

2.4

SUBENSAMBLAJES

Introducción

Introducción

Niveles

Uso

Int. de diseño

Rúbrica

Conclusiones

Un subensamblaje es una colección de piezas acopladas separadamente de un ensamblaje mayor, pero diseñadas para integrarse posteriormente en él



Los ensambladores CAD están diseñados para trabajar con subensamblajes

Usar subensamblajes requiere mayor control de la **gestión de datos CAD**



Aún así, usar subensamblajes es buena práctica porque:

- ✓ Simplifican el proceso de ensamblaje
- ✓ Preservan y comunican **intención de diseño**

Para trabajar con subensamblajes en los ensambladores virtuales de las aplicaciones CAD, hay saber que:

- 1 Hay diferentes **niveles** de descomposición o agregación, porque descomponer un producto en componentes más sencillos no tiene solución única
- 2 El modo de **uso** de los subensamblajes en los ensamblajes es similar al de las piezas individuales, pero presenta peculiaridades:
 - √ Se insertan de modo similar
 - √ Pueden interactuar de modo diferente

Niveles

Hay dos **niveles** extremos de agregación para tratar con productos:

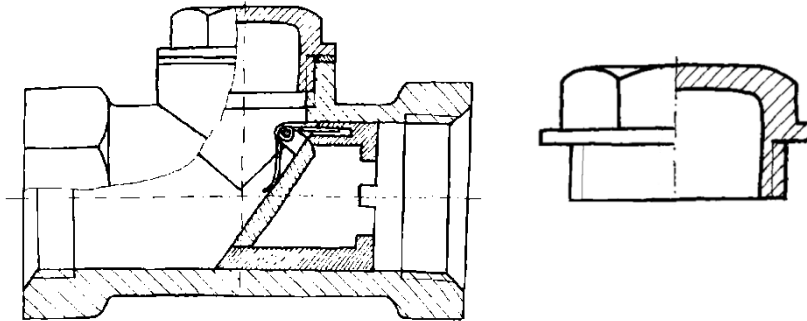
Útil para mostrar cómo **interactúan** las piezas que constituyen el producto

Ensamblaje completo



Pieza aislada

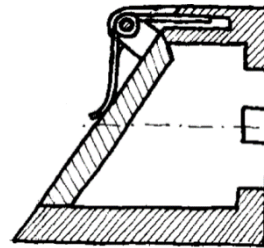
Útil para mostrar cómo **son** las piezas que constituyen un producto



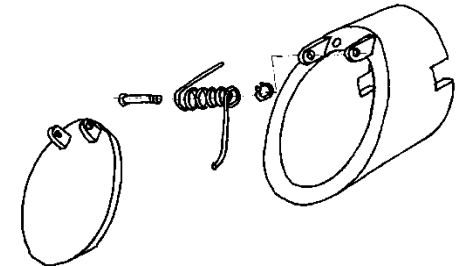
Pero pueden definirse uno o más **niveles intermedios** de agregación:

Útil para **encapsular** parte de la funcionalidad del producto

Subensamblaje



En éste ejemplo, la función del subensamblaje es de válvula anti-retorno que evita que el fluido pueda retroceder en su recorrido previsto de derecha a izquierda



Niveles

Introducción

Niveles

Agrupar

Simplificar

Uso

Int. de diseño

Rúbrica

Conclusiones

Se debe elegir el **Nivel de Detalle** (LoD) apropiado para:

- ✓ **Agrupar** piezas en subensamblajes para transmitir mejor la **intención de diseño**

El criterio es agrupar subconjuntos que:

- ✓ Tienen una funcionalidad clara
- ✓ Se ensamblan o desensamblan por separado
- ✓ etc.

- ✓ **Simplificar** o esconder aquellas piezas que son **irrelevantes**

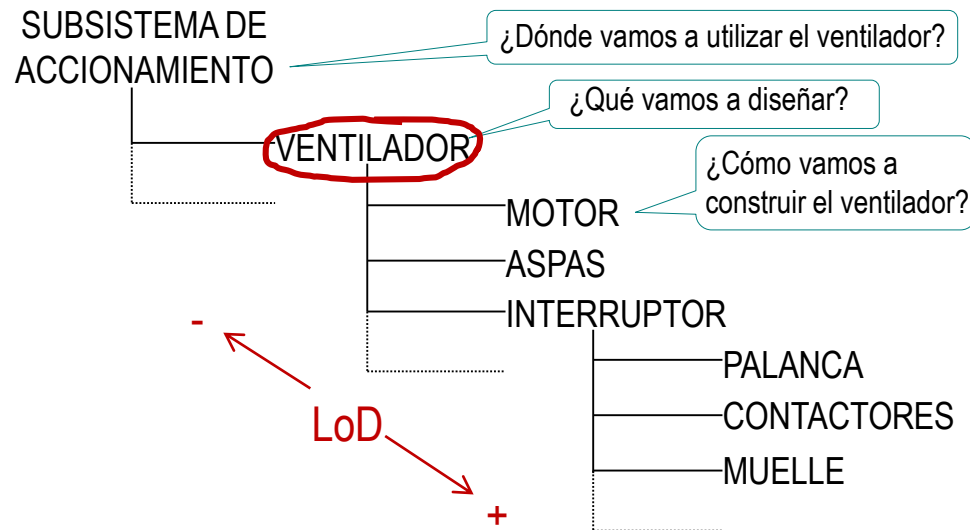
Los detalles de los subensamblajes conocidos son irrelevantes para determinar la funcionalidad del ensamblaje completo

Niveles: agrupar

El procedimiento para agrupar se basa en una razonamiento jerárquico:

- * en cada nivel de la jerarquía se debe incluir la información necesaria para explicar el "qué"
- * dejando el "dónde" para los niveles principales (niveles "padre")
- * y el "cómo" para los niveles subordinados (o "hijos")

La figura muestra un ejemplo de como descomponer jerárquicamente utilizando **niveles**:



Introducción

Niveles

Agrupar

Simplificar

Uso

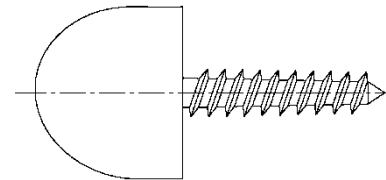
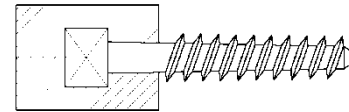
Int. de diseño

Rúbrica

Conclusiones

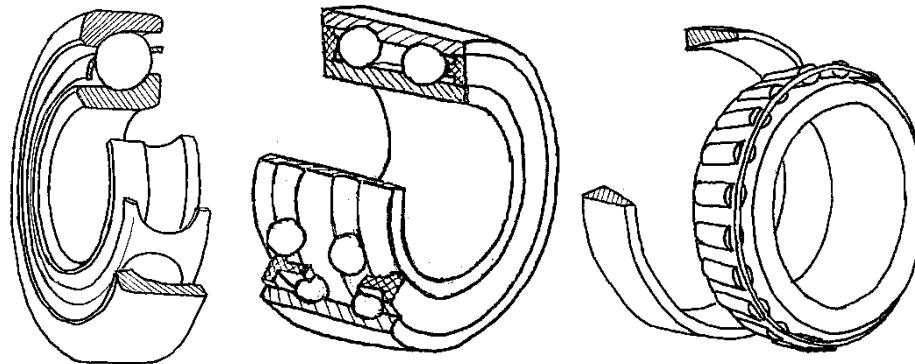
Niveles: simplificar

Algunos subensamblajes simplifican el proceso de diseño, porque se pueden usar como si fueran piezas individuales...



...ignorando los detalles de su estructura interna

Algunos, como los rodamientos, se convierten en “piezas” estándar...



...que se almacenan en librerías y se recuperan cuando son requeridas

Introducción

Niveles

Agrupar

Simplificar

Uso

Int. de diseño

Rúbrica

Conclusiones

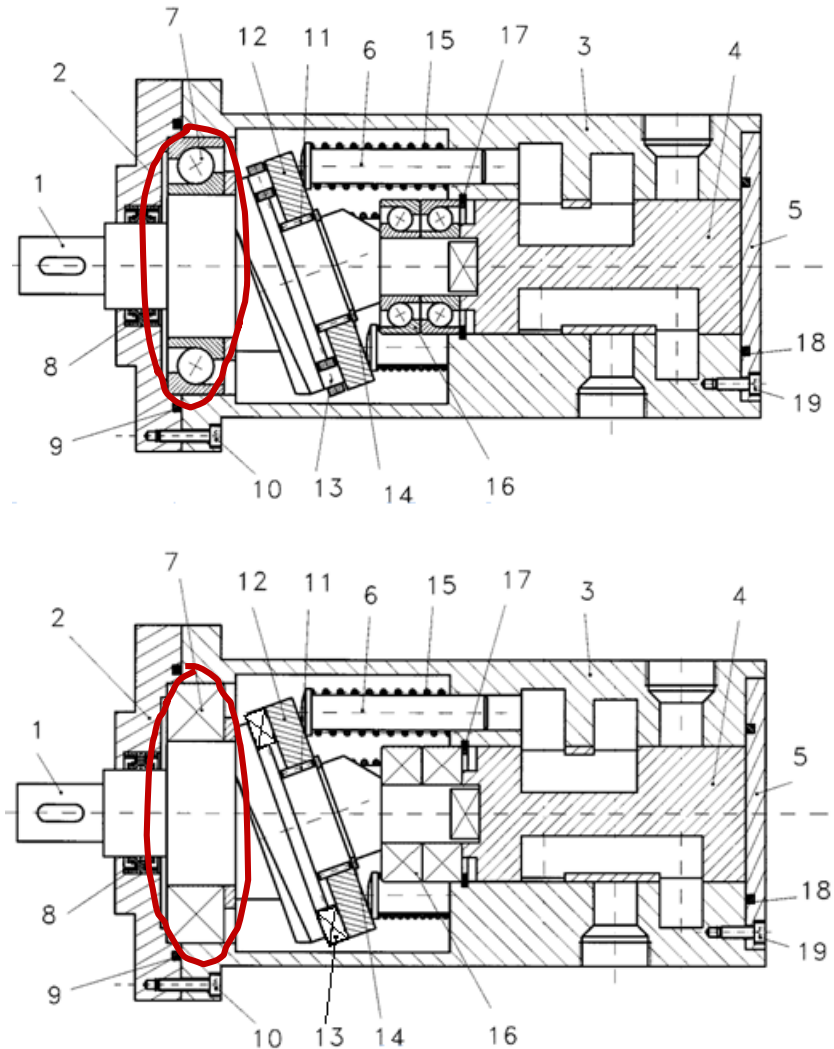
Niveles: simplificar

Encapsular la información en subensamblajes permite simplificar u ocultar fácilmente ciertas partes del ensamblaje

Los ensamblajes pueden acabar siendo muy densos...

...así que es buena práctica simplificar su representación

La información simplificada no se pierde, porque está guardada en la base de datos, pero ni dificulta la visualización, ni aumenta los tiempos de cálculo



Los ensambladores usan los subensamblajes exactamente igual que si fueran piezas:

√ Deben **insertarse** en el ensamblaje

Insertar un nuevo subensamblaje implica **emparejarlo** con el resto del ensamblaje

√ Pueden **interactuar** con el resto del ensamblaje

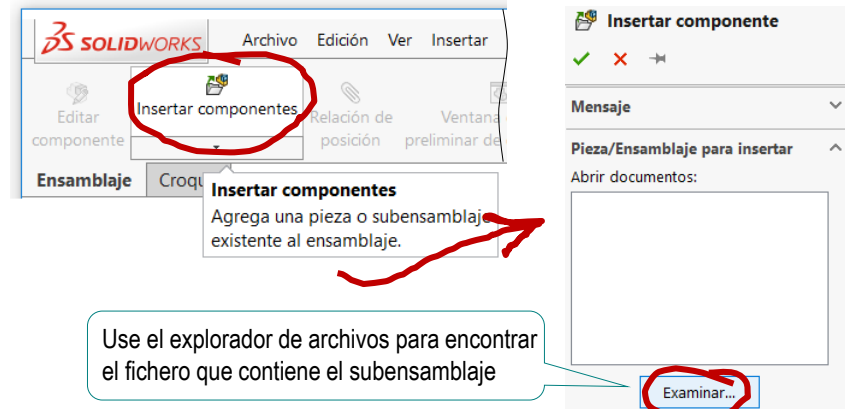
Interactuar significa que puede vincularse al resto del ensamblaje sin perder sus grados de libertad internos, por lo que se pueden comportar como mecanismos

Uso: insertar

Para insertar un subensamblaje:

1 Añada el subensamblaje al ensamblaje:

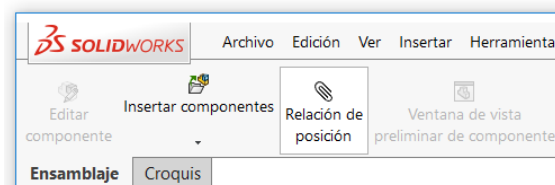
- ✓ Seleccione el documento del subensamblaje



- ✓ Arrastre y suelte el subensamblaje en el área de ensamblaje

2 Empareje el subensamblaje al ensamblaje

- ✓ Seleccione *Relaciones de posición*



- ✓ Seleccione un elemento geométrico del ensamblaje y otro del subensamblaje
- ✓ Seleccione el tipo de emparejamiento apropiado

Introducción

Niveles

Uso

Insertar

Interactuar

Int. de diseño

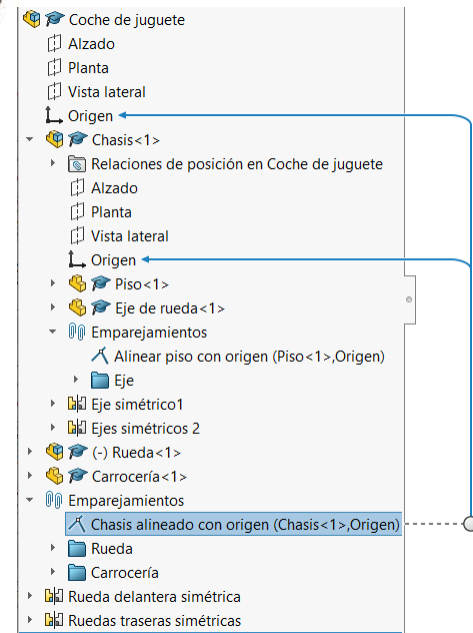
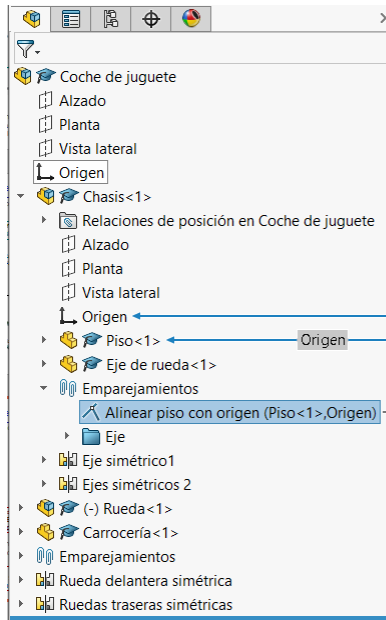
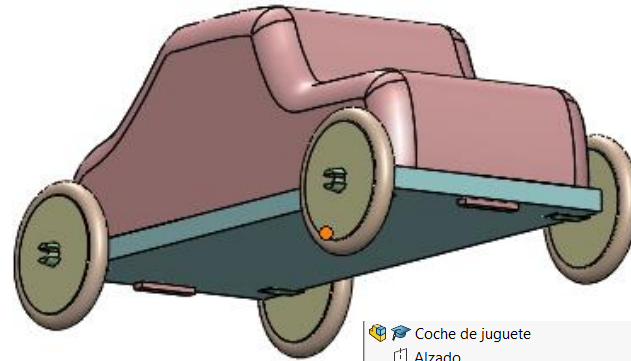
Rúbrica

Conclusiones

Uso: insertar



¡Note que la pieza base del subensamblaje está fijada a su propio sistema de referencia, pero no está vinculada al ensamblaje principal...



...al que deberá ser emparejada!

Introducción

Niveles

Uso

Insertar

Interactuar

Int. de diseño

Rúbrica

Conclusiones

Uso: interactuar

Para configurar la interacción del subensamblaje con el resto del ensamblaje hay dos opciones:

Se comporta como una pieza rígida

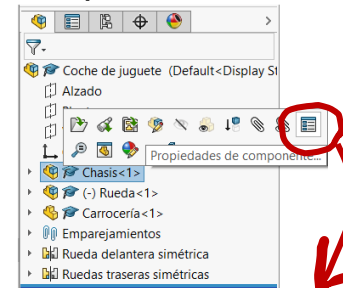


Se comporta como un subensamblaje

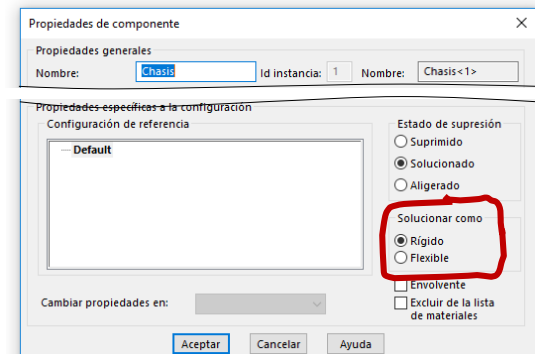
Por defecto, los subensamblajes se comportan como piezas rígidas en SolidWorks®

Modifique la opción por defecto, para que el subensamblaje se comporte como un mecanismo

✓ Seleccione *Propiedades del componente* en el menú contextual



✓ Seleccione *Flexible* como opción de *Resolver como*



Introducción

Niveles

Uso

Insertar

Interactuar

Int. de diseño

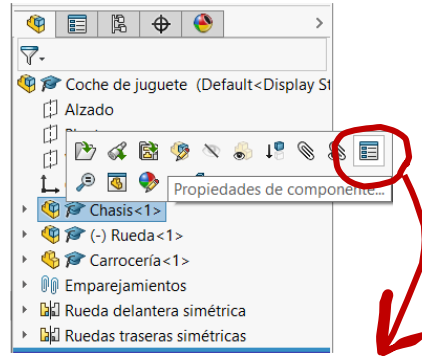
Rúbrica

Conclusiones

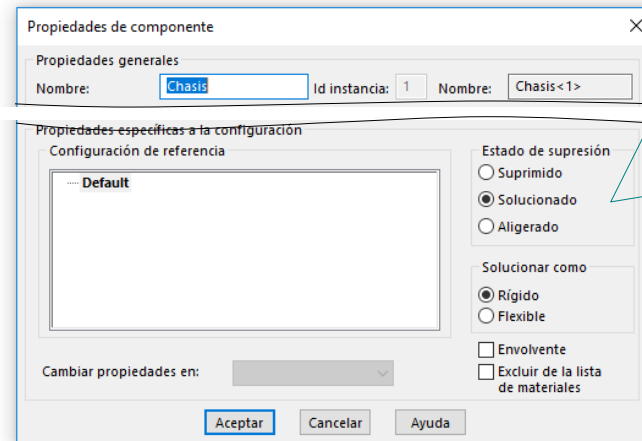
Uso: interactuar

Puede configurar la simplificación del subensamblaje dentro del ensamblaje:

✓ Seleccione *Propiedades del componente* en el menú contextual



✓ Seleccione la opción deseada en *Estado de supresión*



Suprimido mantiene el subensamblaje en la base de datos, pero lo ignora al crear el ensamblaje

Solucionado usa toda la información del subensamblaje al crear el ensamblaje

Aligerado añade la información mínima del subensamblaje al crear el ensamblaje, y añade el resto a demanda

Es recomendable usar *Solucionado*, salvo para ensamblajes muy grandes, que puede devenir simplificarlos

Introducción

Niveles

Uso

Insertar

Interactuar

Int. de diseño

Rúbrica

Conclusiones

Intención de diseño

Se dice que los ensamblajes tienen **intención de diseño** si contienen la información explícita que ayude a predecir su comportamiento

Los cuatro tipos de comportamiento que interesan con mayor frecuencia son:

- 1 Planificación del ensamblaje → La **secuencia** de ensamblaje es la principal preocupación
- 2 Diseño del proceso de ensamblaje (APD) → Considera las **funcionalidades**
- 3 Diseño para ensamblaje (DFA) → Analiza los **ofrecimientos** de las piezas para facilitar el ensamblaje/desensamblaje
- 4 Arquitectura modular → Considera **variedades** de productos

En lugar de productos aislados

Introducción

Niveles

Uso

Int. de diseño

Secuencia

Funcionalidades

Ofrecimientos

Variedades

Rúbrica

Conclusiones

Intención de diseño: secuencia

La planificación del ensamblaje es el proceso de determinar un conjunto de instrucciones para ensamblar mecánicamente un producto a partir del conjunto de componentes

Sus principales características son:

- ✓ Los algoritmos de ensamblaje especifican las operaciones de ensamblaje, desensamblaje y mantenimiento, así como su **orden**
- ✓ **Secuenciar** es el núcleo de la planificación de ensamblajes
- ✓ **Planificación de tareas** es otra fase complementaria que se suele necesitar para convertir la planificación del ensamblaje en instrucciones para montaje robotizado

Introducción

Niveles

Uso

Int. de diseño

Secuencia

Funcionalidades

Ofrecimientos

Variedades

Rúbrica

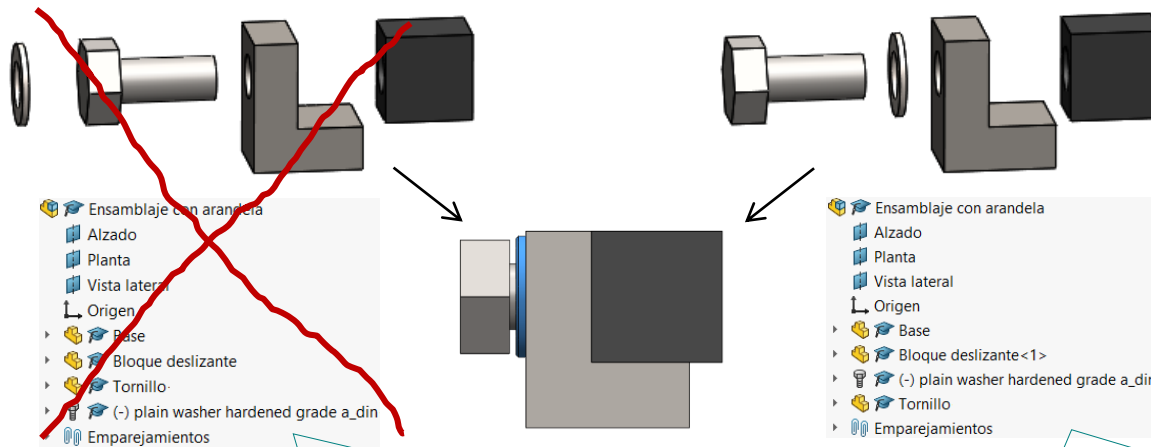
Conclusiones

Intención de diseño: secuencia

Para asistir en la planificación del ensamblaje, la **secuencia** de ensamblaje mostrada en el árbol del ensamblaje debe replicar fielmente el proceso de ensamblaje/desensamblaje

Recomendaciones:

- ✓ La secuencia de ensamblaje debe ir desde los componentes principales hasta los auxiliares
- ✓ La secuencia de desensamblaje debe ser claramente visible recorriendo en árbol del ensamblaje en sentido inverso



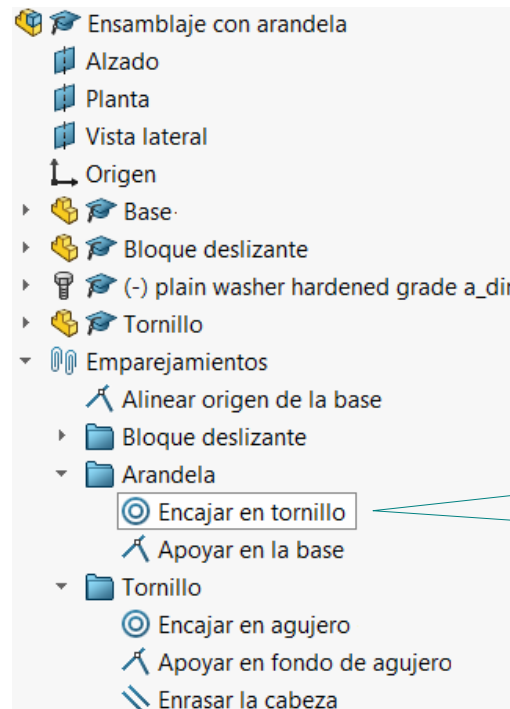
Arrastre y suelte los componentes del árbol del ensamblaje, si es necesario para redefinir la secuencia

Inspeccione el árbol del ensamblaje para determinar si la secuencia de ensamblaje replica una secuencia realista de ensamblaje

Intención de diseño: secuencia



¡Una secuencia de ensamblaje realista puede requerir condiciones de emparejamiento poco o nada realistas!



Arandela insertada antes que el tornillo...

...pero vinculada al tornillo, que está insertado después!

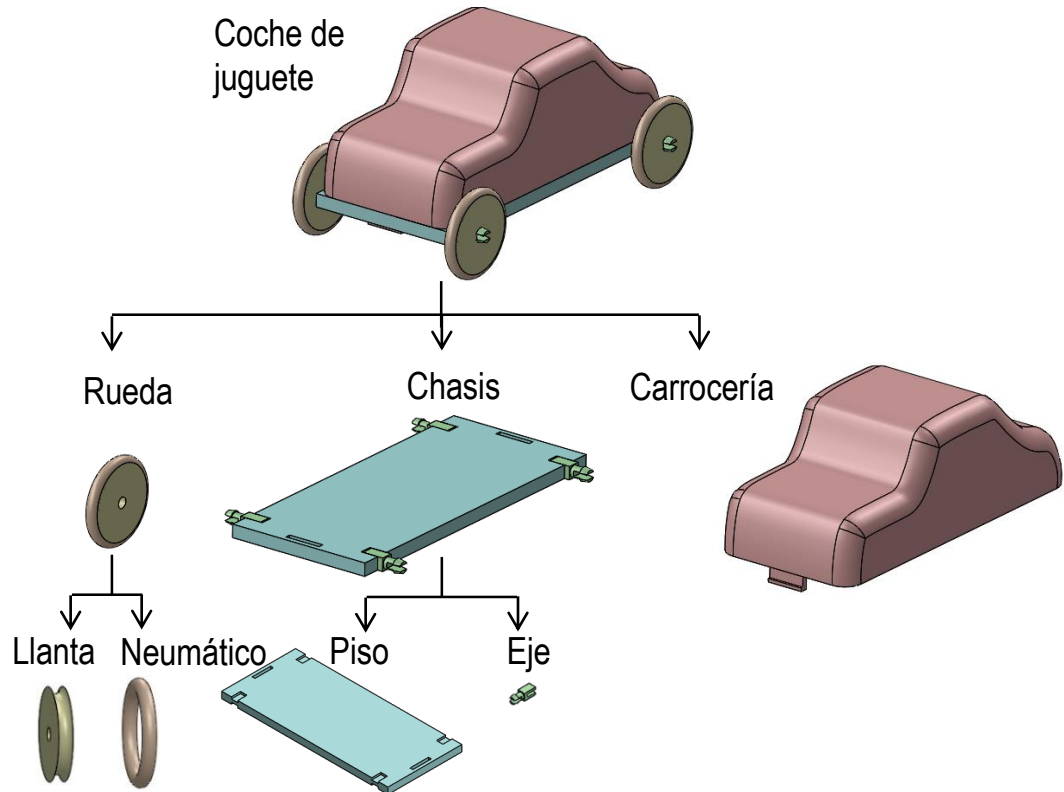
Por tanto, al generar un ensamblaje virtual debe buscar un compromiso entre secuencia realista y emparejamientos razonables!

Intención de diseño: funcionalidades

Para transmitir mejor la funcionalidad, divida el ensamblaje en **módulos funcionales**

Un módulo de un producto debe tener un único propósito, que se obtiene con una interacción mínima con el resto del producto

Coche de juguete



Note que el nombre de cada módulo insinúa que los módulos han sido bien elegidos, porque describen claramente sus funciones

Introducción

Niveles

Uso

Int. de diseño

Secuencia

Funcionalidades

Ofrecimientos

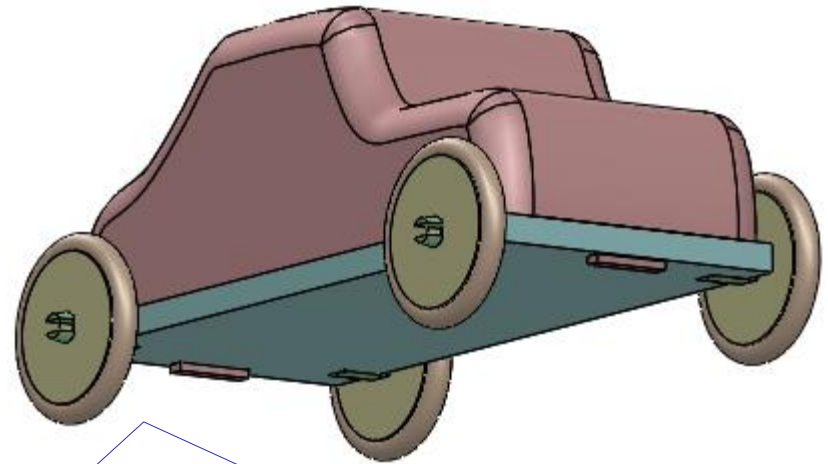
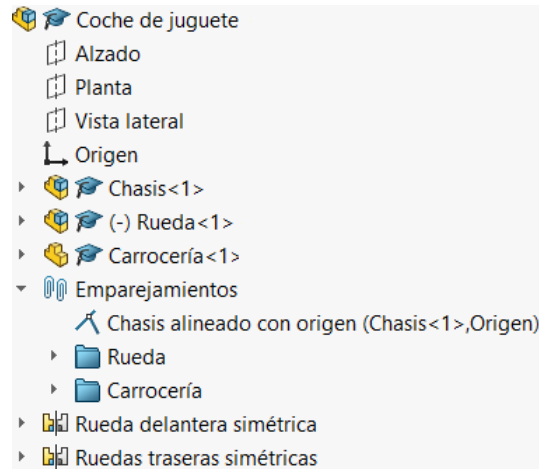
Variedades

Rúbrica

Conclusiones

Intención de diseño: funcionalidades

Use sub-ensamblajes para encapsular los módulos



Recomendación:

- ✓ Encapsule las piezas que sirven para una función particular en un mismo sub-ensamblaje

Recuerde que los emparejamientos dentro de un subensamblaje deben permitir los movimientos

Recomendación:

- ✓ ¡Permita que los subensamblajes se comporten como mecanismos!

Solucionar como

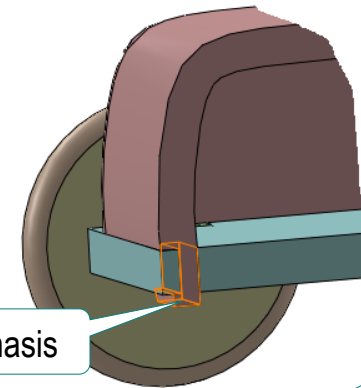
- Rígido
- Flexible

Intención de diseño: ofrecimientos

Diseñar para ensamblar (Design for Assembly) es una metodología en la que las piezas se diseñan para incluir **ofrecimientos (affordances)** que facilitan el proceso de ensamblaje

En general, las affordances (u ofrecimientos) son aquellas características perceptibles del objeto que le confieren un aspecto intuitivo a la hora de saber como usarlo

Ofrecimientos de montaje son características provistas dentro de las piezas para hacer que sea más fácil agarrarlas, moverlas, orientarlas o insertarlas



Pestaña de sujeción para fijar el cuerpo al chasis

En las aplicaciones CAD, los ofrecimientos que están orientados al ensamblaje se modelan como **características de emparejamiento o montaje**

Introducción

Niveles

Uso

Int. de diseño

Secuencia

Funcionalidades

Ofrecimientos

Variedades

Rúbrica

Conclusiones

Intención de diseño: ofrecimientos

Debe **usar los ofrecimientos** (características de montaje diseñadas para insertar y encajar piezas) para establecer las relaciones de emparejamiento

Recomendación:

- ✓ Use los ofrecimientos para ensamblar, siempre que sea posible

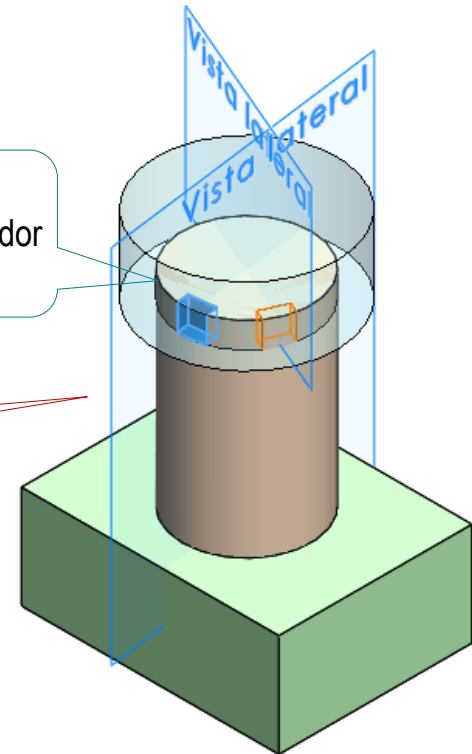
Busque las características de emparejamiento antes de ensamblar...

La ranura en el cilindro y la guía en la cabeza son características de emparejamiento incluidas por el diseñador para garantizar el correcto alineamiento de ambas piezas

...y úselas para relacionar las piezas

Dado que las características de emparejamiento están alineadas con sus respectivos sistemas de referencia, alinear entre sí los sistemas de referencia produciría (indirectamente) el mismo resultado

...pero al coste de ignorar la intención de diseño que transmiten las características de emparejamiento



Intención de diseño: variedades

La metodología del “Assembly Process Design” (APD) gestiona la **variedad de productos**

Aquí estamos interesados en la **variedad funcional**, que es la que describe las diferencias en atributos del producto que están relacionados con la funcionalidad

Hay dos métodos extremos para gestionar la variedad:

Montajes específicos



Montajes polivalentes

~~El método **basado en procesos** incrementa la flexibilidad del utillaje para ensamblar~~



El método **basado en producto** estandariza muchas piezas y ofrece diversidad variando el resto de piezas

Aumentar el utillaje, aumenta los costes de fabricación

Compartir componentes y estandarizarlos reduce la diversidad de los productos



Éste método no puede simularse con los ensambladores CAD genéricos

Las diversas instancias de las piezas modificables se agrupan en familias, para que puedan ser reemplazadas de forma eficiente y segura

Introducción

Niveles

Uso

Int. de diseño

Secuencia

Funcionalidades

Ofrecimientos

Variedades

Rúbrica

Conclusiones

Intención de diseño: variedades

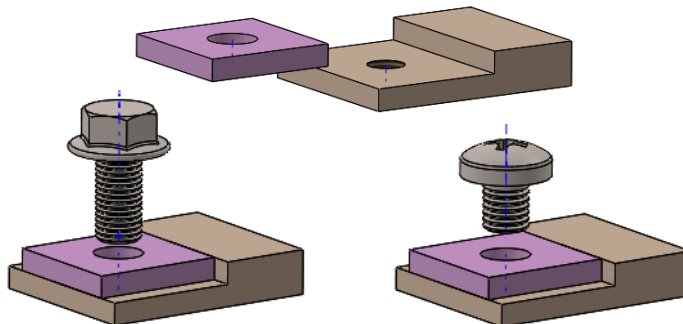
Para facilitar la variedad en el ensamblaje virtual, debemos ensamblar aumentando la independencia de aquellas piezas que pertenecen a familias de piezas intercambiables

Recomendación:

- ✓ Ensamble de forma que el ensamblaje no dependa de las piezas intercambiables

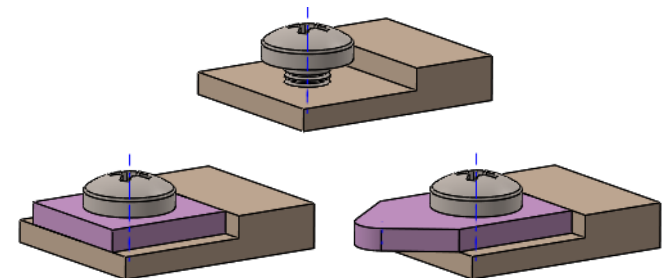
Si la pieza a reemplazar es el tornillo:

- ✓ Coloque la plaquita sobre la base y empareje sus agujeros
- ✓ Entonces, coloque el tornillo...
...que podrá ser fácilmente reemplazado



Si la pieza a reemplazar es la plaquita:

- ✓ Enrosque el tornillo pero desplace su cabeza hasta dejar hueco para la plaquita
- ✓ Entonces, inserte la plaquita en medio...
...de forma que sea fácilmente reemplazable



Rúbrica

Los criterios de intención de diseño descritos hasta aquí pueden comprobarse mediante una rúbrica de evaluación

#	Criterio
E6	El ensamblaje transmite intención de diseño
E6.1	El árbol del ensamblaje replica el proceso real de ensamblaje/desensamblaje
E6.1a	La secuencia de ensamblaje va desde los elementos principales hasta los auxiliares
E6.1b	La secuencia del árbol del ensamblaje refleja una secuencia de montaje realista
E6.2	Los sub-ensamblajes han sido adecuadamente identificados y eficientemente usados
E6.2a	Los sub-ensamblajes encapsulan funciones claramente perceptibles
E6.2b	Las condiciones de emparejamiento de los sub-ensamblajes permiten los movimientos apropiados (han sido "flexibilizadas")
E6.3	Se usan los ofrecimientos (o "affordances", o funcionalidades de montaje) provistos en las piezas para facilitar ensamblajes (si existen)
E6.3a	Se han identificado los ofrecimientos provistos para agarrar, trasladar, orientar e insertar las piezas
E6.3b	Los ofrecimientos provistos para agarrar, trasladar, orientar e insertar las piezas, si existen, han sido prioritariamente usados para ensamblar
E6.4	Las piezas pertenecientes a familias modulares (si existen) pueden intercambiarse de forma fácil y segura
E6.4a	Se han identificado las piezas que pertenecen a familias modulares
E6.4b	Los emparejamientos de las piezas que pertenecen a familias modulares (si existen) ayudan a que intercambiarlas sea fácil y seguro

Introducción

Niveles

Uso

Int. de diseño

Rúbrica

Conclusiones

Conclusiones

Introducción

Niveles

Uso

Int. de diseño

Rúbrica

Conclusiones

- 1 Es conveniente dividir los productos complejos en subensamblajes
- 2 La descomposición en subensamblajes se puede hacer atendiendo a diferentes niveles de descomposición (o Niveles de Detalle)
- 3 Se debe elegir el Nivel de Detalle (LoD) apropiado para transmitir intención de diseño y simplificar información irrelevante
- 4 El proceso para seleccionar el subensamblaje correcto se deriva del establecimiento de una jerarquía del ensamblaje basada en la funcionalidad

La jerarquía aporta dos ventajas:

- ✓ Transmite intención de diseño
- ✓ Oculta los detalles innecesarios

Para repasar

¡Cada aplicación CAD tiene sus propias peculiaridades para la gestión de mecanismos!

¡Hay que estudiar el manual de la aplicación que se quiere utilizar!



Ayuda de HTML

Mostrar Atrás Imprimir

Tutoriales de SOLIDWORKS: Getting Started

Empezar a trabajar	Técnicas básicas	Técnicas avanzadas
Herramientas de productividad	Evaluación de diseño	Preparación para la obtención de las
Ejemplos de Novedades	Todos los Tutoriales de SOLIDWORKS	Vaya a Tutoriales de SOLIDWORKS Simulation

Estos tutoriales explican la funcionalidad del software SOLIDWORKS en un formato de aprendizaje basado en ejemplos. Para ver detalles sobre convenciones tipográficas y cómo utilizar estos tutoriales, consulte [Convenciones](#).

Si todavía no está familiarizado con el software SOLIDWORKS, lea primero la lección **Empezar a trabajar**. Para ver ejemplos de Novedades de SOLIDWORKS para esta versión, consulte **Ejemplos de Novedades**. Los tutoriales restantes se pueden completar en cualquier orden.

Introducción a SOLIDWORKS



AutoCAD y SOLIDWORKS



Lección 1: Piezas



Lección 2: Ensamblajes

Tiempo: 45 minutos



Construya un ensamblaje basado en la pieza creada en la Lección 1.

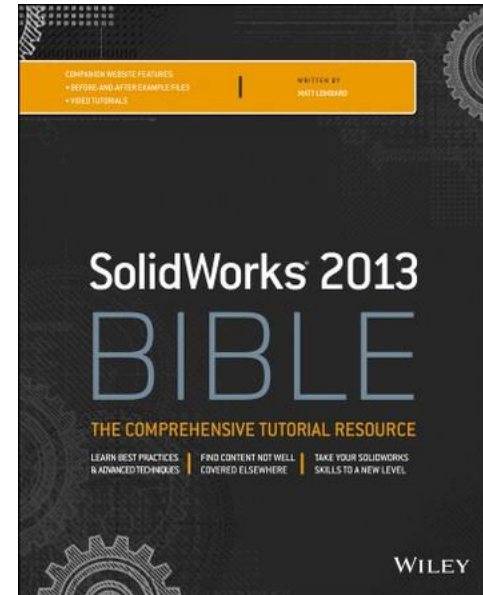
Lección 3: Dibujos



Para repasar

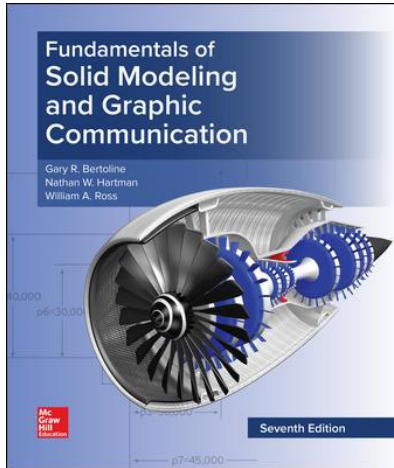


Chapter 13: Building Efficient Assemblies

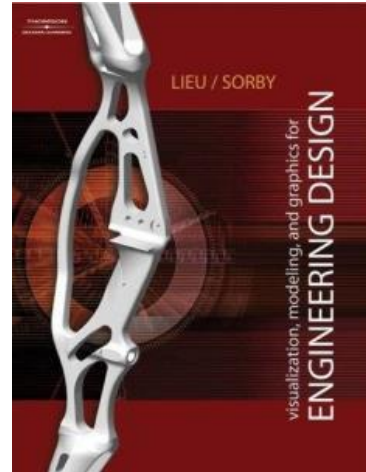


Chapter 13: Building Efficient Assemblies

Para reparar



Chapter 5:
Introduction to
Assembly Modeling



Chapter 7: Assembly
Modeling



5. Complessivi
ed assiemi



Ibrahim Zeid
CAD/CAM Theory and
Practice
McGraw-Hill, 1991

Chapter 14.
Mechanical Assembly