



**EPS**

Escola Politècnica

**UdG** Superior

## Projecte/Treball Fi de Carrera

**Estudi:** Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

**Títol:** Estudi medi ambiental del centre de mecanitzat Kondia HS1000 quan s'utilitza com a màquina d'ISF

**Document:** Resum

**Alumne:** Jordi Lupiañez Justribó

**Director/Tutor:** Isabel Bagudanch Frigolé

**Departament:** Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

**Àrea:** Enginyeria de Processos de Fabricació

**Convocatòria** (mes/any): Setembre 2012

# ***Resum***

Aproximadament deu anys enrere, es va començar a desenvolupar un nou procés industrial de deformació de xapa anomenat conformació incremental de xapa, *Incremental Sheet Forming* (ISF) en anglès.

En aquest procés, una làmina de xapa és subjectada per un suport i conformada per una eina que normalment és un punxó amb punta semiesfèrica que es mou segons les directrius d'un software de control numèric. Aquest moviment de l'eina es fa en el pla, i un cop ja s'ha realitzat un contorn, l'eina baixa per realitzar-ne un altre i així successivament fins a la realització de la peça desitjada.

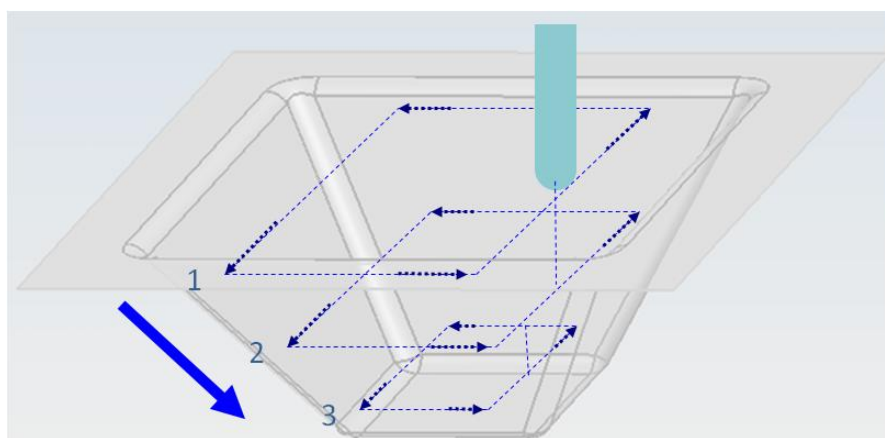


Figura 1 Principi de funcionament del procés de ISF

Aquest procés de conformat de xapa està considerat com una alternativa al procés d'embotició, i la seva principal avantatge és que es pot considerar una gran alternativa al procés d'embotició per a la fabricació de petits lots de producte. La diferència més destacable és que en el procés de conformació incremental de xapa no es necessiten grans matrius ni punxons, que són molt costosos ja que han de garantir unes precisions molt elevades.

A l'actualitat, aquest sistema encara es troba en fase d'investigació, no hi ha estudis definitius que aportin resultats fiables sobre la viabilitat del procés en aplicacions industrials, però cada vegada hi ha més equips de treball universitaris que es dediquen a estudiar-lo i més empreses que l'estan introduint en els seus departaments de I+D per tal d'adaptar els seus processos de fabricació a aquesta nova tecnologia.

Un dels equips de treball que estan investigant aquest procés es el Grup de Recerca d'Enginyeria de Producte, Procés i Producció (GREP) situat al parc científic i tecnològic de l'Universitat de Girona. Disposen d'un centre de mecanitzat CNC de la marca Kondia model HS1000 que actualment es troba en període d'adaptació per tal de desenvolupar una màquina híbrida en la qual es duran a terme processos de conformació de xapa i sinterització per làser.

Per tal d'adaptar la màquina, una part dels estudis que s'han de realitzar és la investigació sobre el consum i emissions de CO<sub>2</sub> generades durant el procés de fabricació. Així doncs, aquest projecte final de carrera és aquest estudi de forma experimental i teòrica sobre el consum energètic del centre de mecanitzat, quan s'utilitza amb la tècnica de Incremental Sheet Forming (ISF). Es pretén estudiar el consum energètic de la tecnologia tenint en compte paràmetres de procés com ara el material, geometries, energia elèctrica consumida i programació de la trajectòria de l'eina, paràmetres relacionats amb l'origen de l'energia i aspectes relacionats amb els costos de producció.

Per tal d' assolir l'objectiu del projecte, es realitzen les següents tasques:

- Descripció de les funcions dels components del centre de mecanitzat.
- Descripció del procés de conformat.
- Comparació del cost per peça entre el procés de ISF i embotició.
- Realització de mesures per determinar el consum elèctric de la màquina.
- Estudi per determinar d' on prové l'energia de la màquina.
- Obtenció de les emissions de CO<sub>2</sub> per peça fabricada amb la màquina
- Valoració econòmica de l'estudi.

Un cop realitzades aquestes tasques s'arriba a les següents conclusions finals:

- El procés de conformat d'ISF serà rendible per realitzar més quantitat de peces com més diferencia hi hagi entre el cost de l'utilatge respecte el cost de l'utilatge del procés de conformat per embotició.

- Per tal de reduir al màxim el consum d'energia elèctrica de la màquina és preferible treballar amb la mínima velocitat de rotació, xapa mal-leable, i pas incremental elevat.
- Per disminuir les emissions de CO<sub>2</sub> és preferible treballar amb la mínima velocitat de rotació, la xapa ha de ser el més mal-leable possible descartant l'alumini, i del mínim gruix possible.