

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA  
**TRABAJO FIN DE GRADO**

***DISEÑO DE UN MOLDE DE INYECCIÓN  
PARA EL MANGO PLÁSTICO DE UNA  
CEPILLADORA ELÉCTRICA***

***RESUMEN***

**Alumno:** Goitia Bollar, Gorka

**Director:** Lobato González, Roberto

**Curso:** 2018-2019

**Fecha:** Bilbao, 11 de marzo de 2019



**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>LABURPENA</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>SUMMARY</b>	<b>6</b>

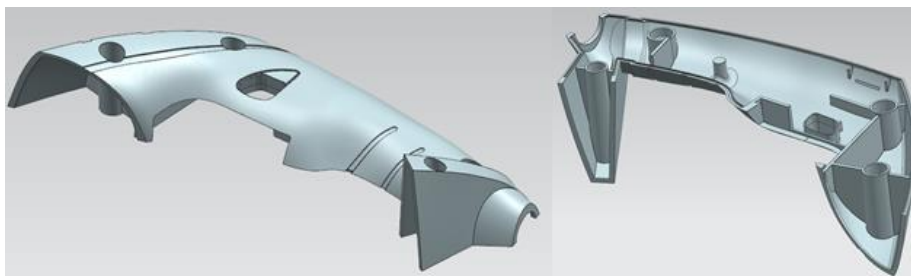
## 1 RESUMEN

El proyecto consiste en el diseño de un molde de inyección para la posterior fabricación en serie de mangos plásticos para una cepilladora eléctrica. La pieza a fabricar, será un mango plástico perteneciente a la cepilladora eléctrica DPP-665 de la marca DEXTER.



1. *Figura. Cepilladora eléctrica DPP-665.*

La pieza tiene unas dimensiones de 191,30 mm x 106,29 mm x 46,07 mm y un volumen de 31,36 cm<sup>3</sup>. Además, su espesor medio es de 2 mm. El material utilizado para su creación es una poliamida 6 con un 30% de fibra de vidrio, es decir, PA6-GF30. Por lo tanto, la masa de la pieza será de 42,65 g.

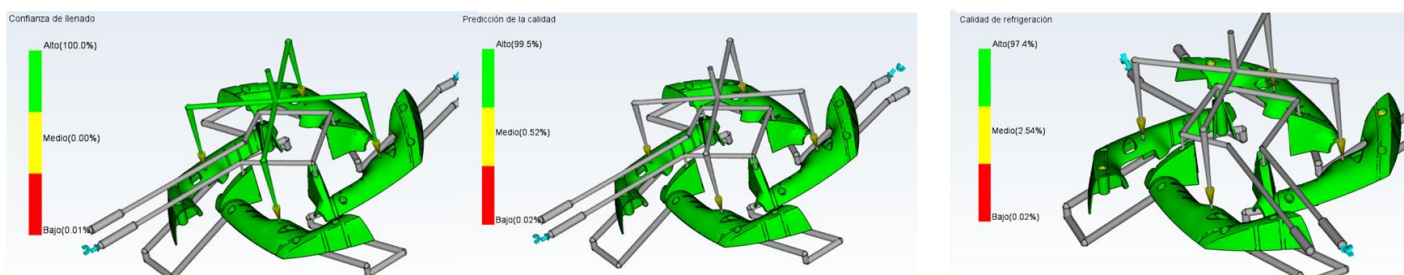


2. *Figura. CAD del mango plástico.*

Para una producción óptima se diseñará un molde de cuatro cavidades, logrando así cuatro piezas por inyección. La distribución de las cavidades será una distribución cuadrada rotando cada cavidad 90° respecto a la anterior.

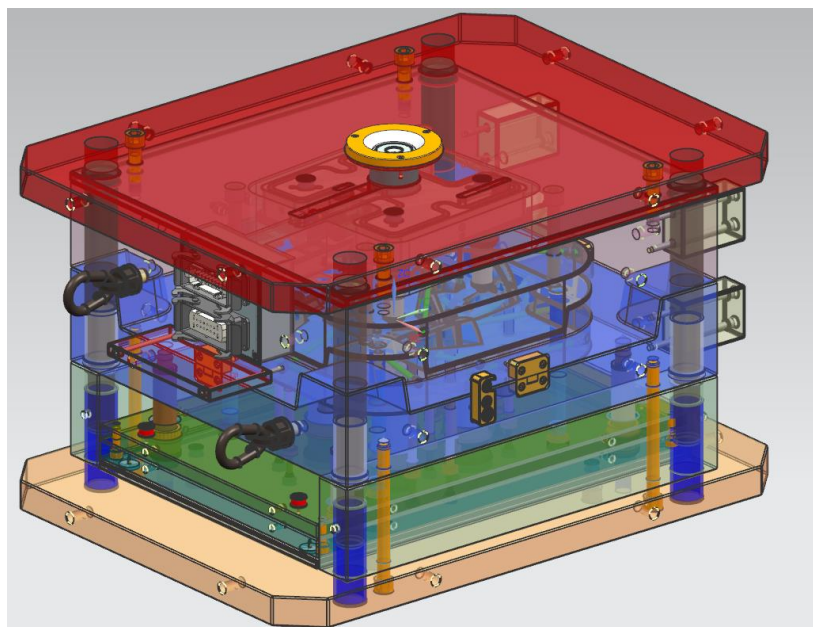
Se realizarán simulaciones de la inyección mediante Autodesk Moldflow Adviser 2017. Para ello, se utilizarán un sistema de inyección mediante cámara caliente y un sistema de refrigeración en serie. Una vez optimizados ambos sistemas se logran los siguientes resultados:

- Confianza de llenado 100%
- Predicción de calidad 99,5%
- Calidad de la refrigeración 97,4%



3. *Figura. Resultados obtenidos. Confianza de llenado (izquierda), predicción de calidad (central) y calidad de refrigeración (derecha).*

Una vez dimensionado el sistema de inyección y refrigeración para un correcto llenado, se diseñará el molde. Este constará de un sistema de expulsión mediante casquillos accionado por un bulón, además de los ya mencionados sistemas de inyección y refrigeración. Por último, se añadirán los elementos estándar restantes.



4. *Figura. Molde diseñado para la fabricación de mangos plásticos.*

**PALABRAS CLAVE:** Molde de inyección, cámara caliente, termoplástico, sistema de refrigeración, sistema de expulsión, Moldwizard, Moldflow.

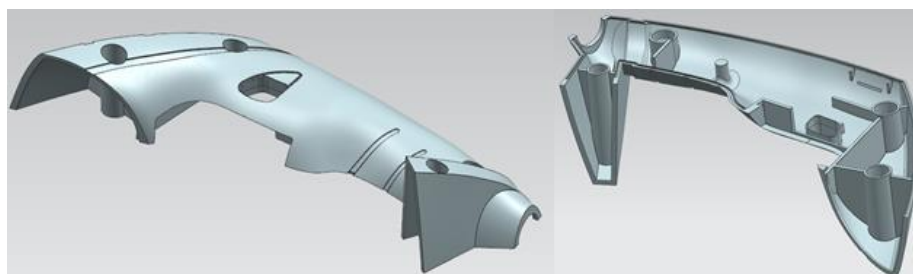
## 2 LABURPENA

Proiektu honetan injekzio molde bat diseinatuko da eskuil elektriko baten plastikozko kirtena seriean fabrikatzeko. Fabrikatuko den pieza DEXTER markako DPP-665 eskuil elektrikoari dagokio.



1. Irudia. DPP-665 eskuil elektrikoa.

Piezak 191,30 mm x 106,29 mm x 46,07 mm dimentsioak ditu, eta bere bolumena 31,36 cm<sup>3</sup>-koa da; gainera, piezak 2 mm-ko bataz besteko lodiera du. Injekziorako erabiliko den materiala PA6-GF30 deritzo, hau da, %30-ko beira-zuntzak dituen poliamida 6 bat. Pisuari dagokionez, injekzioaren bidez lortutako piezak 42,65 g inguru egongo dira.

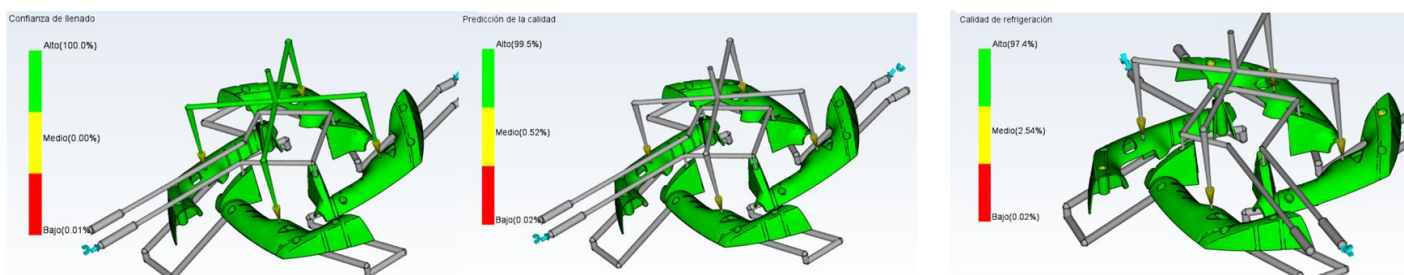


2. Irudia. Kirtenaren CAD-a.

Produktzio optimo bat lortzeko lau barrunbeko molde bat diseinatuko da, lau pieza lortuz injekzio bakoitzeko. Barrunbe hauek distribuzio karratu baten bidez kokatuko dira, barrunbe bakoitza 90º biratuz aurrekoarekiko.

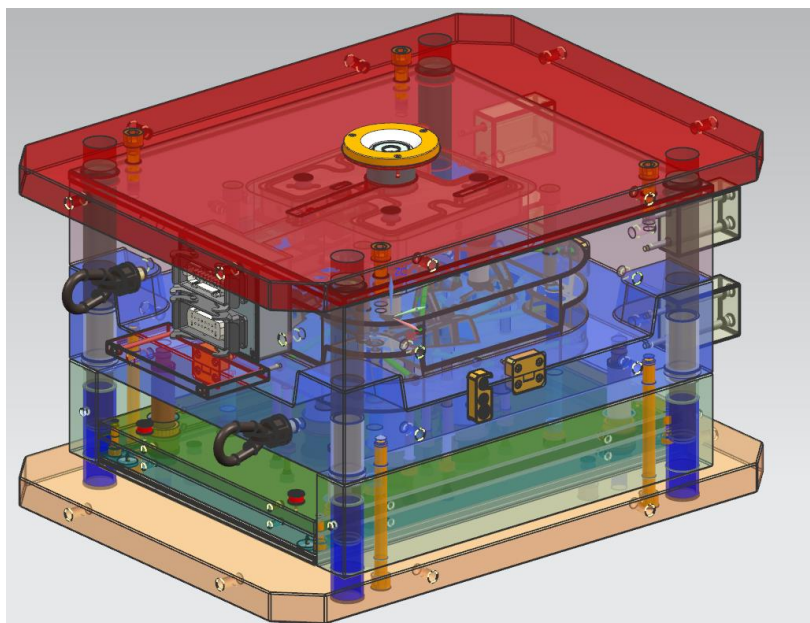
Injekzioaren simulazioa gauzatzeko Autodesk Moldflow Adviser 2017 erabili da. Simulazioak Aurrera eramateko bero kamera bat eta serieko hozte sistemak gehituko dira. Behin bi sistema hauek optimizatuta, hurrengoko emaitzak lortuko dira:

- Betetze konfidantza %100
- Kalitate aurreikuspena %99,5
- Hozte sistemaren kalitatea %97,4



3. Irudia. Lortutako emaitzak. Betetze konfidantza (ezkerraldean), kalitate aurreikuspena (erdialdean) eta hozte sistemaren kalitatea (eskuinaldean).

Behin injekzio eta hozte sistema optimoienak diseinatuta, moldearen diseinua gauzatu da. Horretarako, zorroen bidezko kanporatze sistema bat gehituko da, buloi baten bidez eragingo dena. Ondoren, gainontzeko elementu estandarrak gehituko dira.



4. Diseinatutako injekzio moldea kirtenen fabrikaziorako.

**GAKO-HITZAK:** Injekzio moldea, kamara beroa, termoplastiko, hozte sistema, kanporatze sistema, Moldwizard, Moldflow.

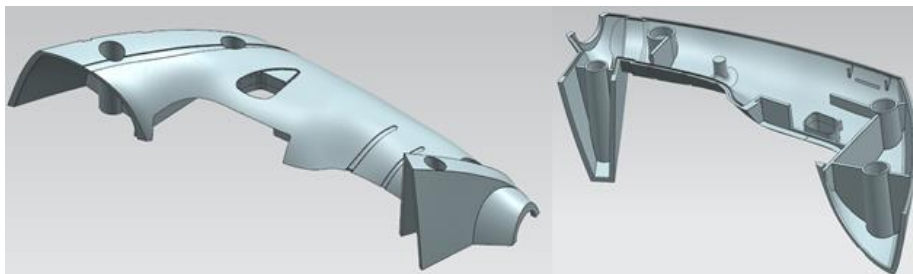
### 3 SUMMARY

The Project consists in the design of an injection mould for the mass production of the handle of an electric planer. The plastic handle is part of a DEXTER brand electric planer which model is DPP-665.



1. Picture. DPP-665 electric planer.

The handle has 191,30 mm x 106,29 mm x 46,07 mm dimensions, a volume of 31,36 cm<sup>3</sup> and an average thickness of 2 mm. In addition, the injected material is a polyamide 6 with 30% of fiberglass, known as PA6-GF30. Therefore, the weight of the piece will be 42,65 g.



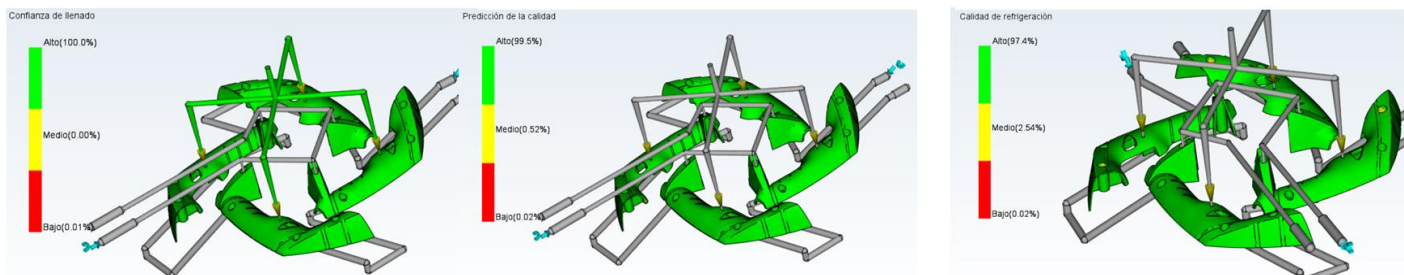
2. Picture. Plastic handle CAD.

For an optimized production the mould will have four cavities, getting four pieces per injection. The cavity distribution will be square, rotating each cavity 90° respect to the previous one.



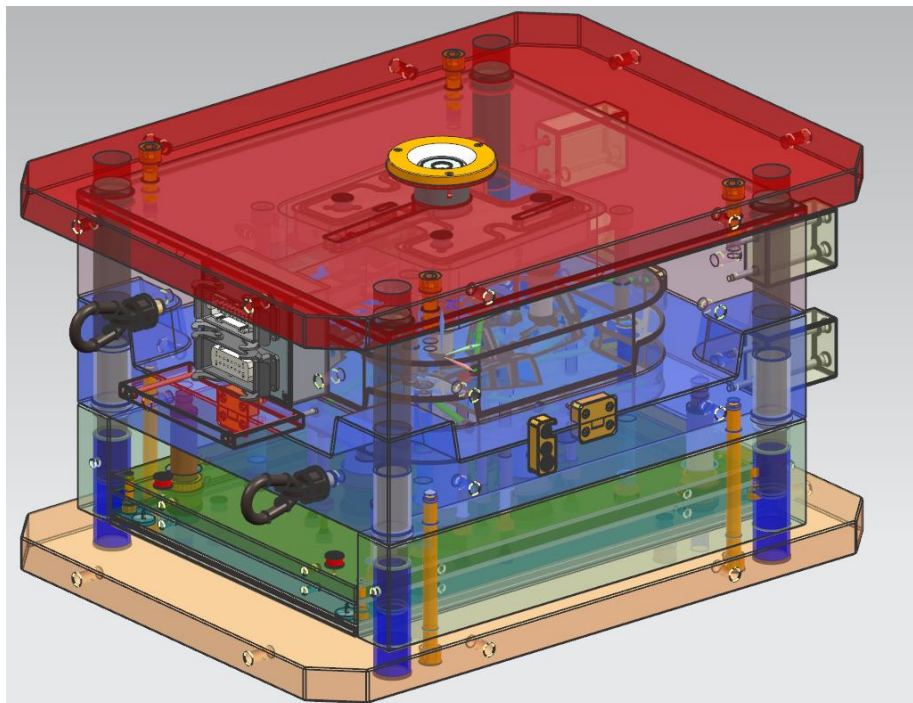
Injection simulations will be executed in Autodesk Moldflow Adviser 2017. This simulations will be executed with a hot runner and a series refrigeration system. Once both systems are optimized the following results are obtained:

- Confidence of fill 100%
- Quality prediction 99,5%
- Refrigeration quality 97,4%



3. Picture. Results. Confidence of fill (left side), quality prediction (middle) and Refrigeration quality (right side).

Once the hot runner and the refrigeration system are designed, the design of the mould will start. The ejector system will consist in ejector sleeves moved by a rod. Finally, remaining standard parts will be added.



4. Designed mould for mass production of handles.

**KEY WORDS:** Injection mould, Hot runner, thermoplastic, refrigeration system, ejector system, Moldwizard, Moldflow.