

MÉXICO Tecnología de estampado

Serie de Webinars

martes, 1 de abril de 2025

jueves, 3 de abril de 2025

martes, 8 de abril de 2025

jueves, 10 de abril de 2025

PRODUCED BY **MetalForming**
Magazine

PMA PRECISION
METALFORMING
ASSOCIATION

MENDEZ TOOLING SERVICES

On site training and tailored solutions

Transfer dies Design and Development

- Que es un troquel transfer ?
- Tipos de troqueles transfer
- Que productos son adecuados para este proceso
- Pasos generales en el concepto y Desarrollo de los troqueles transfer

Transfer dies Design and Development

- Troqueles transfer :

Son herramientas que dan la facilidad de producir piezas en estado libre en múltiples estaciones secuenciadas .

Son procesos automatizados para incrementar el volumen de producción y asegurar la consistencia del producto .

Transfer Dies

- Ejes x-y

Proveen movimiento en para entrar , sujetar y salir . Muy utiles para piezas con formas acanaladas y de facil deslizamiento .

- Ejes x-y/z

Tienen la funcion de entrar , levantar , avanzar , depositar y salir. Son los mas conocidos debido a la actual necesidad de producir cada vez piezas mas complejas . En algunos de estos casos es necesario rotar la pieza .

Transfer Dies

- Coil Transfer / Transfer hybrid

Este puede ser de 2 o 3 ejes incluyendo rotación, pero su principal característica es que se alimenta por medio de rollo y crea su propia chapa metálica en estaciones progresivas para después ser procesado por el transfer.

Muy cuando las características de la pieza requieren un proceso transfer y tienes espacio suficiente para incorporar el proceso de corte de platina.

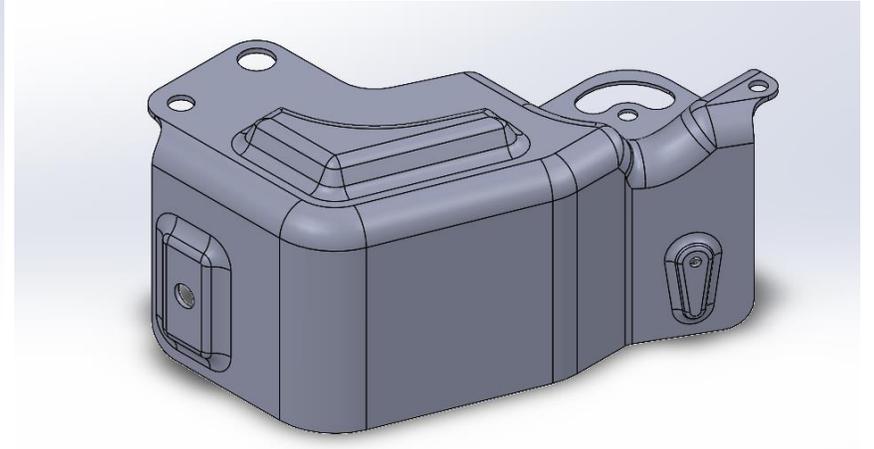
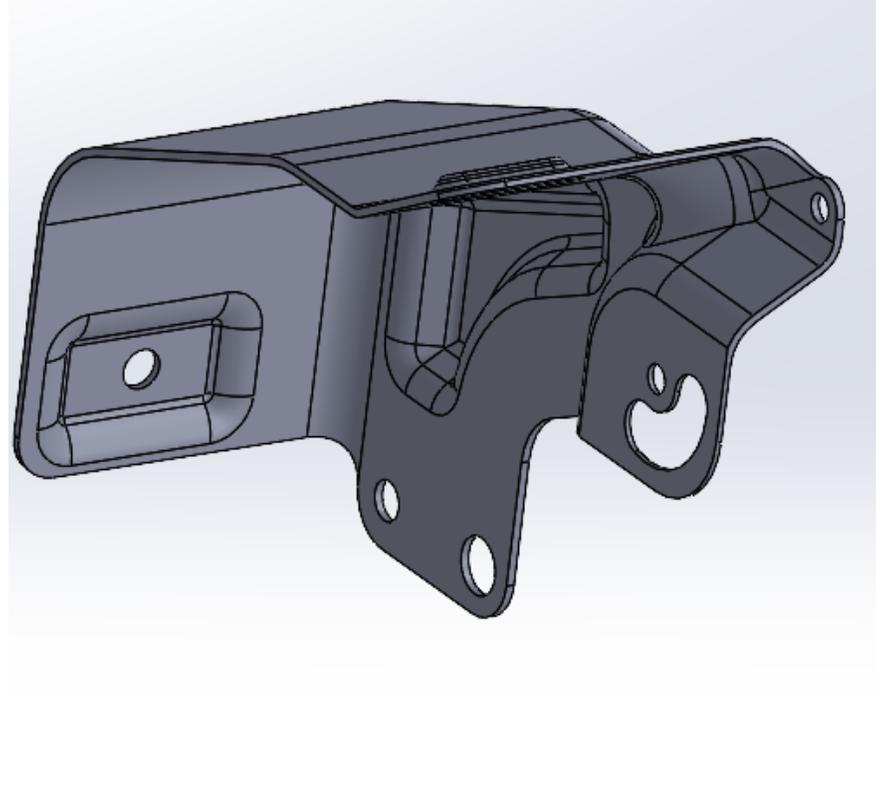
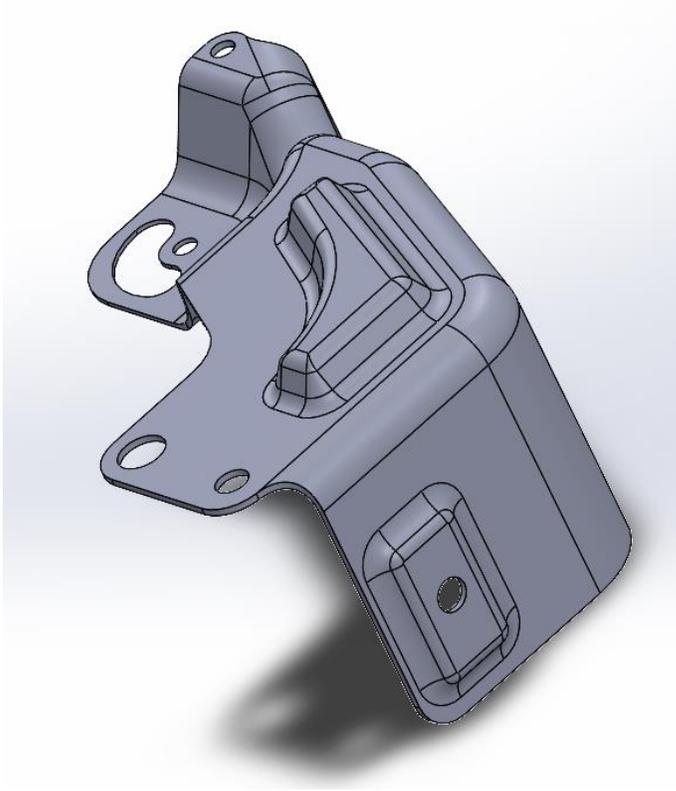
Productos

- Identificar que productos son candidatos para este proceso .
 1. Complejidad de la pieza
 2. Dimensiones generales del producto
 3. Volumen de produccion
 4. Tolerancias y especificaciones

Nota :

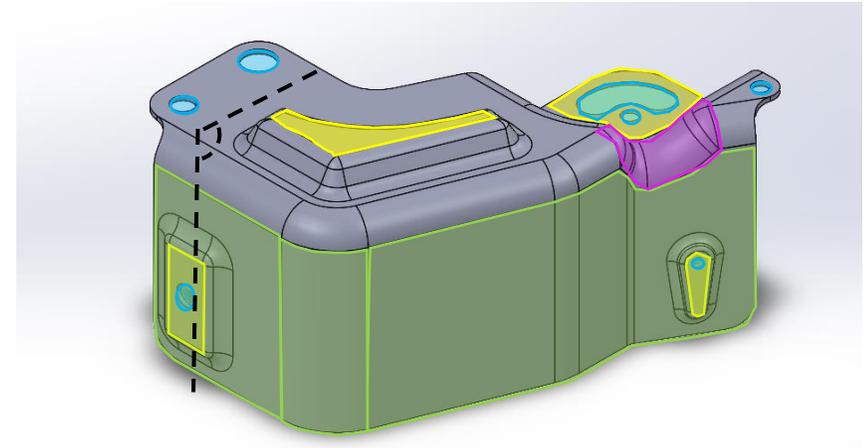
El proceso transfer require menos material que el proceso progresivo , pero la velocidad del un troquel transfer va a ser menor a la de un troquel progresivo .

Transfer dies design and Development

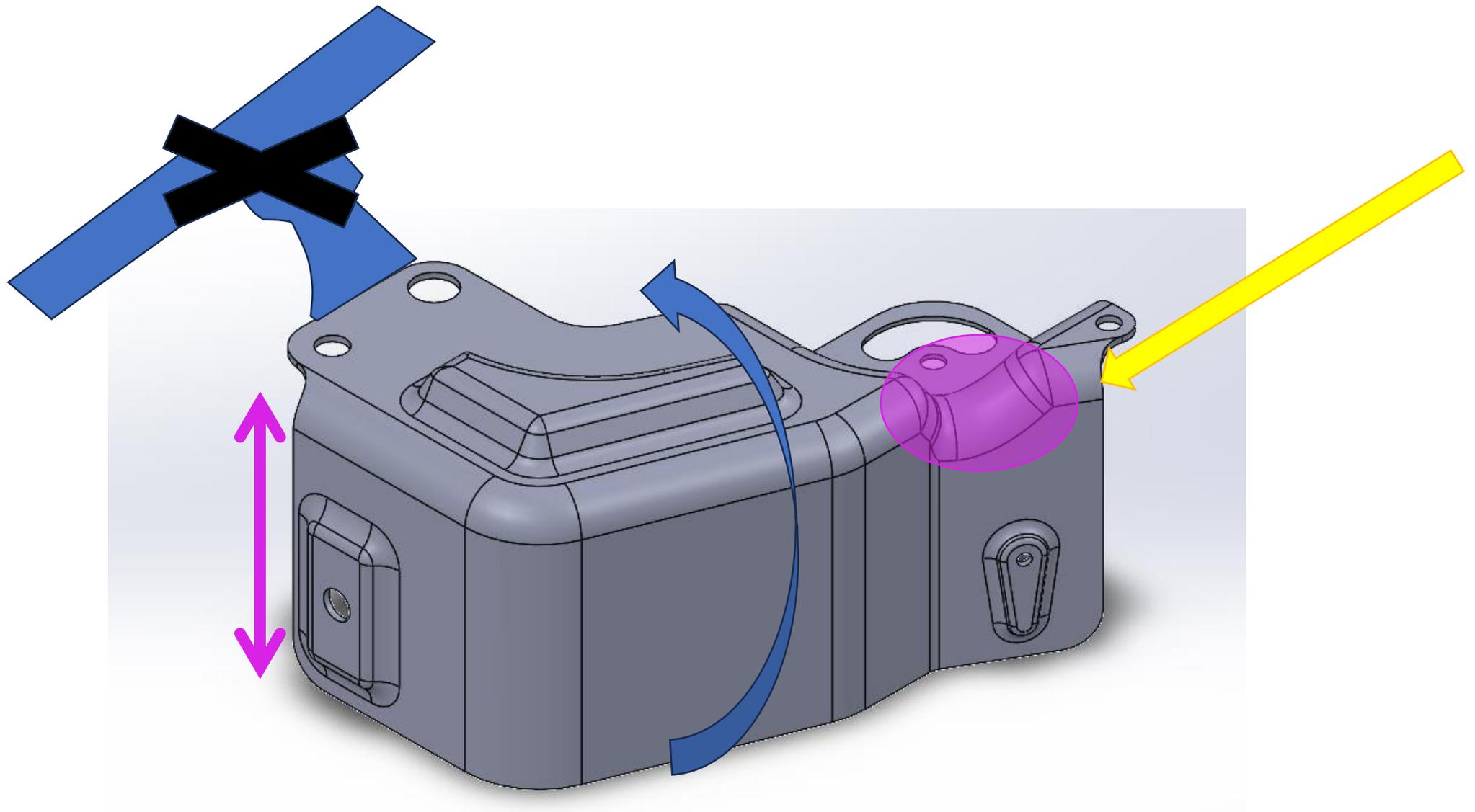


Transfer dies design and Development

- Los conformados en las caras de la pieza
- Lo alto del borde a doblar
- Los punzonados en las caras a formar
- La profundidad del refuerzo
- La expectativa de angularidad



Debido a estos detalles esta pieza es un buen candidato para un troquel transfer



Diseno ,Materiales y Especificaciones

- Los disenos siempre van a incluir
 - Angulo de proyeccion
 - Tolerancias generales
 - Tipo de material
 - Titulo
 - Historial de revisiones

Y las dimensiones de la pieza van a estar indicadas en su gran mayoria por tolerancias geometricas usando GD&T

Geometric Category	Tolerance Type	Description	Symbol	ASME Section	
For Individual Features	Form	Straightness	—	6.4.1	
		Flatness		6.4.2	
		Circularity	○	6.4.3	
Individual or Related Features	Profile	Line Profile		6.5.2(b)	
		Surface Profile		6.5.2(a)	
For Related Features	Orientation	Angularity		6.6.2	
		Perpendicularity		6.6.4	
		Parallelism		6.6.3	
	Location	Position		5.2	
		Concentricity		5.11.3	
		Symmetry		5.13	
	Runout	Runout	Circular Runout *		6.7.1.2.1
			Total Runout *		6.7.1.2.2

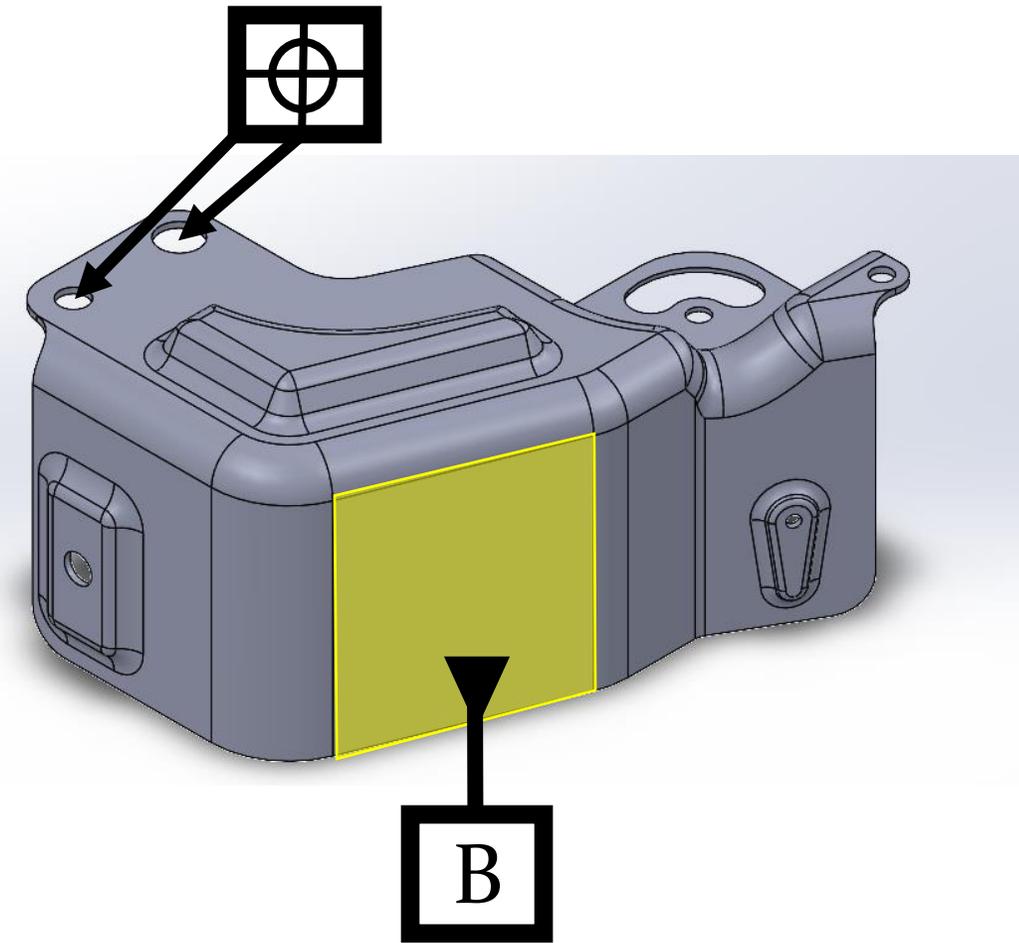
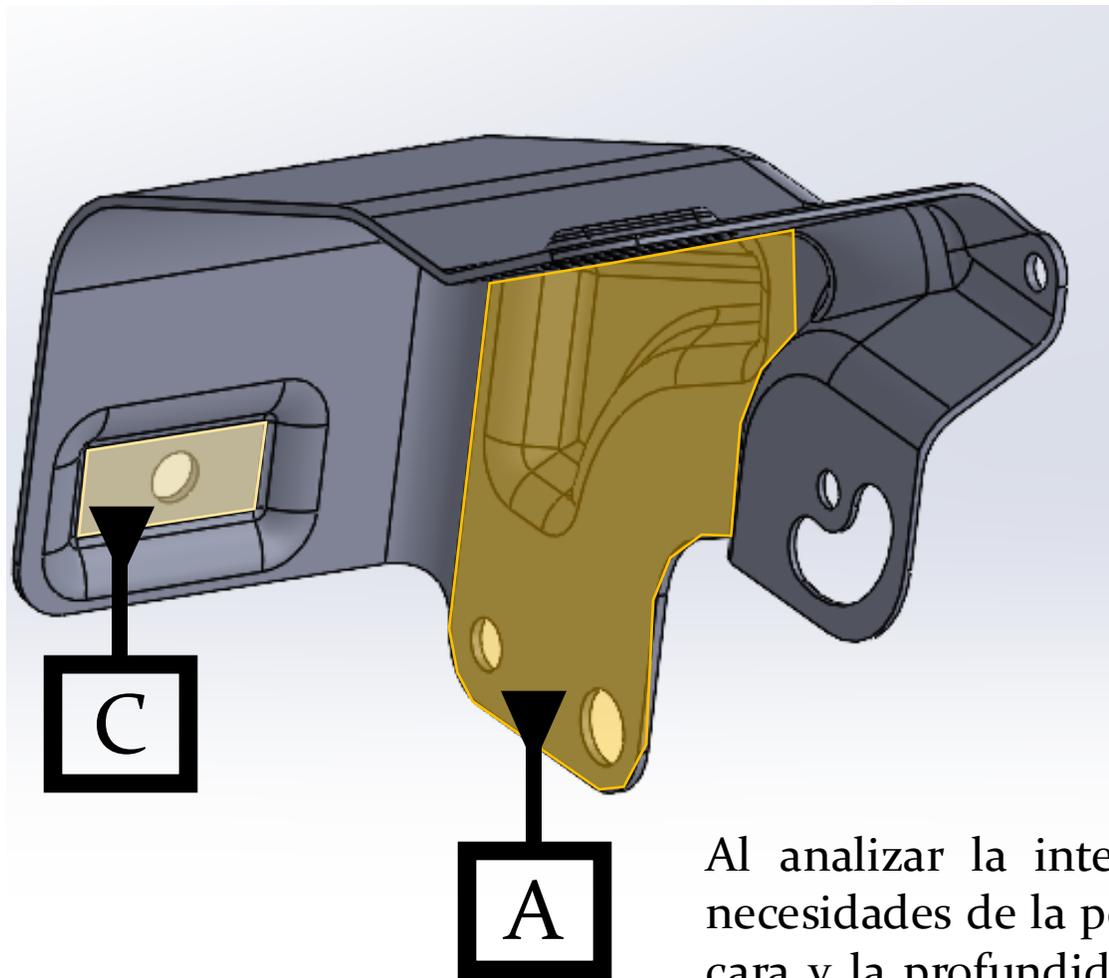
Diseno , Materiales y Especificaciones

- Todos los productos tienen una Intencion funcional

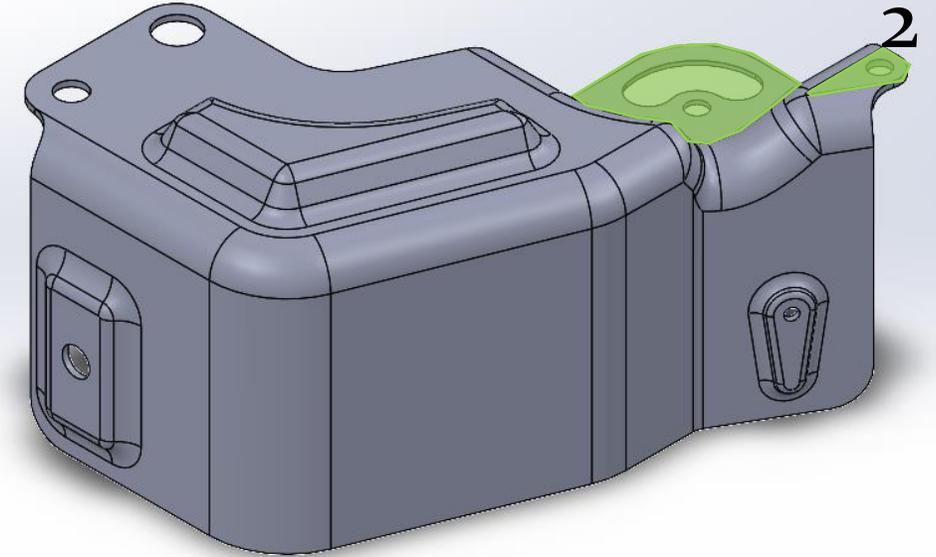
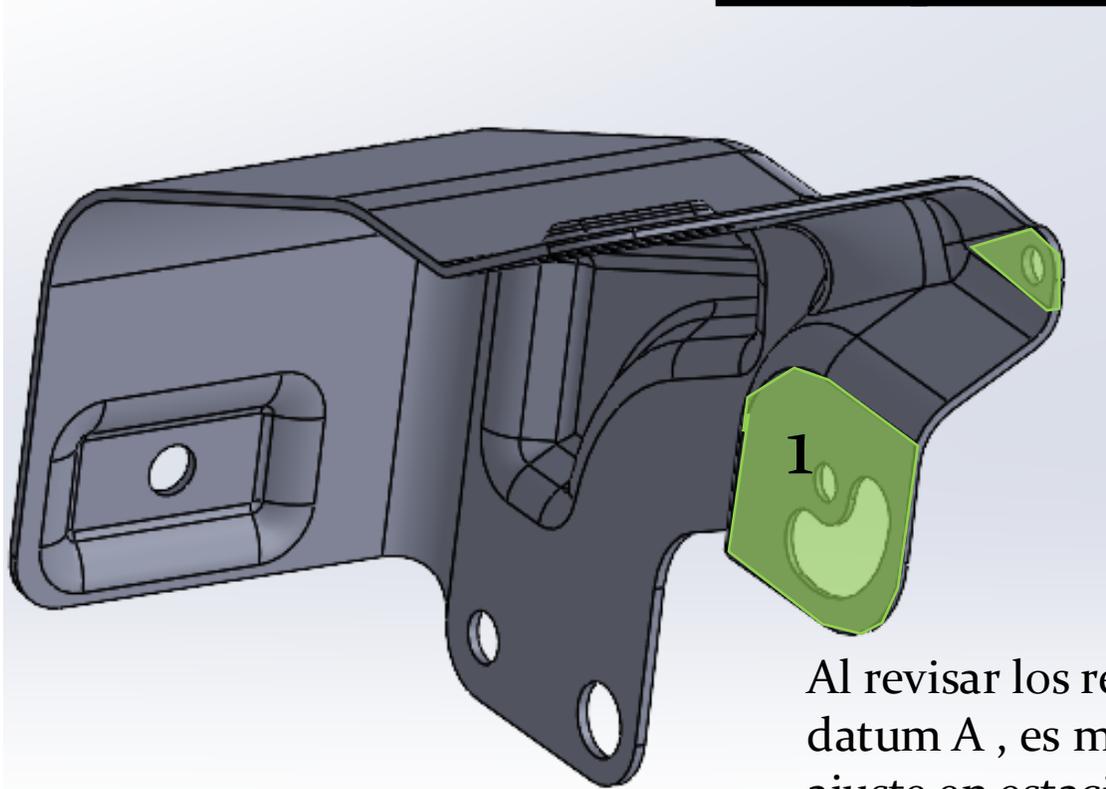
El tipo de material , las dimensiones y forma de la pieza interactuan para proveer una funcion especifica .

Eso no quiere decir que todo lo que tiene estipulado el diseno es critico o no se pueda cambiar o mejorar.

Como primer paso hay que analizar como va a interactuar la geometria de la pieza con respecto a las resticciones que muestra el dibujo

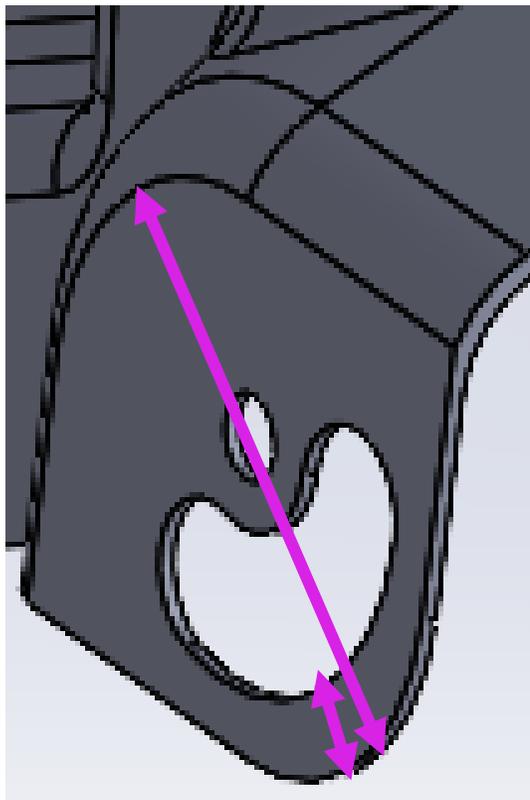


Al analizar la interacción de las caras de la pieza con respecto a las necesidades de la posición de los barrenos, entendemos que el Angulo de la cara y la profundidad del conformado van a ser factores importantes en el Desarrollo de la pieza independientemente de que es lo que estipule el dibujo



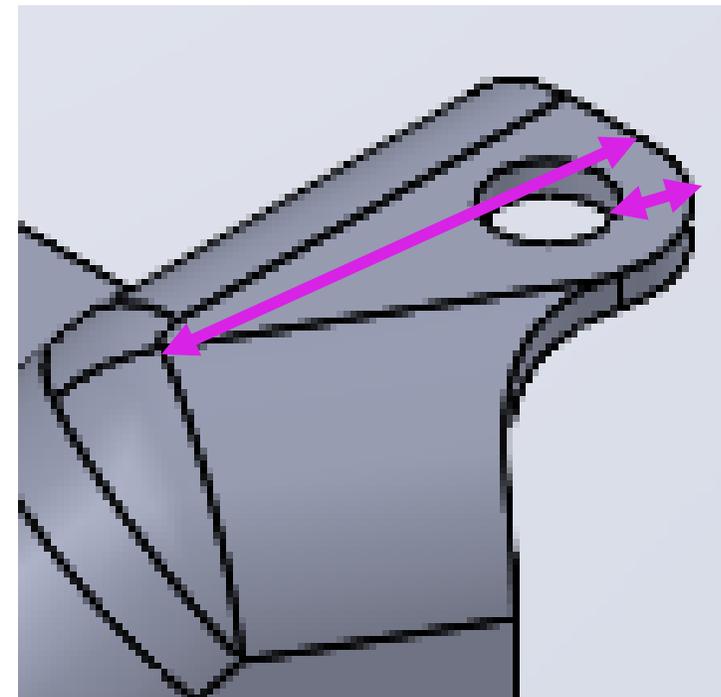
Al revisar los requerimientos , de tolerancia del perfil con respecto al datum A , es muy probable que el tab 1 refleje con mas facilidad un ajuste en estaciones posteriores .
Pero el tab 2 al estar muy cerca de los radios y al tener un punzonado muy cerca del borde de la pieza va a ser susceptible a reflejar distorsion debido al punzonado .

	0.25	A
---	------	---

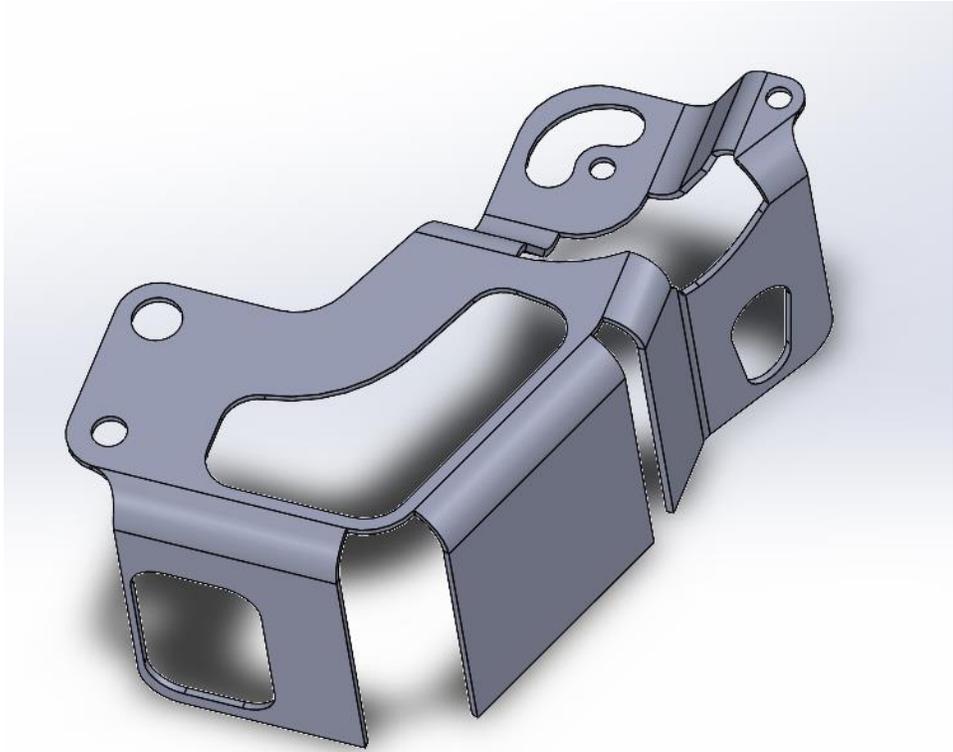


En estos casos se puede submitir un Red-line , que es basicamente el dibujo con las notas de factibilidad , en donde se puede solicitar ciertos cambios a la pieza para mantenerla dentro de la especificacion , o bien moficar la especificacion para mantener el diseno original de la pieza .

En este caso se puede pedir incrementar la tolerancia en el tab 2 , o disenar el troquel tomando encuesta estos requerimientos .



Desarrollo del troquel



- Entender los requerimientos de la pieza
- Submitir las los cambios necesarios para la factibilidad de la pieza
- Una vez que se tiene el diseno final de la pieza , hay que desarrollar el perfil de la platina

- Existen muchos softwares para simular la platina de una pieza .

Una manera efectiva para hacer esto , es simplificar la pieza para comenzar con un contorno general de la pieza .

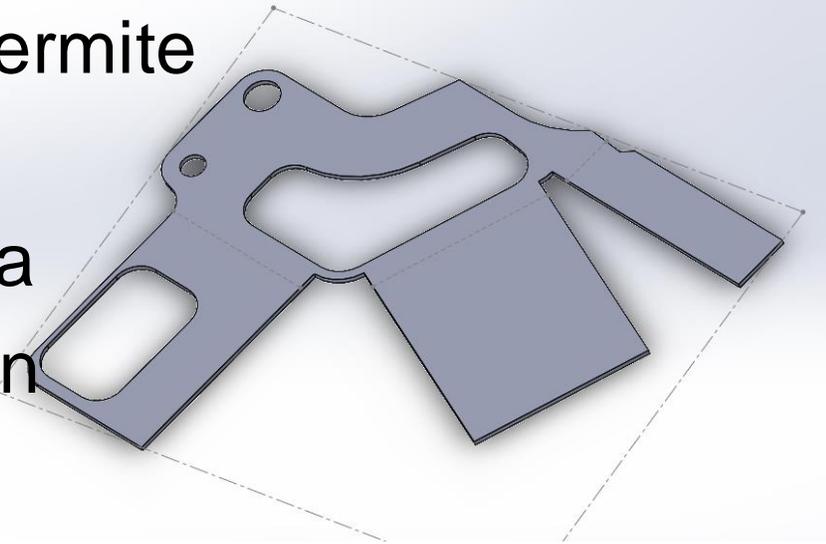
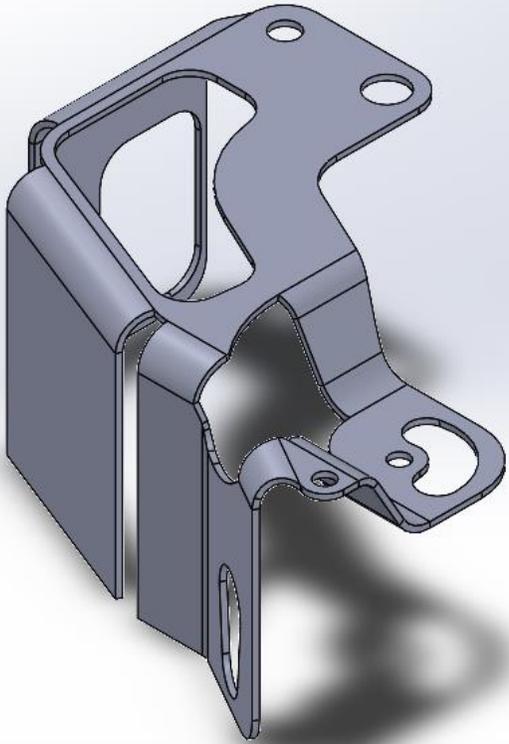
Eliminar los conformados permite

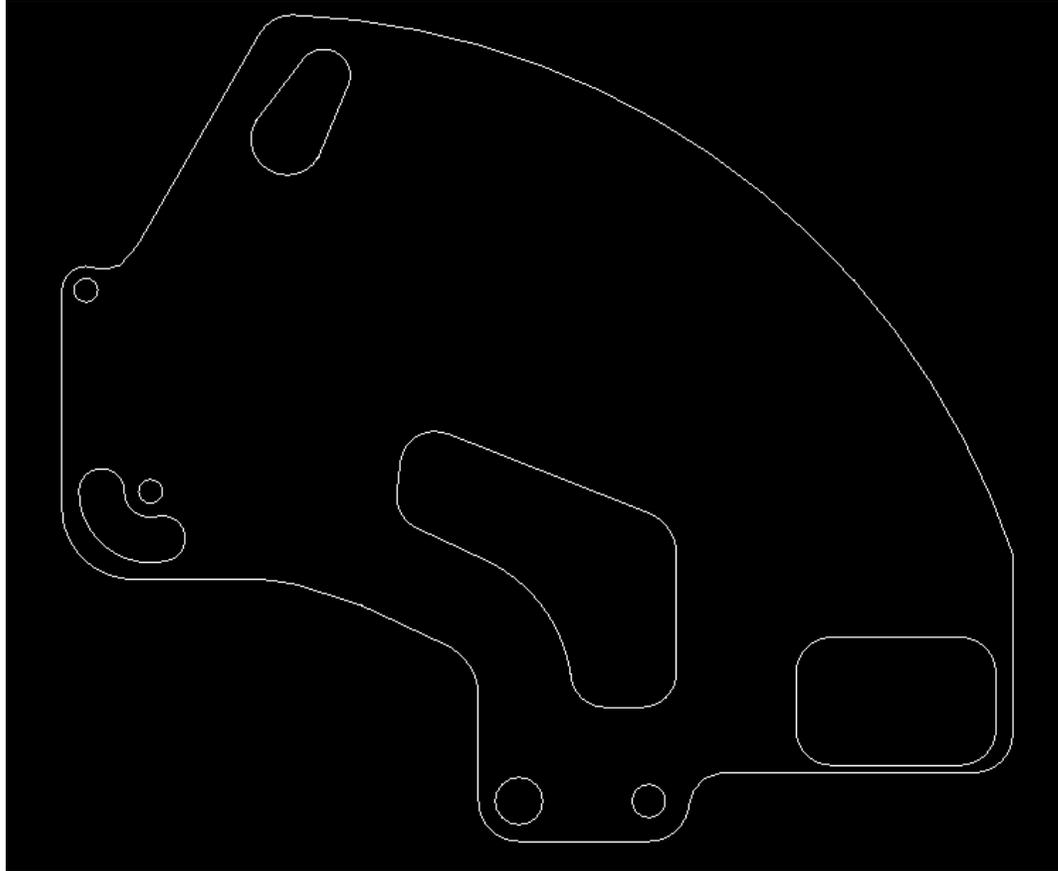
Analizarlos por separado y

Entender la longitud de linea

Que se tiene que agregar en

Alguna zona en especifico

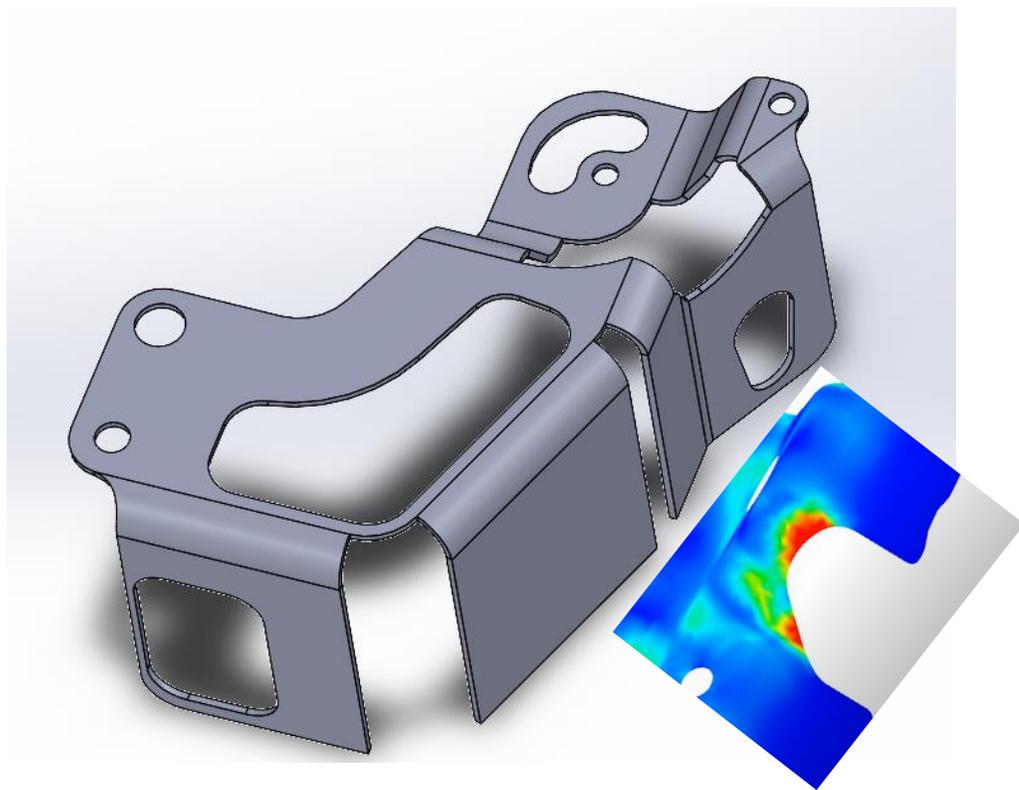




Actualmente es muy poco comun encontrar piezas simples en cualquier industria , esto debido a que al unir piezas se reducen la cantidad de componentes y se aumenta la produccion .

Para obtener piezas complejas hay que tener en cuenta siempre mantener el principio de longitud de linea .

Esto quiere decir que el perimetro final de la pieza debe de estar disponible en la platina de la pieza

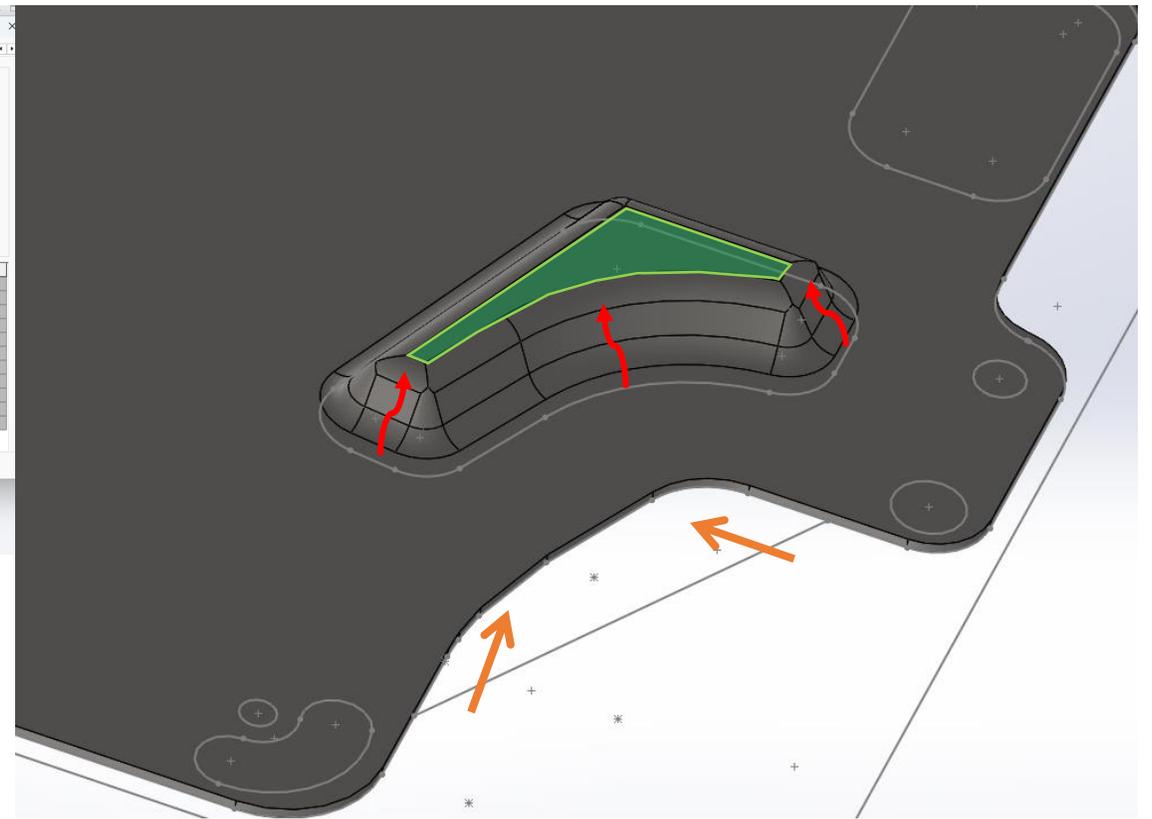
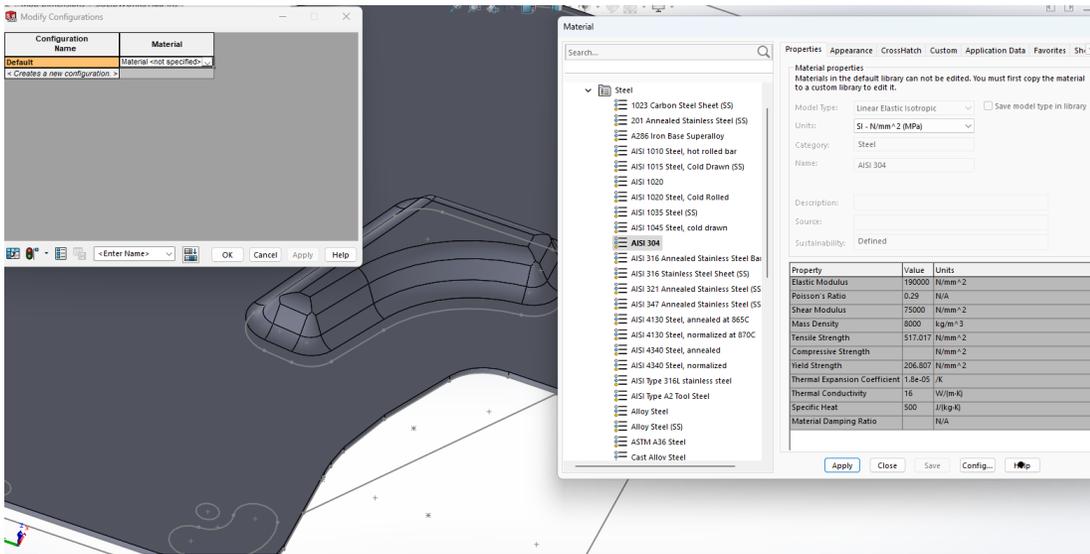


Simular la pieza ayuda a entender como se alimenta el material .

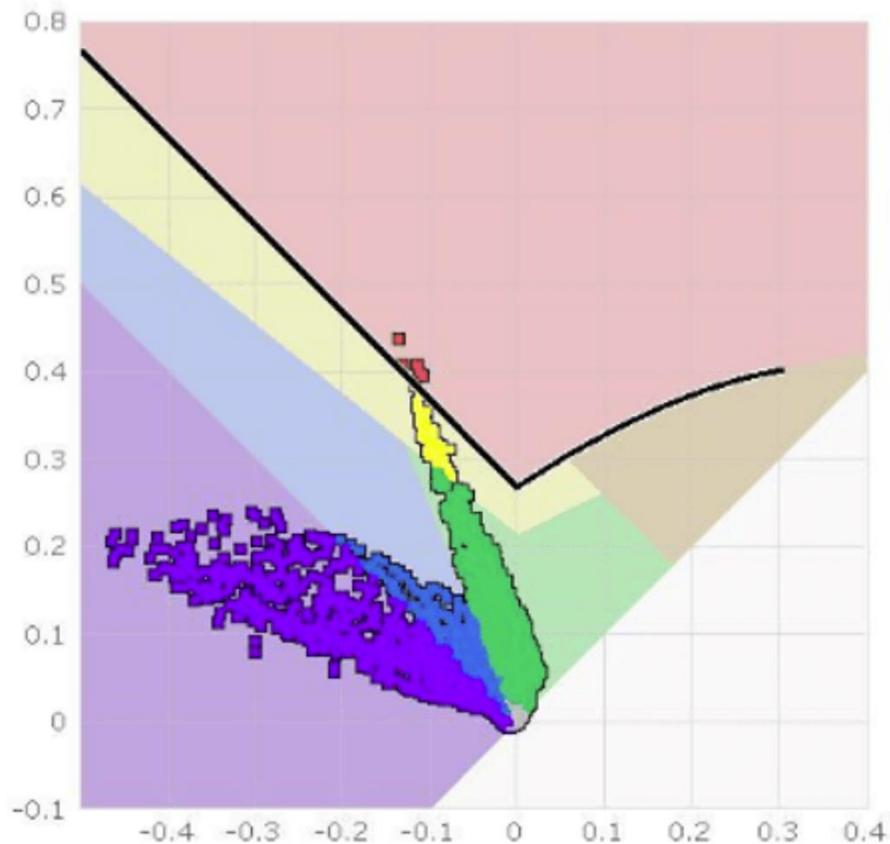
Al formar la pieza es imposible evitar cierto adelgazamiento , o engrosamiento , los softwares de simulacion dependen al 100% de la informacion que se les introduce .

La carta de informacion necesaria es

- UTS Ultimate Tensile strength
- Yield strength
- Enlogation
- FLD Forming Limit Diagram
- N value



Simulación permite entender como el perímetro del bank se alimenta dentro de la cavidad, permite comprender cuales son los riesgos asociados con la manera en la que fluye



Los resultados de la simulación van a modificar el contorno de la platina.

En ocasiones hay que agregar material donde adelgaza, o remover material donde están ocurriendo fracturas por engrosamiento,

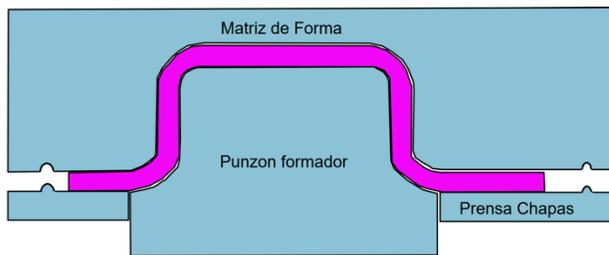
Te permite prever el tamaño de los radios en los formadores y profundidad de los conformados.

- La cantidad de estaciones esta definida en base a la complejidad de la pieza y los ajustes necesarios que se preveen en la pieza
- Siempre toma en cuenta buscar balancear el tonelaje de las estaciones para evitar tener problemas de paralelismo .

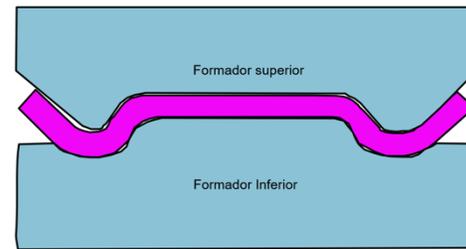
Metodos de Formado

Si bien hay varias maneras de conformar la chapa metalica , hay 2 principales metodos de iniciar una formado , estos 2 metodos se diferencian principalmente por la manera en la que se busca que fluya la chapa metalica .

Lo importante es comprender los puntos clave para poder calibrarlos correctamente y las limitantes de cada uno .



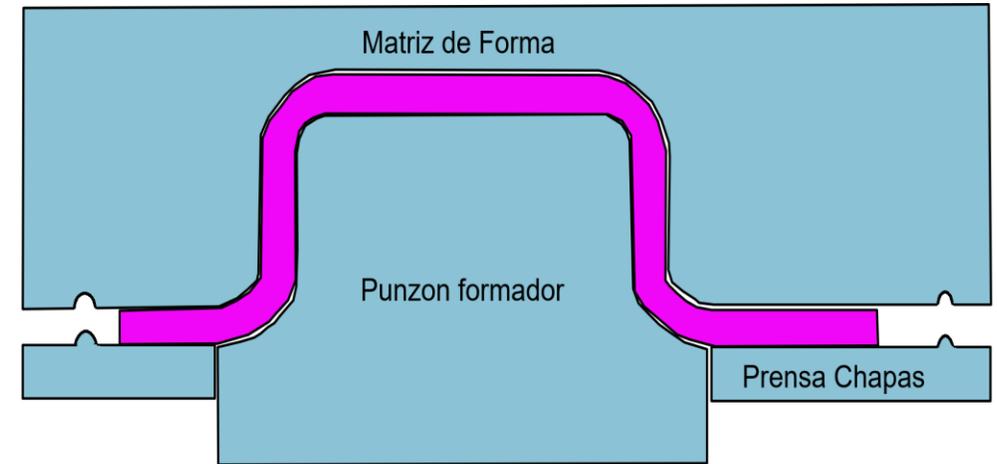
Embutido

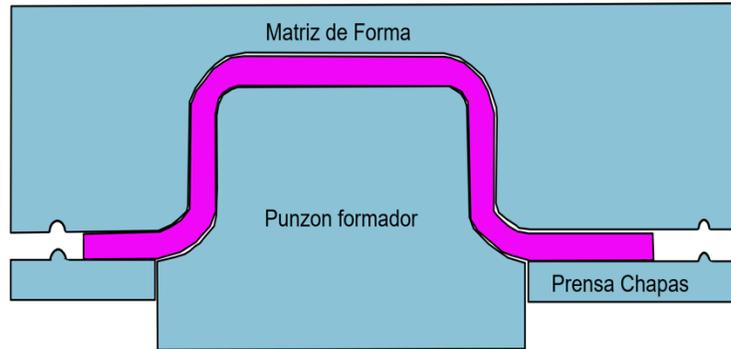


Conformado por impacto

Puntos clave

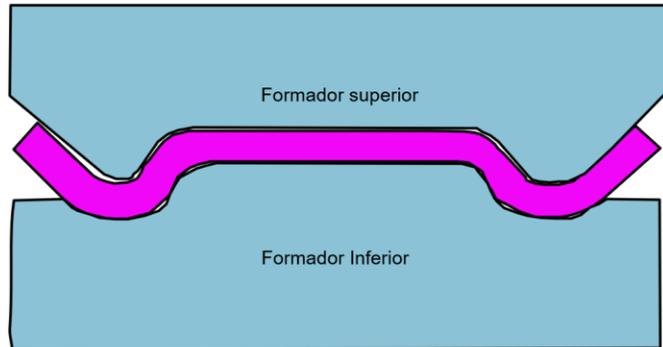
- **El Pulido en sentido del flujo de material** , es critico para asegurar el flujo de material , los formadores , frenos y prensa chapa deben de estar pulidos.
- **La Holgura de formado debe de ser igual al espesor de material** y debe de ser igual en todo lo largo de ambos formadores
- **El porcentaje de contacto entre formadores debe de ser minimo un 85% de la pieza** , recuerda que el material cuando no se vence su limite Elastico , va a tender a recuperarse .
- **El centrado de la chapa con respecto a la figura a formar** , si la lamina queda mal repartida el flujo del material va a crear problemas de empalme , fisura , y faltante de material





- Este proceso es sensible a cambios en la velocidad, esto por el tiempo que el material requiere para poder alimentarse dentro de la cavidad.
- Es un proceso de alto mantenimiento , requiere Pulido constante , ya que una vez que se genera arrastre el desgaste es exponencial.
- Los cambios en el acabado de corte de la chapa son causa de fisuras en el formado.
- La variacion de propiedades mecanicas del acero , se reflejan en temas de adelgazamiento , o fracturas.

Conformado por impacto

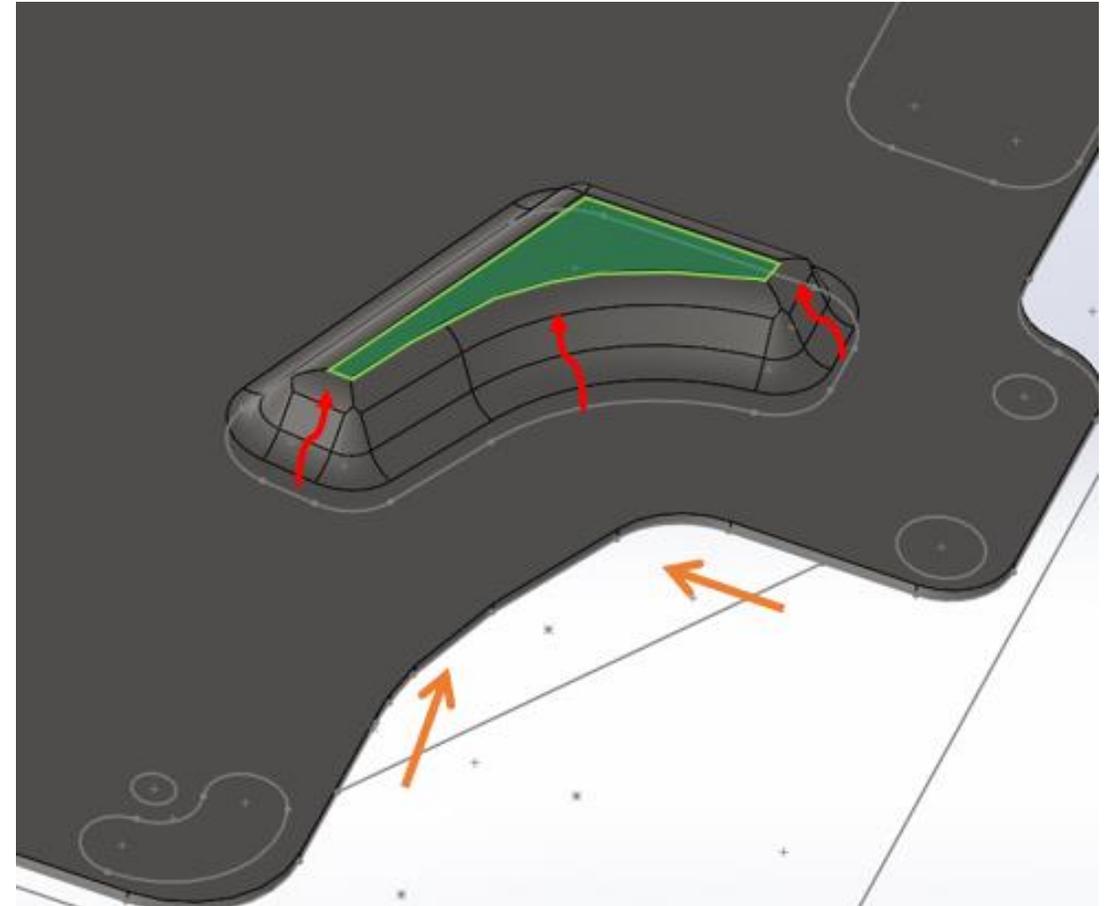


Puntos clave

- **El porcentaje de contacto entre formadores debe de ser mínimo un 90% de la pieza**, recuerda que el material cuando no se vence su límite Elástico, va a tender a recuperarse y en este proceso hay muchas zonas que no sufren algún cambio por lo que es crítico asegurar contacto.
- **La Holgura de formado debe de ser igual al espesor de material** y debe de ser igual en todo lo largo de ambos formadores.
- **El centrado de la chapa con respecto a la figura a formar**, si la lamina queda mal repartida la preforma que se hace en este proceso, quedara fuera de posición y puede generar problemas de formados o proceso secundarios en la herramienta.

Metodos de Formado

- Para ambos metodos hay que considerar siempre la ley de la **Constante de la longitud de superficie** , la cual basicamente nos dice que sin importar el contorno que se busca formar , debes de tener por lo menos la misma longitud de superficie de chapa disponible para formar que la longitud de forma final .
- Una vez teniendo esto en cuenta , lo siguiente es el esquema de formado , en donde dependiendo del grado y tipo de acero , se debe de vigilar que la secuencia de los metodos , no sobrepasen los limites de formado de la chapa.
- Entre mas alto es el grado del acero siempre sera mejor tener un esquema de Formado de
- **TENSION – COMPRESION** , esto por el endurecimiento que sufre el acero despues de ser formado



Puntos criticos de Sistema transfer

- Pitch : La distancia entre estaciones debe de ser exacta y es un error comun no proveer un localizador positivo en cada estacion .
- Elevacion : Toma en cuenta que la altura donde depositas , y la altura donde tomas la pieza estan compartidas por los mismos grippers
- Estabilidad : Durante la operacion es normal que existan cierto movimiento de la pieza , esto afecta la presicion de como se deposita en la siguiente estacion

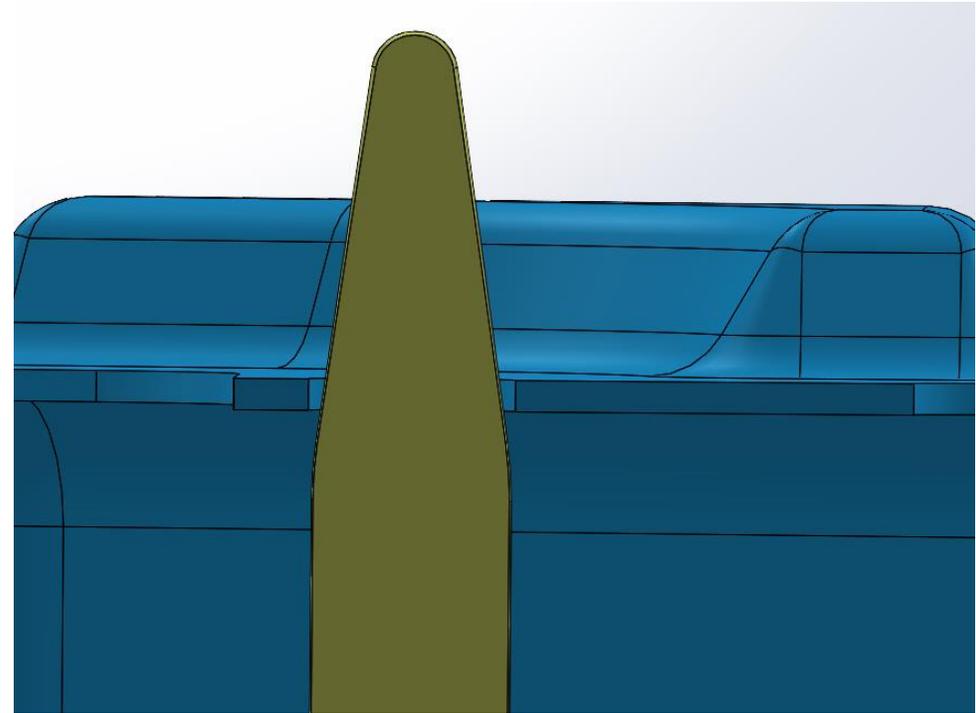
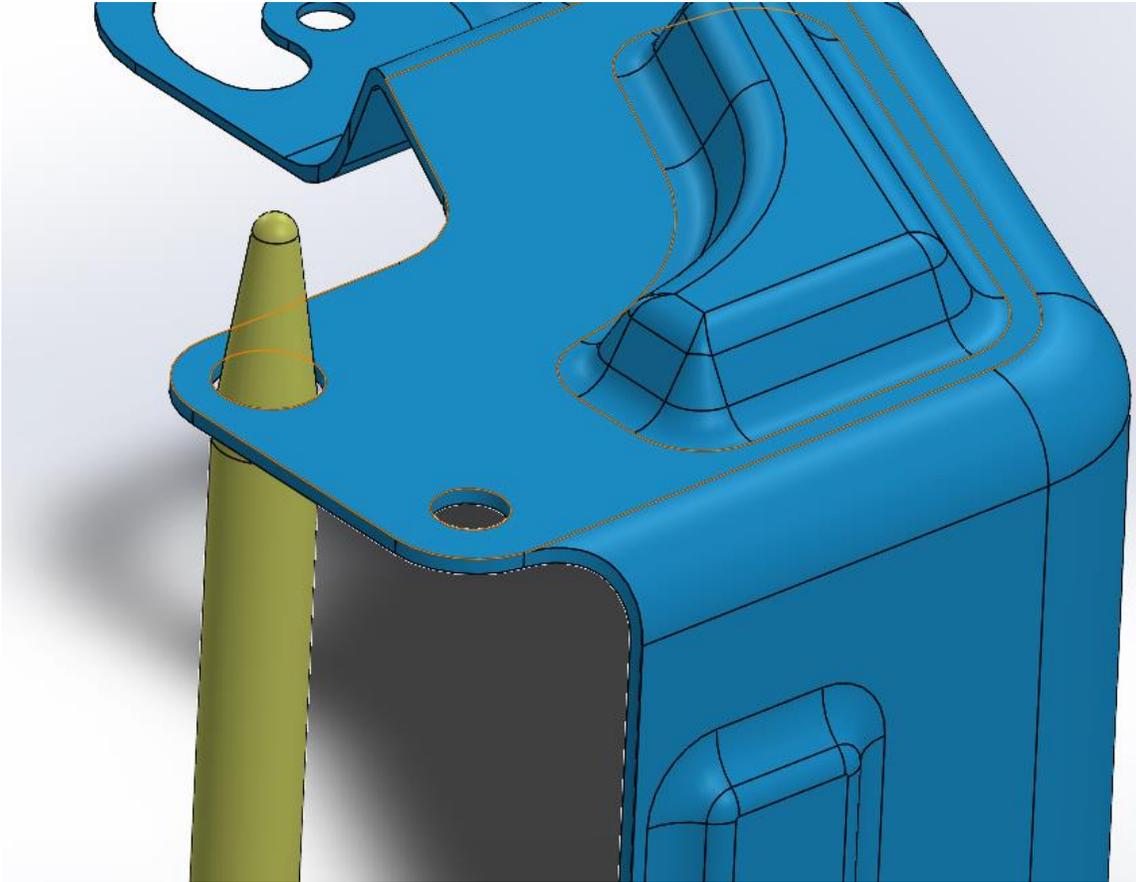
- Pitch :

Disena puntos de origen que puedan ser usados como referencia de una estacion a otra .

De ser posible coloca las estaciones en una placa comun que asegura la distancia entre estaciones.

Prepara el bolster de la prensa con posicionadores que aseguren la locacion del troquel cada vez que entre a produccion.

Asegura el correcto pilotaje y altura para depositar



- Elevacion :

Elementos como resortes y cilindros de nitrógeno son comúnmente utilizados para llevar la pieza a punto de recolección .

Es común tener fallas debido a que los resortes se fatigan o los cilindros se vacían .

Para evitar estos problemas , se puede poner en la medida de lo posible , un sistema en red con para poder mantener la presión en los cilindros.

Existen sensores de flujo que pueden alertar y detener la prensa en caso que este fuera de parámetro.

- Estabilidad:

Este es uno de los temas que no siempre se toma en cuenta hasta que esta en produccion el troquel .

La estabilidad de la pieza durante el proceso depende de diferentes elementos en el troquel .

-1) El asentamiento : Es importante hacer el trabajo de liberar zonas de interferencia o puntos duros en estaciones secundarias

- 2) Balanceo : Los elevadores deben de interactuar con la pieza de manera que no induzca un desbalance , toma en consideracion la geometria de la pieza y busca el punto de balance natural.
- 3) Eliminacion de la vibracion : Incluso con el correcto asentamiento y balanceo , existe vibracion ya sea por la operacion que se esta haciendo o por la vibracion del tonelaje al producir . Diseñar agregando cilindros estabilizadores que mantienen la pieza en su lugar durante la retirada de la parte superior , puede salvar la operacion .

Sistema de transferencia

- Es una practica comun estandarizar el tipo de grippers , pero cada gripper debe de tener el tamano y tipo de cierre necesario para cada operacion .

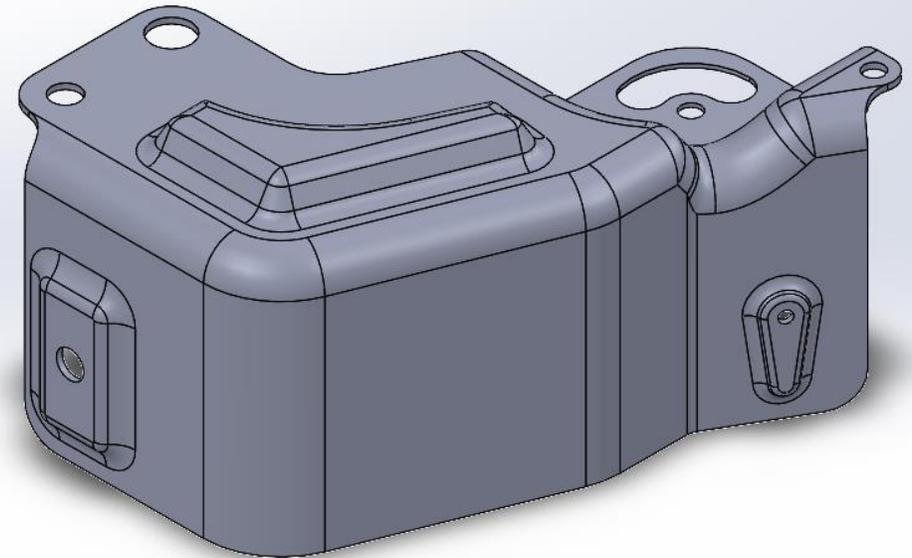
Existen diferentes tipos de grippers :

Para superficies planas

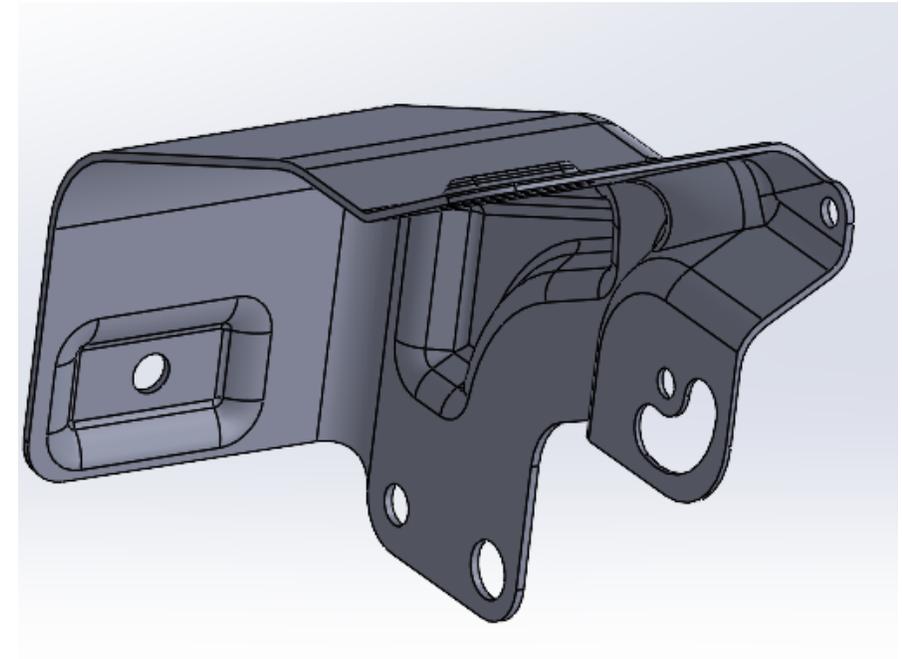
Para rebordes

Palas / perfiles fijos

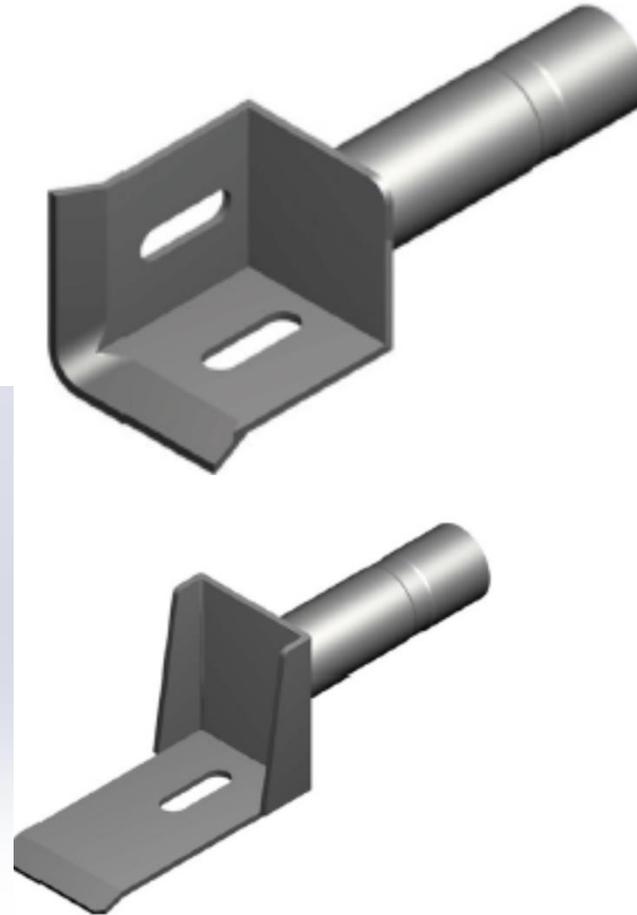
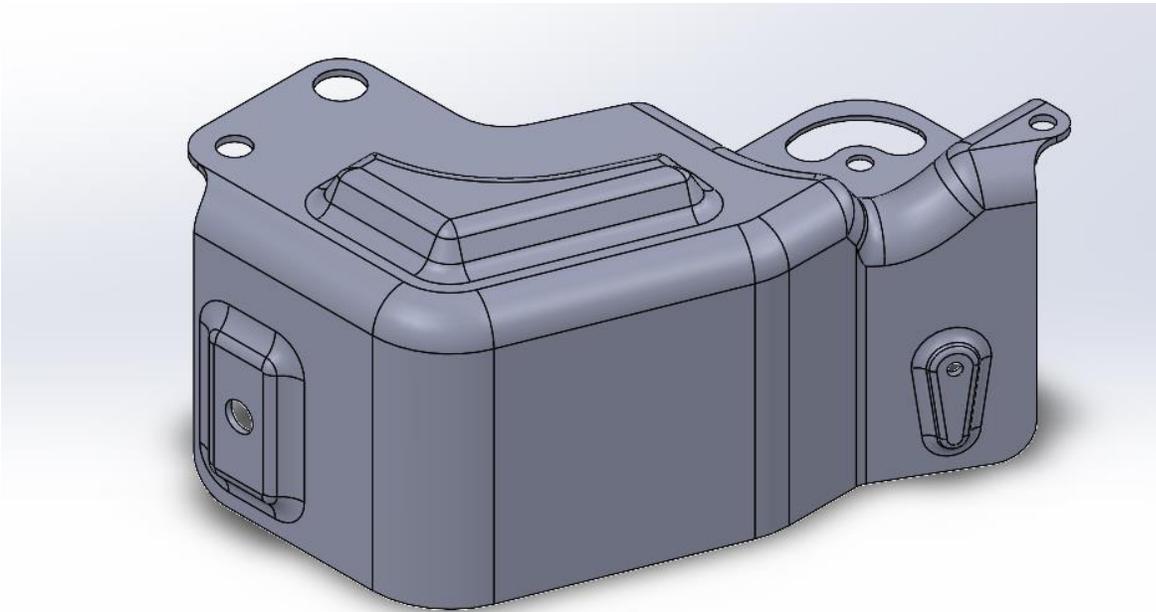
- Para superficies planas



- Para rebordes

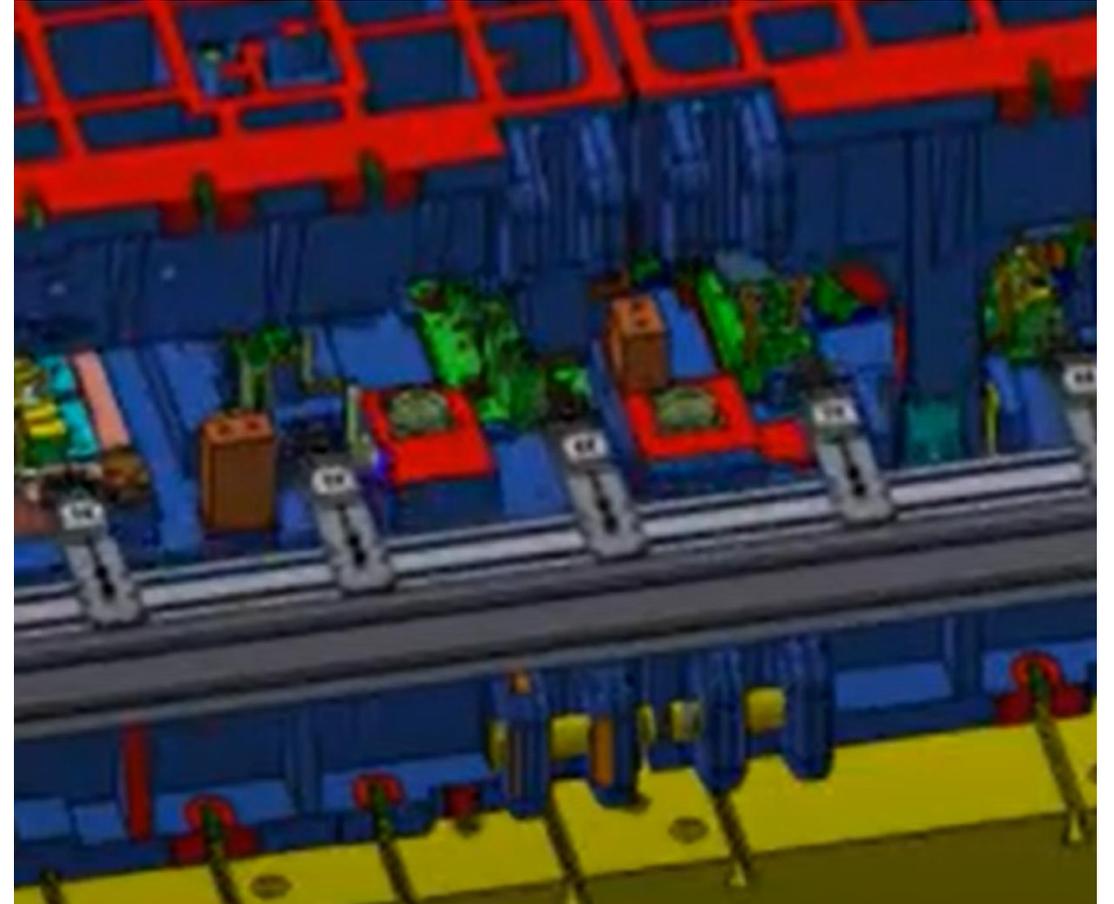


- Palas / perfiles fijos



Simulación del Sistema de transferencia

- Simular el Sistema de transferencia , permite , eliminar posibles interferencias de las barras del transfer , con zonas del troquel .
- Ayuda a entender cual va a ser la velocidad que el troquel puede alcanzar.



Simulación del Sistema de transferencia



- Durante la simulación los aspectos importantes que se deben de introducir correctamente son :
 - -Stroke de la prensa
 - -Viaje del transfer
 - -Elevación
 - -Pitch

Simulación del Sistema de transferencia

- -Stroke de la prensa
- -Viaje del transfer



Simulacion del Sistema de transferencia

- -Elevacion
- -Pitch

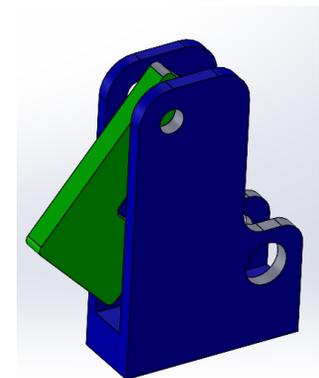
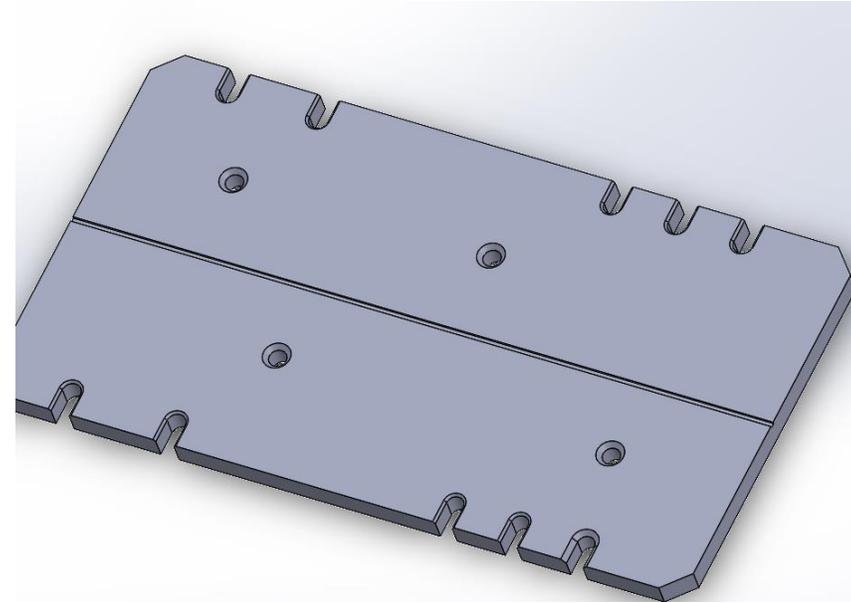


Construccion del Troquel

- Independientemente del tipo de construccion , ya sea que se este usando fundicion o placa de acero.

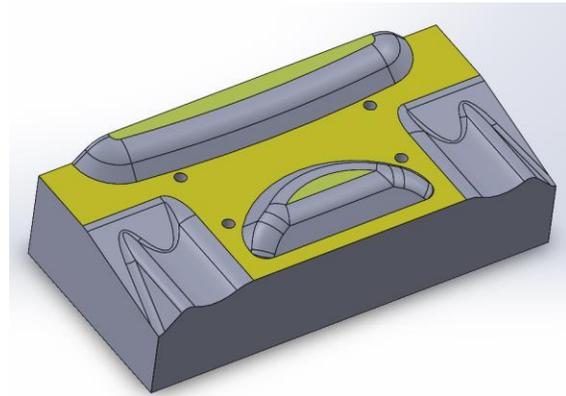
1.- Lo primero es asegurar que el pitch es correcto entre estaciones (es una buena practica tener puntos de alineacion y referencia)

2.- Cada estacion debe de estar protegida con sensores , hay muchas opciones en el mercado , pero la mejor opcion es tener sensores redundantes en cada estacion.



Construcción del Troquel

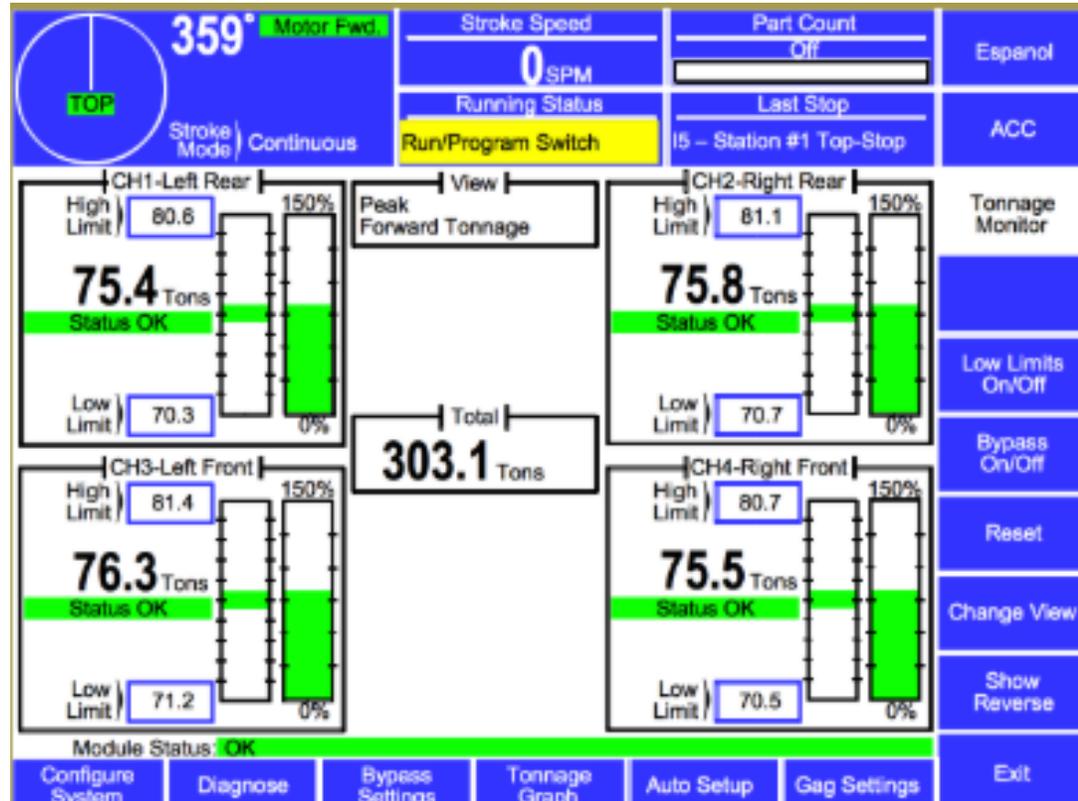
3.- Diseña las tomas y salidas de lubricante (Colocar las salidas de lubricacion apuntando directamente en el area que se necesita , ayuda a reducir los tiempos de set-up y a reducir la cantidad de lubricante que se usa .



4.- Si hay necesidad de cilindros pneumaticos o de cilindros de nitrogeno , es importante colocar indicadores de presion. Es una Buena practica colocar sensores digitales de presion que se puedan colocar como un sensor de proteccion de troquel



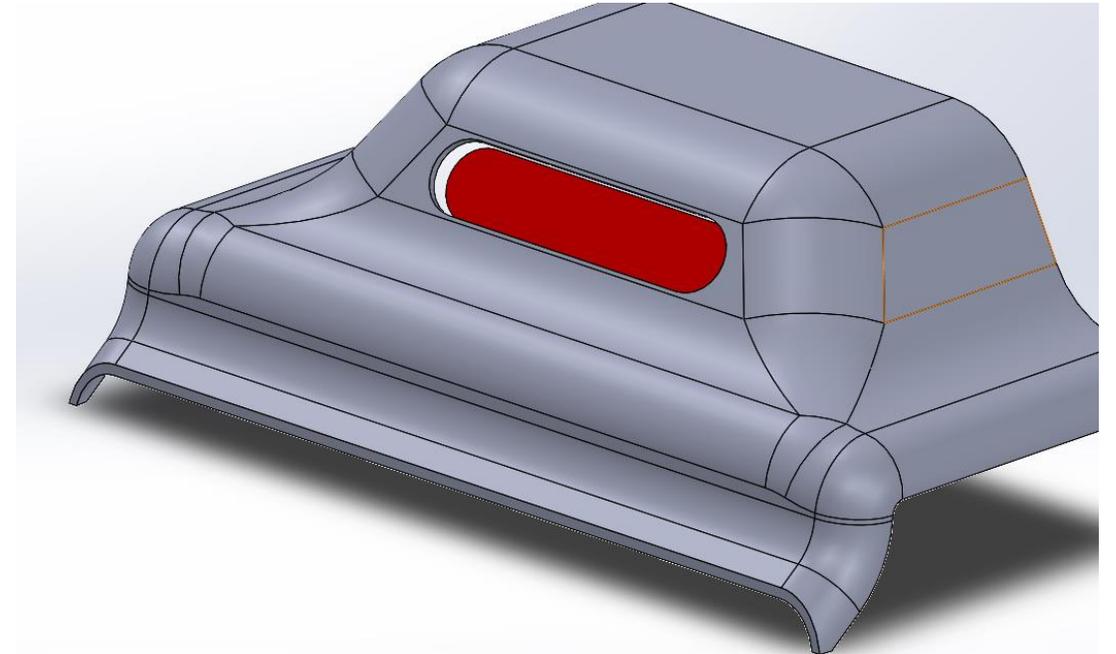
Construccion del Troquel



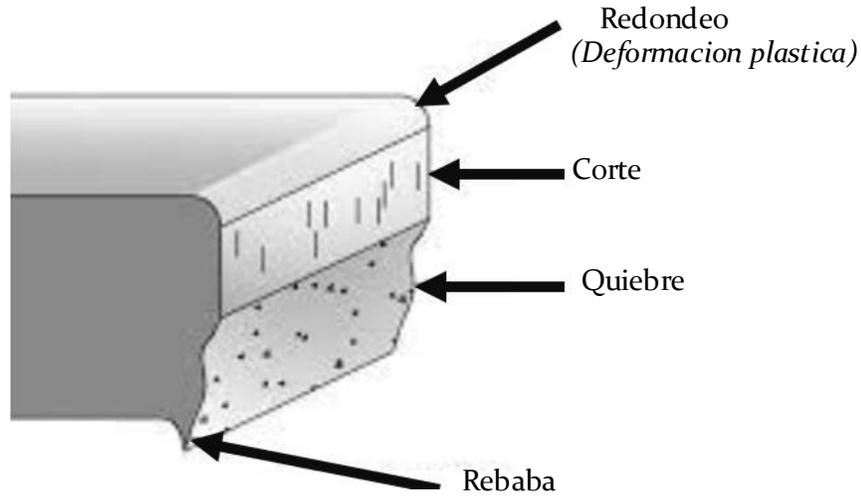
- Vigilar el consumo de tonelaje es importante (es una Buena practica usar entre el 60 % de tonelaje de la prensa como maximo)
- Identifica el tonelaje de operacion y programa un porcentaje para detener la operacion si se supera.

Construcción del Troquel

- Asegurar la salida correcta del scrap.
- El tener recortes no controlados dentro del troquel es causa común de daños y producción inestable

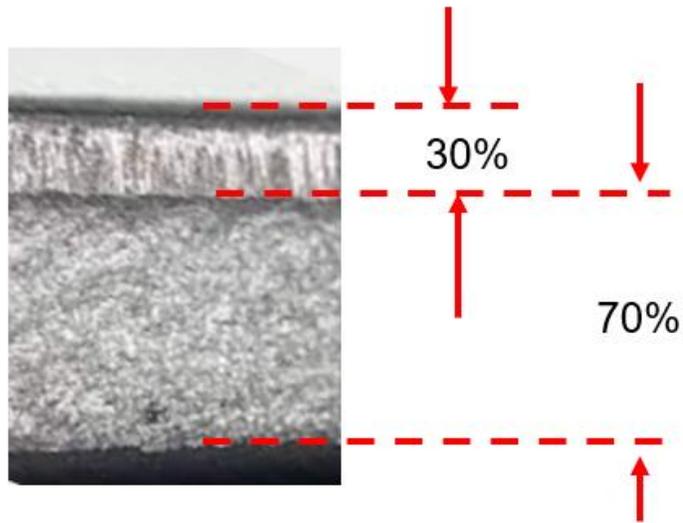


Corte



Se induce el corte mediante la induccion de **compresion / tension** .

Este efecto en la lamina termina por cortarla . La **compresion** de la lamina se da cuando el punzon de corte aplica la fuerza comprimiendo la lamina contra la cuchilla de corte inferior , y la **tension** se genera por el brazo de palanca debido a la holgura de corte , ese espacio entre parte superior e inferior permite que el material alcance su maxima reistencia a la traccion y genere quiebre.



Holgura de corte ideal

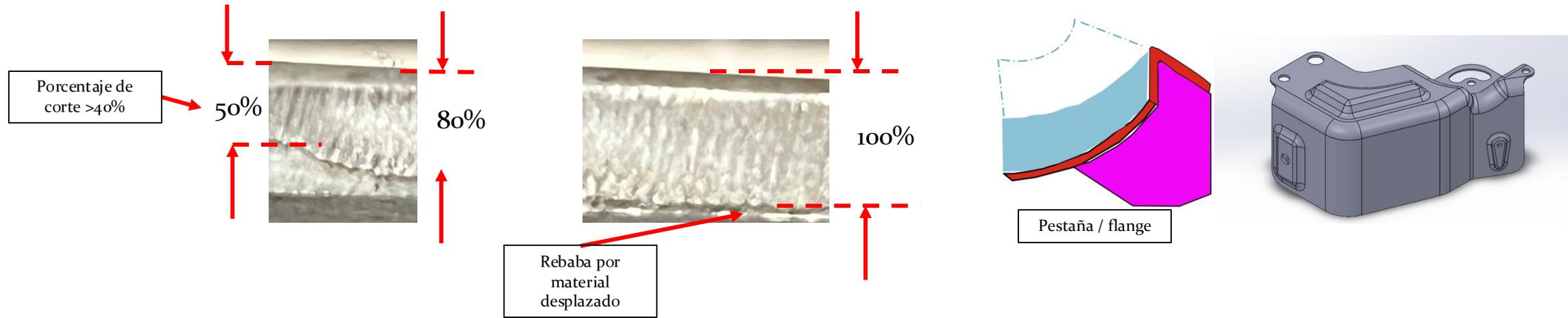


Holgura de corte cerrada



Holgura de corte abierta

Estos son escenarios de como se comporta un corte en base holgura entre punzon y matriz . Para hacer una lectura adecuada , se tiene que analizar los porcentajes en base al espesor de material . La holgura de corte ideal es de 30% corte – 70 % arranque , esto por que al tener un porcentaje alto de quiebre , quiere decir que estamos usando la tension del material para cortar , lo cual genera menor compression en el punzon y eso ayuda a reducir el desgaste y los despostillamientos en los filos de corte.



Se puede distinguir una holgura de corte cerrada , mediante la inspeccion del porcentaje de corte que deja al desprender el recorte , si este porcentaje es mayor al 40% del espesor de la lamina sera holgura cerrada. El uso de una holgura de corte cerrada , solo se debe de ocupar si el proceso asi lo requiere , por ejemplo , el corte antes de un doblar de una pestaña con contorno (Flange) ya que el doblar la chapa a lo largo de un perfil con curva le va a requerir cierto estiramiento y un porcentaje alto de corte ayuda a evitar las micro fracturas y fuisuras .

Un porcentaje mayores a 50% corren el riesgo de dejar una rebaba por material desplazado , eso va a terminar generando arrastre a la entrada y salida del punzon generando adhesion y falla en el filo

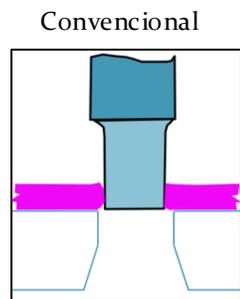
Punzonado

Existen dos tipos de concepto de holgura para los punzonados , la primera que es la holgura de corte convencional .

La cual se maneja en base a tablas generales de los materiales , este metodo es muy comun y funciona para desarrollo de nuevos proyectos .

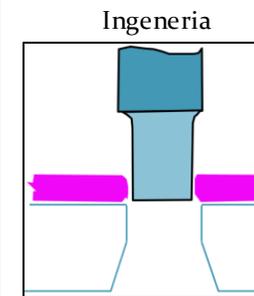
El principal problema es que toma al acero como material general y no considera los diferentes tipos y grados del acero.

El Segundo metodo es la holgura de ingenieria , la cual toma como metodo el desarrollo de la holgura en base al tipo de material , y tiene como meta generar un corte usando como ventaja las propiedades del acero.



La chapa metalica se abulta alrededor del punzon , debido a la compresion que se genera. Cuando el arranque de material ocurre el material sigue la inercia y por una fraccion de Segundo se Cierra antes de que el punzon salga y deje el tamaño punzonado . Este metodo funciona como punto de partida .

La chapa metalica es obligada a generar tension mediante brazo de palanca , y la tension es la suficiente para generar quiebre , durante el proceso de corte ,cuando sucede el arranque de material , la chapa sigue la inercia y por una fraccion de Segundo se abre y permite la salida libre del punzon .



MENDEZ TOOLING SERVICES

On site training and tailored solutions

Cel : +1 (954) 253-9951

Webpage : mendeztoolingservices.com