



MANUAL CATIA V5





INTRODUCCION	1
PART DESING. MODELADO SOLIDO	2
1. SKETCH-BASED FEATURES.....	2
BARRA DE HERRAMIENTAS PADS	2
BARRA DE HERRAMIENTAS POCKETS.....	7
2. DRESS-UP FEATURES	18
SUB-MENÚ FILLETS	18
SUB-MENÚ DRAFTS	21
3. TRANSFORMACIONES.....	25
SUB-MENÚ TRANSFORMATIONS.....	25
SUB-MENÚ PATTERNS	27
4. SURFACE-BASED FEATURES.....	30
SPLIT	30
THICK SURFACE	30
CLOSE SURFACE.....	31
SEW SURFACE.....	31
5. REFERENCE ELEMENTS	32
POINT	32
LINE.....	33
PLANE	33
6. ANNOTATIONS	35
TEXT WITH LEADER	35
FLAG NOTE WITH LEADER	35
7. BOOLEAN OPERATIONS	36
ASSEMBLE	37
ADD	38
REMOVE	38
INTERSECT	39
UNION TRIM.....	39
REMOVE LUMP	40
8. APPLY MATERIAL	41
9. OPCIONES DEL MENÚ CONTEXTUAL.....	42

SKETCH..... 44

1. BARRAS DE HERRAMIENTAS	47
2. NOCIONES PREVIAS	48
SMARTPICK	48
SKETCH TOOLS.....	48
3. CREACION DE ELEMENTOS DE ALAMBRE	51
PROFILE	51
PERFILES PREDEFINIDOS	52
CIRCLE	55
SPLINE	57
GENERACIÓN DE CURVAS CONICAS.....	62
LINE.....	64
POINT	66
4. DEFINICION DE OPERACIONES.....	70
GENERACIÓN DE REDONDEOS	70
GENERACIÓN DE CHAFLANES.....	71
RELIMITACIONES	72
5. TRANSFORMACIONES	76
6. PROYECCION DE ELEMENTOS 3D SOBRE EL PLANO DE SKETCH.....	82
GEOMETRY 3D	82
7. DEFINICION DE RESTRICCIONES.....	84
TIPOS DE RESTRICCIONES	84
VISUALIZACION	88
COLORES.....	89
8. REPRESENTACIÓN EN EL ARBOL	90
9. ANALISIS DE LA GEOMETRIA DE SKETCH	91
10. TIPOS DE SKECH.....	94
SLIDING	94
POSITIONED.....	95
11. CAMBIO DE PLANO SOPORTE SKETCH.....	96
12. CUSTOMIZACION DEL SKETCH.....	97

SURFACE DESIGN 99

1. WIREFRAME	99
BARRA DE HERRAMIENTAS POINTS.....	100
BARRA DE HERRAMIENTAS LINES	101

PLANE	103
PROJECTIONS	104
INTERSECTIONS	104
BARRA DE HERRAMIENTAS CIRCLE	105
BARRA DE HERRAMIENTAS CURVES	107
2. SURFACES	110
EXTRUDE.....	110
REVOLVE.....	110
SPHERE	111
CYLINDER.....	111
OFFSET	112
SWEPT	112
FILLED	116
MULTISECTION SURFACES.....	117
BLEND.....	120
3. OPERATION.....	121
BARRA DE HERRAMIENTAS JOIN-HEALING.....	121
BARRA DE HERRAMIENTAS SPLIT-TRIM	125
BARRA DE HERRAMIENTAS ESTRUCTS.....	126
BARRA DE HERRAMIENTAS TRANFORMATIONS	127
EXTRAPOLING.....	130
4. REPETICIONES.....	131
OBJECT REPETITION	131
PLANE REPETITIONS	131
5. FILTRO DE SELECCION.....	132
6. ORIENTACIÓN GEOMETRICA.....	133
INVERT ORIENTATION	133
7. DEFINICIÓN DE EJES	134
8. ANÁLISIS DE SUPERFICIES	135
CONNECT CHECKER	135
CURVE CONNECT CHECKER.....	136
ASSEMBLY. GESTION DE CONJUNTOS	137
1. INICIO.....	137
2. INSERCION Y GESTION DE COMPONENTES	140
INSERTAR UN NUEVO COMPONENTE	141
INSERTAR UN NUEVO PRODUCT	141



INSERTAR UN NUEVO PART	142
INSERTAR UN COMPONENTE EXISTENTE	144
REEMPLAZAR COMPONENTES	144
REORDENAR EL ÁRBOL.....	144
VISUALIZACION DEL PRODUCT	145
NUMERAR LOS ELEMENTOS DEL PRODUCT	146
COPIAS RAPIDAS DE ELEMENTOS.....	147
FAST MULTI-INSTANTIATION.....	148
3. GESTION DE RESTRICCIONES	149
SIMBOLOS	151
POSICION DE LOS ELEMENTOS	152
RESTRICCION DE COINCIDENCIA.....	153
RESTRICCION DE CONTACTO.....	154
RESTRICCION DE PARALELISMO	155
RESTRICCION DE AGULARIDAD.....	156
FIJAR UN COMPONENTE	157
UNIR COMPONENTES	157
QUICK CONSTRAINT.....	158
MODIFICACION DE RESTRICCIONES.....	158
FLEXIBLE-RIGID SUB-ASSEMBLY	159
MATRICES DE POSICION	159
CREACION DE CONSTRAINTS CONTINUAS	161
4. MANIPULACION DE COMPONENTES.....	162
MANIPULATION.....	162
SNAP	163
SMART MOVE.....	163
EXPLOSIONADO	164
MANIPULACION CON DETECCION DE COLISIONES	165
5. ANÁLISIS DE CONJUNTOS	166
INTERFERENCIAS	166
SECCIONADO DINAMICO	169
ANALISIS DE RESTRICCIONES.....	171
ANALISIS DE DEPENDENCIAS.....	172
ANALISIS DE "UPDATES"	172
MEDIDAS.....	173
6. OTRAS FUNCIONALIDADES	177



ANOTACIONES	177
CATALOGOS.....	179
CREAR ESCENAS	180
7. ASSEMBLY FEATURE	182
CORTES.....	182
AGUJEROS.....	183
AGUJEROS CON PERFIL	184
SUMA DE ELEMENTOS	185
RESTA DE COMPONENTES	185
SIMETRÍA DE COMPONENTES	186
8. GESTIÓN DE LA VISUALIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS.....	187
Modo Visualización / Modo Diseño.....	187
OTRAS OPCIONES DEL MENÚ CONTEXTUAL.....	188
9. LISTA DE MATERIALES.....	190
10. CAPTURAS DE IMÁGENES Y VIDEOS	192
CAPTURA DE IMÁGENES	192
CAPTURA DE VIDEOS	195
11. ALMACENAMIENTO DE LOS ARCHIVOS.....	196
12. ENVIO DE DOCUMENTACION "SEND TO"	198
13. SEARCH ORDER	200
14. PUBLICACIONES.....	201
15. CUSTOMIZACION DEL ASSEMBLY	205

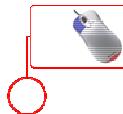
DRAFTING. GENERACIÓN GEOMETRÍA 2D.. 207

1. INICIO.....	207
START / MECHANICAL DESIGN / DRAFTING	207
FILE / NEW / DRAWING	208
FILE / NEW FROM	209
2. BARRA DE MENUS	210
3. CAPA BACKGROUND.....	211
4. GENERACIÓN DE VISTAS	214
CONFIGURACION	214
GENERACION DE VISTAS	216
VISTAS EN MODO AUTOMÁTICO	217
VISTAS RESPECTO A UN SISTEMA DE EJES	219
SELECCIÓN DE PARTES A PROYECTAR.....	219
GENERACIÓN DE VISTAS. VISTAS PRINCIPALES	220

GENERACIÓN DE VISTAS. SECCIONES	223
GENERACIÓN DE VISTAS. VISTAS DE DETALLE	227
GENERACIÓN DE VISTAS. VISTAS PARTIDAS.....	229
5. MODIFICACIÓN DE VISTAS	233
POSICIONAMIENTO DE LA VISTA	233
RECUPERACIÓN DE LO BORRADO	236
BLOQUEO DE VISTAS	236
MODIFICAR LA ESCALA Y GIRAR LA VISTA.....	237
6. NUMERACIÓN DE PIEZAS DE UN PRODUCT.....	238
7. ACOTACIÓN.....	239
ACOTACIÓN AUTOMÁTICA.....	239
ACOTACIÓN MANUAL	244
EDITADO DE COTAS.....	251
8. TOLERANCIAs.....	253
CREACIÓN DE TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS.....	253
9. ANOTACIONES	254
CREACIÓN DE TEXTOS	254
10. CREACIÓN DE SÍMBOLOS.....	257
SÍMBOLO DE RUGOSIDADES	257
SÍMBOLOS DE SOLDADURA.....	258
CREACIÓN DE SOLDADURAS.....	258
11. TABLAS	259
CREACIÓN DE TABLAS.....	259
IMPORTADO DE TABLAS	259
12. OTROS ELEMENTOS	260
EJES Y ROSCAS	260
ÁREAS RALLADAS.....	263
CREACIÓN DE FLECHAS.....	264
13. CREACIÓN DE GEOMETRÍA 2D	265
14. DETALLES 2D	266
INSERCIÓN DE DETALLES 2D.....	267
15. PROPIEDADES	269
PROPIEDADES DE VISTAS.....	269
PROPIEDADES GRÁFICAS.....	270
PROPIEDADES DE TEXTO.....	271
PROPIEDADES DE COTA	272



PROPIEDADES DE LAS TOLERANCIAS	274
LÍNEA DE EXTENSIÓN DE COTA	274
LÍNEAS DE COTA.....	275
16. IMÁGENES	276
17. IMPRESIÓN DE FICHEROS DRAWING.....	277
18. CUSTOMIZADO DRAWING.....	280
OPCIONES GENERALES.....	280
OPCIONES DE LAYOUT	281
OPCIONES DE VISTA	282
OPCIONES DE GENERACIÓN	283
OPCIONES DE GEOMETRÍA	284
OPCIONES DE ACOTACIÓN	286
OPCIONES DE MANIPULACIÓN	287
OPCIONES DE ANOTACIÓN	288
OPCIONES DE ADMINISTRACIÓN	288
ICONOS	290
DEFINICIÓN DEL RATÓN EN CATIA	291



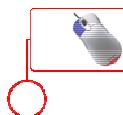
INTRODUCCION

El presente manual ha sido elaborado por el departamento PLM de Abgam-Segula Technologies atendiendo a las solicitudes de nuestros clientes. Nuestro objetivo ha sido desde el principio incrementar la documentación aportada en nuestras formaciones y crear un nuevo manual que sirva de referencia, tal y como sucedió en el pasado con el manual de CATIA V4.

Este manual recoge las funcionalidades de CATIA V5 en la versión actual e incluye todo tipo de comentarios y recomendaciones.

Indicar a los lectores, que Abgam dispone de un gran abanico de manuales personalizados referentes a metodologías de trabajo, tanto con CATIA, SmarTeam, Enovia y Delmia.

Deseamos que este sea una manual vivo y por ello agradecemos, como siempre, la colaboración de todos ustedes en su mantenimiento. Por favor, hagan llegar sus sugerencias a marketing@abgam.es



PART DESING. MODELADO SOLIDO

Este apartado contiene la descripción del funcionamiento de las herramientas del módulo del *Part Design*. El *Part Design* es el *workbench* dedicado a la creación de modelos sólidos. Para la creación de estos sólidos se parte en la mayoría de ellos de la geometría generada en un *sketch*, por eso es importante tener claras primeramente las opciones de este módulo.

Para entrar en el módulo del *Part Design* lo haremos a través del menú de la parte superior
START----- MECHANICAL DESIGN ----PART DESIGN.



1. SKETCH-BASED FEATURES

Esta barra de herramientas es la más importante del módulo del *Part Design* y en ella se consigue geometría sólida partiendo de perfiles, que pueden ser abiertos o cerrados, generados en un *sketch* mediante la extrusión, la revolución y el barrido.



BARRA DE HERRAMIENTAS PADS

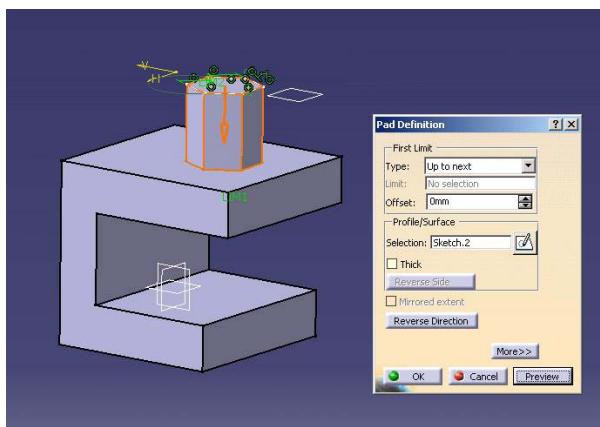
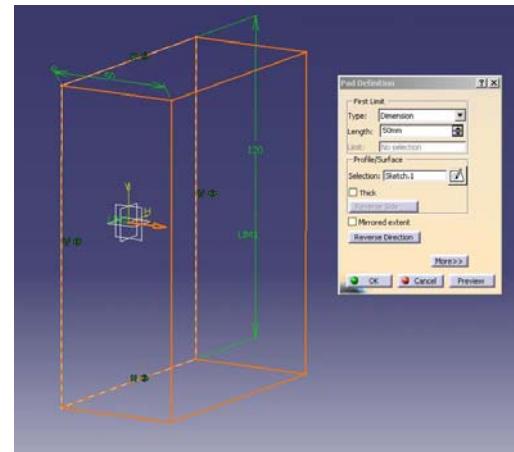


PAD

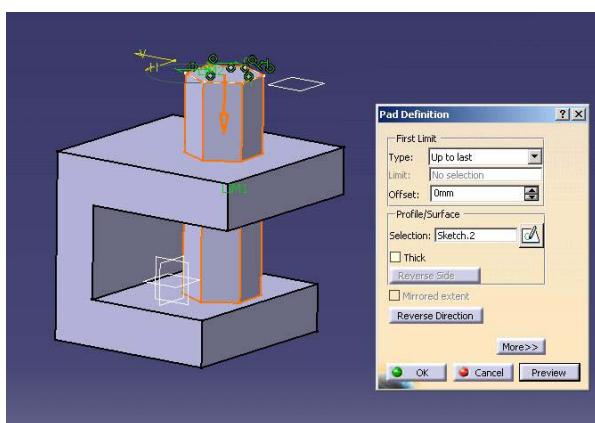
La herramienta *Pad* permite la extrusión de perfiles cerrados y abiertos si activamos la opción *thick*. En el cuadro en blanco *Profile selection* se indicará el perfil a extruir. También existe la posibilidad de acceder al *sketcher* sin tener que cerrar este menú pinchando sobre el ícono de *sketch* a la derecha de este cuadro. La selección del perfil se puede realizar incluso antes de pinchar sobre el ícono de *Pad*.

En el menú que aparece se deberá escoger el tipo de extrusión:

- 1 Ésta puede ser de **dimensión** en la cual se deberá indicar en milímetros la medida que se quiera extruir el perfil. Si se activa la opción de *Mirrored Extent* se extruye la misma cantidad en las dos direcciones como un espejo. También podemos cambiar la dirección de extrusión pinchando en **Reverse Direction** o sobre la flecha naranja que aparece en la geometría.

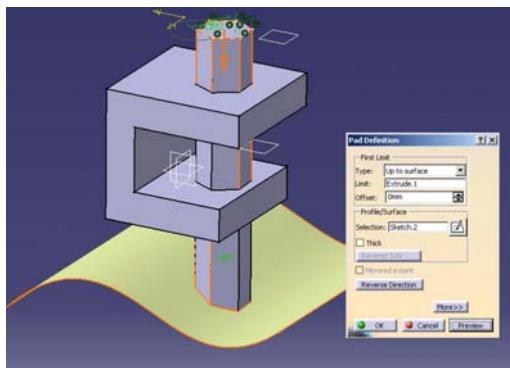
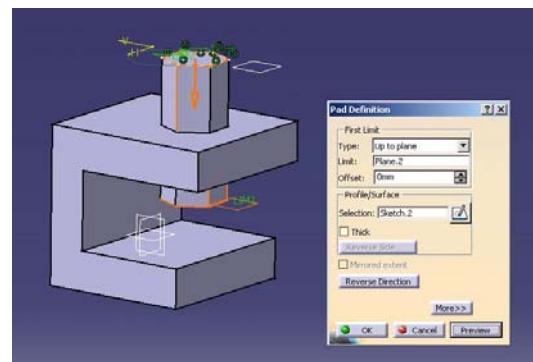


- 2 Otro tipo de extrusión es seleccionando en *Type* la posibilidad de **Up to Next**. En este caso el perfil seleccionado se extruirá hasta la siguiente cara que se encuentre dentro de su mismo *body* (cada una de los cuerpos en los que se estructura una *part*).



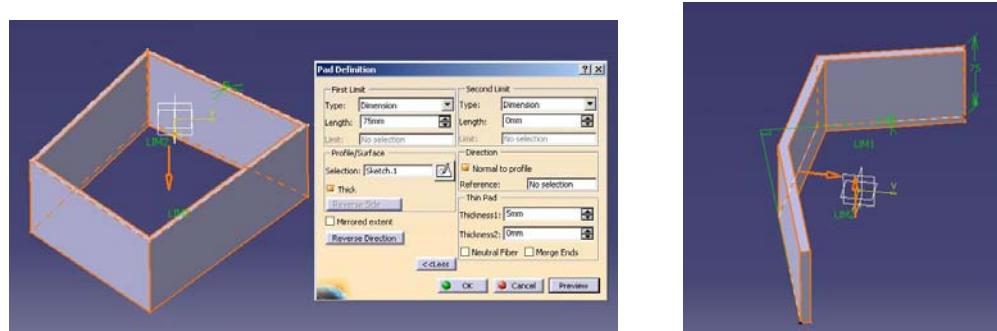
- 3 Si se escoge la opción de **Up to Last** lo que hará será extruirse hasta la última cara de un sólido que se encuentre en esa dirección.

- ④ Con la opción ***Up to Plane*** la extrusión se hará hasta el plano que se le indique en el cuadro de *limit*.



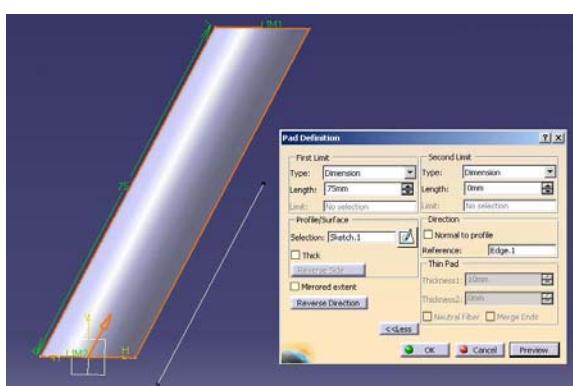
- ⑤ Si el tipo de ***pad*** se elige el de ***Up to Surface*** la extrusión se creará hasta la superficie que se le defina.

El icono de ***thick*** permite la creación de extrusiones de perfiles cerrados y abiertos dándoles un grosor. Estos espesores se determinan en *thickness 1* y *thickness 2*.



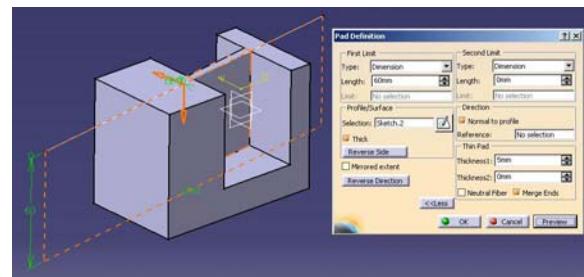
Con el icono de ***Neutral Fiber*** le dará el mismo espesor hacia un lado que hacia el otro.

También se puede definir el valor de la extrusión en el otro sentido teniendo las mismas opciones que para el primer límite (*dimension*, *up to plane*, *up to next*,...). En el caso de un segundo límite deberemos pulsar sobre el botón *More*.

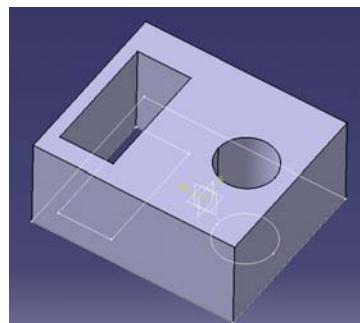


Desactivando la opción de ***Normal to Profile*** tendremos la posibilidad de indicarle otra dirección de extrusión distinta de la normal al plano que contiene el perfil.

En el caso de que el perfil a extruir sea un perfil abierto y pongamos la opción de darle un espesor (thick) existe la posibilidad de que los límites del Pad estén comprendidos entre las caras de otro sólido. El nuevo sólido que se crea se recorta entre los límites del sólido ya existente activando esta opción del **Merge Ends**.



Si el perfil que se selecciona para extruir contiene dominios internos cerrados, como el de la figura lo que se obtendrá será una extrusión en la que el perfil interior generará un agujero.

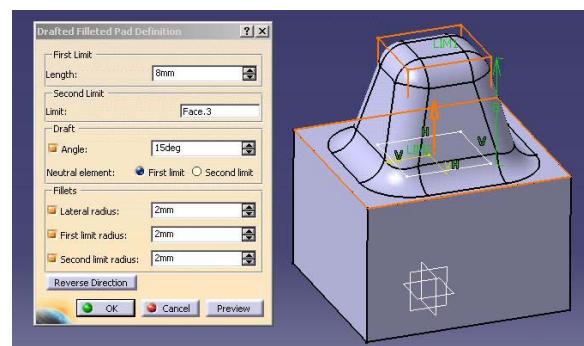


DRAFTED FILLETED PAD



La herramienta **Drafted Filleted Pad** nos permite extrusionar un perfil definiendo un ángulo de desmoldeo para sus caras (*draft angle*) y redondeos en todas sus aristas, así mismo permite la posibilidad de indicar radios en los bordes de las caras laterales (*lateral radius*) y/o en las aristas del primer y segundo límite.

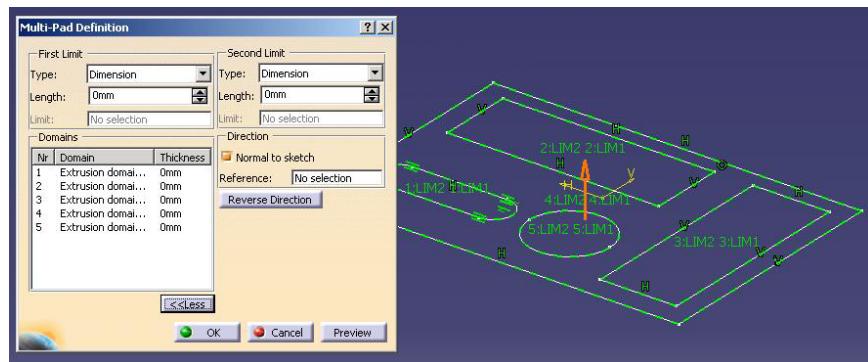
En **First limit** debemos indicar la longitud de extrusión y en **Second Limit** se define desde dónde comienza ésta. Se puede indicar el plano que hace las funciones de elemento neutral, es decir, aquel que permanecerá sin variaciones en su ángulo de desmoldeo.



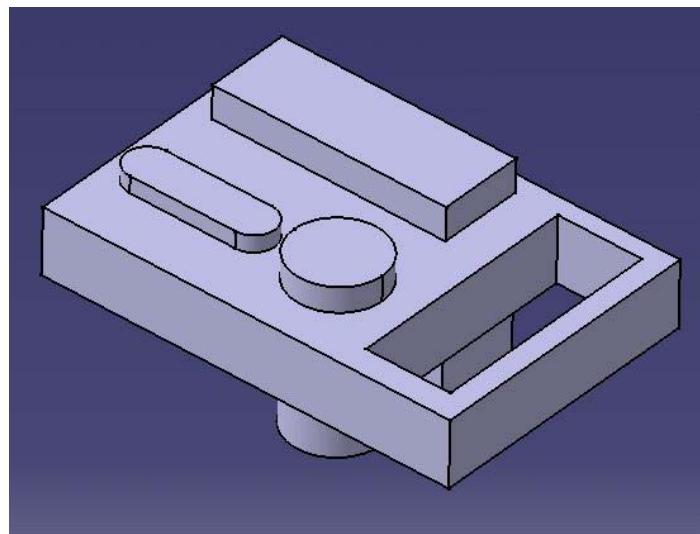
También se podrá invertir la dirección pulsando sobre el botón **Reverse Direction**.

MULTI PAD

La herramienta **Multi Pad** se utiliza cuando se desea extruir un perfil que contiene dominios internos cerrados y para cada uno de ellos se le deseé dar una altura distinta. Para estos casos al seleccionar el icono y pinchar sobre el perfil aparece un cuadro con todos los dominios internos cerrados, así como el perfil exterior. Tendremos que seleccionar uno a uno los perfiles e ir indicando un valor de extrusión en el cuadro **Length**.



Clicando sobre el cuadro inferior **More** podremos dar a cada uno de los perfiles otro valor de extrusión diferente en otra dirección. Al igual que en el **Pad** aquí también se puede definir una dirección de extrusión que no tenga porqué ser la normal al **sketch**. En el caso en el que para alguno de los perfiles se le de longitud 0 en ambas direcciones lo que se produce es una eliminación de material en esas zonas actuado como la operación **Pocket**.



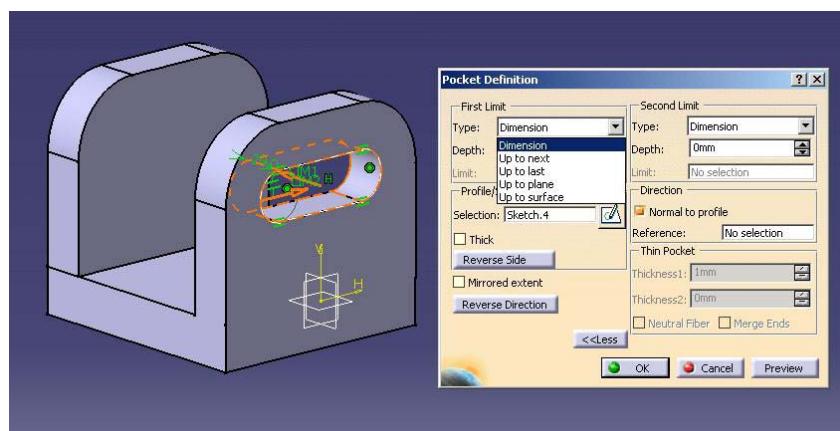
BARRA DE HERRAMIENTAS POCKETS



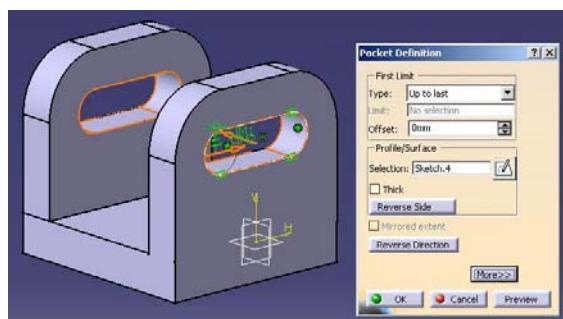
POCKET

La herramienta **Pocket** se utiliza cuando lo que queremos es eliminar material a la pieza que tenemos mediante la extrusión de perfiles cerrados o abiertos. Su funcionamiento es similar al de la herramienta **Pad** con la diferencia que con esta opción el perfil que se elija restará material.

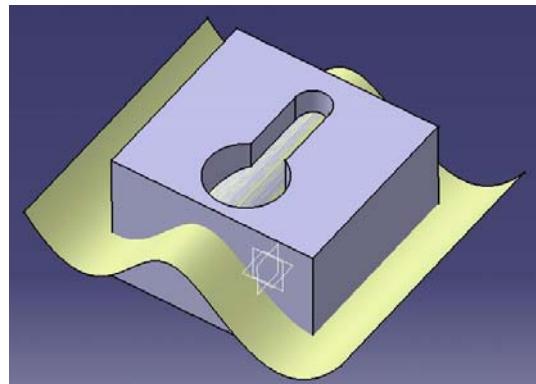
- ① Los tipos de **Pocket** son los mismos que los que había para el *Pad*. De esta manera tenemos la posibilidad de hacer una extrusión eliminando material introduciendo un valor de longitud en milímetros si escogemos la opción **Dimension**.
- ② Si escogemos la opción de **Up To Next** la eliminación de material se producirá extruyendo el perfil hasta la siguiente cara de un sólido que se encuentre.



- ③ Si queremos que el perfil se extruya hasta la última cara de material que se encuentre se deberá escoger la opción de **Up To Last**.



- ④ Con la opción **Up To Plane** la resta de material que produce la extrusión del perfil se realiza hasta el plano que se seleccione.
- ⑤ Mediante el tipo **Up To Surface** el límite de la extrusión se podrá dar mediante una superficie.



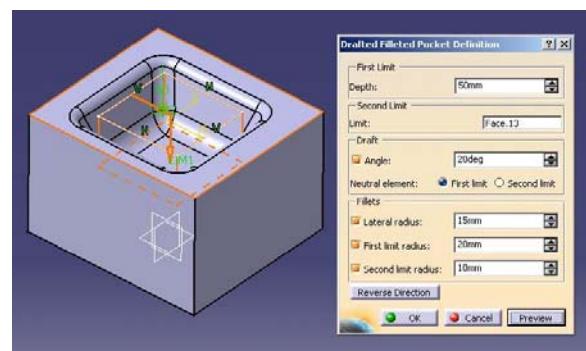
Se dispone además de la posibilidad de darle un **offset** a la extrusión para que ésta no se haga justo hasta la superficie, plano o cara que se le indique sino que tenga en cuenta una sobredimensión.

El resto de las opciones de este menú son las mismas que las que ya se han visto para la orden Pad.



DRAFTED FILLETED POCKET

La orden **Drafted Filleted Pad** es similar a la herramienta Drafted Filleted Pad ya vista anteriormente con la excepción de que en este caso lo que hace es eliminar material a la pieza que tengamos. Esta herramienta es por tanto la que permitirá extrusionar un perfil restando material y definiendo un ángulo de desmoldeo en las caras y unos redondeos en todas las aristas dentro del mismo cuadro de diálogo. En el cuadro de **Depth** se le indica la profundidad de extrusión. Se selecciona el perfil y el **second limit** que es el plano que hace de segundo límite para la extrusión.



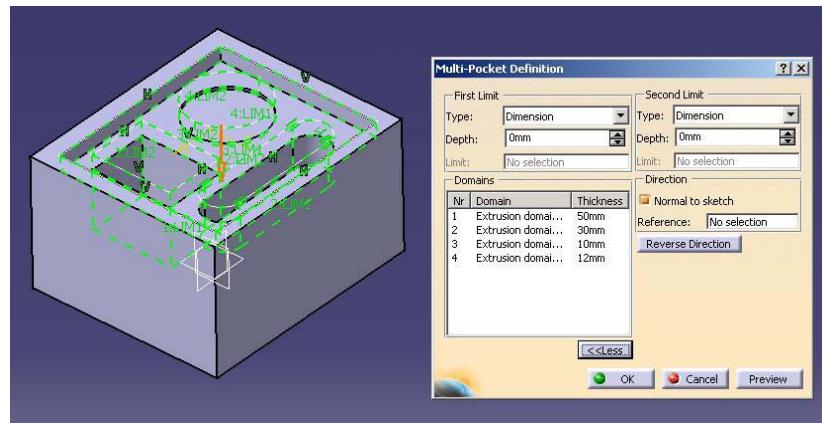
Se le introducen los valores de la inclinación de las caras o ángulo de desmoldeo y los radios que se deseen para los redondeos laterales y para los límites primero y segundo.

Como **Neutral element** seleccionaremos aquel que no queremos que sufra variaciones tras esta operación.



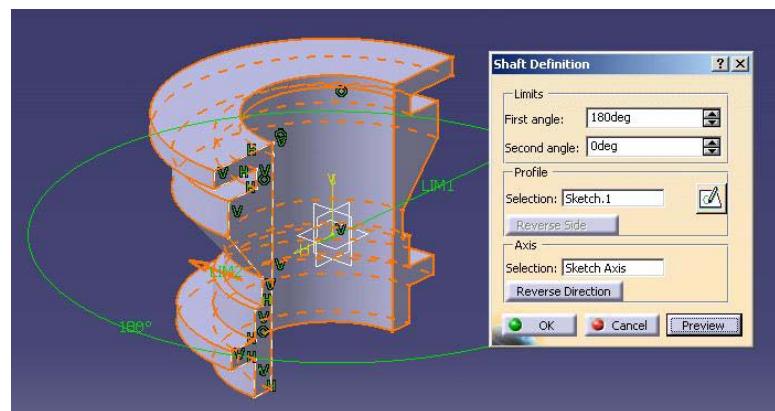
MULTI-POCKET

El **Multi-Pocket** permite la eliminación de material seleccionando un perfil en el que existen varios dominios internos cerrados y dejando definirle una profundidad diferente para cada uno de ellos.



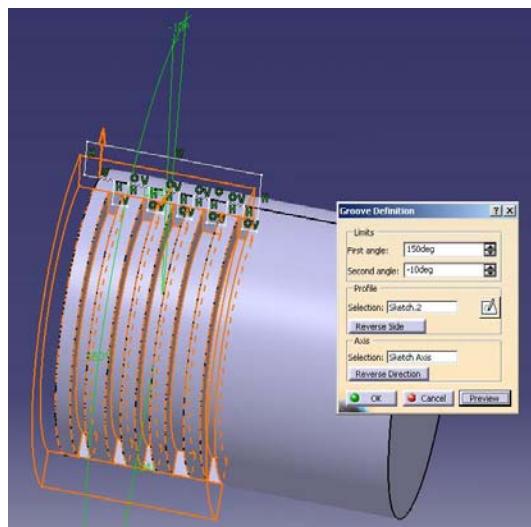
SHAFT

La herramienta **Shaft** permite crearse un cuerpo mediante la revolución de un perfil cerrado. Con dicho comando deberemos seleccionar el perfil a revolucionar y el eje de giro. Este eje (Axis) puede estar creado dentro del mismo sketch del perfil mediante la herramienta *Axis* o puede ser una línea, un eje del sistema de coordenadas del 3D o una arista de otro sólido. Lo más aconsejable es creárselo dentro del perfil. Por último bastará con introducirle los valores angulares de inicio y fin. Tenemos la posibilidad también de cambiar de dirección con el *Reverse Direction*. En la opción del Shaft se tiene también la posibilidad de darle un espesor al perfil que se va a revolucionar activando el cuadro de "Thick Profile". Su funcionamiento es igual que para el Pad.



GROOVE

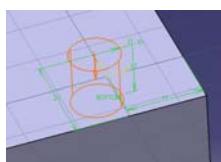
El **Groove** es una herramienta que crea la resta de material en el sólido mediante la revolución de un perfil alrededor de un eje o Axis. Este eje puede ser una línea, un eje del sistema de coordenadas del 3D, una arista de otro sólido o un eje creado con la herramienta *Axis* dentro del propio perfil a revolucionar. Se debe seleccionar el perfil luego el eje de revolución y por último indicarle cuales queremos que sean los ángulos entre los que deseamos se reste el material revolucionado. Al igual que para el Shaft, aquí también se le puede dar un espesor al perfil a revolucionar. Para ello activar el ícono de Thick Profile e indicar el espesor deseado.



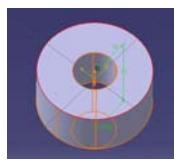
HOLE

La herramienta **Hole** se utiliza cuando se quieren crear agujeros en sólidos. Son varios los tipos de agujero que se pueden crear pasando desde avellanados, abocardados, cónicos con o sin rosca, ciegos, pasantes...

Para la utilización de esta herramienta basta con indicarle con el cursor del ratón la cara de un sólido e inmediatamente el agujero se posiciona justo donde se le ha pinchado en dirección normal a la superficie. Si se quiere cambiar la posición del agujero se debe pinchar sobre el cuadro que hay en el menú de *Hole* llamado *Positioning Sketch*. De esta forma se accede a un sketch donde podremos posicionar correctamente el punto con las herramientas de constraint.

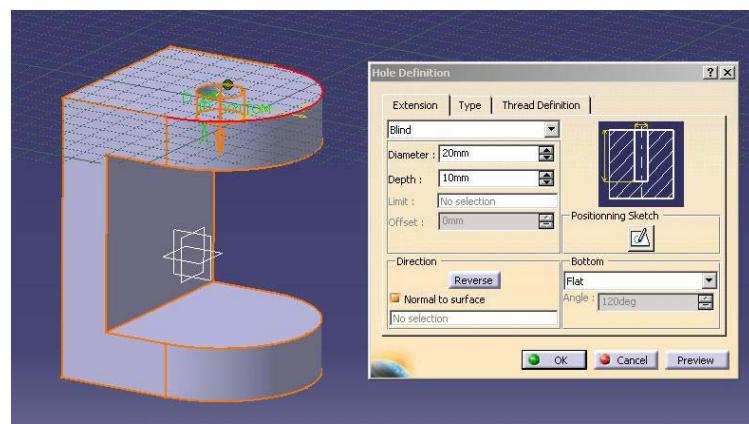


Si antes de pinchar sobre la cara donde queremos situar el agujero se seleccionan dos aristas nos saca la distancia entre éstas y el centro del agujero. Haciendo doble click sobre alguna de las medidas se pueden modificar fácilmente.



Si lo que queremos es ubicar el agujero concéntrico con la arista exterior del sólido lo más sencillo es seleccionar el borde de fuera antes de pinchar sobre la cara. De esta forma el centro del agujero queda posicionado coincidente con el centro del borde.

En el menú que aparece con la herramienta de *Hole* hay tres pestañas con submenús. La primera es la de *Extensión* y es donde se va a definir el diámetro y profundidad del agujero.



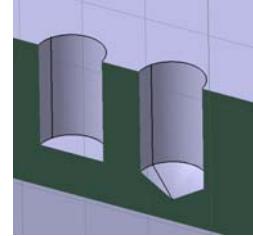
Se tienen varias posibilidades a la hora de definir la profundidad:

- ① **Blind:** agujero ciego. En este bastará con llenar los campos del diámetro y de profundidad del agujero (*Diameter* y *Depth*).
- ② **Up To Next:** si la opción que se escoge es ésta el agujero se caerá hasta la siguiente cara que se encuentre. En este caso bastará con definir el diámetro y un offset si se desea una sobre dimensión.
- ③ **Up To Last:** la profundidad del agujero será hasta la última cara del sólido que se encuentre. En este caso también sólo habrá que definir su diámetro.
- ④ **Up To Plane:** se deberá indicar el diámetro y un plano que defina la profundidad del agujero.
- ⑤ **Up To Surface:** la profundidad del agujero se extenderá hasta la superficie que se le indique. Habrá que introducir el diámetro y seleccionar esta superficie.

En la ventana de *Extensión* también se podrá definir la dirección del agujero, para invertirla habrá que clicar sobre *Reverse*.

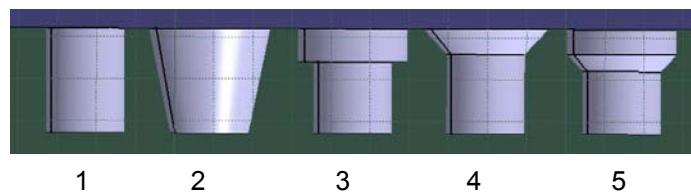
Desactivando el ícono de *Normal To Profile* se le podrá dar al agujero una dirección de taladrado distinta a la normal al plano. Además si el tipo de agujero es *Blind* (ciego) se le puede indicar el tipo de extremo que se quiera para el taladrado. De esta manera se puede escoger entre dos opciones:

- ① **Flat:** si queremos que el fondo del agujero sea plano. Ver agujero izquierdo de la figura.
- ② **V-Bottom:** para un agujero con forma en V en el fondo inferior. En este caso se le puede indicar el ángulo de inclinación de la cara. Ver agujero derecho.



En el cuadro de diálogo de *Hole* hay otra pestaña para definir el tipo de agujero. Ésta es la pestaña de *Type* y en ella se tiene las siguientes posibilidades:

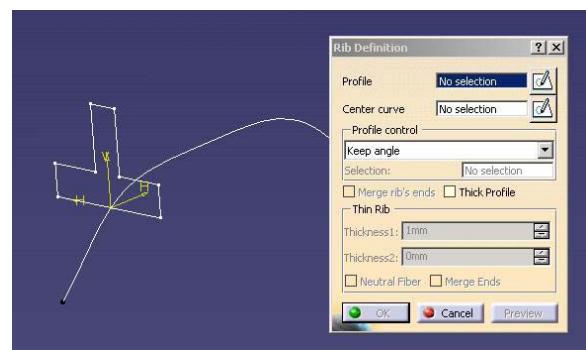
- ① **Simple:** agujero sencillo de diámetro constante que se define en la ventana de *Extensión*
- ② **Tapered:** agujero de tipo cónico en el que el diámetro inferior viene dado en la ventana *Extensión* y en la pestaña *Type* se define el ángulo de conicidad del agujero.
- ③ **Counterbored:** agujero de tipo abocardado, alojamiento de diámetro superior al del agujero para que la cabeza del tornillo quede oculta. Para este tipo de agujeros además se deberá definir el diámetro y profundidad del abocardado.
- ④ **Countersunk:** agujero de tipo avellanado para alojar tornillos de cabeza con forma cónica. En este caso se debe indicar dos de los tres cuadros siguientes: profundidad, ángulo y diámetro.
- ⑤ **Counterdrilled:** agujero que tiene un alojamiento abocardado y avellanado en la parte superior. Habrá que definir el diámetro y profundidad del abocardado y el ángulo de conicidad del avellanado.



La última pestaña del cuadro de *Hole* es referente a ***Thread Definition***. Este es el menú destinado a definir el roscado de los agujeros. La rosca puede ser **No Standard**, indicando el diámetro de la rosca manualmente, o mediante su métrica. Aquí se definirán también el diámetro y profundidad de la rosca y el paso.

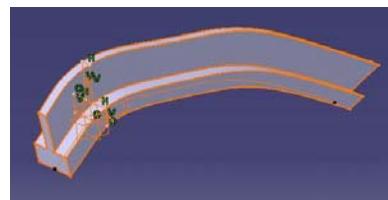
RIB

La herramienta **Rib** permite crear un sólido barriendo un perfil a lo largo de una curva guía. Se seleccionará el *Profile* (perfil) a barrer y la *Center Curve* (curva guía) que será necesario que estén en sketchers diferentes. El perfil a barrer podrá ser cerrado o abierto (en el caso de que se active la opción *Thick Profile* y se le de unos espesores en *Thickness*).

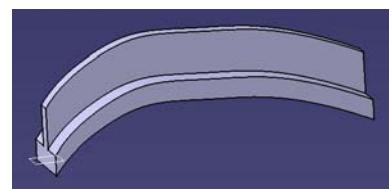


El tipo de barrido disponible se seleccionará en ***Profile Control***, disponiendo de tres posibilidades:

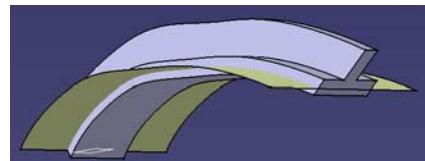
- ➊ **Keep Angle:** en este caso el perfil es barrido a lo largo de la trayectoria manteniendo una dirección normal a la curva guía.



- ➋ **Pulling Direction:** el perfil barrerá la curva guía manteniendo la dirección normal al plano que se seleccione.



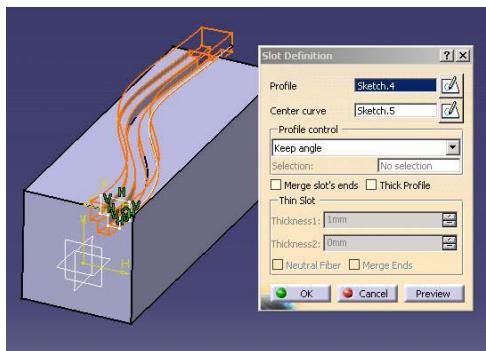
- ➌ **Reference Surface:** el ángulo entre el perfil y una superficie que se elija será constante.





SLOT

El **Slot** es la herramienta que se utiliza para restar material a un sólido mediante el barrido de un perfil siguiendo una curva guía. El funcionamiento es el mismo que para el **Rib** y se tienen las mismas opciones. Se debe indicar el *Profile* a barrer y la *trayectoria* que se quiere que siga.

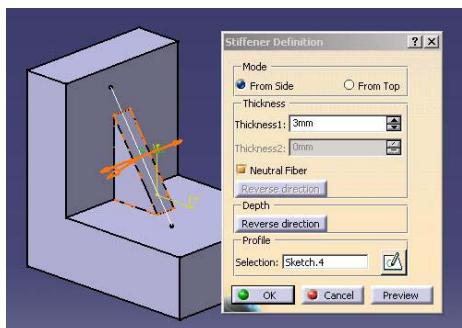


Dentro de *Profile Control* también se puede elegir entre *Keep Angle*, *Pulling Direction* y *Reference Surface* y su funcionamiento es idéntico que en la herramienta anterior.



STIFFENER

La herramienta **Stiffener** se emplea para la creación de nervios o refuerzos entre dos caras de un sólido. Para la creación de un nervio no es necesario más que tener dibujado en un *sketch* una línea e indicarle en el cuadro de *Thickness* el grosor que le queramos dar. El único requisito que se necesita es que la línea intersecte con el sólido, al menos en su prolongación.



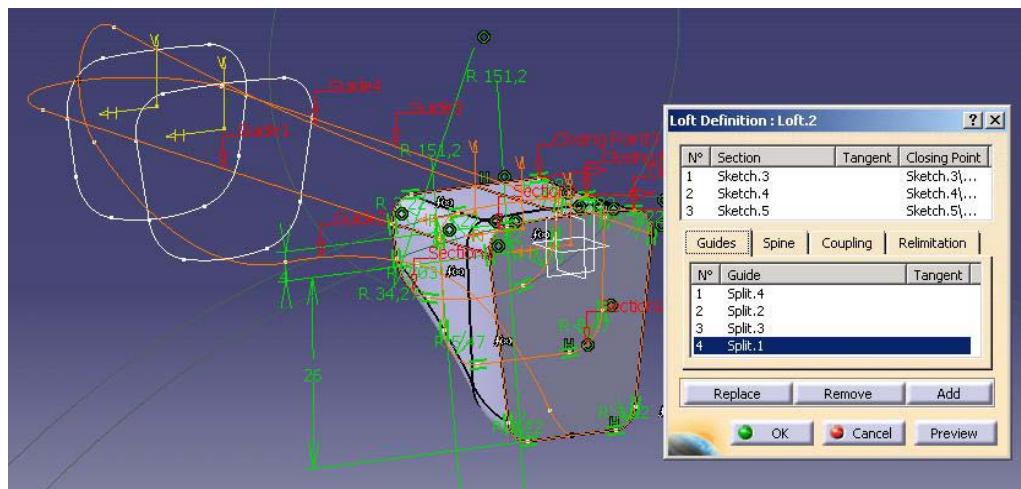
El proceso para la utilización de esta orden es el siguiente: primero seleccionar el *sketch* y posteriormente en el cuadro de diálogo indicar el espesor que se desea para el nervio. Si se mantiene activa la opción de **Neutral Fiber** el espesor que se le

dé lo aplicará en ambas direcciones. Si está en modo **From Side** el nervio lo hará en dirección vertical y si se encuentra en modo **From Top** estará en posición horizontal.



LOFT

El **Loft** es la herramienta que permite crear acoplamientos sólidos o solevados entre diferentes secciones siguiendo unas curvas guías. Estos acoplamientos se pueden realizar con o sin curva guía. Cuantas más curvas guías se le añaden al *loft*, más definido estará el perfil del sólido. Puede indicarse una espina o *Spine* que hará que las secciones recorran las curvas guías formando siempre un ángulo de 90 grados con ésta.



Un error muy habitual es dibujar todas las curvas guías en un mismo sketch. Recordar que todo lo que esté dentro del mismo sketch es un único perfil. Para la realización de un sólido mediante la orden loft no es imprescindible indicarle curvas guías pero si éstas se añaden es necesario que pasen por algún punto de las secciones.

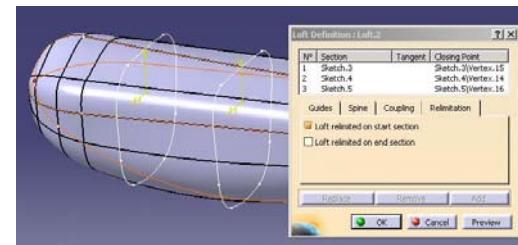
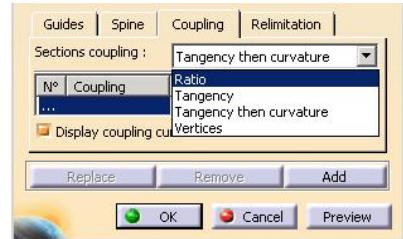
Para utilizar la herramienta Loft será necesario primeramente tener creadas las secciones de paso y las curvas guías. Al activar la orden nos aparece un cuadro de diálogo con cuatro pestañas; **Guides**, **Spine**, **Coupling** y **Relimitation**.

- En la pestaña **Guides** en la parte superior se irán añadiendo los perfiles por los que va a pasar el sólido y en la parte inferior se incluirán las curvas guías que definirán el recorrido por el que correrán las secciones. Si alguna de las secciones o de las curvas guías no están bien seleccionadas se pueden reemplazar o borrar por otras pinchando en los cuadros de abajo *Replace* y *Remove*. Si se quiere añadir algún perfil más pinchar en *Add*.

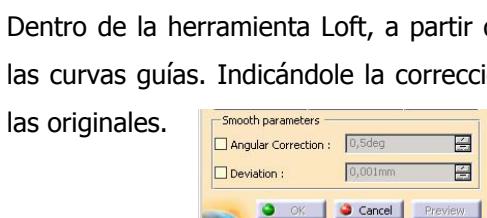
Al seleccionar las secciones debemos de tener en cuenta de que estas han de mantener todas la misma dirección. Por defecto aparecen unos *Closing Points* que son puntos de cada sección que

van a hacer de curva generatriz para el sólido. Si estos puntos no son los que se desean se pueden reemplazar o borrar haciendo clic con el botón derecho sobre ellos en el 3D o sobre la sección en el cuadro de diálogo. De esta manera aparecerá un menú contextual con las opciones *Remove* y *Replace Closing Points*.

- ② En la pestaña de *Spine* se definirá, si se desea la espina de nuestro sólido. Recordemos que la espina será la curva que formará 90 grados con el recorrido de las secciones.
- ③ En la pestaña de *Coupling* se determinará el tipo de acoplamiento que se quiere entre las diferentes secciones del loft. Si el tipo de acoplamiento que se elige es de *Ratio* las secciones se acoplarán uniendo puntos de igual ratio o porcentaje de longitud de sección. Si el tipo es de *Tangency* se unirán puntos de igual discontinuidad en tangencia. El tipo de acoplamiento *Vértices* se utiliza cuando las secciones tienen el mismo número de vértices y desea que se unan empezando por los Closing Points vértice a vértice. En esta pestaña, además, se pueden añadir más puntos de acoplamiento, que definirán más el perfil del sólido, pinchando en el cuadro de Coupling y seleccionando un punto de cada sección.



- ④ Por último en la pestaña de *Relimitation* se tiene la posibilidad de definir que el recorrido de las secciones se realice sólo entre la primera y la última o que por el contrario el loft se crea hasta el comienzo y fin de las curvas guías. Para ello basta con desactivar los botones de *Loft Relimited on Start/End Section*.





REMOVE LOFT

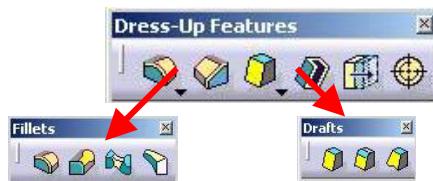
El **Remove Loft** es la herramienta del Part Design que permite la creación de un acoplamiento entre diferentes secciones siguiendo una serie de curvas guías pero produciendo una resta de material al sólido que se tenga.

La utilización de este comando es similar a la del loft y el cuadro de diálogo que aparece contiene las mismas opciones, por tanto para cualquier duda dirigirse al punto **Loft**.



2. DRESS-UP FEATURES

La paleta de herramientas de **Dress-Up Features** contiene los comandos necesarios para realizar operaciones sobre sólidos. Estas operaciones pueden ser de redondeo de aristas, creación de chaflanes en bordes, inclinación o desmoldeo de caras, vaciado de sólidos, operaciones para aumentar o disminuir el volumen de la pieza y para crear roscas en elementos "macho". Clicando sobre los triángulos negros aparecerán nuevos menús.



SUB-MENÚ FILLETS



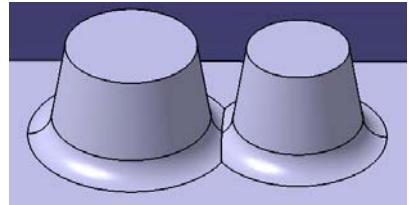
EDGE FILLET

La herramienta **Edge Fillet** permite crear redondeos en las aristas de sólidos. Para la utilización de este comando basta con definir las aristas que se desean redondear e indicar en el cuadro de diálogo el valor del radio definiendo el tipo de propagación. Si se escoge el tipo de propagación *Minimal* se redondeará únicamente la arista seleccionada, pero si se selecciona el tipo *Tangency* el redondeo se propaga por las aristas contiguas a la seleccionada hasta que se pierda la continuidad en tangencia.

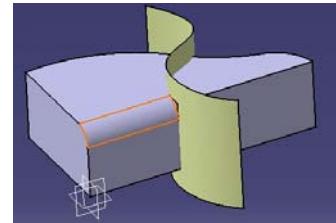
- ① Si se selecciona una cara como elemento a "filetear" el redondeo se hace efectivo en todas las aristas de esa cara.



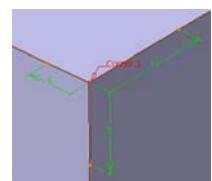
- ② La opción de *Trim Ribbons* se utiliza en el caso en el que dos redondeos se intersectan para que “trimen” entre ellos, se recorten uno con el otro.



También se tiene la posibilidad de realizar el redondeo hasta un plano, una superficie ó un punto seleccionando un límite en *Limiting Element*. De esta forma se consigue hacer el redondeo de una arista solo hasta el punto deseado. Pinchando sobre la flecha invertiremos el lado de la arista en el que se hará el redondeo.

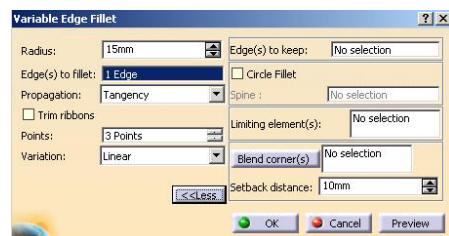
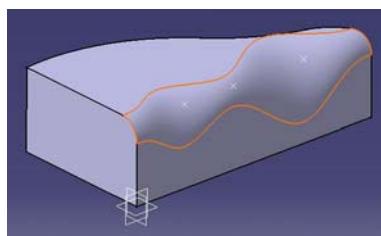


La opción del *Blend Corner* se utiliza para tener un mayor control del redondeo en vértices donde convergen tres aristas.



VARIABLE RADIUS FILLET

La herramienta **Variable Radius Fillet** es el comando que permite crear un redondeo de radio variable en una arista. Para ello basta con crearse sobre la arista los puntos en los que queramos definir unos radios diferentes para el redondeo y a la hora de seleccionarlos dentro del cuadro de diálogo hacer doble clic sobre cada uno de los valores e ir introduciendo nuevos valores.

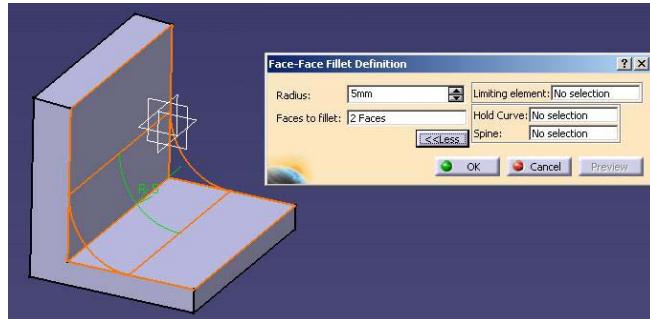


La opción del **Circle Fillet** permite la definición de una espina. Esto haría que los diferentes radios recorrieran la arista formando siempre 90 grados con dicha espina. El resto de las opciones son similares al caso anterior.



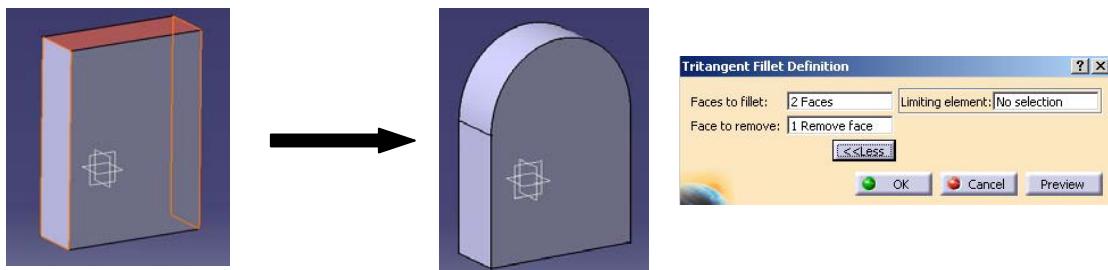
FACE-FACE FILLET

El comando **Face-Face Fillet** permite crear redondeos en las aristas comunes entre las caras seleccionadas. Basta con seleccionar las caras entre las que se quiere crear el redondeo y definir el radio. Si se requiere también se puede definirle un elemento límite como un plano, un punto o una superficie.



TRITANGENT FILLET

La herramienta **TriTangent Fillet** se utiliza para crear el redondeo entre dos caras eliminando una tercera cara que hace de conexión entre ellas.

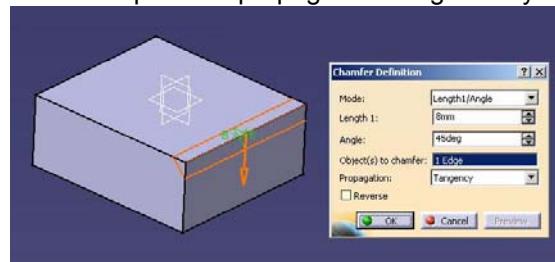


Para utilizar esta herramienta primero seleccionar las dos caras entre las que crear el redondeo y luego clicar la cara a eliminar.



CHAMFER

La opción **Chamfer** crea chaflanes en las aristas que se seleccionen de un sólido. Se dispone de dos métodos para definir el chaflán. La primera sería indicando la longitud desde la arista en dirección normal a ésta y el ángulo del chaflán. La segunda forma sería indicándole las dos longitudes sobre las caras. También se dispone de propagación tangencial y mínima, similar al caso de los *fillets*.



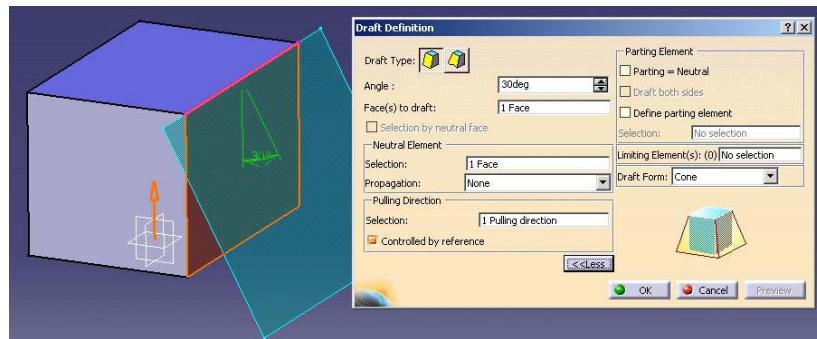
SUB-MENÚ DRAFTS

DRAFT ANGLE

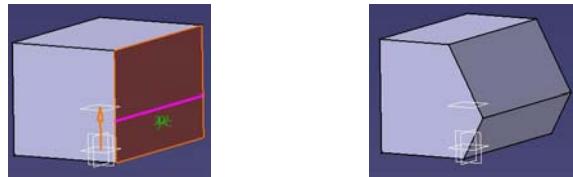
El comando **Draft Angle** permite crear desmoldeos o inclinaciones en las caras de sólidos.

En primer lugar indicar el ángulo de desmoldeo en el cuadro de diálogo que aparece al clicar el comando. A continuación seleccionar las caras a desmoldear y por último indicarle el plano que va a hacer de elemento neutral. La intersección de ese plano con la cara seleccionada de desmoldeo no va a sufrir ninguna modificación en su inclinación.

En la casilla de **Pulling Direction** seleccionar la dirección de desmoldeo que puede invertirse pinchando sobre la flecha naranja que aparece en el sólido.



Activando la opción del cuadro de diálogo **Parting=neutral** y **Draft Both Sides** se puede hacer un desmoldeo de una cara en ambas direcciones y tomando como elemento neutral un plano intermedio.



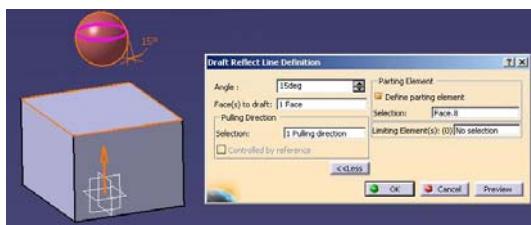
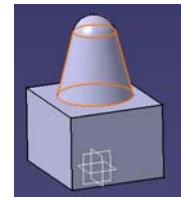
También permite la selección de un **Parting Element**, plano o cara de partición hasta el cual debe afectar el desmoldeo.



DRAFT REFLECT LINE

La herramienta **Draft Reflect Line** permite el desmoldeo de una cara circular mediante la reflexión de una línea que forma un determinado ángulo con la *Pulling Direction*, dirección que nosotros le demos para el desmoldeo. Esta línea de reflexión hará de línea neutra en el sólido final.

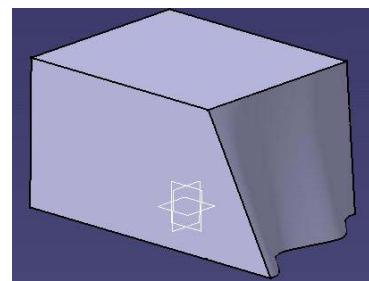
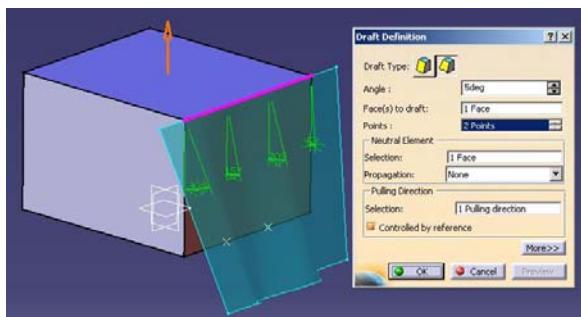
Se debe indicar la *Pulling Direction* o dirección de desmoldeo y el ángulo que queremos que forme ésta con la línea de reflexión. A continuación seleccionar las caras a desmoldear y el *Parting Element* que es la cara hasta la que crear el nuevo sólido. Por último pinchar Ok.



VARIABLE DRAFT

El **Variable Draft** es la herramienta que permite crear el desmoldeo con ángulo variable de caras. Para ello crear los puntos sobre la arista donde se desee definir un nuevo ángulo de desmoldeo, seleccionar la cara a inclinar, y el *Neutral Element* (igual que en las otras opciones de *Drafts*). Escoger los puntos y para variar el ángulo hacer doble clic sobre la cota que aparece en verde.

El resto del cuadro de diálogo es similar al de los comando vistos anteriormente.



SHELL

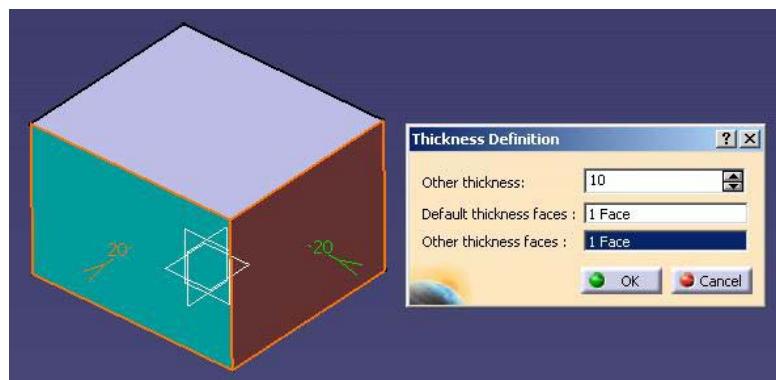
El **Shell** es la herramienta para hacer vaciados en sólidos.



Basta con seleccionar las caras a eliminar en *Face To Remove* y definir el grosor hacia dentro y hacia fuera que se desea para el resto de las caras. Tiene la posibilidad de definir un grosor distinto para otra cara (*Other thickness Face*).

THICKNESS

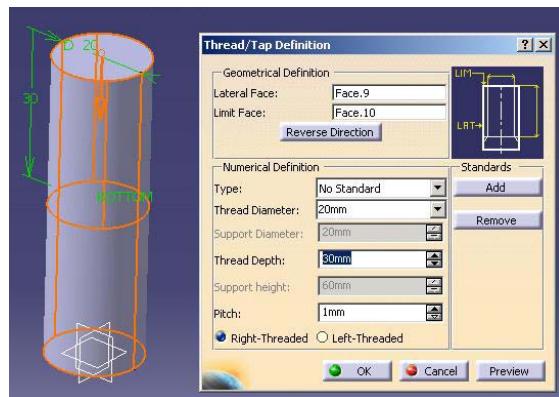
Con este comando se puede aumentar o disminuir el volumen de una pieza mediante la extrusión de alguna de sus caras. Solo hay que seleccionar las caras a engrosar o disminuir su volumen e indicar la cantidad positiva o negativa según el caso. También permite definir el valor de un thickness diferente para otra cara.





THREAD/TAP

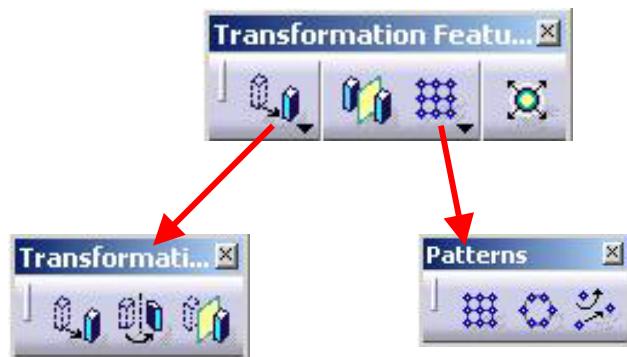
Thread/Tap es la herramienta para crear roscas en cilindros (elementos "machos"). Para su utilización llenar el cuadro de diálogo especificando la cara lateral donde va a ir la rosca y el límite a partir del cual empieza. Por último definir el tipo de rosca, profundidad, diámetro y su paso.





3. TRANSFORMACIONES

Dentro de la barra de herramientas de **Transformation Features** se encuentran todos los comandos destinados a producir transformaciones en los sólidos. Se dispone de iconos para crear traslaciones, rotaciones, simetrías, matrices y escalado.

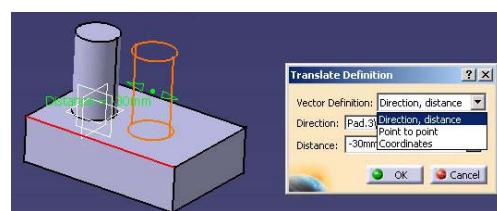


SUB-MENÚ TRANSFORMATIONS



TRANSLATION

Herramienta empleada para desplazar un sólido (body) en el espacio. Esta translación afecta a todo el body entero, si hay diferentes bodies afecta al que se encuentre activo. Se selecciona la dirección de translación (eje, arista, normal al plano,...) y se define su distancia. Hay diferentes tipos de translación: dándole dirección y distancia, punto de inicio y final o por coordenadas.

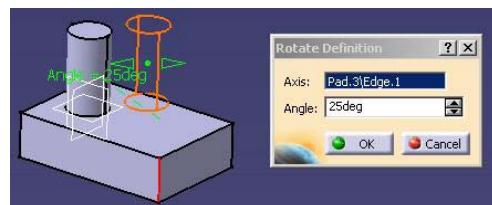




ROTATION

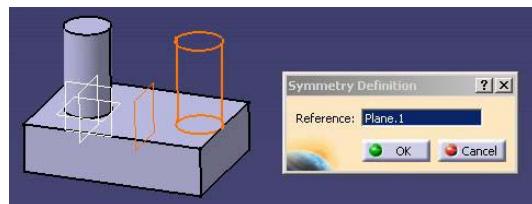
Comando que permite aplicar una rotación a un sólido. También afecta al body entero.

Sólo hay que definir el eje de rotación que podrá ser un arista, una línea o un eje y el ángulo que se desea girar la pieza.



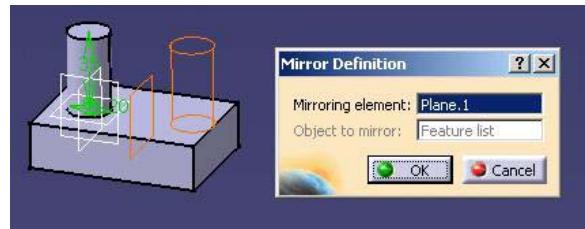
SYMMETRY

La herramienta **Symmetry** permite hacer una simetría de un sólido afectando al body entero que está activo. El elemento de referencia que define la simetría puede ser una línea, un punto, una cara, un eje o un plano.



MIRROR

El comando **Mirror** es la herramienta que permite crear una simetría con copia del objeto. Únicamente hace falta seleccionar el plano de simetría. Aquí la simetría no afecta a todo el cuerpo sino que se debe seleccionar el objeto deseado. Posteriormente se deberá seleccionar el plano que haga la simetría.



SUB-MENÚ PATTERNS



RECTANGULAR PATTERN

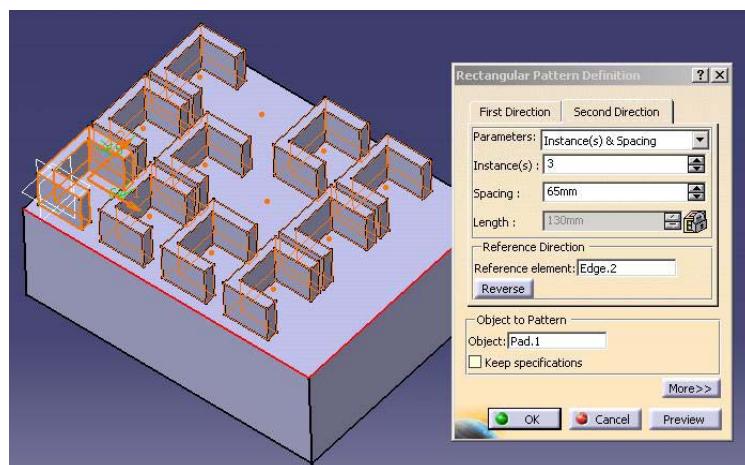
La herramienta **Rectangular Pattern** se utiliza para crear matrices rectangulares mediante la repetición de un sólido o una feature (por ejemplo un agujero).

Para utilizar esta orden basta con indicarle el objeto del cual se desea crear la rejilla o matriz, "*Object to Pattern*", y seleccionar la primera dirección de propagación de la matriz. En la pestaña Second Direction se define la otra dirección de la rejilla rectangular. Como dirección se puede seleccionar un eje, una línea o una arista de un sólido.

Si se desea se puede eliminar alguno de los elementos o features que forman la matriz pinchando dos veces sobre los puntos naranjas de la rejilla. Volviendo a hacer doble clic sobre alguno de ellos vuelve a aparecer.

Existen varias formas de definir la matriz dentro del cuadro Parameters:

- ① **Instance(s) & Length:** se define la rejilla mediante el número total de elementos en esa dirección y la longitud total que deben ocupar.
- ② **Instance(s) & Spacing:** se define la rejilla mediante el número total de elementos en esa dirección y el espacio entre ellos.
- ③ **Spacing & Length:** se debe indicar el espacio entre dos elementos de la matriz y la longitud total de la rejilla en esa dirección.



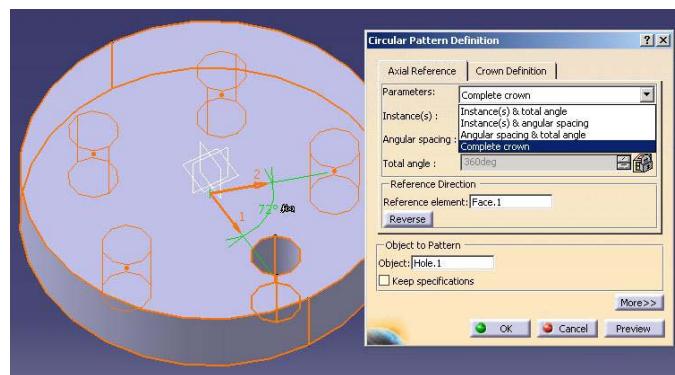
Pinchando sobre el cuadro *More* aparece otra ventana en la que se tiene la posibilidad de definir la posición que ocupa el elemento o feature original dentro de la rejilla. Además se le puede definir una rotación angular de la rejilla con respecto a la dirección seleccionada.

Se ha de tener en cuenta que si se modifica alguno de los parámetros que definen el sólido o feature original se cambiarán el resto de los elementos de la rejilla.



CIRCULAR PATTERN

Esta herramienta se utiliza para crear una matriz o rejilla circular de un sólido o de una feature.



En el cuadro que aparece para crear la rejilla circular se deberá indicar el elemento del cual se desea hacer copia y la dirección de referencia.

Esta dirección puede ser; el eje que hará de centro de la rejilla circular, o bien, en el caso de que se trate de una corona circular bastaría con seleccionar la cara lateral de ésta.

Hay dos direcciones para definir la matriz circular: una primera dirección que será alrededor de la referencia axial que se le indique, y una segunda dirección (llamada Crown Definition) en la que se le puede definir el número de instancias que se quieren a lo largo del radio.

La definición de la matriz circular puede ser de diferentes formas dependiendo de la opción que escojamos en el cuadro de *Parameters*:

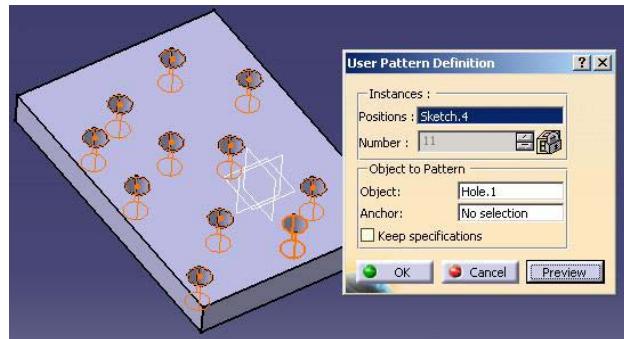
- ① ***Instance(s) & total angle:*** se debe indicar el número de copias o de instancias que se desean del elemento original y el ángulo total en el que crear esas copias.
- ② ***Instance(s) & angular spacing:*** se debe indicar el número total de instancias a obtener y el espacio angular entre ellas.

- ③ **Angular spacing & total angle:** se determina la distancia angular entre dos copias consecutivas y el ángulo total en el que tienen que estar incluidas esas copias.
- ④ **Complete Crown:** se debe indicar únicamente el número deseado de copias para completar una corona completa o 360º.



USER PATTERN

La herramienta **User Pattern** permite la creación de una rejilla definida por el usuario. Esta matriz estará formada por la repetición de un elemento o una feature ocupando las posiciones definidas por el usuario mediante una nube de puntos incluida dentro de un sketcher.

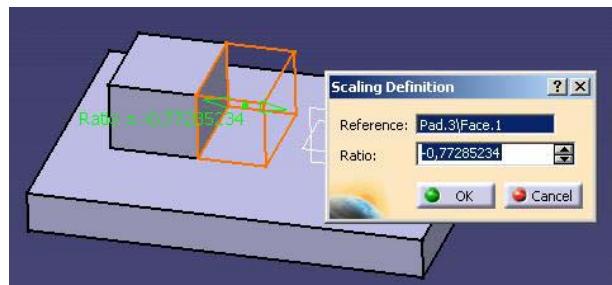


Para definir este tipo de matriz basta con indicar el objeto que se quiere repetir (Object to Pattern) y definir las posiciones en las que se desea repetir ese elemento dentro de la rejilla.



SCALING

Esta orden permite escalar una pieza indicando únicamente una dirección de referencia y el ratio o porcentaje de escalado. Esta dirección de escalado se puede definir tomando la dirección de un punto, un plano o una cara.





4. SURFACE-BASED FEATURES

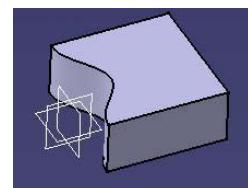
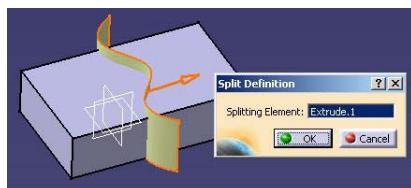
Dentro de esta barra de herramientas se encuentran las ordenes para crear sólidos partiendo o apoyándose en superficies.



SPLIT

La herramienta **Split** se utiliza para cortar un sólido por un plano, una cara o una superficie.

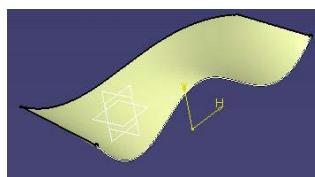
Para utilizar esta orden bastará con pinchar el icono de Split y seleccionar a continuación el elemento por el que queramos cortar todo el sólido que se encuentre dentro del body activo. Una vez indicado el elemento cortante aparece una flecha naranja que indica la parte del sólido que se va a mantener. Para quedarnos con la otra parte de la pieza habrá que pinchar sobre esta flecha y se invierte la selección.



THICK SURFACE

La herramienta **Thick Surface** se emplea para crear sólidos dando grosor a una superficie.

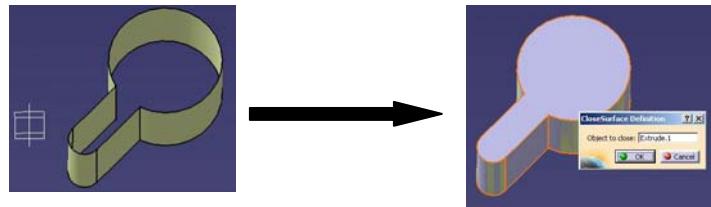
Para utilizar esta orden seleccionar el icono correspondiente, a continuación pinchar la superficie a partir de la cual se quiere obtener el sólido y por último darle los grosores deseados en una y otra dirección. Para invertir la dirección en la que dar el grosor a la superficie habrá que pinchar sobre la flecha naranja.





CLOSE SURFACE

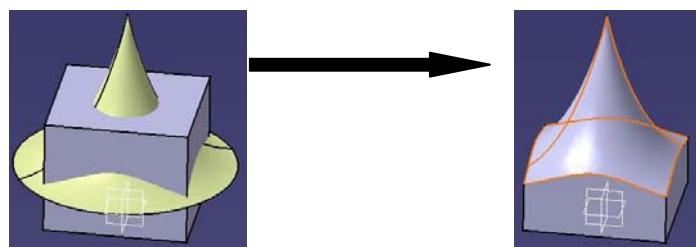
La herramienta **Close Surface** cierra superficies convirtiéndolas en sólidos. Esta superficie ha de ser única y en el caso de que sean varias habría que unirlas previamente. La herramienta permite crear el sólido de una superficie que no esté cerrada completamente siempre que la zona abierta corte por un plano.



SEW SURFACE

La herramienta **Sew Surface** permite coser una superficie a un sólido añadiéndole o eliminándole material donde sea necesario.

Únicamente es necesario pinchar el ícono y seleccionar la superficie a coser con el sólido.





5. REFERENCE ELEMENTS

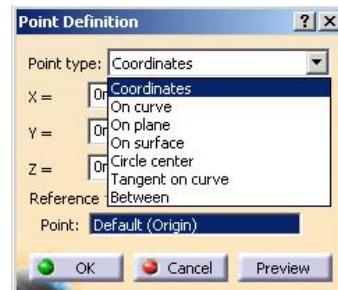
La barra de herramientas de **Reference Elements** contiene los iconos para construir puntos, líneas y planos en el 3D.

POINT

La herramienta **Point** permite crear puntos de referencia en el espacio sin necesidad de entrar en un Sketcher.

Para crearse un punto de referencia en el 3D tenemos varias formas de hacerlo dentro del menú Point de Catia, dependiendo de la opción que se escoja en el cuadro *Point Type*:

- ① **Coordinates:** Crea un punto por coordenadas definidas por el usuario. Estas coordenadas x, y, z por defecto las toma con respecto al eje que se encuentre activo en ese momento. Además ofrece la posibilidad de seleccionar un punto de referencia para que las coordenadas las tome a partir de ese punto.



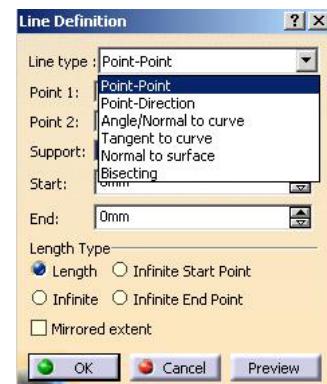
- ② **On curve:** Crea puntos sobre una curva a partir del elemento de referencia que se desee. El punto se puede crear introduciendo una distancia o el valor de un porcentaje de longitud de curva.
- ③ **On plane:** Permite generar un punto de referencia apoyado sobre un plano indicándole únicamente dos coordenadas.
- ④ **On surface:** Con esta opción se puede generar un punto sobre una superficie. Para utilizar esta opción basta con seleccionar la superficie de apoyo, la dirección en la que crear el punto y una distancia.
- ⑤ **Circle center:** Crea un punto justo en el centro del círculo que se seleccione.
- ⑥ **Tangent on curve:** Genera un punto de referencia que sea tangente a una curva siguiendo la dirección seleccionada.

- ⑦ **Between:** Permite crear el punto medio entre dos puntos seleccionadas. Además existe la posibilidad de introducir un porcentaje de distancia si se desea que el punto esté un determinado ratio más cercano de uno de los extremos.

LINE

La herramienta **Line** se utiliza para crear líneas de referencia en el 3 D. Dentro de este comando hay varias formas de crear líneas:

- ① **Point-Point:** Permite crear una línea entre dos puntos. Si se desea se puede alargar en los extremos o hacerla infinita.
- ② **Point-Direction:** Genera una línea tomando como origen uno ya existente en la dirección que se le indique.
- ③ **Angle/Normal to curve:** Esta opción permite crear una línea que pase por un punto y esté formando un determinado ángulo con respecto a una curva dada. Se puede hacer que esta línea sea directamente normal a la curva pinchando la opción *Normal to Curve*.
- ④ **Tangent to curve:** Crea una línea finita o infinita pasando por un punto y haciéndola tangente con la curva seleccionada.
- ⑤ **Normal to surface:** Crea una línea que pasa por un punto y es normal a una superficie dada.
- ⑥ **Bisecting:** permite crear la bisectriz entre dos líneas.

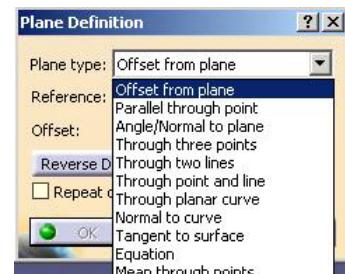


PLANE

La herramienta **Plane** permite generar planos de referencia que luego podrán ser usados para generar el resto de la geometría de nuestra pieza.

Existen en esta orden hay varias posibilidades para la generación de planos:

- ① **Offset from plane:** Con esta opción tenemos la posibilidad de crear un plano paralelo a otro o a una cara plana de la geometría del dibujo dándole una distancia.
- ② **Parallel through point:** Crea un plano paralelo a otro o a una cara plana de la geometría del dibujo pasando por un punto.
- ③ **Angle/Normal to plane:** Permite generar un plano normal o formando un determinado ángulo con respecto a otro plano o a una cara plana de la pieza dándole el ángulo y un eje de rotación.
- ④ **Through three points:** Crea un plano pasando por tres puntos.
- ⑤ **Through two lines:** Crea un plano pasando por dos líneas.
- ⑥ **Through point and line:** Genera un plano que pasa por un punto y una línea que se le indiquen
- ⑦ **Through planar curve:** Permite crear el plano que pasa por una curva plana.
- ⑧ **Normal to curve:** Crea un plano normal a una curva pasando por el punto que se desee.
- ⑨ **Tangent to surface:** Genera el plano que pasa por un punto y es tangente a una superficie.
- ⑩ **Mean through points:** Crea un plano que pasa por una nube de puntos y que cumple el criterio de los mínimos cuadrados.



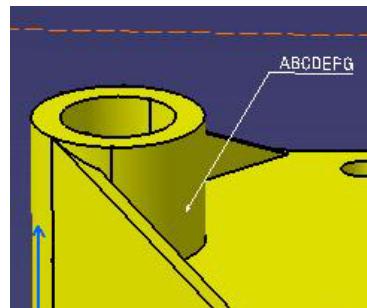
6. ANNOTATIONS

Esta barra de herramientas contiene los comandos para introducir en el espacio un texto que apunte con una flecha a un punto determinado de la geometría de nuestro dibujo.



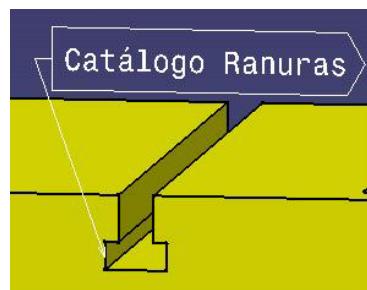
TEXT WITH LEADER

Esta herramienta permite añadir en el espacio una anotación que apunte con una flecha a una zona de la geometría del espacio que nosotros le indiquemos.



FLAG NOTE WITH LEADER

La orden **Flag note with leader** permite crear un texto en el modelo 3D apuntando mediante una flecha a un punto de la geometría con la posibilidad de añadir un hipervínculo a una página web o a otro archivo diferente.



Una vez añadido el texto, para vincularle a otro archivo, se deberá hacer pinchando en el cuadro *Browse* que se encuentra en la ventana. Se pueden añadir dentro de la misma nota tantos hipervínculos como se deseen. Para ir a uno de los archivos vinculados, habrá que hacer doble clic sobre el texto. Cuando aparezca el cuadro con los hipervínculos seleccionaremos el deseado y pincharemos en el cuadro *Go to*.

7. BOOLEAN OPERATIONS

Para poder entender el funcionamiento de la barra de herramientas de **Boolean operations**, antes es necesario saber algunos conceptos de Catia como el Part Body y el Body.

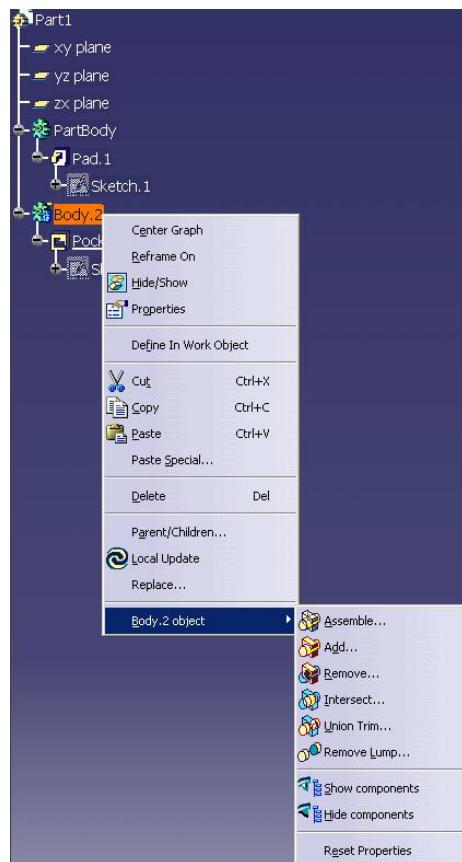
El Part Body es la mínima unidad o mínimo cuerpo del que puede estar compuesto un Part o pieza.



El Part, que estará constituido por un conjunto de geometría y operaciones, puede estar compuesto de uno o varios cuerpos. El Part Body es el cuerpo mínimo que puede contener una pieza. Si existen más cuerpos dentro del mismo part se les llama Body. Estos han de ser introducidos por el usuario mediante el icono de Insert Body .

La barra de herramientas de Boolean Operations se utiliza para realizar operaciones booleanas entre los diferentes bodys o cuerpos de una pieza. Estas operaciones pueden ser de suma, resta, intersección y trimado.

A estos comandos, aparte de tenerlos en la barra de herramienta Boolean Operations, también se puede acceder a través del menú contextual (sobre el body botón derecho del ratón).

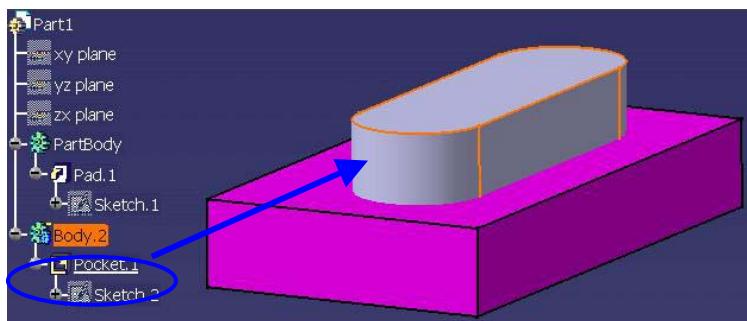




ASSEMBLE

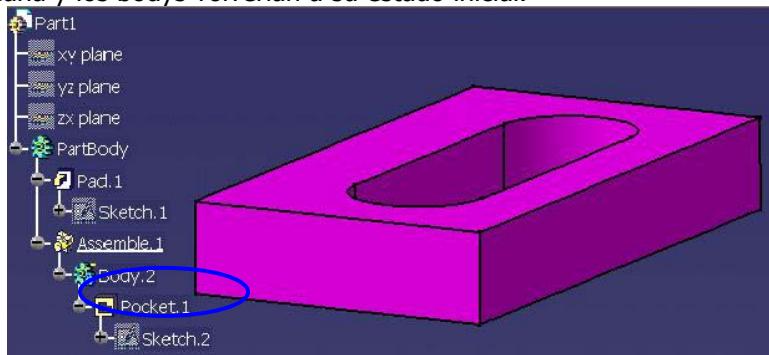
El comando **Assemble** se utiliza para ensamblar dos cuerpos dentro de un mismo Part. Esta orden puede comportarse como una suma o como una resta dependiendo del signo de las features originales que forman los bodys. Una feature se considera negativa cuando es una operación de resta o eliminación de material (por ejemplo un hole o un pocket) y se considera positiva cuando se añade material a la pieza (pad, shaft,...).

En el caso de que una feature como el pocket se encuentre en un body sola, sin geometría a la que restar material, se comportará como si se hubiera creado como un pad (creará una extrusión positiva).



En el momento en el que se cree una operación booleana de ensamblaje de bodys, bien con el icono de Assemble o a través del menú contextual, tendrá en cuenta que uno de los cuerpos es una operación de pocket y se comportará como tal.

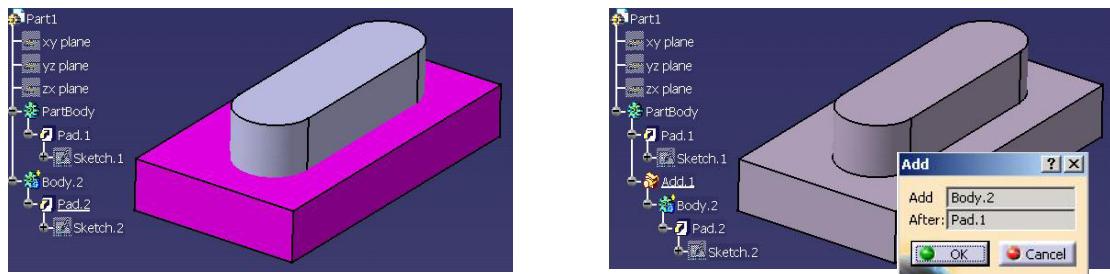
El body 2, en este caso, pasará a colgar en el árbol dentro del partbody y estará unido a él por medio de una operación booleana. Si en algún momento quisiéramos romper ese ensamblaje bastaría con borrar (con el botón "Supr" del teclado o con el menú contextual + delete) la operación booleana y los bodys volverían a su estado inicial.





ADD

La herramienta **Add** permite sumar dos cuerpos (bodys) de nuestro Part. La orden se puede activar pinchando el icono correspondiente dentro de la barra de herramientas de *Boolean Operations* o clickando sobre el body 2 con el botón derecho del ratón ir a la línea del menú contextual *Body object*.



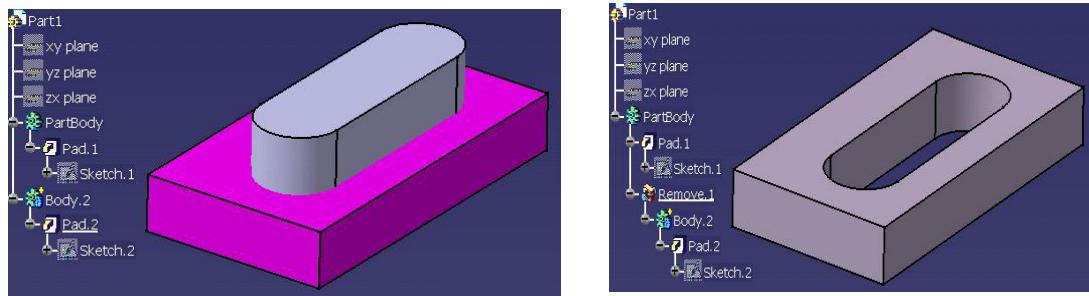
Al activar la orden aparece una ventana en la que únicamente habrá que indicarle cuáles son los bodys que se quieren sumar.



REMOVE

El comando **Remove** permite realizar una operación booleana de resta entre dos sólidos de un mismo Part.

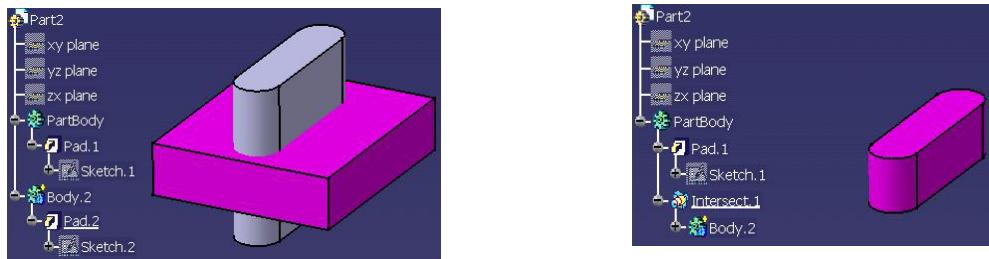
Al pinchar sobre el icono, también a través del menú contextual, aparece un cuadro en el que habrá que seleccionar con qué body se desea realizar la operación de resta.





INTERSECT

La operación booleana **Intersect** se utiliza cuando se quiere dejar la parte de sólido común entre dos cuerpos y el resto eliminarlo.



La única parte de material que permanece después de realizar esta operación es la de la intersección entre los bodys.



UNION TRIM

La orden **Union Trim** permite crear una operación booleana de trimado entre dos sólidos que pertenecen a bodys diferentes. La operación de trimado realmente lo que hace es una suma de los dos cuerpos, recortándolos entre sí y dando la posibilidad al usuario de definir con qué partes de cada uno de los dos sólidos se quiere quedar o desea eliminar.

Para utilizar este comando lo que deberemos hacer será lo siguiente: En primer lugar seleccionar sobre el ícono de **Union Trim** de la barra de herramientas *Boolean Operations*, o también con el botón derecho del ratón sobre el segundo body a trimar. Posteriormente en el cuadro de definición del trimado indicar los cuerpos a recortar y las partes con las que nos queremos quedar de cada uno de ellos.



En el cuadro de **Faces to remove** se le indicarán las caras de parte del sólido que queremos eliminar de nuestra pieza.

En el cuadro de **Faces to keep** se le introducirán las caras de la parte del sólido a mantener. Si se desea, se puede seleccionar varias caras al mismo tiempo o caras a mantener y a eliminar de cada uno de los sólidos indistintamente.



REMOVE LUMP

La herramienta **Remove Lump** es la operación booleana que permitirá eliminar trozos de geometría que está en exceso en la pieza y que no se puede borrar sin más con el delete porque forma parte del resto del sólido.

En este caso no se trata de una operación que se realice entre cuerpos diferentes sino que se trata de una orden para un único body.

Para utilizar la orden se puede hacer pinchando sobre el icono o con el menú contextual que aparece al hacer clic con el botón derecho del ratón sobre el body.

Tenemos dos opciones; indicar las caras de la parte del sólido que queremos que permanezcan (Faces to keep) o seleccionar las caras que se deseamos eliminar (Faces to remove).



8.APPLY MATERIAL

La función **Apply Material** permite al usuario aplicar a cada sólido del 3d un material diferente.

Aplicar un determinado material a un sólido significa que la visualización de la pieza va ser con un renderizado determinado, es decir, con la textura y el color del material. Para poder visualizar la pieza con la textura y color del material aplicado es necesario que esté activo el modo de vista

Applies customized view parameters. De la barra de herramientas view.



Junto con el color a la geometría se le aplican también las propiedades físicas del material. Propiedades como el módulo de Young, el ratio de Poisson, la densidad y el módulo de expansión térmica.



Al aplicar un material a la geometría estamos indicando también el tipo de rayado que tendrá en el drawing la geometría seccionada.





9. OPCIONES DEL MENÚ CONTEXTUAL

El menú contextual es aquel que aparece cuando se hace un clic con el botón derecho del ratón sobre cualquier elemento o feature del árbol o de la geometría 3D.

Principalmente las opciones que aparecen en este menú son las siguientes:



- ✓ **Center Graph:** seleccionando cualquier geometría del espacio y pinchando esta opción del menú contextual se puede visualizar en el centro de la pantalla dónde se encuentra la orden que lo define en el árbol.
- ✓ **Reframe on:** es la orden inversa a la anterior. Haciendo un clic sobre cualquier elemento o función del árbol con el botón derecho y seleccionando esta opción se consigue que veamos centrada en la pantalla su geometría en el espacio.
- ✓ **Hide/Show:** esta herramienta se utiliza para ocultar o mostrar la geometría que tenemos en la pantalla. A esta orden se puede acceder a través del menú contextual o también a través del ícono de la barra de herramientas view. Con el ícono de la izquierda se ocultan o muestran los elementos y con el ícono de la derecha se pasaría de ver en pantalla los elementos que se tienen ocultos a ver los que están en visible.
- ✓ **Properties:** en la opción properties tenemos la posibilidad de cambiar el nombre del elemento en el árbol y definir o modificar sus propiedades gráficas (color de la geometría, tipos de línea, colores y grosores).
- ✓ **Define in Work Object:** se emplea para definir en qué línea de trabajo deseamos colocarnos. En la pantalla visualizaremos solo la geometría que preceda en el árbol al elemento o función que esté activa. Además cuando se crea una operación o un elemento geométrico, éste lo crea siempre a continuación de la orden activa (se distingue en el árbol porque la línea está subrayada).
- ✓ **Cut/Copy/Paste:** son las órdenes que se tienen en todo windows de cortar, copiar y pegar también disponibles en la barra de herramientas Standard. Estas órdenes se utilizan para duplicar la geometría y pegarla (Copy/Paste) en otro sitio o para modificar su posición (Cut/Paste). Por ejemplo para pasar un elemento de un body a otro.

☞ **Paste Special:** es un tipo de pegado similar al *Paste* sólo que en éste da varias opciones de pegado (con o sin historia, con linkado,...).

☞ **Delete:** es la orden de borrado de un elemento u operación. También se puede hacer con el “*Supr*” del teclado.

☞ **Parent/Children:** se utiliza para visualizar en una ventana aparte los padres e hijos de la operación seleccionada.

☞ **Local Update:** se emplea para hacer una actualización local de una operación, es decir para que no actualice toda la geometría sino solo el elemento seleccionado.

☞ **Replace:** para reemplazar una geometría por otra. Or ejemplo para sustituir el sketcher de una operación por otro.

☞ En la última línea del menú contextual (“.....object”) se dispone de otro submenú en el que se tienen otras opciones dependiendo del objeto seleccionado:



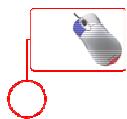
☞ **Definition:** sería igual que haciendo doble clic sobre la orden para volver a entrar en su definición y modificar algún parámetro.

☞ **Edit Parameters:** para visualizar en el espacio todos los parámetros que definen la geometría seleccionada y permitir modificarlos sin necesidad de entrar en la función.

☞ **Reorder:** opción que permite reordenar el árbol. Con ella se pueden mover las operaciones influyendo en la geometría final.

☞ **Deactivate:** se utiliza para desactivar una orden, sin borrarla del árbol, para que no afecte en la pieza y con la posibilidad de volverla a activar en cualquier momento.

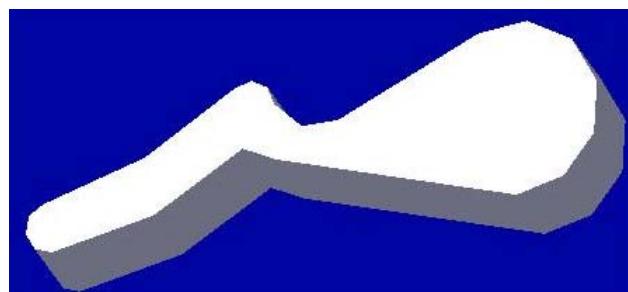
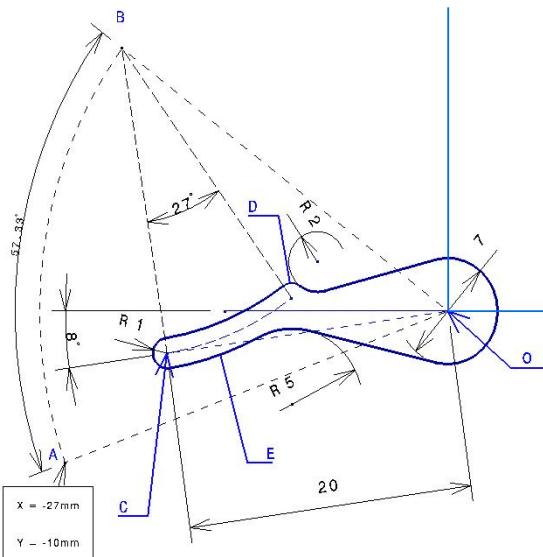
☞ **Reset Properties:** se emplea para resetear las propiedades que se le hayan aplicado a un elemento y dejarlas como estaban inicialmente por defecto.



SKETCH

En este apartado se trata el módulo del **SKETCH**, parte básica a la hora de comenzar cualquier diseño. El **SKETCH** es una conexión de curvas o rectas en 2D que forman un perfil plano y normalmente cerrado.

A este perfil normalmente se definen una serie de cotas o restricciones para definir el dibujo. Una vez definido el **SKETCH** podremos ya efectuar sobre el diferentes operaciones sobre el como por ejemplo un *PAD* (Ver modulo de *Part Design*).



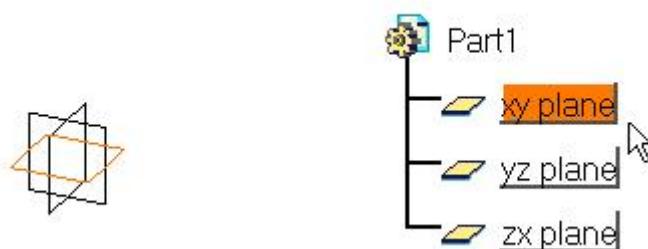
Para comenzar a trabajar en este módulo existen varias formas que nos permiten hacerlo:

- ① Seleccionar desde la barra de herramientas de CATIA V5.

START----- MECHANICAL DESIGN ---- SKETCH



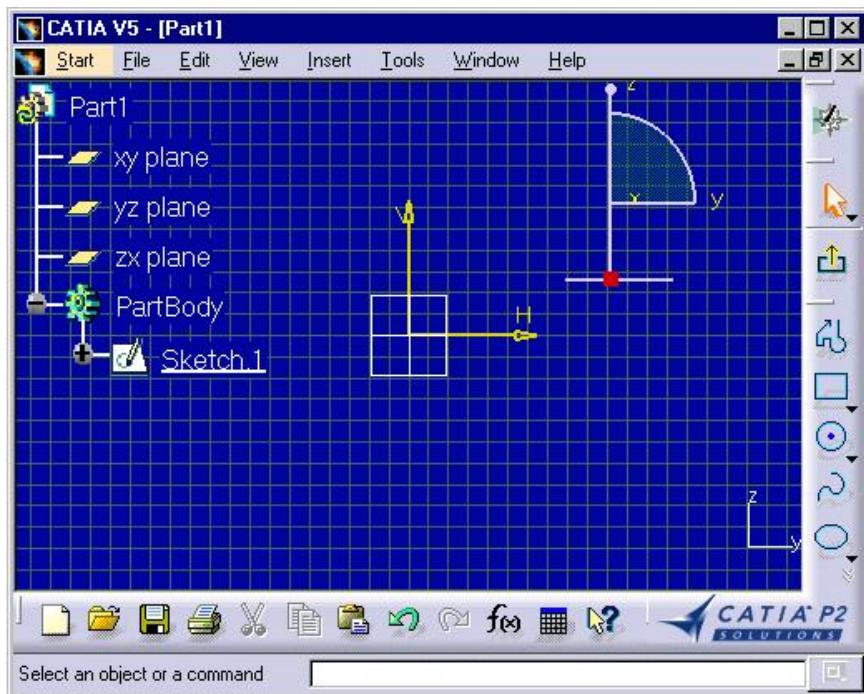
- ③ A continuación seleccionar el plano sobre el que deseamos realizar nuestro *Sketch*.



- ② Otra forma es seleccionando el icono de *Sketch* desde la barra de herramientas del Workbench y del mismo modo seleccionar el plano sobre el que se desea realizar el *Sketch*.



- ③ Una vez dentro del entorno de trabajo la visión de la pantalla grafica es la que se muestra a continuación.



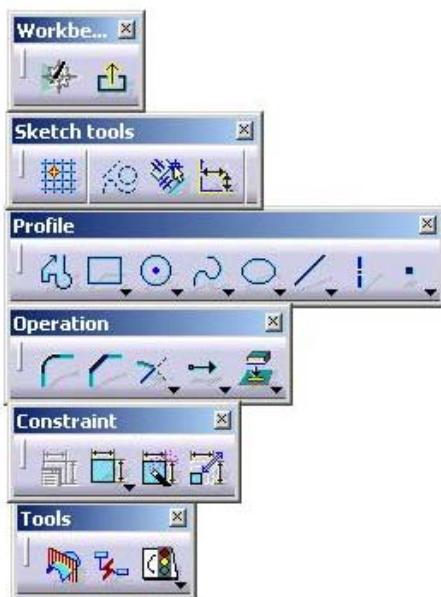
Si lo que deseamos en salir de entorno de trabajo de *Sketch* tan solo es necesario clicar sobre él y automáticamente volver al entorno de trabajo de 3D.

1. BARRAS DE HERRAMIENTAS

A la hora de trabajar en el **Sketch** se dispone de una serie de barra de herramientas.



Estas barra de herramientas puede estar visibles o ocultas en caso de estar ocultar se debe clicar con el 3 botón en los márgenes del entorno de trabajo y activarla.





2. NOCIONES PREVIAS

Las herramientas que hemos de considerar antes de empezar a trabajar son el **Smartpick** y la barra de herramientas **Sketch Tools**.

SMARTPICK

El **Smartpick** es el sistema de detección automática de relaciones entre elementos de dibujo (líneas, curvas y puntos) de CATIA V5. Según movemos el cursor, el programa detecta automáticamente relaciones tales como paralelismo, tangencia, coincidencia de puntos...

Esta utilidad permite al usuario crear perfiles de forma sencilla e intuitiva. Algunos ejemplos pueden verse en las siguientes figuras.

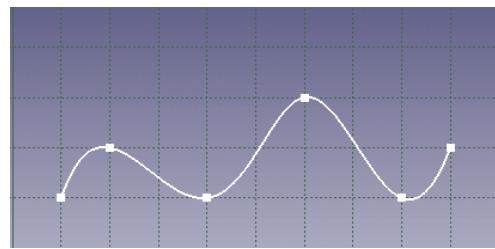


SKETCH TOOLS

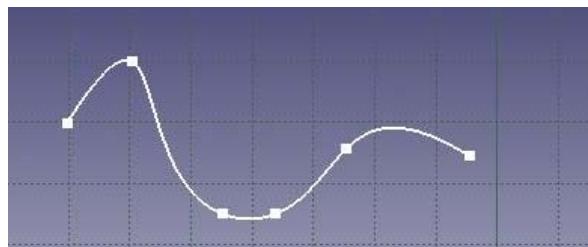


SNAP TO POINT

Si activamos esta opción al trabajar en el *Sketch*, el cursor sólo reconocerá los extremos de la cuadricula, impidiéndonos fijar geometría en puntos intermedios de los recuadros.



Con la opción sin activar permite clicar en cualquier punto de la pantalla.



El tamaño de la cuadrícula (grid) es totalmente configurable desde las Tools/Options.

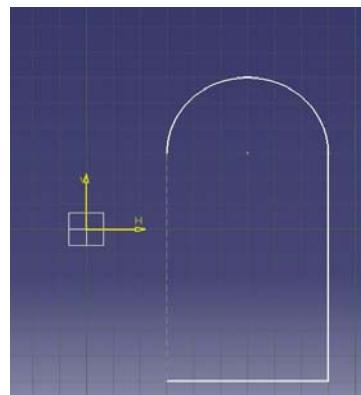


CONSTRUCTION / STANDARD ELEMENTS

A la hora de trabajar se pueden generar dos tipos de elementos: elementos standard y elementos de construcción

Standard elements: son los elementos que constituyen el perfil que posteriormente utilizaremos en alguna *feature* del 3D (*Pad, Pocket...*)

Construction elements: son elementos auxiliares, que utilizaremos para crear el perfil definitivo (constituido por elementos standar). Su representación en el *Sketch* es discontinua, y al "salir" al 3D dichos elementos no son visualizados y, por tanto, no son utilizados en ninguna *feature*.



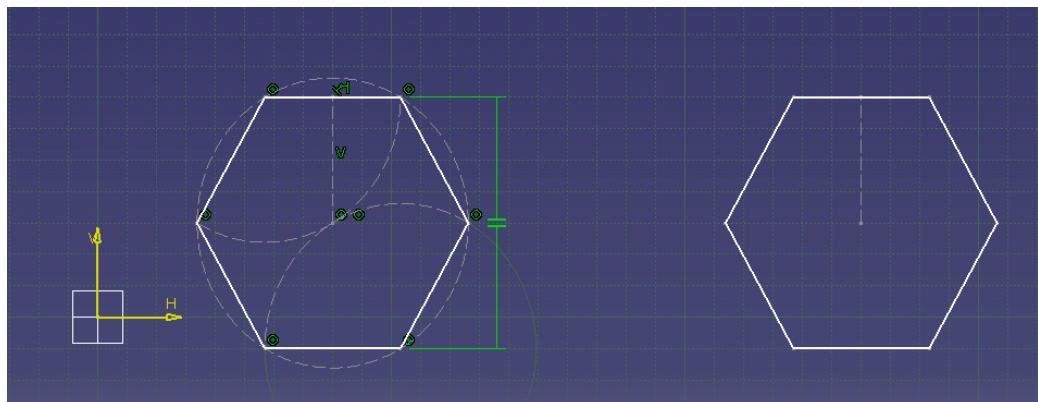


Al crear determinados perfiles (hexágono, agujero rasgado...), el programa crea automáticamente los elementos de construcción necesarios.



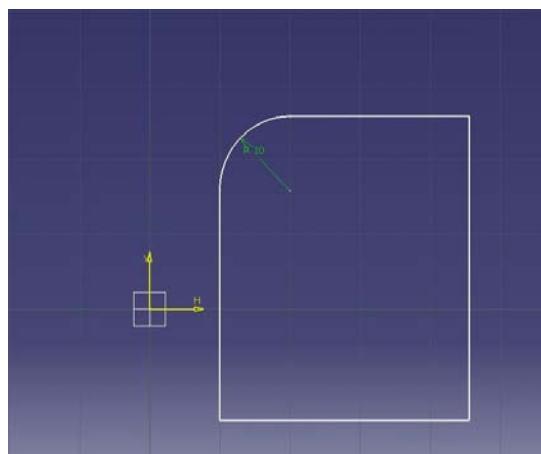
GEOMETRICAL CONSTRAINTS

Cuando este seleccionado, el programa genera automáticamente las restricciones geométricas detectadas con el **smartpick**, como se puede apreciar en la figura de la izquierda.



DIMENSIONAL CONSTRAINTS

Cuando este seleccionado fuerza la generación de cotas automáticamente. Estas cotas se corresponden con los valores introducidos por el usuario en la barra de herramientas *Sketch Tools* al crear el perfil. En la figura se aprecia como al tener la opción activada, el programa crea una restricción automáticamente con el radio introducido por el usuario.





3. CREACION DE ELEMENTOS DE ALAMBRE

Creación del **Sketch** partiremos de elemento básicos como líneas, curvas, puntos. etc.

Estos elementos los encontramos en la barra de herramientas **PROFILE**.



Esta geometría puede ser creada clicando con el ratón en la pantalla. Posteriormente podrá procederse a la acotación del dibujo para su completa definición (ver el apartado de acotación).



Cuando la geometría es generada con los iconos Geometrical/ Dimensional Constraints activados, el programa realiza gran parte del trabajo de acotación Dimensional y definición Geometrical por el usuario.

PROFILE

Clicando sobre este ícono se definen los perfiles que pueden tener tramos rectos o curvos. Para su realización se tendrán en cuenta los parámetros que aparecen en la barra de herramientas de **SKETCH TOOLS**.



Línea (activado por defecto)



Arco tangente



Arco por tres puntos

Para comenzar la definición del perfil se indica un primer punto, este puede generarse de varias formas clicando con el puntero en la pantalla o desde la barra de herramientas de *Sketch Tools*.



A continuación se indica un segundo punto con un clic en la pantalla o con la barra de herramientas de Sketch Tools en este paso incluso se puede indicar un ángulo.



De esta forma se generarán los puntos necesarios hasta terminar el perfil.



PERFILES PREDEFINIDOS

Nos permite la creación de perfiles ya predeterminado que facilitan el diseño y agilizan el trabajo, el acceso es desde la barra de herramientas ***PREDEFINED PROFILE***.

También se puede acceder desde la barra de menús superior ***INSERT / PROFILE / PREDEFINED PROFILE***.

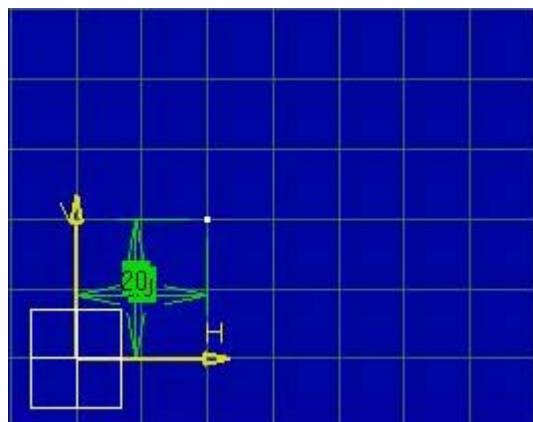


RECTANGLE

Crea rectángulos clicando primero un extremo y después el opuesto.

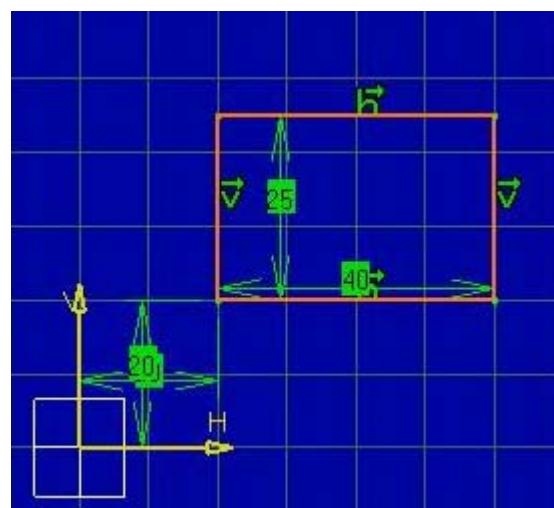
- ① ***PRIMER PUNTO.*** El punto se puede introducir mediante coordenadas (cada vez que se introduce un valor debe darse al enter) o clicando sobre la pantalla.

First Point: H:	20mm	V:	20mm
-----------------	------	----	------



- ② **SEGUNDO PUNTO.** Introducir las coordenadas del segundo punto y validar (*enter*).

Second Point: H:	0mm	V:	0mm	Width:	40mm	Height:	25mm
------------------	-----	----	-----	--------	------	---------	------



La figura quedaría de este modo, si se desea realizar modificaciones sobre la figura tan solo se debe hacerse doble clic sobre el valor de cota y aparecerá una ventana de diálogo donde modificar el valor.





ORIENTED RECTANGLE

Usando la barra de herramientas *Sketch Tools* o clicando podemos definir el posicionamiento del rectángulo y con el segundo las dimensiones del mismo.



PARALLELOGRAM

Su utilización es idéntica al caso del *Oriented Rectangle*.



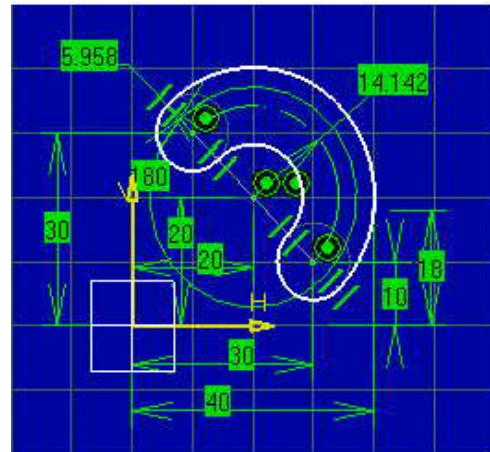
ELONGATED HOLE

Esta herramienta permite crear colisos, para ello introducimos dos puntos que definen el eje y el radio.



CURVED OBLONG PROFILE

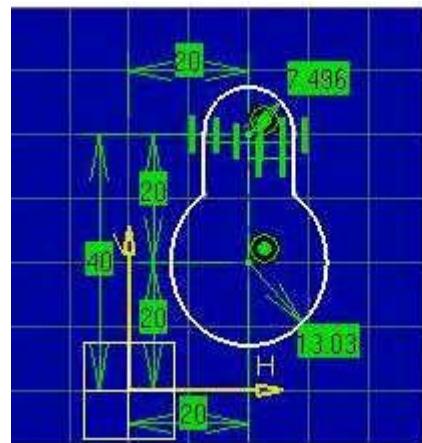
Permite crear colisos curvados. Para ello se necesita un punto que defina el centro del arco, otros dos puntos mas que nos indican la longitud del arco y su radio, y por último se debe definir el valor del radio del coliso.





KEYHOLE PROFILE

Esta herramienta permite crear un “agujero de cerradura”. En primer lugar se define el centro de los dos radios y el radio de los dos.



HEXAGON PROFILE

Permite la creación de un hexágono casi automáticamente, simplemente indicándole el centro de hexágono y las dimensiones del mismo.



CIRCLE

Los elementos de esta barra de herramientas permiten hacer todo tipo de círculos dependiendo de las especificaciones de que se dispongan en el dibujo.

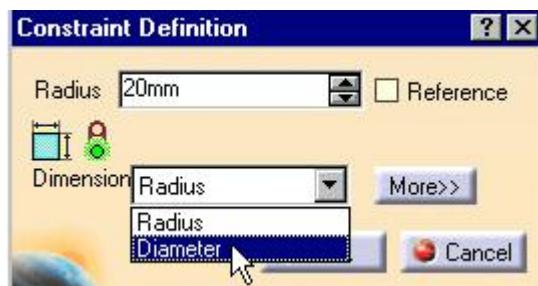




CIRCLE

Permite la generación de círculos pinchando el centro o definiéndolo desde la barra de herramientas *Sketch Tools* e introduciendo, si se desea, el valor del radio.

Si se desean realizar modificaciones sobre el dibujo, tan sólo es necesario clicar sobre la cota y variar el valor de ésta en la ventana de diálogo que aparece, también se permite modificar el valor de radio por un valor de diámetro.



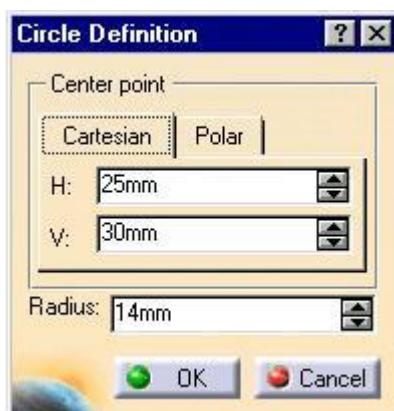
TREE POINT CIRCLE

Permite la generación de un círculo definido por 3 puntos: inicial, intermedio y final.



CIRCLE USING COORDINATES

Genera un círculo por coordenadas. Para ello se introducen en la ventana de diálogo los valores del centro y el radio.





TRI-TANGENT CIRCLE

Genera un círculo tri-tangente a tres elementos (curva, recta o spline) seleccionados por el usuario.



Si desde la ventana de Sketch Tools se ha predefinido la opción de Geometrical Constraints las tangencias entre los elementos y el círculo aparecerán como restricciones.



ARCS

Genera un arco de circunferencia a partir del centro, un punto de comienzo y otro de final del arco.



TREE POINT ARC

Define un arco a partir de un punto de comienzo de arco, uno intermedio y otro final en este orden.



TREE POINT ARC (USING LIMITS)

Define un arco a partir de 3 puntos un punto de comienzo, otro de final y un tercero intermedio los puntos son generados en el orden indicado.

SPLINE

Esta herramienta nos permite generar curvas spline y *connect* (curva de unión entre otras dos).

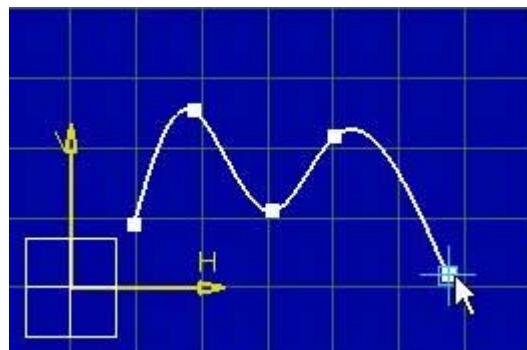


SPLINE

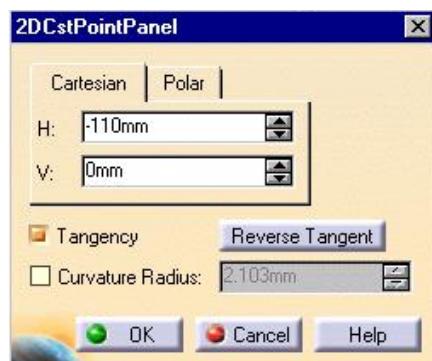
Mediante este comando se definen curvas *spline*, las cuales resultan muy importantes a la hora de la generación de curvas de diseño para su posterior utilización en la creación de superficies de estilo.

Para ello se introduce una serie de puntos a los cuales podemos imponer unas condiciones de tangencia y curvatura.

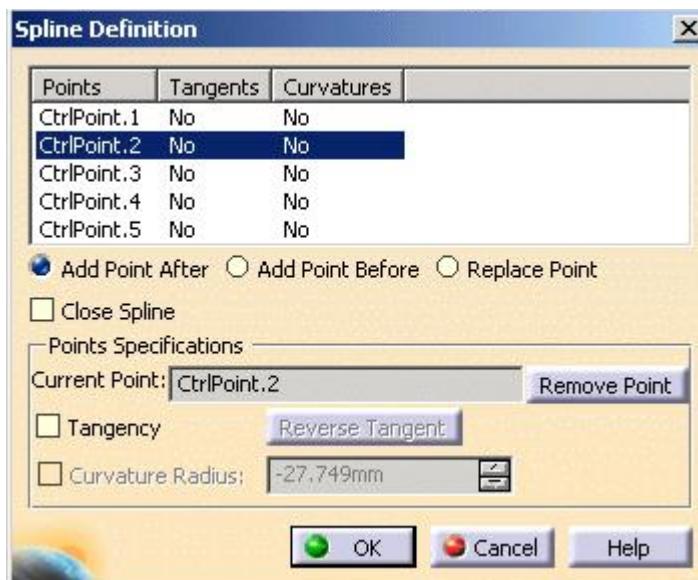
- ① Introducimos los puntos con el cursor o desde la barra de herramientas *Sketch Tools*.



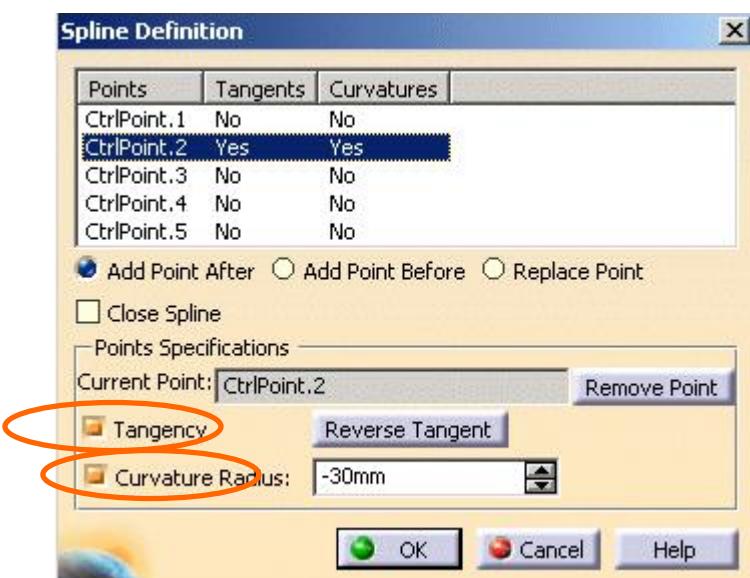
- ② Si editamos los puntos podemos modificar sus coordenadas e incluso aplicar las condiciones de tangencia o curvatura necesarias en el diseño.



- ③ Haciendo doble clic sobre la spline aparece una ventana de dialogo que no permite hacer modificaciones sobre ella.



- ☞ **ADD A POINT AFTER / BEFORE.** Permite aumentar el numero de puntos que forman parte de la spline. Éstos pueden ser introducidos antes o después del punto seleccionado.
- ☞ **REPLACE POINT.** Reemplaza el punto seleccionado en la ventana por otro seleccionado en el *Sketch*.
- ☞ **REMOVE POINT.** Permite eliminar los puntos seleccionados de la spline.
- ☞ **TANGENCY.** Permite la imposición de continuidad en tangencia en el punto seleccionado. Cuando ésta esté impuesta en el cuadro indicara la opción en *YES*.
- ☞ **CURVATURE RADIUS.** Permite definir la curvatura de la *spline* en punto seleccionado. En el cuadro quedará remarcada la curvatura como *YES*.



CONNECT

Permite la conexión de dos curvas mediante un elemento que puede ser un ARCO o una SPLINE. Desde la barra de herramientas *Sketch Tools* se define el tipo de elemento que se desea generar.





ARCO

Realiza la conexión de entre dos elementos mediante un arco al que impone condiciones de tangencia con las curvas seleccionadas.



SPLINE

Al realizar la conexión, genera un elemento de tipo spline. Este comando nos permite imponer condiciones de continuidad en el punto, en tangencia o en curvatura a la curva generada para adaptarla con mas precisión a las condiciones impuestas en el diseño.



continuidad en punto



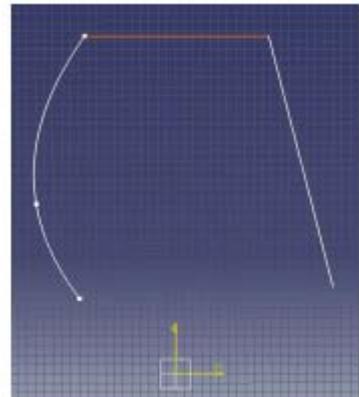
continuidad en tangencia



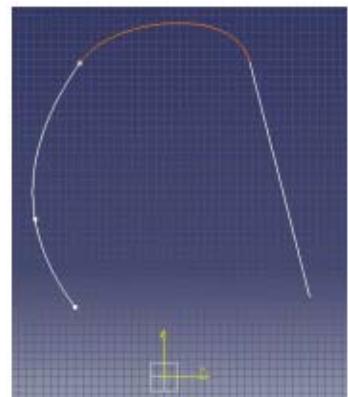
continuidad en curvatura

El resultado obtenido variará dependiendo de la opción escogida.

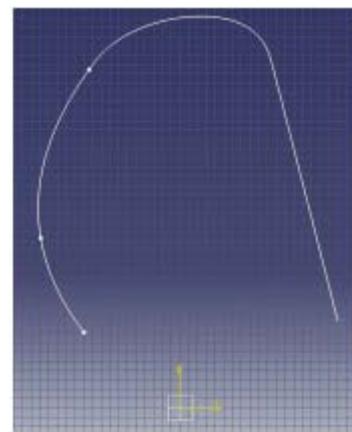
- ① **Continuidad en punto.** La continuidad en punto nos define que las curvas están en contacto.



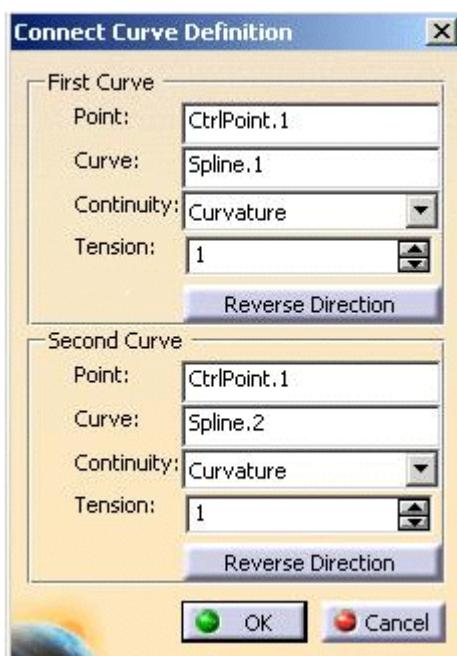
- ② **Continuidad en tangencia.** Entre las curvas hay una relación de continuidad en punto y de continuidad en tangencia.



- ③ **Continuidad en curvatura.** Entre las curvas hay una relación de continuidad en el punto en tangencia y en curvatura.



Si se edita la curva creada se puede proceder a su modificación, clicando sobre ella accedemos a una ventana de dialogo que nos permite variar una serie de parámetros



- ☞ **POINT.** Modifica el punto de conexión entre las curvas
- ☞ **CURVE.** Permite cambiar las curvas "conectadas".
- ☞ **CONTINUITY.** Transforma el tipo de continuidad (punto, tangencia, curvatura)

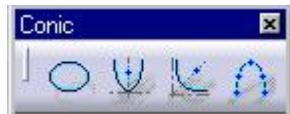


CURVAS WHIT AN ARC

Realiza una conexión de dos elementos mediante un arco.

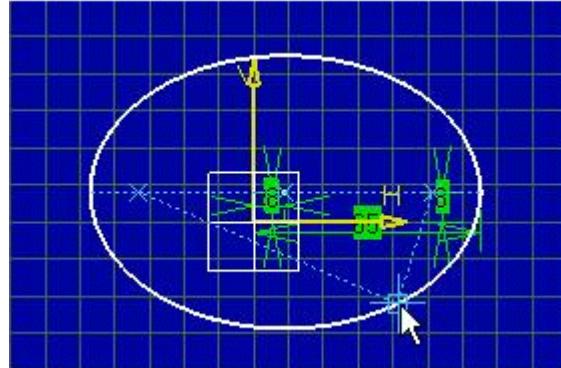
GENERACIÓN DE CURVAS CONICAS

Desde esta herramienta se permite la generación de todo tipo de curvas cónicas.



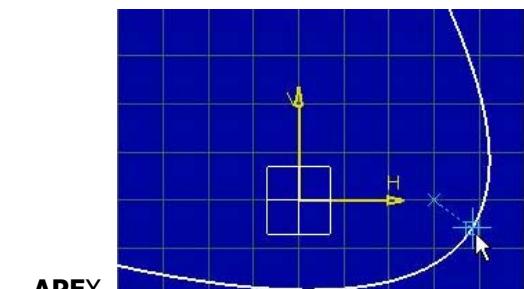
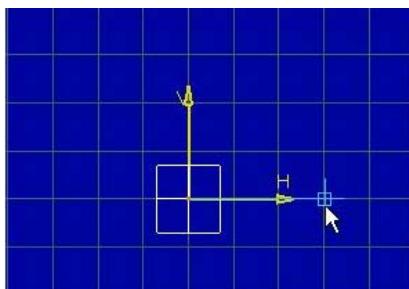
ELLIPSE

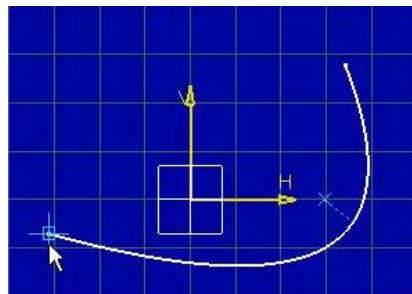
Genera una elipse definiendo su centro, el semieje mayor y el semieje menor.



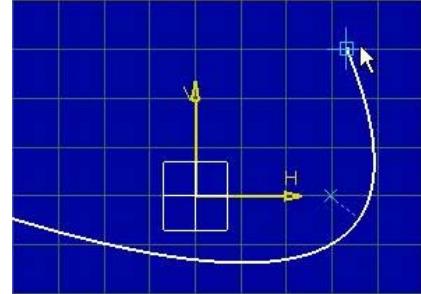
PARÁBOLA

Crea de una parábola mediante la determinación del foco, el ápex y sus dos puntos extremos.

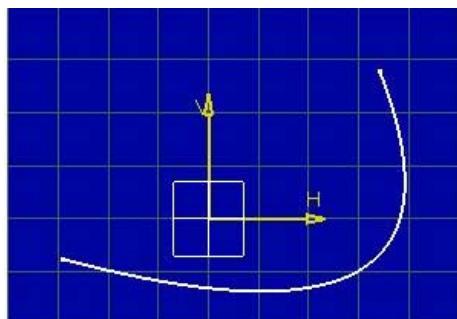




1^{er} PUNTO



2º PUNTO



RESULTADO



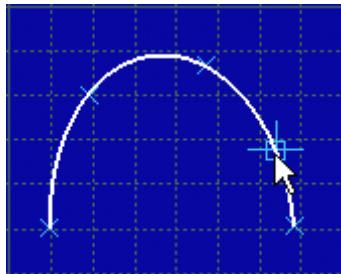
HIPÉRBOLA

Genera una de hipérbolas clicando el foco, centro y los dos extremos de la hipérbola.

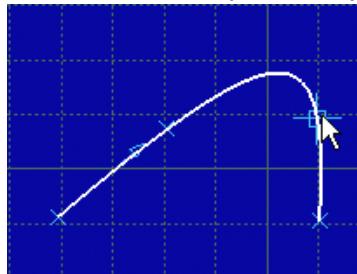


CONIC

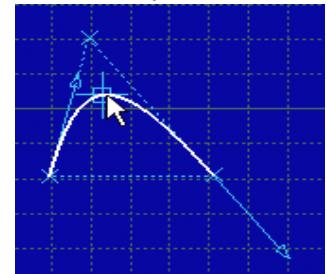
Permite crear una cónica. En función de los datos de partida hay tres caminos para su creación:



1



2



3

① CINCO PUNTOS

② CUATRO PUNTOS Y TANGENTE INICIAL

③ TRES PUNTOS, TANGENTE INICIAL, TANGENTE FINAL Y EXCENTRICIDAD

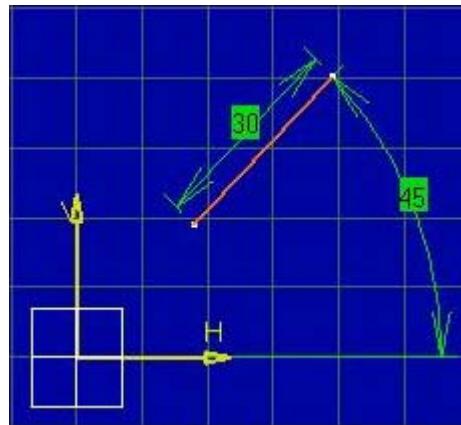
LINE

Esta opción permite realizar líneas dependiendo de los parámetros de que se disponga.



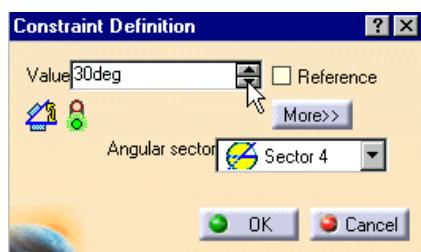
LINE

Esta herramienta permite la creación de una línea definiendo su punto de inicio y su punto final. Estos se pueden introducir mediante el cursor o, si no, desde la barra de herramientas *Sketch Tools* como se indica a continuación.



Desde la barra de herramientas *Sketch Tools* disponemos de la opción *Extensión* que genera las líneas con simetría en el punto introducido.

Una vez definida la recta podemos acceder a sus parámetros para modificarlos. Simplemente haciendo doble click sobre las cotas generadas, aparecerá una ventana de diálogo donde podremos cambiar los valores deseados.





INFINITE LINE

Permite la generación de una línea infinita definible desde la barra de herramientas *Sketch Tools*. Hay tres posibilidades: horizontal, vertical y oblicua.



BI-TANGENT LINE

Desde esta herramienta se puede definir una línea tangente a dos elementos cualesquiera.



Si en la barra de herramientas Sketch Tools activamos la opción  Geometrical Constraint, la restricción de tangencia con los elementos seleccionados se genera automáticamente.

Línea tangente a dos círculos



Línea tangente a un círculo y a un punto



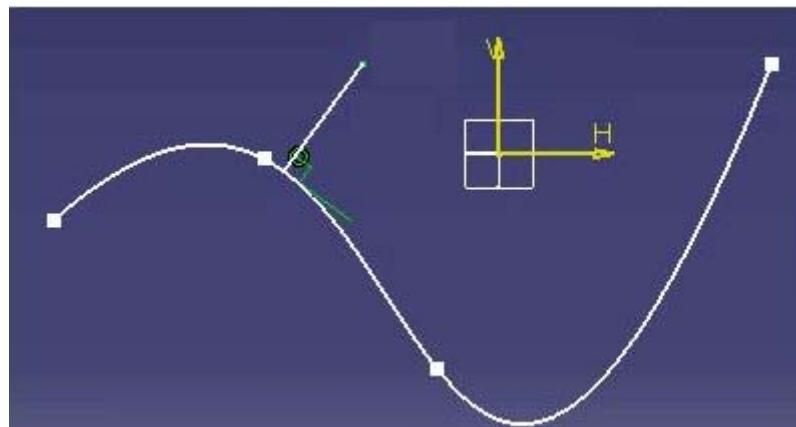
BISECTING LINE

Permita la creación de una línea bitangente a otras dos dadas.



NORMAL TO A CURVE

Permite construir una línea normal a una curva, para ello se debe clicar en primer lugar un punto y luego la curva. La línea que se obtiene es una normal a la curva por ese punto.



AXIS

Crea ejes clicando dos puntos. En un *Sketch* únicamente puede existir un eje. En caso de generar otro el primero pasa a ser una línea.

Si disponemos de una línea y se desea transformarla en eje, se selecciona y se hace click en el icono



a continuación aparecerá un cuadro que pide la confirmación de su transformación en eje.



POINT

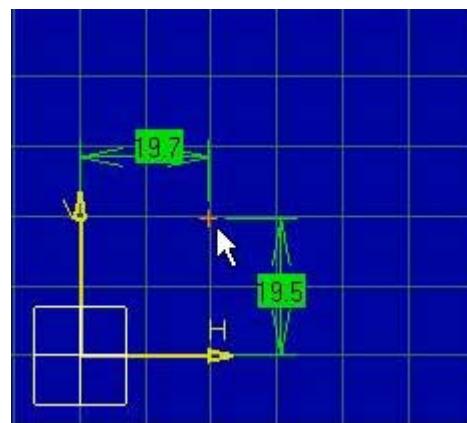
Desde la barra de herramientas *POINT* se originan todo tipo de puntos dependiendo de los parámetros de que se dispongan para su creación.



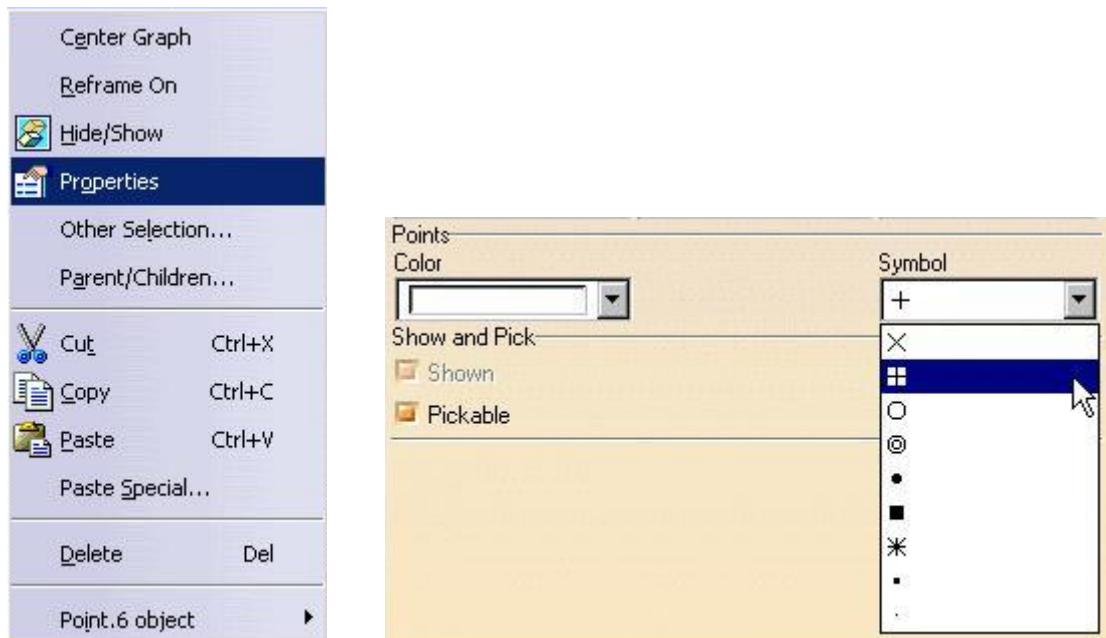
POINT

Definición de puntos bien con el puntero del ratón o si no, desde la barra herramientas *Sketch Tools* introduciendo sus coordenadas.

Point Coordinates: H: 19.7mm V: 19.5mm



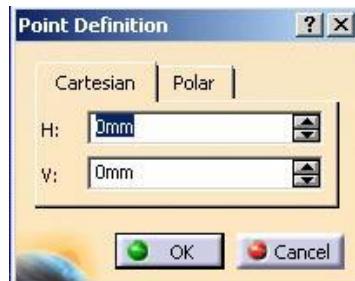
Si se desea modificar la representación del punto se puede modificar clicando con el tercer botón sobre el punto PROPERTIES / GRAPHIC



De este modo se permite la modificación representación gráfica de punto así como del color.

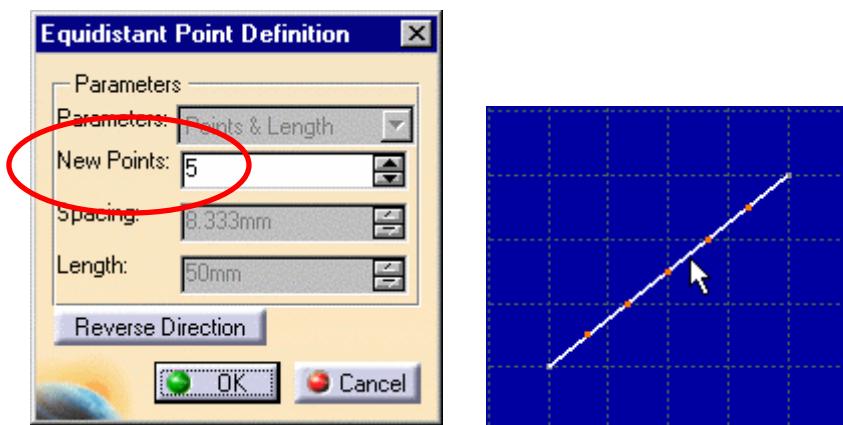
POINT USING COORDINATES

Al crear el punto podemos introducir las coordenadas en la ventana de diálogo tanto en cartesianas como en polares.



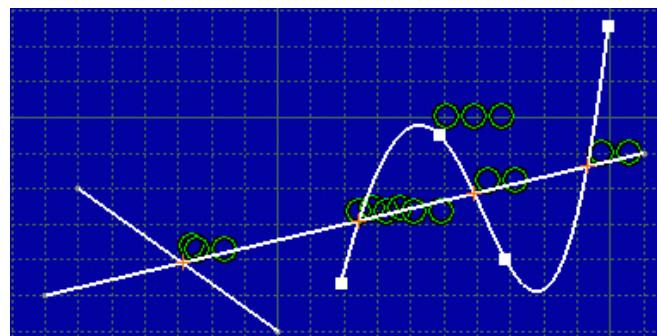
EQUIDISTANT POINT

Permite crear sobre un elemento el número de puntos equidistantes indicado por el usuario.



POINT USING INTERSECTION

Creación de los puntos de intersección entre dos elementos cualesquiera.



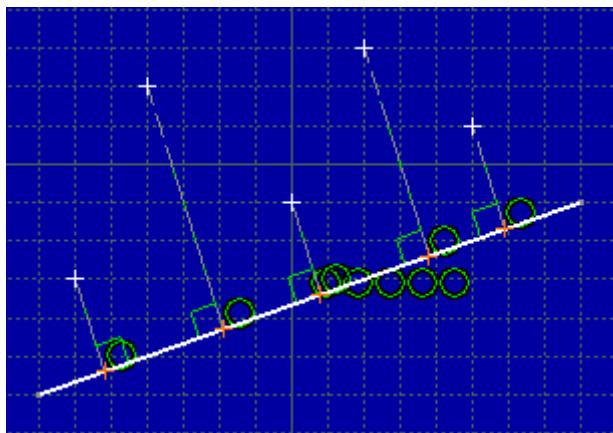
Podemos utilizar la multiselección para seleccionar más de dos elementos.





POINT USING PROJECTION

Creación de uno o más puntos de proyección en una curva u otro tipo de elemento.





4. DEFINICION DE OPERACIONES

Una vez realizados los diferentes perfiles, se pueden hacer las correspondientes operaciones para adaptarlo a nuestro dibujo. Para ello utilizaremos la barra de herramientas *OPERATION*.

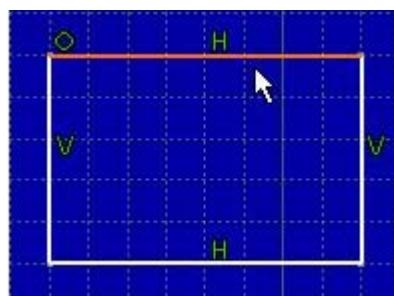


GENERACIÓN DE REDONDEOS



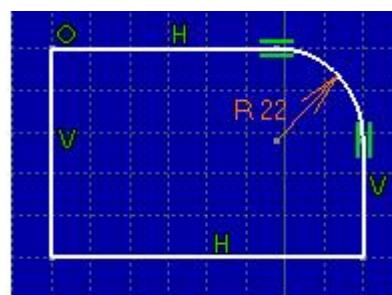
CREATE CORNERS

Creación de redondeos entre dos rectas en este opción podemos contemplar la posibilidad de relimitar ambas partes, sólo una, o ninguna desde la barra de herramientas *Sketch Tools*.



TRIM ALL ELEMENT

Genera el redondeo entre dos elementos restringiendo ambos elementos.





TRIM FIRST ELEMENT

Genera el redondeo entre dos elementos pero solo realiza la relimitación del primer elemento.



NO TRIM

Genera un redondeo entre los elementos sin relimitar ninguno de los elementos.



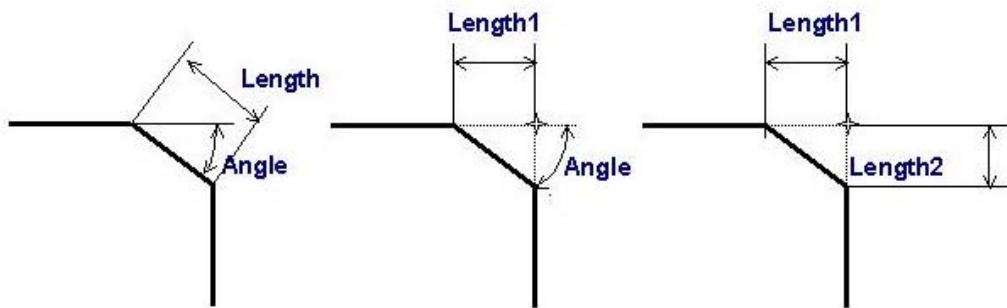
GENERACIÓN DE CHAFLANES

Seleccionando el icono nos permite realizar chaflanes introduciendo como datos una de las siguientes opciones.

- ① *Angulo/hipotenusa***
- ② *Longitud1/longitud2***
- ③ *Longitud/ángulo***

Estos opciones se modifican desde la barra de herramientas *Sketch Tools*, y en función de la opción seleccionada el programa pedirá unos u otros datos. Asimismo, podremos definir si se realiza la relimitación de los dos elementos, sólo del primero o de ninguno de ellos.





RELIMITACIONES



TRIM

Nos permite recortar dos elementos siempre permanece el lado que se selecciona. Desde la barra de herramientas *Sketch Tools* podemos definir si queremos relimitar los dos elementos o únicamente el primero de los seleccionados.



Se dispone de dos elementos que se desea recortar.





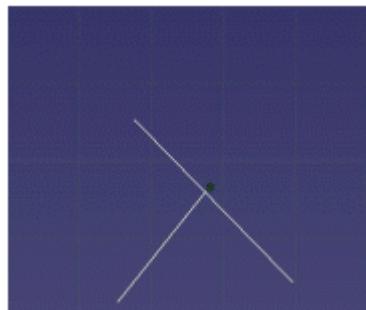
TRIM ALL ELEMENTS

Al seleccionar dos elementos los corta a ambos y mantiene la parte que el usuario selecciona.



TRIM FIRST ELEMENT

Seleccionando dos elementos relimita exclusivamente el primero.



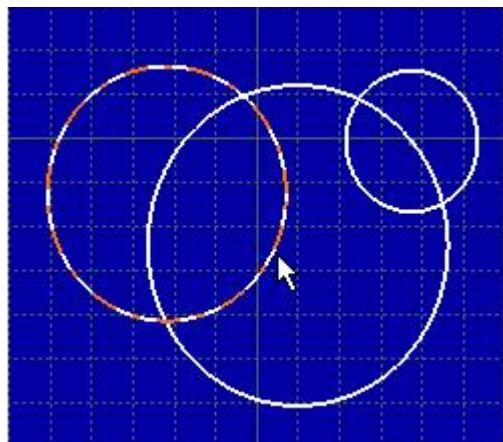
Podemos recortar más de dos elementos por un elemento multi-seleccionando los elementos a cortar antes de hacer click en el comando.



QUICK TRIM

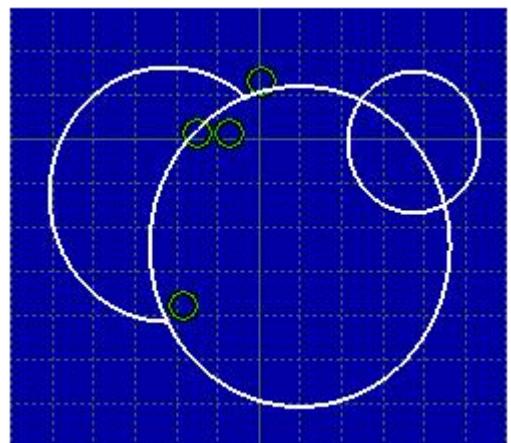
Con la "goma" se elimina la parte del elemento que se desea suprimir hasta la primera intersección de éste. Desde el Sketch Tools disponemos de varias posibilidades





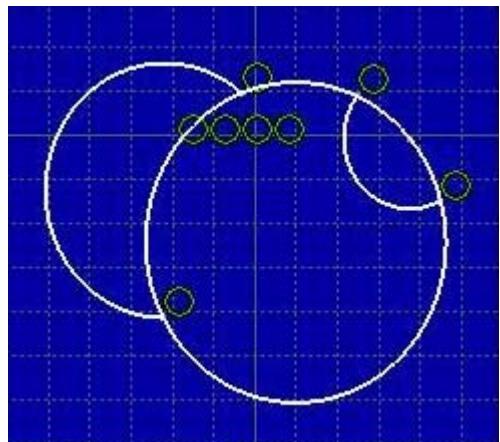
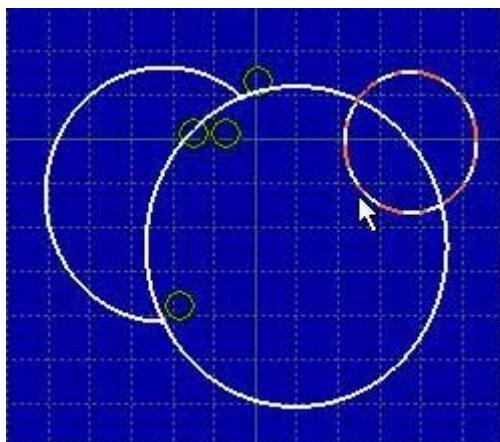
RUBBER IN

La parte eliminada es la seleccionada.



RUBBER OUT

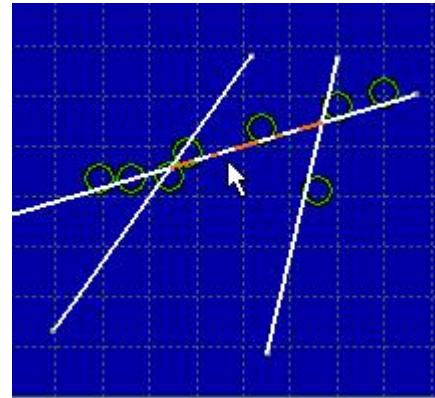
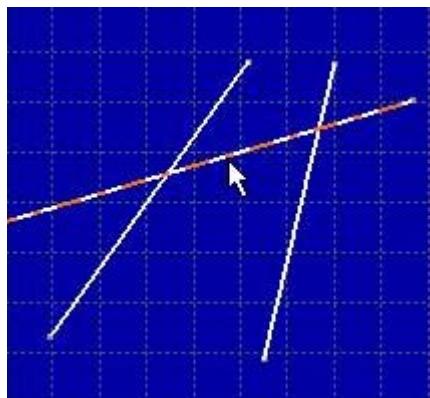
Realiza la eliminación de la parte contraria a la que es seleccionada.





BREAK

Rompe el elemento por las intersecciones pero no elimina ninguno de los elementos obtenidos.



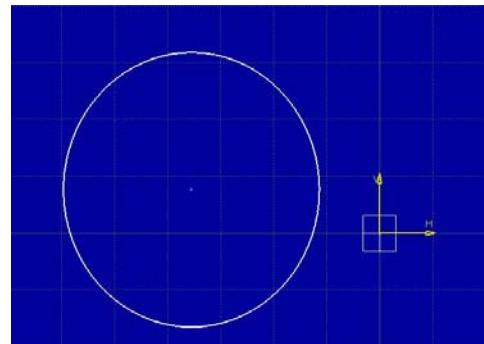
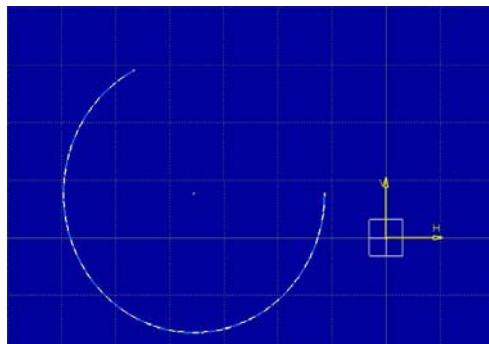
BREAK

Romper un elemento por otro de forma que éste queda dividido en dos partes.



CLOSE

Permite obtener la circunferencia completa de un arco.



5. TRANSFORMACIONES

Esta funcionalidad permite realizar transformaciones de los elementos seleccionados: simetría, translación, rotación, escalado y offset.



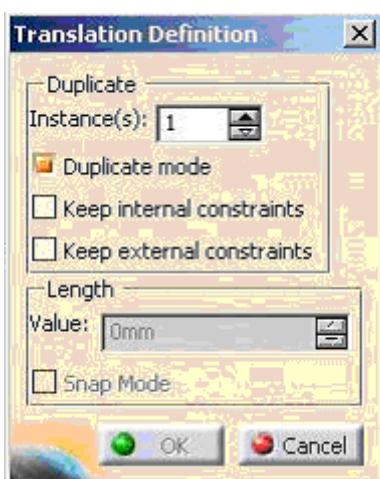
SYMMETRICAL ELEMENTS

Crea la simetría de los elementos seleccionados. Para ello se seleccionan los elementos de los que se quiere realizar la simetría en primer lugar. Posteriormente se clica en el comando y por último se selecciona el eje de simetría.



TRANSLATE

Realiza la translación de los elementos seleccionados de un punto a otro, dando la posibilidad de duplicar el elemento o simplemente modificar la posición sin conservar los originales.



- ❶ **DUPLICATE MODE** Permite duplicar los elementos seleccionados tantas veces como se especifique en el cuadro de texto *Instance(s)*.
- ❷ **KEEP INTERNAL CONSTRAINTS** Mantiene la restricciones internas del dibujo del tipo tangencia, coincidencia, longitud.
- ❸ **KEEP EXTERNAL CONSTRAINTS** Mantiene las restricciones externas del perfil con otros elementos.

Para definir la translación se determina un punto con el puntero en la pantalla y en la ventana de diálogo se introduce el valor de la distancia a trasladar.

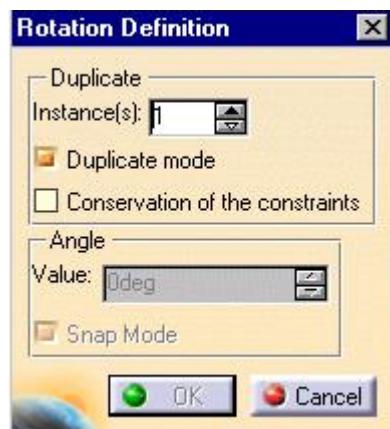
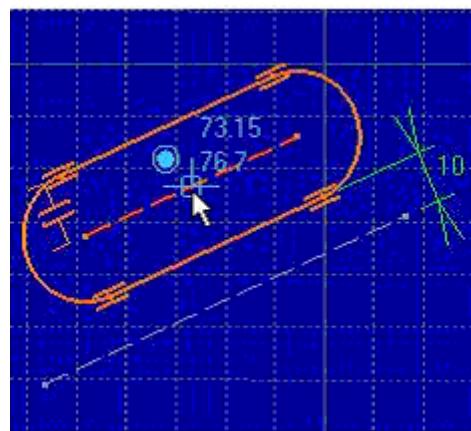
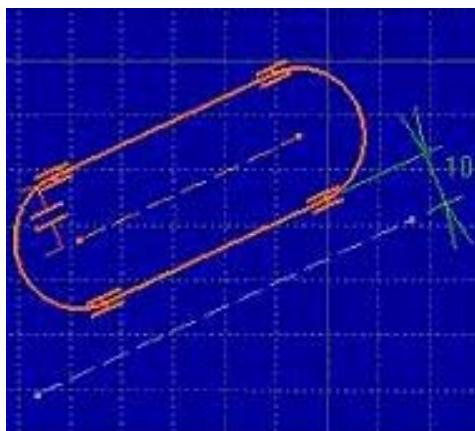


A continuación se determina el segundo punto para definir la dirección.

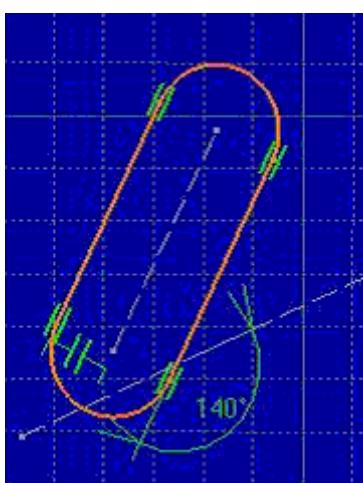


ROTATE ELEMENTS

Permite obtener un patrón circular de los elementos seleccionados



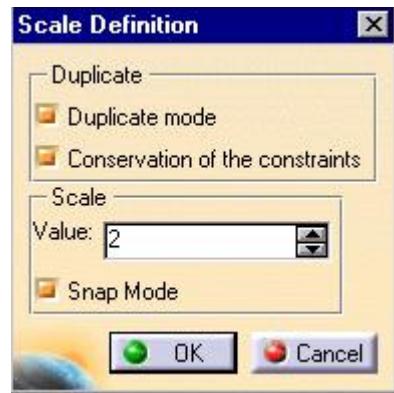
- ☞ **DUPLICATE MODE** La activación de esta opción es la que permite la creación de un patrón.
- ☞ **INSTANCE** Número de elementos que van a formar parte del patrón que vamos a crear.





SCALE ELEMENTS

Realiza el escalado de los elementos seleccionados.



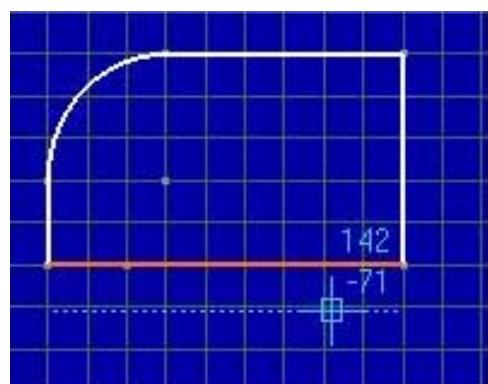
- ☛ **DUPLICATE MODE** Duplica los elementos seleccionados.
- ☛ **CONSERVATION OF THE CONSTRAINTS** Mantiene las restricciones compatibles con la operación de escalado realizada.



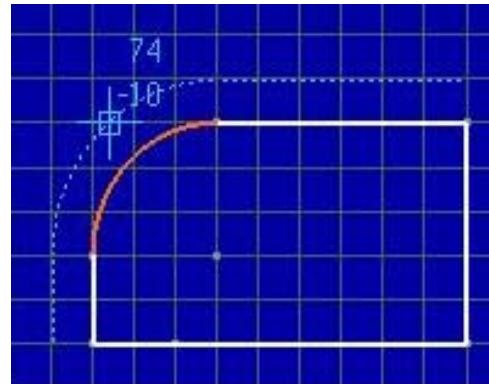
GENERACIÓN DE ELEMENTOS DE OFFSET

Realiza un offset de un perfil a una determinada distancia. La barra de herramientas *Sketch Tools* permite aumentar las posibilidades de la herramienta.

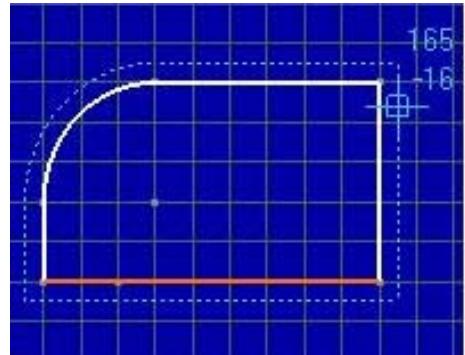
- ➊ **NO PROPAGATION** Obtiene el *offset* únicamente de los elementos seleccionados.



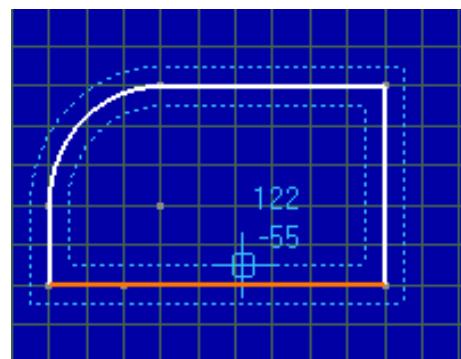
- ② TANGET PROPAGATION** Realiza el *offset* del elemento seleccionado y de todos los seleccionados por propagación en tangencia.



- ③ POINT PROPAGATION** Igual a la opción anterior pero con propagación en el punto.



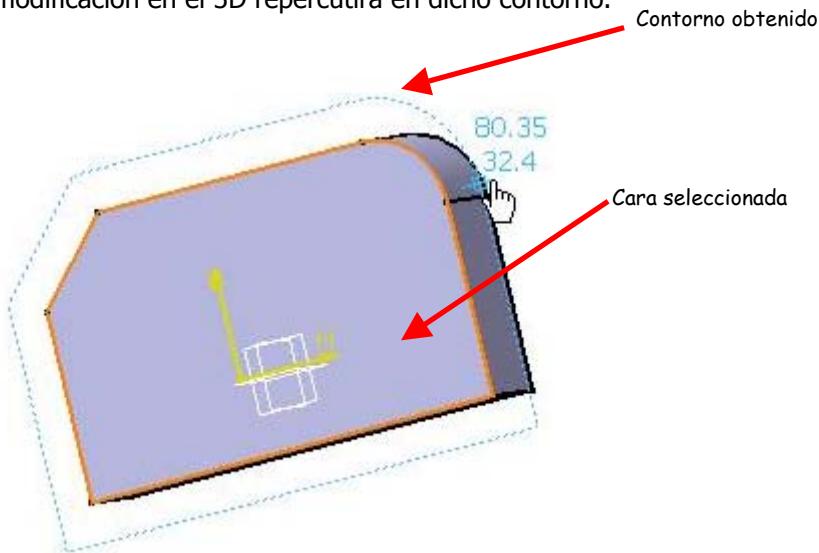
- ④ BOTH SIDES FOCET** Realiza el *offset* de los elementos seleccionados en los dos sentidos.



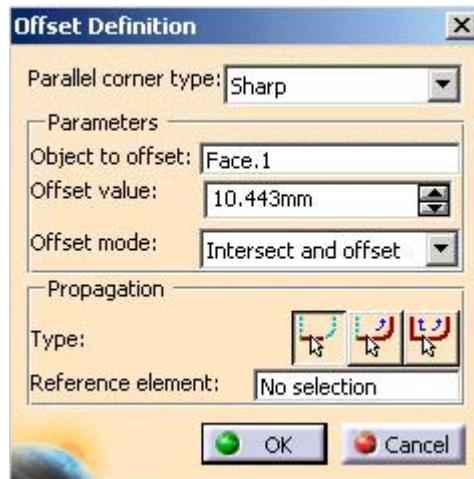
5 INSTANCE Realiza el offset y duplica los elementos tantas veces como se le indique.

6 OFFSET EN 3D Permite obtener el *offset* del contorno de una cara plana seleccionada del 3D.

El perfil obtenido en el *Sketch* es totalmente asociativo con el 3D, y por ello, cualquier modificación en el 3D repercutirá en dicho contorno.



Asimismo, posteriormente podremos modificar el *offset* realizado sin más que hacer doble click en el contorno obtenido.





6. PROYECCION DE ELEMENTOS 3D SOBRE EL PLANO DE SKETCH

A la hora de generar un perfil se necesita en muchas ocasiones proyecciones de elementos 3D para posicionar los nuevos elementos que vamos a crear. Los elementos así obtenidos poseen la ventaja de que conservan la relación con el 3D por lo que al modificar éste el *Sketch* lo hará de la misma forma.

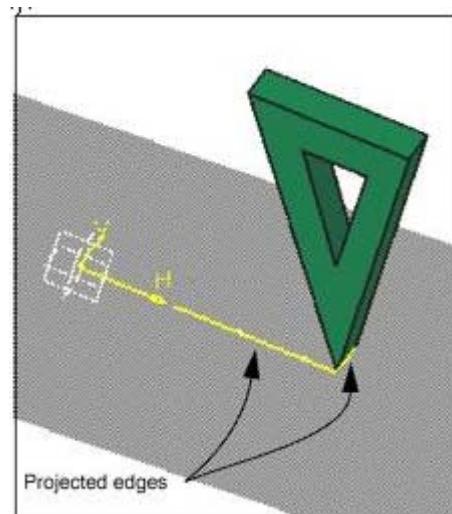
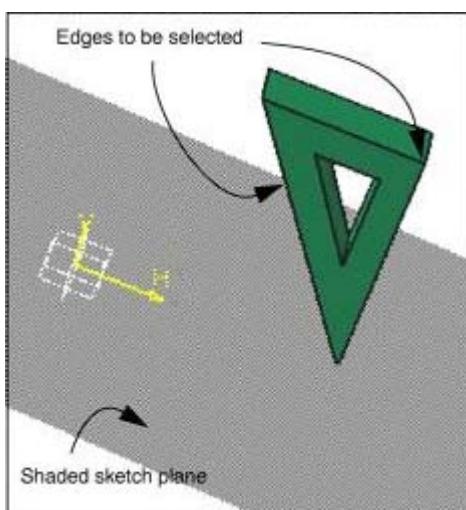
GEOMETRY 3D

Para realizar la proyección tan solo es necesario seleccionar los elementos del 3D (caras, aristas, vértices, curvas...) y éstos se proyectarán sobre el plano del *Sketch*. El contorno obtenido aparecerá en color amarillo y podrá ser utilizado posteriormente en el diseño, bien como elementos estándar o como elementos de construcción.



PROJECT 3D ELEMENTS

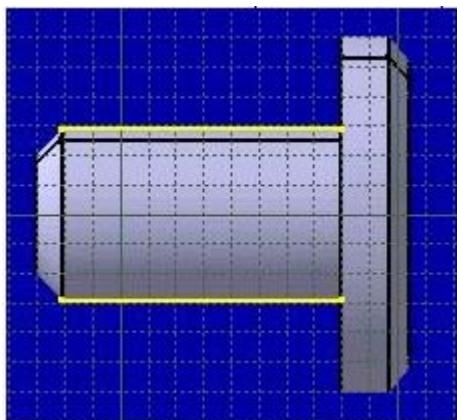
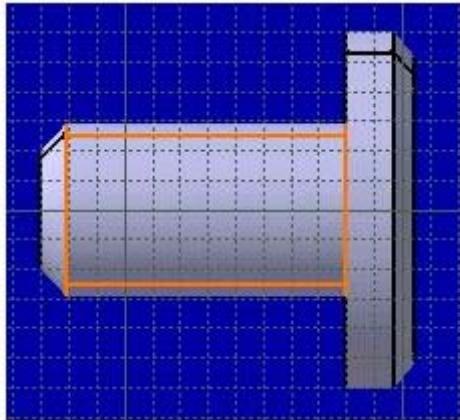
Se realiza multiselección de los elementos del 3D (caras, aristas, vértices, curvas...) que deseamos proyectar, los cuales no tienen porque estar en el plano del *Sketch*.





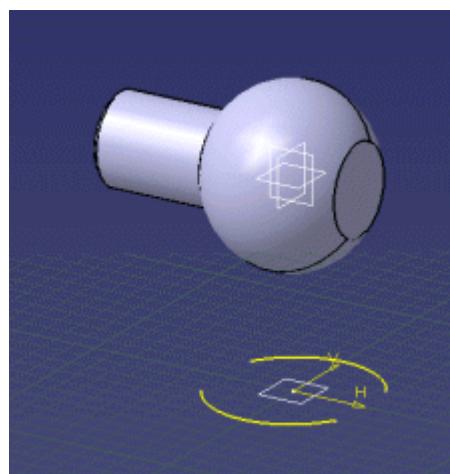
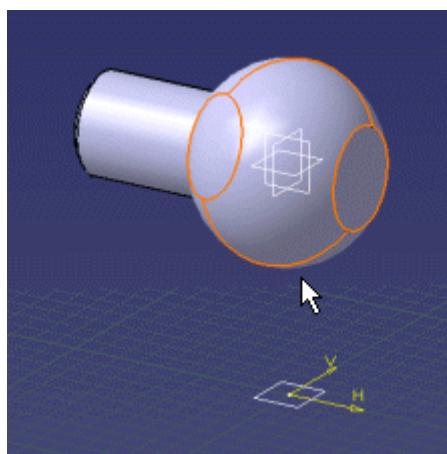
INTERSECT 3D ELEMENTS

Permite la intersección de los elementos seleccionados (caras, superficies, curvas...) con el plano del *Sketch*.



PROJECT 3D ELEMENTS EDGE

Crea la proyección de una silueta de revolución sobre el plano del *Sketch*. El resultado mantiene la relación con el 3D, por lo tanto al ser modificado este último, el *Sketch* lo hará del mismo modo.



7. DEFINICION DE RESTRICCIONES

Una vez definido geométricamente el perfil, el siguiente paso será la definición de las restricciones que nos determinarán completamente el perfil

En CATIA V5 se pueden crear dos tipos de restricciones:

- ① Las restricciones dimensionales que nos van a definir la longitud, radios, distancias, etc... del perfil.
- ② Y por otro lado las restricciones geométricas que relacionan los diferentes elementos de perfil como coincidencia, concentricidad,

Algunas de las restricciones aparecen automáticamente a la hora de realizar el perfil gracias a la generación automática por medio del *Smartpick*. Sin embargo, para la total definición del *Sketch* habrá que recurrir a los comandos de creación de restricciones.

La definición del *Sketch* por medio de restricciones, nos permitirá obtener un diseño más estable y flexible.

TIPOS DE RESTRICCIONES



RESTRICCIONES GEOMETRICAS

① ÚNICO ELEMENTO

FIJACIÓN
HORIZONTAL
VERTICAL

② ENTRE DOS ELEMENTOS

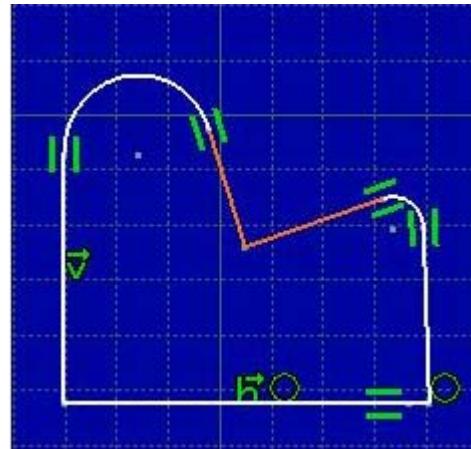
COINCIDENCIA
CONCENTRICIDAD
TANGENCIA
PARALELISMO
PUNTO MEDIO
PERPENDICULARIDAD



③ ENTRE TRES ELEMENTOS

SIMETRÍA
RESTRICCIONES DIMENSIONALES
PUNTO EQUIDISTANTE

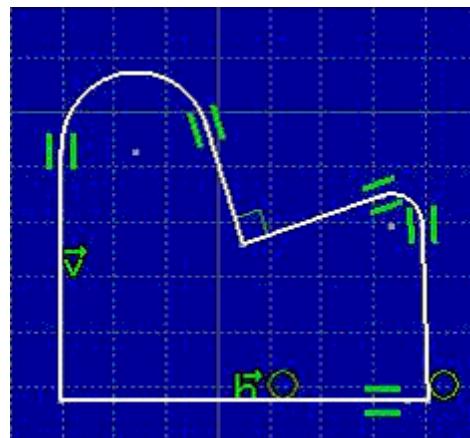
Tras seleccionar uno o varios elementos debemos seleccionar el tipo de restricción en el cuadro de dialogo; paralelismo, simetría, perpendicularidad, concentricidad.



En la ventana determinamos la relación. Las opciones que encontraremos habilitadas dependerán de los elementos que hayamos seleccionado previamente.



El resultado final puede ser algo de este tipo



RESTRICCIONES DIMENSIONALES

① UN UNICO ELEMENTO

LONGITUD
RADIO / DIAMETRO
SEMIEJE MAYOR
SEMIEJE MENOR

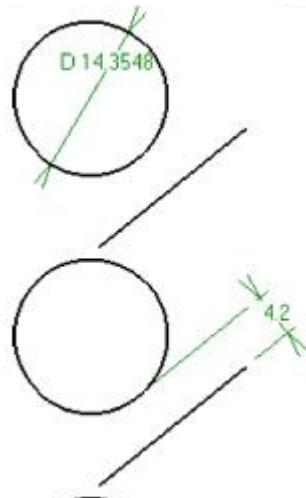
② ENTRE DOS ELEMENTOS

DISTANCIA
ANGULO

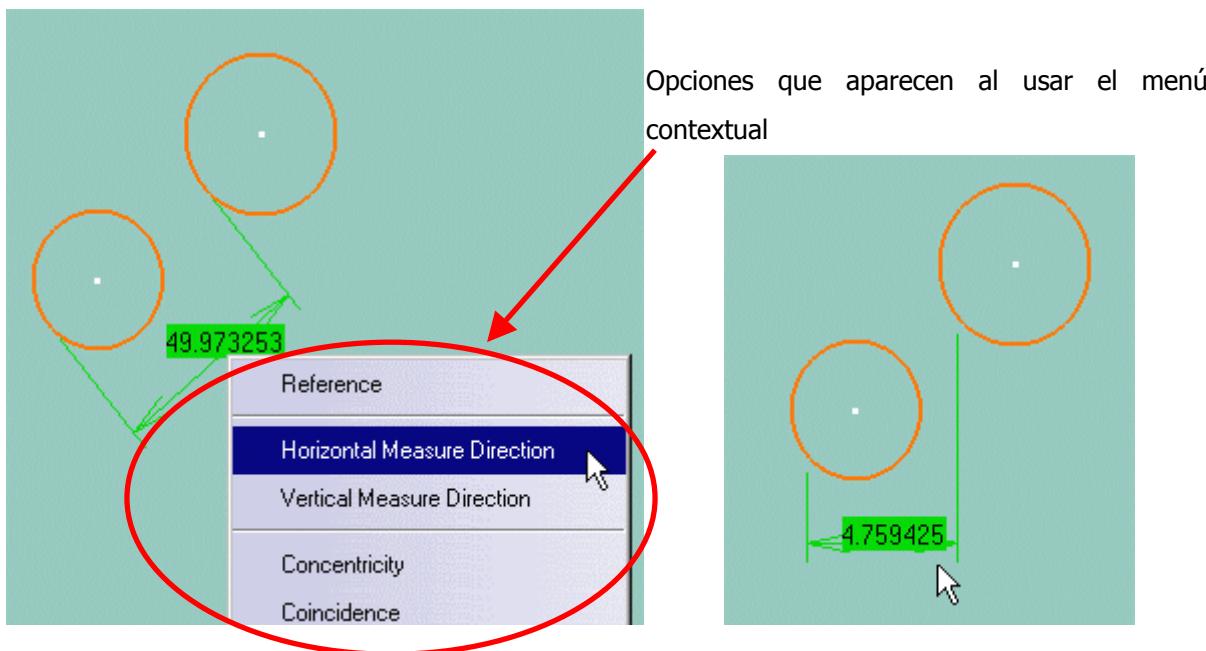


CONSTRAINT

Crea restricciones entre un elemento, dos o tres elementos. Las constrains son del tipo distancia, longitud, ángulo, Se selecciona el icono y a continuación los elementos que se desea acotar.



Al generar una cota podemos clicar el tercer botón obteniendo un cuadro de dialogo con un amplio abanico de posibilidades; por una parte se puede cambiar la cota que estamos realizando o incluso podemos acceder a restricciones geométricas del tipo paralelismo, perpendicularidad, tangencia.



CONTACT CONSTRAINT

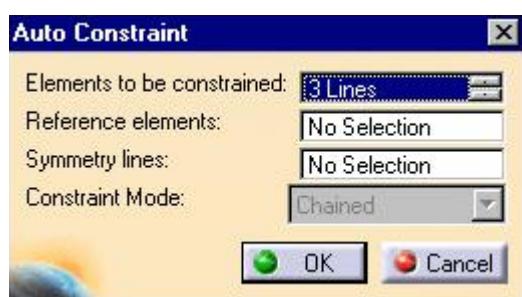
Crea una restricción que relaciona geométricamente (coincidencia, tangencia, paralelismo...) los elementos seleccionados.



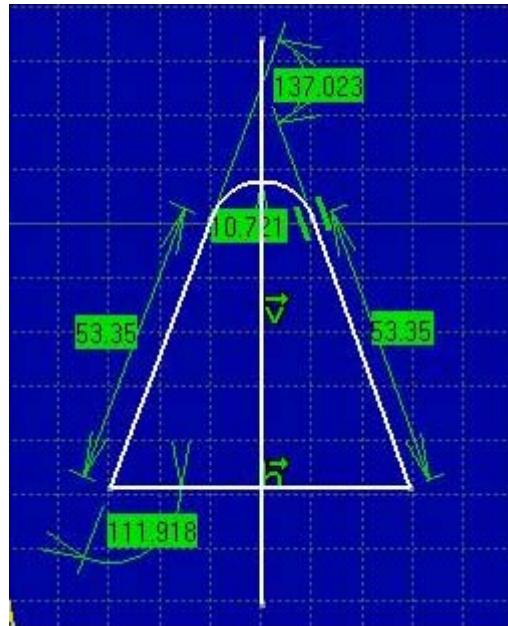
AUTO CONSTRAINT

Crea automáticamente las restricciones necesarias para una multiselección de geometría determinada respecto a unos elementos de referencia dados.

En primer lugar se seleccionan los elementos a restringir



y posteriormente se eligen los elementos de referencia (por ejemplo los ejes H y V del *Sketch*)



ANIMATE CONSTRAINT

A partir de un perfil definido podemos seleccionar una de las restricciones dimensionales y ver las variaciones que sufriría el *Sketch* en función de los valores que tomase dicha restricción.

VISUALIZACION

Las constrains geométricas disponen de una representación grafica que permite diferenciarlas.



PERPENDICULARIDAD



FIJACIÓN



COINCIDENCIA



PARALELISM



VERTICAL

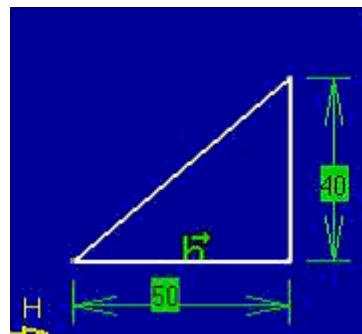
R 25 / D 50

RADIO/DIÁMETRO

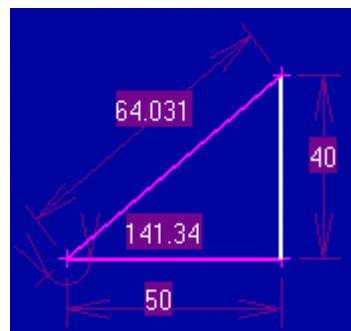
COLORES

En el *Sketch* creado por el usuario disponemos de una serie de colores que nos van a indicar en qué fase se encuentra.

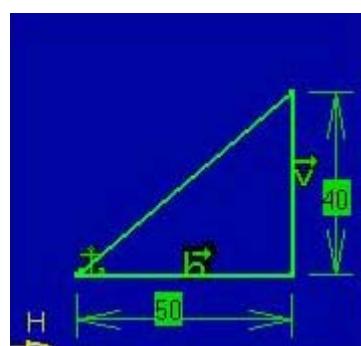
- ⌚ **BLANCO** Cuando se encuentra en color blanco, significa que las restricciones impuestas son satisfactorias pero todavía no está completamente definido y el perfil dispone de grados de libertad.



- ⌚ **MORADO** En este caso existe un error en la definición de las restricciones, generalmente porque está sobre dimensionado, o alguna de las restricciones es redundante.



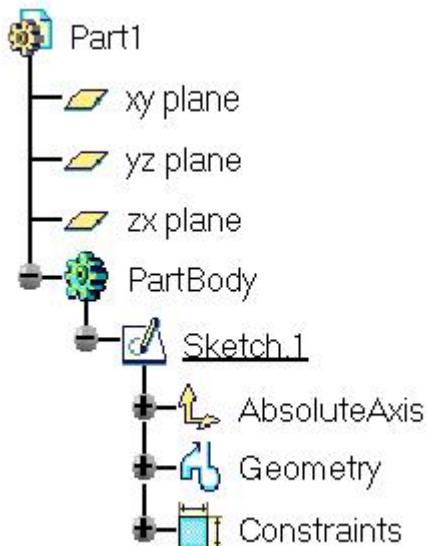
- ⌚ **VERDE** El perfil se encuentra totalmente definido.



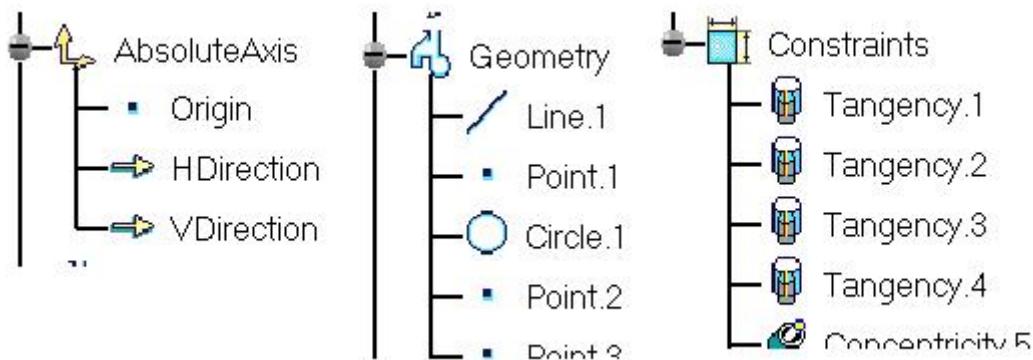
8. REPRESENTACIÓN EN EL ARBOL

Una vez generada la geometría y las restricciones, la visualización del árbol será similar a la mostrada en la figura.

En el primer nivel



En segundo nivel



Haciendo doble click sobre cualquiera de los elementos de las ramas del árbol, accedemos a él de forma que podemos modificarlo.



9. ANALISIS DE LA GEOMETRIA DE SKETCH

Una vez generado un *Sketch*, es conveniente analizarlo para detectar posibles errores de diseño. Para realizar cualquier operación posterior con dicho *Sketch*, éste deberá estar totalmente cerrado y no deberán existir elementos aislados.

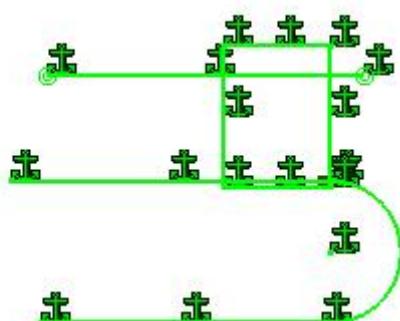
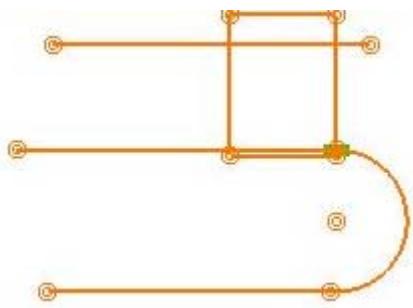
Desde la barra de herramientas de Tools,



SKETCH SOLVING STATUS

Analiza si el *Sketch* se encuentra total y correctamente definido (análisis de restricciones). El resultado de este análisis puede ser uno de los siguientes:

1. *Iso-constrained*: perfil perfectamente definido.
2. *Under-constrained*: le faltan restricciones a nuestro *Sketch*.
3. *Over-constrained*: le sobran restricciones





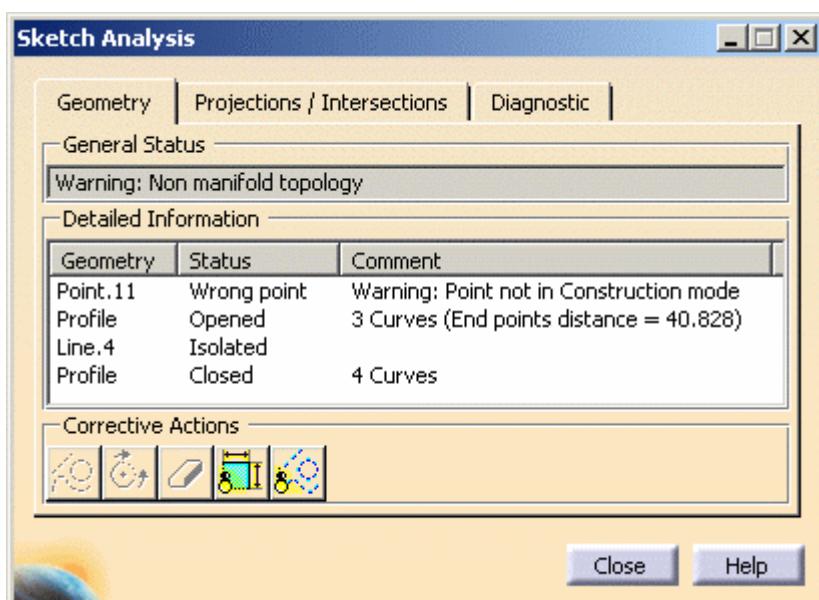
SKETCH ANALYSIS

Con esta herramienta podremos analizar la validez de nuestro diseño desde tres puntos de vista.

① GEOMETRY

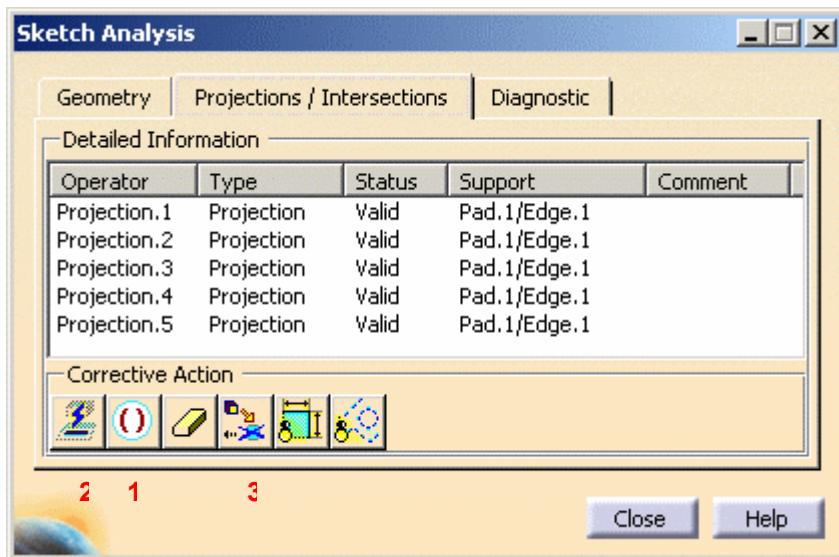
En este apartado podremos comprobar si en el *Sketch* analizado existen, por ejemplo, perfiles abiertos o puntos aislados que impedirían la posterior creación de un sólido.

Las acciones correctoras (*Corrective Actions*) que podremos tomar serán la eliminación de los puntos o curvas aisladas ó su paso a elementos de construcción.



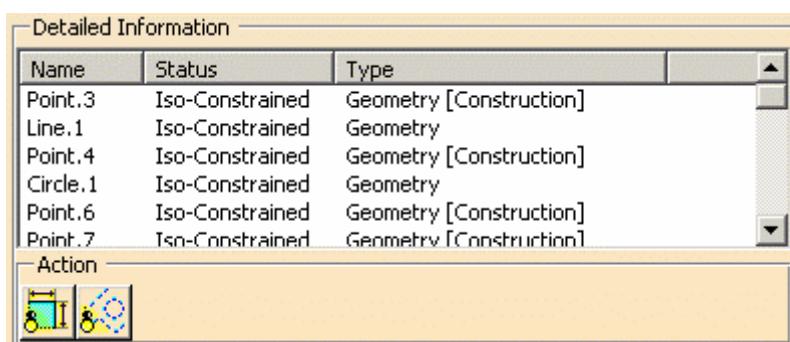
② PROJECTIONS/INTERSECTIONS

En este apartado podremos comprobar si las proyecciones e intersecciones de elementos del 3D son correctas y en caso contrario proceder a su desactivación (1), aislarlas (2) o sustituir los elementos 3D referenciados (3).



③ DIAGNOSTIC

En este apartado obtenemos el mismo tipo de análisis que en el *Sketch Solving Status*, sólo que elemento a elemento.



10. TIPOS DE SKETCH

El *Sketch* que cree el usuario puede ser de dos tipos: *Sliding* o *Positioned*.

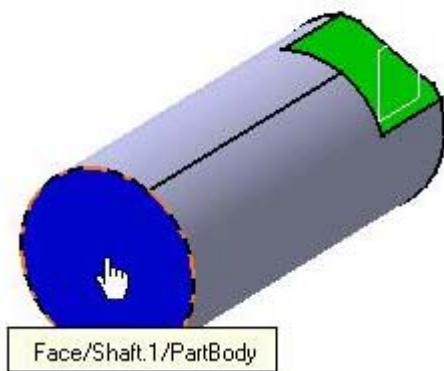


SLIDING

Sus características son;

- ⌚ No está posicionado con respecto a ningún sistema de ejes, es “deslizante” sobre el plano soporte.
- ⌚ El origen de coordenadas es la proyección de los ejes principales del modelo sobre el plano del *Sketch*.
- ⌚ Los ejes H y V y su sentido dependen a su vez de los ejes principales.
- ⌚ Ante cualquier modificación de la pieza, el *Sketch* permanece en la misma posición.

Para crear un *Sketch* de este tipo basta con hacer click en el ícono  y seleccionar el plano o cara plana (de sólido o superficie).

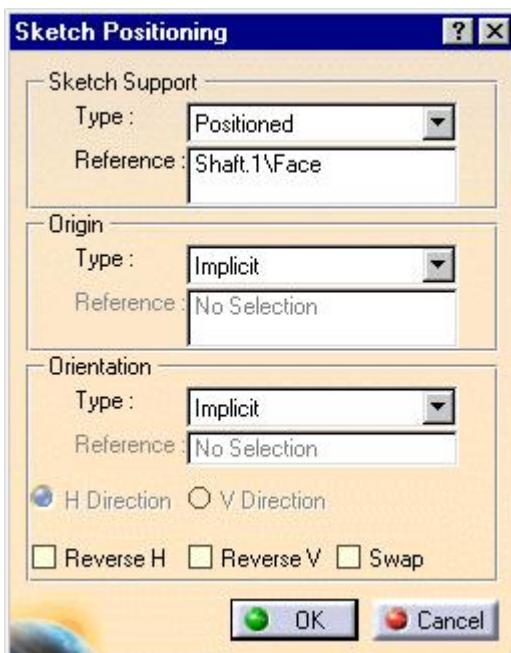


POSITIONED

Sus características son;

- ⌚ El usuario puede decidir cual va a ser la posición del origen de coordenadas, así como la orientación de los ejes del *Sketch*.
- ⌚ El origen de coordenadas puede ser obtenido de diferentes formas (seleccionables en el menú desplegable que aparece). Por ejemplo, puede ser la proyección de un punto determinado o el baricentro de una cara...
- ⌚ Los ejes H y V y su sentido son totalmente configurables.
- ⌚ El *Sketch* resultante es mucho más estable y flexible que el anterior (se adapta a los cambios del modelo).

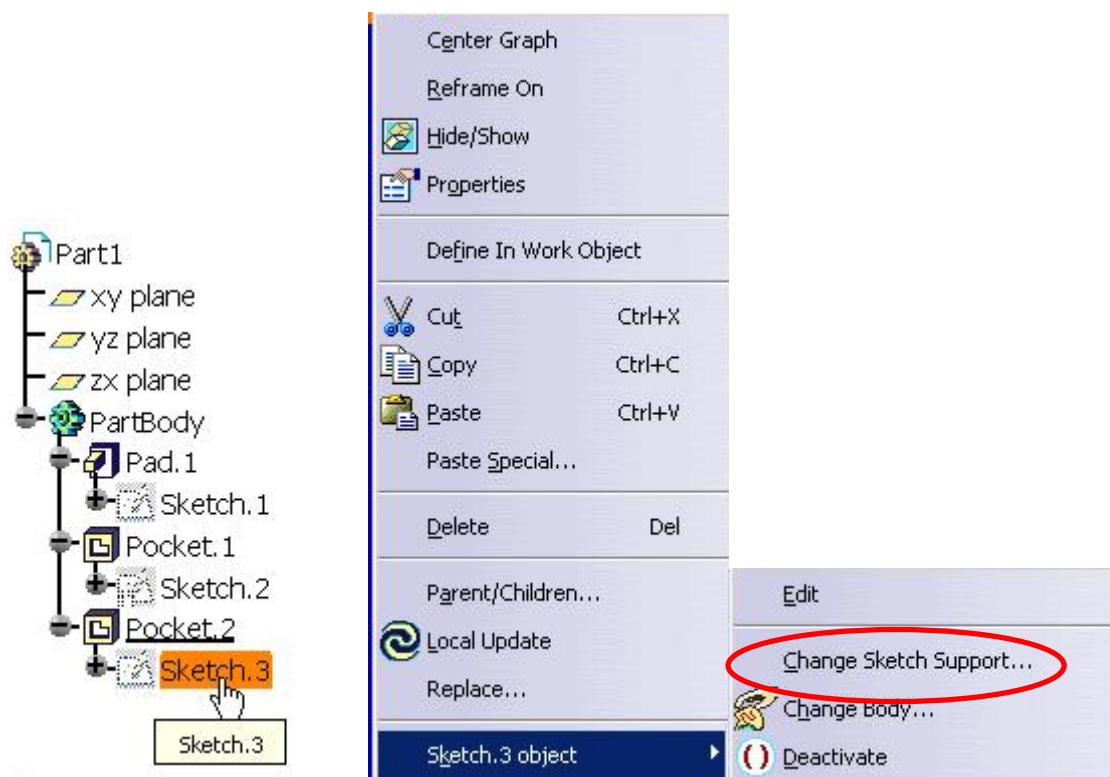
El icono es el siguiente 





11. CAMBIO DE PLANO SOPORTE SKETCH

Con posterioridad a la creación de un *Sketch*, éste puede ser modificado. Así podríamos incluso posicionar un *Sketch* de tipo *Sliding* o aislado (sin historia). Para ello basta con hacer click con el botón derecho del ratón en el *Sketch* y seleccionar la opción *Change Sketch Support* del menú contextual que aparece.

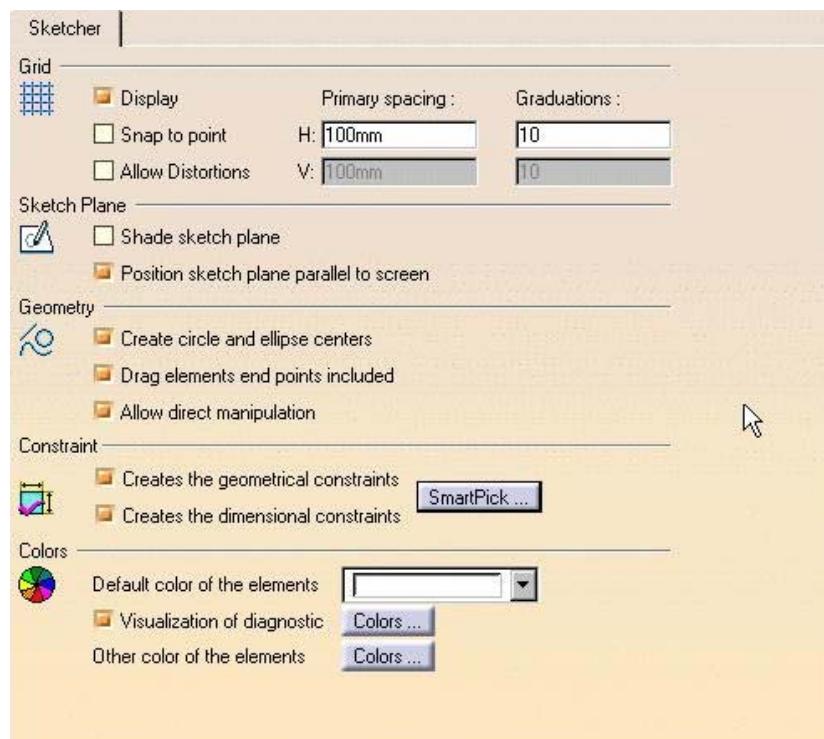


El cuadro de dialogo es idéntico al de la creación de un *Sketch* posicionado, y podremos cambiar tanto el plano soporte, como el origen de coordenadas y la dirección y sentido de sus ejes.



12. CUSTOMIZACION DEL SKETCH

Al trabajar en Catia tenemos definidos una serie de parámetros por defecto, para modificarlos y adaptarlos a las necesidades de los diseñados deberemos acceder a las opciones de configuración (**TOOL---OPTIONS**) y en la ventana de dialogo que aparece clicar **MECHANICAL DESIGN SKETCHER**. El SKETCH permite variar los siguientes parámetros.



GRID

- ⌚ **Primary spacing** Define la distancia entre las líneas mayores de la rejilla
- ⌚ **Graduación**
- ⌚ **Display** si la opción este seleccionada permite activar o desactivar la rejilla desde el Sket tool,
De lo contrario no aparece la rejilla
- ⌚ **Snap to point** Obliga a emplear exclusivamente los puntos de la rejilla
- ⌚ **Allow Distortions** permite la aplicación de diferentes espaciados entre la H y la V.

SKETCH PLANE

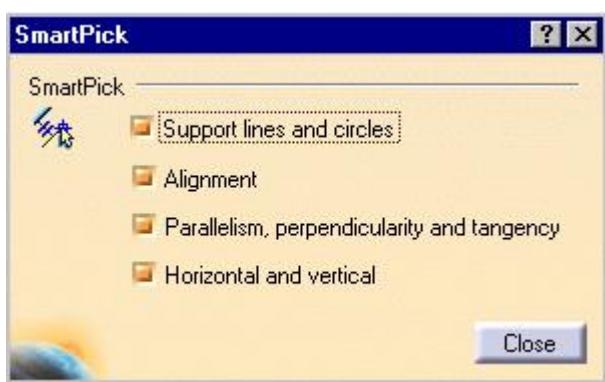
- ⌚ **Shade SKETCH plane**
- ⌚ **Position SKETCH plane parallel to screen** Posiciona el plano de sketch paralelo a la pantalla

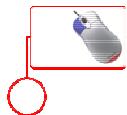
GEOMETRY

- ⌚ **Create circle and ellipse centres** Crea los centros de elipses y círculos
- ⌚ **Allow direct manipulation**

CONSTRAINT

Al definir el perfil con SmartPick define automáticamente una serie de restricciones, restricciones definidas en el cuadro de dialogo de solving mode.





SURFACE DESING

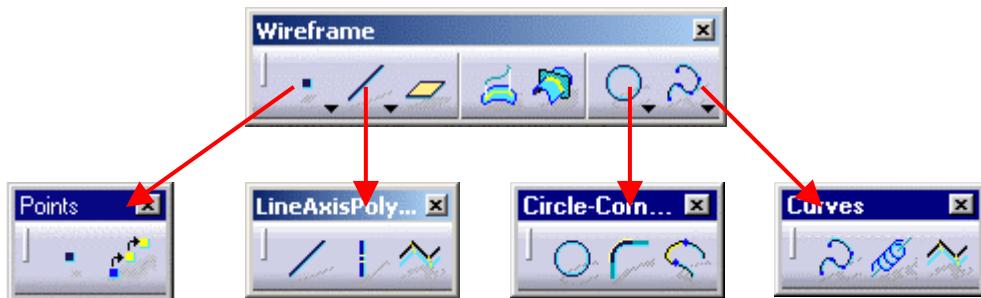
Este aparato contiene la descripción del funcionamiento de las herramientas de los módulos de **Surface Design**.

Para la creación de estas superficies se puede partir tanto de geometría generada en un *sketch*, como de elementos alámbricos generados en el espacio.



1. WIREFRAME

Esta barra de herramientas nos permite crear elementos alámbricos que después se utilizaran para la generación de superficies u operaciones con ellas. Entre ellos encontramos los *puntos*, *líneas*, *planos*, *intersecciones*, etc.



Además de estas herramientas clicando sobre los triangulitos negros se desglosan otros submenús con más iconos; el submenú *Points*, *Lines*, *Circle* y el de *Curves*.

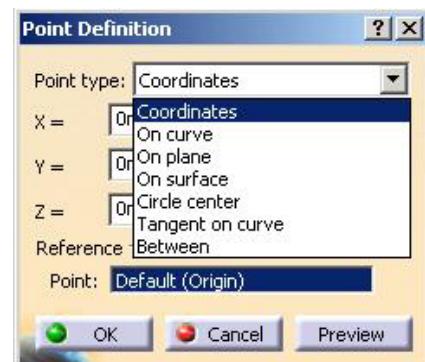
BARRA DE HERRAMIENTAS POINTS

POINT

La herramienta Point permite crear puntos de referencia en el espacio sin necesidad de entrar en un Sketcher.

Para crear un punto de referencia en el 3D tenemos varias formas de hacerlo dentro del menú *Point* de Catia dependiendo de la opción que se escoja en el cuadro *Point Type*:

- ① COORDINATES:** Crea un punto por coordenadas definidas por el usuario. Estas coordenadas x, y, z por defecto son tomadas con respecto al eje que se encuentre activo en ese momento. Además ofrece la posibilidad de seleccionar un punto de referencia para que las coordenadas las tome a partir de ese punto.

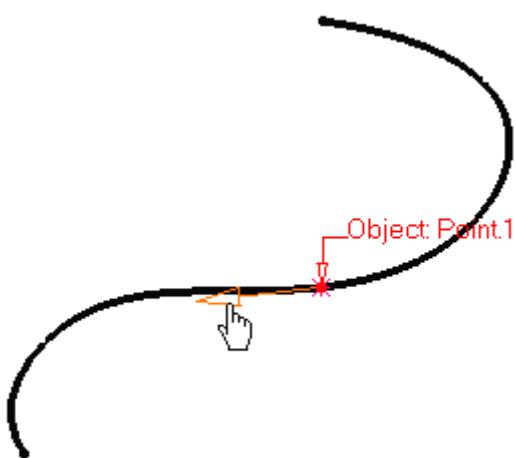
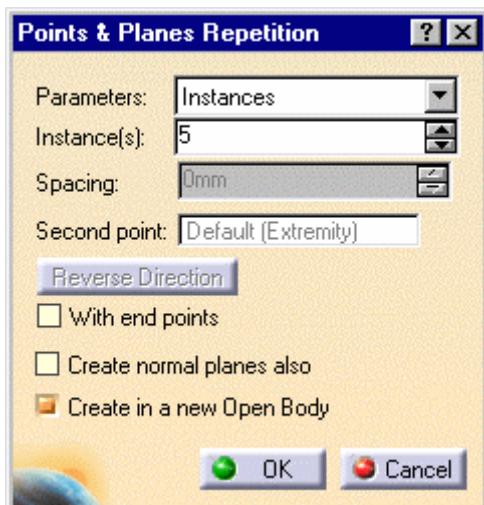


- ② ON CURVE:** Crea puntos sobre una curva a partir del elemento de referencia que se desee. El punto se puede crear introduciendo una distancia o el valor de un porcentaje de longitud de curva.
- ③ ON PLANE:** Permite generar un punto de referencia apoyado sobre un plano indicándole únicamente dos coordenadas.
- ④ ON SURFACE:** Con esta opción se puede generar un punto sobre una superficie. Para utilizar esta opción basta con seleccionar la superficie de apoyo, la dirección en la que crear el punto y una distancia.
- ⑤ CIRCLE CENTER:** Crea un punto justo en el centro del círculo que se seleccione.
- ⑥ TANGENT ON CURVE:** Genera un punto de referencia que sea tangente a una curva siguiendo la dirección seleccionada.
- ⑦ BETWEEN:** Permite crear el punto medio entre dos puntos seleccionadas. Además existe la posibilidad de introducir un porcentaje de distancia si se desea que el punto esté un determinado ratio más cercano de uno de los extremos.



MÚLTIPLE POINT

Con esta función podremos crear múltiples puntos en una curva. Para ello seleccionaremos la curva y rellenaremos la ventana que se presenta a continuación con el número de puntos a crear. Tendremos también la opción de crear planos normales a la curva en cada punto activando la opción "**Create normal planes also**".



BARRA DE HERRAMIENTAS LINES



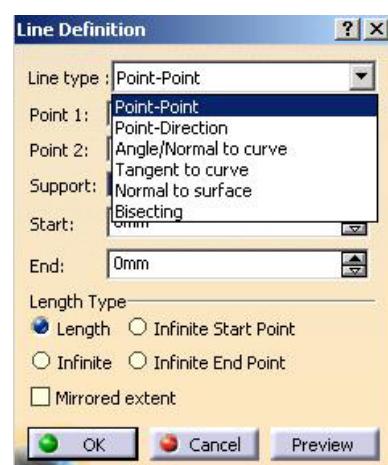
LINE

Esta herramienta permite crear líneas de referencia en el 3D. Dentro de este comando, según la opción seleccionada, desde la ventana de dialogo en "*Line Type*" existen varias formas de crear líneas:

- 1 POINT-POINT:** Permite crear una línea entre dos puntos.

Si se desea se puede alargar en los extremos o hacerla infinita.

- 2 POINT-DIRECTION:** Genera una línea tomando como origen un punto ya existente ,en la dirección que se le indique.



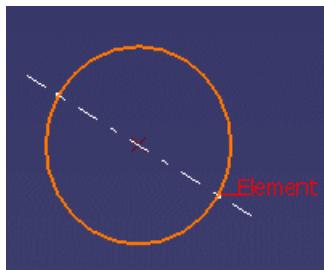
- ③ **ANGLE/NORMAL TO CURVE:** Esta opción permite crear una línea que pase por un punto y esté formando un determinado ángulo con respecto a una curva dada. Se puede hacer que esta línea sea directamente normal a la curva pinchando con la opción "Normal to Curve."
- ④ **TANGENT TO CURVE:** Crea una línea finita o infinita pasando por un punto y haciéndola tangente con la curva seleccionada.
- ⑤ **NORMAL TO SURFACE:** Crea una línea que pasa por un punto y es normal a una superficie dada.
- ⑥ **BISECTING:** Permite crear la bisectriz entre dos líneas.



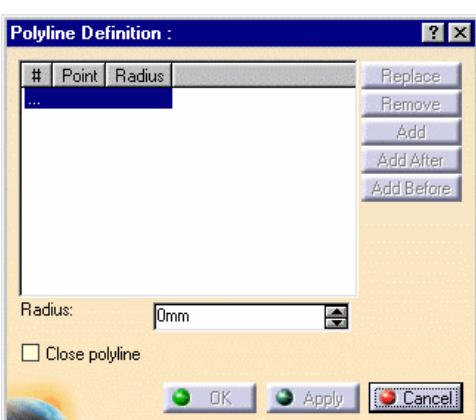
AXIS

Permite generar ejes sobre los elementos seleccionados. Los tipos de elementos que se podrán seleccionar son: círculos ó segmentos de círculo, elipses, curvas colisas y superficies de revolución.

En función de la selección aparecerá la siguiente ventana en la que debemos seleccionar el eje a crear.



POLYLINEA



La función **Polyline** permite generar polígonos en el espacio. Para ello deberemos seleccionar los puntos por donde deseamos pase la polilínea. Dichos puntos pueden ser añadidos a la lista mostrada en la cuadro de dialogo adjunto, permitiendo añadir o eliminar cualquiera de ellos mas adelante.

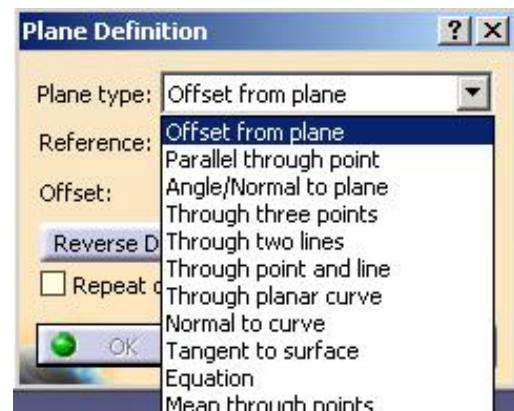


PLANE

La herramienta **Plane** permite generar planos de referencia que luego podrán ser empleados para generar el resto de la geometría de nuestra pieza.

Dentro de la ventana de diálogo desde "Plane Type" existen varias posibilidades para la generación de planos:

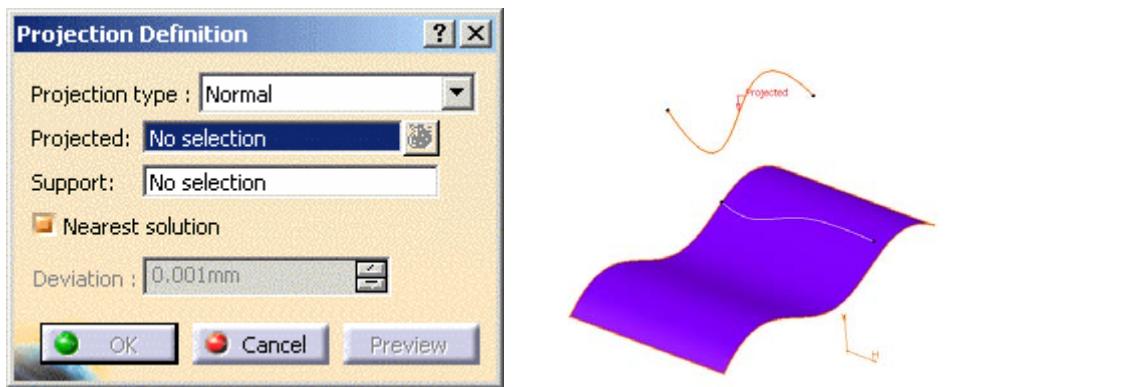
- ① **Offset from plane:** Con esta opción tenemos la posibilidad de crear un plano paralelo, a otro o a una cara plana de la geometría del dibujo ,dándole una distancia.
- ② **Parallel through point:** Crea un plano paralelo pasando por un punto.
- ③ **Angle/Normal to plane:** Permite generar un plano normal o formando un determinado ángulo, indicándole el ángulo y un eje de rotación.
- ④ **Through three points:** Crea un plano por tres puntos.
- ⑤ **Through two lines:** Crea un plano que forman dos líneas.
- ⑥ **Through point and line:** Genera un plano que pasa por un punto y una línea.
- ⑦ **Through planar curve:** Permite crear el plano que contiene una curva plana.
- ⑧ **Normal to curve:** Crea un plano normal a una curva pasando por el punto indicado..
- ⑨ **Tangent to surface:** Genera el plano que pasa por un punto y es tangente a una superficie.
- ⑩ **Equation:** Con esta opción se puede crear un plano indicándole su ecuacion. También permite la posibilidad de crear un plano paralelo a la pantalla
- ⑪ **Mean through points:** Crea un plano que pasa por una nube de puntos y que cumple el o normal al compás criterio de los mínimos cuadrados.





PROJECTIONS

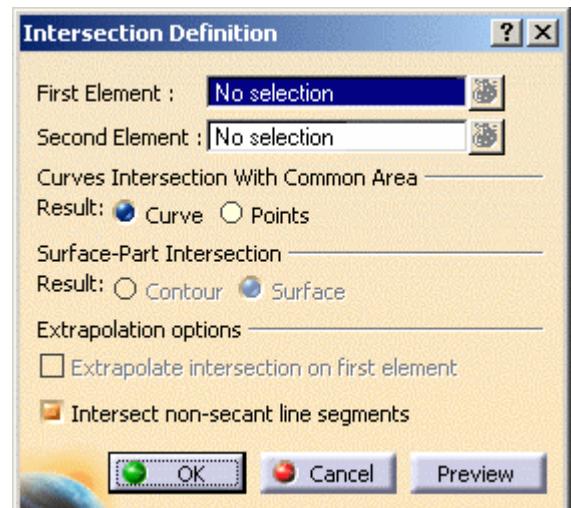
La función **Projections** podremos proyectar elementos alámbricos a planos o superficies. Tal y como vemos en la imagen deberemos seleccionar el elemento a proyectar y el soporte donde se proyectará. En los tipos de proyección nos permite definir la dirección de proyección.



INTERSECTIONS

Para calcular la intersección entre dos o más elementos activaremos la función **Intersections** y rellenaremos la siguiente ventana.

Cuando el resultado es una curva común entre los dos elementos, podremos elegir entre obtener dicha curva ó los puntos de intersección iniciales. En los casos en los que el resultado es una superficie podremos optar entre la superficie ó el contorno de intersección.



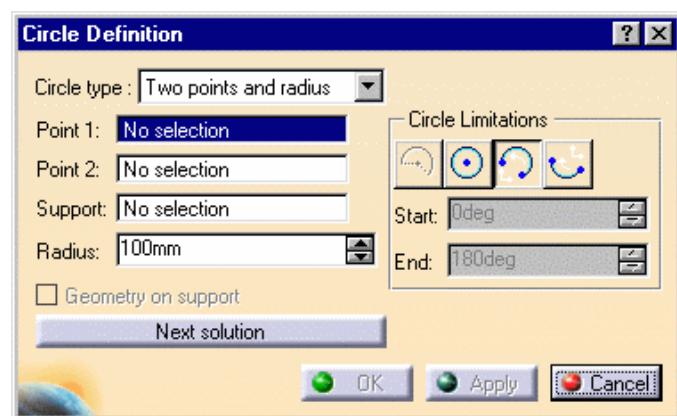
BARRA DE HERRAMIENTAS CIRCLE



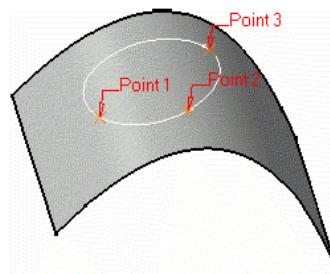
CIRCLE

Con la función **Circle** podremos crear círculos en el espacio sin la necesidad de entrar en un sketch. Desde el apartado “Circle type” tendremos las diferentes opciones de creación como centro y radio, dos puntos y radio, etc. Para cada caso se activarán los diferentes campos de definición.

En el campo de soporte debemos seleccionar un plano o una superficie. En el apartado “Circle Limitations” podremos definir los límites del círculo.

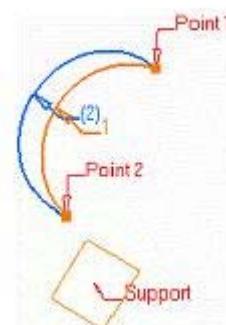


- 1 Center and radius :** Permite la generación de círculos seleccionando un punto como centro, el soporte plano o superficie donde se encuentra el círculo y el valor del radio



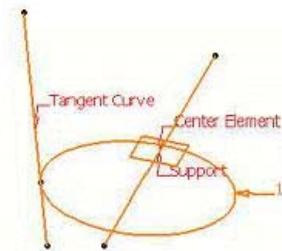
- 2 Center and point:** Crea un círculo seleccionando el punto central , un punto por el que pasa y por último el plano o superficie de soporte.

- 3 Two points and radius:** Genera un círculo indicando le 2 puntos en la superficie o plano ,el soporte o plano y finalmente el radio.



- ④ **Three points:** Crea un círculo seleccionando 3 puntos por los que pasa.
- ⑤ **Bitangent and radius:** Crea un círculo indicando 2 elementos puntos o curvas a los cuales el círculo es tangente, seleccionar el soporte de la curva y por ultimo el radio.
- ⑥ **Bitangent and point:** Crea un círculo tangente a una curva en un punto.
- ⑦ **Tritangent:** Crea un círculo tangente 3 soportes.
- ⑧ **Center and tangent:** Crea un círculo con los siguientes datos:

- ☞ Seleccionar la curva como centro del elemento y seleccionar la curva tangente y el radio.
- ☞ Seleccionar el punto como centro del elemento y seleccionar la curva tangente.



CORNER

Con la función **Corner** podremos crear uniones circulares entre dos curvas. Para ello seleccionaremos las curvas y el soporte en el que queramos representar dicha curva de unión.

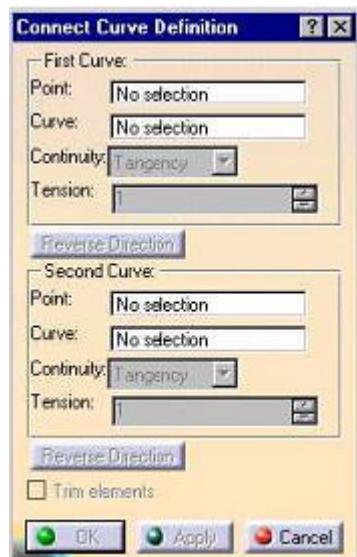




CONNECT CURVE

Con la función **Connect** podremos crear uniones entre dos curvas de las cuales se puede controlar que tengan continuidad en punto, tangencia o curvatura.

Para ello seleccionaremos un punto y de la primera curva y un punto y la segunda curva. Desde “Continuity” se define el tipo de continuidad necesaria. Con lo diferentes parámetro podremos ajustar la curva mejor a nuestro diseño.



BARRA DE HERRAMIENTAS CURVES

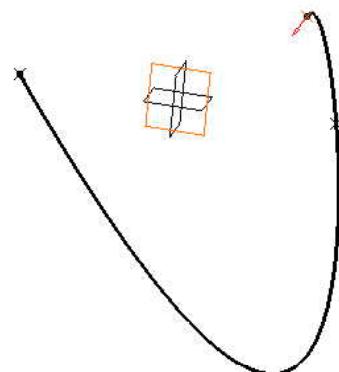
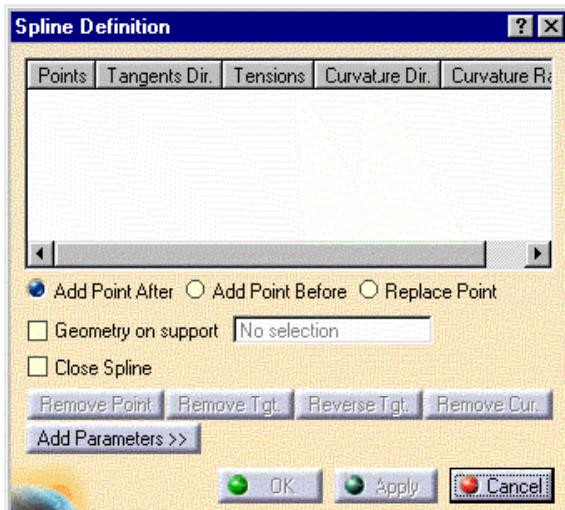


SPLINE

Esta función nos permite generar curvas de tipo **Spline**. Este tipo de curvas son muy importantes en el diseño y cumplen:

- ❑ **Pasan por todos sus puntos de interpolación.**
- ❑ **La curva generada es continua en tangencia y en curvatura a los largo de todos sus puntos**

Para la generación de *Spline* se deben indicar los puntos de paso y sobre estos puntos se le puede imponer la dirección de la tangencia a la curva , así como la curvatura en dichos puntos.



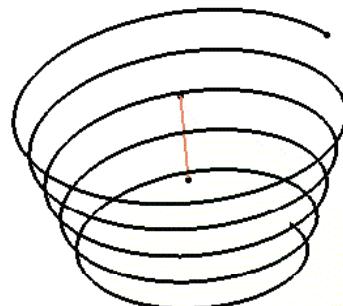
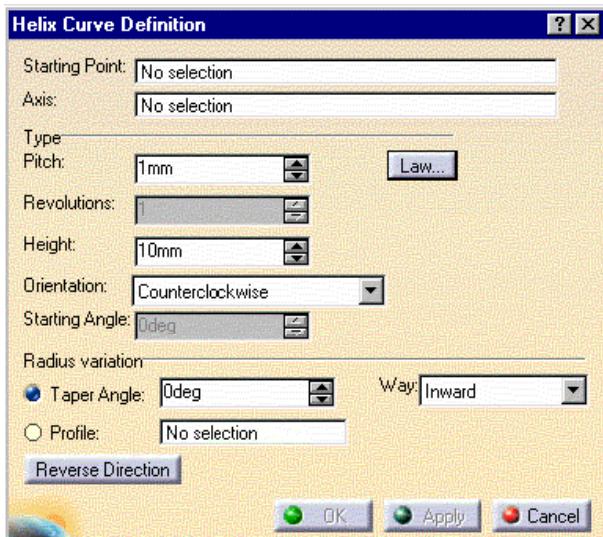
Desde "Constraint Type" se disponen de diferentes opciones de creación.

- ☞ **Explicit:** Se selecciona una linea o plano que es tangente a spline en el punto.
- ☞ **From curve:** Se selecciona una curva la cual es tangente a spline en el punto.



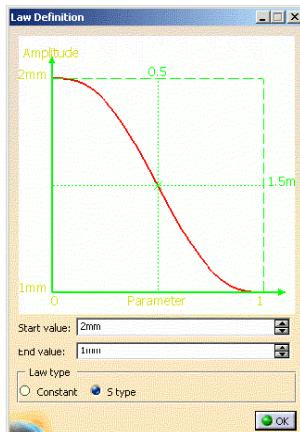
HELIX

La función **helix** permite la generación de curvas en 3D. La definición de la hélice se realiza en el cuadro de dialogo que aparece a continuación.

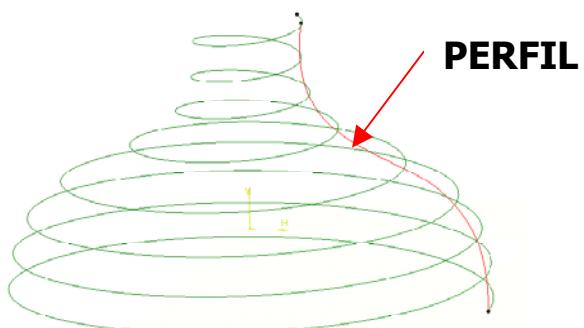


Para la generación de la hélice se selecciona el punto de comienzo, el eje y los parámetros de la hélice.

- ☞ **PITCH:** Distancia entre dos revoluciones de la curva. Este puede seguir una ley de evolución.



- ☞ **HEIGHT:** Altura total de la hélice.
- ☞ **ORIENTATION:** Define la orientación de la hélice (clockwise sentido horario o counter clockwise sentido antihorario).
- ☞ **RADIUS VARIATION:** la variación de la hélice puede venir dado por "Taper Angle" que es un ángulo respecto de la dirección de eje de revolución. "Profile" la helice sigue un perfil.





2. SURFACES

Esta barra de herramientas nos permite crear superficies para la generación del diseño a partir de elementos de alámbricos.

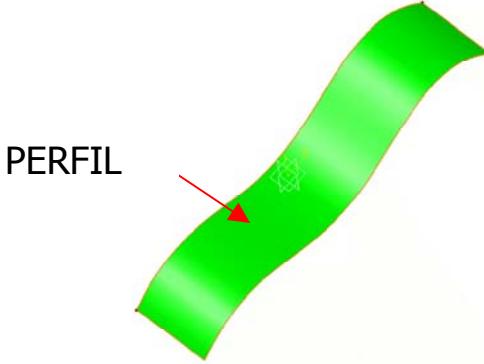
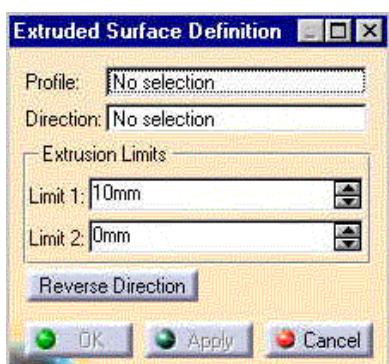


*La creación de geometría se realizar con historia (de modo que las modificaciones resultan mas rápidas), pero se clica sobre **Create Datum**  esta a parecerá rota.*



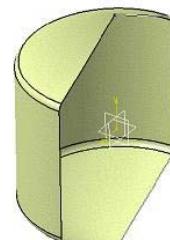
EXTRUDE

La opción **extrude** permite la generación de un superficie a partir del barrido de una curva en una dirección dada con unos límites determinados.



REVOLVE

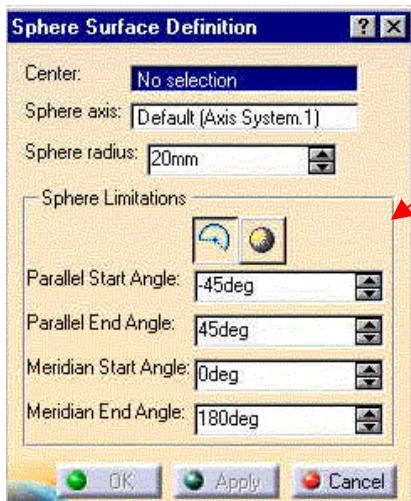
La herramienta **revolve** genera una superficie de revolución a partir de una curva y el eje de giro.





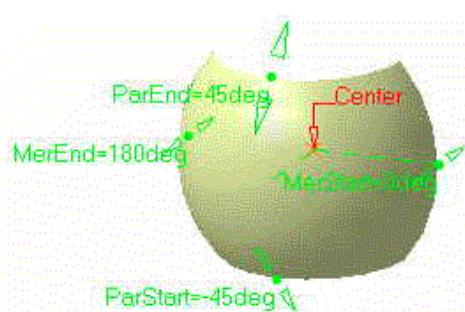
SPHERE

La herramienta **sphere** genera una superficie esférica indicando el centro y el radio, si es completa, y los ángulos si no lo es.



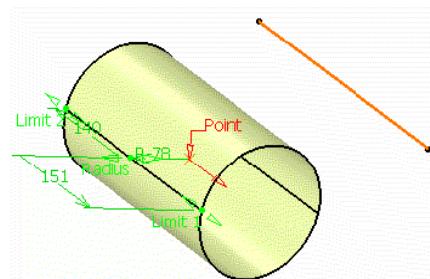
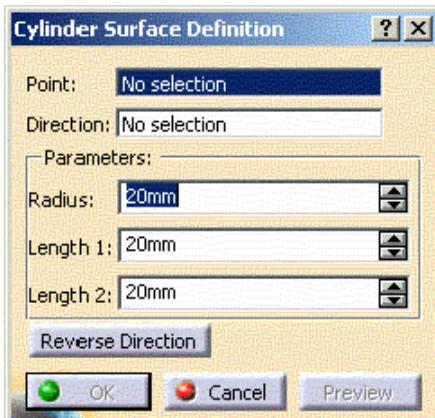
ESFERA

COMPLETA



CYLINDER

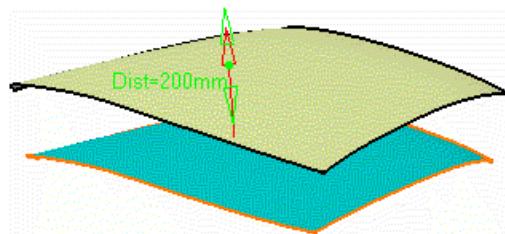
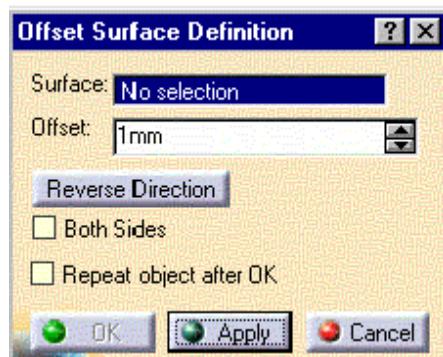
La herramienta **cylinder** genera una superficie cilíndrica con solo indicando el centro , el eje , el radio y los límites entre los que se encuentra.





OFFSET

La herramienta **offset** genera una superficie paralela a la una dada.

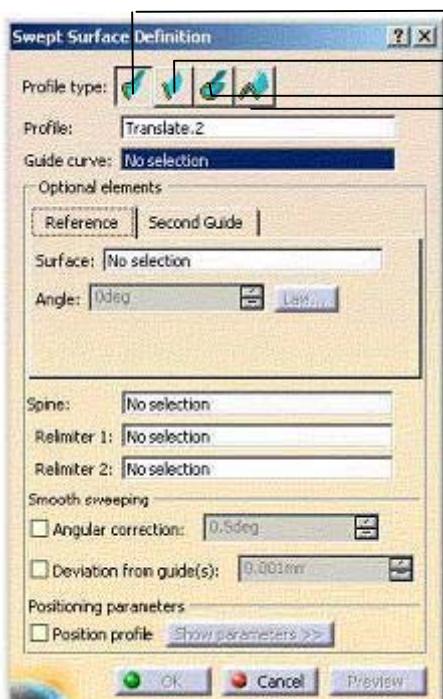


- ☞ **Both Sides :** El offset puede ser generado en ambos lados
- ☞ **Repeat object after OK :** Permite la repetición del offset



SWEPT

La herramienta **Swept** permite la generación de superficies a partir del barrido de una curva por otra curva guía. Las curvas para el barrido pueden ser definidas por el usuario, o predeterminadas si se trata de una línea, un círculo o una curva cónica.



- ☞ **SPINE:** Esta curva se caracteriza por cumplir que el barrido de las secciones se encuentra en planos perpendiculares a ella. Definir una espina es opcional ya que si no se define toma por defecto la curva guía dada. La espina es una curva que adquiere gran importancia a la hora de generar superficies desde *Swept Surface Definition*. Dependiendo de la spina seleccionada la superficie puede variar considerablemente

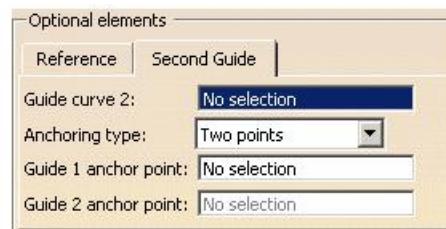


EXPLICIT

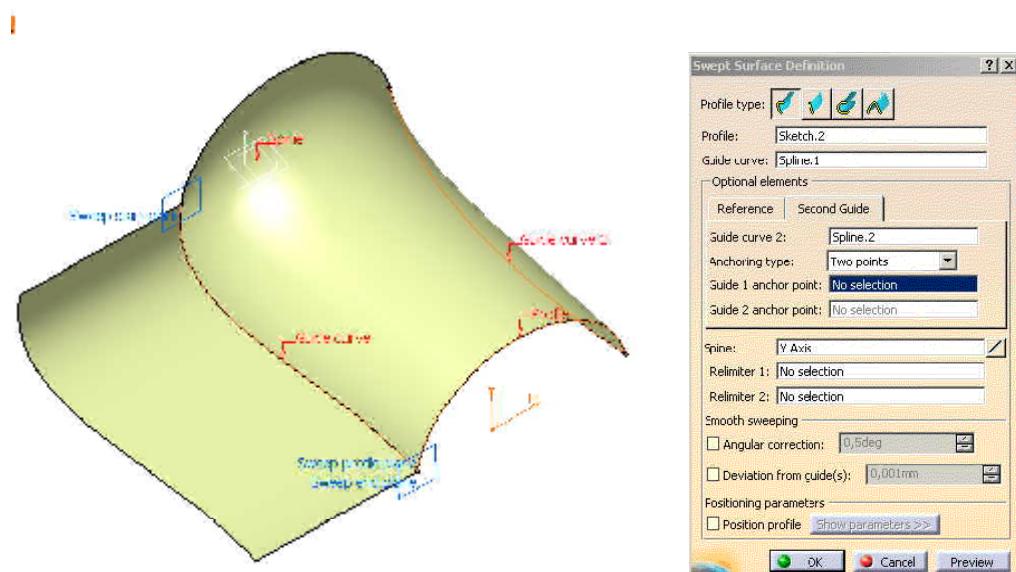
La opción **Explicit** permite la generación de una superficies a partir del barrido de una curva por otras curva guías. Las secciones curvas están colocadas en planos perpendiculares a la espina seleccionada.

Los datos necesarios para realizar un **SWEPT/EXPLICIT** son el perfil que va a ser barrido y una curva guía sobre la que este se desliza.

Opcionalmente se puede utilizar una superficie referencial a la cual será tangente la superficie generada. También es posible indicar una segunda guía.



EJEMPLO



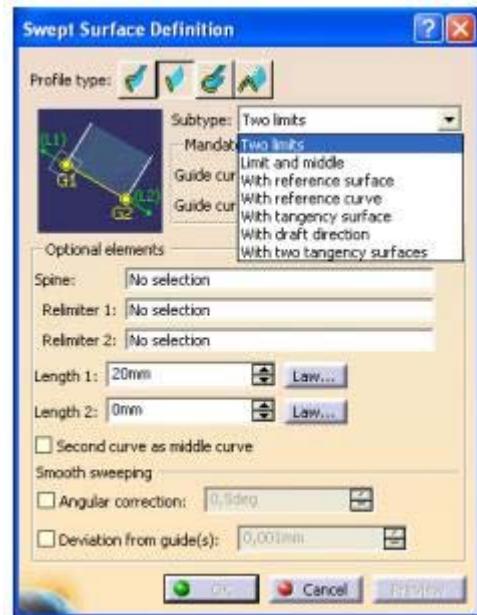


LINE

La opción *Line* permite la generación de una superficies a partir del barrido de una recta por otra curva guía. Las secciones rectas están colocadas en planos perpendiculares a la espina seleccionada.

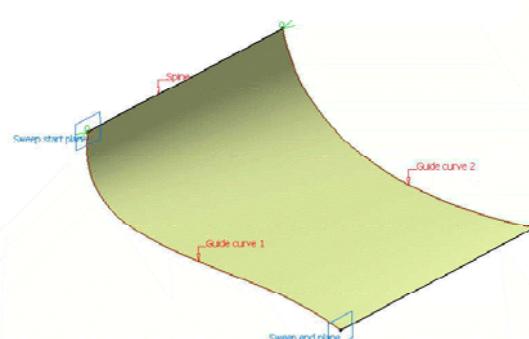
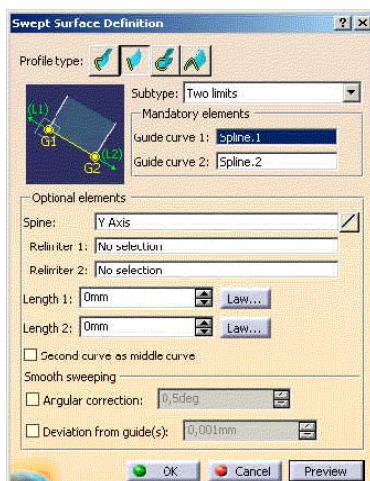
Dependiendo de los datos de que se dispongan utilizaremos del menú de “Subtype” la opción que se adapten a los datos de que se dispone en el diseño. Para cada caso campo se activarán los diferentes campos de definición

- Two limits
- Limit and middle
- Whit reference surface
- Whit reference curve whit tangency surface
- With draft direction
- With two tangency surfaces



EJEMPLO

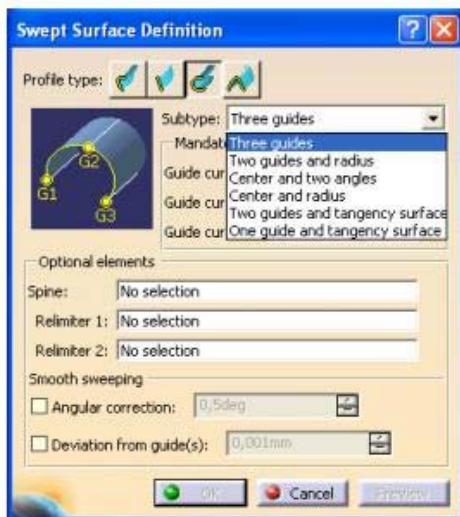
Two limit : Con esta opción se generan superficies cuyas secciones perpendiculares a la espina son rectas y tienen como límites las dos curvas dadas. Para la generación de este tipo de superficies es necesario darle dos curvas guías y la espina.





CIRCLE

La opción **Circle** permite la generación de una superficies a partir del barrido de un círculo por otra curva guía. Las secciones circulares deben estar colocadas en planos perpendiculares a la espina seleccionada.



Dependiendo de los datos de que se dispongan utilizaremos del menú de "Subtype" la opción que se adapte al diseño. Para cada caso campo se activarán los diferentes campos de definición

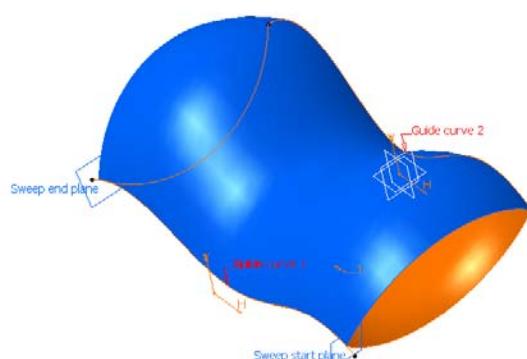
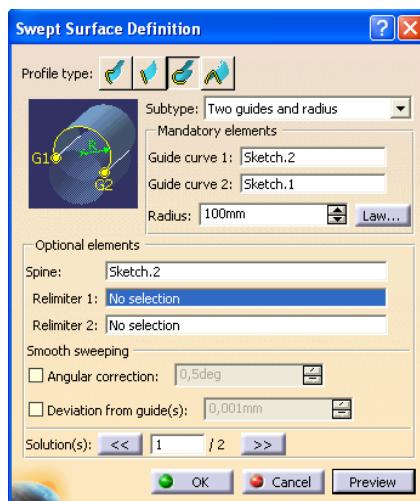
- ☒ Three guide
- ☒ Two guides and radius
- ☒ Center and two angels
- ☒ Center and radius
- ☒ Two guides and tangency surface
- ☒ One guide and tangency surface



EJEMPLO

Two guides and radius : Con esta opción se generan superficies cuyas secciones perpendiculares a la espina son círculos de radio definido y tienen como límites las dos curvas dadas.

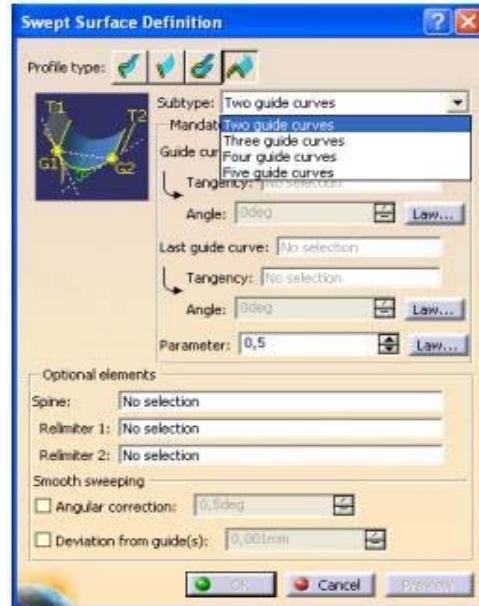
Para la generación de este tipo de superficies es necesario indicar dos curvas guías y la espina. Cuando existen varias opciones la seleccionada aparece en color naranja y las demás posibilidades en color azul .



CONIC

La opción **Conic** permite la generación de una superficie a partir del barrido de un curva cónica por otras curva guía. Desde *Subtype* se descubren las diferentes opciones con su parámetros.

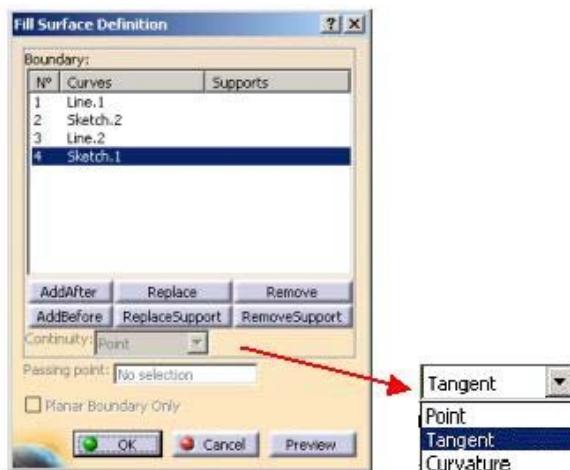
- ❑ Two guides curves
- ❑ Three guides curves
- ❑ Four guides curves
- ❑ Five guides curves
- ❑ Two guides and tangency surface



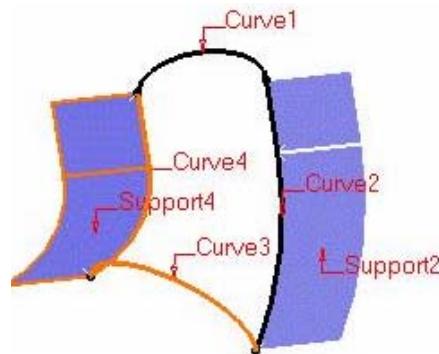
FILLED

Permite la generación de superficies seleccionando una serie de boundary(s) que forman un contorno cerrado. Los boundaries deben ser coincidentes o con una diferencia menor a 0.1mm

Su fundamental utilidad es la de generar superficies en pequeños huecos que no es necesario cerrar con otras opciones de diseño más laboriosas.

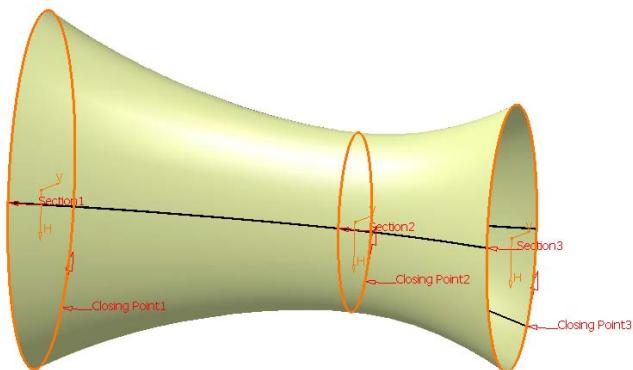


- ☞ Si además de las curvas se selecciona el soporte se puede definir que la superficie generada sea continua en punto, en tangencia, o continuidad en curvatura.

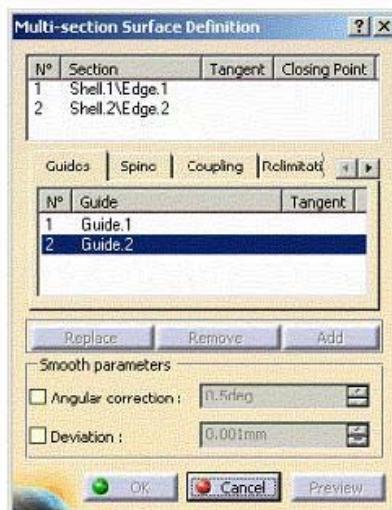


MULTISECTION SURFACES

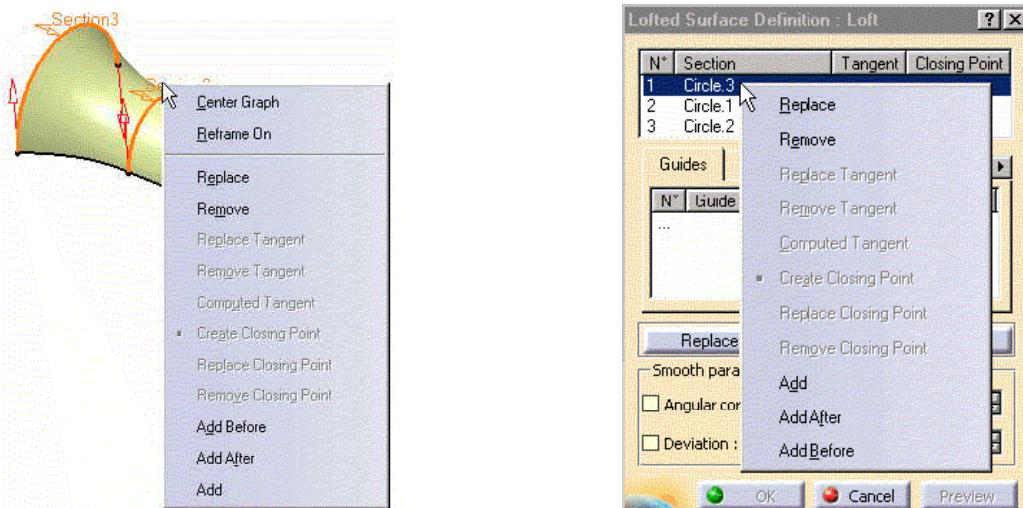
La herramienta de ***multisection surfaces*** permite la generación de superficies mediante el barrido de diferentes perfiles colocados perpendicularmente a la espina.



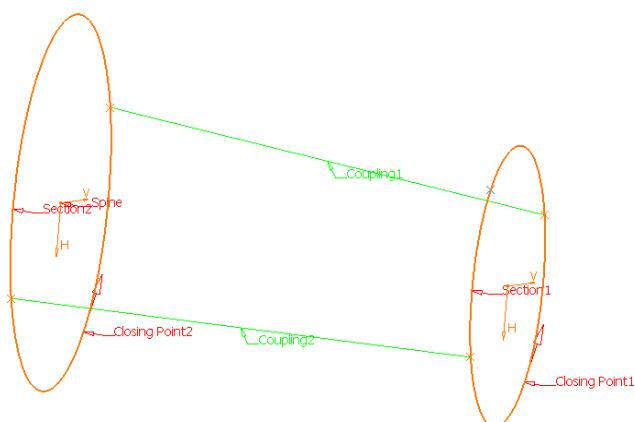
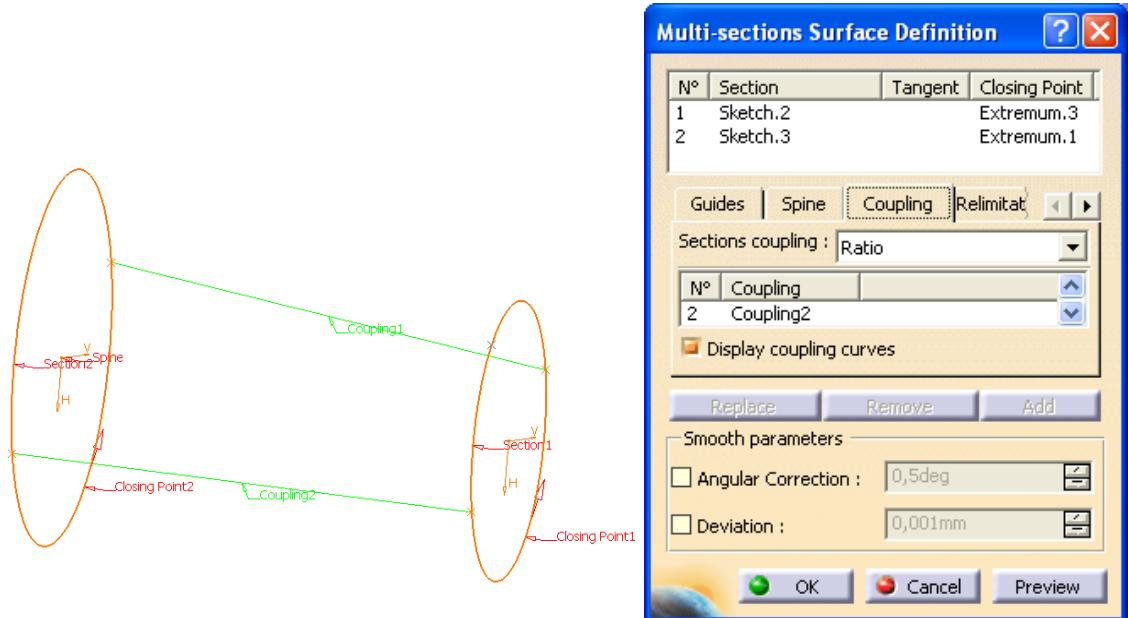
Además permite que se le den una serie de curvas guías para conseguir que se adapte al diseño.



Colocándose sobre las secciones con el 3 botón a parece un submenú contextual que permite actuar sobre el elemento



Para una mejor transición de unas secciones a otras se puede utilizar la opción **CUPLING** que realiza una guía de un punto de una sección a otro punto de la siguiente sección.

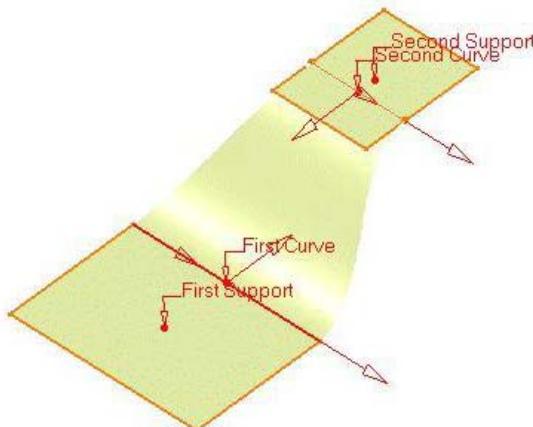
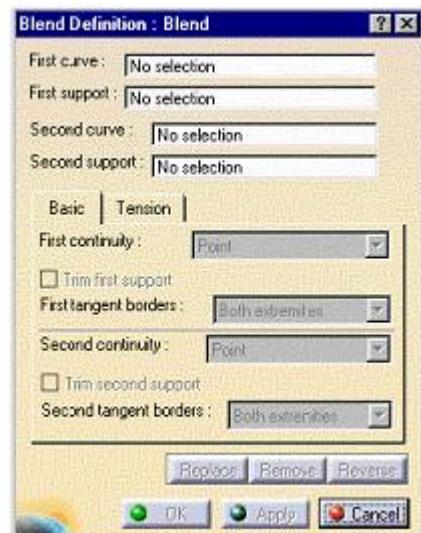
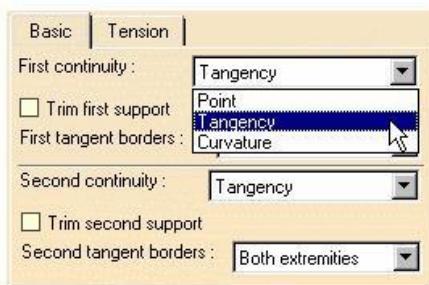




BLEND

La herramienta de **blend** crea superficies de transición entre dos dadas. Para ello se seleccionan las curva y el soporte al que pertenece las curvas .

Desde la barra de **BASIC** permite definir el tipo de continuidad entre la nueva superficie y cada uno de los soportes seleccionados.

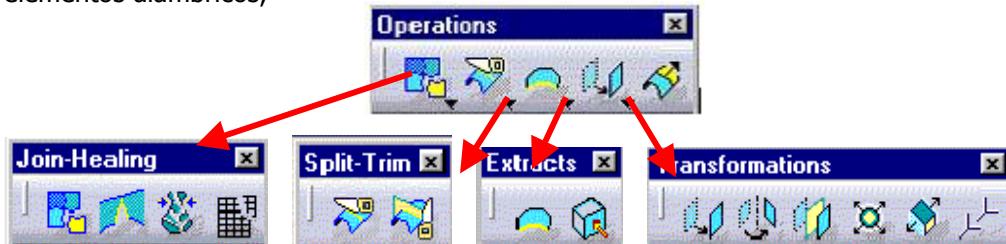


Al crear la superficie, entre dos elementos de alambre, se puede ajustar una serie de parámetros como son la tensión, y el tipo de continuidad .

3. OPERATION



Esta barra de herramientas nos permite realizar operaciones tanto con superficies como con elementos alámbricos,



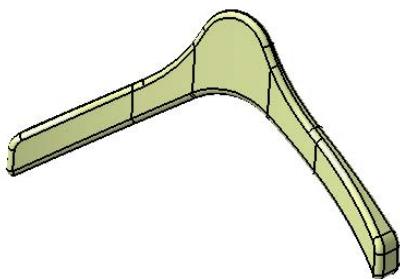
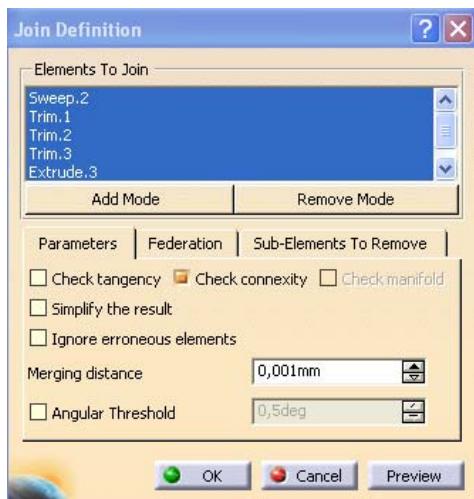
Además de estas herramientas clicando sobre los triangulitos negros se desglosan otros submenús con más iconos, el submenú *Join-Healing*, *Split-trim*, *Extracts* y el de *Transformations*.

BARRA DE HERRAMIENTAS JOIN-HEALING

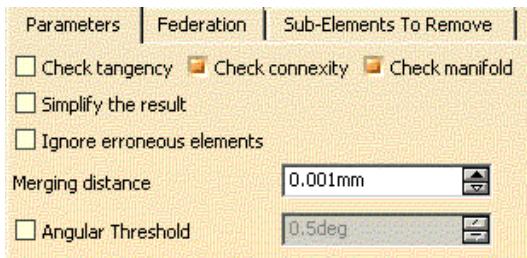


JOINING

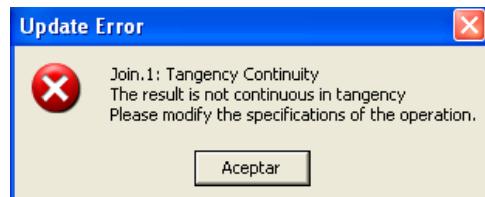
Desde la herramienta **Joining** permite realizar uniones entre elemento, puede tratarse de elementos de alambre o superficies.



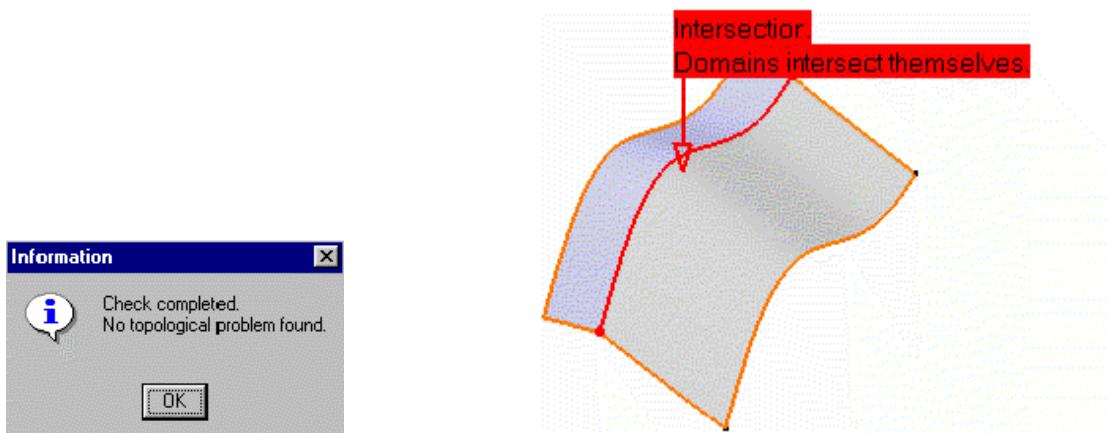
Permite la definición de varios *PARAMETERS*:



- ☞ **CHECK TANGENCY:** Chequea si existen tangencia entre los elementos seleccionado. Si no existe el error es el que a continuación se indica.



- ☞ **CHECK CONNEXITY:** Cheque si los elementos tienen conexiones entre ellos mayor a 0,001mm.

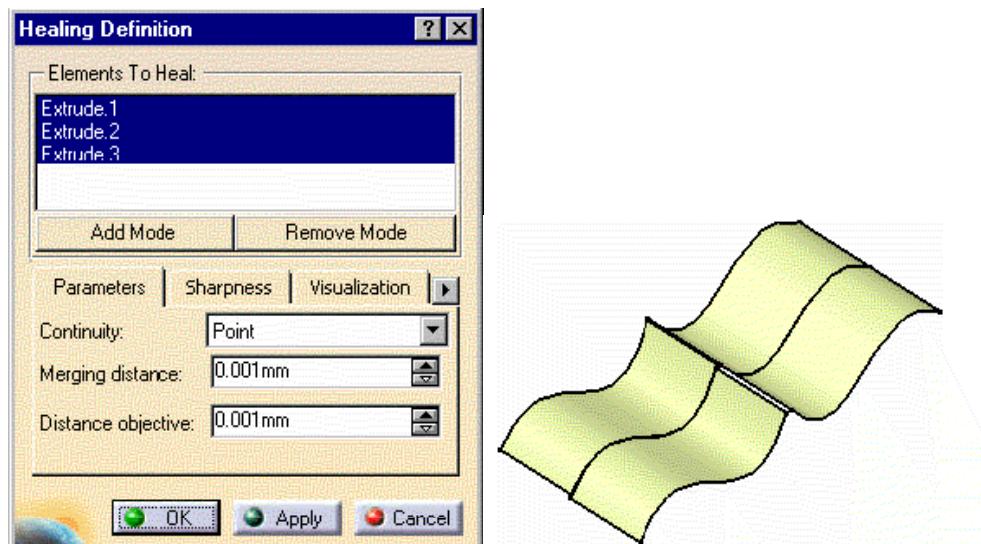


- ☞ **MEGING DISTANCE:** Si la diferencia es menor a 0,1mm modificando este valor podemos hacer que se ajuste el join y cierre pequeño huecos..



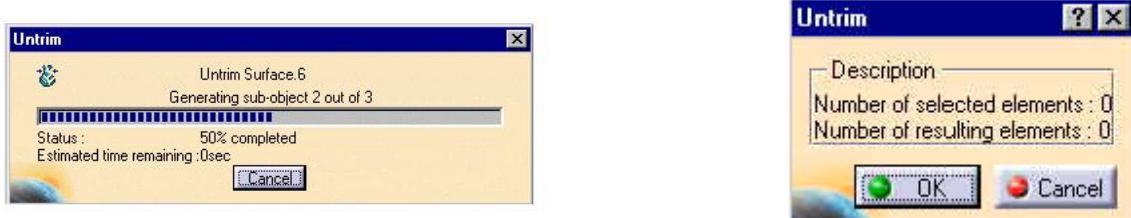
HEALING

La herramienta de Healing permite uniones entre superficies. Modificando los parámetros podemos realizar una aproximación de las uniones si las superficies no están unidas en los boundaries



UNTRIM SURFACES OR CURVE

La herramienta *Untrim* permite la restauración de los límites de una superficie que ha sido rota desde Split.

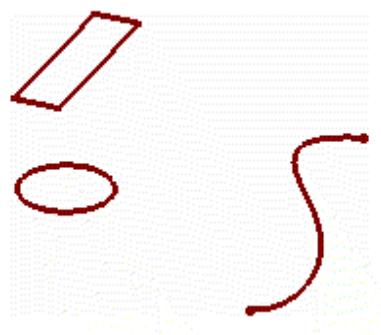


Clicando el icono se selecciona la superficie cuyos límites deberían ser restaurados, OK y automáticamente comienza la operación de restauración.

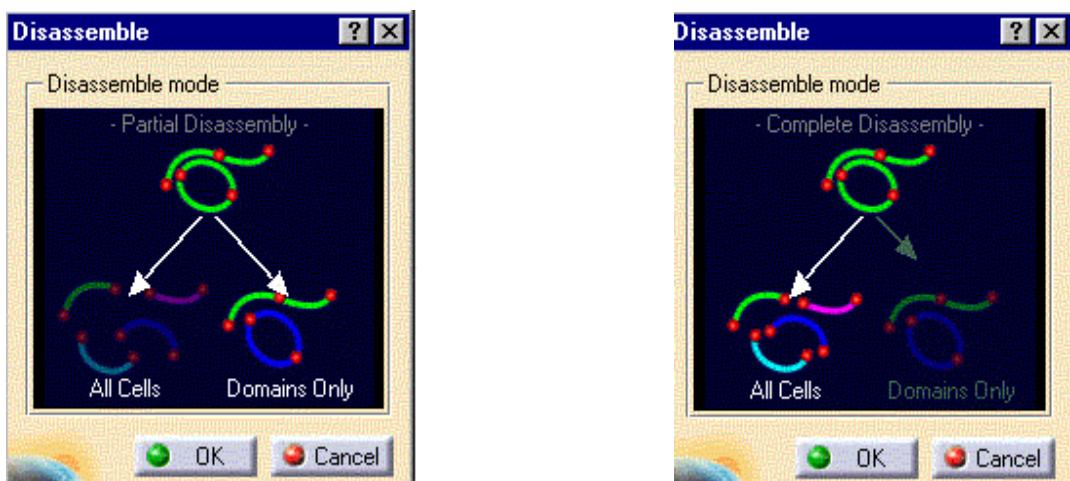


DISASSEMBLE

La herramienta ***Disassembly*** permite la separación de multielementos. La selección se puede hacer de multielemento como una intersección, un sketcher o un join. De modo que después pueden ser utilizados por independiente.



- ☞ **ALL CELLS:** Todas las celdas son desensambladas en todos sus curvas por lo tanto si se trata de un circulo será separado en 2 curvas.
- ☞ **DOMAINS ONLY :** Los elementos son parcialmente desensamblados como si las celdas fuesen conectadas. Por lo tanto un circulo tendría un solo dominio.



BARRA DE HERRAMIENTAS SPLIT-TRIM

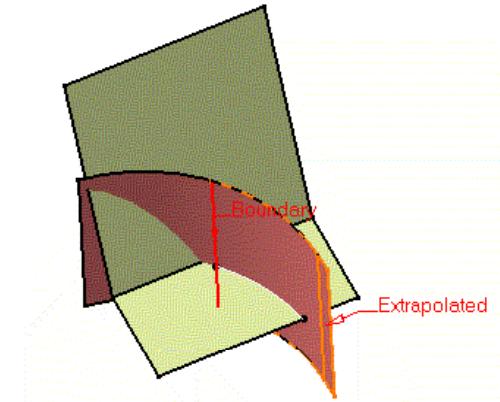
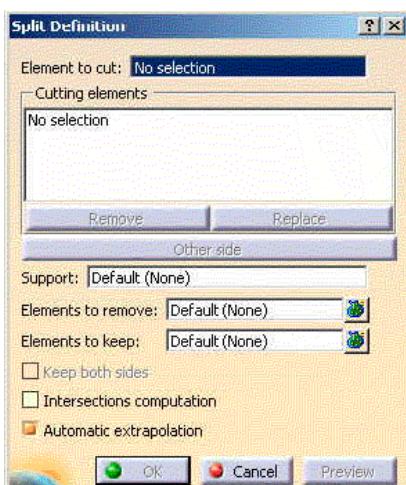


SPLIT

La herramienta **Split** permite el corte de un elemento superficie o curva por otro elemento.

También nos da posibilidades para mantener o seleccionar diferentes partes.

- ⌚ Permite el computar la intersección .
- ⌚ Permite la extrapolación automática en caso de que alguna de ellas quede corta.

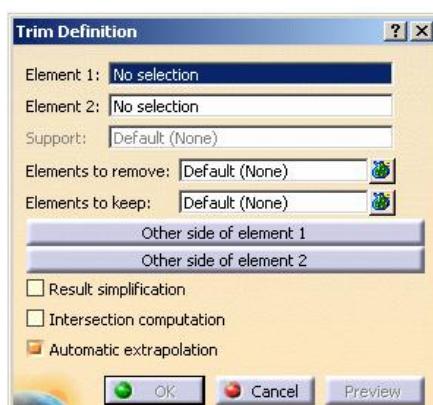


TRIM

La herramienta *Trim* permite el recorte de superficies o elementos de alambre con un resultado de unión entre ambos elementos.

OTHER SIDE OF ELEMENT 1 O 2: Cambia el lado de selección del elemento.

ELEMENTS TO REMOVE O KEEP: Permite mantener partes o eliminarlas

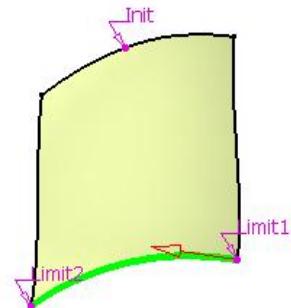
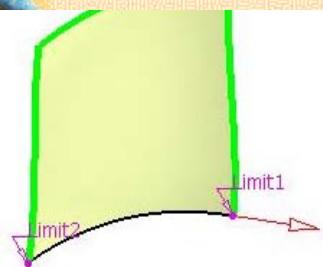
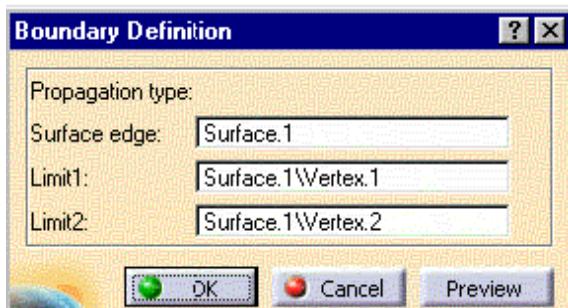


BARRA DE HERRAMIENTAS ESTRACTS



BOUNDARY CURVES

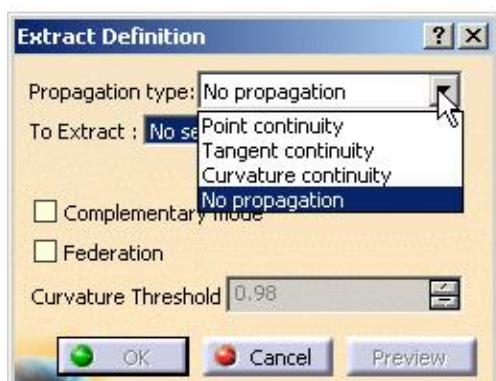
La herramienta **Boundary** permite la extracción de los bordes de las superficies. En primer lugar se selecciona la superficie. Si se desea que el boundary posea unos límites determinados estos se seleccionan sobre el contexto. Debe tenerse en cuenta la dirección de la flecha de cara a la obtención del Boundary.



EXTRACTING GEOMETRY

La herramienta **Extract** permite la extracción de elementos (curvas, puntos, sólidos ..) que posteriormente serán utilizados en el trabajo.

A la hora de la selección se puede permitir que esta se propague en punto o tangencia o curvatura.



BARRA DE HERRAMIENTAS TRANFORMATIONS



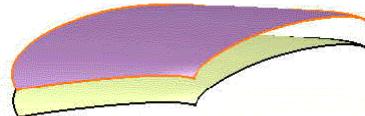
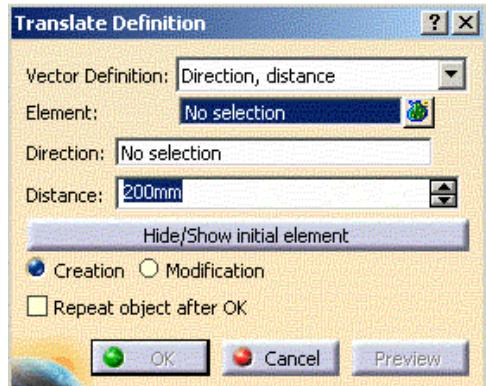
TRANSLATE

La herramienta **Translate** permite la translación de un elemento, esta puede ser indicada desde “*Vector Definition*” con una línea o por coordenada o seleccionando dos puntos.

 **DIRECTION, DISTANCE**

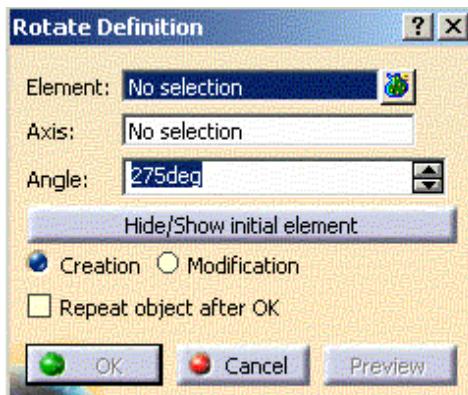
 **POINT TO POINT**

 **COORDINATES**



ROTATE

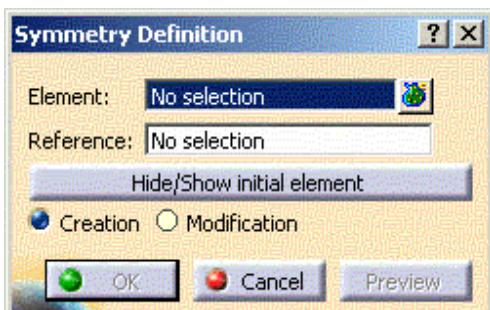
La herramienta *Rotate* permite la rotación de elementos indicándole el eje de rotación.





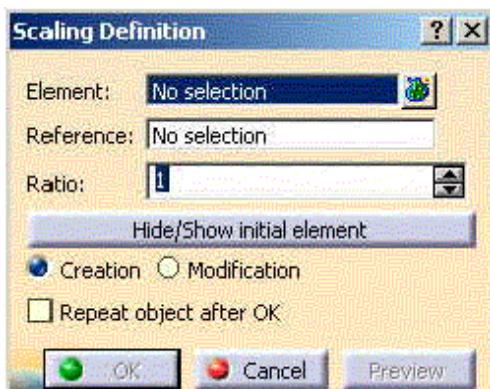
SYMMETRY

La herramienta **Symmetry** permite crear elementos de simetría seleccionando el conjunto de elementos y un punto , línea o plano para realizar la simetría.



SCALING

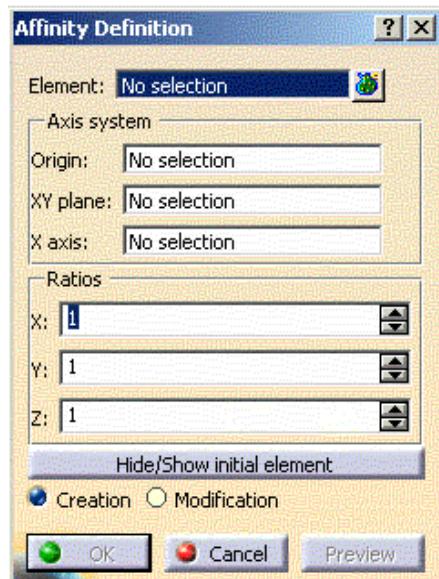
La herramienta *Scaling* permite el escalado de los elementos seleccionados. Indicando el elemento, el grado de escala y el origen de la escala.





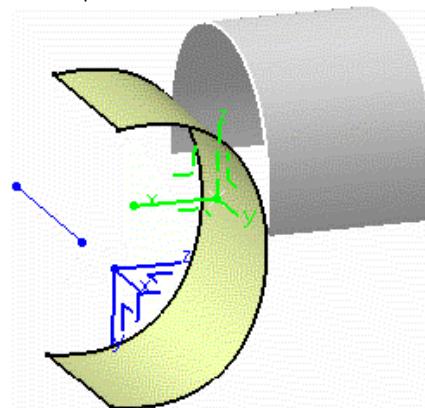
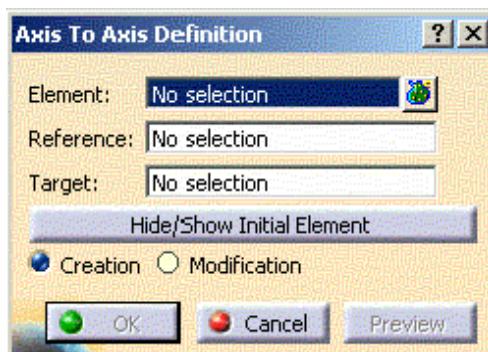
AFFINITY

La herramienta **Affinity** realiza una operación de afinidad (translación y escalado) respecto de un origen dado.



AXIS TO AXIS

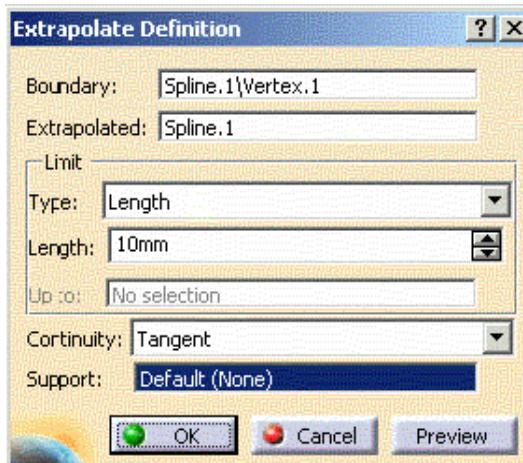
La herramienta *Axis to Axis* permite mover elementos de un eje a otro.





EXTRAPOLING

La herramienta **Extrapol** permite la extrapolación de una superficie. Para ello se selecciona un borde de un superficie y a continuación la superficie. La extrapolación puede ser con continuidad en tangencia o en curvatura.



No es recomendable hacer extrapolaciones mayores a un 10% la longitud de la superficie.



4. REPETICIONES

Esta barra de herramientas nos permite crear elementos repetitivos para su utilización en el diseño.



Esta barra de herramientas presenta el Object repetitions, Point creation (ver point) y Plane repetitions.



OBJECT REPETITION

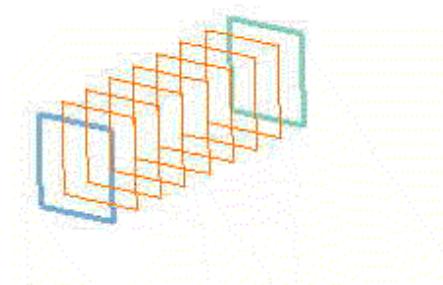
Esta barra de herramientas nos permite realizar repeticiones de elementos que anteriormente han sido creados a partir de las siguientes opciones;

- ⤒ Point on a curve
- ⤒ Lines at an angel or normal to a curve
- ⤒ Planes at an angle
- ⤒ Offset planes
- ⤒ Offset surfaces
- ⤒ Translation, rotation, scaling



PLANE REPETITIONS

Esta barra de herramientas genera plano equidistantes entre dos planos dados.





5. FILTRO DE SELECCION

Esta barra de herramientas nos permite hacer un filtrado rápido de los elementos. De modo que si tenemos seleccionados los iconos

- Point filter*
- Curve filter*
- Surface filter*
- Volumen filter*
- Feature element filter*
- Geometrical element filter*

a la hora de realizar cualquier operación, selecciona en la barra los tipos de elementos que podemos clicar.





6. ORIENTACIÓN GEOMETRICA

En algunas ocasiones a la hora de realizar un diseño es necesario realizar un cambio en la orientación de las curvas o de las superficies. La dirección de todas ellas debe ser la misma.

INSERT --- OPERATIONS ----INVERT ORIENTATION



INVERT ORIENTATION

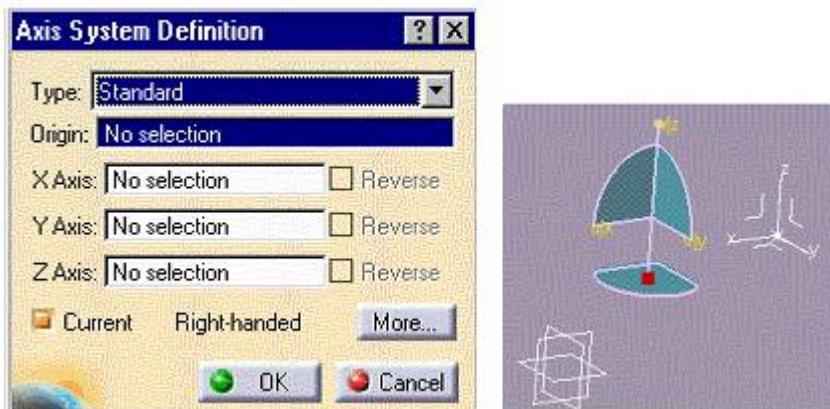
La herramienta de trabajo utilizada *INSERT --- OPERATIONS ----INVERT ORIENTATION* se selecciona la superficie o curva que se desea invertir. Y clicamos sobre *Clic to invert*





7. DEFINICIÓN DE EJES

En algunas ocasiones a la hora de realizar un diseño es necesario crear unos nuevos ejes que permitan el posicionamiento de las piezas. Para ello seleccionamos desde la barra de menú o desde Insert/ Axis System



- ☞ **STANDARD:** Definir un punto de origen y dos direcciones la tercera por defecto es ortogonal a las anteriores.
- ☞ **AXIS ROTATION :** Define como estándar el sistema del eje, y un angulo
- ☞ **EULER ANGLE:** Definir el origen del eje y los grados de desviación con respecto de los originales.



8. ANÁLISIS DE SUPERFICIES

A la hora del diseño es muy importante analizar las superficies y sus curvas para comprobar el tipo de unión que existe entre ellas. Para ello se analiza

- ☞ **DISTANCIAS:** valor que viene expresado en mm
- ☞ **TANGENCIA** valor que viene definido en grados.
- ☞ **CURVATURA:** valor que viene definido en porcentaje.

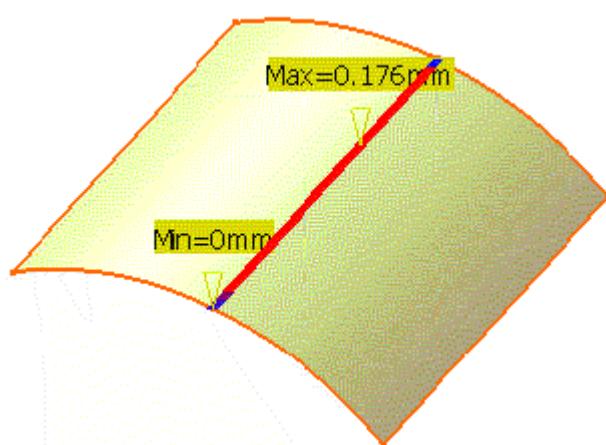


CONNECT CHECKER

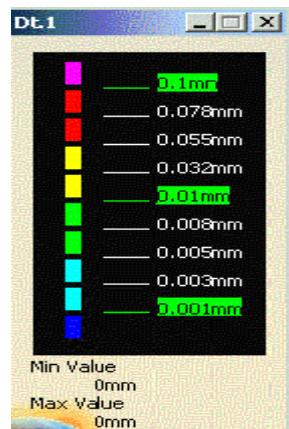
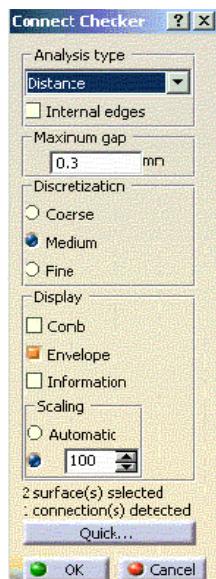
Desde esta herramienta se analiza la conexión que existe entre las superficies. En la ventana de dialogo se selecciona el tipo de análisis, desde ANÁLISIS TYPE; distancia ,tangencia y continuidad.

Y con la escala de colores analizamos dentro de que rango se encuentran.

- ① Seleccionar las superficies a analizar clcar el icono de connect
- ② Elegir el tipo de análisis

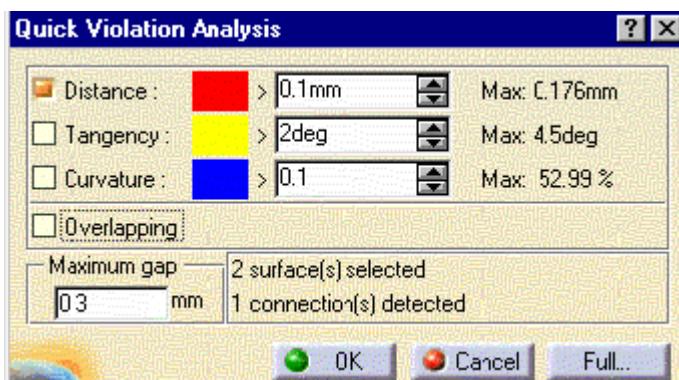


- ③ **MAXIMUN GAP :** Distancia máxima que se permite entre dos superficies sin detectar que existe un agujero entre ellas.



El color definirá las distancias que existe en cada punto entre la superficies.

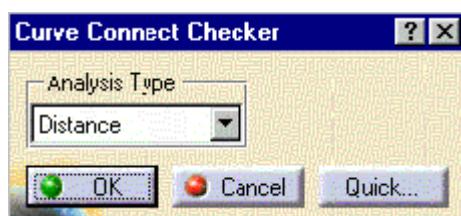
④ Quick violation analysis:

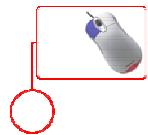


CURVE CONNECT CHECKER

Permite el análisis entre diferentes curvas. Para ello se selecciona las curvas y a continuación se clica sobre el icono de **CURVE CONNECT CHECKER**.

Desde **ANÁLISIS TYPE** se elige el tipo de análisis que se desea realizar; Distancias, Tangency o curvatura.



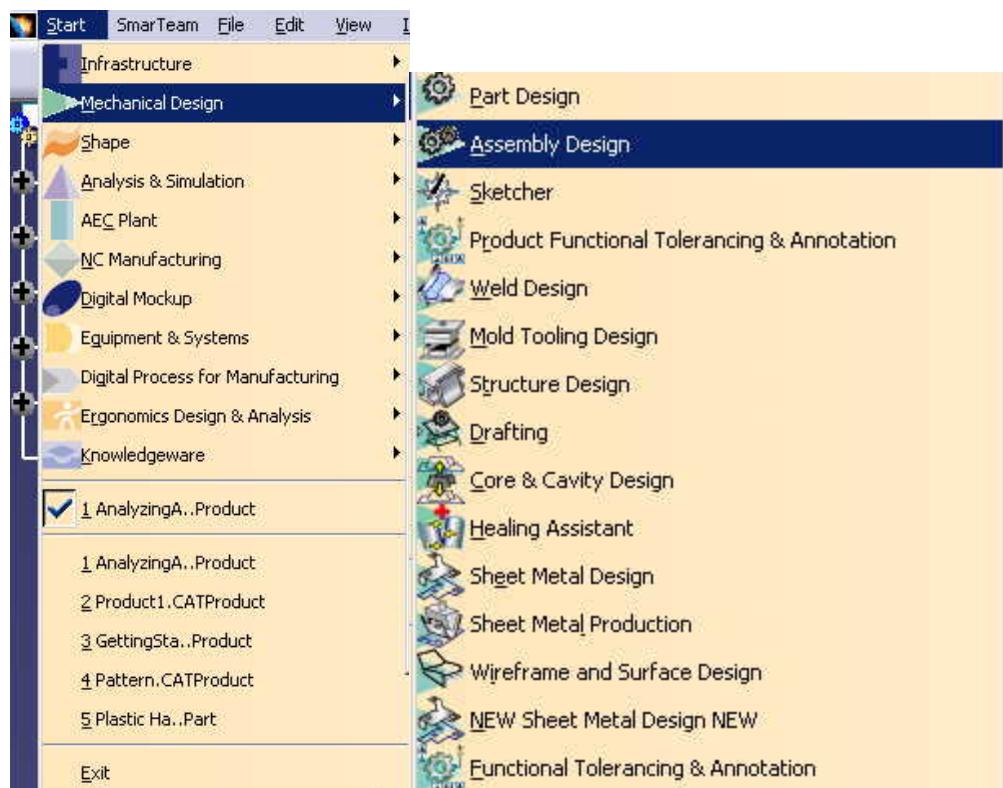


ASSEMBLY. GESTION DE CONJUNTOS

1. INICIO

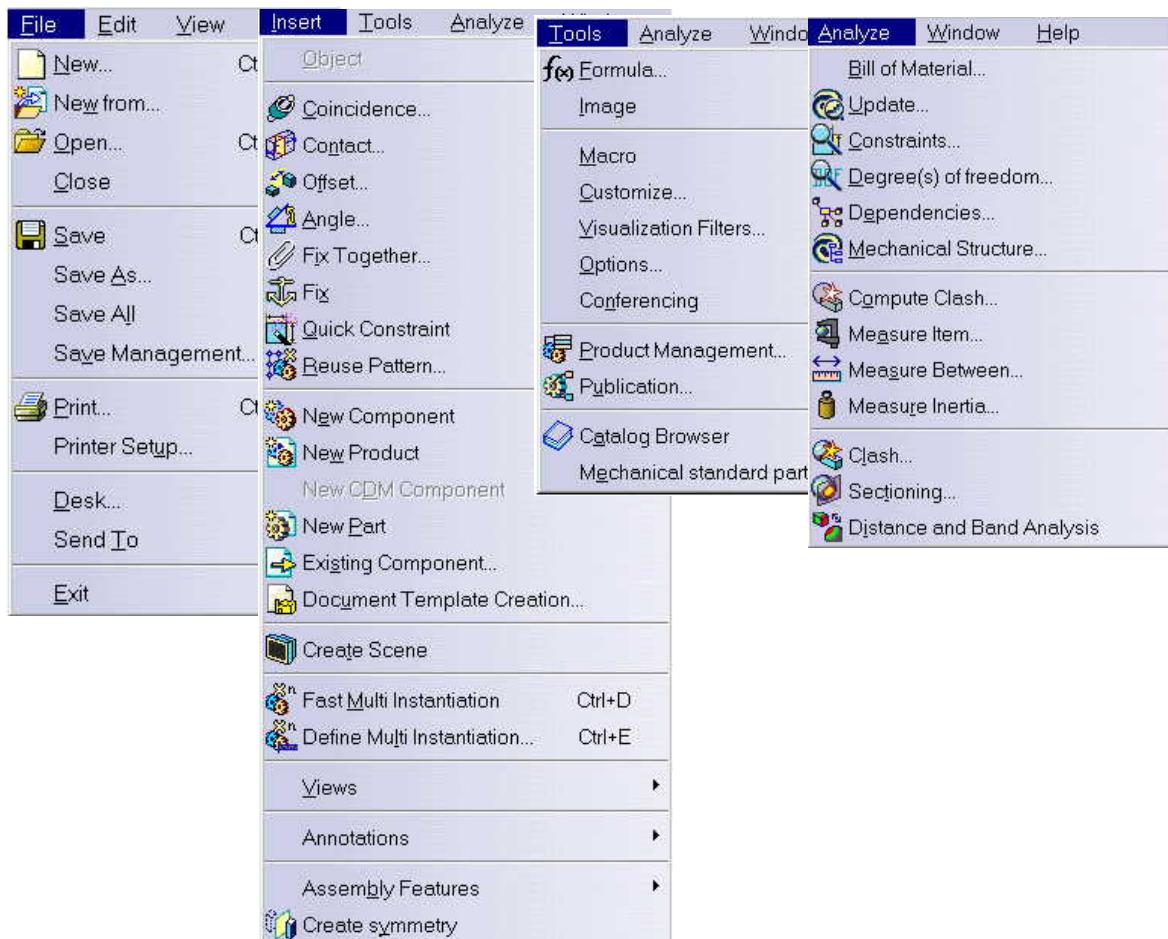
Podemos acceder al módulo "Assembly Design" mediante la siguiente selección;

- **Start / Mechanical Desing / Assembly Design**



BARRAS DE MENUS

A continuación se detallan los menús desplegables que aparecen en el módulo de **Assembly** de forma que tengamos una visión general de todos ellos y resulte mas fácil su identificación en las posteriores explicaciones.



ELEMENTOS DE UN CONJUNTO

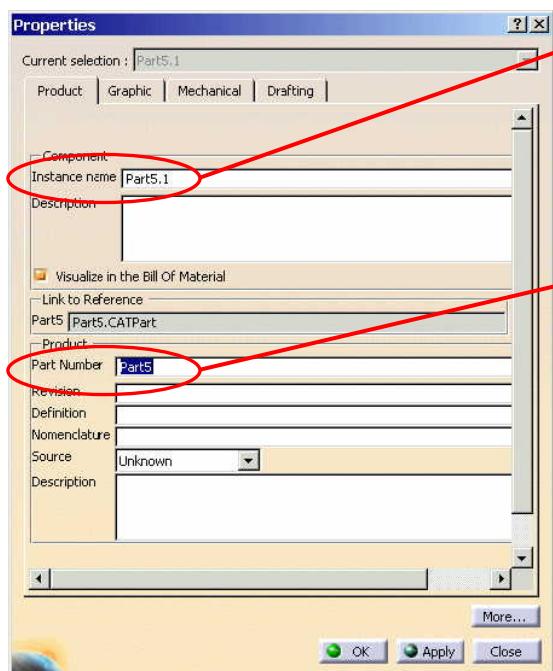
Tras el acceso al módulo de **Assembly** procederemos a la introducción de los elementos que pueden formar parte de un conjunto.

Un **PRODUCT**, llamado también ensamblaje, esta generado por **parts, products, components** y por todas aquellas restricciones, parámetros y formulas que determinen la definición y posición de estos elementos entre sí. El fichero que se genera tiene extensión ***.CATProduct**.

Existen ciertos conceptos de interés en el PRODUCT

 **COMPONENT** es un ensamblaje que puede estar formado por **part, product y/o components**. Su diferencia con el product es que no se almacena como un archivo, por lo que solo se encuentra en el arbol del product al que pertenece. Los components son sub-ensamblajes y siempre dependen de un product.

 **PART** es un archivo de extensión *.CATPart. En este tipo de archivos se genera la geometría que va a formar parte del ensamblaje. Las Parts dependen jerárquicamente de los Products . Para acceder a las propiedades de un part procederemos a seleccionar "Properties" del menú resultante de seleccionar un Part con el tercer botón del ratón.



 **INSTANCE NAME** formado por un nombre compuesto por el partnumber y a continuación un número que varia y corresponde al número de copia de ese part en el assembly correspondiente.

 **PARTNUMBER**. Cuando un part se repite en un assembly, CATIA V5 automáticamente asigna el mismo partnumber a cada uno de las unidades, de este modo resulta muy sencillo y fácil identificar los parts que corresponden a piezas iguales.

2. INSERCIÓN Y GESTIÓN DE COMPONENTES

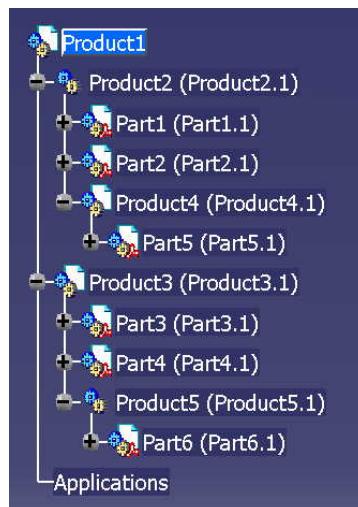
La introducción de elementos en el **PRODUCT** puede realizarse de varias formas; desde la barra de herramientas **PRODUCT STRUCTURE TOOL**, desde la barra de menú **INSERT**, o bien pinchando sobre el árbol con el tercer botón **Components**.



El trabajo con conjuntos puede abordarse siguiendo dos directrices que podremos aplicar de forma diferenciada o de forma conjunta;

- ☛ Generado las piezas independiente y posteriormente introducirlas en el **ASSEMBLY** y proceder a generar la restricciones sobre ellas.
- ☛ Generando las piezas desde cero en el **ASSEMBLY**, diseño concurrente.

El árbol del Assembly contiene una estructura formada por las piezas del conjunto, agrupadas en diferentes niveles de subgrupos de ordenación, tal y como se aprecia en la imagen:





INSERTAR UN NUEVO COMPONENTE

Mediante la opción **NEW COMPONENT** insertamos un componente nuevo, siempre debe ser introducido en un PRODUCT ya existente. Su característica principal reside en la no existencia de fichero electrónico por lo tanto solo aparecerá al abrirse el PRODUCT del que dependa.



Para su introducción seleccionar sobre el árbol el PRODUCT en el cual se desea insertar el componente y a continuación clickar el icono **NEW COMPONENT**. Desde propiedades permite el cambio de nombre.



Los elementos de librerías o catálogos se deben ordenar en componentes para que sea más fácil su ubicación dentro del árbol.



INSERTAR UN NUEVO PRODUCT

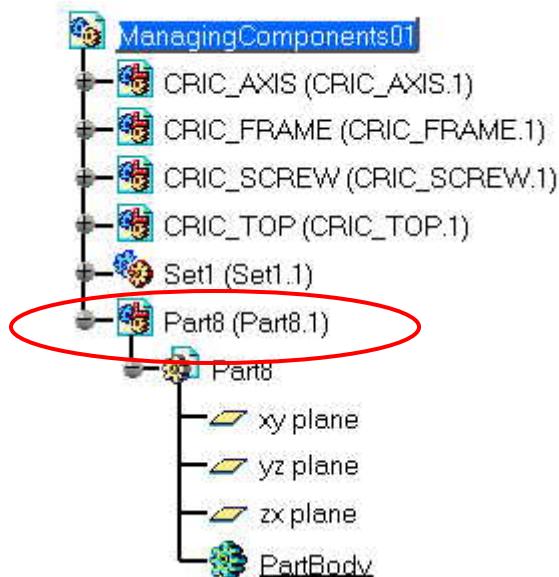
El comando **NEW PRODUCT** permite introducir otro un nuevo PRODUCT dentro de otro PRODUCT, esto permite ordenar con diferentes niveles de actuación dentro de árbol consiguiendo un subgrupo dentro de un grupo.

Para ello activar el PRODUCT dentro del cual se va a insertar el **NEW PRODUCT** se pulsa el icono adecuado. Una vez introducido se insertarán mas elementos de ensamblaje (parts, components, products). Los diferentes niveles dan mayor orden al conjunto. Desde las propiedades se permite la modificación del nombre.

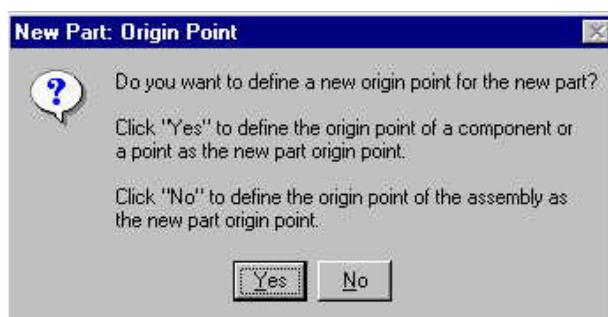


INSERTAR UN NUEVO PART

Permite introducir un nuevo part dentro de la estructura de un Product. Para ello seleccionar el PRODUCT o component en el cual se desea introducir y seleccionar la opción **NEW PART**. En el árbol queda reflejado como se indica a continuación.

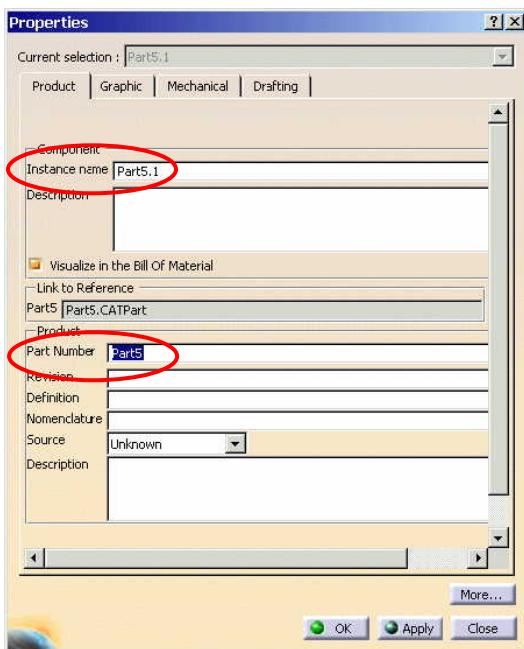


Al proceder a la inserción de una nueva parte, aparecerá una ventana de dialogo. Debemos proceder a seleccionar el punto de inserción de la nueva parte tal y como se indica a continuación.

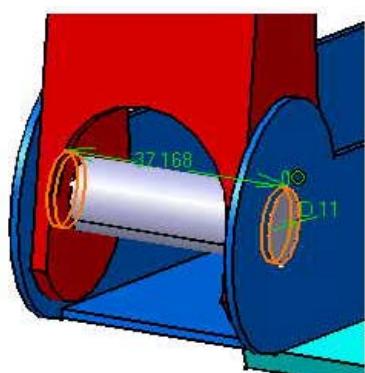
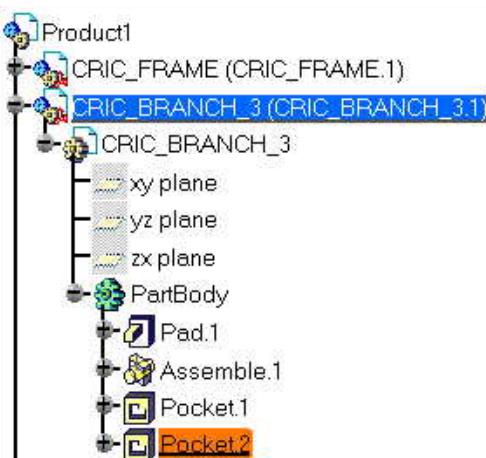


- ① YES Para seleccionar manualmente la posición del origen de la nueva parte
- ② NO Para definir el origen del Assembly como posición del origen de la nueva parte

Para modificar el nombre del nuevo PART se selecciona con el tercer botón sobre la rama del árbol **properties**, en la ventana de dialogo se modifica en nombre del **Part Number** (XXX) y el nombre del **Instance name** (xxxx.1) procurando no modificar el número que aparece después del punto y que identifica el número de copia (instancia) de ese elemento.



 Una vez insertado el **NEW PART** colocarse a su nivel y proceder a la generación de geometría desde los módulos correspondientes; **PART DESIGN, WIRE FRAME, GENARATIVE SHAPE DESIGN, ...**





INSERTAR UN COMPONENTE EXISTENTE

Los elementos a insertar en un **ASSEMBLY** pueden ser creados con anterioridad a su inserción, en este caso, una vez abierto el producto debemos introducir los elementos deseados. Esta opción se realiza desde **EXISTING COMPONENTS**.

Seleccionamos el nivel de Product sobre el cual queremos introducir elementos, elegimos **EXISTING COMPONENTS** y a continuación seleccionamos el fichero o los ficheros. El archivo seleccionado puede ser de varios tipos;

- **CATPart** (*.CATPart)
- **CATProduct** (*.CATProduct)
- **V4CATIA Assembly** (*.asm)
- **CATAnalysis** (*.CATAnalysis)
- **V4 session** (*.session)
- **V4 model** (*.model)
- **Cgr** (*.cgr)
- **Wrl** (*.wrl)



REEMPLAZAR COMPONENTES

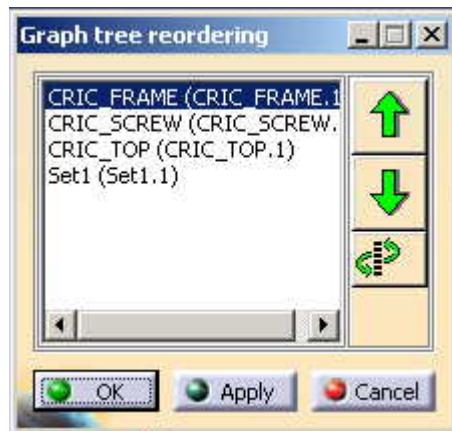
La opción **REPLACING THE TREE** permite sustituir elementos ya introducidos en la estructura de Product. Para ello seleccionar sobre el elemento que deseamos reemplazar y a continuación elegir el archivo por el cual se desea remplazar.



REORDENAR EL ÁRBOL

La herramienta **REORDERING THE TREE** permite reordenar el árbol modificando únicamente la posición en el árbol de los elementos deseados.

Seleccionar el ícono correspondiente y a continuación se clicar en el árbol, aparecerá una ventana de diálogo en la cual modificaremos la posición del elemento mediante las flechas dispuestas a tal efecto.



VISUALIZACION DEL PRODUCT

PRODUCT INITIALIZATION permite cargar y descargar los diferentes componentes del conjunto, también permite enviarlos o recuperarlos del NO SHOW. Seleccionaremos en el árbol el elemento deseado, el ícono correspondiente y finalmente interactuaremos con la ventana de la figura.

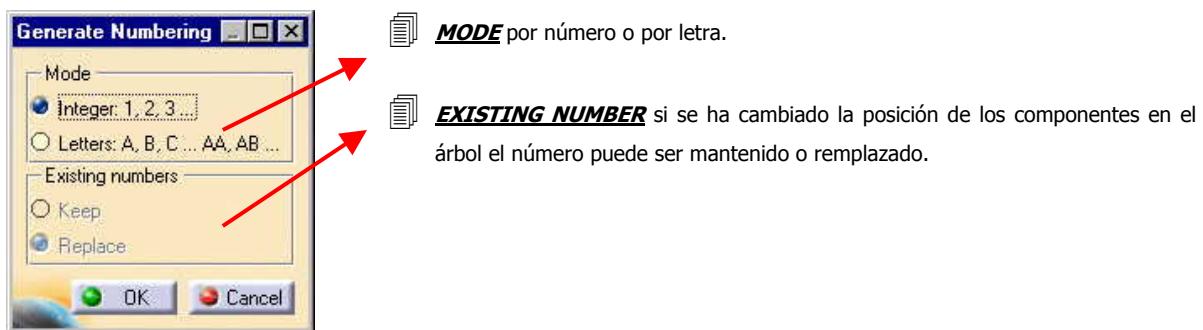


Una vez dentro podremos enviar a **SHOW**  o **NO SHOW**  el elemento seleccionado.

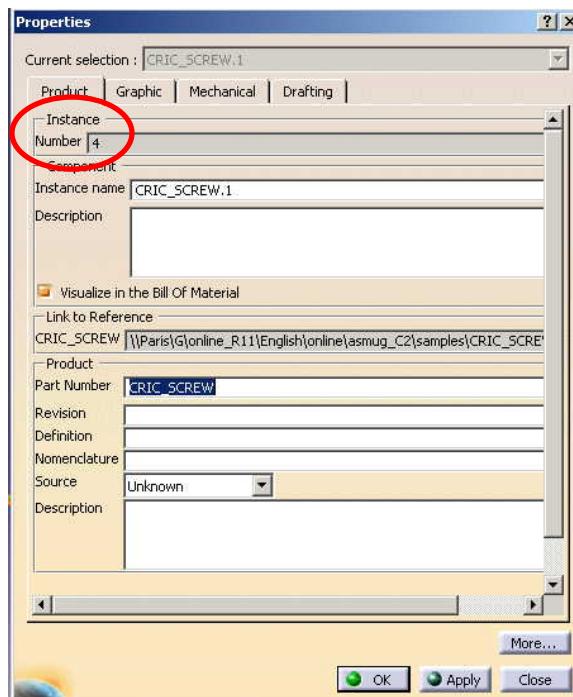
NUMERAR LOS ELEMENTOS DEL PRODUCT

Esta funcionalidad, **GENERATING NUMBERS**, permite que las piezas de un product sean enumeradas. La ordenación se hace según la posición en la que se encuentren los diferentes elementos del product en el árbol. Enumerar los elementos en el 3D permitirá generar automáticamente ballons y tablas relacionales entre ballons y partnumbers en el 2D.

La forma de procesar es seleccionar la función **GENERATING NUMBERS** y a continuación clicar el árbol. Aparecerá un dialogo en el cual se debe seleccionar la opción de ordenación deseada.



Para comprobar la numeración de cada componente debemos acudir a las propiedades de cada elemento.



COPIAS RAPIDAS DE ELEMENTOS

FAST MULTI-INSTANCE permite realizar una copias de elementos existentes en la estructura de Product, esta copia vendrá marcada por matriz líneal definidas por el usuario

Para acceder a la funcionalidad seleccionaremos el icono ó pulsaremos la combinación CTRL+E, el elemento a copiar y finalmente procederemos a definir la matriz de copia.

Existen varias posibilidades para la definición de la matriz de copia

① Instances & Spacing

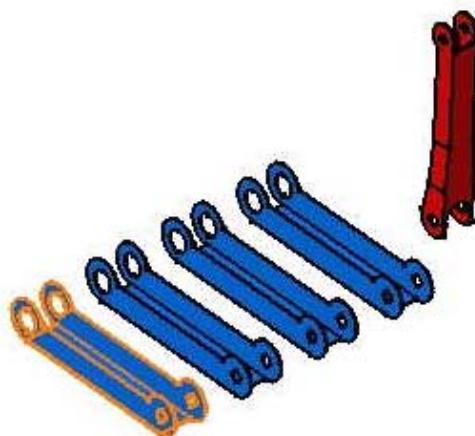
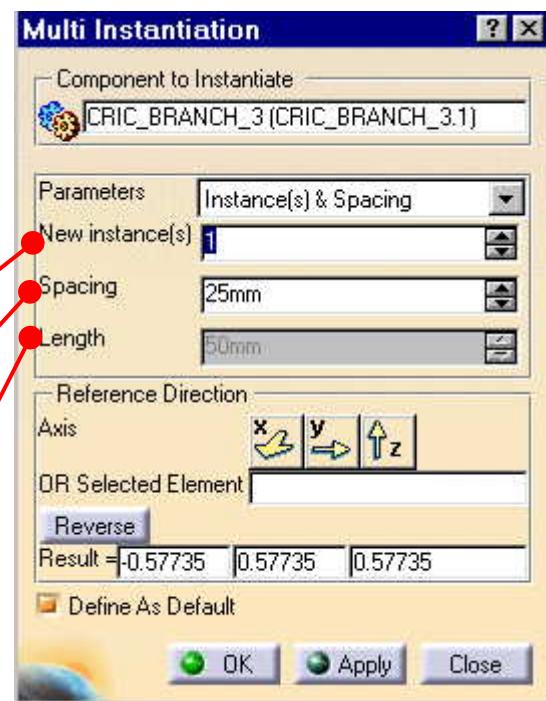
② Instances & Length

③ Spacing & Length

INSTANCES número de copias

SPACING espacio entre instancias

LENGTH distancia total que ocupan copias



El resultado es la copia del **PART**, en el árbol aparece con el mismo **PART NUMBER** y diferente **INSTANCE NAME**.



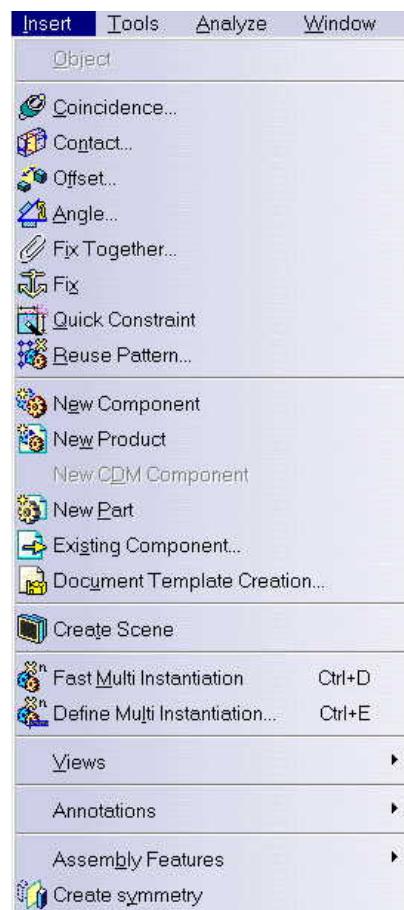
FAST MULTI-INSTANTIATION

DEFINING A MULTI-INSTANCE permite la generación de la copia de un **PART** según la matriz por defecto configurada con anterioridad en **FAST MULTI-INSTANTIATION**.



3. GESTION DE RESTRICCIONES

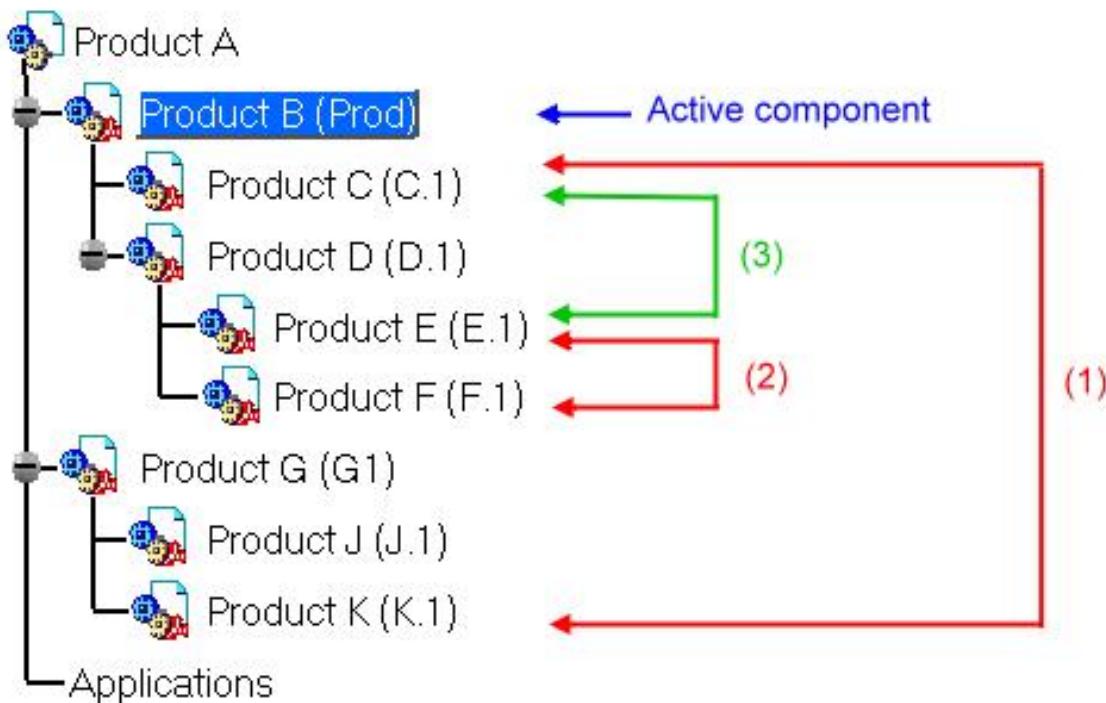
Del mismo modo que al realizar el diseño de sólidos creamos restricciones geométricas, al generar el ensamblaje también es necesario crear restricciones entre los diferentes elementos que lo componen. La creación de restricción o constraint puede realizarse desde la pestaña **CONSTRAINTS** o bien desde **INSERT**.



Dado que las restricciones se generan entre los elementos que componen un Product, deberemos tener esté seleccionado para proceder a generar cualquier restricción entre los elementos que lo forman. Las restricciones se almacenan dentro del product activo.

No podremos crear restricciones entre elementos que se encuentran fuera del Product Activo.

Por lo tanto en el ASSEMBLY que a continuación se muestra y en el cual el componente activo es el Product B solo se podrán hacer restricciones entre los elementos que este en **VERDE** y no se podrá entre los elementos que están en **ROJO**.



Para cambiar de componente activo, seleccionar otro componente y hacer doble clic sobre él para activarlo.

- ① Una **CONSTRAINT** si puede ser aplicada sobre el **Product C** y **Product D** porque está activo el **Product D**.
- ② Una **CONSTRAINT** no puede ser aplicada sobre el **Product J** y **Product G** porque no está activo el **Product G**.
- ③ Una **CONSTRAINT** no puede ser aplicada sobre el **Product E** y **Product F** porque no está activo el **Product D**.

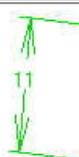


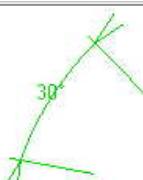
Una vez realizada la restricción sobre los componentes, éstos deberán colocarse automáticamente en la posición marcada por la constraint creada, si no es así debemos clicar **UPDATE** para que ambos componentes se desplacen a su posición final.



SIMBOLOS

Todas las **CONSTRAIN** tienen una representación grafica que simplifica su que su tal y como se indica a continuación:

Constraints	Symbol used in the geometry area	Symbol displayed in the specification tree
Coincidence		
Contact		
Contact (point)		
Contact (line)		
Offset		

Angle Planar Angle		
Parallelism		
Perpendicularity		
Fix		



POSICION DE LOS ELEMENTOS

La situación de los elementos puede ser:

- UNDEFINED**
- SAME**
- OPPOSITE**

	Unsigned	Signed (Offset value<0)	Signed (Offset value>0)
Undefined			
Same	—		
Opposite	—		

Una vez generada la **CONSTRAINT** puede ser editada para modificarla.



Se clica sobre la constraint generada en el árbol y en el cuadro de diálogo que aparece se cambia el eje cara o plano por el nuevo.

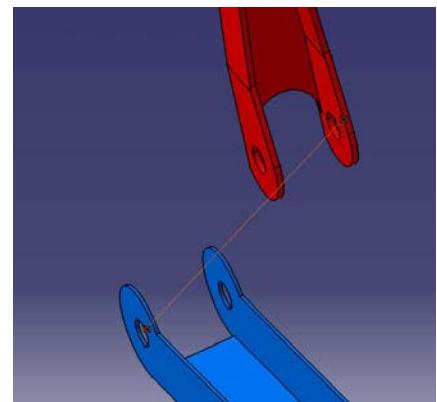
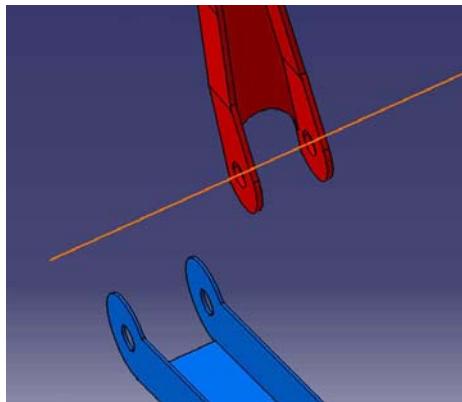


RESTRICCIÓN DE COINCIDENCIA

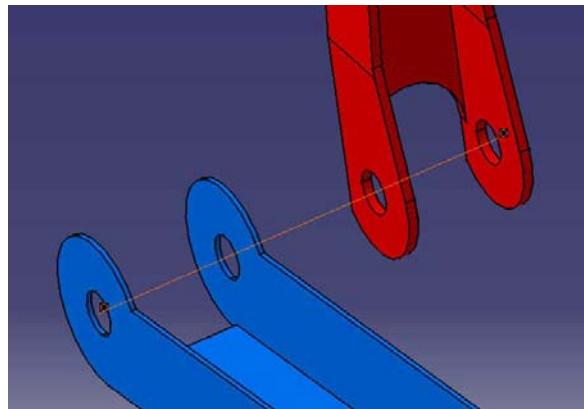
Este tipo de restricciones se realizan desde el icono ***COINCIDENCE CONSTRAINT*** y permiten alinear elementos. Dependiendo de la selección de los elementos obtendremos concentricidad, coaxialidad o coplanaridad.

	Point	Line	Plane	Planar Face	Sphere (point)	Curve	Cylinder (axis)
Point							
Line							
Plane							
Planar Face							
Sphere (point)							
Cylinder (axis)							
Curve							

La forma de ejecutarlo es seleccionar el primer elemento, por ejemplo, un eje y a continuación el eje de la otra pieza.



En función de las opciones de nuestra configuración de CATIA, es posible que la restricción se haya generado ya pero las piezas aún no estén en la posición deseada. Se le debe clicar a **UPDATE** para que actualice la posición.



De este modo queda generada la ***CONSTRAINT*** de coincidencia entre dos centros.



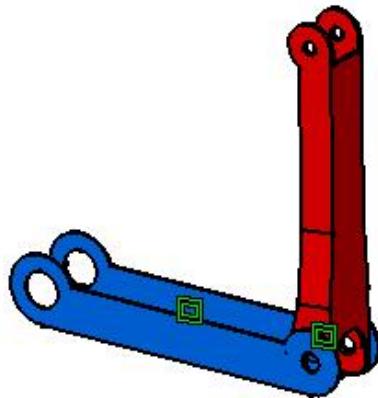
RESTRICCION DE CONTACTO

Esta herramienta **CONTAC CONSTRAINT** permite el contacto entre dos superficies planas.

Los elementos a seleccionar pueden ser dos caras planas, dos líneas o dos puntos.

	Planar Face	Sphere	Cylinder	Cone	Circle
Planar Face					
Sphere					
Cylinder					
Cone					
Circle					

Para operar se selecciona en primer lugar la cara del elemento que se desplazará para contactar con la cara del elemento seleccionado en segundo lugar.



RESTRICCION DE PARALELISMO

OFFSET CONSTRAINT permite definir entre dos componentes una distancia de paralelismo, se necesita especificar las caras que se van a orientar y la distancia de separación entre las caras.

	Point	Line	Plane	Planar Face
Point				
Line				
Plane				
Planar Face				



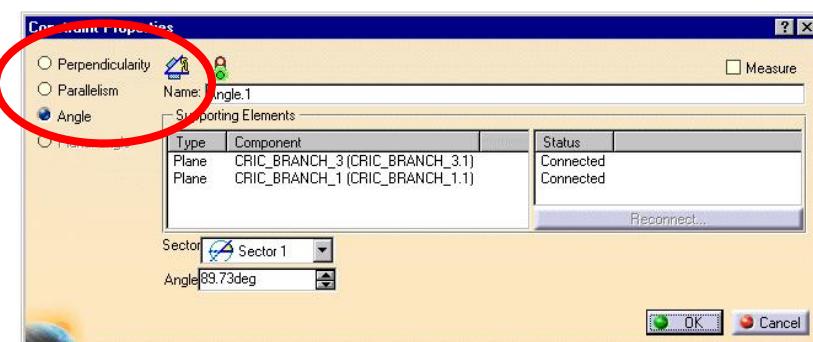
RESTRICCIÓN DE AGULARIDAD

La herramienta **ANGLE CONSTRAINT** permite restricciones de ángulo entre dos elementos, pudiendo tratarse de líneas, caras planas, cilindros o conos.

El resultado puede ser de tres categorías

- ☞ **Perpendicularidad;** cuando el ángulo es igual a cero
- ☞ **Paralelismo;** Cuando el ángulo es igual a 90
- ☞ **Angularidad;** Cuando definimos un ángulo este no debe ser superior a 90

Se seleccionan ambas caras y a continuación en la ventana de diálogo se especifica el tipo de restricción que se desea realizar.



Con la angularidad permite la selección del sector de acotación

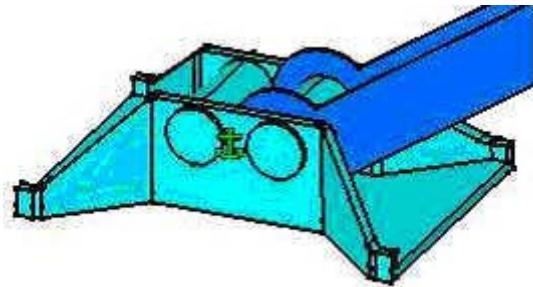


	Line	Plane	Planar Face	Cylinder (axis)	Cone (axis)
Line					
Plane					
Planar Face					
Cylinder (axis)					
Cone (axis)					

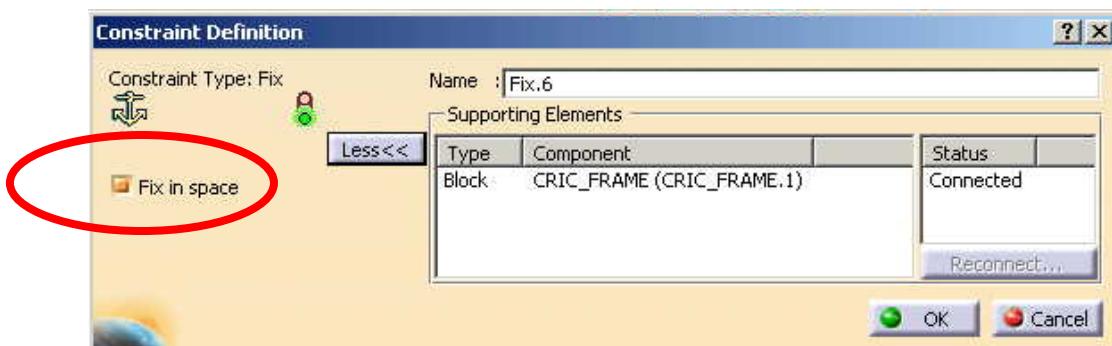


FIJAR UN COMPONENTE

FIX A COMPONENT fija un componente impidiendo a su movimiento, **FIJAR EN EL ESPACIO** es la opción definida por defecto en esta funcionalidad.



Tras realizar la asignación de **FIX A COMPONENT** y clicar sobre la restricción, podremos deseleccionar la opción **FIX IN SPACE** en la ventana de dialogo. A partir de este momento al mover el elemento con el compás éste **no** pedirá actualización, por lo que solo volverá a su posición anterior si tiene todas las constraints definidas con el resto de elementos.



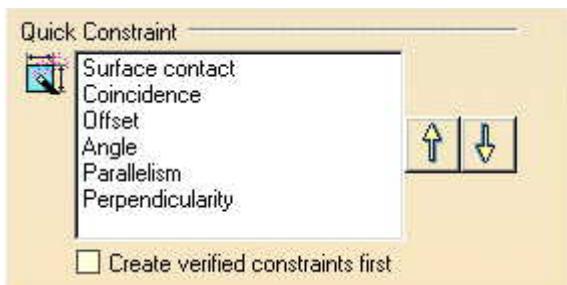
UNIR COMPONENTES

FIX TOGETHER permite fijar dos componentes entre sí, no permitiendo la asignación de ninguna otra restricción entre ellos. Tan solo se pueden moverse con el compás.



QUICK CONSTRAINT

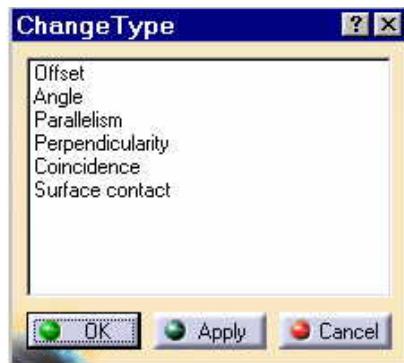
Creación de restricciones avanzadas. **QUICK CONSTRAINT** permite la creación de constraints complejas previamente definidas. El orden de las constraints viene definido desde **TOOL / OPTIONS / MECHANICAL DESIGN / CONSTRAINTS**.



MODIFICACION DE RESTRICCIONES

CHANGE CONSTRAINT permite el cambio de una constraint por otra. Esta operación será posible dependiendo del soporte de la restricción.

Para operar se selecciona la constraint que deba ser modificada, clicamos sobre **CHANGE CONSTRAINT** y a continuación en la ventana de diálogo modificamos el tipo de constraint





FLEXIBLE-RIGID SUB-ASSEMBLY

Los elementos contenidos en sub-products del product activo no pueden ser trasladados mediante el empleo del compás. El compás actúa directamente sobre los elementos que dependen jerárquicamente del product activo.

Podemos anular esta regla mediante la funcionalidad **FLEXIBLE-RIGID SUB ASSEMBLY**. La propiedad **Flexible** queda reflejada en el árbol mediante la representación del icono del elemento.



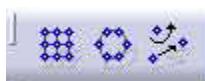
MATRICES DE POSICION

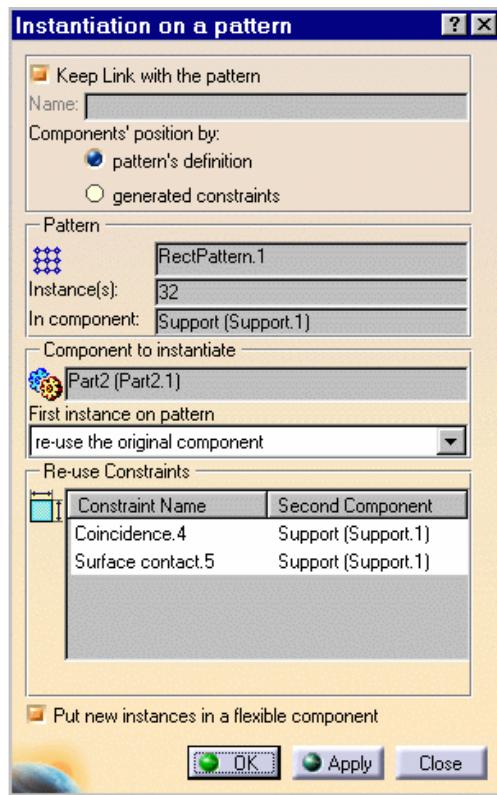
Podemos proceder a la colocación de elementos repetitivos mediante el empleo de matrices de posición. El empleo de matrices ayuda al usuario a la rápida colocación de matrices de elementos.

Existen varios tipos de matrices según la forma que tomen:

- ① **RECTANGULAR PATTERN**
- ② **CIRCULAR PATTERN**
- ③ **USER PATTERN**

Para proceder seleccionamos la geometría del elemento del que deseamos realizar una matriz de posición y a continuación el componente sobre el cual queremos referenciar el elemento a repetir. Previamente este último elemento deberá tener generada la matriz necesaria desde la orden **PATTERN de PAT DESIGN**.



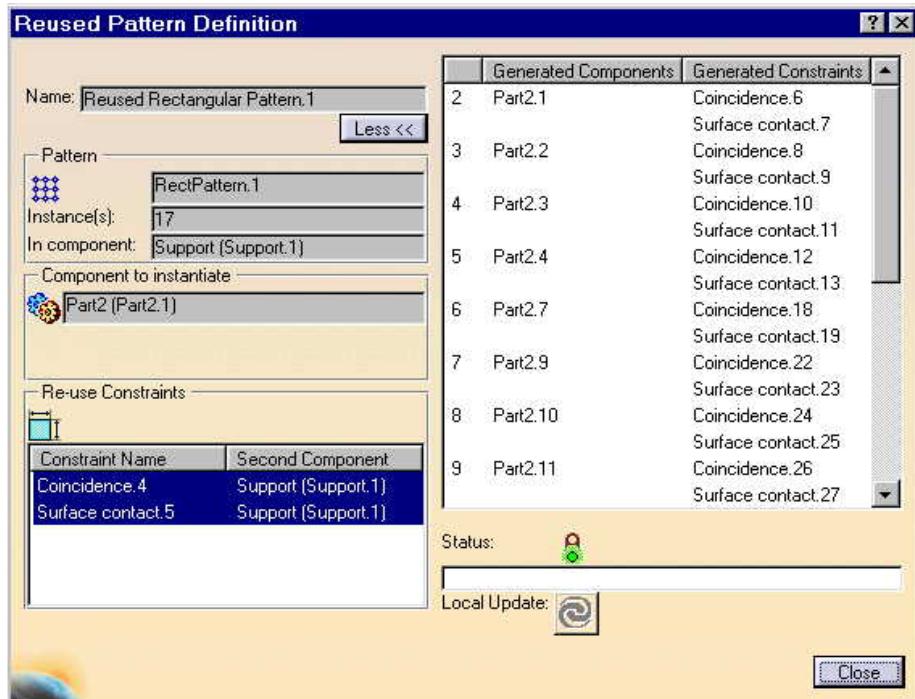


En el árbol queda reflejado como se indica.

En él colocarán todas las copias del elemento si deseamos crearlo en un **NEW COMPONENT**



Si posteriormente editamos el **REUSER PATTERN** conseguiremos analizar como se mantienen las restricciones.



CREACION DE CONSTRAINTS CONTINUAS

Desde esta herramienta **CONSTRAINT CREATION**, el usuario puede crear constraint continuas tres formas diferentes.



① DEFAULT MODE. Permite realizar restricciones independientes de forma repetida, para su ejecución se clica el icono y se crea la restricción.



② CHAIN MODE. Desde esta herramienta realizamos constraint encadenadas, se clica sobre el icono y se realiza la restricción de forma que la segunda restricción cogera como punto de partida el final de la primera.



③ STACK MODE. Con esta herramienta el punto de partida de la segunda constraint es el punto de partida de la primera



4. MANIPULACION DE COMPONENTES

La manipulación de los objetos dentro de módulo de **ASSEMBLY** puede realizarse desde la paleta **MOVE**, paleta accesible desde **VIEW / TOOLBAR / MOVE**.



Las manipulaciones realizadas mediante esta funcionalidad afectan del mismo modo que las realizadas con el movimiento del compás; no dejan reflejada ninguna restricción sobre el elemento. Si los elementos están totalmente restringidos éstos volverán a su posición anterior tras proceder a su actualización (UPDATE).



MANIPULATION

MANIPULATION permite la manipulación de componentes libremente mediante el movimiento del ratón. Los movimientos permitidos son translación y rotación.

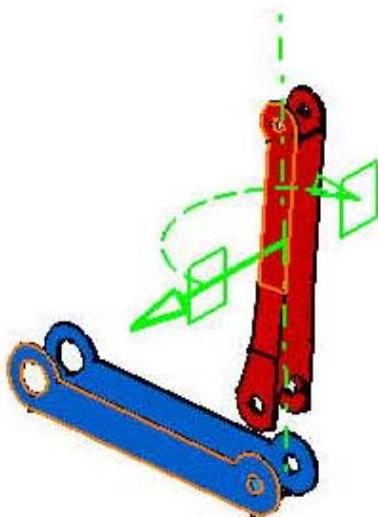
Clicando sobre el elemento aparecerá una ventana de diálogo en la cual elegiremos la dirección sobre la deseamos mover la pieza, o el eje sobre el que deseamos girarla.



SNAP

SNAP realiza la proyección geométrica de un componente a otro permitiendo de este modo la translación y rotación de los elementos. El movimiento en todo momento depende de los elementos seleccionados.

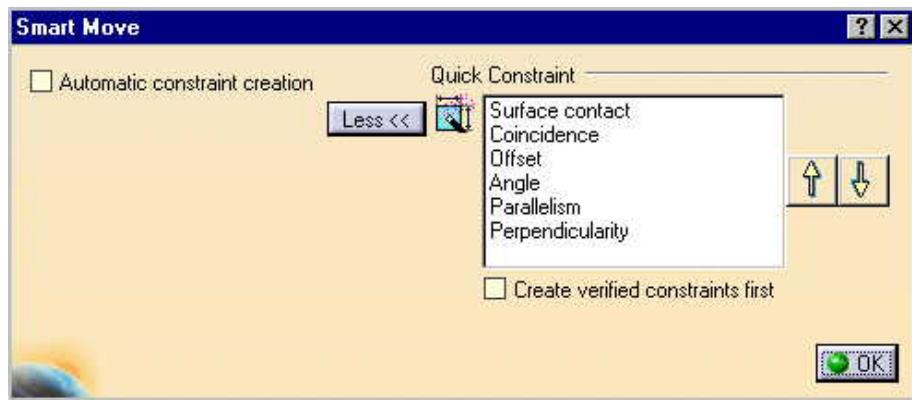
First Element Selected	Last Element Selected	Result
point	point	Identical points.
point	line	The point is projected onto the line.
point	plane	The point is projected onto the plane.
line	point	The line passes through the point.
line	line	Both lines become collinear.
line	plane	The line is projected onto the plane.
plane	point	The plane passes through the point.
plane	line	The plane passes through the line.
plane	plane	Both planes become parallel.



SMART MOVE

La funcionalidad **SMART MOVE** es una combinación de **MANIPULATE** y de **SANP**, pudiendo opcionalmente crea las constraints.

Seleccionamos el primer elemento, que puede ser un punto, una línea o un plano, a continuación el segundo elemento, que puede ser un punto, una línea o un plano. Dependiendo del tipo de elementos seleccionamos tendremos una clase de restricción u otro, seleccionándola sobre el **QUICK CONSTRAINT** procederemos a la generación de está en el árbol.



EXPLOSIONADO



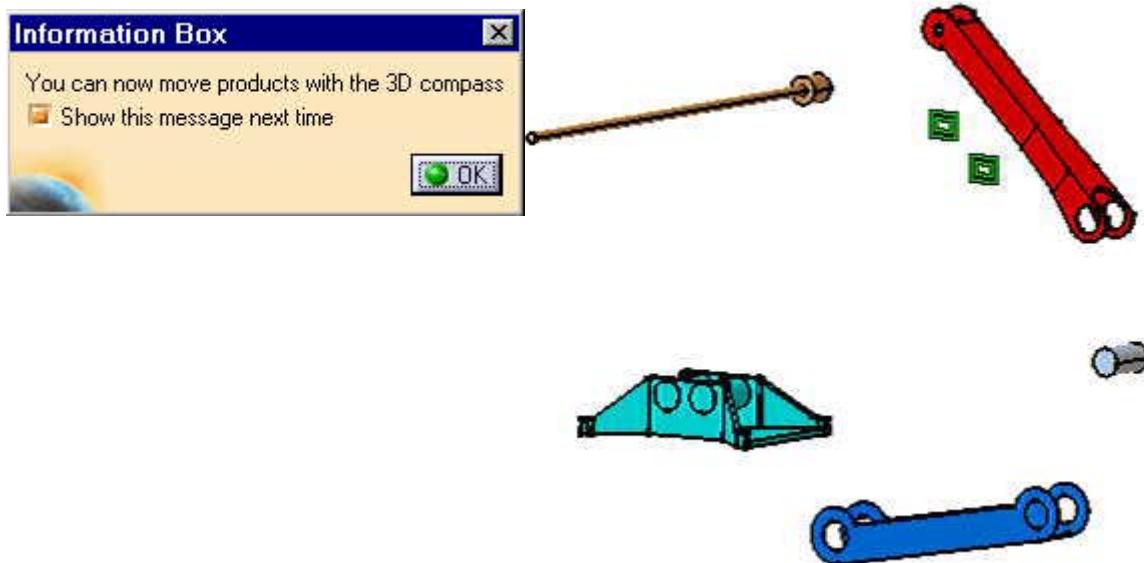
EXPLODE permite el explosionado de todos los elementos que componen un ASSEMBLY. La explosión puede ser sobre un plano o sobre 3D.

La forma de realizarlo es seleccionar el PRODUCT del que deseamos realizar el explosionado y proceder a cumplimentar los siguientes parámetros;

- ① **DEPTH.** Permite la elección el nivel de explosionado desde **All levels** si se desea que la explosión afecte a todo el conjunto ó **First level** si solo se desea que se hagan las de primer nivel.
- ② **TYPE.** Indica el tipo de explosionado 3D o 2D
- ③ **FIXED PRODUCT.** Permite la selección de un PART que permanezcan fijo.



Tras seleccionar **OK** una nueva ventana de diálogo que nos indica que puede proceder a mover el PRODUCT con el compás de 3D.



MANIPULACION CON DETECCION DE COLISIONES

MANIPULATION ON CLASH detecta la colisión entre componentes. Con esta herramienta al manipular cualquier elemento con el compás u otras opciones, CATIA nos indicará la colisión con el resto de los elementos.

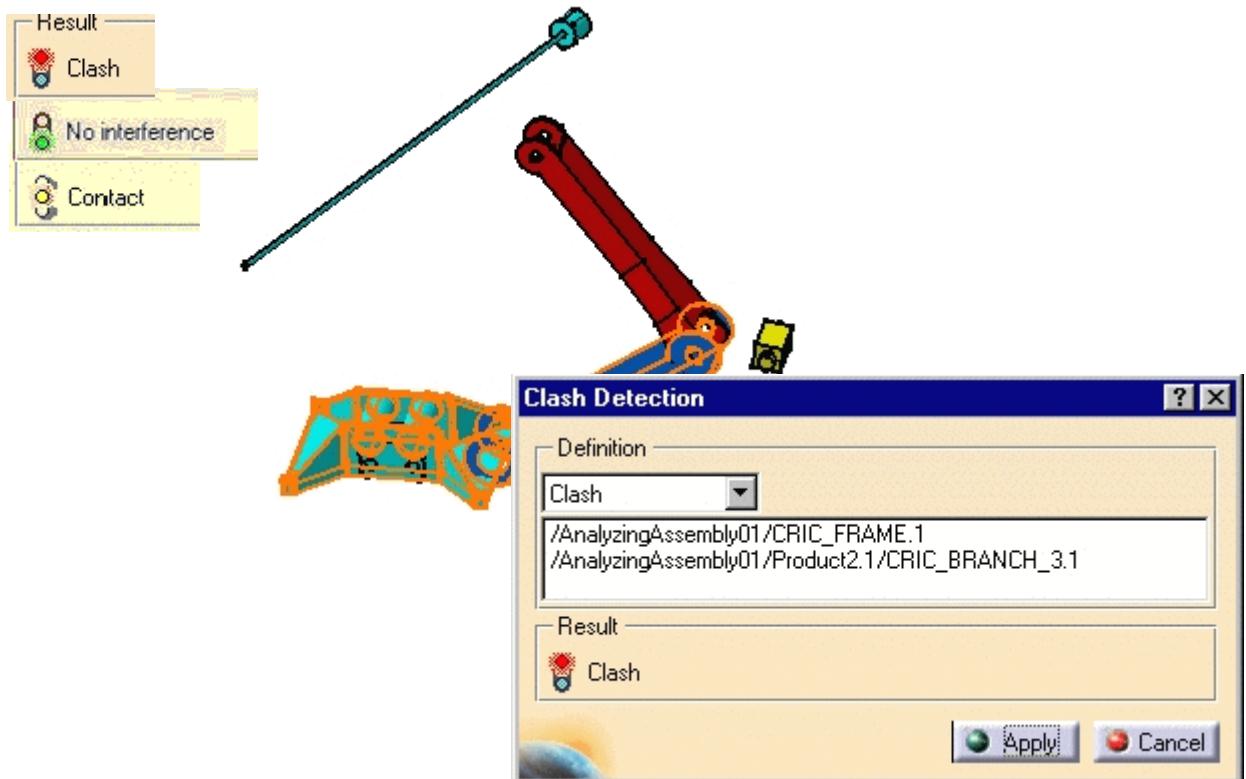


5. ANÁLISIS DE CONJUNTOS

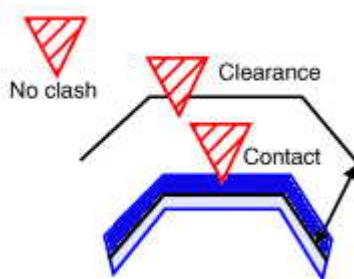
En la generación de conjuntos resulta interesante el analizar la conexión que existe entre los distintos elementos que lo componen ya que podría darse el caso de colisiones, interferencias etc...



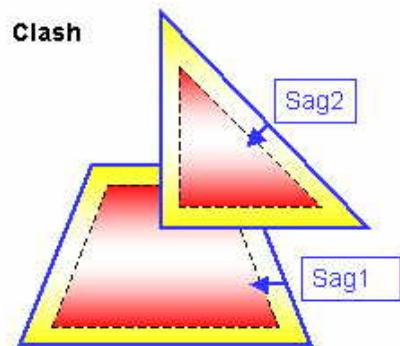
INTERFERENCIAS



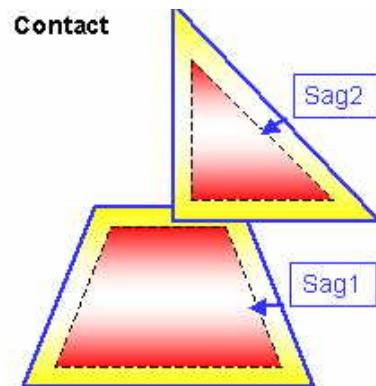
El análisis de interferencias es un hito imprescindible anterior a la aprobación de cualquier conjunto. Las interferencias pueden ser de tres tipos:



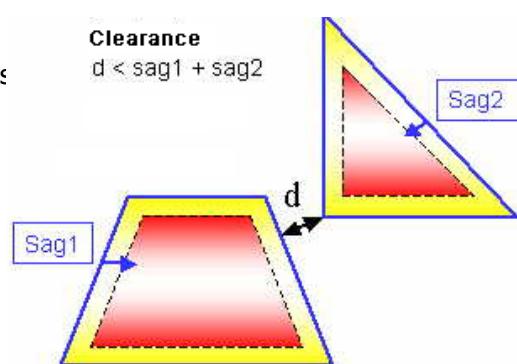
① Clash; Colisión entre elementos



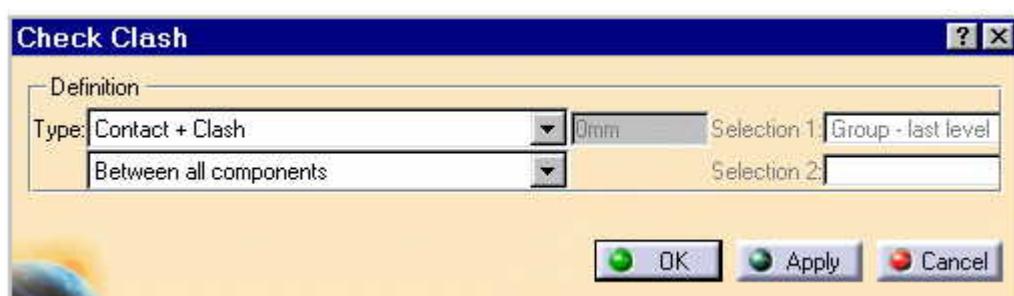
② Contact; Contacto entre elementos



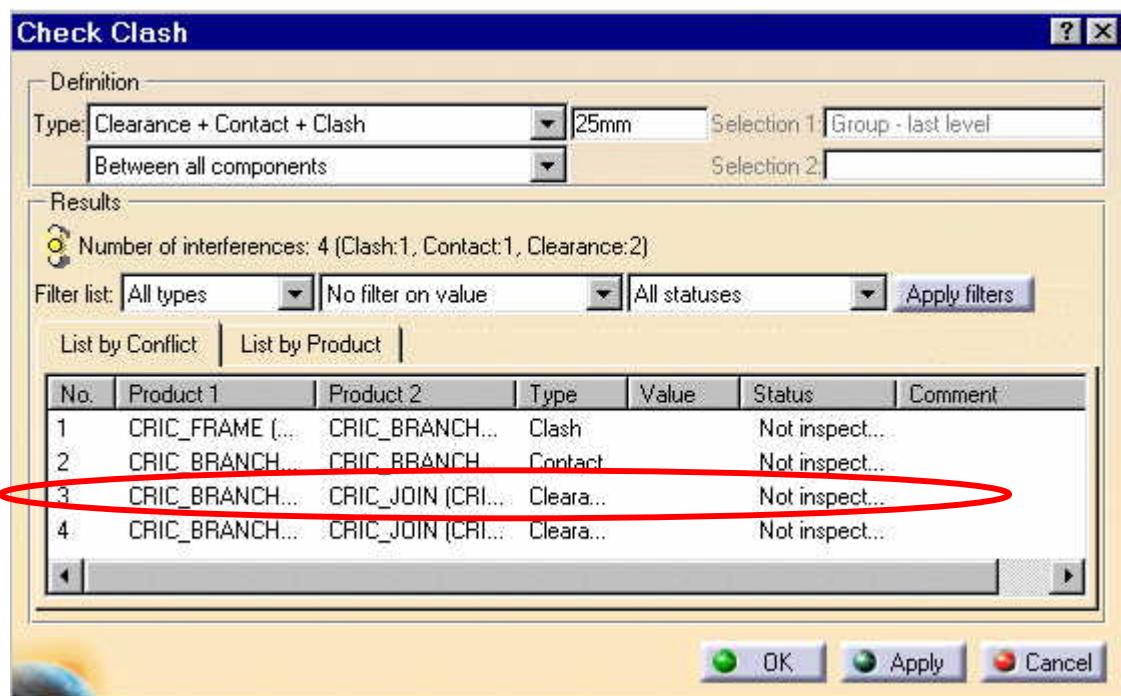
③ Clearance; Interferencia dentro de la envolvente de los elementos



El proceso de calculo de interferencias es muy sencillo. Seleccionamos la funcionalidad indicada y posteriormente cumplimentamos los parámetros de forma que el calculo sea el deseado



Como resultado del calculo de interferencias obtendremos un resultado similar al indicado en la figura adjunta.



El resultado del cálculo nos aporta la siguiente información en cada línea de interferencia en función del cálculo solicitado;

 **List by Conflict;** listado por interferencia

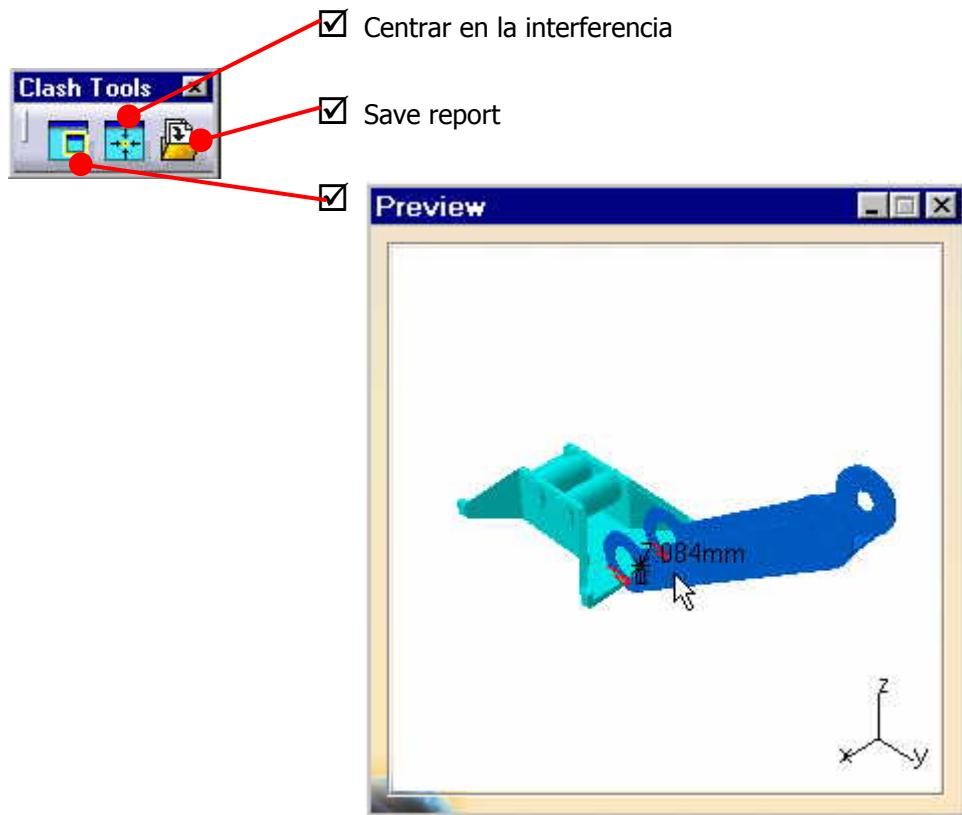
-  Product 1 y Product 2; elementos que intervienen en la interferencia detectada
-  Type; Tipo de interferencia
-  Value; Valor de la interferencia
-  Status; Estado de la interferencia (no inspeccionado, relevante y no relevante)

 **List by Product;** listado por elemento.

En este formato de análisis obtendremos una matriz de interferencia, teniendo en abcisas y ordenadas los elementos que intervienen en el resultado del cálculo de interferencia y como intersección de ambos ejes el tipo de interferencia detectado y su estado de análisis.

Tras el análisis de cada una de las interferencias, de cara a detectar su relevancia real en el assembly, el usuario puede proceder a indicar al sistema el estado de cada una de ellas. De forma que podamos obtener una matriz real de interferencias tras su análisis. El resultado del análisis puede ser exportado a un formato *.xml.

Otras funcionalidades son;



SECCIONADO DINAMICO

El seccionado dinámico es una funcionalidad que ayuda al diseñador a realizar un exhaustivo análisis de conjuntos. De forma sencilla CATIA nos proporciona herramientas para realizar ágiles seccionados dinámicos, aportando todas las funcionalidades de análisis necesarias.



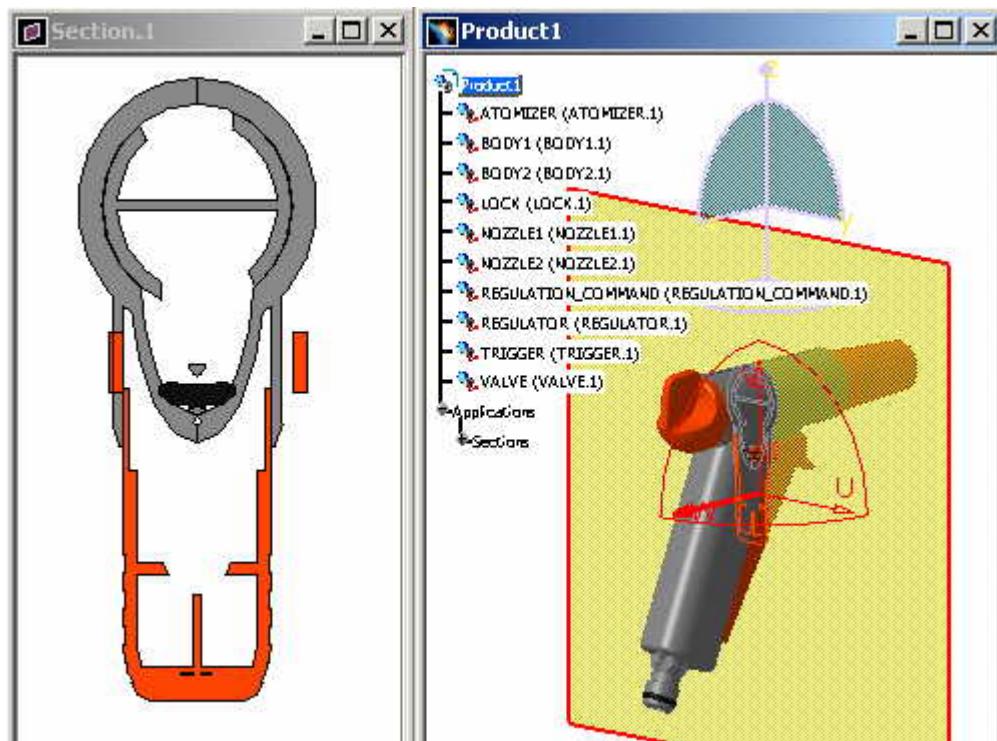
Apertura de una ventana con la sección 2D



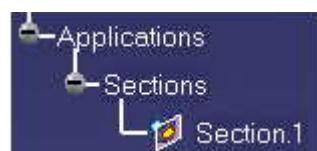
Elección del plano de sección mediante la selección de geometría



Elección del plano de sección mediante la introducción de coordenadas



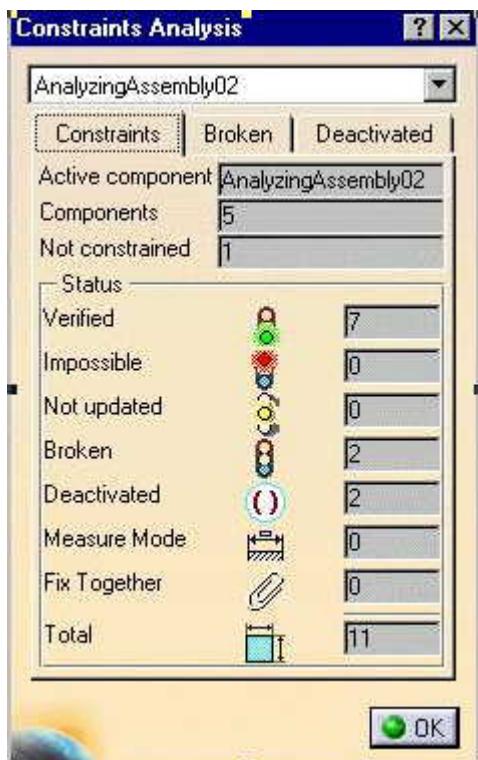
Las secciones pueden almacenarse en el árbol del assembly de forma que puedan emplearse posteriormente.



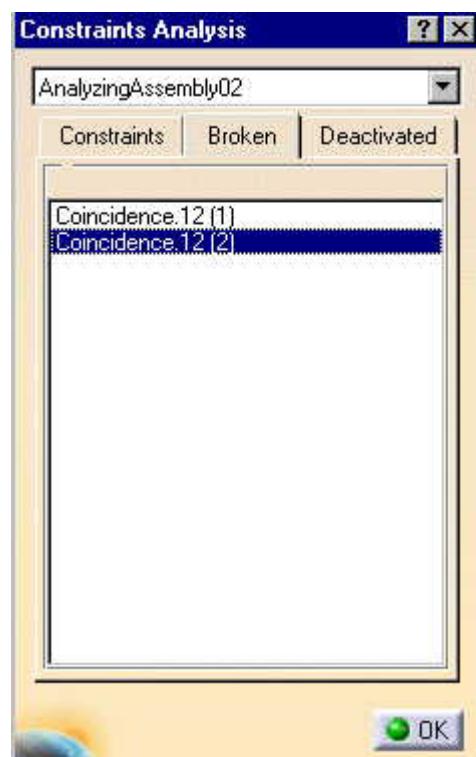
En las secciones nos encontramos muchas funcionalidades que permitirán llevar a cabo un análisis adecuado del diseño. Estas funcionalidades son accesibles pulsando el tercer botón del ratón sobre la ventana de sección.

ANALISIS DE RESTRICCIONES

El análisis de restricciones permite al diseñador comprobar el estado de todas las restricciones existentes en el assembly. El análisis nos aporta tres tipos de resultados;



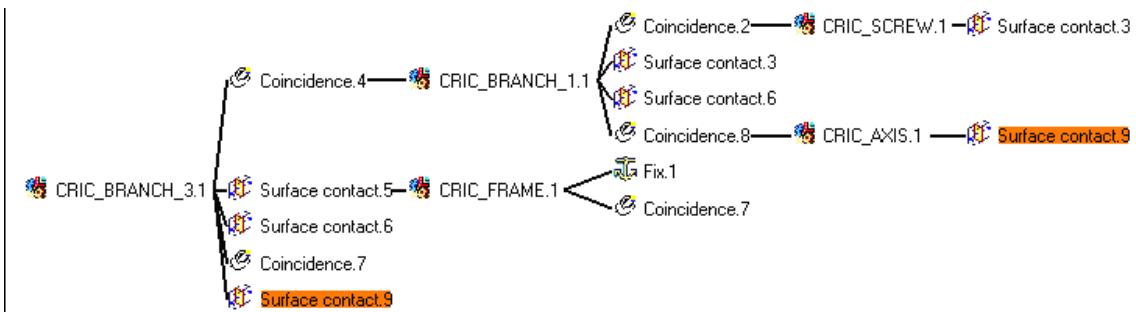
- ① Constraints; Indica el elemento activo, el número de componentes que lo forman y que tienen restricciones, el número de los mismo que no tienen restricciones y el estado de todas las restricciones.



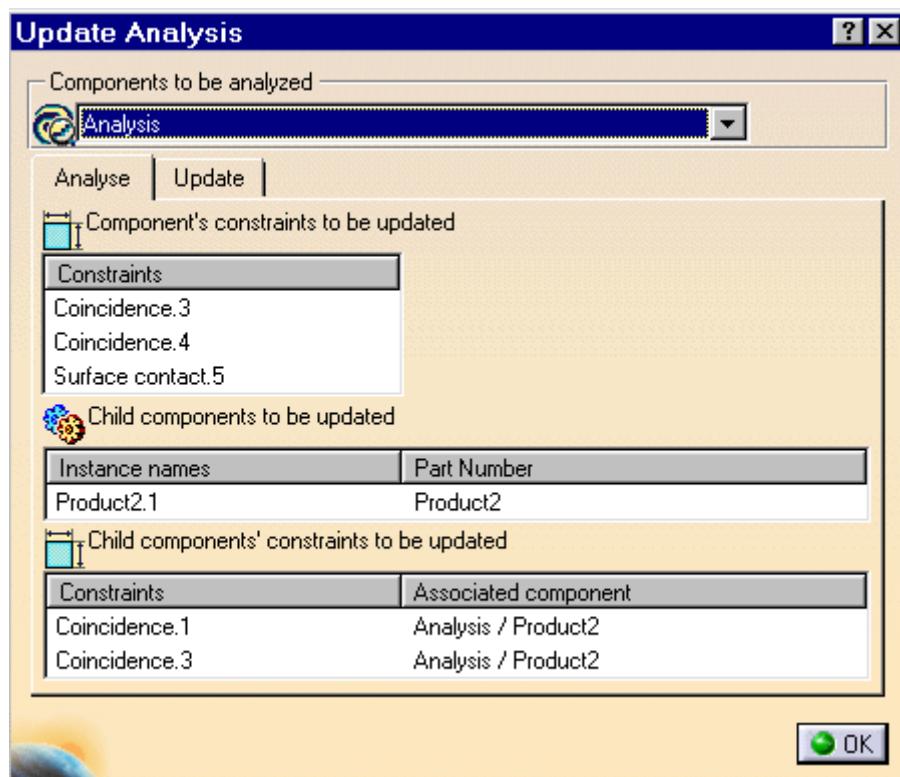
- ② Broken; Indica las restricciones rotas
- ③ Desactivated; Indica las restricciones desactivas

ANALISIS DE DEPENDENCIAS

Tomando como origen el elemento activo, esta funcionalidad nos muestra la estructura del árbol del assembly desde el punto de vista de restricciones geométricas. Muestra los elementos que componen el assembly enlazados por las restricciones que el usuario ha definido.



ANALISIS DE "UPDATES"



MEDIDAS

CATIA aporta otra serie de funcionalidades enfocadas a al análisis tanto de assembly como de elemento, son funcionalidades enfocadas a la toma de medidas. Estas funcionalidades se encuentran en la paleta de **MEASURE**



Este paleta se puede activar en **ANALYZE / MEASURE BETWEEN**

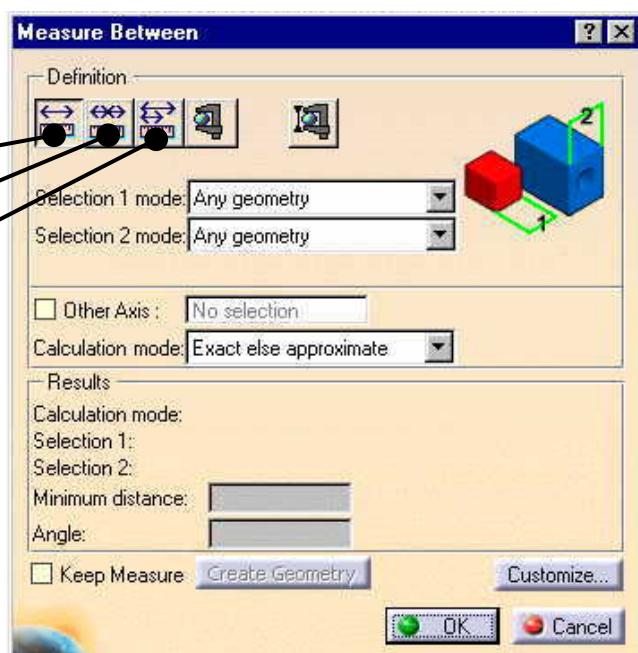


MEDIDAS ENTRE ELEMENTOS

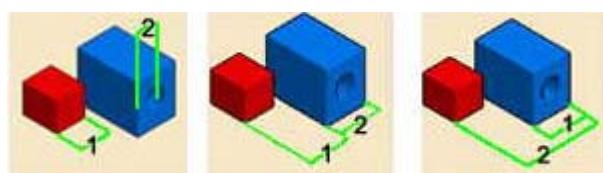
MEASURE BETWEEN permite la realización de medidas entre diferentes elementos.

Definition

- Measure Between
- Measure Between in Chain Mode
- Measure Between in Fan Mode



Cuyos resultados se ven reflejados en el dibujo que a continuación se muestra.

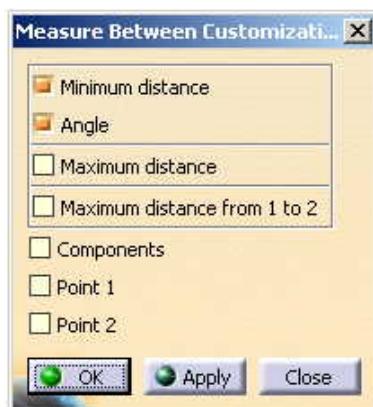


BETWEEN

CHAIN

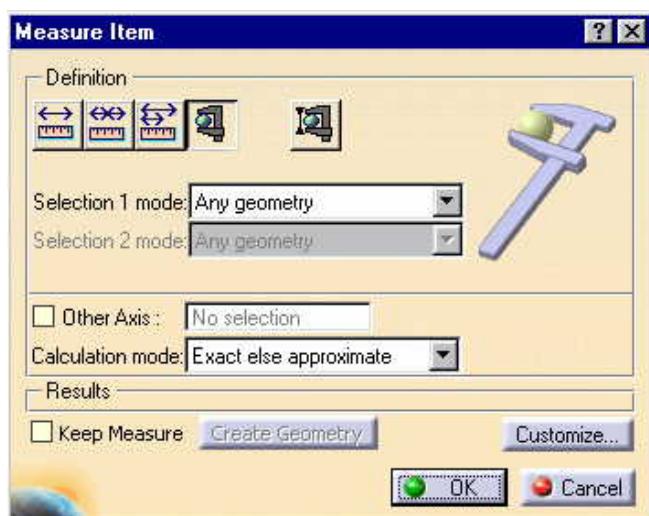
FAN

- ☛ Desde Selection 1 y 2 se elige el tipo de elemento que se seleccionaremos; punto, arista, etc...
 ☛ CUSTOMIZE permite customizar la medida

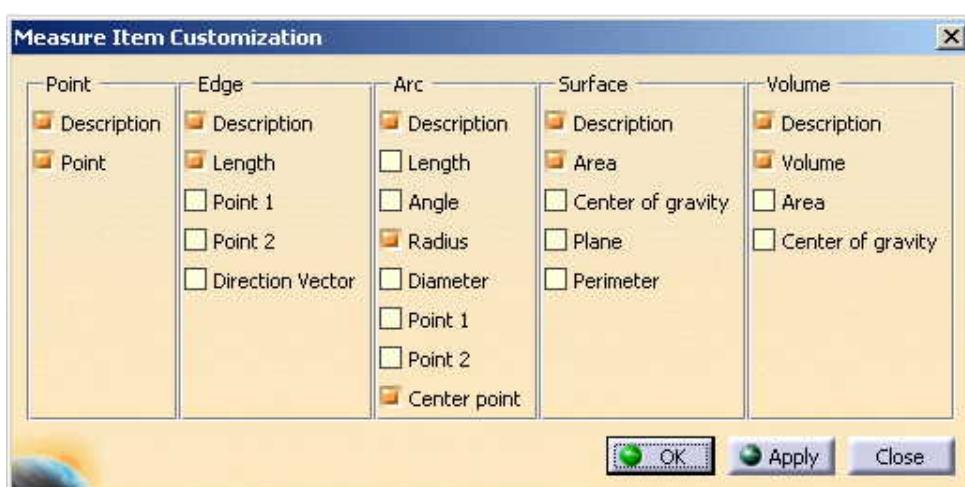


MEDIDAS EN UN ELEMENTO

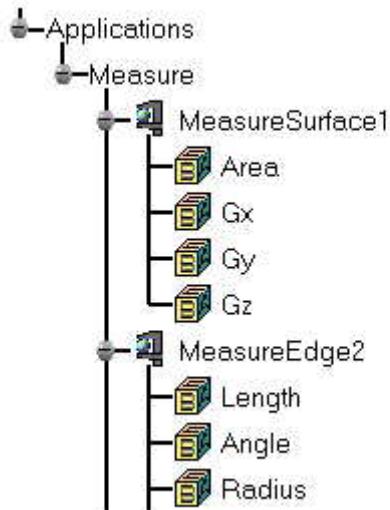
Esta herramienta ***MESURE PROPERTIES*** permite tomar medidas internas a un elemento; distancia de aristas, radios, etc...



- ☛ CUSTOMIZE permite la configuración de los datos que se desea obtener



Mediante la opción **Keep Measure**, la medida queda almacenada en el árbol como se indica en la figura

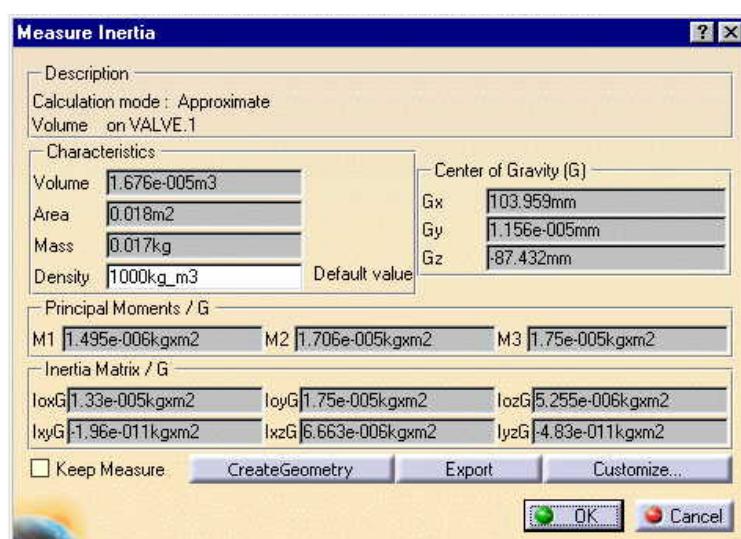


MEDIDAS DE INERCIA

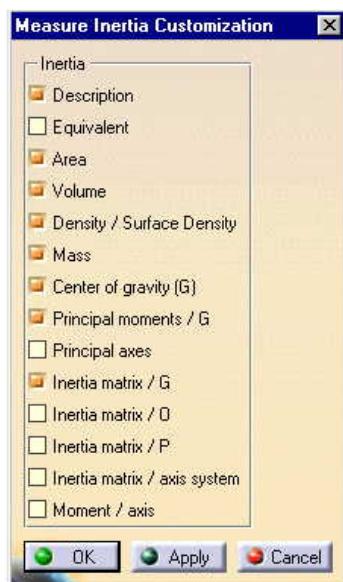
MEASURE INERTIA permite la obtención de datos de pesos, momentos de inercia etc... tanto del conjunto total de ASSEMBLY como de elementos individuales.



Para obtener un resultado real es necesario que todos los elementos tengan asociado una característica de tipo material.



☞ CUSTOMIZE permite determinar los parámetros que se desea que aparezcan a la hora de calcular las medidas de inercia.





6. OTRAS FUNCIONALIDADES

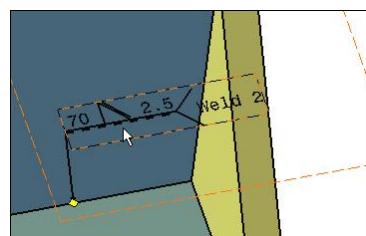
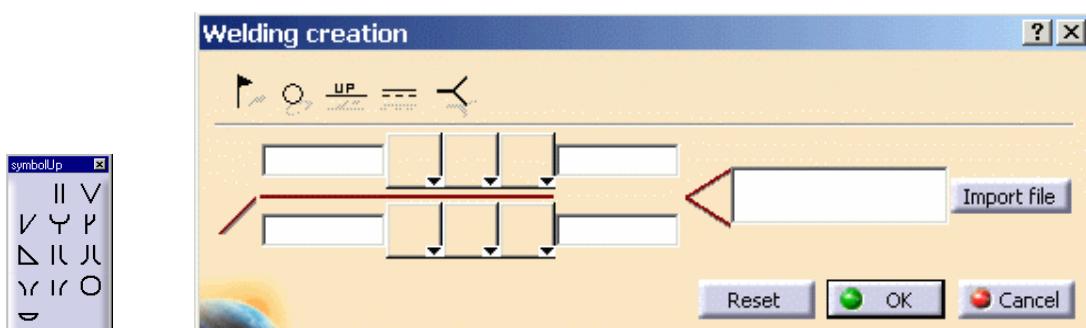
ANOTACIONES

En el módulo de ASSEMBLY podemos crear anotaciones, textos de soldadura e indicaciones.



ANOTACIONES DE SOLDADURA

WELD FEATURES permite la generación de textos de soldadura. Se realiza seleccionando la arista sobre la cual se desea indicar la señalización de soldadura y se indica el texto, para ello deberemos cumplimentar el cuadro de dialogo adjunto.





TEXTOS

TEXTUAL ANNOTATIONS define textos en el assembly, para ello se indica en la cara sobre la que se desea apoyar el texto y cumplimentaremos el cuadro de diálogo con el texto deseado.

Para cambiar la características de texto se clica con el 3 botón sobre el texto, **text properties**.

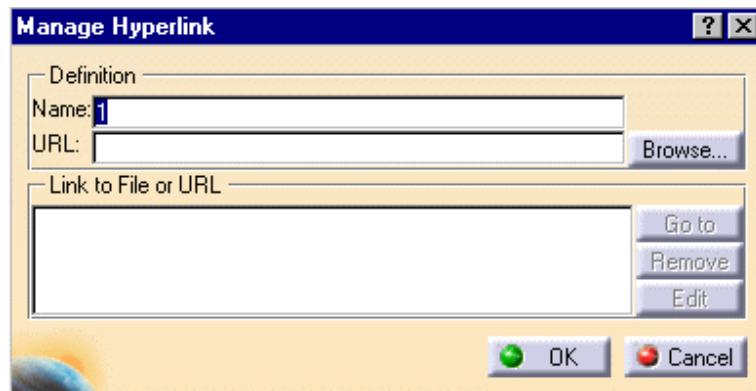


NOTAS. HIPERLINKS

FLAG NOTES permite generar hiperlinks para saltar a otros documentos por ejemplo en el caso de una presentación de Microsoft Excel o a una página de Internet.

En primer lugar se selecciona la superficie sobre la que se coloca el **FLAG**, a continuación en el cuadro de diálogo cumplimentaremos el nombre y el documento sobre el que deseamos crear el hyperlink.

A continuación cuando se desee acceder a él se clica en el **FLAG** y se elige **GO TO** de ese modo aparecerá el documento.



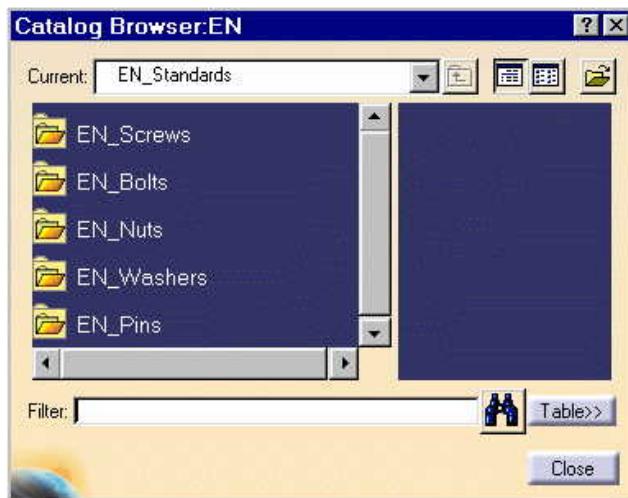
CATALOGOS

CATIA, desde el módulo de **ASSEMBLY**, nos permite inserción de elementos de catálogo. Disponemos de una serie de **STANDARD PARTS**.

Para acceder al catalogo podemos seleccionar **Tools/Mechanical Standard Parts/catalogo** ó bien desde el icono de acceso directo. Los catálogos estan agrupados en funcion de la norma a la que se encuentran sujetos.

	EN	catalogs
	ISO	catalogs
	JIS	catalogs
	US	catalogs

En el cuadro de diálogo debemos proceder a elegir el tipo de elemento que deseamos insertar. Disponemos de varios catálogos estándares con CATIA de elementos del tipo; Tornillos, Tuercas, Bulones, ...



Clicar sobre el elemento que deseamos y él automáticamente se colocará en el árbol.

Nosotros mismos podemos crearnos catálogos con elementos propios de forma sencilla.



En diferentes páginas web podemos acceder a elementos comerciales en formato CATIA V5, de forma que podamos agilizar la generación de nuestros diseños 3D. Pasamos a indicar algunas de estas direcciones web:

- 🌐 www.partserver.de
- 🌐 www.traceparts.com
- 🌐 www.norgren.com
- 🌐 www.boschrexroth.com
- 🌐 www.seweurodrive.com
- 🌐 www.hoerbiger.com

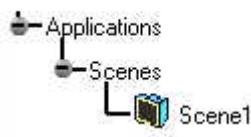


CREAR ESCENAS

Las escenas son diferentes vistas de un mismo Assembly. En cada una de las escenas tendremos el mismo Assembly con; diferentes puntos de vistas, diferentes elementos visualizados, vistas explosionadas, ... en definitiva todas las posibilidades de ver un assembly almacenadas en diferentes escenas. De esta forma el acceso a ciertos detalles, zonas, o vistas quedaran predeterminados en el assembly.

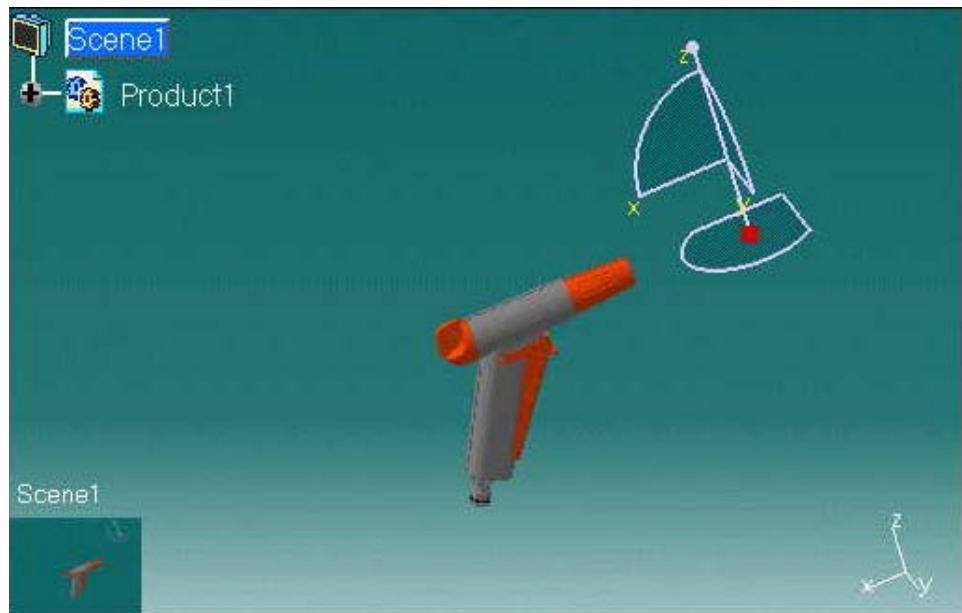
CREATE SCENE permite la creación de escenas en las cuales se puede crear un ambiente como por ejemplo explosionar las piezas o incluso ocultar piezas.

Clicar sobre el icono y cumplimentar el nombre de la escena en el cuadro e dialogo. La escena quedará almacenada en el arbol de assembly.



En el árbol se refleja

Posteriormente y de forma automática accederemos a la escena creada, esta tendrá el fondo verde. Una vez dentro de la escena el usuario realizará las acciones necesarias.



Una de las muchas utilidades de las escenas es la de generar una vista de un explosionado. Si realizamos un explosionado sin escena la vista se modifica en el momento que se actualiza el 3D. SI realizamos el explosionado en una escena al realizar una vista de esta se mantiene inalterable mientras no se modifica la SCENE, sin afectarle la posición de PRODUCT.



7. ASSEMBLY FEATURE

CATIA permite la realización de ciertas operaciones geométricas a grupo de elementos que componen el assembly. Estas operaciones son cortes, agujeros, suma, resta, ...

Estas modificaciones creadas en el **ASSEMBLY** afectan a los **PART** por individual.



CORTES

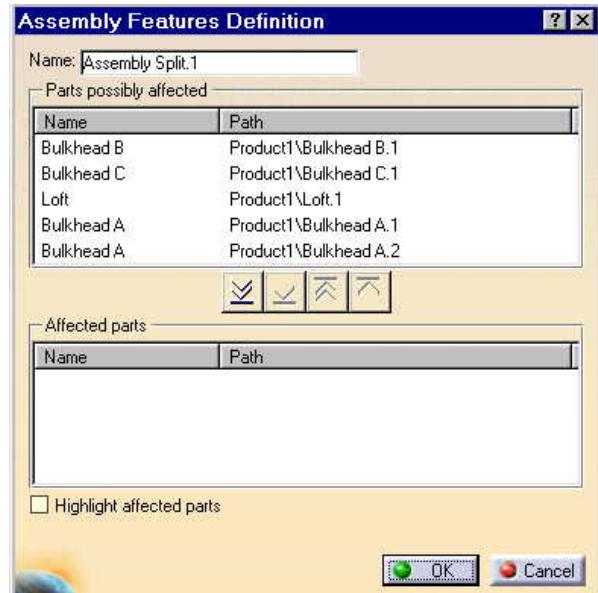
La herramienta **SPLIT** permite realizar el corte por un plano a varios PARTS o PRODUCTS.

Seleccionar la opción **SPLIT** a continuación en la ventana de diálogo seleccionamos los elementos que deseamos seccionar.

☞ **PART POSSIBLY AFFECTED** aparecen todos los elementos que cuelgan del árbol

☞ **AFFECTED PARTS** los elementos a los que le afecta el corte.

Con las flechas se pasan los elementos de un lugar a otro.

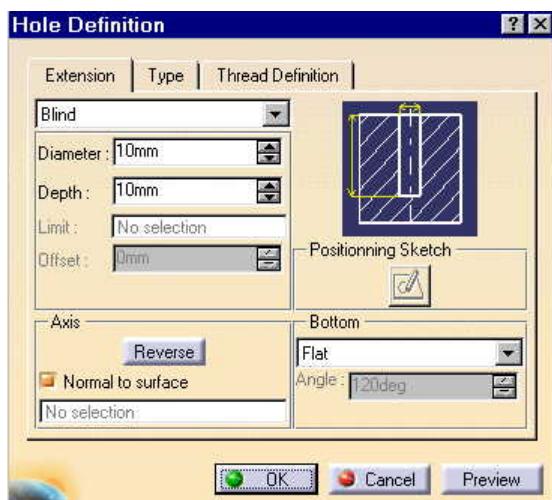
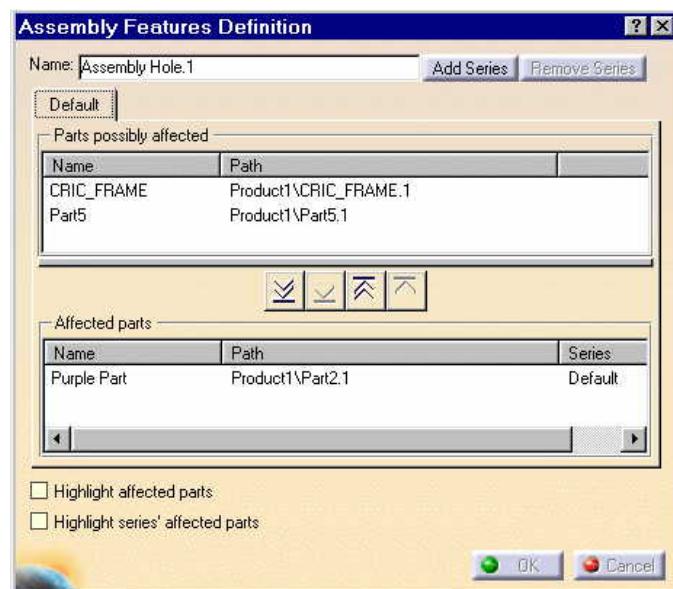




AGUJEROS

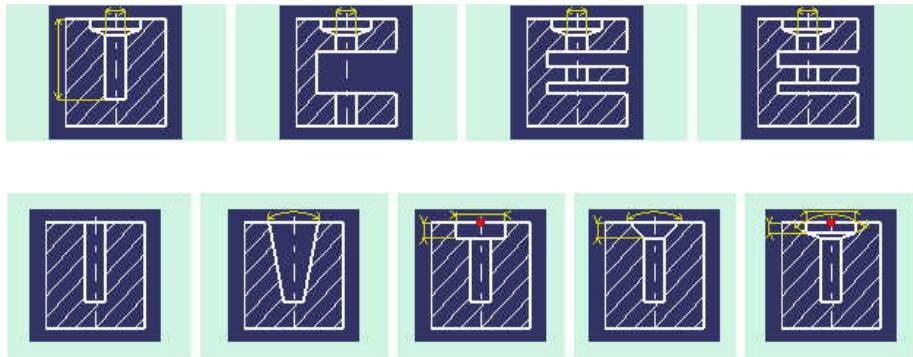
HOLE permite realizar agujeros a varios PARTS o PRODUCTS. Estos agujeros generados en el **ASSEMBLY** afectan a los diferentes archivos de PART. Se selecciona el icono **HOLE** y a continuación en la ventana de diálogo colocar en AFFECTED PARTS los elementos a los que se desea que afecte la operación.

- ☛ PART POSSIBLY AFFECTED aparecen todos los elementos que cuelgan del árbol
- ☛ AFFECTED PARTS los elementos a los que le afecta el agujero



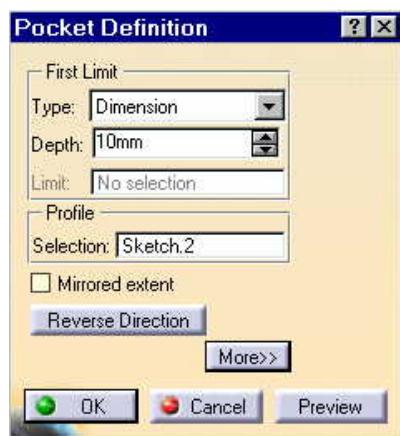
Posteriormente se define el tipo de agujero, la profundidad, la rosca...etc.

Los tipos de agujeros que podemos encontrar son;



AGUJEROS CON PERFIL

POCKET permite realizar el agujero con un perfil definido a varios PARTS o PRODUCTS. Estos agujeros generados en el **ASSEMBLY** afectan a los diferentes archivos de PART. Se selecciona el icono **POCKET** y a continuación en la ventana de diálogo colocar en AFFECTED PARTS los elementos a los que se desea que afecte. Posteriormente se define el perfil y la profundidad del agujero.





SUMA DE ELEMENTOS

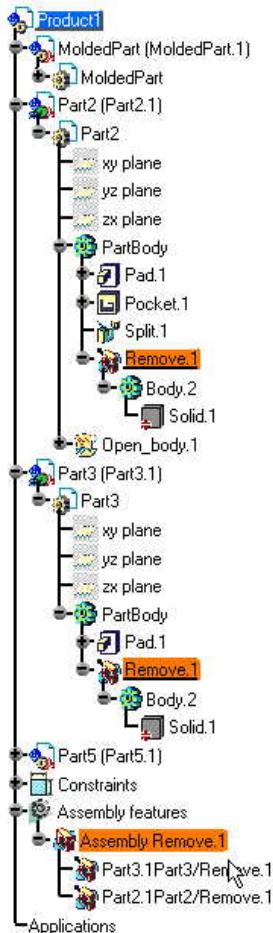
ADD permite la unión de diferentes componentes de un PRODUCT. En primer lugar se selecciona el icono **ADD** y a continuación las piezas que van a ser unidas. En el cuadro de diálogo se indican los componentes que se desea tomen parte en la unión.



RESTA DE COMPONENTES

REMOVE permite la resta de componentes pertenecientes a un PRODUCT. El uso es similar al de **ADD**. Para ello se selecciona el icono **REMOVE** y el elemento que se desea opere como sustraendo. En el cuadro de diálogo indicaremos los elementos a los cuales debe afectar el **REMOVE**.

A continuación se indica una representación del árbol después de haber generado un **REMOVE**



SIMETRÍA DE COMPONENTES

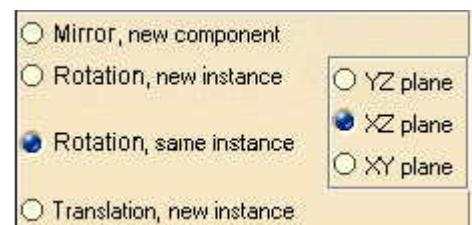
Desde la herramienta **create symmetry** podemos realizar simetría a un PRODUCT. Para ello se selecciona el ícono y en la ventana de diálogo seguir los pasos que se indican.



Tras seleccionar el plano y el product, elementos de la simetría, debemos proseguir con las opciones de la operación de simetría.

En la ventana de opciones se disponen de varios tipos de generación.

- ☞ **NEW COMPONENT** permite que el nuevo elemento se genere en un nuevo componente.
- ☞ **NEW INSTANCES** para generar el nuevo elemento se genera una instancia.





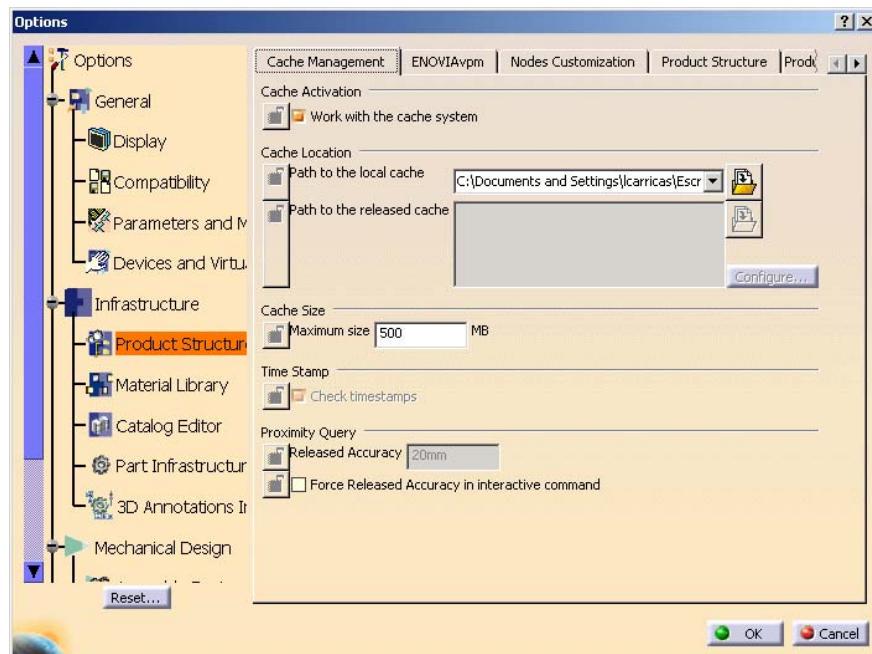
8. GESTIÓN DE LA VISUALIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS

MODO VISUALIZACIÓN / MODO DISEÑO

Por defecto, el modo natural de trabajo de CATIA con montajes es Modo Diseño, esto es, cargando toda la geometría. Esto supone un alto consumo de memoria, cuando trabajamos con conjuntos grandes o muy grandes, y por ello surge la necesidad de buscar una solución a este problema que trabaje con fichero de un sensible menor tamaño: CGR. El CGR (CATIA Geometric Representation) es un aproximación geométrica (una especie de teselado) de la pieza original que puede tener un tamaño entre 2-3 veces inferior al original. Trabajar con este tipo de ficheros es lo que se conoce como trabajar en Modo Visualización.

Para poder trabajar en modo visualización hay que:

- ① Activar la opción “Work with the cache system” que permite trabajar con archivos visuales (CGR). Esta opción se encuentra en Tools -> Options -> Infrastructure -> Product Structure -> Cache Management.





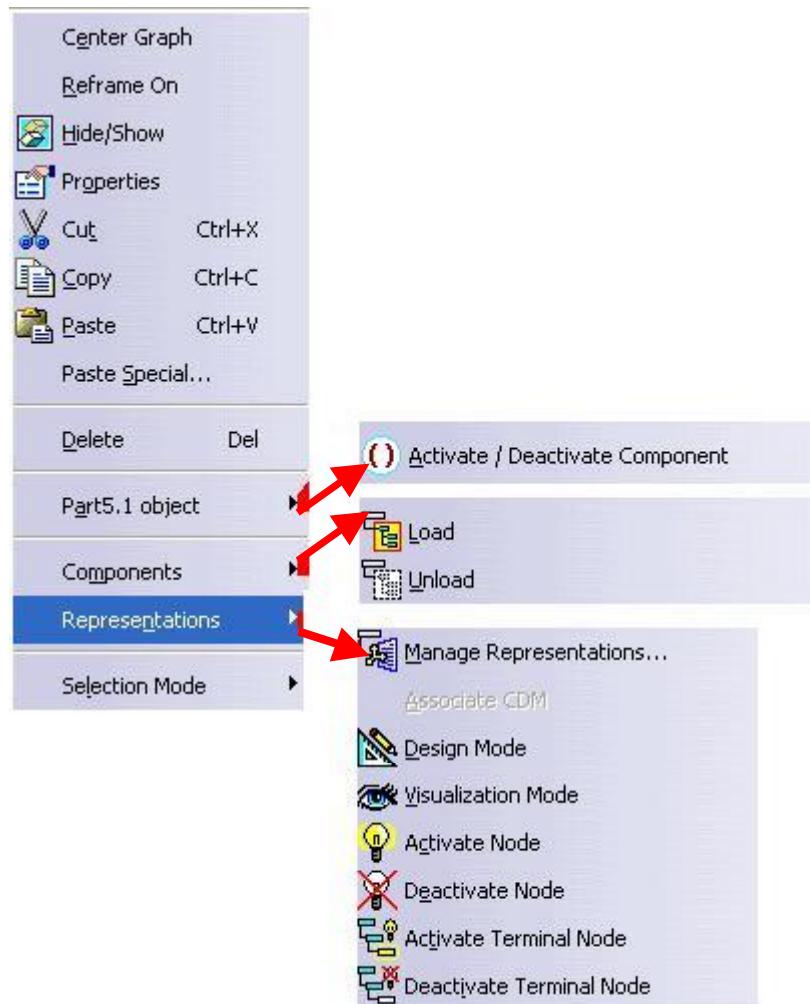
- ② Definir la ruta para la memoria “cache” (Path to the local cache), que es el directorio donde se irán guardando los CGR’s conforme se vayan generando. Se podrán definir varios directorios. Si el archivo simplificado no se encuentra en la cache local se buscará en los directorios de la cache liberada. Si no se encuentran tampoco ahí, el componente será teselado y salvado en la cache local.

Una vez abierto un conjunto con la cache activa, es decir, en modo visualización, para pasar a editar la geometría de una de sus piezas será necesario pasarl a modo diseño. Para pasar una pieza o un subconjunto a modo diseño bastará con hacerle doble clic con el ratón en el árbol o a través del menú contextual, botón derecho del ratón sobre el árbol + Representations + Design Mode.

Cuando se haya modificado la geometría de una pieza si se desea pasar de nuevo a modo visualización habrá que hacerlo mediante el menú contextual + Representations + Visualization Mode.

OTRAS OPCIONES DEL MENÚ CONTEXTUAL

Sin duda, tal como se ha visto, trabajar en modo visualización mejora considerablemente el rendimiento de CATIA con grandes conjuntos. Otra posibilidad, compatible con el trabajo en modo visualización, es activar / desactivar nodos y descargar elementos. Opciones disponibles dentro del menú contextual (botón derecho del ratón) sobre los parts o los subproducts del conjunto.



En la figura vienen perfectamente definidas cuales son las diferencias en términos de rendimiento y funcionalidad entre las posibilidades existentes. Lo que hace cada una de ellas Y una definición de lo que es la propia funcionalidad, puede verse en la siguiente tabla:

Icono	Nombre	Descripción
	Deactivate Node / Activate Node	Descarga la representación del elemento. El Deactivate Terminal Node es para los Products y elimina la representación de sus elementos..
	Deactivate Component	Descarga completamente la pieza. Para CATIA es como si la pieza no existiera.
	Unload / Load Component	Similar Desactivar el componente, pero en este caso si que se tiene a la pieza en el BOM.



9. LISTA DE MATERIALES

Desde la barra de herramientas de Tools+Analyze Bill Of Material tenemos la posibilidad de crear la lista de materiales que contiene un conjunto.

Bill Of Material : PRENSA 400 AN

Bill of Material: PRENSA 400 AN				
Quantity	Part Number	Type	Nomenclature	Revision
1	BASE	Part		
1	COLUMNNA	Part		
1	CUERPO	Part		
1	PORATAMACHOS	Part		
1	PALANCA	Part		

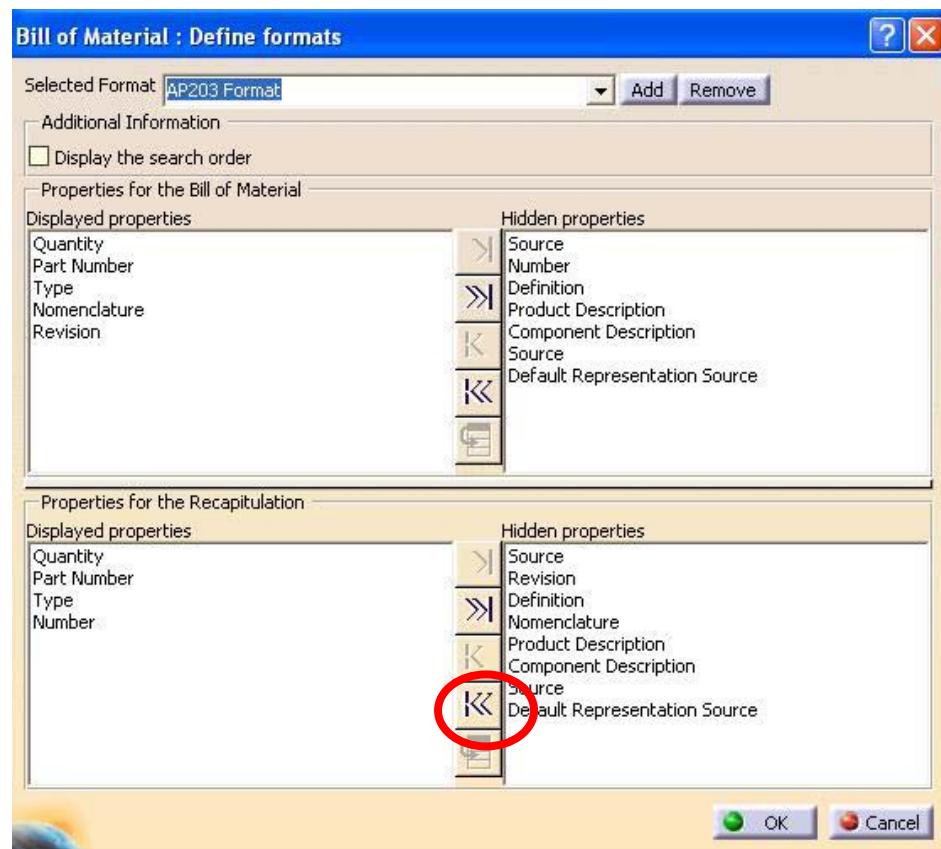
Recapitulation of: PRENSA 400 AN
 Different parts: 5
 Total parts: 5

Quantity	Part Number	Type	Number
1	BASE	Part	
1	COLUMNNA	Part	
1	CUERPO	Part	
1	PORATAMACHOS	Part	
1	PALANCA	Part	

AP203 Format

OK

Pinchando sobre el recuadro define formats se puede configurar qué columnas se desean que aparezcan en el listado y el orden de las mismas. Para añadir un tipo de columna bastará con seleccionarlo y pasarlo al cuadro de la izquierda con las flechas.

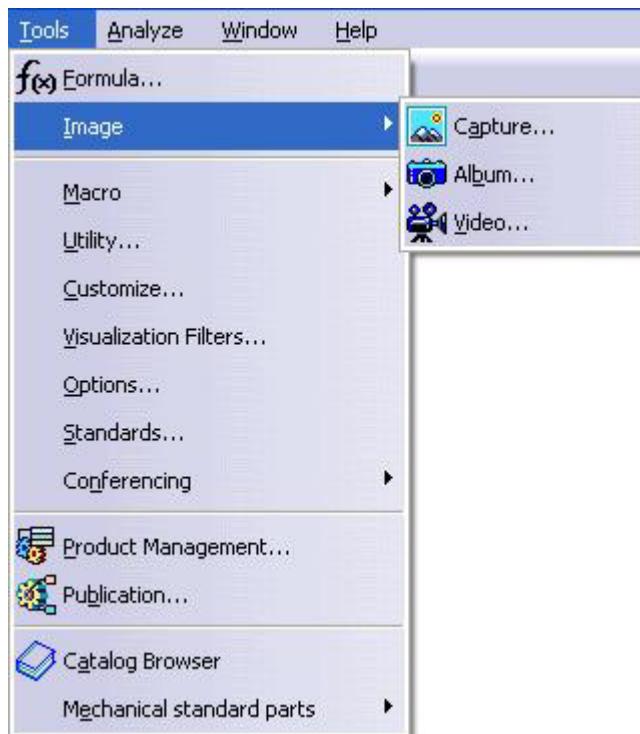


Con la opción Save As se puede guardar la tabla creada con formatos .txt, .html y .xls.



10. CAPTURAS DE IMÁGENES Y VIDEOS

Desde la barra de herramientas de Tools+image se permite al usuario realizar capturas de pantalla, crearse un album con las diferentes fotos y generarse videos con extensión avi.

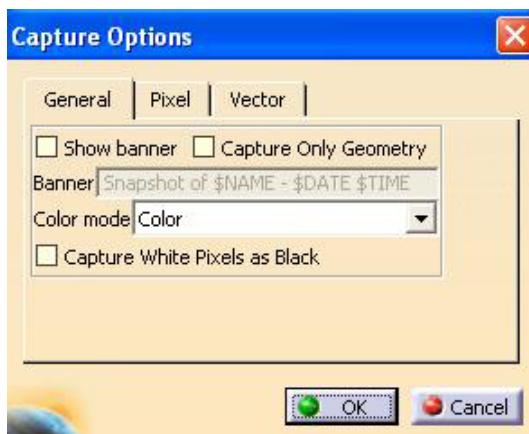


CAPTURA DE IMÁGENES

Mediante el comando Tools Image Capture se crean fotos de lo que tenemos en pantalla. Al pinchar sobre esta opción aparece un cuadro con las siguientes posibilidades:

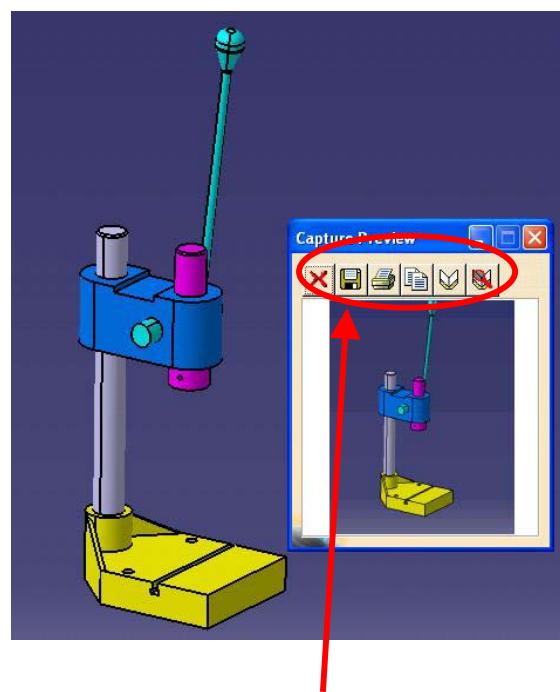


- ❶ El icono de la flecha se utiliza para seleccionar en recuadro la parte de la pantalla a capturar.
- ❷ El tercer icono, el de la mano con una hoja, permite definir al usuario unas opciones a la hora de generar la foto. Dentro de estas opciones existe la posibilidad de definir unas cualidades de la foto entre las que destacan las siguientes; que el fondo de la pantalla se vea en blanco, que los vectores blancos se vean de color negro, que aparezca la fecha y usuario que capturó la foto, los píxel o calidad del renderizado y el formato con el que se desea guardar la foto.



- ❸ Los tres últimos iconos se emplean para definir el tipo de captura de la imagen:
 - ☞ Seleccionado el icono de la cámara de fotos cuando se realiza la captura, se hace una foto de toda la pantalla, incluyendo los iconos.
 - ☞ Seleccionado el icono del paisaje, la captura de la imagen será en modo píxel.
 - ☞ Seleccionado el icono de la regla, la foto se creará en modo vectorial.

- ④ El primer ícono, el del punto rojo, sería para realizar la captura de la imagen.

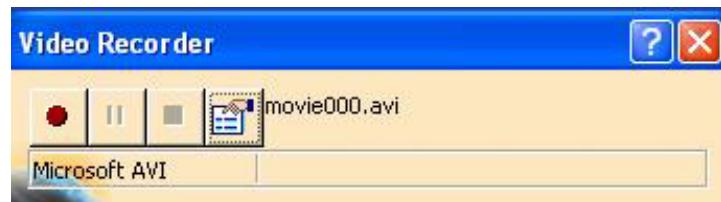


Una vez seleccionado este ícono aparece un nuevo recuadro como el que se ve en la figura, en el que podemos ver la captura que se ha generado, apareciendo nuevos iconos:

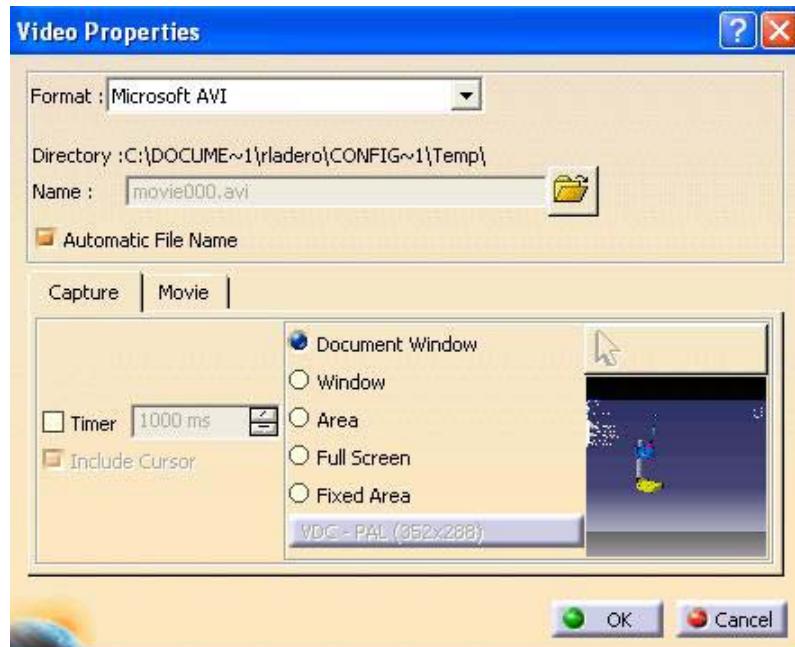
- ☞ El aspa roja cancela la captura de la imagen.
- ☞ El ícono del disquete permite salvar la captura como una foto con extensiones bmp, jpg, tiff,...
- ☞ El ícono que tiene el dibujo de una impresora se emplea si se desea enviar la foto directamente al ploter o impresora.
- ☞ El siguiente ícono, el de las dos hojas, tiene por objetivo copiar la imagen en el portapapeles de Windows para luego ser empleada en otra aplicación, como por ejemplo en el Paint o en el Word.
- ☞ El ícono del libro permitirá al usuario ir almacenando las fotos que va creando en un álbum.
- ☞ El último ícono, el del libro con una lupa, se utiliza para abrir y hacer búsquedas de álbumes ya creados. A esta opción del libro también se puede acceder a través de Tools Image Album.

CAPTURA DE VIDEOS

Para acceder a la captura de videos de Catia con la extensión AVI debemos acudir a *Tools Image Video*. Una vez seleccionada esta opción el cuadro que aparece es el siguiente:



- ☞ En este cuadro se dispone de los iconos de comienzo (punto rojo), de pausa y de parada de grabación del video (tres primeros iconos).
- ☞ El último ícono se utiliza para definir las opciones de la grabación del video. Opciones como el formato del video, el nombre y directorio donde grabarlo y el número de capturas por segundo. También permite definir dentro de este ícono si se desea que la captura del video sea de un área determinada, de la ventana activa o de toda la pantalla (incluyendo iconos).





11. ALMACENAMIENTO DE LOS ARCHIVOS

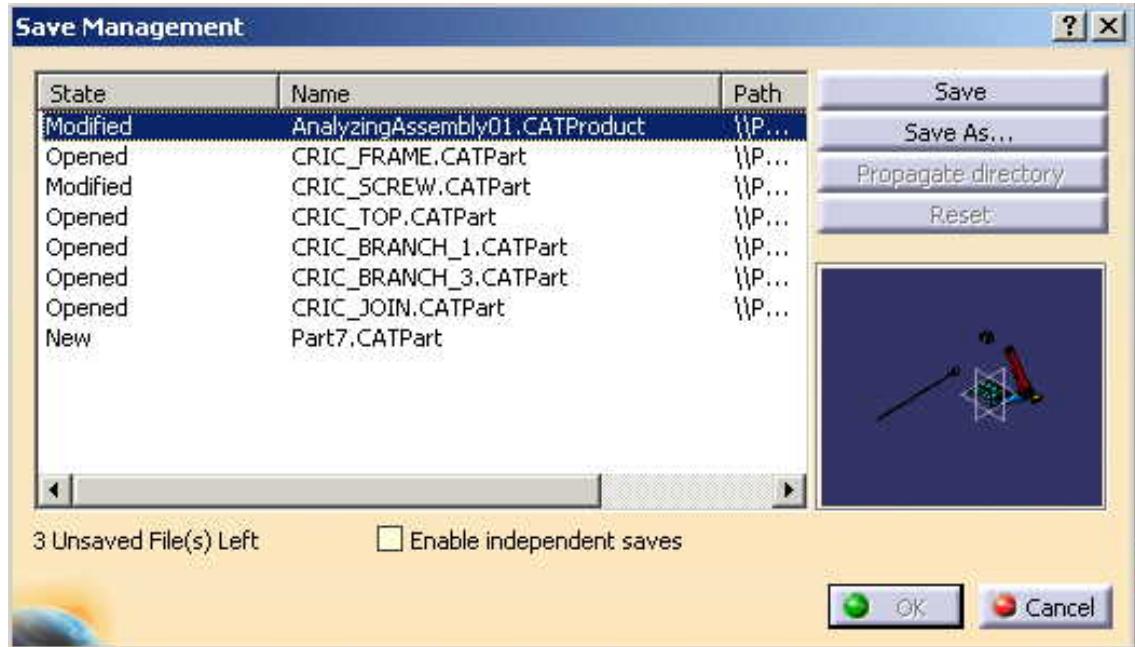
Tras la generación de los documentos de un **ASSEMBLY** debemos proceder a su almacenamiento. El almacenamiento puede realizarse de las siguientes formas;

- ① **SAVE**
- ② **SAVE AS**
- ③ **ALL**
- ④ **MANAGEMENT**

Se accede desde el menú principal **FILE**.



- ① **SAVE** realiza el salvado del documento activo ASSEMBLY, así como el salvado de los elementos de ese documento activo que hayan sido creados o modificados con posterioridad al ultimo almacenamiento
- ② **SAVE AS** permite guardar el documento actual pero no los elementos que lo componen, permite salvar en una ubicación diferente a la actual a si como modificar el nombre e incluso salvar con otra extensión.
- ③ **SAVE ALL** salva todos los componentes abiertos
- ④ **SAVE MANAGEMENT** permite la gestión del almacenamiento de los componentes que están abiertos. Para ello aparece un cuadro de diálogo en el cual se da información del estado del documento abierto, modificado nuevo.



12. ENVIO DE DOCUMENTACION "SEND TO"



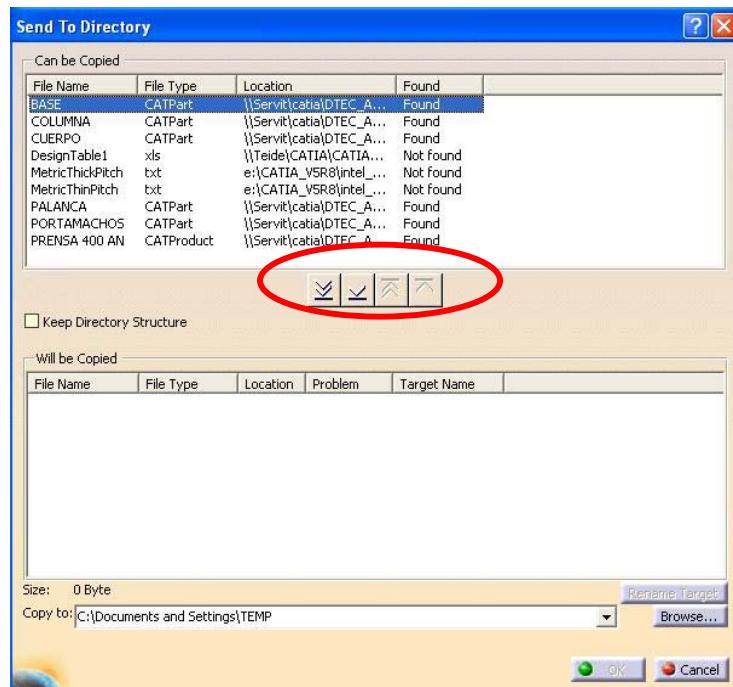
Uno de los problemas más comunes y de más difícil solución se provoca al mover ficheros de una carpeta a otra utilizando el Explorador de Windows. Esto puede ocasionar errores fatales, a veces sin solución, ya que pueden existir linkajes entre piezas que se rompen al mover 'a mano' los ficheros. Por ello, siempre que se tengan dudas o no se sepa el linkaje existente entre documentos **no debemos** mover ficheros desde el explorador de windows.

Cuando haya que enviar ficheros de una carpeta a otra, se debe utilizar la función 'Send To', función que sí mantiene los linkajes existentes entre los documentos. Esta función se encuentra disponible dentro de la barra de herramientas de File.

Simplemente debemos:

- ① Abrir los documentos que interesen ser llevados a otra carpeta
- ② File -> Send to. Quizás CATIA nos genere un mensaje indicando que alguno de los documentos que se encuentran abiertos no están actualizados. Actualizarlos y guardar.

Se abrirá una ventana como la de la figura:





- ③ En la parte superior aparecerán los documentos abiertos en la sesión, que podrán ser enviados con las flechas a la parte inferior, que es la que indica los documentos que van a ser copiados en la carpeta que defina en 'Browse'.

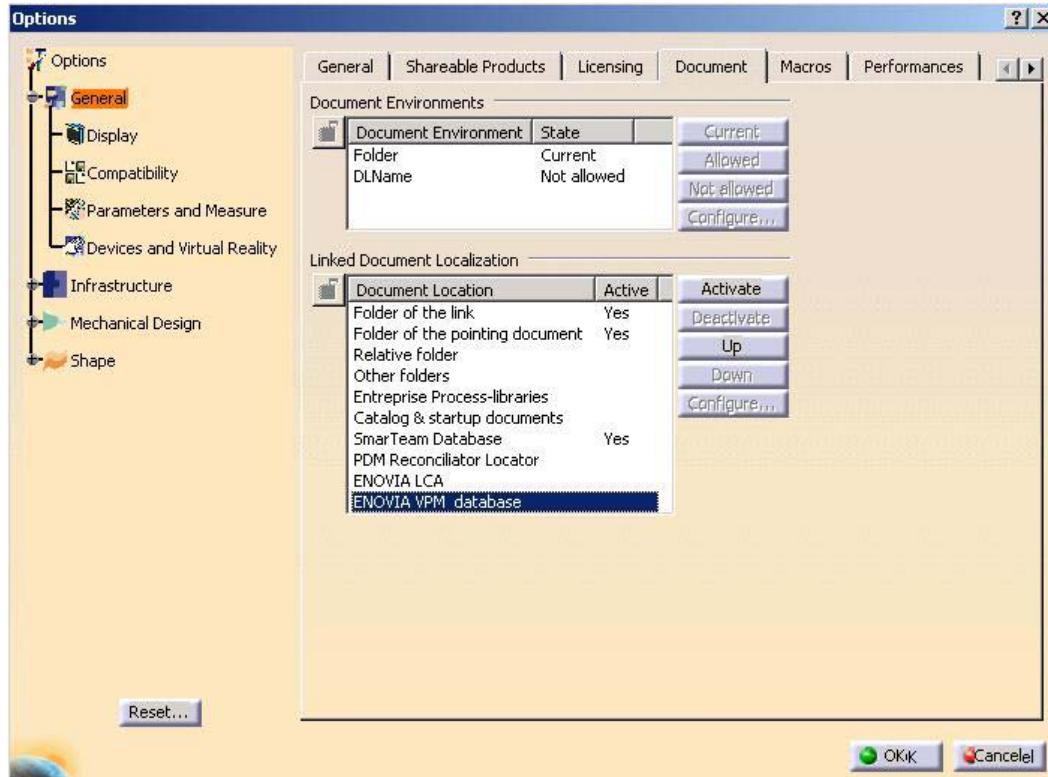


13. SEARCH ORDER

'Search Order' es una herramienta que establece una serie de prioridades a la hora de buscar los linkajes que le corresponden a un documento. Linkajes que mantienen por ejemplo un product con las piezas que lo componen o un drawing con su 3D. Es importante para saber dónde y de qué manera se va a comportar CATIA al buscar los ficheros.

La definición de este criterio se define en Tools -> Options -> General -> Document. De las diferentes posibilidades es importante saber:

- ☞ Folder of the link: primero buscará los documentos vinculados en el directorio en donde se haya guardado el link. Por ejemplo, la carpeta donde se guarde los parts de un product.
- ☞ Folder of the pointing document: Buscará en la misma carpeta del product.
- ☞ Other Folders: Rutado definido por el usuario con la opción configure.
- ☞ Relative folder: busca en las subcarpetas que hay dentro de donde busca el link.





14. PUBLICACIONES

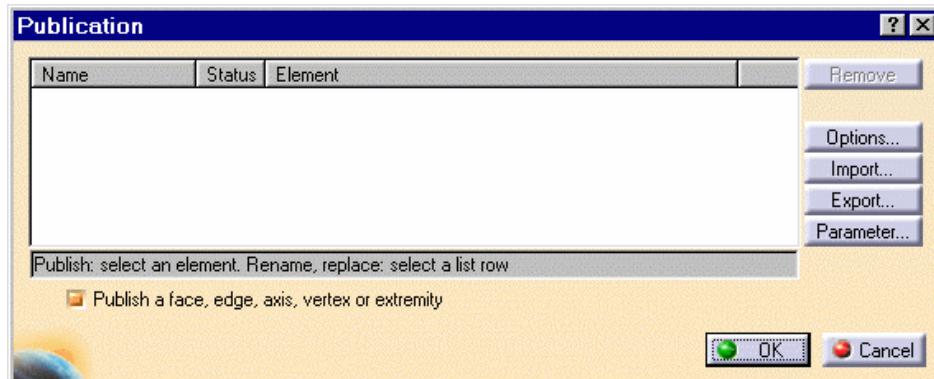
Las publicaciones nos permiten emplear diferentes elementos (aristas, puntos, superficies...) de forma que al crear linkajes entre ellas, éste es más robusto porque no hace referencia directamente a la geometría. Por tanto, como recomendación general únicamente deberán crearse linkajes con elementos publicados.

Las publicaciones sólo se podrán generar en P2 (licencia MD2) aunque se podrán reutilizar tanto en P1 (licencia MD1) como en P2.

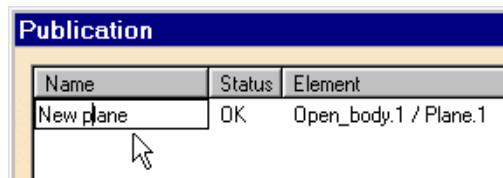
Se pueden publicar multitud de elementos (planos, superficies, puntos, parámetros...), tanto a nivel de Product como a nivel de Part, pero en este caso nos centraremos en como hacerlo a nivel de Part únicamente sobre geometría.

Para generar publicaciones hay que hacer lo siguiente:

- ① Tools -> Publication. En esta ventana se muestran los elementos publicados.



- ② Para añadir un elemento (cara, superficie, punto...) simplemente hay que seleccionarlo en el espacio, y el programa añadirá un nuevo elemento publicado, dándole un nombre por defecto. Para cambiarlo hay que clicar sobre él y editararlo.





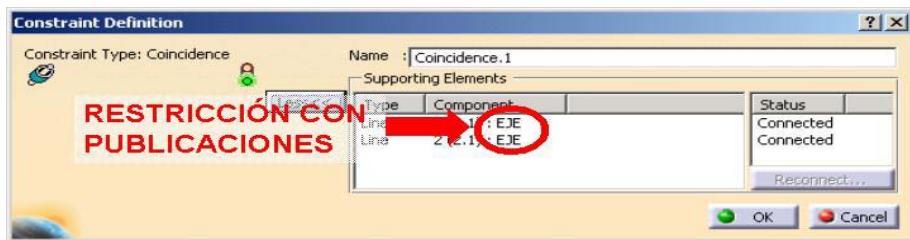
Puede a veces ocasionar problemas el publicar un eje, puesto que al clicar sobre la superficie de revolución nos coge la cara, pero no el 'Axis'. Para capturar este elemento hay que seleccionar la faceta, y con el botón derecho clicar en 'Other Selection'. Aparecerá una ventana que irá desplegando elementos seleccionables hasta llegar al que nos interese.



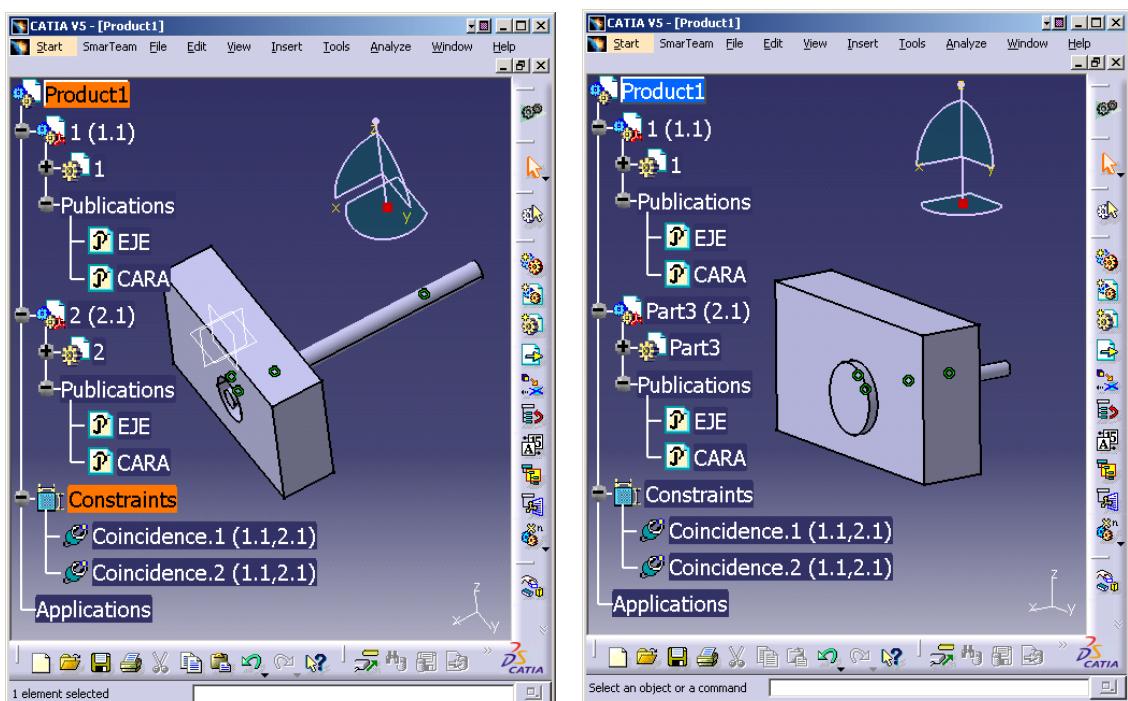
Para utilizar las publicaciones:

Dentro del módulo de 'Assembly' el uso de las publicaciones resulta muy beneficioso. Si en vez de realizar las restricciones con caras, planos, puntos... se hacen con elementos publicados, se consiguen regenerar las restricciones automáticamente. Para ello:

- ① Abrir cada uno de los Parts y publicar los elementos que se vayan a utilizar en las restricciones. No es necesario hacerlo con todos los Parts, solo en aquellos susceptibles de sufrir modificaciones. Dar nombres apropiados a cada uno de los elementos publicados.
- ② Realizar las restricciones con elementos publicados. Hay que seleccionarlos desde el árbol y nunca desde el 3D. Como se puede observar en la figura, la definición de la restricción está vinculada a los elementos publicados y no a elementos geométricos.



La ventaja que se tiene realizado las restricciones en el montaje de la figura utilizando elementos publicados es evidente. Cuando el pasador es sustituido por otro, que contiene los mismos nombres de las publicaciones, el programa es capaz de regenerar dichas restricciones.

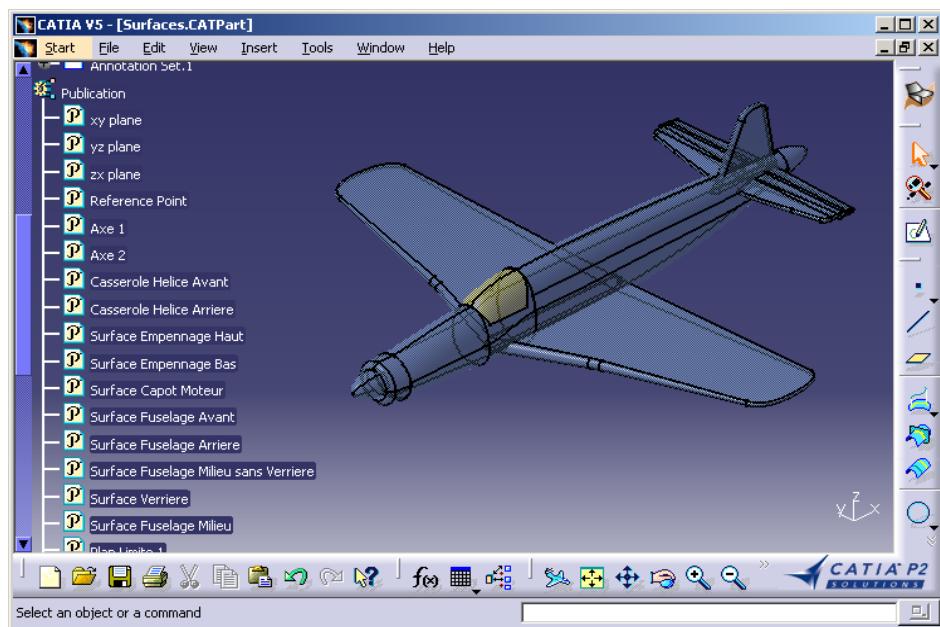


Si extrapolamos este sencillo caso a un montaje con muchas piezas, los beneficios son evidentes, aunque ello suponga un cierto trabajo al principio para publicar todos los elementos.



Algunas de las opciones existentes en Tools -> Options (Infrastructure->Part Infrastructure->General) a tener en cuenta para esta aplicación:

- ☛ *Keep link with selected object:* activar únicamente cuando realmente queramos crear un linkaje entre dos piezas.
- ☛ *Used only published elements:* tener activada esta opción evitará que se cree un linkaje directamente con la geometría de una pieza. Siempre se hará con elementos publicados.





15. CUSTOMIZACION DEL ASSEMBLY

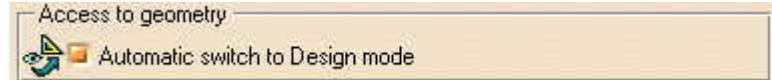
La customización de las diferentes opciones CATIA referentes a ASSEMBLY se realiza desde **TOOLS OPTIONS**. En la ventana de diálogo seleccionamos **ASSEMBLY DESIGN/GENERAL**

- ✓ **UPDATE.** Permite la configuración de la actualización de operaciones y restricciones. Ésta puede ser manual o automática, puede afectar al nivel actual de trabajo o por el contrario desde All the levels actuar sobre todos los niveles del árbol.

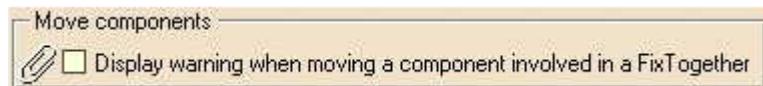


- ✓ **ACCESS TO GEOMETRY** La opción asegura la aplicación automática de la ejecución en modo diseño cuando se usa los siguientes comandos;

- ↳ **Constraint**
- ↳ **Snap**
- ↳ **Publication Management**
- ↳ **Reuse Pattern**
- ↳ **Define Multi-Insatantiation**
- ↳ **Manipulation**
- ↳ **Translate**
- ↳ **Rotate**
- ↳ **Update**

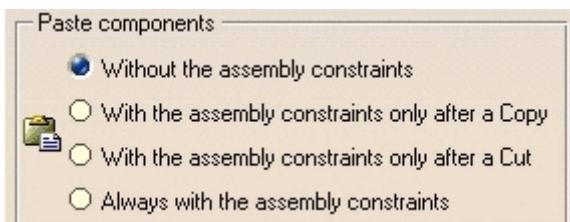


- ✓ **MOVE COMPONENTS** Con esta opción seleccionada se controla mediante mensajes de error que se están moviendo componentes los cuales tienen restricciones que evitan su movimiento.



ASSEMBLY DESIGN/CONSTRAINTS

✓ PASTE COMPONENT. Opciones para el copiado de elementos



- ① Sin las constrains del **ASSEMBLY**.
- ② Con las constrains del **ASSEMBLY** aplicadas a ellos, solo después del comando copiar.
- ③ Con las constrains de **ASSEMBLY** y aplicadas a ellos, solo después del comando cortar
- ④ Aplicar siempre las contrains.

✓ CONSTRAINTS CREATION

Use any geometry

Permite la selección de geometría del elemento

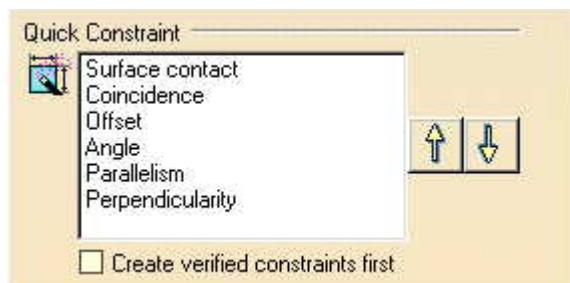
Use published geometry of child components only

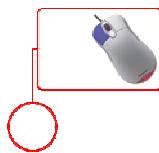
Permite seleccionar hijo de componentes pertenecientes a elementos publicados.

Use geometry of any level

Permite seleccionar elementos publicados

✓ QUICK CONSTRAINT A la hora de utilizar la herramienta de realización de restricciones automáticas **QUICK CONSTRAINT** la preferencia del orden depende de la posición definida aquí.





DRAFTING. GENERACIÓN GEOMETRÍA 2D

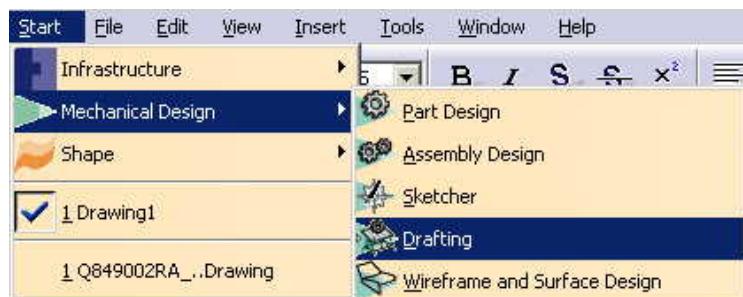
Este modulo tiene por objeto la generación de planos 2D. Los ficheros generados por el módulo de ***drafting*** tienen la extensión ***.CATDrawing**, estos documentos están constituidos por una o varias sheets u hojas en las que se encontrarán las vistas generadas.

Un **DRAWING** es un fichero que llama a otro o varios ficheros que pueden ser tanto .CATProducts como .CATParts.

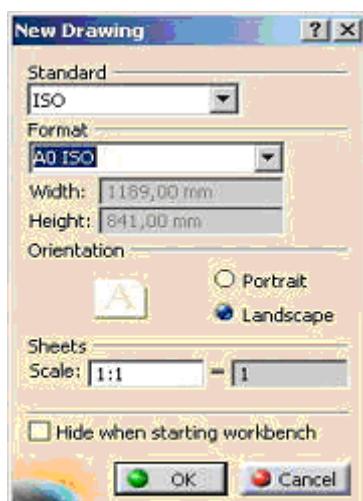
1. INICIO

A continuación se presentan las tres formas de generar un fichero catdrawing.

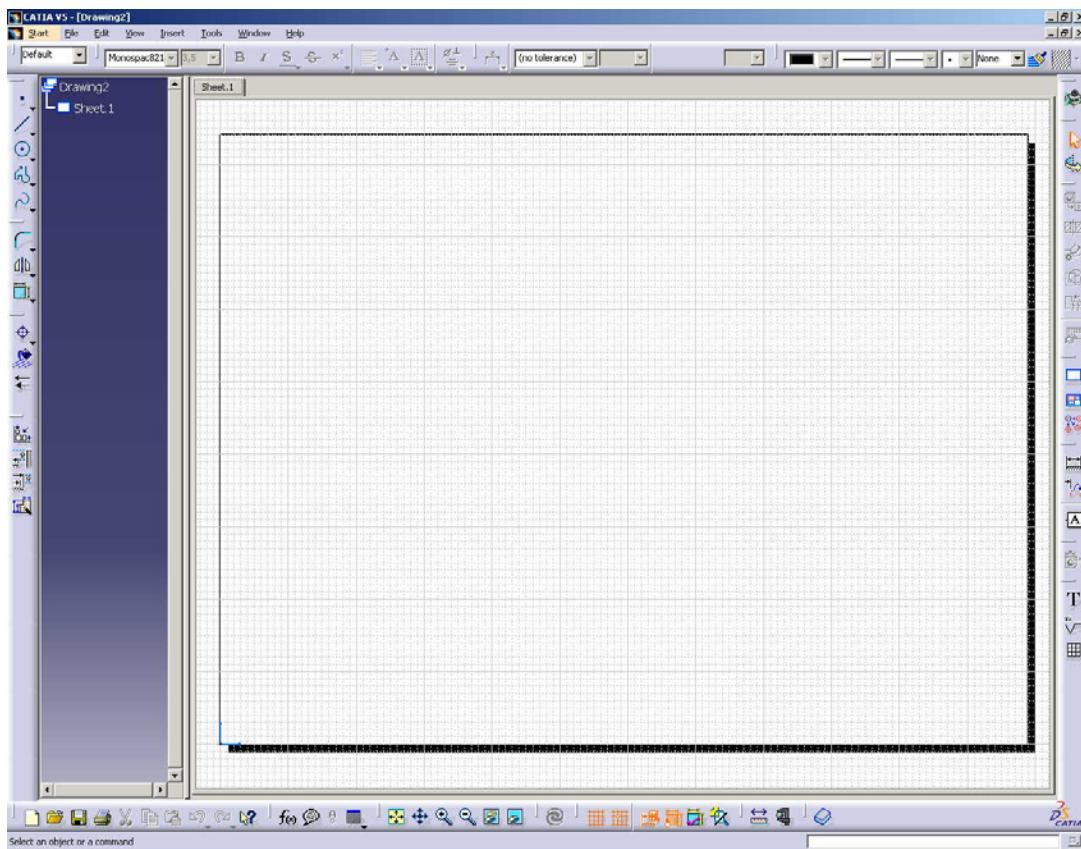
START / MECHANICAL DESIGN / DRAFTING



Antes de entrar en el módulo nos aparecerá el siguiente cuadro en la que debemos definir la configuración de la página, así como el standard a utilizar.



Una vez pulsado "OK" pasaremos al modulo de drafting en el que podremos ver una pantalla similar a la que se muestra en la imagen de la página siguiente.



En la pantalla, en la zona izquierda, aparece una ventana en la que destaca el árbol con el nombre del **Drawing** del que colgarán todas las sheets (hojas) y vistas generadas.

En la zona derecha nos aparecerá por defecto el formato de hoja en el que podremos añadir todas las vistas que queramos.

FILE / NEW / DRAWING



Al acceder al drafting de esta forma nos aparecerá de nuevo la ventana de configuración de página en la que seguiremos los pasos indicados en el punto anterior.

FILE / NEW FROM



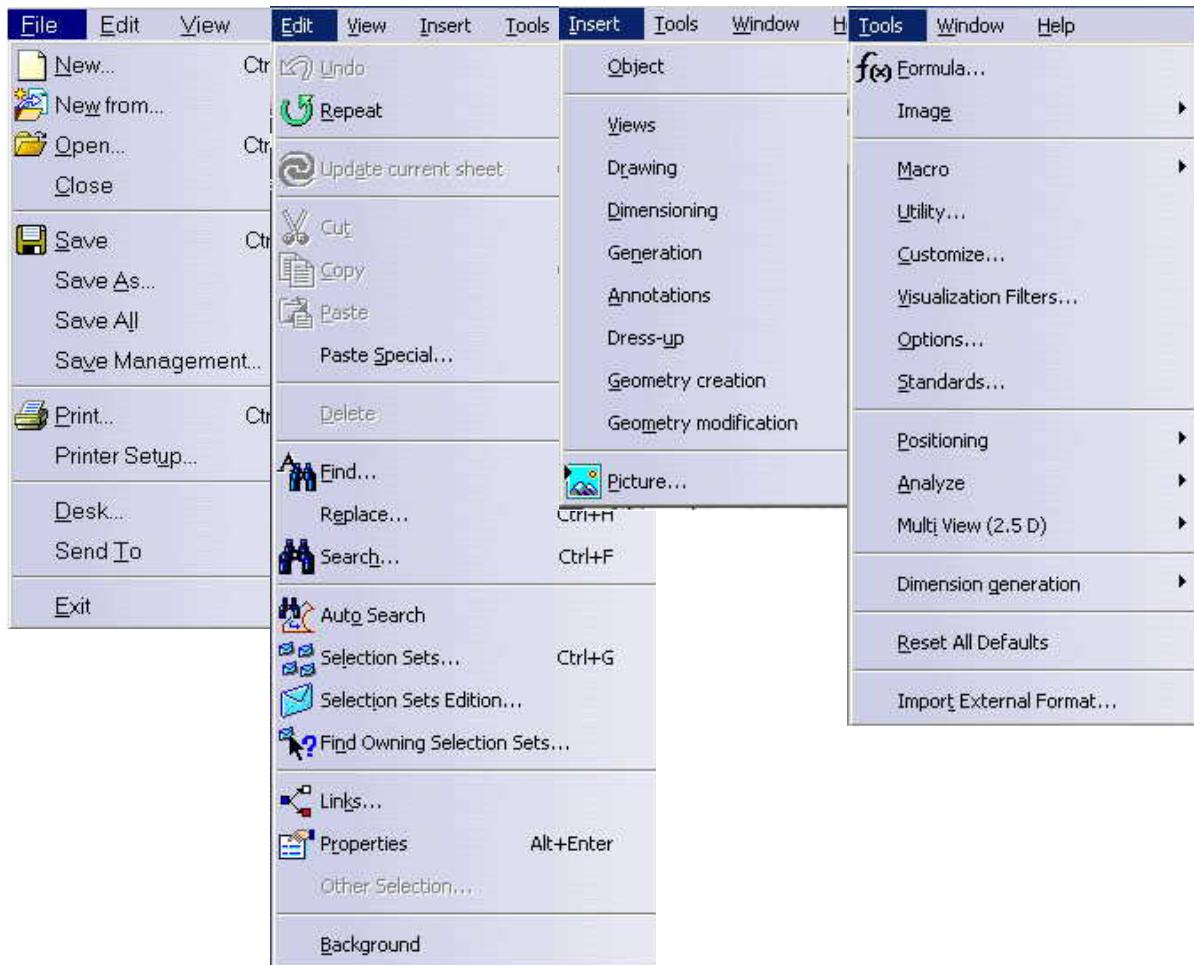
En este último caso se empleará una plantilla para cada formato A4, A3... De esta forma se conseguirá partir siempre de una hoja con un cajetín. Para ello en el menú File seleccionaremos New from...



En este caso una ventana de exploración de directorios nos permitirá buscar el fichero de partida.

2. BARRA DE MENUS

A continuación se indican los menús des-plegables que aparecen en el módulo de **Drafting** para tener una visión general de todos ellos y resulte mas fácil su identificación en las explicaciones siguientes

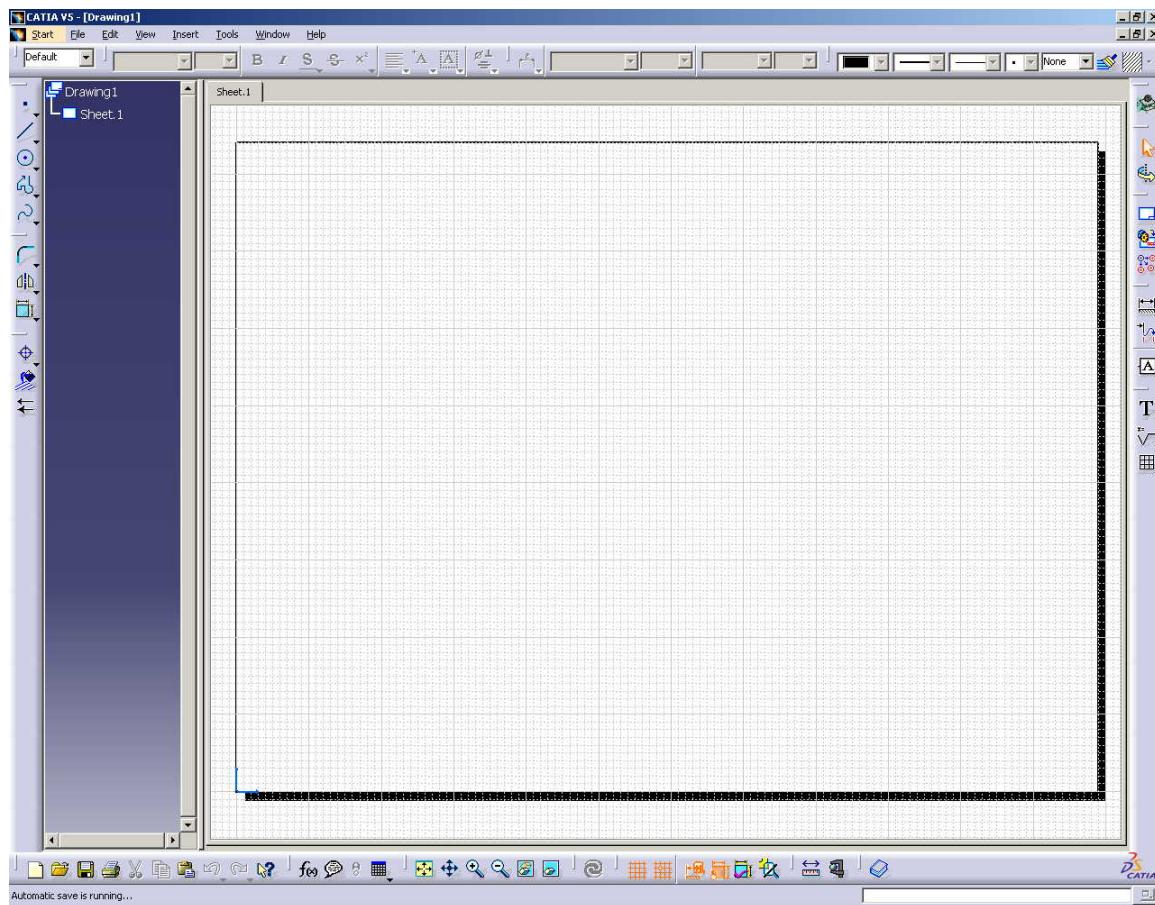


Destacar de la barra de menú Edit la opción de "Background" y de la barra Tools la opción Standards... Estas funciones se explicarán mas adelante.

3. CAPA BACKGROUND

En todos los ficheros **Catdrawing** tendremos por defecto dos capas llamadas "working views" y "background". En general la capa de working views se utilizará para insertar las vistas, cotas, etc. Mientras que la capa background se reserva para insertar el cajetín y los textos asociados a él. De esta manera podremos distinguir fácilmente lo que es cajetín del resto del dibujo.

Por defecto al entrar en el módulo de drafting estaremos en la capa working views y para acceder a la capa background iremos a la barra de menú *Edit* encontrándonos con una ventana similar a la siguiente.



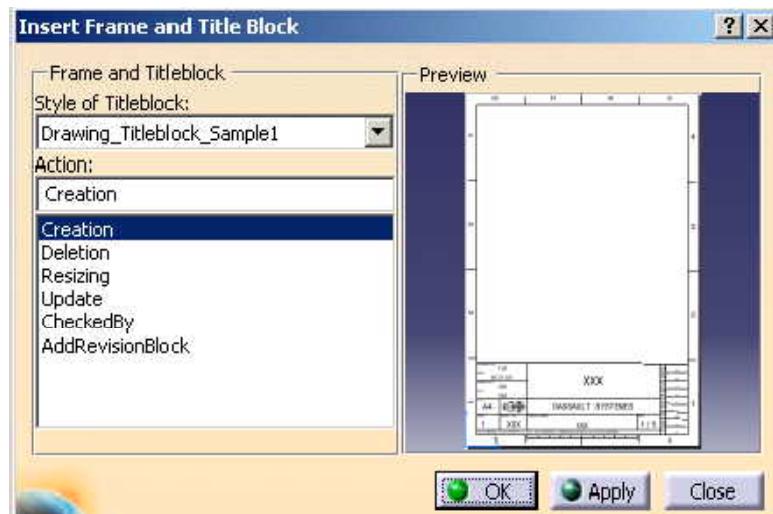
La barra de herramientas específica del background es la siguiente, que normalmente está posicionada en la parte superior derecha de la pantalla.



De las tres funcionalidades se explicarán las dos primeras dejando para más adelante la tercera.



- ① Frame Creation** Con la primera de ellas **Frame Creation** se podrá crear, modificar... un cajetín para el dibujo mediante una macro. Para ello al pinchar en el icono nos aparece la siguiente ventana.

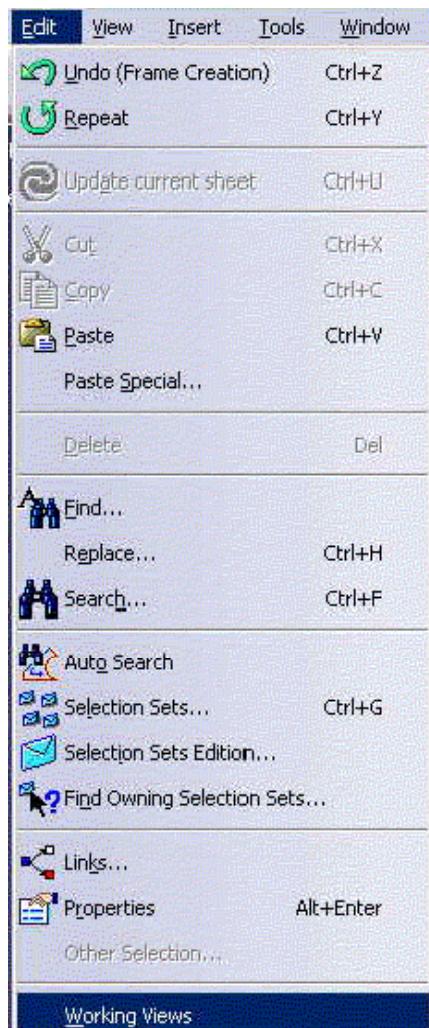


En el apartado de "*Style of Titleblock*" elegiremos el formato y en el apartado "*Action*" elegiremos la operación a realizar. Clicando en OK finalizará el proceso.



- ② Insert Bill of Material** La segunda función nos permite insertar la lista de materiales de un product en el dibujo. Previamente deberemos haber creado la lista en el product. Tras pinchar en el icono el primer paso será seleccionar el product del que queremos insertar la lista y posteriormente sólo tendremos que definir el punto de inserción.

Una vez definido el cajetín para volver a la capa de vistas lo haremos mediante el menú Edit y con la función “working views”.



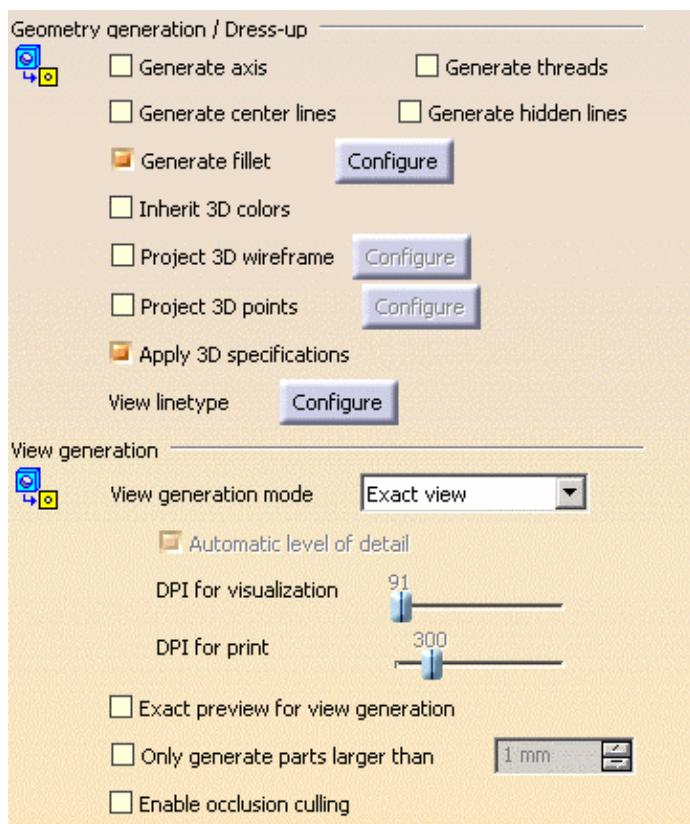


4. GENERACIÓN DE VISTAS

Existen diferentes formas de generar las vistas, aunque para todas ellas la definición de lo que deseamos que aparezca en ellas será común. Esto se definirá desde *Tools-options-Mechanical Design-Drafting-View*.

CONFIGURACION

En el apartado "*Geometry generation/Dress-up*" activaremos aquellos detalles que queremos que aparezcan por defecto en las vistas generadas.



En el campo "*View generation*" podremos definir además el modo de proyección de vistas. A partir de la release 12 nos aparecen cuatro opciones: Exact view, CGR, Raster y Approximate.



Este punto será importante a la hora de generar drawings de grandes conjuntos, puesto que según la opción que escojamos el programa consumirá mas o menos memoria.

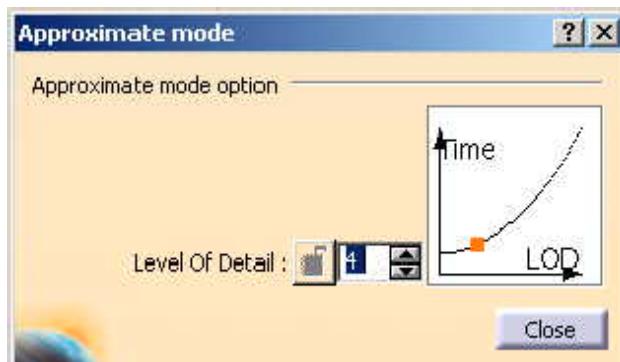
VISTAS EXACTAS

Es el único modo de generación que nos permitirá crear secciones. Además las cotas creadas serán asociativas al 3D, por lo que si lo modificamos se actualizarán. Las vistas se podrán generar incluso si el producto está en modo visualización.

VISTAS APROXIMADAS

Con este modo conseguiremos una vista consumiendo menos memoria que con la opción anterior, por lo que puede resultar conveniente en planos tipo lay-out. En este caso las cotas no serán asociativas al 3D ni se podrán generar secciones de la vista.

Al seleccionar esta opción en el campo "Configure" definiremos el nivel de precisión que queremos obtener en la vista tal y como se ve en la imagen.

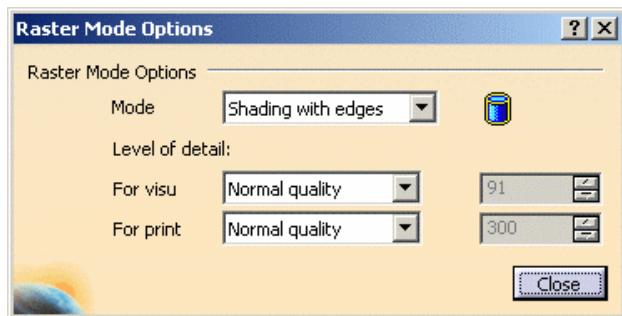


VISTA DE CGR

Con este otro modo el resultado será exacto y consumirá menos memoria que la opción de vista exacta, aunque las cotas no serán asociativas al 3D y no se podrán crear secciones.

VISTA RASTER

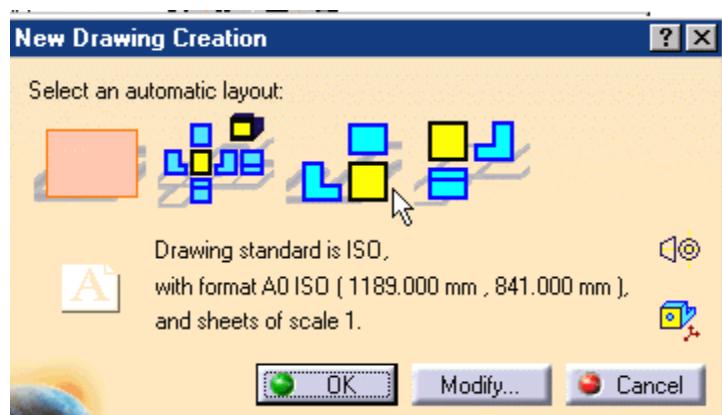
Con este formato conseguimos una imagen del sólido de un modo rápido, no pudiendo acotar la vista ni generar secciones de ella. En el campo "Configure" definiremos el nivel de detalle tanto para captura como para la impresión tal y como se ve en la imagen.



A continuación se presentarán los diferentes modos de generación de las vistas, que dependerá también del método utilizado para entrar en el módulo de drafting.

GENERACION DE VISTAS

Al utilizar este método partiendo de part o product presentes en la sesión, nos aparecerá el siguiente cuadro de dialogo.



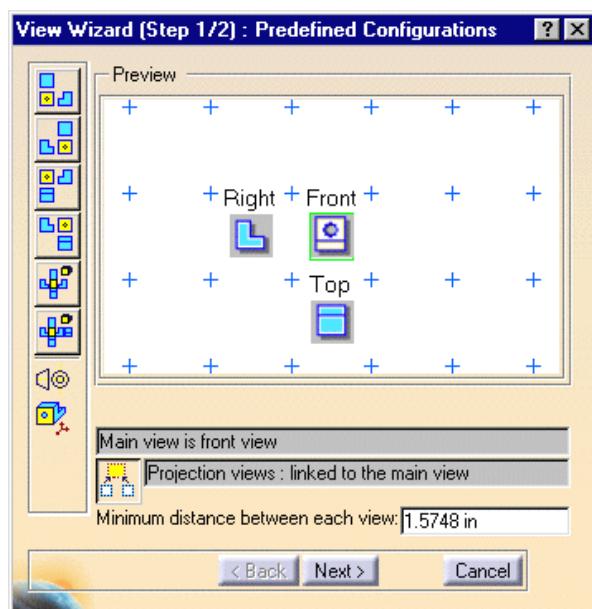
En ella podremos definir de antemano las vistas que deseamos generar y el formato de página que vamos a utilizar. Por defecto nos generará una hoja vacía de formato A0 a escala 1:1. Para modificarla seleccionaremos el botón "Modify" y nos abrirá una nueva ventana de configuración comentada en el *apartado 2*.

Para finalizar el proceso pincharemos en OK.

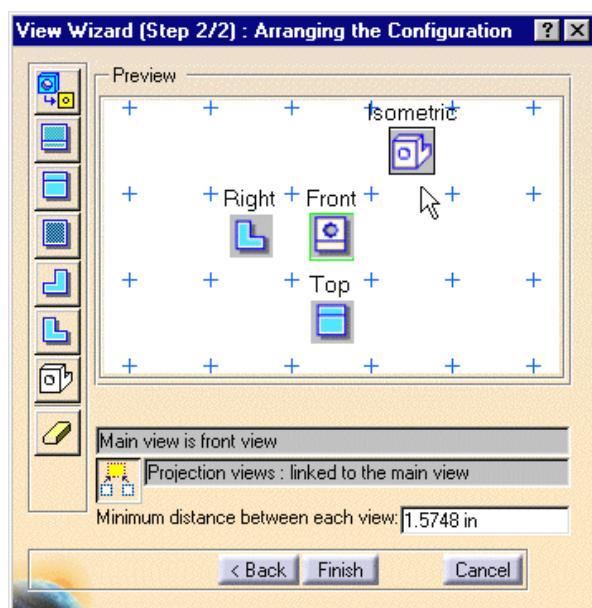


VISTAS EN MODO AUTOMÁTICO

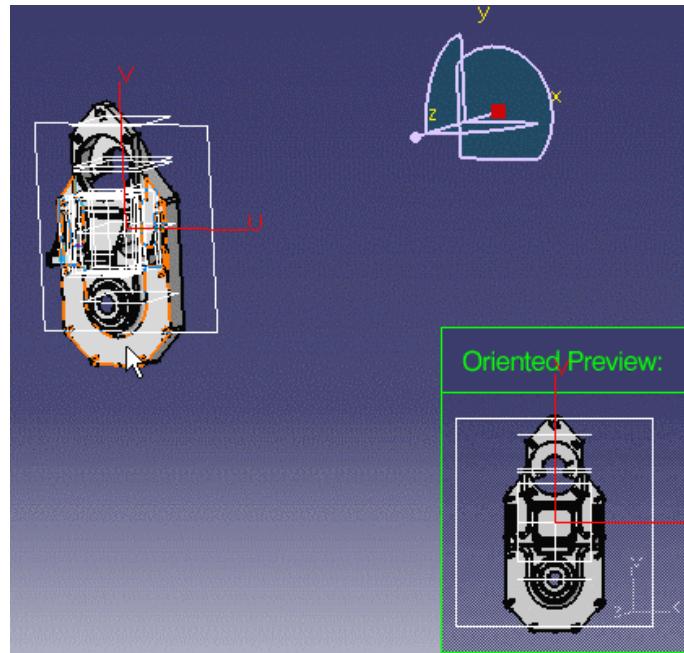
En la barra de herramientas **Wizard** nos encontramos las opciones de generación automática. Con los tres últimos iconos nos generará las vistas predefinidas en la imagen. Con el primero de ellos por el contrario podremos personalizar las vistas a generar. Al pinchar en el ícono nos aparece la ventana de la página siguiente.



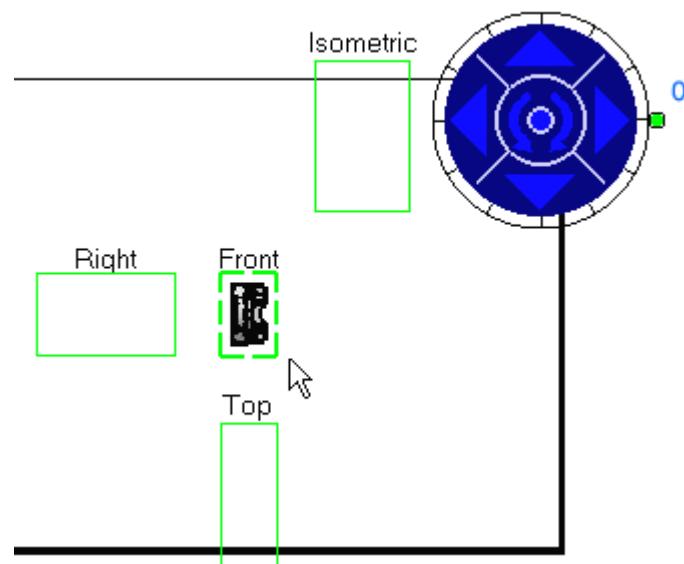
En esta ventana podremos elegir de nuevo cualquier formato predefinido o por el contrario pasaremos a la siguiente ventana mediante el botón "next".



En esta última ventana podremos personalizar las vistas a generar seleccionando los iconos que aparecen en la parte izquierda y clicando una posición en la cuadrícula de la ventana. Una vez configurado mediante el botón “*finish*” pasaremos a seleccionar un plano del 3D para que pueda ser utilizado como plano de proyección en las vistas, tal y como se ve en la imagen.

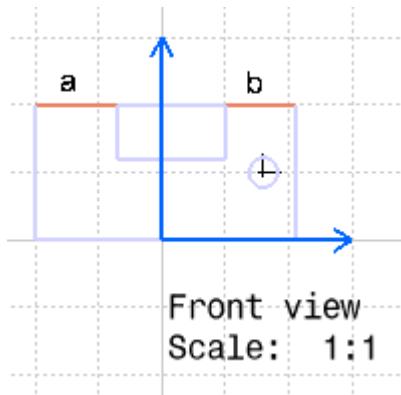


Tras seleccionar el plano del 3D nos aparecerá una pre-visualización de las vistas con un círculo azul tal y como se puede ver en la imagen de la página siguiente. Utilizando las flechas podremos girar las vista hasta dejarlas en la posición que nos interese. Para finalizar el proceso de generación de vistas deberemos pinchar en cualquier punto de la hoja con el botón izquierdo del ratón.



VISTAS RESPECTO A UN SISTEMA DE EJES

Los ejes de la vista se representarán en color azul y definen el origen de la pieza o product mediante una línea vertical y otra horizontal.

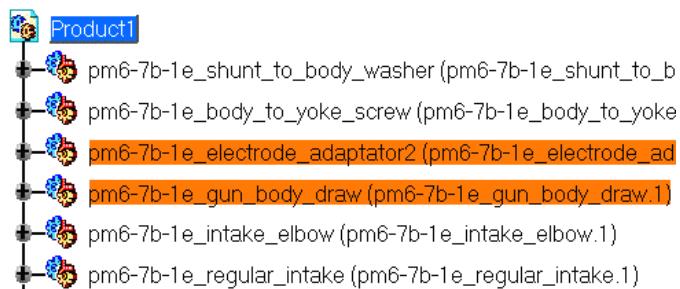


Por defecto los ejes que se representan en las vistas serán los ejes del conjunto o pieza. En caso de querer representar en la vista otros ejes diferentes se deberán seleccionar desde el árbol del 3D antes de seleccionar el plano de proyección tal y como se ve en la imagen de la página siguiente.



SELECCIÓN DE PARTES A PROYECTAR

Al generar la vista partiendo de un product, por defecto nos representará todas las piezas que se visualicen en el 3D. Para evitar esto y proyectar sólo las piezas seleccionadas, deberemos seleccionar estas en el árbol antes de definir el plano de proyección. Para seleccionar varias piezas podremos utilizar la tecla "Ctrl."



Otro modo de seleccionar las piezas a proyectar será definir en las propiedades de la pieza o product, que se visualice o no al proyectar. Pero esto se deberá hacer en el fichero Catproduct dentro de las propiedades. Como se puede apreciar en la imagen se podrá definir además que alguna de las piezas no corte en las vistas de sección o que siempre se represente con líneas de trazos.



GENERACIÓN DE VISTAS. VISTAS PRINCIPALES

A continuación de presentarán las diferentes funciones de Catia V5 para la generación de vistas una a una. Para ello las barras de herramientas se encuentran dentro de la barra "views" que se muestra en la imagen.



En un drawing vacío siempre deberemos empezar mediante una proyección del 3D por lo que la barra a utilizar será la siguiente.



Una vez que tengamos al menos una vista proyectada se activarán las funciones del resto de las barras de herramientas que se muestran a continuación.



Como se ha comentado anteriormente se deberá empezar el drawing con una vista proyectada, pero como su puede comprobar sólo algunas de las funciones estarán activas en un drawing vacío. Entre ellas se encuentran la “front view”, “advanced front view” y la “isometric view”



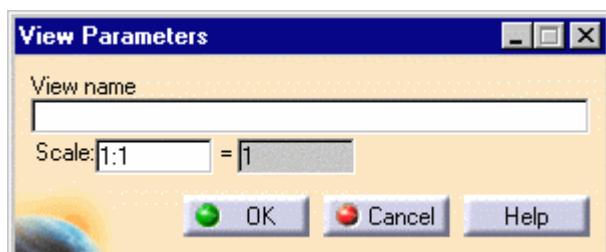
VISTA PRINCIPAL

Para crear una vista principal pincharemos en el icono **Front view** y tal y como se ha visto en puntos anteriores seleccionaremos un plano de proyección del 3D. En caso de querer definir un sistema de ejes o las piezas a proyectar tendremos en cuenta los pasos detallados en los puntos anteriores. Sino, una vez seleccionado el plano de proyección se pre-visualizará el resultado que podremos modificar mediante las flechas de color azul que aparecen en la. Y finalmente para dar por terminado el proceso pincharemos en cualquier punto de la hoja y se creará la vista.



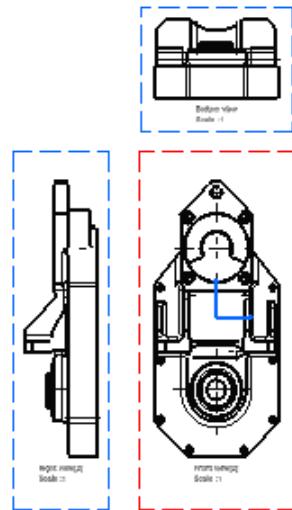
VISTA PRINCIPAL AVANZADA

Para utilizar esta función pincharemos en el icono **Advanced front view**. En este caso el proceso es el mismo que en el punto anterior, teniendo además la posibilidad de definir de antemano la escala y el nombre de la vista mediante la ventana que aparece.



VISTA PROYECTADA

Una vez que tengamos una vista principal podremos crear vistas proyectadas de ésta pinchando en el icono **Projection view**. Tras activar el icono según donde posicionemos el cursor no generará un vista de perfil, planta...

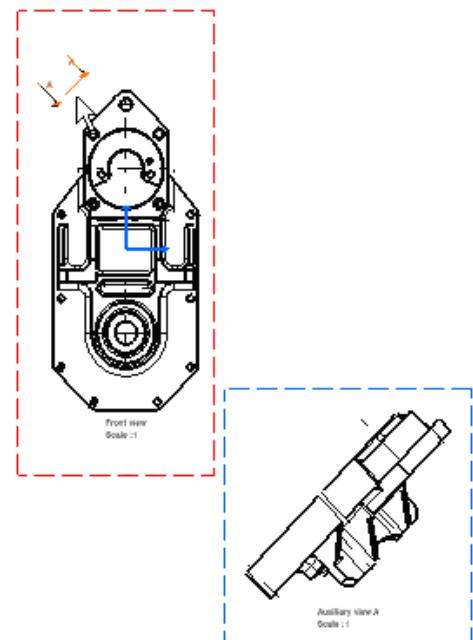


Destacar que la vista proyectada siempre se generará de la vista que esté activa, es decir la que tiene el recuadro de color rojo. Para activar una vista lo podremos hacer clicando dos veces sobre el recuadro de la vista.

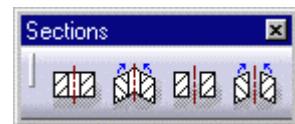


VISTA AUXILIAR

Pinchando en el icono **Auxiliary view** obtendremos una vista auxiliar de la vista activa definiendo una dirección de proyección. Para ello tras activar el icono deberemos definir una línea que defina la dirección perpendicular de proyección. Para definir la línea pincharemos con el botón izquierdo sobre la hoja para definir el primer punto, y cuando queramos terminar la línea clicaremos dos veces definiendo así el segundo punto de la misma.



Para terminar el proceso como en los casos anteriores posicionaremos la vista pre-visualizada en el lado deseado y pincharemos sobre la hoja.



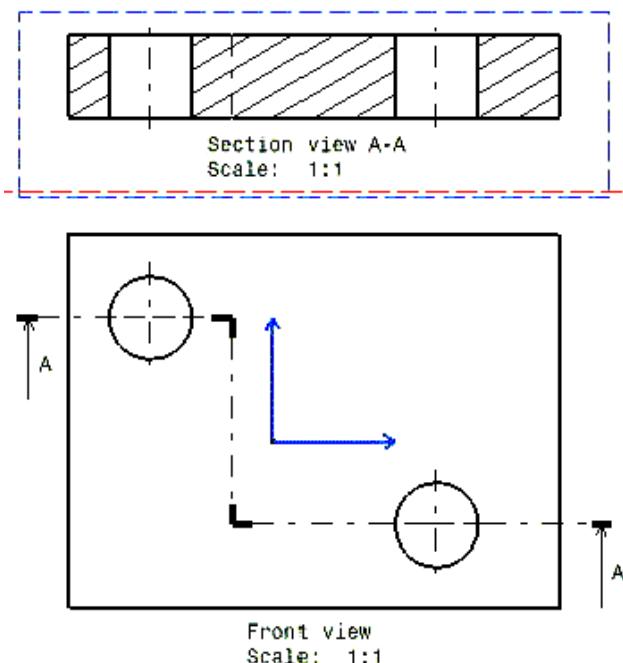
GENERACIÓN DE VISTAS. SECCIONES

Para generar secciones de la vista activa tenemos las siguientes opciones que aparecen en la barra de herramientas de la imagen.



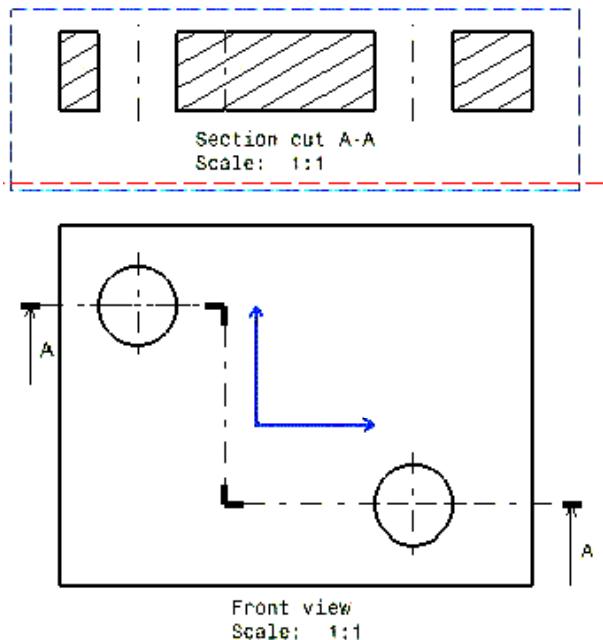
VISTA DE SECCIÓN PARALELA

Para generar vistas de sección paralela pincharemos en el icono ***Offset section view*** y definiremos el perfil de corte tal y como se ve en la imagen. Para dar por finalizado el perfil se deberá clicar dos veces en el punto final. Una vez definido el perfil de corte tendremos dos posibles resultados según el lado al que llevamos el cursor, por lo que escogeremos uno de ellos y pinchando sobre la hoja se generará la vista.



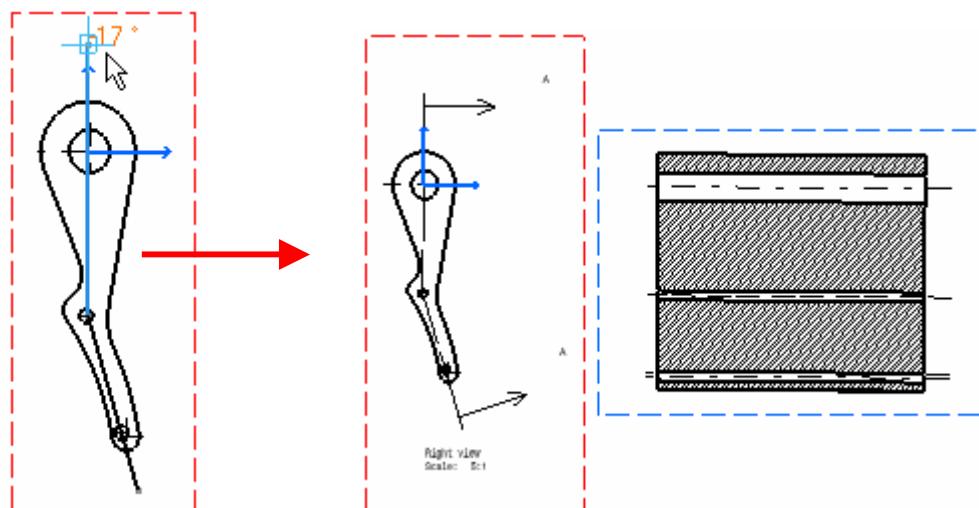
VISTA DE CORTE PARALELA

Mediante la función **Offset section cut** podremos hacer cortes de las piezas representando en la vista sólo la parte que intersecciona con el plano de corte. Si generamos el corte sobre la pieza del apartado anterior el resultado con esta función sería el siguiente.



VISTA DE SECCIÓN ALINEADA

Esta función **Aligned section view** nos permite definir para la vista de sección un perfil que no sea paralelo. Para ello deberemos generar sobre la vista activa el perfil de sección y podremos obtener el siguiente resultado.

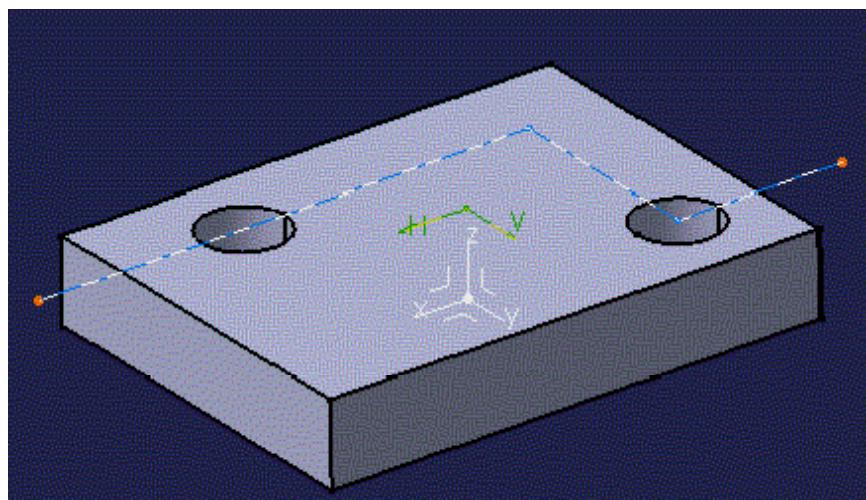


VISTA DE CORTE ALINEADA

Con esta función ***Aligned section cut*** podremos obtener el resultado de la unión de los apartados anteriores. Los pasos a seguir para su creación serán los mismos que en el apartado anterior.

ASOCIATIVIDAD AL 3D

Es posible realizar las secciones o cortes empleando elementos 3D, para ello seleccionaremos un sketch del fichero Catpart o Catproduct antes de definir el perfil de sección. De esta manera se creará en la vista activa el perfil de sección.

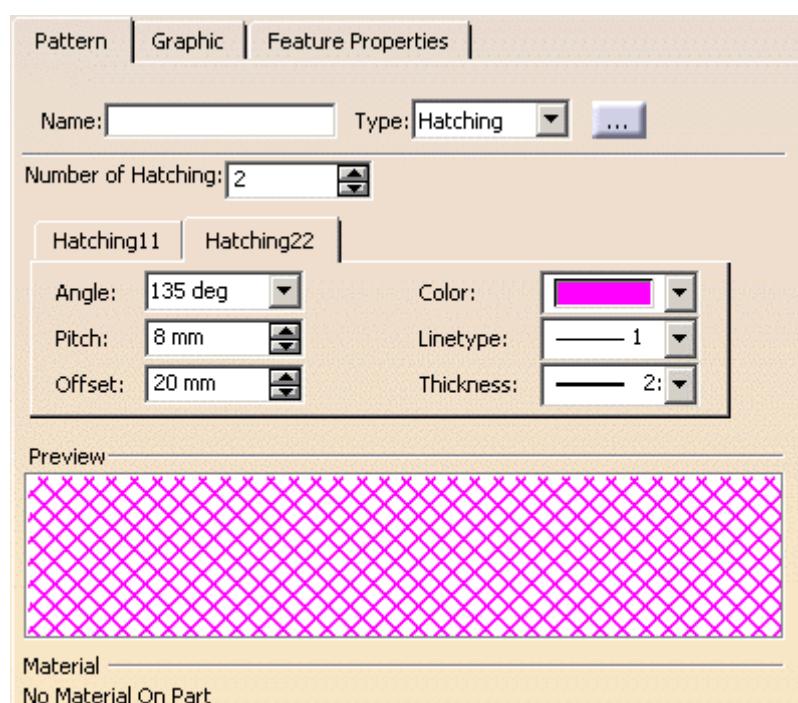
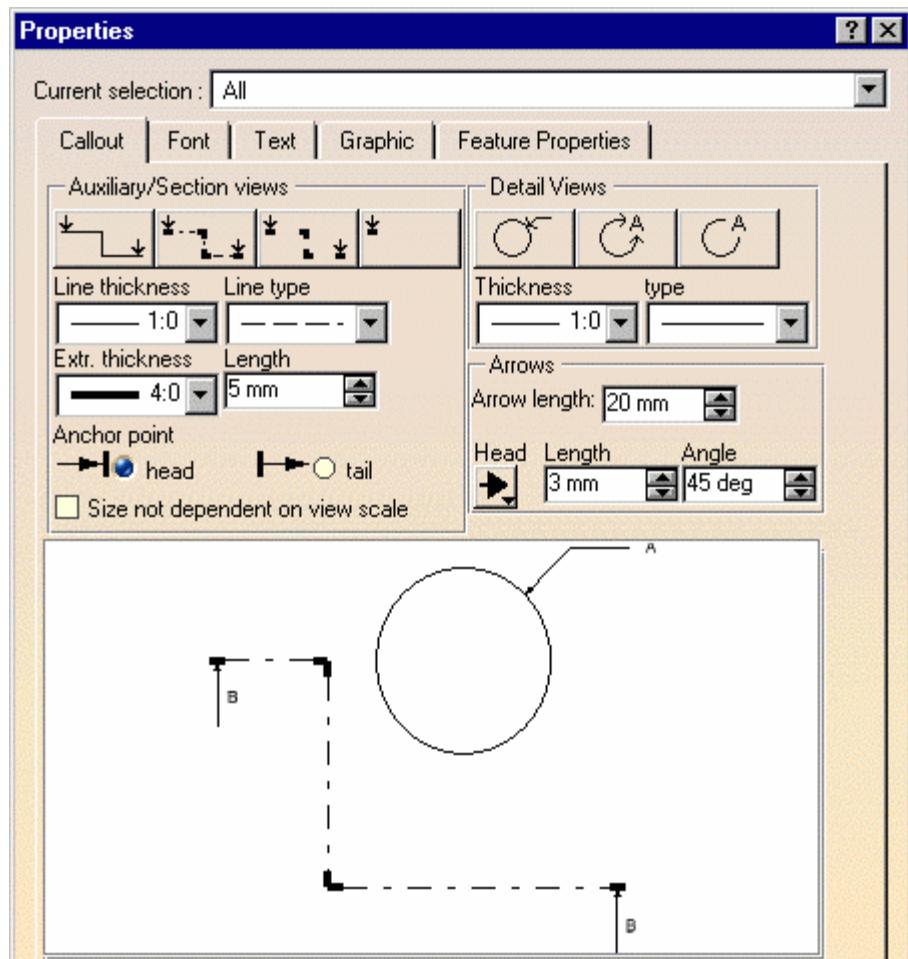


Utilizando esta opción nos aseguraremos que si se modifica el perfil del 3D se actualizará el perfil de sección de nuestra vista actualizando así el resultado.

PROPIEDADES DE LA VISTA DE SECCIÓN

Tras generar las vistas de sección se podrán editar las propiedades tanto de los perfiles como de los rallados de las piezas. Para ello con el menú contextual sobre el perfil o el rallado entrando en la opción “properties” nos aparecerán las ventanas de edición de la página siguiente.

Como se puede ver en la imagen las pestañas a las que hacemos referencia serán las de “callout” y “pattern” respectivamente.

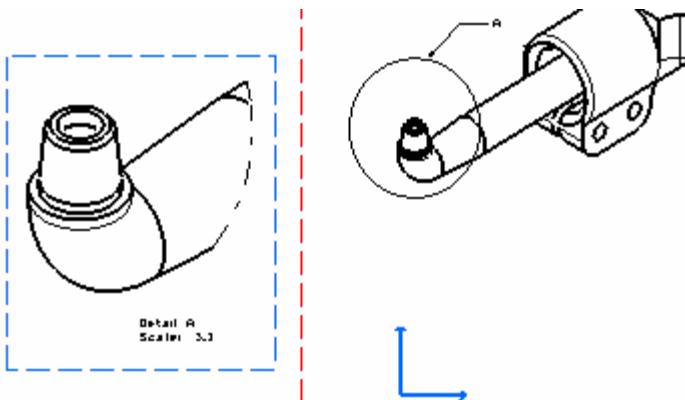


GENERACIÓN DE VISTAS. VISTAS DE DETALLE

Sobre la vista activa se podrán generar vistas de detalle mediante las funciones de la barra de herramientas "Detail".

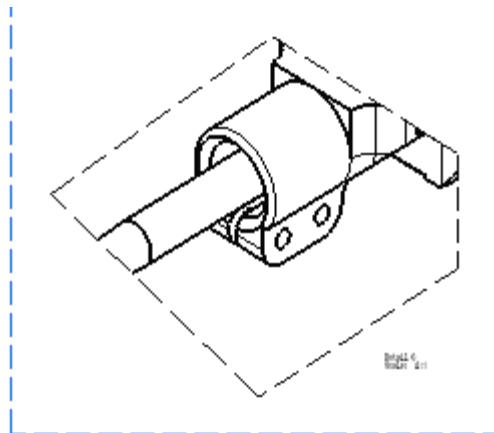


-  Tanto con la función **Detail view** como con la **Detail view profile** se obtendrán detalles de lo que existe en el 3D. La diferencia entre una y otra radica en el perfil de detalle, que en la primera será circular mientras que en la segunda se podrá definir un boceto cualquiera. Una vez definido el boceto sobre la vista activa nos aparecerá una pre-visualización y clicando sobre la hoja definiremos el punto de inserción de la vista, obteniendo el siguiente resultado.
- 



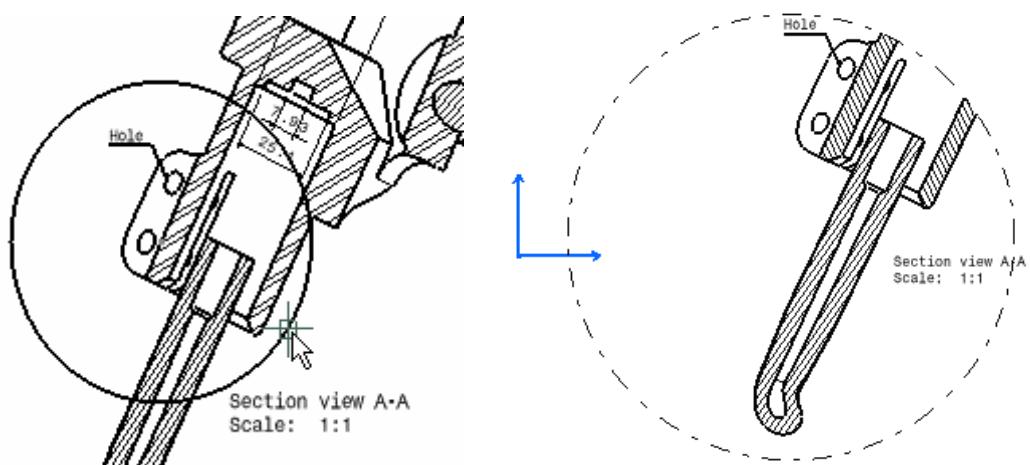
-  En el caso de utilizar las funciones **Quick detail view** o **Quick detail view profile** el detalle se realizará sobre lo que existe en el 2D, por lo que la generación de la vista será mas rápida que con las opciones anteriores. Otra diferencia entre ambos casos será el perfil generado en la vista de detalle, que en éste último caso se representará totalmente cerrado tal y como se ve en la página siguiente.
- 

Por defecto para todos los casos la vista generada estará a escala 2:1 sobre la original. En caso de querer modificarla lo podremos hacer mediante las propiedades de la vista.

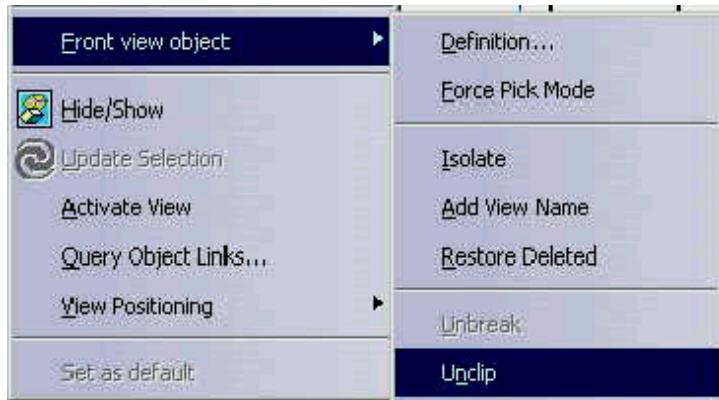


DETALLES SOBRE LA VISTA

Con las funciones de la barra de herramientas “*Clippings*” obtendremos también detalles de vistas pero sin generar nuevas vistas. Es decir, una vez definido el perfil de detalle sobre la vista activa, se eliminará de la vista todo aquello que no se encuentre dentro del mismo.



Después de generar el detalle si queremos eliminarlo mediante el menú contextual sobre el recuadro de la vista tendremos la función “*Unclip*” para hacerlo tal y como se muestra en la imagen de la página siguiente.



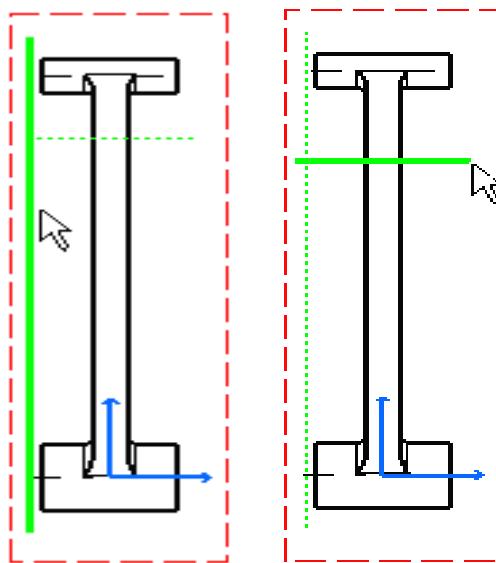
GENERACIÓN DE VISTAS. VISTAS PARTIDAS

Mediante la barra de herramientas “Break view” obtendremos cortes sobre la vista activa tanto en una dirección como en dos direcciones.

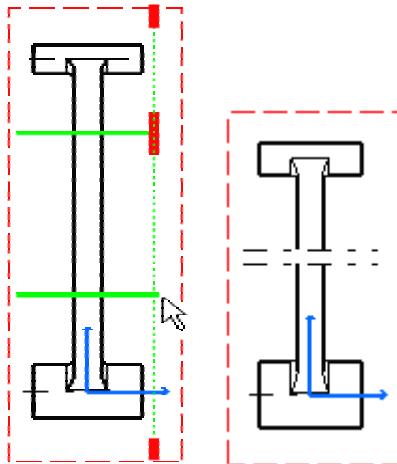


CORTE EN UNA DIRECCIÓN

Para crear cortes sobre una vista en una dirección pincharemos en el icono **Broken view**. El primer paso después de ello será clicar un punto para definir el primer extremo de la primera línea de partición, con lo que nos aparecerá un línea de color verde. Según donde cliquemos el segundo punto fijaremos dicha línea en posición vertical u horizontal y comenzaremos a ver un línea paralela que la podremos mover hasta la posición que nos interese.



Al clicar por tercera vez se fijará ésta última línea teniendo una pre-visualización del resultado que no obtendremos hasta clicar por cuarta y última vez sobre cualquier punto de la hoja.

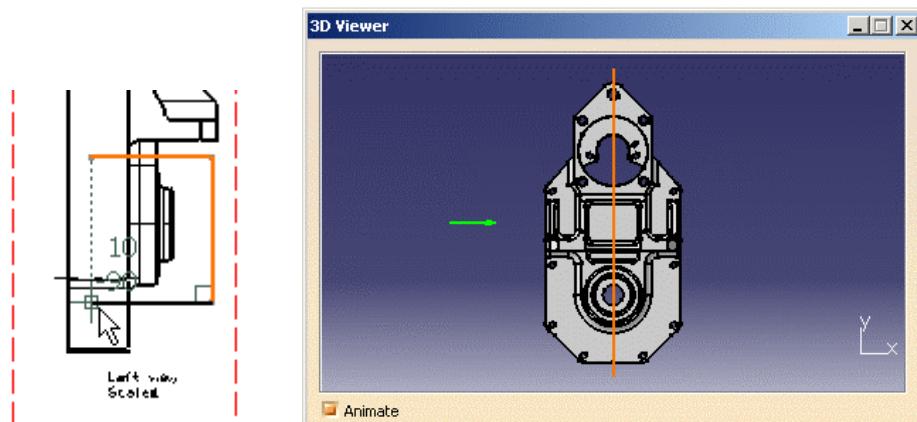


Como en el apartado anterior mediante el menú contextual y la función “Unbreak” se podrá eliminar dicha operación de la vista.



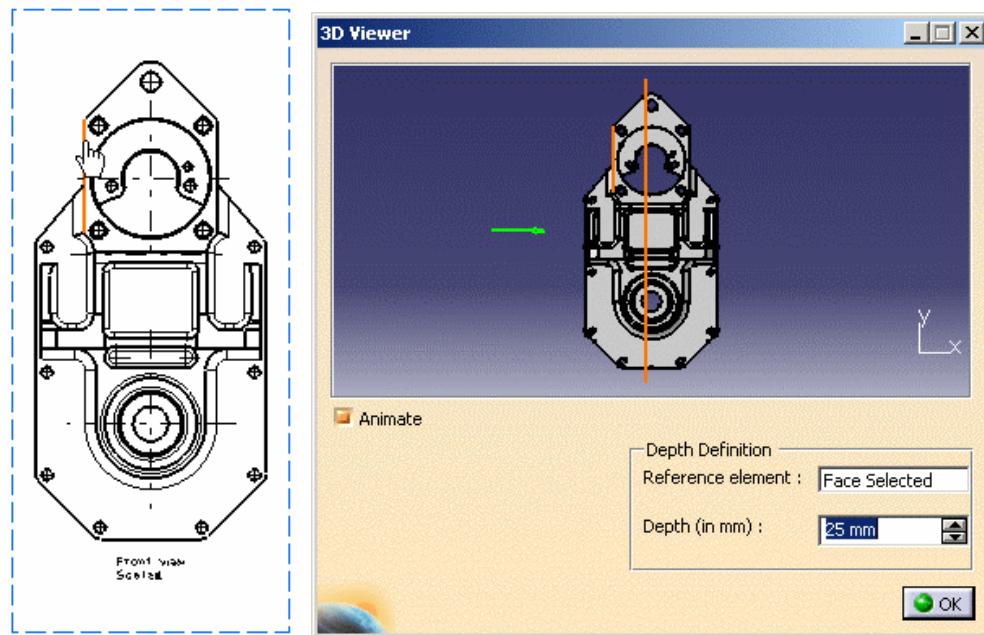
CORTE EN DOS DIRECCIONES

Para crear cortes en dos direcciones pincharemos en el ícono ***Breakout view***. Seguidamente nos pedirá que definamos sobre la vista activa un perfil cerrado que limitará el corte. Una vez cerrado el perfil nos aparecerá la ventana “3D viewer” en la que podremos ver los pasos que se dan sobre la pieza 3D.



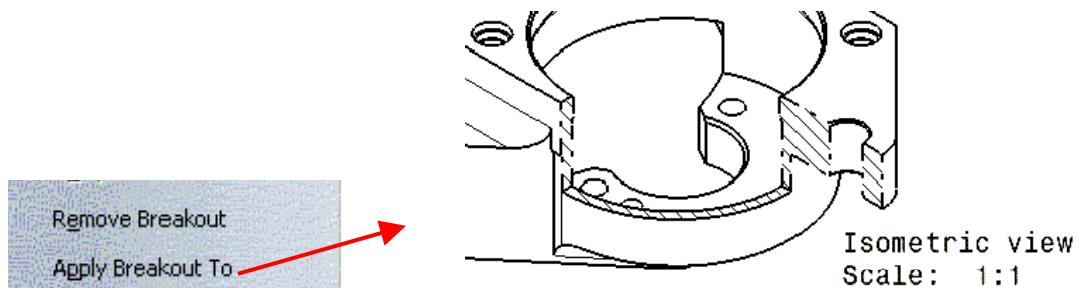
En dicha ventana una flecha verde nos indicará la dirección en la que se tomará la profundidad de la partición.

Posicionando el cursor sobre una vista perpendicular a la vista activa podremos definir uno de los límites de la profundidad de forma precisa. Y mediante el campo "Depth" de la ventana "3D viewer" se definirá el segundo límite.



Tras definir todos los límites de la partición bastará con pinchar en el botón OK para que se genere.

En este caso con el menú contextual nos aparecen dos opciones. La primera de ellas será la de eliminar el corte ("Remove Breakout") y la segunda nos permitirá aplicar el corte a otras vistas ("Apply breakout to..."). *Esta última función será muy útil para aplicar este tipo de corte sobre vistas isométricas por ejemplo.*





Tanto para el corte en una dirección como en dos direcciones si queremos propagar las propiedades de la partición a las vistas que se generen a partir de ellas, deberemos activar el campo que se muestra en la imagen en *Tools -> Options -> Mechanical Design -> Drafting -> Layout*

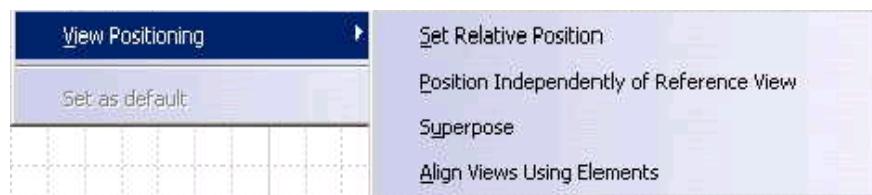
Propagation of broken and breakout specifications

5. MODIFICACIÓN DE VISTAS

A continuación se presentarán las posibles modificaciones que se pueden hacer una vez generadas las vistas.

POSICIONAMIENTO DE LA VISTA

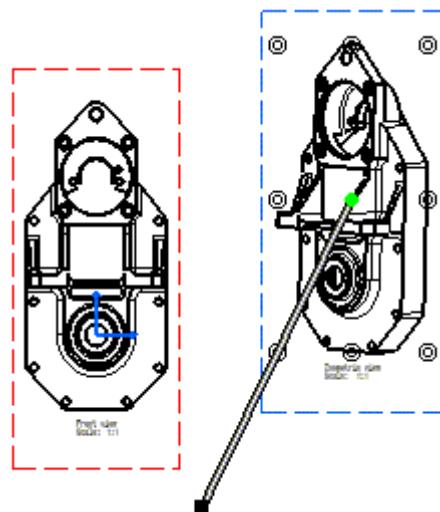
Ejecutando el menú contextual de una vista nos aparecerán las diferentes opciones de posicionamiento tal y como se ve en la imagen.



POSICIÓN RELATIVA

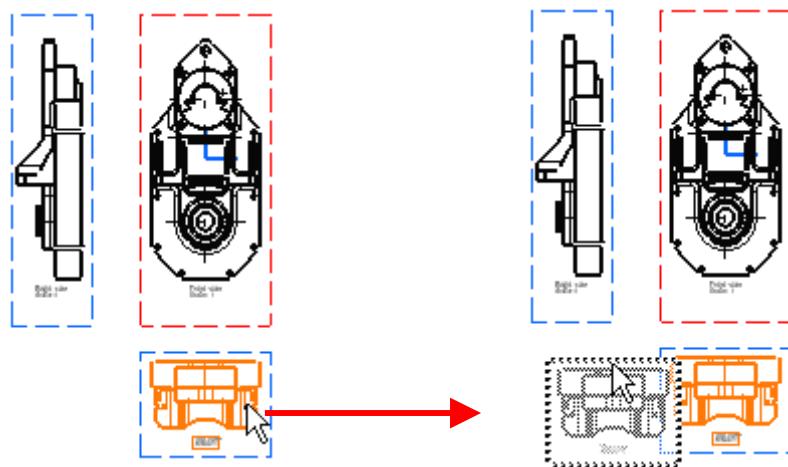
Al utilizar esta función nos aparecerá una línea de posicionamiento sobre la vista seleccionada con la que la podremos mover tal y como se ve en la imagen de la página siguiente. Además nos aparecerán unos puntos de posicionamiento en los extremos de la vista que si los seleccionamos, el extremo verde de la línea pasará a uno de ellos.

Si por el contrario clicamos sobre el extremo negro de la línea y luego seleccionamos otra vista, dicho extremo se posicionará sobre el origen de esa vista. Con todo ello una vez posicionada la vista podremos alargar o girar la línea de posicionamiento mediante el cursor.



DESVINCULAR UNA VISTA

Por defecto al generar una vista a partir de otra ambas mantendrán un vínculo de posicionamiento en la dirección en la que se ha proyectado. Es decir si de una vista principal sacamos una vista en planta, ésta sólo se podrá mover en el eje vertical. Para evitarlo utilizaremos la función “Position Independently of reference view” con la que desvincularemos las vistas permitiendo el movimiento a cualquier punto.

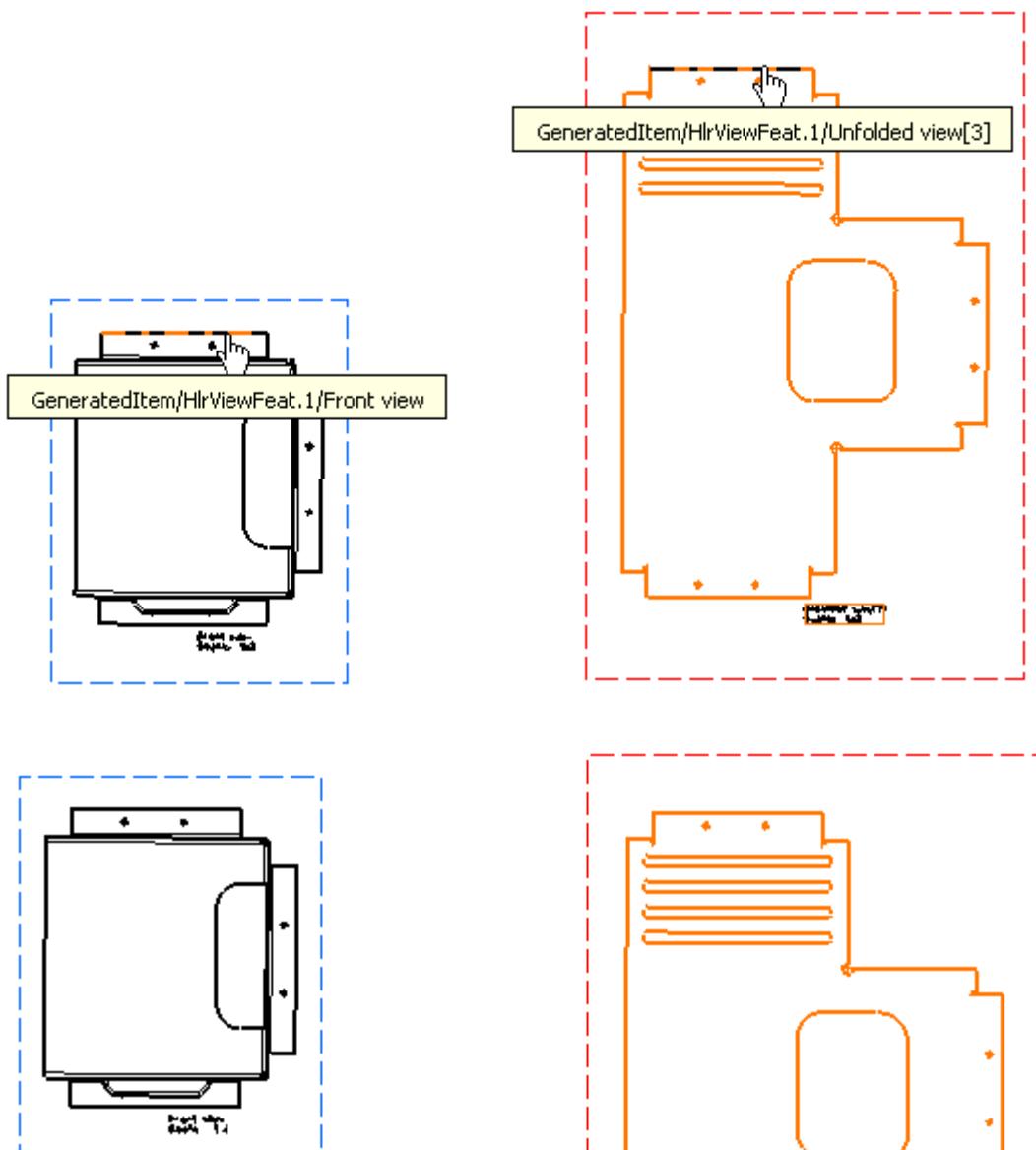


SUPERPONER VISTAS

Utilizando la función de “superpose” podremos sobreponer una vista sobre otra haciendo coincidir los orígenes de las mismas. Para ello seleccionaremos dos vistas y la primera de ellas se trasladará sobre la segunda.

ALINEADO DE VISTAS USANDO ELEMENTOS

Cuando dos vistas no tienen el mismo origen y no están vinculadas se podrán alinear utilizando la función “Align views using elements”. Para ello seleccionaremos una línea de la vista que queremos alinear y luego al seleccionar otra línea de la vista de destino se colocarán coincidentes tal y como se muestra en las imágenes.



RECUPERACIÓN DE LO BORRADO

En los casos en los que se haya borrado algo de una vista y se quiera recuperar, se podrá hacer mediante el menú contextual sobre esa vista y utilizando la función “Restore deleted”.



Si por algún motivo esto no funciona correctamente o se quiere forzar la actualización del plano por cualquier otra razón, se podrá introducir el comando “force update” en la barra de comandos situada en la parte inferior derecha de la pantalla.

c:force update

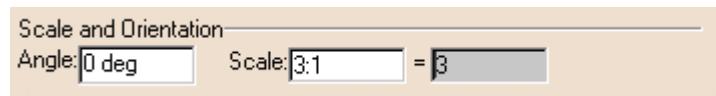
BLOQUEO DE VISTAS

Esta función será útil en caso de no desear actualizar una vista en concreto al actualizar el plano. Para ello en las propiedades de la vista activaremos el campo “lock view” y veremos en el árbol un candado representando el bloqueo.



MODIFICAR LA ESCALA Y GIRAR LA VISTA

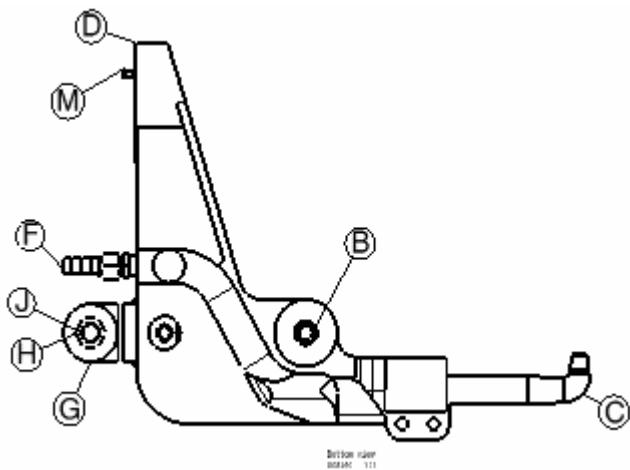
Una vez mas en las propiedades de la vista tendremos la posibilidad de modificar la escala de la vista así como de girarla un ángulo concreto.





6. NUMERACIÓN DE PIEZAS DE UN PRODUCT

Para poder insertar la numeración de piezas asociada a un product pincharemos en el icono ***Generate balloons*** que se encuentra en la barra de herramientas  "Dimension generation". Al ejecutar la función se generará la numeración en la vista activa.



En *Tools -> Options -> Mechanical Design -> Drafting -> Annotations and Dress-up* podremos escoger el formato para la numeración teniendo como posibilidades: Números, Part Number e Instance Name.





7.ACOTACIÓN

Dentro de la acotación distinguiremos dos métodos de acotación; el método automático y el método manual.



ACOTACIÓN AUTOMÁTICA

Mediante la acotación automática conseguiremos que se generen automáticamente las cotas de cada vista según los parámetros que tengamos definidos en el 3D. Dentro de la acotación automática además nos encontramos con dos opciones que se encuentran en la barra de herramientas "Dimension generation":

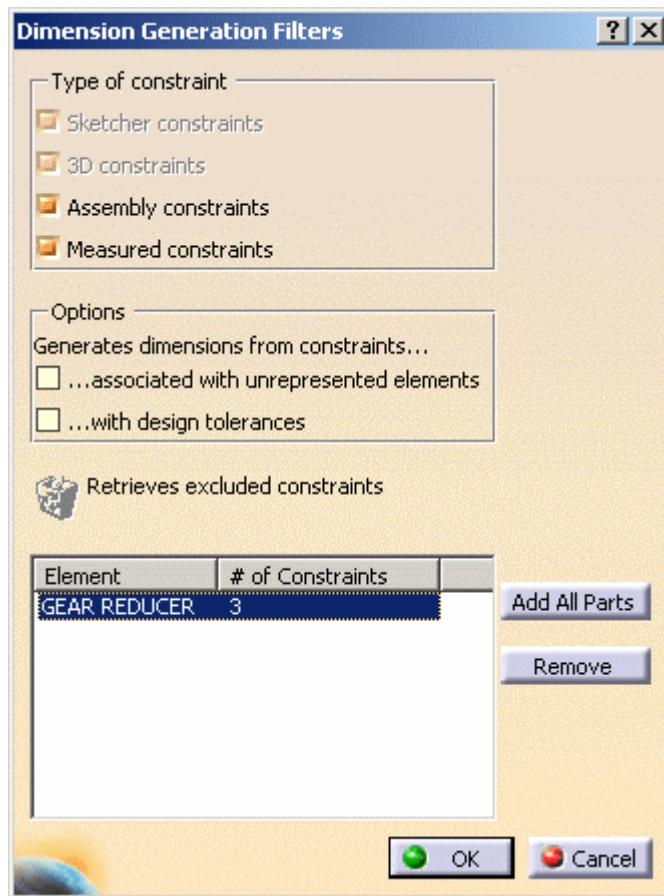


ACOTACIÓN AUTOMÁTICA EN UN PASO

Clicando sobre el icono ***Generating dimensions*** por defecto se generarán las dimensiones en todas las vistas. Si queremos generarlas en alguna en concreto bastará con seleccionarla antes de ejecutar la función.

En *Tools -> Options -> Mechanical Design -> Drafting -> Generation* tendremos la posibilidad de aplicar un filtro antes de la generación así como un análisis después de la misma.

Aplicando el filtro obtendremos una ventana similar a la que se muestra a continuación en la que podremos especificar qué cotas queremos generar de todas las posibles.

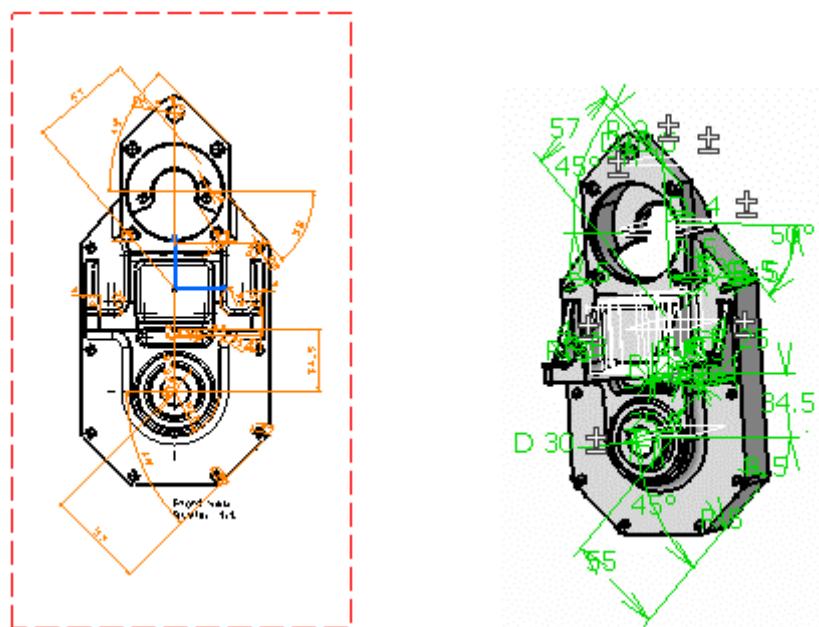
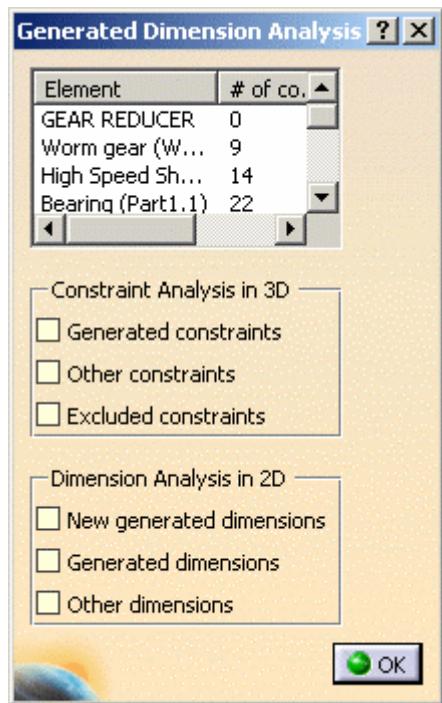


En la ventana inferior tenemos el listado de los elementos afectados, entre los cuales podremos escoger de cuales queremos crear las cotas (en caso de ser un producto el elemento proyectado).

En el apartado "type of constraint" podremos escoger qué cotas queremos generar entre cotas de sketch, restricciones del 3D, restricciones de assembly y cotas de medición.

Una vez definidas las cotas que queremos generar se crearán en las vistas y nos aparecerá la ventana de análisis de la página siguiente. En ella podremos visualizar tanto en el 2D como en el 3D el resultado obtenido. Al seleccionar alguna de las opciones se iluminarán en color naranja las cotas que correspondan.

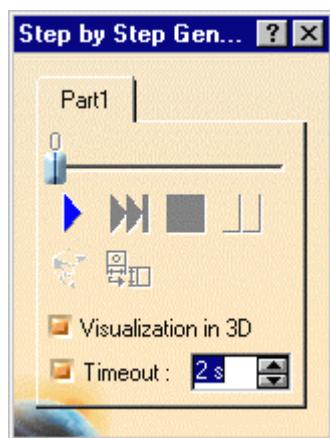
Para finalizar todo el proceso bastará con clicar sobre OK de esta última ventana.





ACOTACIÓN AUTOMÁTICA PASO A PASO

En primer lugar seleccionaremos la vista en la que queremos generar las cotas y pincharemos en el ícono ***Generating dimensions step by step***. A continuación nos aparecerá la siguiente ventana en la que iremos paso a paso.



Con la opción **Next** comenzará la pre-visualización de las cotas que van a ser generadas, de una en una. Si deseamos parar el proceso momentáneamente clicaremos en la opción **pause**. En ese momento podremos posicionar la cota seleccionada en la posición que queramos, o por el contrario podremos eliminarla mediante el ícono de papelera que se activará. Con la opción **transfer**, que se encuentra a la derecha de la papelera, podremos cambiar una cota de una vista a otra. Para seguir con el proceso clicaremos de nuevo en next. Para pasar directamente hasta el final clicaremos en **up to end** y para interrumpir el proceso definitivamente clicaremos en **stop**.

Las opciones de filtro y análisis serán exactamente iguales que para el apartado anterior.



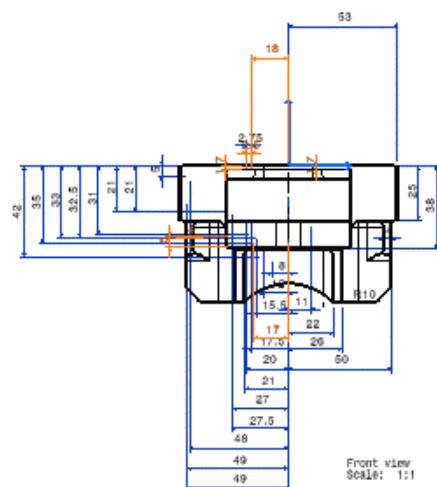
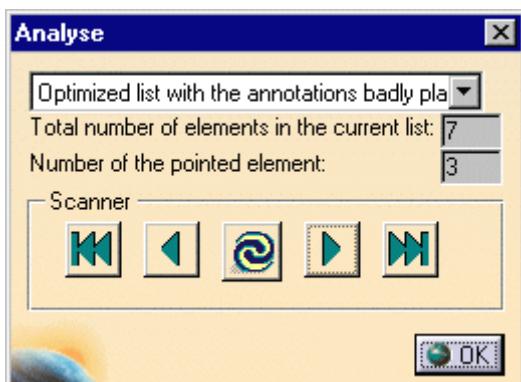
POSICIONADO AUTOMÁTICO

Cuando tenemos cotas generadas automáticamente podremos utilizar la función **Dimension positioning** para que nos posicione las cotas de una forma más ordenada. Para ello bastará con pinchar en el icono y se posicionarán automáticamente.



ANÁLISIS DE INTERFERENCIAS

En la barra de herramientas “analyze” tenemos la función **Dimensions analysis** que nos mostrará las interferencias que encuentre entre todas las cotas del dibujo.



Con las opciones del campo “Scanner” podremos navegar sobre las cotas para moverlas hasta una posición en la que no haya interferencia.

Clicando sobre OK se finalizará el proceso.

ACOTACIÓN MANUAL

En la barra de herramientas "dimensioning" podremos sacar la barra de herramientas "Dimensions" con la que acotaremos de forma manual.

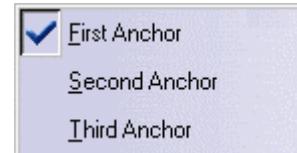
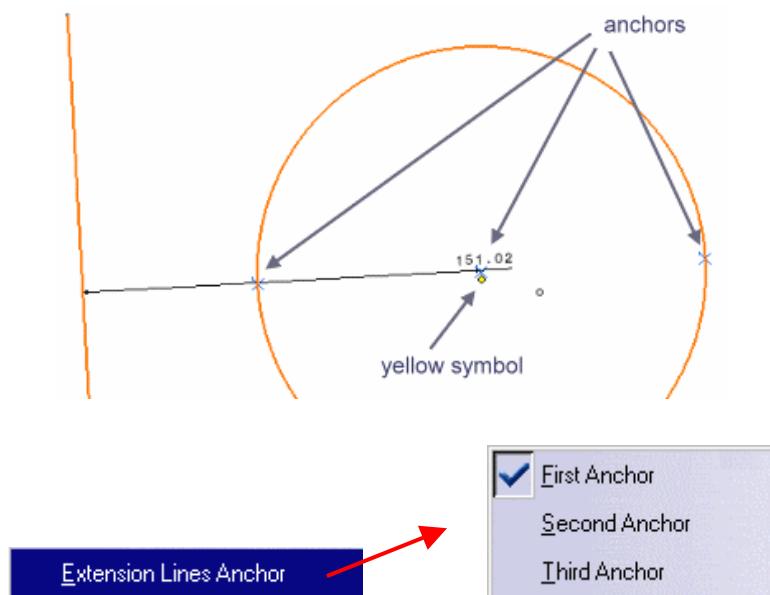


DIMENSIONES

Con la primera opción de la barra **Dimension** acotaremos el elemento seleccionado independientemente si es una línea, círculo, arco... Para cada caso nos aparecerá la cota lógica. Para ellos seleccionaremos uno o los elementos necesarios para crear la cota y obtendremos su pre-visualización.

En ese momento se activará la paleta  "tools" en la que podremos forzar la verticalidad, horizontalidad, etc de la cota. Estas opciones estarán disponibles también mediante el menú contextual durante la creación de la cota.

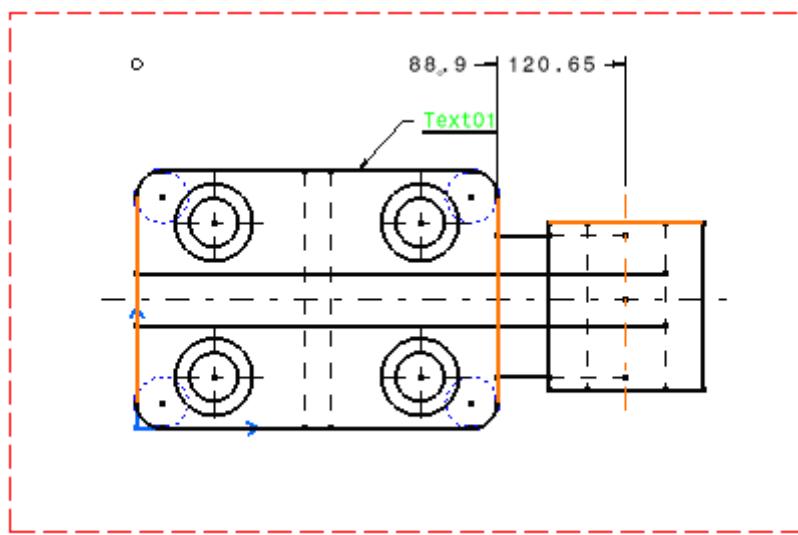
En caso de que uno de los elementos seleccionados sea un círculo o un arco nos aparecerán los diferentes puntos de definición llamados "Anchor points". Para poder escoger uno de ellos se deberá utilizar el menú contextual mientras se crea la cota.



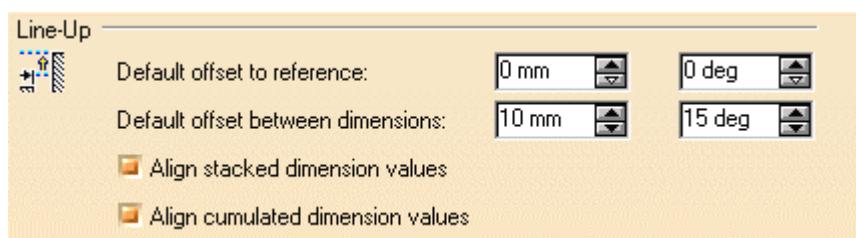


COTAS ACUMULADAS

Con la función ***Cumulated dimension*** podremos acotar varias distancias respecto a un origen. Para ello una vez activado el ícono seleccionaremos la línea de referencia y luego iremos seleccionando tantas líneas como queramos que se acoten. Para finalizar pincharemos sobre cualquier punto de la hoja.



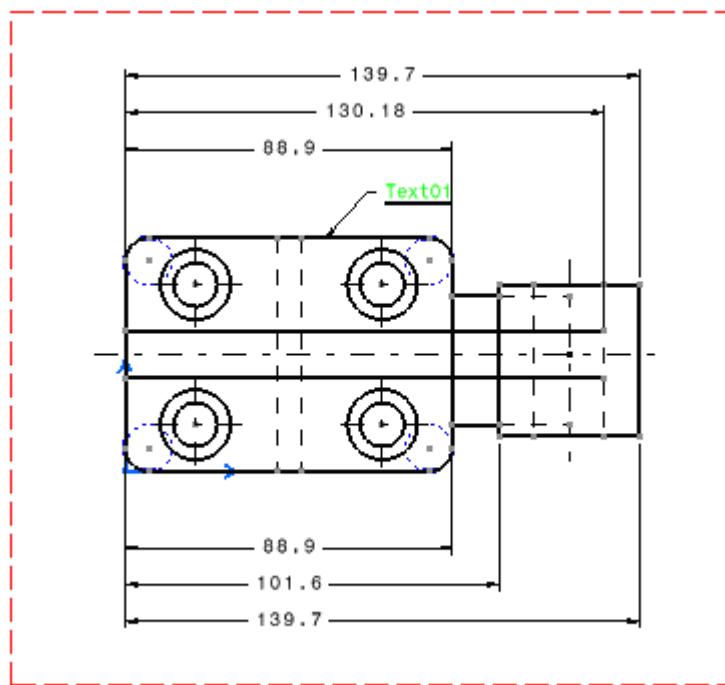
En *Tools -> Options -> Mechanical Design -> Drafting -> Line-up* podremos definir que las cotas acumuladas se creen alineadas por defecto activando “Align cumulated dimension values”.





ACOTACIÓN ESCALONADA

Para crear cotas escalonadas pinchar en el icono ***Stacked dimension*** y seleccionar primero la línea de referencia y luego tantas líneas como queramos que se acoten. Para finalizar pincharemos en cualquier punto de la hoja y el resultado será algo similar a la imagen.



Como se vio en el apartado anterior en este caso también podremos alinear las cotas activando el campo "Align stacked dimension values". En el caso de la imagen las cotas de abajo están alineadas mientras que las de arriba no.



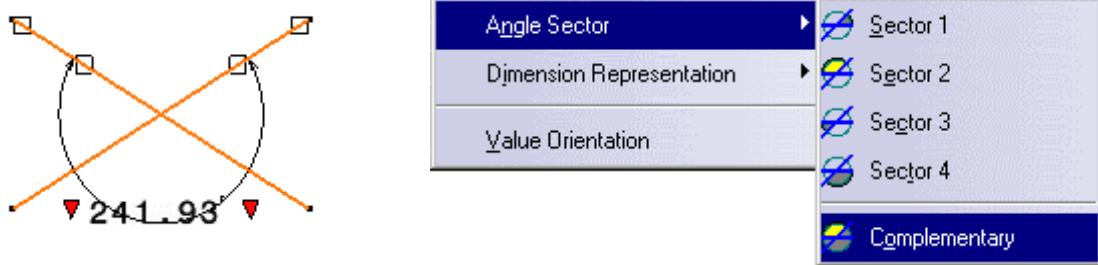
ACOTACIÓN EXPLICITA



Entre las opciones de acotación manual encontramos también las opciones de acotar distancias, ángulos, radios y diámetros. En este caso una vez seleccionada la opción sólo podremos acotar ese tipo de geometría. Para todos estos casos se deberán seleccionar tantos elementos como sea necesario.

Además tendremos también las opciones de la paleta "*tools*" para forzar una dirección de acotación durante el proceso de creación.

Destacar las opciones del menú contextual en el caso de la acotación de ángulos  que nos permitirá escoger el sector que queremos acotar en los casos en los que haya mas de un posible resultado.



ACOTACIÓN DE CHAFLANES

Pinchando en el ícono **Chamfer dimension** acotaremos los chaflanes de una pieza. En *Tools -> Options -> Mechanical Design -> Drafting -> Dimensions*  [Detect chamfer] tenemos la opción de que se detecten automáticamente los chaflanes o no. En caso de no tener activada esa opción deberemos seleccionar primero la línea inclinada y luego una línea de referencia. Esta segunda línea definirá la orientación de la cota dejando la línea de cota paralela a la misma. Al activar la función de acotar chaflán nos aparecerá además la "tools palette" en la que podremos definir el formato de acotación.



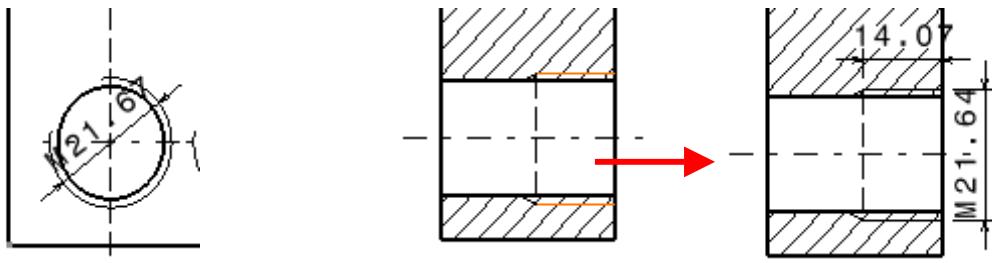
En caso de tener la detección de chaflán activada al seleccionar la línea inclinada nos aparecerán dos opciones. Siempre el número (2) nos indica cual se va a tomar como segunda línea de referencia definiendo así la orientación de la línea de cota.





ACOTACIÓN DE ROSCAS

Para acotar elementos roscados pincharemos en el icono **Thread dimension** y seleccionaremos la línea o curva de rosca. Según el elemento que seleccionemos los resultados serán los siguientes.



En el primer caso se ha seleccionado el arco exterior de rosca mientras que en el segundo seleccionando la línea de rosca nos crea tanto la métrica como la profundidad de rosca.



ACOTACIÓN DE COORDENADAS

Pinchando en el icono **Coordinate dimensions** obtendremos las coordenadas de un punto respecto al origen de la vista. Al activar el icono nos aparecerá además en la paleta "tools" la posibilidad de escoger coordenadas 2D y coordenadas 3D . Este último sólo se podrá utilizar para puntos proyectados del 3D.

Tras activar el icono sólo deberemos seleccionar el punto en cuestión y pinchar en cualquier punto de la hoja.

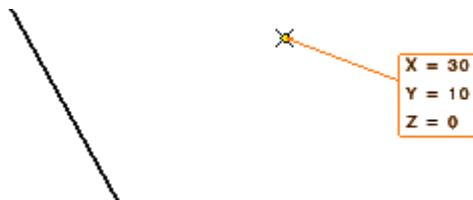
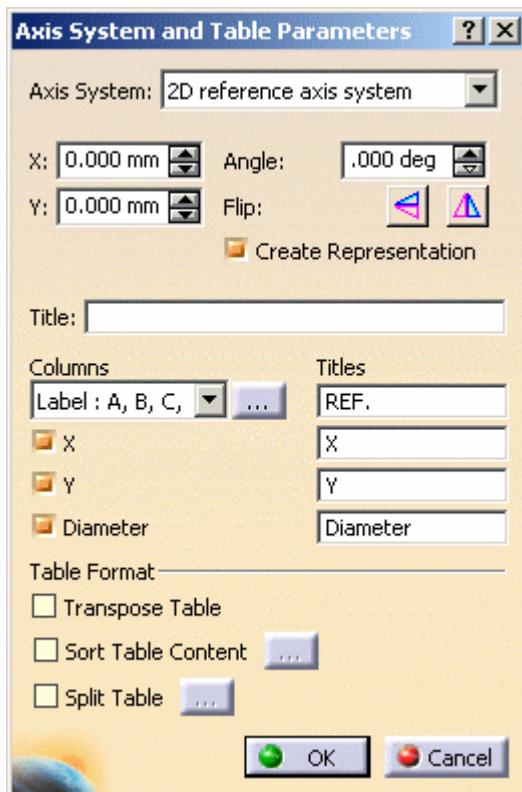




TABLA DE AGUJEROS

Con esta función **Hole dimension table** podremos crear una tabla con las coordenadas y el diámetro de los agujeros. Para ello se deberán seleccionar los agujeros antes de activar el icono y nos aparecerá la siguiente ventana.



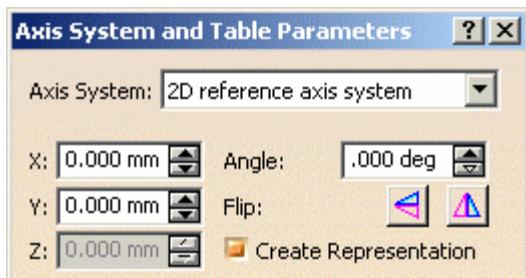
Por defecto la referencia de las coordenadas será el origen de la vista. Si queremos escoger otro lo haremos seleccionando un punto o dos líneas en cuyo caso el origen será la intersección de ambas. También podremos hacerlo utilizando las coordenadas X Y que aparecen en la parte superior de la ventana. Además se podrán girar con las opciones “angle” y “flip”.

En el campo “Columns” definiremos el formato de la tabla y con la opción nos permitirá definir el valor de comienzo de la misma. En el campo “titles” podremos insertar los títulos para cada columna y en los campos “table format” cambiaremos el formato por defecto de ellas.

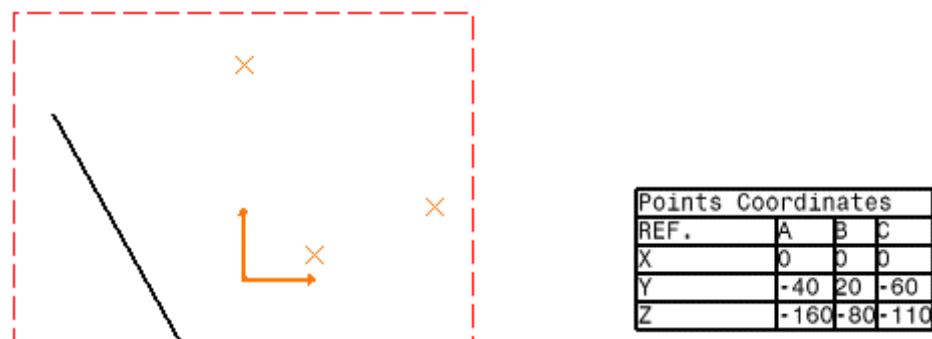
Finalmente clicando en OK y seleccionando un punto de inserción obtendremos la tabla en la vista activa.

TABLA DE COORDENADAS DE PUNTOS

Con la función ***Coordinate dimension table*** podremos obtener una tabla con las coordenadas tanto 2D como 3D de varios puntos. Para ello seleccionaremos los puntos antes de activar el ícono y aparecerá una ventana similar a la del apartado anterior excepto en su parte superior.



La diferencia en este caso radica en la posibilidad de definir coordenadas 3D en caso de haber seleccionado puntos proyectados del espacio 3D. En ese caso el resultado será el que se muestra a la derecha de la imagen.





EDITADO DE COTAS

Dentro de la barra de herramientas “dimensioning” nos encontramos la barra “Dimension Edition” con la que podremos editar las cotas generadas para modificarlas o crear interrupciones.



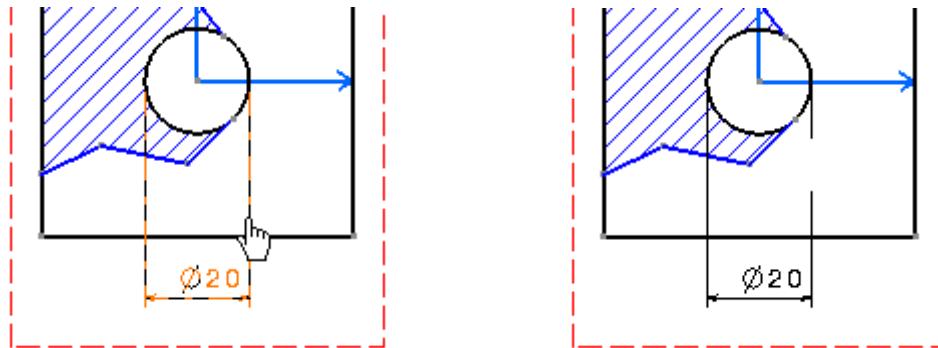
RE-RUTADO DE COTAS

Con la primera opción de la barra **Re-route dimension** podremos cambiar los elementos que limitan la cota seleccionándolos de nuevo tras activar el ícono.



CREAR INTERRUPCIONES

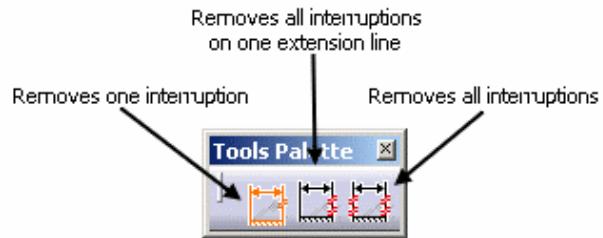
Si tenemos alguna interferencia sobre las líneas de extensión de una cota, con la función **Create interruption** podremos cortarla por dos puntos con el fin de eliminar dicha interferencia. Para ello tras activar el ícono clicaremos dos puntos cercanos a la línea de extensión definiendo los límites de la interrupción. El resultado será algo parecido al de la imagen.



ELIMINAR INTERRUPCIONES

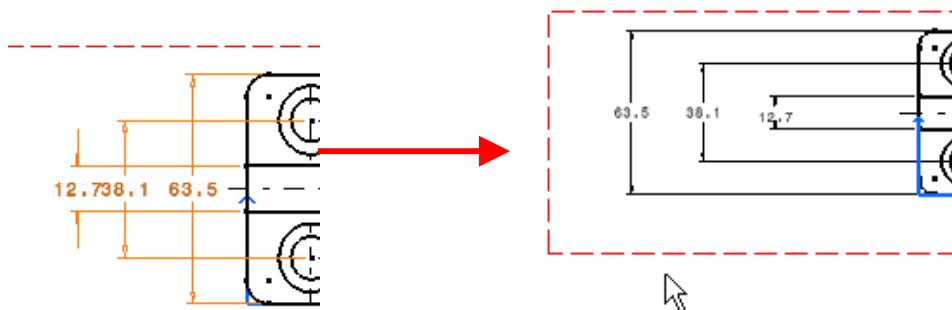
Por último en dicha barra de herramientas nos encontramos la función **Remove interruption** con la que eliminaremos las interrupciones existentes en la línea de extensión que seleccionemos.

Al activar el ícono nos aparecerán en la paleta “tools” las opciones para eliminar sólo una interrupción, todas las de la línea de extensión o todas las interrupciones.

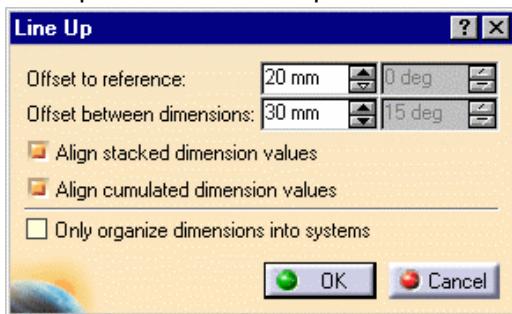


ALINEADO DE COTAS

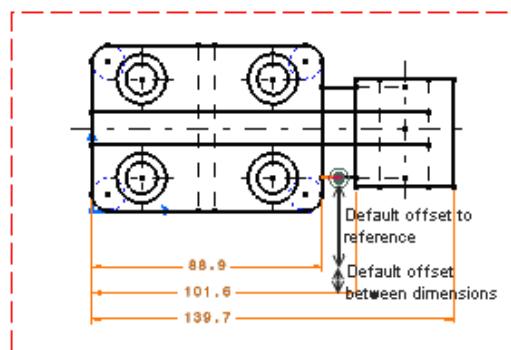
Con la función **Line-up** podremos alinear las cotas seleccionadas obteniendo el siguiente resultado.



En caso de seleccionar varias cotas y luego un referencia nos aparecerá la siguiente ventana en la que podremos definir un offset de posicionamiento respecto a la misma.



Obteniendo así el siguiente resultado.



A 8.TOLERANCIAS

Para crear una referencia de tolerancia geométrica pincharemos en el icono **Datum feature** y seleccionaremos el elemento al que queremos añadir la referencia. Con un segundo clic definiremos el punto en el que queremos posicionarlo y con el que nos aparecerá la siguiente ventana para introducir el valor.

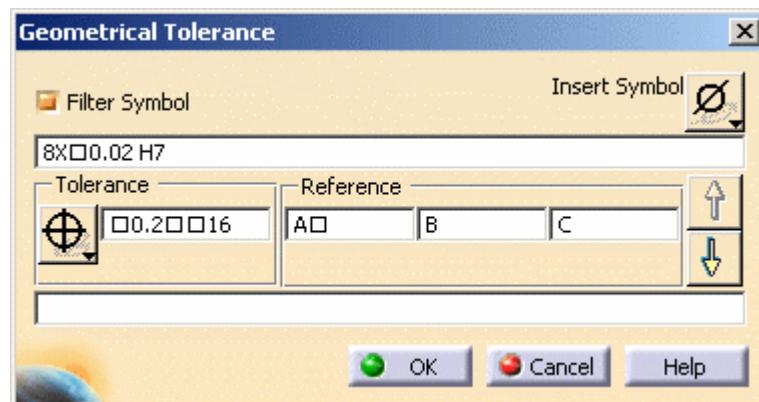


Finalmente clicando sobre OK se creará la referencia.

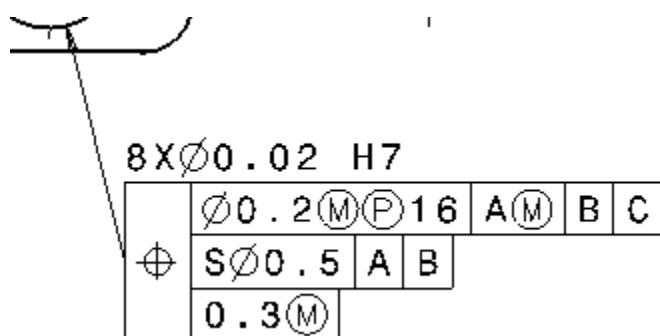


CREACIÓN DE TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS

Con la función **Geometrical tolerance** podremos añadir a una vista una tolerancia geométrica que definiremos rellenando los campos que aparecen en la siguiente ventana.

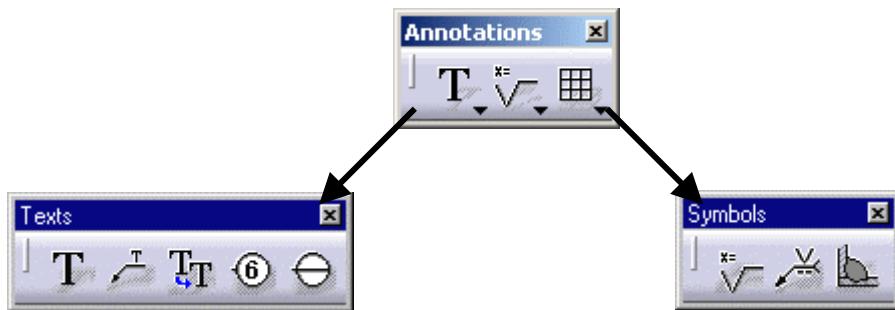


Para ello tras activar el icono seleccionaremos un elemento de la vista.



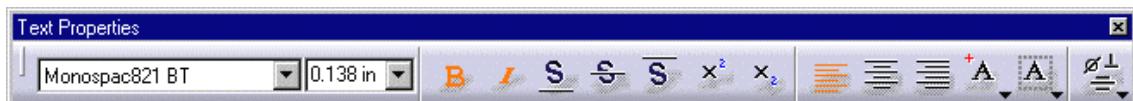
9. ANOTACIONES

Para crear anotaciones en el dibujo utilizaremos la barra de herramientas “**Annotations**”, que se divide a su vez en las siguientes barras de herramientas de textos y símbolos.



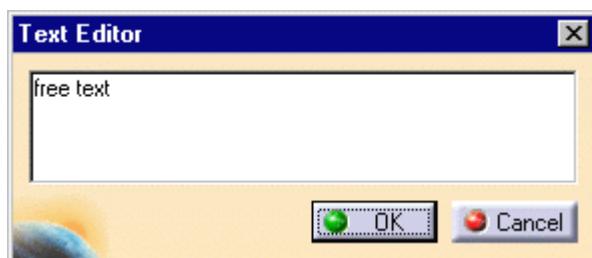
CREACIÓN DE TEXTOS

Dentro de la barra de herramientas “texts” encontramos todas las opciones de creación de textos disponibles en Catia V5. Para todas ellas conviene destacar la posibilidad de modificar las propiedades del texto mediante la barra de herramientas “text properties” que se muestra a continuación.



T TEXTOS LIBRES

Entre las opciones de textos encontramos la función **Text** que nos permite escribir un texto en cualquier punto de la hoja sin tener vínculos de posición. Para ello tras activar el icono bastará con pinchar el punto en el que queremos insertar el texto y llenar la ventana de edición. Finalmente clicando en OK se creará el texto.



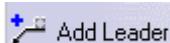


TEXTO CON FLECHA

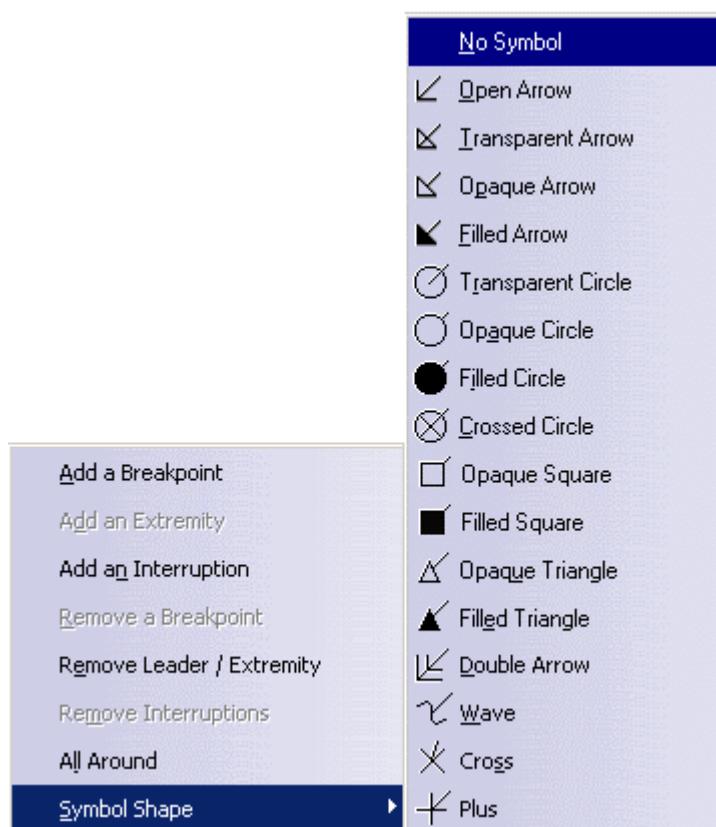
Con la función ***Text with leader*** crearemos textos con flecha vinculando así el texto a un elemento. Para ello tras activar el icono seleccionaremos el punto en que queremos posicionar el extremo de la flecha y luego pinchando en un punto de la hoja fijaremos la posición del texto. Posteriormente rellenaremos el editor de texto como en el apartado anterior, obteniendo el siguiente resultado.



Con el menú contextual sobre el texto nos permitirá añadir mas flechas al mismo con la opción



Mientras que si ejecutamos el menú contextual sobre el rombo amarillo obtendremos las siguientes opciones. Entre las que destacamos la de cambiar el formato de flecha.



⑥

CREACIÓN DE NUMERACIÓN DE PIEZAS. BALLOON

En el *Apartado 7* se vio la generación automática de numeración en de las piezas de un product. Pero si queremos añadir numeraciones de forma manual se deberá activar el icono **Balloon**. Una vez activado se seleccionará el elemento al que queremos añadir la numeración y pinchando en un punto cualquiera fijaremos su posición. Posteriormente nos aparecerá la ventana de edición en la que podremos introducir el valor y finalmente clicando en OK se creará la numeración.



Este método es el único que nos permitirá añadir numeraciones a un drawing generado a partir de un part.

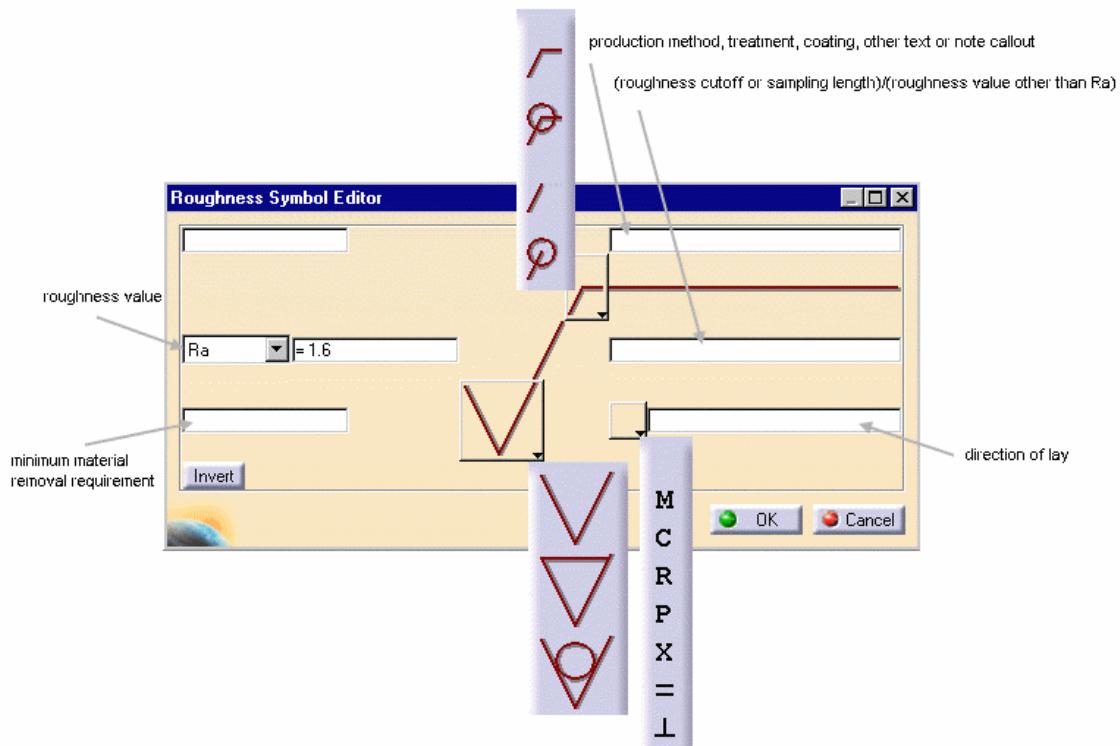
Entre las opciones de la barra de herramientas “text properties” encontramos la de  “frame” con la que entre otras cosas se podrá eliminar el marco del texto seleccionando la opción .

10. CREACIÓN DE SÍMBOLOS

A continuación se presentan los diferentes símbolos que se pueden añadir al dibujo en Catia V5.

SÍMBOLO DE RUGOSIDADES

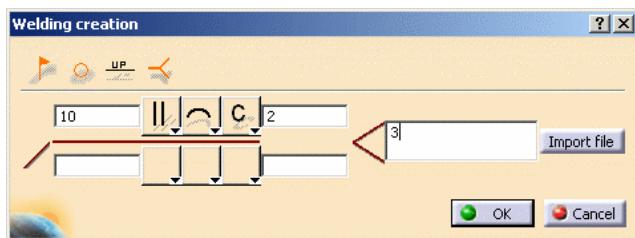
Con la primera de las funciones **Roughness symbol** añadiremos un símbolo de rugosidad al elemento seleccionado en el punto seleccionado. Para ello tras activar el icono y seleccionar el punto de inserción rellenaremos la ventana de edición que se muestra en la página siguiente. Finalmente pinchando en OK podremos obtener algo similar a esto.



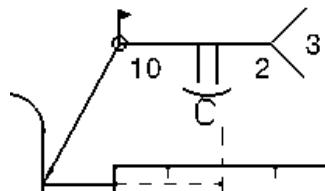


SÍMBOLOS DE SOLDADURA

Con la función ***Welding symbol*** podremos añadir símbolos de soldadura entre dos líneas seleccionadas. Para ello tras activar el icono y seleccionar las dos líneas se pre-visualizará una flecha que comenzará del punto de intersección entre las mismas. El siguiente paso será definir el punto de inserción del símbolo y llenar la ventana de edición.



Una vez mas clicando sobre OK obtendremos el siguiente resultado.



CREACIÓN DE SOLDADURAS

Con la última función ***Weld*** podremos representar la soldadura entre dos líneas. Para ello tras activar el icono seleccionaremos las dos líneas y nos aparecerá la siguiente ventana con las opciones que se muestran a su derecha para modificar el formato de soldadura.



Una vez definido el formato y el tamaño, clicaremos sobre OK para crear el símbolo.



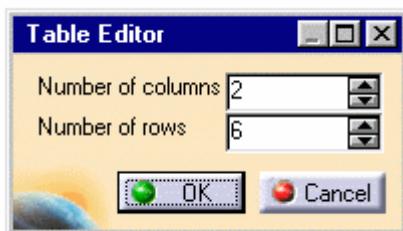
11. TABLAS

Para finalizar con las anotaciones tenemos las funciones de tablas entre las que encontramos.

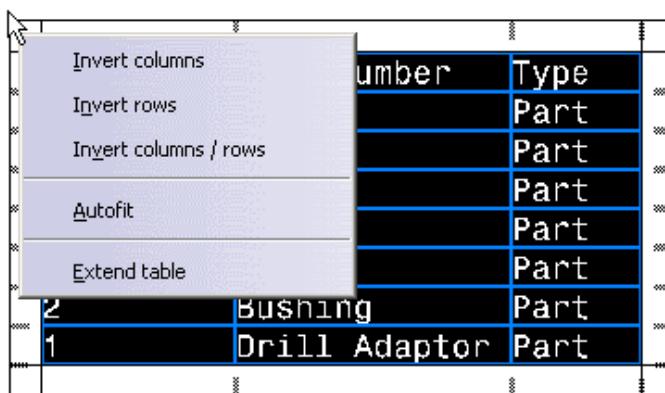


CREACIÓN DE TABLAS

Pinchando en el icono **Table** tendremos la posibilidad de insertar una tabla en la vista activa. Para ello tendremos que definir el formato de tabla en la siguiente ventana y pinchar un cualquier punto de la hoja para posicionarlala.



Dicha tabla se podrá editar para modificar tanto su formato como su contenido mediante el menú contextual tal y como se ve en la imagen.



IMPORTADO DE TABLAS

Con la función **Table from CSV** podremos importar a nuestro drawing tablas que tengan la extensión .csv. Para ello tras activar el icono nos aparecerá una ventana de exploración para poder seleccionar el fichero a importar.

Finalmente se deberá indicar el punto de inserción en la hoja.

12. OTROS ELEMENTOS

Sobre elementos generados o dibujados podremos añadir otro tipo de elementos como ejes, símbolos de rosca, rallados, etc. Para ello utilizaremos la barra de herramientas "Dress-up".



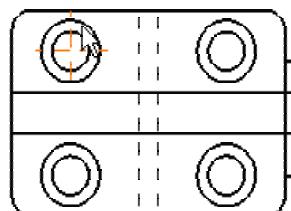
EJES Y ROSCAS

Dentro de esa barra nos encontramos la barra de herramientas "Axis and threads" con la que podremos añadir ese tipo de simbología a nuestros elementos de dibujo.

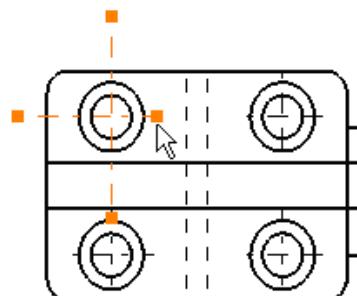


LÍNEAS DE CENTROS

Para añadir las líneas de centros a un círculo pincharemos en el ícono ***Center line*** y seleccionaremos el círculo al que lo queremos añadir.



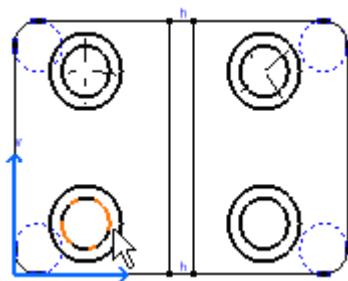
Clicando una vez sobre las líneas se representarán los extremos con un cuadro blanco. Pinchando sobre él y arrastrando el cursor podremos modificar el tamaño de las líneas. Además si clicamos la tecla "ctrl." Mientras arrastramos el cursor sólo modificaremos el extremo de línea seleccionado tal y como se ve en la imagen de la página siguiente.





LÍNEAS DE CENTROS CON REFERENCIA

Para añadir las líneas de centros a un círculo tomando como referencia otro círculo, pincharemos en el ícono **Center line with reference** y seleccionaremos primero el círculo al que vamos a añadir las líneas y luego la referencia. Dicha referencia podrá ser un punto o un círculo.



Como se puede ver en la imagen las líneas de centros de los círculos superiores tienen como referencia el círculo representado en naranja.



SÍMBOLO DE ROSCA

Para añadir el símbolo de rosca sobre un círculo pincharemos en el ícono **Thread**. Tras activar el ícono nos aparecerán en la paleta “tools” las opciones de roscado de agujeros y roscado de ejes  respectivamente.

Una vez elegido el formato de símbolo bastará con seleccionar el círculo al que queremos añadir el símbolo para que se genere.



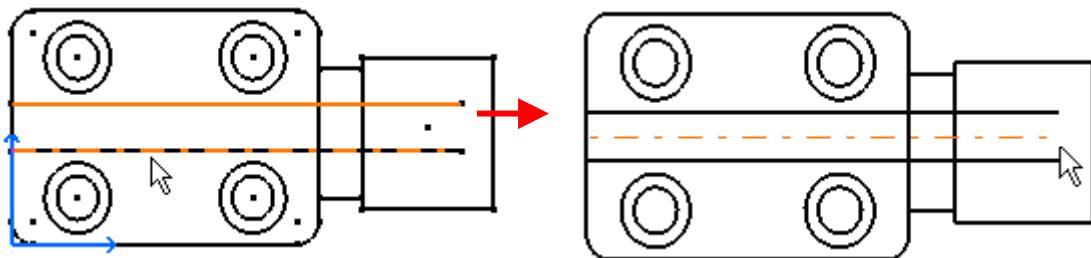
SÍMBOLO DE ROSCA CON REFERENCIA

Con el ícono **Thread with reference** añadiremos símbolos de rosca con la posibilidad de tomar otro elemento de referencia. Para ello se deberán seguir los pasos detallados en el apartado anterior.



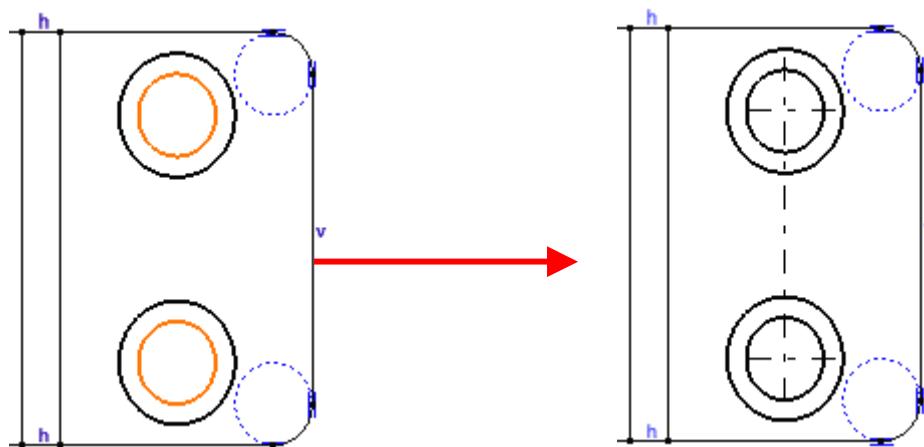
LÍNEAS DE EJE

El ícono ***Axis line*** nos permitirá añadir una línea de eje que será la bisectriz de las dos líneas que se tomen de referencia. Para ello tras activar el ícono sólo deberemos seleccionar las líneas de referencia y automáticamente se generará la línea de eje comprendida entre ambas.



LÍNEAS DE EJES Y CENTROS

Para añadir los dos tipos de líneas simultáneamente pincharemos en el ícono ***Axis and center line*** y seleccionaremos dos círculos. Automáticamente se generarán las líneas de centros de cada círculo y la línea de eje comprendida entre ambos.





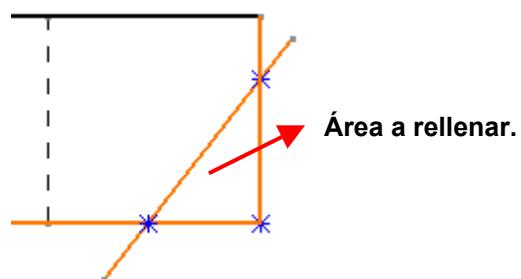
ÁREAS RALLADAS

Seleccionando en el ícono **Area fill** podremos añadir rallados al área seleccionada. Se podrán añadir rallados a contornos cerrados dibujados en 2D, generados del 3D y entre elementos de ambos tipos.

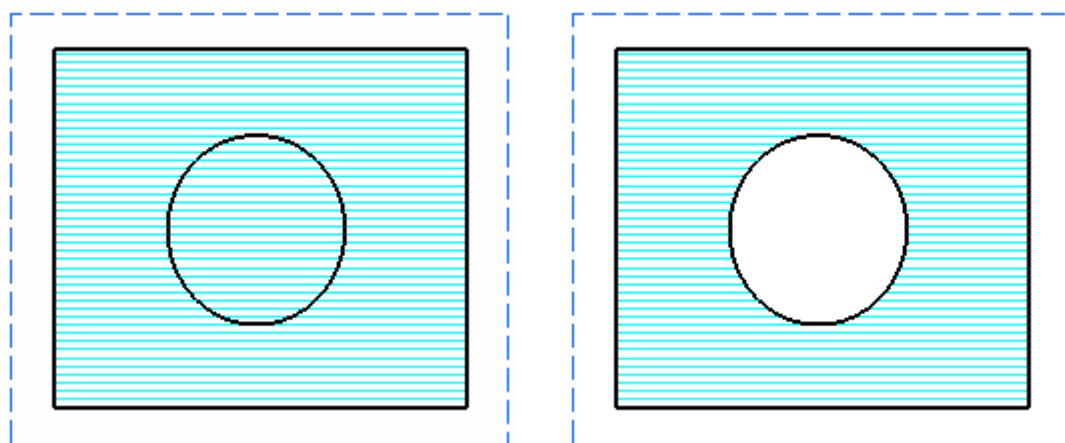
Para ello tras activar el ícono deberemos pinchar en alguna parte interior del área que queremos llenar. A continuación nos aparecerá la siguiente ventana en la que podremos escoger que se reconozca el área automáticamente o que la seleccionemos nosotros.



Si utilizamos la opción “with profile selection” y seleccionamos un contorno cerrado se rallará todo el área comprendida dentro de dicho contorno. Por el contrario si seleccionamos varios contornos el resultado será el rallado del área de intersección entre ambos contornos.



Según la parte seleccionada podremos tener diferentes resultados.

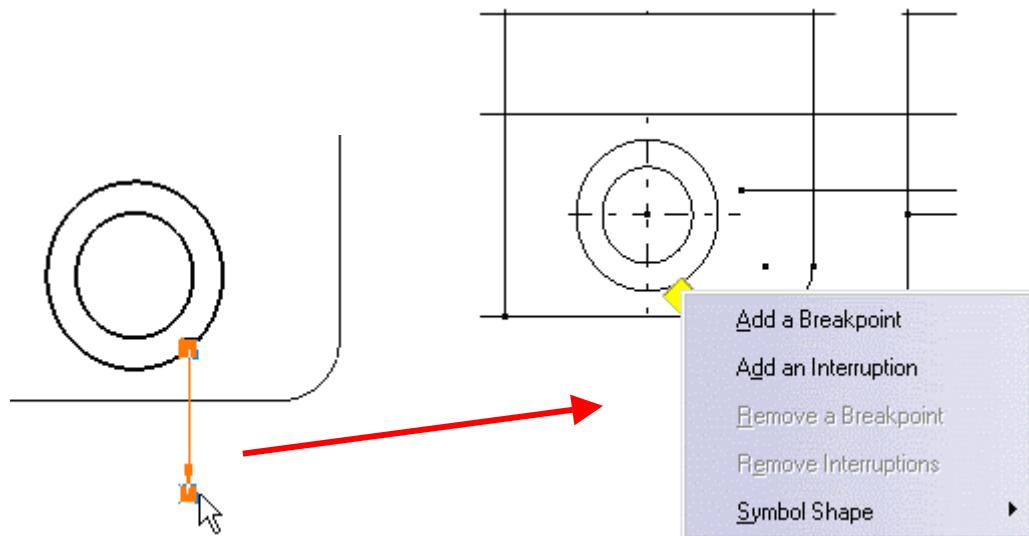




CREACIÓN DE FLECHAS

Para crear flechas seleccionaremos en el ícono **Arrow** y definiremos los dos puntos extremos clicando sobre cualquier punto de la hoja. El formato por defecto de la flecha generada estará definido en el estándar que se esté utilizando en ese momento en el drawing. Si se quiere modificar las propiedades gráficas se podrá hacer desde la barra de herramientas "Graphic properties"

Además una vez obtenida la flecha mediante el menú contextual se podrá modificar el tipo de flecha añadiendo interrupciones, cambiando los símbolos, etc.



13. CREACIÓN DE GEOMETRÍA 2D

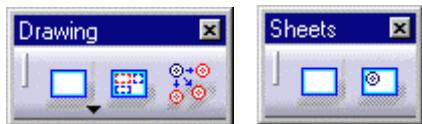
Junto con la geometría proyectada desde el 3D podemos añadir en el drawing geometría 2D generada interactivamente. Para ello tenemos las barras de herramientas que se muestran a continuación.



Las funcionalidades que podemos encontrar serán exactamente las mismas que en el módulo de "**Sketcher**" por lo que en este apartado no entraremos a explicarlas.

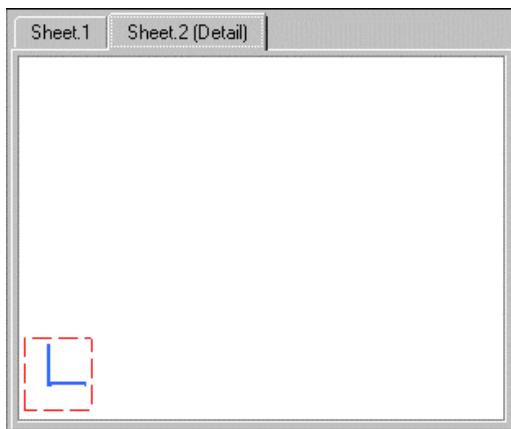
14. DETALLES 2D

Entre las utilidades del drafting interactivo nos encontramos la de generar detalles 2D que podrán ser reutilizados tantas veces se quiera dentro del mismo fichero drawing. Las barras de herramientas que utilizaremos serán las siguientes.



En primer lugar antes de poder generar un detalle deberemos insertar una nueva hoja de detalle.

-  Para ello seleccionaremos el icono **New detail sheet**, con lo que se generará una nueva hoja en el drawing con la propiedad de (Detail). Una vez tengamos la hoja de detalle para poder dibujar un detalle deberemos crear primero una vista vacía y seleccionando el icono **New view** y cualquier punto de la hoja para posicionarla. De este modo obtendremos el resultado que se muestra en la imagen en la que podemos ver las dos hojas mas la vista creada.



En esta nueva vista dibujaremos el detalle con los comandos del apartado anterior, o por el contrario podremos importar un detalle desde un fichero dxf, dwg o cgm. Para importarlo deberemos acudir a "**Tools-Import external format**" y escoger el fichero a importar. De este modo Catia nos creará una nueva hoja en la que tendremos los detalles importados. Para utilizarlos como detalle bastará con copiar la geometría que representa el detalle y pegarla en una vista de nuestra hoja de detalles.



En el caso de utilizar los mismos detalles en nuestros ficheros drawing, podremos crear plantillas que ya tengan dichos detalles, de forma que al crear un nuevo drawing, utilizando la opción "File-New From", escogeremos la plantilla como drawing de inicio.

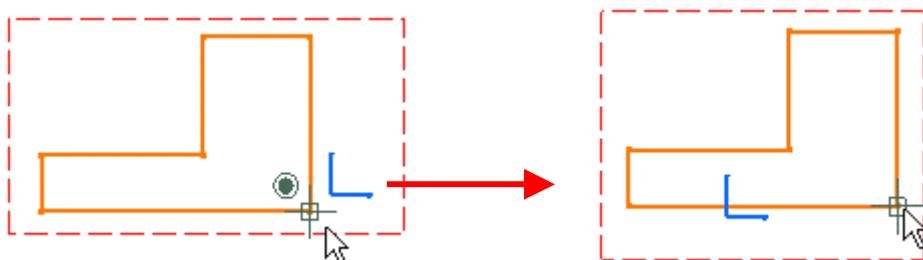


INSERCIÓN DE DETALLES 2D

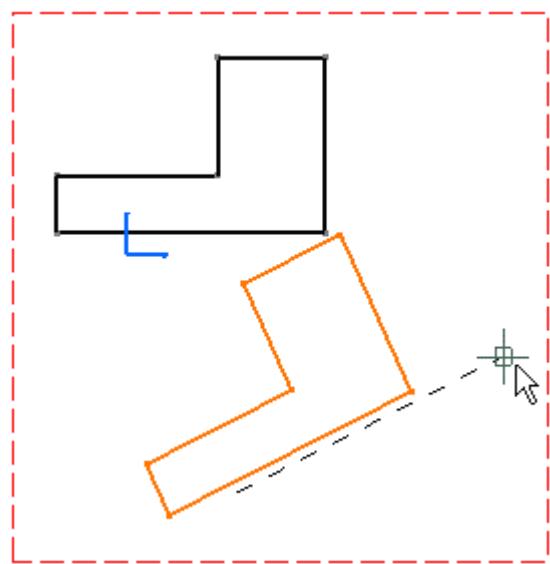
Cuando tenemos ya los detalles creados para insertarlo en nuestra hoja de trabajo lo haremos mediante el ícono ***Instantiate 2D Component*** (siempre desde la hoja de trabajo). Una vez activado el ícono nos pasaremos a la hoja de detalles y seleccionaremos una de las vistas. Automáticamente nos pasará a la hoja de trabajo con una pre-visualización del detalle además de sacar la siguiente ventana con la que podremos modificar la posición del mismo.



Con la primera opción ***Change the component origin*** podremos modificar el origen de inserción del detalle. Una vez activado el ícono bastará con seleccionar del propio detalle cualquier punto que queramos sea el nuevo origen.



Con la segunda opción ***Change the component angle*** podremos modificar el ángulo del detalle. Tras activar el ícono se posiciona momentáneamente sobre un punto y lo podemos girar moviendo el cursor o introduciendo un valor exacto en la paleta "tools". Una vez definido el ángulo deberemos pinchar sobre la hoja para definir el punto de inserción del detalle.



Con el resto de opciones podremos obtener la simetría tanto horizontal como vertical del detalle automáticamente.

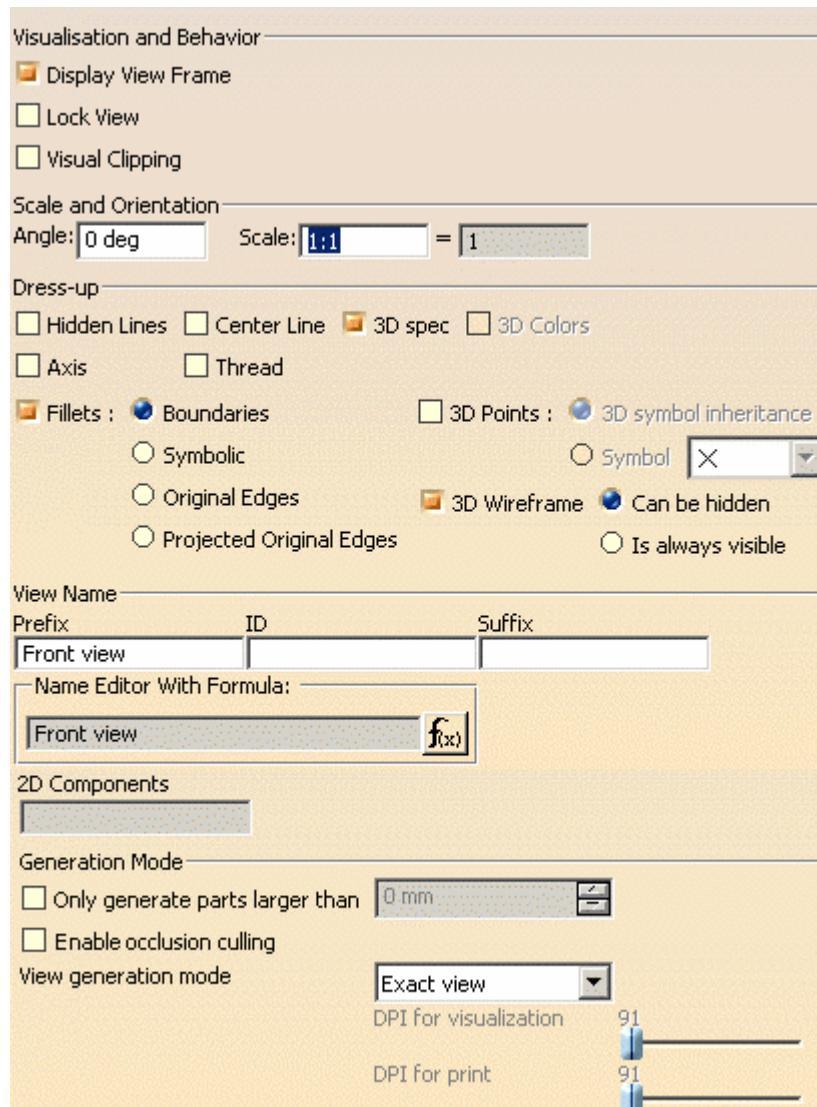


15. PROPIEDADES

A continuación veremos las posibilidades de modificar las propiedades de vistas, textos, cotas, etc. Para tener acceso a todas estas opciones lo haremos mediante el menú contextual sobre el elemento al que queramos modificar las propiedades.

PROPIEDADES DE VISTAS

En la imagen se pueden ver todas las propiedades que podemos modificar de una vista generada.

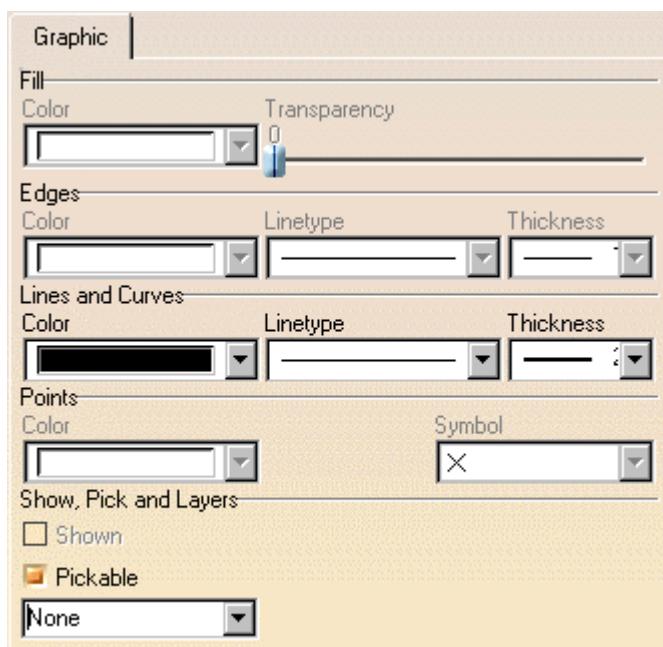


Entre todas ellas destacamos los siguientes campos:

- ⌚ **Visualisation and behaviour.** En el que podremos ocultar el rectángulo que rodea la vista, bloquear la vista para que no se actualice, y por último con la opción “visual clipping” modificar el tamaño del rectángulo ocultando así lo que quede por fuera del mismo.
- ⌚ **Dress up.** En este campo podremos añadir o eliminar elementos generados como las líneas de centros, roscas, líneas ocultas, etc.
- ⌚ **Generation mode.** Por último en este campo podremos modificar la opción de generación de la vista, así como su precisión en los casos “Raster” y “Approximate”.

PROPIEDADES GRÁFICAS

Dentro de las propiedades tenemos una pestaña **“Graphic”** en la que podremos modificar las propiedades gráficas del elemento seleccionado.



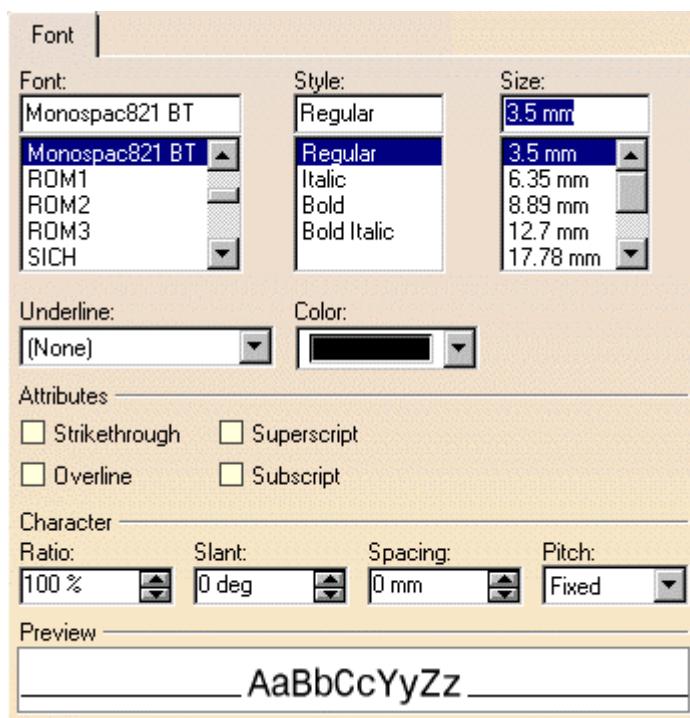
Según lo que hayamos seleccionado se podrán modificar las opciones de líneas, puntos, etc. Junto con este método tenemos también la barra de herramientas **“Graphic properties”** en la que tenemos las mismas opciones.



Destacar de esa barra la opción ***Copy object format*** con la que podremos copiar el formato de un elemento a otro o varios.

PROPIEDADES DE TEXTO

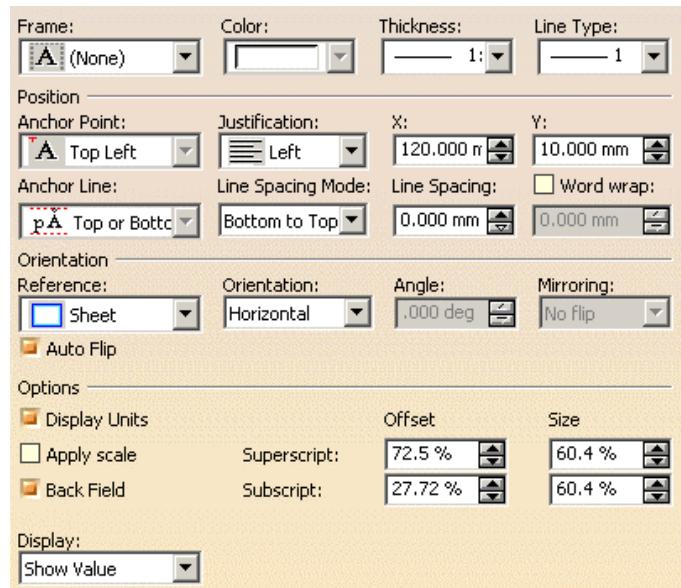
Si el elemento seleccionado contiene algún texto, tendremos una pestaña “***Font***” en la que podremos modificar las propiedades de la fuente del texto.



Entre todas las opciones encontramos las de tipo de fuente, tamaño, color, etc.

Además nos encontraremos también una pestaña “***Text***” en la que modificaremos las propiedades del conjunto del texto como añadir un marco, cambiar la orientación, cambiar la proporción altura-anchura, etc.

Todas estas opciones se ven en la imagen de la página siguiente.

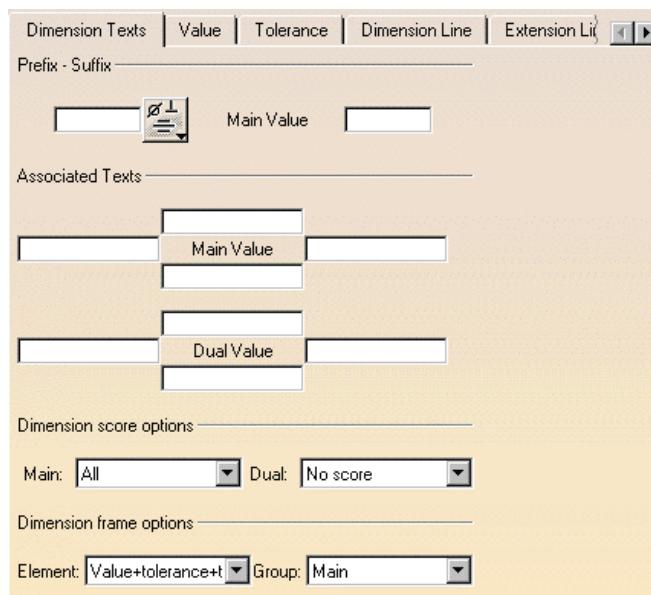


PROPIEDADES DE COTA

Si el elemento seleccionado es una cota tendremos varias pestañas entre las que veremos las siguientes.

TEXTO DE COTA

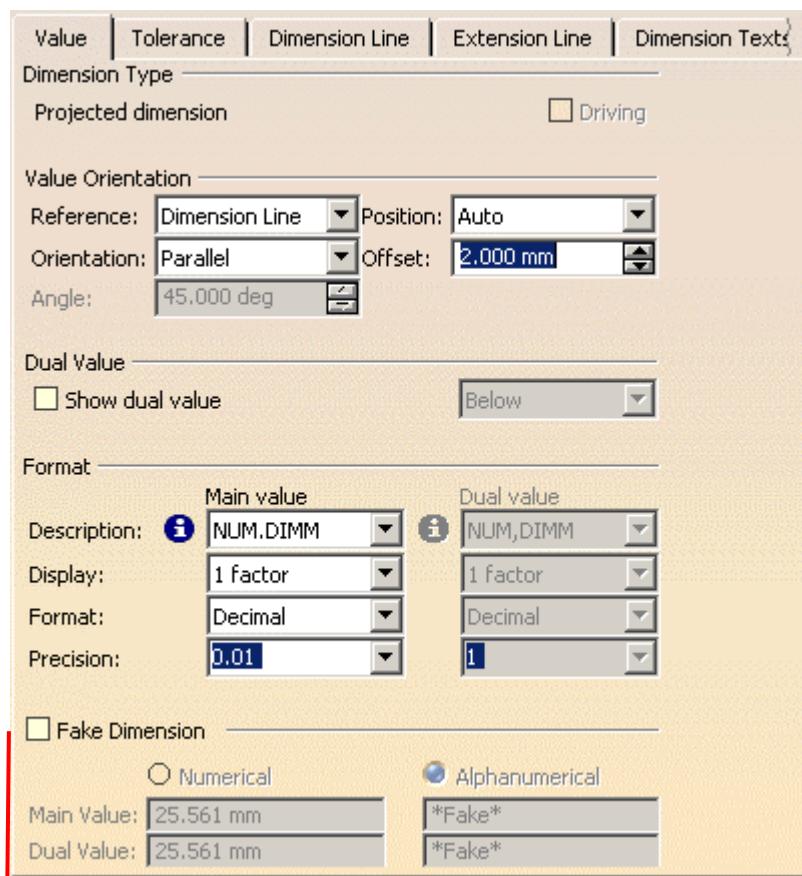
En la pestaña “**Dimension texts**” nos encontraremos los siguientes campos.



 Entre otras cosas podremos añadir al texto un prefijo con un símbolo mediante el icono . Además podremos añadir textos delante, encima, debajo y detrás del texto propio de cota tanto para el valor principal como para el duplicado.

VALOR DE COTA

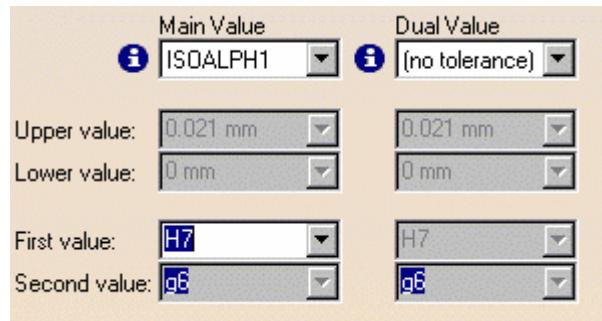
En la pestaña “**Value**” podremos entre otras cosas cambiar su orientación, añadir un valor duplicado (en “Dual value”), cambiar su formato, etc.



El último campo “**Fake Dimensión**” nos permite falsear el valor de la cota tanto de forma numérica como alfanumérica. Para ello bastará con activar el campo y modificar el valor.

PROPIEDADES DE LAS TOLERANCIAS

En la pestaña “**Tolerance**” nos encontramos todos los formatos posibles para representar la tolerancia. Según el tipo de tolerancia que escojamos se activarán los campos inferiores en los que definiremos el texto de tolerancia.

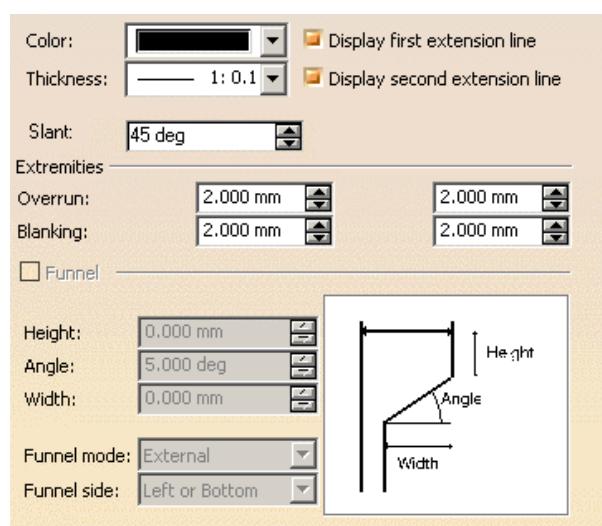


Entre todas las opciones encontramos la ISOCOMB con la que nos aparecerán los valores de la tolerancia escogida, de manera que obtendríamos el siguiente resultado.

38.1 H6 (+0.20)

LÍNEA DE EXTENSIÓN DE COTA

En la pestaña “**Extension line**” podremos modificar las líneas de extensión.

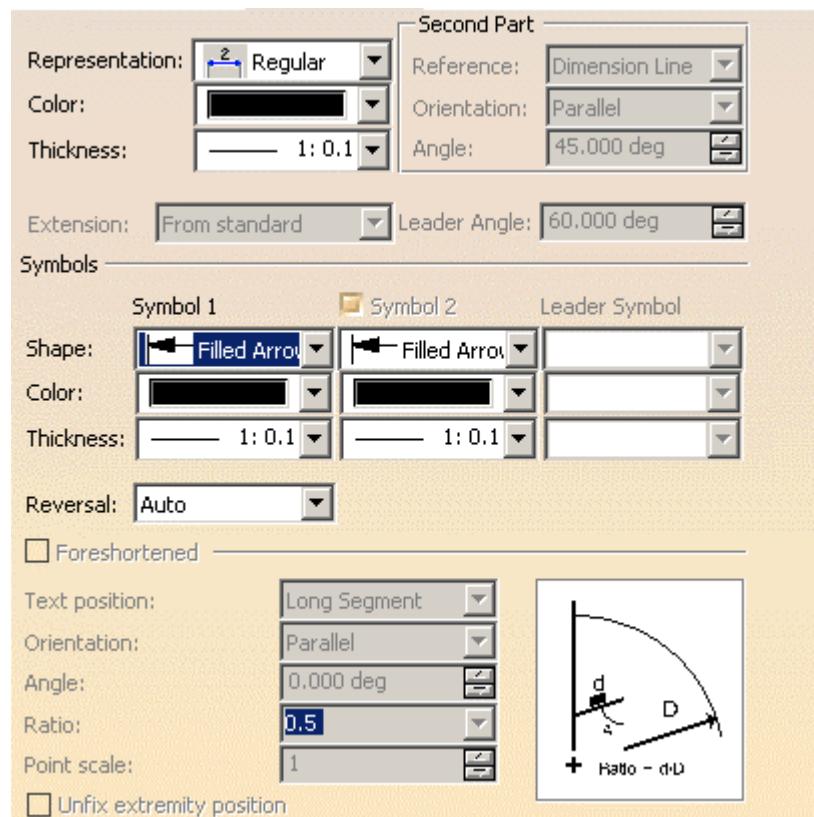


Entre todas las opciones destacar la de ocultar alguna línea de extensión (display extension line), y la añadir “**funnel**”. Esta última la utilizaremos en caso de querer introducir todo el texto de cota entre las líneas de extensión cuando éste sea mas ancho que la distancia entre ambas. Como ejemplo se muestra la siguiente imagen.



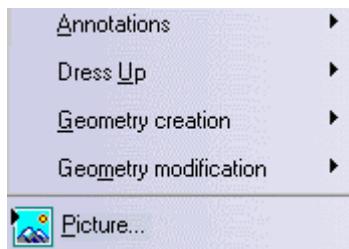
LÍNEAS DE COTA

En la pestaña “**Dimension line**” podremos modificar entre otras cosas la representación del texto de cota, los símbolos de flecha, colores, espesores de línea, etc tal y como se ve en la imagen.

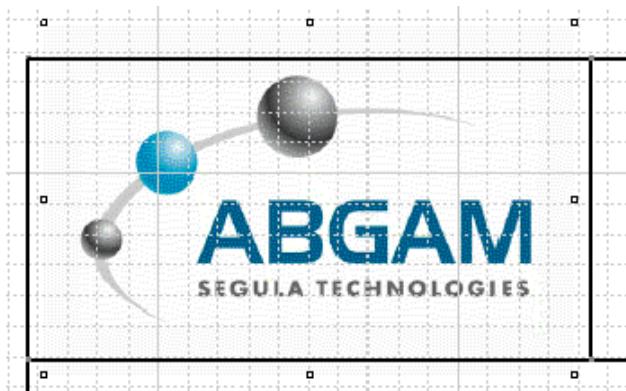


16. IMÁGENES

Mediante el menú “**Insert**” podremos insertar en nuestro drawing una imagen de otro fichero con extensión bmp, jpg, tiff, etc. Para ello bastará con ir a la función **Picture** desde el menú insert.



Seguidamente en la ventana de navegación de windows deberemos seleccionar el fichero a insertar. Finalmente posicionaremos la imagen donde queramos clicando sobre cualquier punto de la hoja.

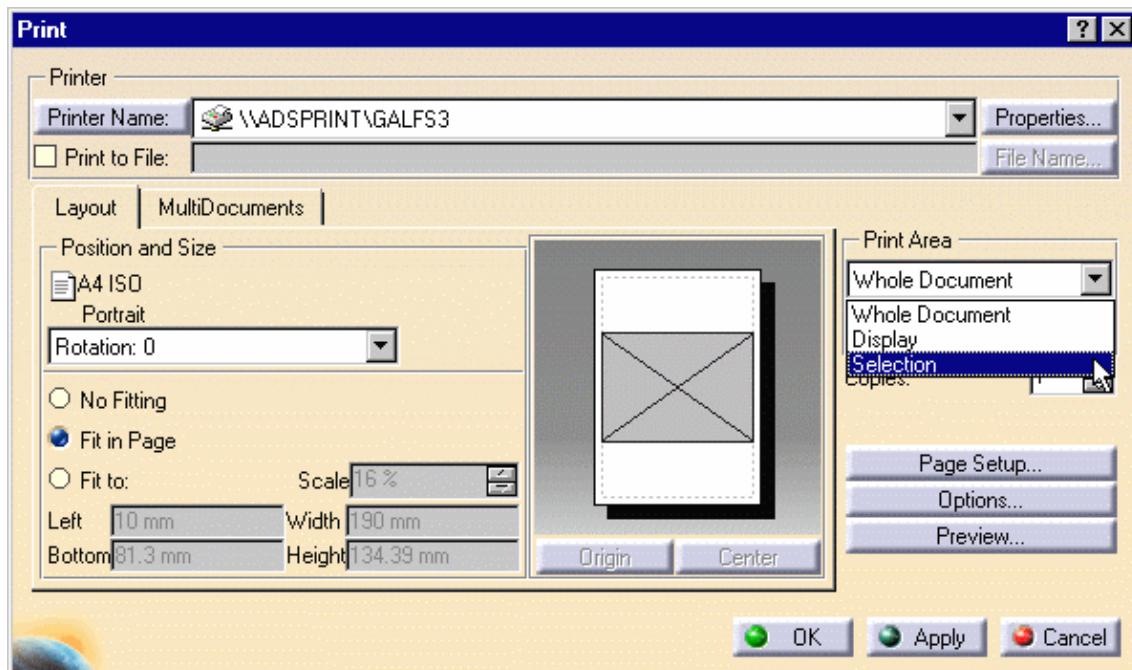


Mediante los cuadrados que nos aparecen en los extremos podremos modificar el tamaño de la imagen hasta dejarla como deseemos.

Haciendo doble clic sobre la imagen nos aparecerá un editor de imágenes en el que podremos además modificarlas.

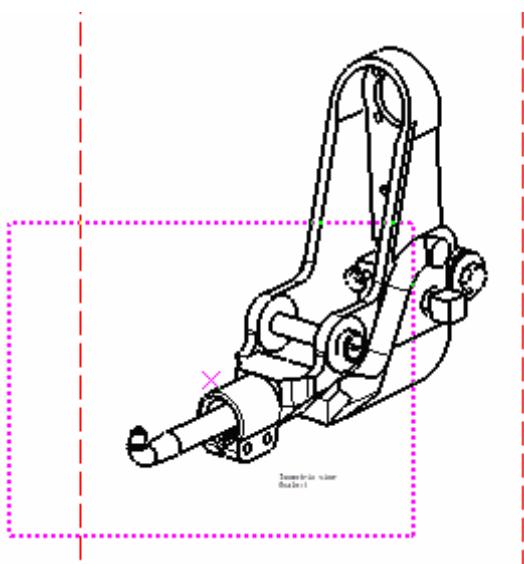
17. IMPRESIÓN DE FICHEROS DRAWING

Para la impresión de ficheros de tipo drawing procederemos a la función **Print** que se encuentra en el menu “**File**”. A continuación en el cuadro de dialogo podremos definir los parámetros de impresión.

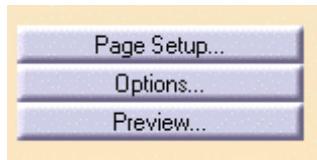


- ➊ En primer lugar en el campo “**Printer Name**” elegiremos la impresora o plotter a utilizar y mediante el botón Properties definiremos las propiedades de la misma.
- ➋ En la pestaña “**Layout**” nos aparecerá el formato definido en la impresora que en este caso es un A4 ISO y en el apartado “Portrait” podremos girar la hoja. El resto de opciones serán para adecuar el tamaño del dibujo al de la hoja de forma automática (fit in page) o definiendo una escala (fit to).
- ➌ Si deseamos imprimir un área concreta del dibujo activaremos en el campo “**Print area**” la opción “**Selection**”. Posteriormente clicando sobre el ícono **Select Mode** nos permitirá definir un rectángulo que limitará el área de impresión, tal y como se ve en la página siguiente.

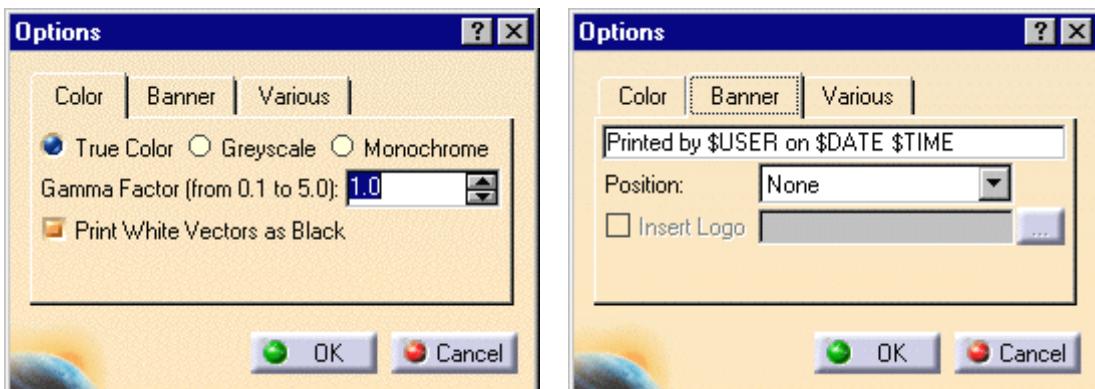




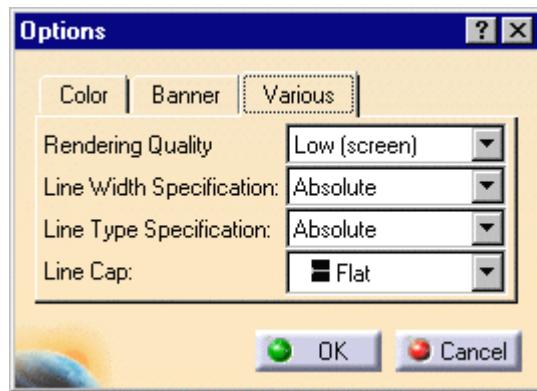
Finalmente tenemos los siguientes campos que nos permitirán configurar la página con sus márgenes, definir opciones de impresión y ver una pre-visualización del resultado respectivamente.



- ➊ Clicando sobre el botón “**Options**” podremos definir alguna de las opciones de impresión.



- ➊ En la pestaña “**Color**” definiremos el color de las líneas a imprimir teniendo en cuenta el color que tengan en el dibujo.
- ➋ En la pestaña “**Banner**” podremos añadir un cuadro de texto al dibujo.



- ② Por último en la pestaña “**Various**” podremos modificar la calidad de renderizado así como las especificaciones de línea.

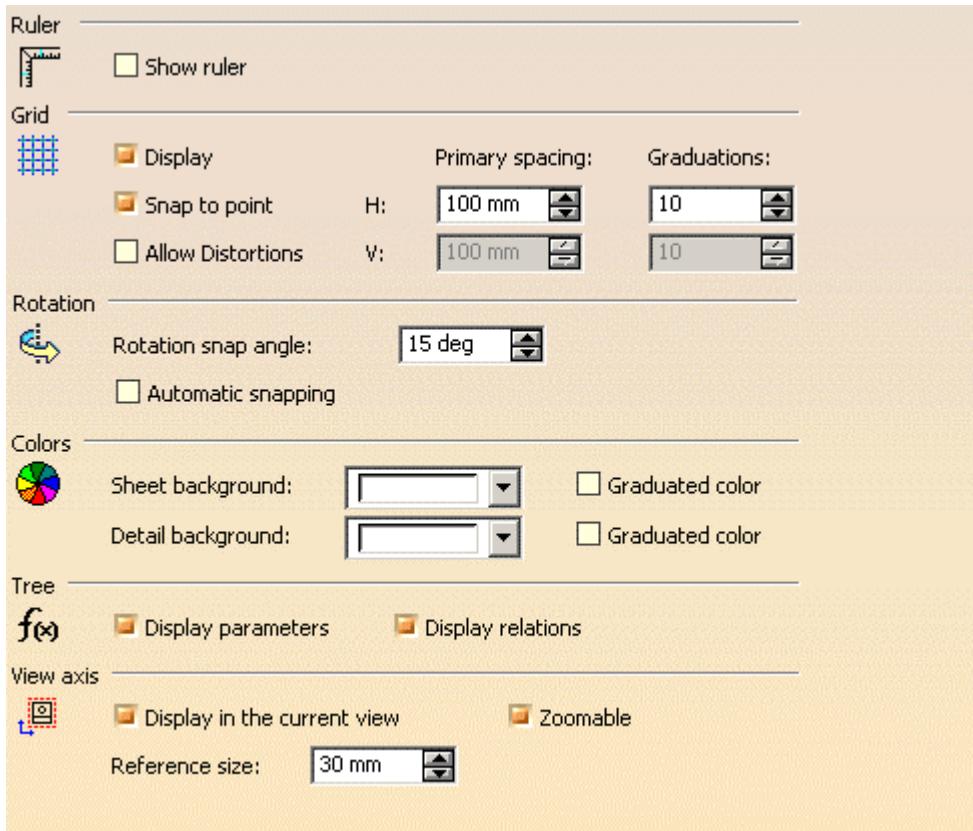


18. CUSTOMIZADO DRAWING

Para acceder a la personalización de las opciones del drafting accederemos a **Tools->Options->Mechanical Design -> Drafting**. A continuación veremos algunas de las opciones que se presentan en diferentes ventanas.

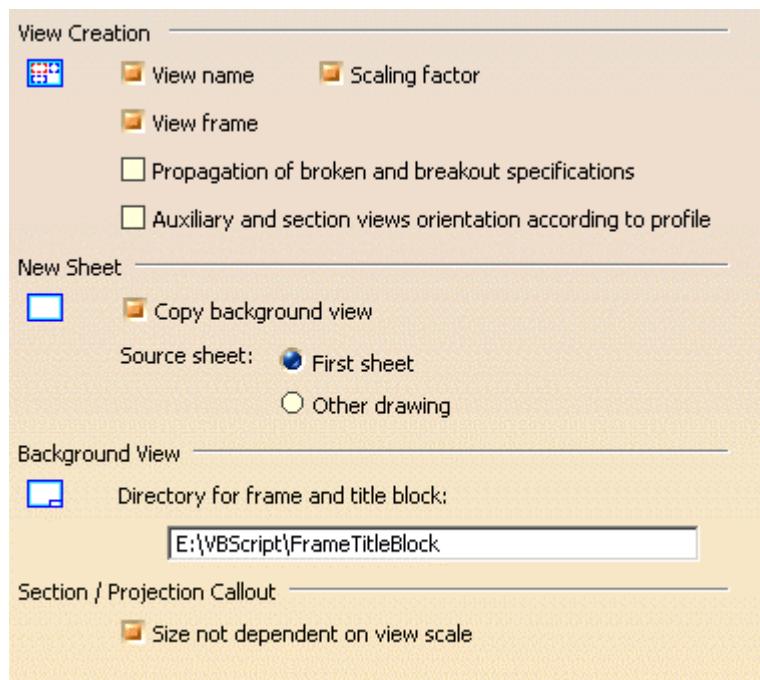
OPCIONES GENERALES

A continuación se muestra la ventana de la pestaña "**General**".



En esta ventana podremos activar y configurar la rejilla (Grid), cambiar el color de fondo de pantalla (Colors), visualizar los ejes de la vista activa (View axis), etc.

OPCIONES DE LAYOUT

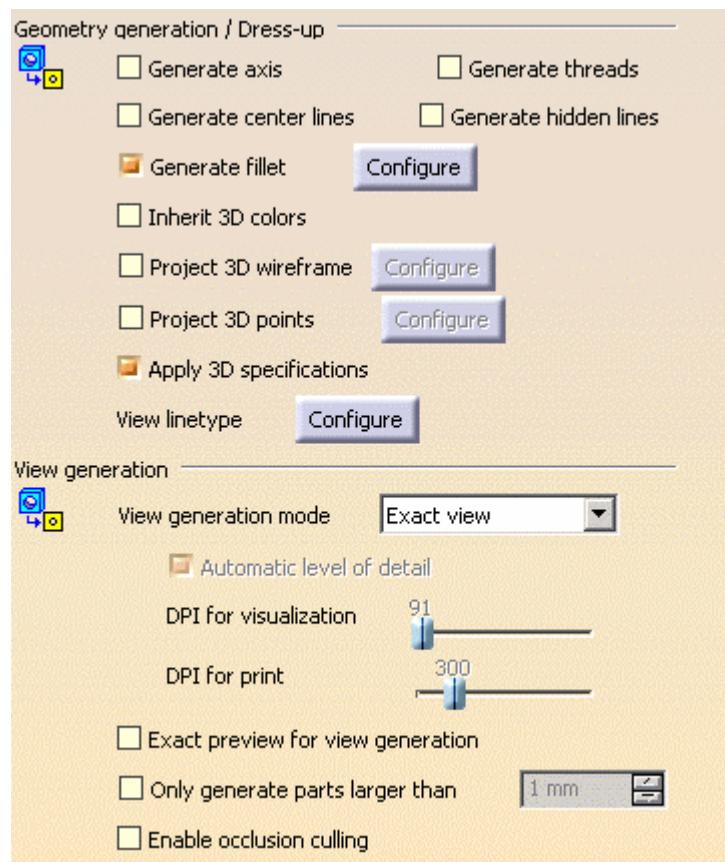


En esta pestaña podremos predefinir, en parte, la generación de las vistas añadiendo el nombre, factor de escala, marco de vista, etc... así mismo se definirá si se desea copiar la capa background al crear una nueva hoja en el drawing (New Sheet).

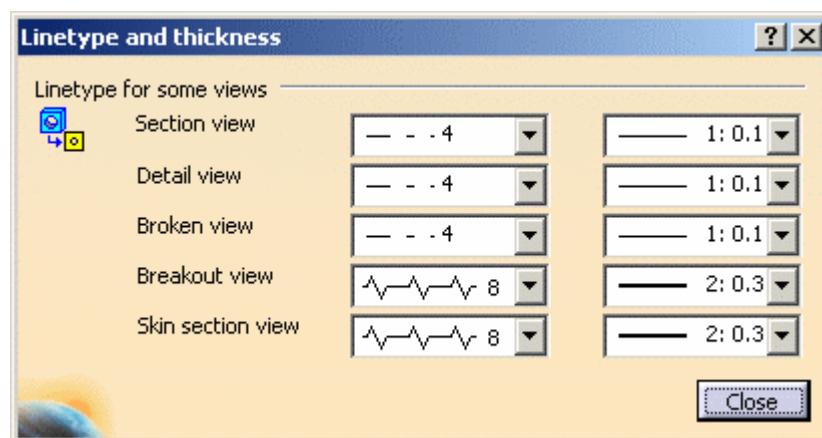
En el campo "**Background view**" deberemos definir ruta de acceso a la macro que crea los cajetines, que por defecto se encontrará en la carpeta llamada "VBScript" del código.

En el campo "**Section/Projection Callout**" definiremos que el perfil de sección no dependa de la escala de la vista en la que se encuentra. Esto hará que las flechas siempre se vean del mismo tamaño.

OPCIONES DE VISTA

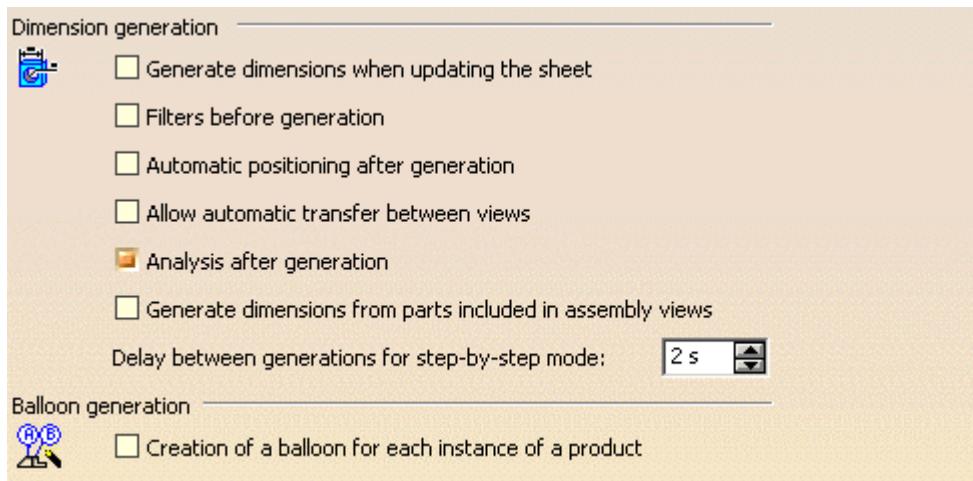


Junto a las opciones que se comentaron en el *apartado 15* destacar en el campo “**Geometry generation**” la opción “**View linetype**” que permite definir los tipos de línea que deseamos utilizar así como su espesor en la generación de nuevas vistas.



Finalmente las tres últimas opciones del campo “**view generation**” nos permiten tener una pre-visualización antes de la creación, definir un tamaño mínimo para la generación de piezas, y por último activar “**occlusion culling**”. Esta última opción evita proyectar piezas que estén detrás de otras y no se vayan a representar en la vista, permitiendo así que la generación sea mas rápida.

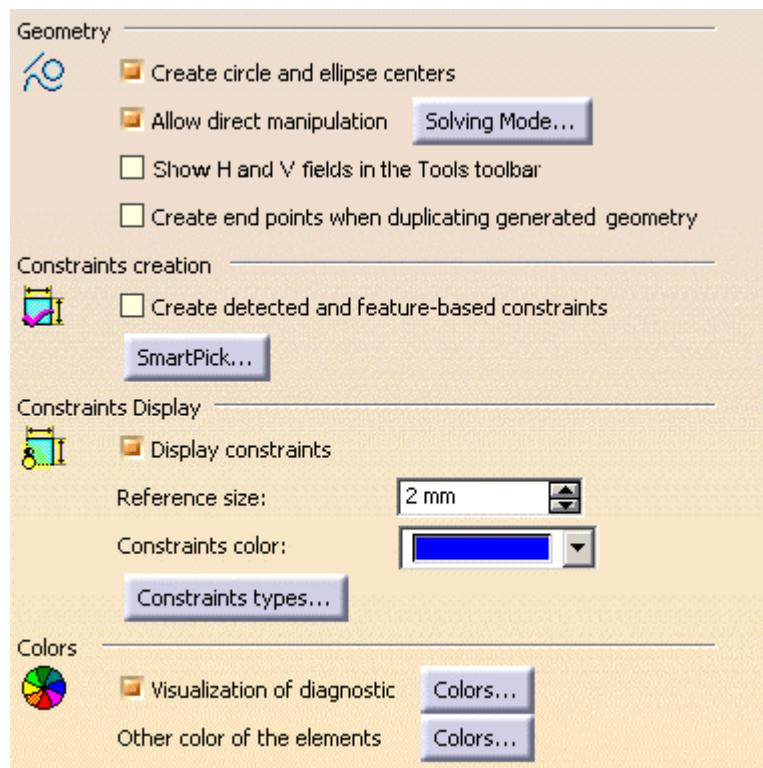
OPCIONES DE GENERACIÓN



En esta ventana se definirán todas las opciones de la generación automática de cotas tal y como se vio en el *apartado 7*.

En el campo “**Balloon generation**” podremos definir que se numere cada copia de pieza de un producto a la hora de utilizar la numeración automática.

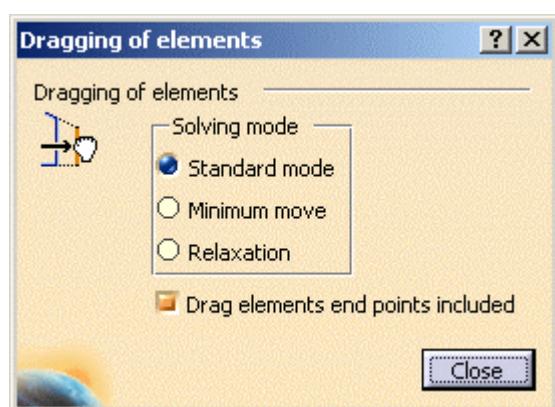
OPCIONES DE GEOMETRÍA



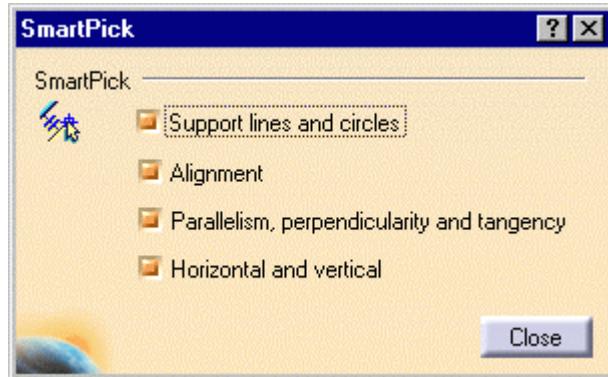
Entre otras opciones destacamos las siguientes:

- ⦿ “**Allow direct manipulation**”: nos permite manipular con el cursor la geometría directamente según hayamos definido el campo “Solving Mode...”

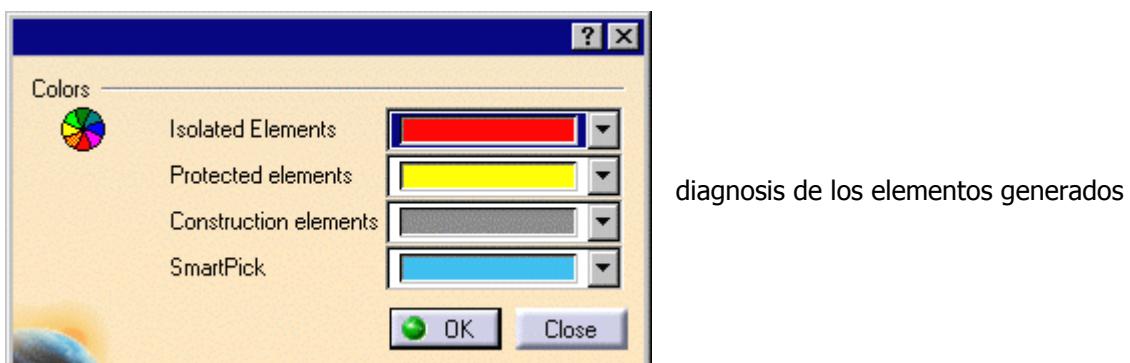
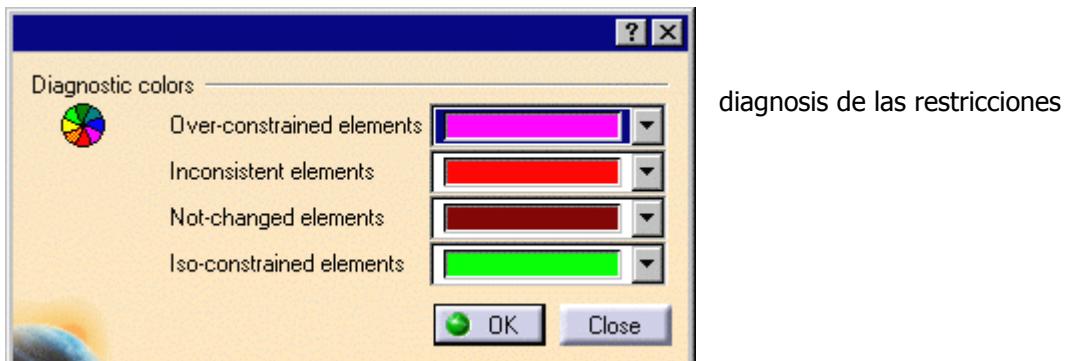
Con la opción “Standard move” moveremos el máximo número de elementos posibles mientras que con la opción “Minimum move” será el mínimo. Con la opción “relaxation” conseguiremos algo intermedio.



- ⦿ “**Constraint creation**”: Configurando el campo “smartpick” definiremos las restricciones que se irán generando según vamos dibujando en el drawing.

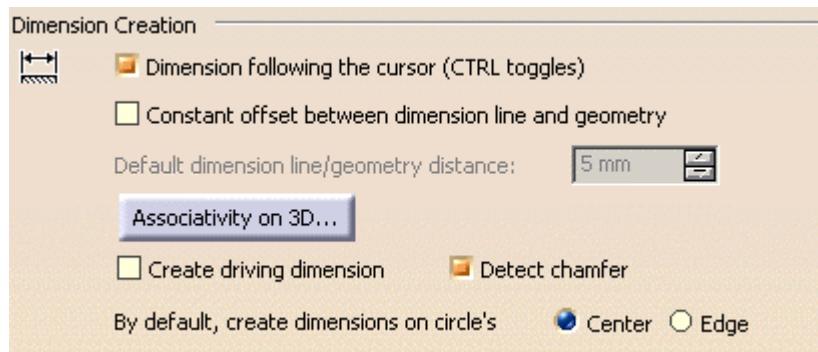


- ⦿ “**Constraint display**”: En este campo definiremos las propiedades de las restricciones generadas como el color, etc.
- ⦿ “**Colors**”: Activando el diagnosis obtendremos los siguientes colores para cada estado de elemento. De este modo podremos diferenciar rápidamente cada tipo de elemento que tenemos en el drawing.

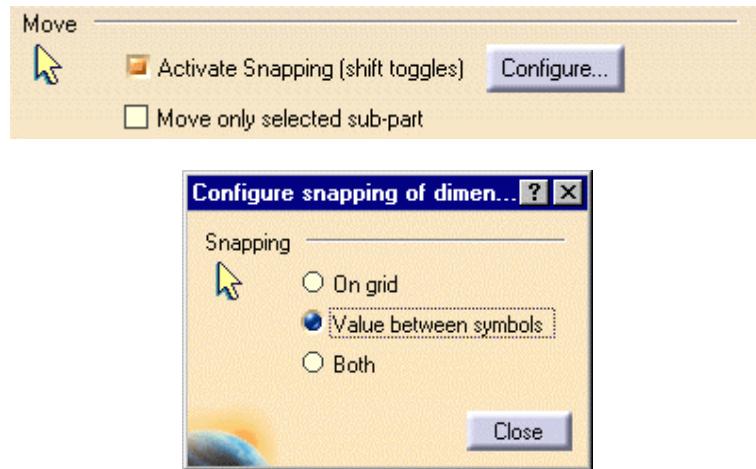


OPCIONES DE ACOTACIÓN

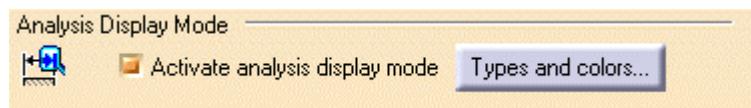
A continuación se muestran algunas de las opciones de la pestaña “**Dimension**”. El resto de opciones se han visto en apartados anteriores.



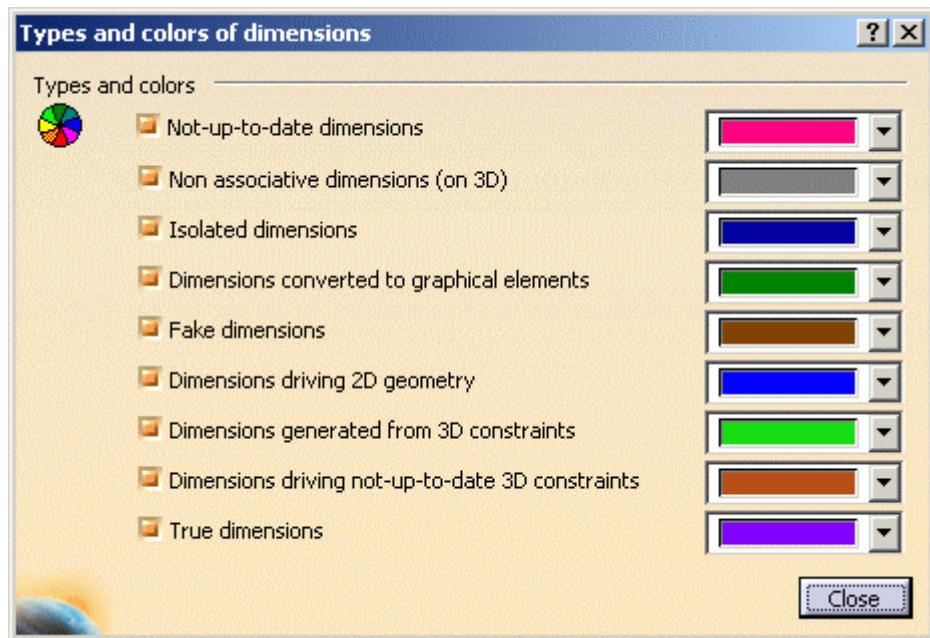
En el campo “**Dimension creation**” podemos predefinir un offset constante entre la línea de cota y la geometría o por el contrario que la cota siga al cursor durante la generación de la misma. La opción de “driving dimension” nos permitirá editar las cotas de elementos creados interactivamente en el drawing permitiendo así su modificación.



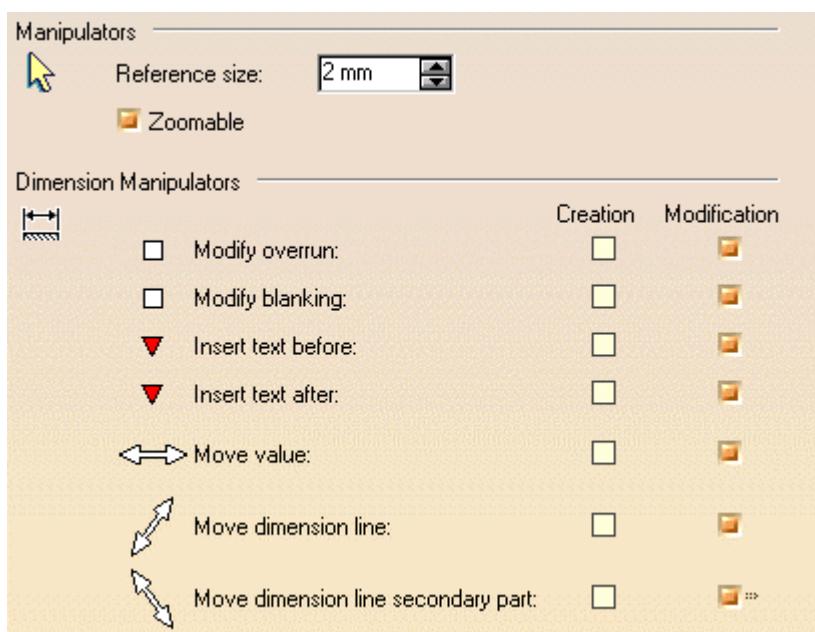
En el campo “**Move**” si activamos el “**snapping**” y seleccionamos el valor de la ventana de configuración, nos colocará el valor de cota siempre en el centro de la misma.



Activando el campo de análisis podremos aplicar diferentes colores a cada estado de cota para poder analizar el drawing.

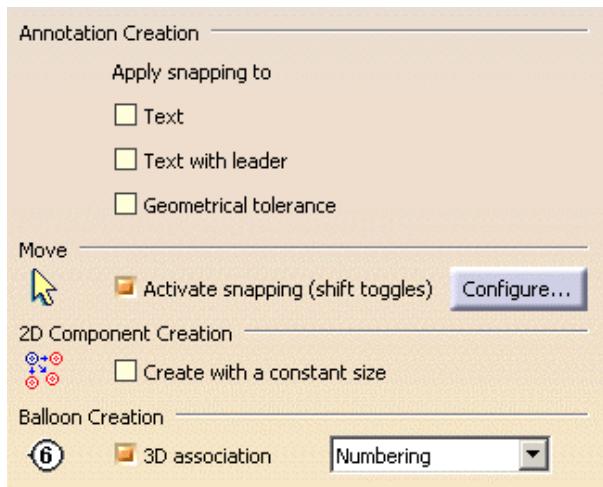


OPCIONES DE MANIPULACIÓN



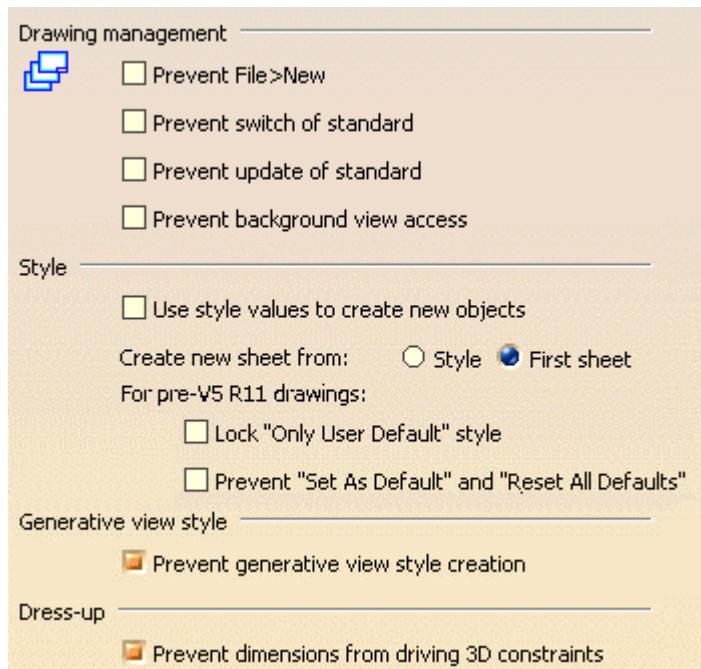
En esta pestaña podremos definir que aparezcan los elementos de manipulación tanto durante la generación como en la modificación de las cotas. Con estos elementos entre otras cosas podremos mover el valor de cota, añadir textos delante y detrás, etc.

OPCIONES DE ANOTACIÓN



En las opciones de texto podremos definir en los casos de utilizar la función “**text with leader**” que la flecha tenga como referencia la rejilla. Con esto obtendremos una flecha perpendicular al texto.

OPCIONES DE ADMINISTRACIÓN

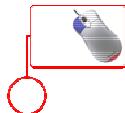




Destacar las opciones del campo "**Drawing management**" entre las que encontramos el prevenir el uso de File-New Drawing. Activando esta opción obligaremos el uso de File-New From para que siempre se trabaje con una plantilla.

Otras opciones previenen tanto la selección de un estándar como su actualización mediante el comando "**Page set up**". Finalmente tenemos la opción de no permitir el acceso a la capa background.

ICONOS



Modulo CATIA V5



Barra de herramientas de imprescindible conocimiento

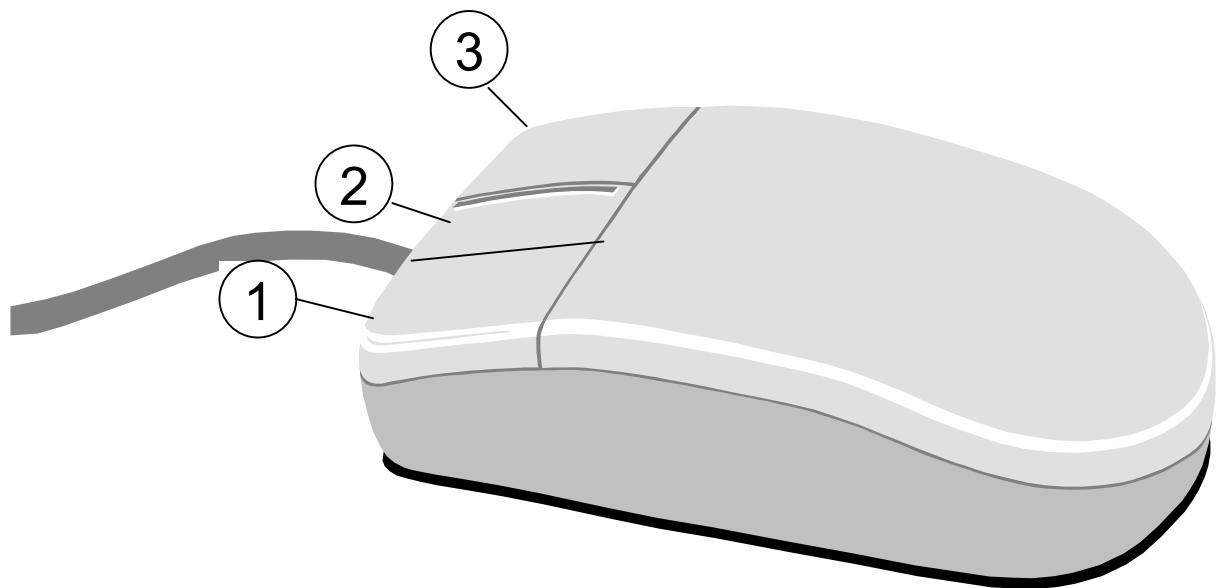


Apartado cuyo conocimiento nos permitirá tener un nivel avanzado de la herramienta



Notas Importantes

DEFINICIÓN DEL RATÓN EN CATIA



BOTON	SÍMBOLO	ACCION
2 Pulsado		Mueve el plano de Pantalla
2 Pulsado y 1 click		Zoom
2 y 1 Pulsados		Rotación 3D

