



fau

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
Y URBANISMO
UNIVERSIDAD DE CHILE

Diseño para el Emprendimiento: Desarrollo de herramientas para la elaboración de Trufas

Memoria para optar al título de Diseñador Industrial

*Alumna
María Rodríguez Merino*

*Profesor guía
Rodrigo Díaz Gronow*

Memoria para optar al título profesional de Diseñador Industrial de la Universidad de Chile

Alumna

María Rodríguez Merino

maria.rodriguez.m@ug.uchile.cl

Profesor Guía

Rodrigo Díaz Gronow

Carrera

Licenciatura en Diseño Mención Diseño Industrial

Institución

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Universidad de Chile

Fecha de impresión

Julio, 2017

Agradecimientos

A mis padres, por su confianza en mí y ser apoyo incondicional.

A mi familia, por alentarme siempre a seguir.

A Matías, por acompañarme cuando los problemas parecían un muro infranqueable. A mis amigos, por su calidez y comprensión.

A Rodrigo Díaz Gronow, por ser la guía que necesitaba en los momentos de confusión.

A todos quienes contribuyeron para que este proyecto fuese posible, especialmente a los emprendimientos y chocolaterías me entregaron su tiempo y confianza para ser la base de mi trabajo.

Diseño para el Emprendimiento:

Desarrollo de herramientas para la elaboración de Trufas

I Introducción

Durante los últimos años ha aumentado en Chile la importancia de la gastronomía, en donde cada vez hay más variedad en su oferta y espacios donde encontrarla. De ésta forma, ya no es extraño encontrar ferias gastronómicas, que son espacios para su venta y difusión, mostrando nuevos ingredientes, dando a conocer innovaciones en equipamiento y visibilizando negocios emergentes y emprendimientos culinarios.

Sin embargo, el panorama no es sencillo para un emprendimiento culinario. Según la la Cuarta Encuesta de Microempresarios 2015(Arellano & Schuster, 2016), el 97% de los emprendimientos en Chile se constituyen por microemprendimientos. El 35,9% de éstos se relaciona a oficios manuales (como la chocolatería artesanal), una de las áreas con mayor nivel de informalidad en microemprendimientos (68,5%), y en donde el ser informal (sin iniciación en el Servicio de Impuestos Internos) afecta en forma palpable las posibilidades de ganancias y crecimiento del emprendimiento.

Es así como cabe preguntarse, ¿Qué puede hacer el Diseño por un emprendimiento culinario? Es una difícil respuesta, ya que el ámbito culinario abarca áreas tan diversas como extensas. Pero hay un área en particular que llama la atención, ya que pareciera que nunca pasará de moda: la chocolatería.

No es raro encontrar emprendimientos asociados al chocolate, ya que en Chile se consumen anualmente alrededor de 2,1 kg per cápita(O'Connor, 2015).

Dentro de la Chocolatería hay un área que se ha ido destacando durante el último tiempo: Los Chocolates Premium, o Chocolatería Fina. Al año 2013, ésta área logró impulsar el 44,6% de las ventas de los últimos cinco años en el país dentro del rubro(chilealimentos, 2014), lo que se explicaría debido a que actualmente los clientes aprecian los productos que posean un valor agregado y están dispuestos a pagar por ello, además de la refinación del paladar de los consumidores que ya no se conforman sólo con una golosina de chocolate sino que buscan la calidad del cacao en el producto. Empresas como La Fête, Varsoviene y Bozzo son claros ejemplos de ésta área a gran escala, ofreciendo productos que demuestran innovación y calidad, aceptados en un mercado cada vez más deseoso de probar nuevos sabores y sensaciones.

Sin embargo, una demanda de producto no asegura el éxito de un negocio. Aspectos como la capacidad productiva también son importantes, porque ¿cómo podrá crecer un emprendimiento si no es capaz de elaborar suficiente producto para satisfacer la demanda? Elementos clave en esto son las herramientas y maquinarias utilizadas en la chocolatería. Desafortunadamente poseen costos que muchas veces los microempresarios no pueden cubrir, por lo que sólo pueden acceder al mercado de venta de implementos domésticos, es decir, lo que se compraría para utilizar en una casa y no herramientas especializadas para trabajar el chocolate.

Cabe preguntarse también, ¿Qué herramientas requiere un negocio de chocolatería? De acuerdo a entrevistas realizadas a empresas de Chocolatería Fina de producción mediana para esta investigación, todo depende del producto a elaborar. Así, por ejemplo, si se desea elaborar bombones, se requerirán moldes.

Entonces es importante saber, ¿cuál es el producto que se desea vender? De acuerdo a las Chocolaterías Finas, su producto estrella son las Trufas, una delicia elaborada a partir de *ganache*, una crema de chocolate densa y suave, que puede presentarse desde una clásica Trufa de chocolate de leche hasta moderna Trufa de romero y aceite de oliva.

Dentro de los emprendimientos también se puede encontrar este producto, en donde exploran tanto con diversidad de sabores como con la incursión a mercados con necesidades restrictivas (veganos, intolerantes a la lactosa, celíacos, etc).

No obstante, a nivel de emprendimiento, la mayor parte de este proceso se realiza a mano, debido a la imposibilidad de capitalizar en maquinarias, que requieren un mayor nivel de producción. Esto vuelve a la trufa un producto difícil de elaborar, lo que impide explotar todo el potencial que tiene como producto y como oportunidad de negocio.

Es así que el Diseño aparece como un aliado que permite crear un puente entre lo que es producir a pequeña o micro escala y producir a mediana escala un mismo producto, abriendo mayores posibilidades a los emprendedores que trabajan con la Trufa de chocolate.

Hipótesis

La modificación de los implementos utilizados en la elaboración artesanal de trufas, en escalas medianas y pequeñas de producción, mejora la capacidad productiva del negocio.

Propósito de la Investigación

Generar, desde el Diseño Industrial, un aporte que ayude a facilitar y aumentar la producción y el crecimiento de los emprendimientos en chocolatería.

Objetivo General

Aumentar la productividad en los procesos de elaboración artesanal de trufas

Objetivos específicos

- A) Estudiar la Trufa dentro del mercado de la Chocolatería Artesanal
- B) Determinar problemáticas de Diseño asociadas a la producción y área de intervención
- C) Revisar Estado del Arte y plantear propuestas de solución
- D) Diseñar la solución definitiva
- E) Validar propuestas de solución

Índice

I Introducción	4
II Marco Teórico	9
II.i Contexto de los emprendimientos en Chile	10
II.ii Contexto general de la gastronomía como actividad económica de emprendimiento en Chile.....	12
II.iii Características generales de la Trufa.....	14
II.iv Técnicas de trabajo con chocolate, según la Enciclopedia del Chocolate.....	15
II.v Estado del Arte	18
II.vi Metodologías a aplicar	21
II.vi.i Metodologías Ulrich-Eppinger(Ulrich & Eppinger, 2013a) ..	21
II.vi.ii TMT	22
II.vi.iii ISO 9241-11.....	23
II.vi.iv Medición de la “Productividad”	24
II.vi.v Moodboard(Upsabolivia, 2014).....	25
II.vi.vi Diagrama de Pareto(Sales, 2002).....	26
III Metodología de Investigación	27
III.i A) Estudiar a la trufa dentro del mercado de la Chocolatería Artesanal	31
A.1) Definir áreas a intervenir dentro de la chocolatería artesanal.	31
a.1.1Características de Modos de Producción	32
a.1.2Conclusiones.....	34
a.1.3) Resumen.....	35
A.2) Especificar las características de una producción artesanal a nivel de emprendimiento	36
a.2.1) Resultados de las entrevistas	37
a.2.2) Observaciones:.....	39
a.2.3) Conclusiones.....	40
A.3) Determinar el método de elaboración de la trufa.....	41
III.ii B) Determinar problemáticas de Diseño asociadas a la producción y área de intervención.....	42
B.1) Determinar la etapa en la elaboración de trufas que presenta problemáticas con mejores oportunidades para intervenir desde el Diseño y cuáles son los criterios a tener en cuenta.	42
b.1.1) Análisis de actividad.....	42
b.1.2) Análisis de la tarea de Mezcla	46
b.1.3) Análisis de la tarea de Porcionado	50
b.1.4) Análisis de la tarea de Bañado	53
b.1.5) Análisis de la tarea de Empaque	57
b.1.6) Análisis	60
b.1.7) Aplicación de Diagrama de Pareto	61
b.1.8) Conclusiones	64
B.2) Conclusiones	65
b.2.1) Oportunidades observadas	65

b.2.2) Consideraciones de Diseño para intervenir el proceso de elaboración de trufas en emprendimientos.....	65	C.5) Selección de prototipos exitosos y testeo final para selección de propuestas finales	84
B.3) Problema de Diseño y Problemáticas a abordar.....	66	c.5.1) Porcionador	84
b.3.1) Problema de Diseño	66	c.5.2) Bañador	90
b.3.2) Problemáticas a abordar	66	III.iv D) Diseñar la solución definitiva	93
III.iii C) Revisar Estado del Arte y plantear propuestas de solución	67	D.1) Análisis del usuario y actividad para definir estética acorde con la propuesta.....	93
C.1) Análisis del estado del arte y definición de posibles elementos que pudiesen convertirse en propuestas de solución	67	d.1.1) Perfil del usuario	93
c.1.1) Bañado.....	67	d.1.2) Referentes.....	96
c.1.2) Porcionado.....	68	D.2) Definición de la forma del diseño según la estética y criterios ergonómicos.....	97
C.2) Propuesta de Diseño inicial y descripción de uso	69	d.2.1) Desarrollo formal	97
c.2.1) Porcionado.....	69	d.2.2) Criterios ergonómicos.....	100
c.2.2) Bañado.....	71	D.3) Definir materialidad de la propuesta y métodos de fabricación	101
C.3) Identificación de variables de control para cada propuesta. 72		d.3.1) Requerimientos desde el Problema de Diseño.....	101
c.3.1) La trufa como variable.....	72	d.3.2) Criterios de higiene	101
c.3.2) Variables de Control	72	d.3.3) Materiales	101
C.3.3 Porcionador	72	d.3.4) Métodos de fabricación	103
c.3.4) Bañador	73	D.4) Diseño de Propuesta final.....	104
c.3.5) Variable: temperatura	74	D.5) Cotizar producción de propuesta	106
C.4) Proceso cíclico de Prototipado de propuestas y testeo según metodologías para mejora progresiva de las propuestas	75	d.5.1) Porcionador.....	106
c.4.1) Testeo: Porcionador	75	d.5.2) Bañador.....	106
c.4.3) Testeo: Bañador	80	D.6) Descripción del modo de uso de la herramienta.....	107

d.6.1) Porcionador.....	107
d.6.2) Bañador.....	109
III.v E) Validar propuestas de solución	110
E.1) Realizar análisis TMT-ISO 9241-11 a propuesta final en uso y comparar resultados con el método de producción inicial.....	110
e.1.1 Porcionado	110
Comparación	114
e.1.2 Bañado.....	116
Comparación	118
E.2) Conclusiones finales	121
IV Proyecciones	122
IV.i Pruebas pendientes.....	123
IV.ii Productos Auxiliares.....	124
IV.iii Implementación del proyecto	127
Anexos	135

II Marco Teórico

II.i Contexto de los emprendimientos en Chile

El emprendimiento en Chile se visualiza como una alternativa real a las formas de trabajo tradicionales; sin embargo, el emprendedor puede verse enfrentado a diversas dificultades, tanto económicas como tecnológicas. En este aspecto, la innovación es un recurso esencial, pues ayuda a diferenciarse de la competencia y mantenerse en funcionamiento, pero ésta requiere de financiamiento, muchas veces escaso al comenzar un negocio.

Debido a su importancia, diversos organismos han impulsado el emprendimiento mediante financiamiento a través de fondos (universia, 2016). Entre estos organismos destaca la CORFO (Corporación de Fomento de la Producción), organismo del Estado chileno encargado de impulsar la actividad productiva nacional. Para entender el rol del emprendimiento en Chile, puede observarse como referencia la misión de la CORFO (CORFO), definida como *“Mejorar la competitividad y la diversificación productiva del país, a través del fomento a la inversión, la innovación y el emprendimiento, fortaleciendo, además, el capital humano y las capacidades tecnológicas para alcanzar el desarrollo sostenible y territorialmente equilibrado.”*.

Estudios con respecto al Emprendimiento en Chile

Debido a la importancia que está teniendo el emprendimiento, se ve la creciente realización de estudios periódicos que permiten sondear como se está realizando esta actividad en el país. Entre estos estudios se encuentra el Reporte GEM, un estudio realizado a nivel Global por la Universidad del Desarrollo que describe el panorama del contexto nacional e internacional del período 2012-2013, en donde se encuentran cifras tales como que, *“a nivel nacional, un 24,3% de la*

población adulta chilena (18-64 años) emprende”. Además se observa que *“la tasa de emprendedores chilenos que crea nuevos negocios por oportunidad asciende a 57,7% y solo el 20,1% lo hace por necesidad, por no ver otra opción en el mercado laboral”*. (Innovacion.cl, 2014)

Otro estudio es el informe de resultados y análisis de la Cuarta Encuesta de Microempresarios 2015 (Arellano & Schuster, 2016) el cual ahonda en datos más precisos.

En éste que se revela que de los 1.865.860 emprendedores que existen en Chile, 1.814.938 son microemprendedores. Por ello, esta investigación se enfocará en este grupo

En el informe se aprecian datos como los indicados a continuación:

- *“De los 1.814.938 microempresarios en Chile, el 48,7% ha iniciado actividades ante el SII y el restante **51,3% opera de manera informal.**”*
- *“Del total de los 1.814.938 microempresadores, un **74,4% tiene una empresa unipersonal.** Los que tienen dos personas representan al 13,6%. En el restante 12% trabajan 3 o más personas. **En total, los microempresamientos generan 2.804.234 puestos de trabajo.**”*
- *“Consultado el microempresario, el aspecto más importante que limita el crecimiento de su empresa es **falta de financiamiento (27,3% de las menciones).** Sin embargo, entre los microempresamientos formales ésta es la segunda razón detrás de la falta de clientes (24,0%). **Entre los microempresadores informales, en cambio, lo más limitante para escalar es la falta de financiamiento (31,9%).**”*

Con respecto a los emprendimientos informales, se explica que no existe un consenso que lo defina como tal, por lo que, como criterio de diferenciación, un emprendimiento formal será considerado como aquel que ha iniciado actividades en el Servicio de Impuestos Internos “ya sea como trabajador independiente, persona natural, Empresa Individual de Responsabilidad Limitada (EIRL), Sociedad de Responsabilidad Limitada (Ltda.) o algún otro tipo de sociedad. “De acuerdo al informe, el 51,3% de los microempresamientos en Chile funciona de manera informal.

En cuanto a área laboral se especifica que la mayoría de los microempresamientos(35,9%) se relacionan con Oficios Manuales .

Se indica que *“aquellas actividades con mayor proporción de informales son agricultura y otras actividades extractivas (73,8%), Oficios manuales (68,5%) y conducción de taxis, buses, camiones, etc. (56,8%).”*

“La mayoría de los microempresarios trabaja en su hogar, ya sea que cuenta con una instalación especial o no (29,8%)”; además, se indica que se aprecian diferencias significativas entre géneros; ya que más de la mitad del grupo femenino “desarrollan su actividad dentro de su vivienda (50,5%)” predominando las que no cuentan con una instalación especial (27,9%). Por otra parte, en el grupo masculino, “solo 16,7% trabaja en su hogar y de quienes lo hacen, el 66% cuenta con una instalación especial”.

También, se informa que *“en promedio el microempresamiento renta entre \$375.001 y \$450.000 pesos al mes. En el caso de hombres esta cifra se mantiene entre \$375.001 y \$450.000 pesos al mes mientras que las microempresadoras obtienen en promedio \$225.001 y \$375.000 pesos mensualmente.”* También se indica que *“A pesar de que en promedio los microempresamientos generan ganancias más bien bajas, hay un porcentaje relevante de emprendimientos que permiten obtener utilidades mayores a 1 millón 125 mil pesos. Esto se da en el 11,0% de los casos; de este total el 77,2% son hombres y 22,8% mujeres. Respecto a la formalidad, también se observan diferencias en la magnitud de la renta. Mientras el 64,4% de los microempresarios informales ganan entre \$0 y \$225.000 pesos al mes, en los microempresarios formales estos montos son obtenidos por solo el 27,3% de los casos. **Por lo tanto, los microempresarios informales tienen ganancias (rentas) significativamente menores que los formales”.***

Finalmente, el informe muestra que la principal motivación de iniciar un emprendimiento se relaciona con obtener mayores ingresos (26,3%), *“también muy en línea de lograr una mejor calidad de vida.”* También se destaca la alternativa *“tomar sus propias decisiones”*, mencionada el 13,2% de los casos.

Perfil del emprendedor en Chile

A partir de lo anterior se infiere que el emprendimiento en Chile se está desarrollando mayoritariamente en formas de microemprendimiento, donde la mayoría de ellos son de carácter informal. Los emprendedores se caracterizan por los siguientes aspectos:

- Trabajan principalmente solos o con un socio
- Se dedican principalmente a Oficios manuales
- Trabajan principalmente en sus hogares, que no siempre están adaptados para ello
- Se ven limitados por falta de financiamiento
- Pese a que principalmente comenzaron el emprendimiento para obtener mayores ingresos, los emprendimientos informales rentan significativamente menos que los formales, siendo mayoría entre los microemprendimientos.

De esta forma, se hace visible la necesidad ayudar su formalización y de encontrar maneras de brindarles apoyo. Este estudio se centrará en proporcionar soluciones que ayuden a la formalización del emprendimiento por medio del aumento de la productividad de este, para lograr un mayor crecimiento de capital para invertir en ello.

II.ii Contexto general de la gastronomía como actividad económica de emprendimiento en Chile

Como se describe en la tesis *“ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA GASTRONÓMICA DE SANTIAGO DE CHILE”*, de la Universidad de Chile *“El desarrollo gastronómico en Chile requiere del entendimiento como fenómeno sociocultural, y económico, a raíz de los cambios a los que la gastronomía está expuesta. Estos cambios están relacionados tanto con su historia como también con la relación e interacción constante con el resto del mundo. La notoria evolución del sector gastronómico nacional, su buen desempeño, que se ve reflejado en el índice de crecimiento de las ventas anuales en el sector gastronómico a nivel nacional durante el 2012 que registró un incremento real de 12% respecto de 2011, según la Cámara Nacional de Comercio (CNC). El escenario favorable se debe a la extensión de la cobertura y la ampliación de una oferta cada vez más diversificada y compatible con las nuevas tendencias derivadas de los cambios en las preferencias de los consumidores, hábitos de consumo y estilos de vida de la población”*.(Arana Ponce, Mallea Navarrete, & Valenzuela Espinace, 2013)

La gastronomía se ha ido diversificando a través de los años y actualmente cada vez cuenta con más espacios de difusión.

Ejemplo de esto son las ferias gastronómicas(carlococina.cl), que han ayudado a acercar la gastronomía a las personas y a familiarizarse con nuevos productos y tendencias gastronómicas. Ferias como Mercado Paula Gourmet, desde 2007(“Mercado Paula Gourmet 2016,” 2016), La Despensa Gourmet, desde 2011(Pinto, 2015) y Chile A La Carta, desde 2015(“Inauguran primera versión de feria Chile a la Carta,” 2015) son lugares donde se puede disfrutar de la gastronomía, encontrar productos y novedades del área, en la R.M. También

existen festivales gastronómicos como ÑAM, que abarcan otras regiones de Chile y también otros países de Latinoamérica. Estos lugares son espacios de difusión y venta para emprendimientos gastronómicos, que muchas veces no tienen tiendas propias para ello.

Dentro de los emprendimientos gastronómicos se pueden encontrar aquellos relacionados a la chocolatería, como emprendimientos de bombones artesanales, chocolates orgánicos y trufas finas.

Emprender en chocolatería suele ser un punto de inicio para muchos microemprendedores, ya que el chocolate es una materia prima muy noble y versátil, que no requiere mantenerse refrigerado, posee una larga vida útil y es de manipulación relativamente fácil (Bau, Valrhona, & McLachlan, 2011d). También es un buen punto de partida en Chile, ya que de acuerdo a un estudio del consumo de chocolate en barra en Latinoamérica, Chile es el principal consumidor per cápita, consumiendo alrededor de 2,1 kg anuales (O'Connor, 2015).

Dentro del mercado de la chocolatería en Chile, existe área que se está posicionando con fuerza: Los Chocolates Premium (o Chocolatería Fina).

Esta área ha ido creciendo en el mercado, al punto que para el año 2013 logró impulsar el 44,6% de las ventas de los últimos cinco años en el país. De acuerdo al siguiente artículo esto se explica porque “El desarrollo de la categoría es más dinámico en valor (+8% anual) que en volumen (+4% anual), debido a que los consumidores están dispuestos a pagar más por productos de mayor valor agregado” y porque “*el público chileno se ha vuelto más sofisticado, aprendiendo a valorar un buen chocolate por sus características y beneficios, buscando probar productos nuevos y diferentes y dispuesto a pagar*

más por un producto de mejor calidad es también la apreciación que tiene La Fête, impulsor del mercado de los chocolates premium que ha crecido 30% en la década y se ha duplicado en los últimos cinco años, totalizando ventas por US\$30 millones.” (chilealimentos, 2014)

Así, los emprendimientos relacionados a la chocolatería tienen un nicho potencial en la Chocolatería Fina, ya que queda evidenciado que lo importante es la calidad antes que la cantidad.

II.iii Características generales de la Trufa

La Trufa

Uno de los productos que pueden encontrarse en la Chocolatería Fina es la Trufa. Aunque ya no es extraño encontrarse con estas dulces esferas con un denso interior, difícilmente todas son merecedoras de la denominación de trufas, por lo que cabe preguntarse **¿Qué es una trufa?** De acuerdo a Lauren Deitsch(Deitsch, 2013), es una golosina creada por Louis Dufour en 1895, que consiste en una mezcla de crema y chocolate –más conocida como *Ganache*- la cual es formada en pequeñas esferas las cuales son cubiertas de cacao en polvo. Al respecto hay algunas variaciones en la definición, ya que algunos artículos("History of a Truffle," 2013) describen que la trufa original es bañada en chocolate líquido antes de pasar por el cacao en polvo (lo que ayuda a extender su vida útil).

Ésta, aunque no existe una definición “oficial” acerca de qué es una trufa, se considera como la definición de la trufa clásica. Debido a la gran versatilidad con que se ha modificado la receta alrededor del mundo, tanto en los sabores que se han añadido (maní, nueces, avellanas, frutas, etc) como en las formas que ha adoptado (cuadrados, domos, pirámides, etc) la definición de trufa no puede quedar excluida a la definición clásica, por lo que cualquier confite con relleno de Ganache puede ser considerado como una trufa. Aunque la Ganache es típicamente realizada a partir de crema de leche y chocolate, de acuerdo a la Enciclopedia del chocolate(Bau, Valrhona, & McLachlan, 2011c) esto podría variar, ya que dice que *“una ganache está compuesta de chocolate y un líquido”* y que *“una ganache es una emulsión, es decir, una mezcla entre materia grasa y*

agua”, por lo que una ganache podría elaborarse a partir de chocolate y leche o pulpa de frutas, por ejemplo, ya que estos últimos ingredientes tienen presencia de agua.

Por lo tanto, para efectos de esta investigación, se entenderá por trufa a todo aquel confite, de consistencia firme y densa, elaborado a partir de una emulsión de materia grasa y agua.

II.iv Técnicas de trabajo con chocolate, según la Enciclopedia del Chocolate(Bau, Valrhona, & McLachlan, 2011b);

Tanto para la elaboración de trufas como para la de otros productos fabricados con chocolate, existen técnicas básicas utilizadas en la Chocolatería ¹

Templado o atemperado

*“Atemperar es hacer pasar el chocolate por un ciclo de temperaturas (calor/enfriado/calor) que los profesionales denominan **curva de atemperado**”*(Bau, Valrhona, & McLachlan, 2011a)

El templado o atemperado es el proceso por el cual los cristales de manteca de cacao se estabilizan, ayudando a obtener un chocolate que al secarse sea *“crujiente, fundente y brillante”*, el cual requiere de diferentes temperaturas según el chocolate sea negro, blanco o de leche.

Este proceso es necesario ya que, al derretirse sin atemperar, los cristales son inestables y están ordenados en una forma no homogénea dentro del chocolate, lo que al secarse hace que los cristales queden desordenados, lo que resulta en chocolates con terminación opaca y que no mantienen su forma a temperatura ambiente(That, 2015)². Lo que hace el proceso de templado es lograr que los cristales vuelvan a estabilizarse y a repartirse de manera homogénea en el chocolate, lo que resulta en un chocolate óptimo al cristalizar³. Un chocolate templado puede des-templarse si sobrepasa

la temperatura de mantención del chocolate líquido, por lo que es importante tener una temperatura constante tanto en el ambiente como en el recipiente donde se esté manteniendo el chocolate templado.

Este proceso además es lo que permite que los cristales de manteca de cacao sean estables a una mayor temperatura, lo que es requerido para procesos de moldeo y bañado, en donde se necesita una mayor fluidez del chocolate, obtenida al ganar calor(Beckett, 2008b).

Templado manual

De acuerdo a *La enciclopedia del Chocolate*, existen diversas técnicas para templar chocolate, que se describen brevemente a continuación:

a) Por siembra: consiste en separar el chocolate ya derretido en 3 partes, a dos de las cuales se le añadirá chocolate sin derretir, finamente picado, lo que busca enfriar la mezcla. Una vez bajado a la temperatura deseada, se añade el tercio restante de chocolate fundido, con el objetivo de volver a subir la temperatura del chocolate y lograr el templado.

b) A baño maría: Ya derretido el chocolate a baño maría⁴, se pone el recipiente en un baño maría inverso (con agua fría) sin dejar de revolver, con el propósito de bajar la temperatura del chocolate. Una vez alcanzada la temperatura requerida, se vuelve a poner en un

¹ Más información acerca del chocolate en Anexos

² [Video de explicación de templado](#)

³ Secado del chocolate

⁴ * de acuerdo a la Enciclopedia del Chocolate: *“Procedimiento que consiste en colocar un recipiente sobre una cacerola con agua caliente por debajo del punto de ebullición (o fría, en caso contrario) para calentar y derretir una preparación o detener el recalentamiento.”*

baño maría tradicional (con agua caliente) y se calienta hasta que logre la temperatura deseada.

c) **Sobre tabla o tableo**⁵: El chocolate derretido es dividido en 3 partes, 1 que se conservará al calor (en un baño maría, por ejemplo) y 2 que serán vertidas sobre una superficie lisa y fría (de preferencia mármol o similares). En la superficie, el chocolate es esparcido y luego trabajado con espátulas, estirándolo y volviéndolo a juntar, hasta que baje a una temperatura determinada. Una vez llegado al punto, el chocolate enfriado se vuelve al recipiente que se ha mantenido al calor, con el fin de volver a subir la temperatura de éste para lograr el atemperado.

“Chablonado” (pincelar y sumergir)

De acuerdo a la Enciclopedia del Chocolate, el Chablonado consiste en bañar un determinado relleno sólido con dos caras planas (pralinés, ganache, pasta de frutas, caramelo, etc), cubriendo primero una cara con chocolate, dejándola secar, y luego ocupando esa cara como base del relleno para terminar de cubrirlo después, facilitando el proceso de bañado.

Chablonado manual

Con una espátula, se realiza una capa fina de chocolate una cara de un determinado relleno sólido, la cual debe ser cortada en las porciones deseadas antes de que el chocolate endurezca. Una vez porcionadas y dejado endurecer, las piezas son puestas sobre una superficie antiadherente con la cara bañada en contacto con la superficie, y se termina de bañar el resto del relleno con un pincel

⁵ [Video de templado en tabla](#)

pequeño. Esta técnica también es ideal para bañar alfajores, galletas y todo elemento que tenga dos caras planas paralelas, teniendo la ventaja permitir realizar un trabajo serializado de varias piezas simultáneamente y de controlar la cantidad de chocolate que cubre cada pieza para evitar excedentes.

Recubrir

*“El recubrimiento de un bombón de chocolate consiste en encerrar un relleno (ganache, caramelo, pasta de frutas, etc.) en una capa fina de chocolate atemperado. Ésta técnica permite una mejor conservación del relleno y aporta una textura crujiente asociada al gusto del chocolate.”*⁶ Esta técnica permite, como el Chablonado, bañar de chocolate distintos rellenos. La ventaja de esta técnica es que permite cubrir piezas que posean cualquier forma (redondas, sin forma definida, etc)

⁶ Enciclopedia del Chocolate

Recubrimiento manual

El recubrimiento manual es tan simple como sumergir el relleno deseado en chocolate templado y luego retirarlo con un elemento que permita quitar el chocolate sobrante sin dañar la pieza. Existen herramientas(Elgourmet, 2011)⁷, como las de la imagen contigua, que ayudan en el proceso de retirar el exceso de chocolate (que de lo contrario terminaría en un excedente que daría mala terminación al producto final), sin embargo cada pieza es trabajada en forma individual, no permitiendo un trabajo serializado.



Imagen 1-Herramientas de bañado tradicionales

Moldeado

De acuerdo a lo explicado en “La ciencia del chocolate” de Beckett(Beckett, 2008a), es el proceso en donde, mediante moldes, se pueden obtener piezas de chocolate, huecas o sólidas, cuya principal característica es que tienen una forma idéntica. Esta técnica permite realizar un trabajo serializado y preciso, pudiendo hacer

⁷ [Video de recubrimiento manual](#)

muchas piezas idénticas en poco tiempo. También permite, de acuerdo a lo deseado, realizar variaciones de color, tipo de chocolate y relleno de un mismo tipo de molde (por ejemplo: un mismo modelo de huevo de chocolate, realizado en chocolate negro, blanco y de leche).

Moldeado manual⁸

Para realizar el moldeado manual, los moldes son llenados por completo de chocolate, golpeados suavemente para eliminar las burbujas de aire y se dejan reposar un tiempo(Hortal, 2015). Esto se hace para que el chocolate comience a cristalizarse en las paredes del molde en donde, dependiendo del tiempo y la temperatura, se formará una capa fina o gruesa de chocolate según lo requerido. Una vez pasado el tiempo de reposo, el molde se da vuelta sobre un elemento que reciba el chocolate que aún no se ha solidificado y permita reutilizarlo después (recipiente, superficie cubierta con papel antiadherente, etc), en donde el molde es agitado y golpeado en su base para quitar el chocolate excedente. Luego es emparejado con una espátula y dejado para que se seque. Una vez secado el chocolate, el molde es rellenado según se requiera o no, y se finaliza cubriendo el relleno de chocolate o, en caso de una pieza completa (como un conejo de chocolate) se unen ambas mitades de la pieza, calentando el borde de ambas en una superficie caliente y uniéndolas luego, manteniéndolas presionadas un instante.

⁸ [Video de moldeado manual](#)

II.v Estado del Arte

De acuerdo a las técnicas observadas, se decide realizar un estado del arte respecto a maquinaria y herramientas especializadas para realizar esas tareas a pequeña o mediana escala.

Templado

Se encuentran diversas máquinas templadoras con diferentes capacidades de acuerdo al modelo y la marca, que van desde 4,5 kilos ("Templadora de Chocolate Mini Rev 1.5 libras,") por uso diario hasta 60 kg de chocolate ("Templadora automática, tipo CONTINUA 30/60,") en formato no industrial. Estas máquinas derriten el chocolate y lo mueven constantemente (dependiendo del sistema puede ser mediante aspas, discos, etc), mientras realizan el proceso de templado a través de variaciones en la temperatura según sea requerido y lo mantienen a una temperatura estable. La calidad del templado puede variar dependiendo de la máquina, ya que es un proceso sumamente frágil, por lo que un pequeño aumento en la temperatura puede destempearlo y las máquinas deben tener gran precisión en el control de ésta.

Templadora



Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=Bi9_mg3ozvI&feature=youtu.be&t=49

Bañado

Usualmente no existen máquinas que sean exclusivamente para bañar, sino que consisten en accesorios que se adicionan a una máquina templadora para convertirla en una línea de bañando. Estos suelen consistir en una cinta transportadora que posee mecanismos de vibración y un adaptador para convertir el surtidor de chocolate en una cascada. ("Trampadora de chocolate, INSPIRE(anchura 18 cm),")

Máquina Bañadora



Fuente:

<https://www.youtube.com/watch?v=5sWLXI2aK4A&feature=youtu.be&t=83>

Máquina de moldes

Aunque existen maquinas que rellenan moldes("Rellenadora y Raspadora automática Adapt,") y máquinas que crean figuras huecas de chocolate automáticamente("Moldeadoras para figuras huecas-Modelo doble,"), en un contexto no industrial este proceso sigue haciéndose a mano. Existen, sin embargo, máquinas que ayudan en el proceso, como máquinas templadoras que tienen un anexo de vibración para sacar el aire de los moldes("Templadora moldeadora 1x4 con vibrador,").



Fuente:

<https://www.youtube.com/watch?v=hZg1yGees2c&feature=youtu.be&t=92>

Máquina moldeadora con bandeja de vibración



Fuente

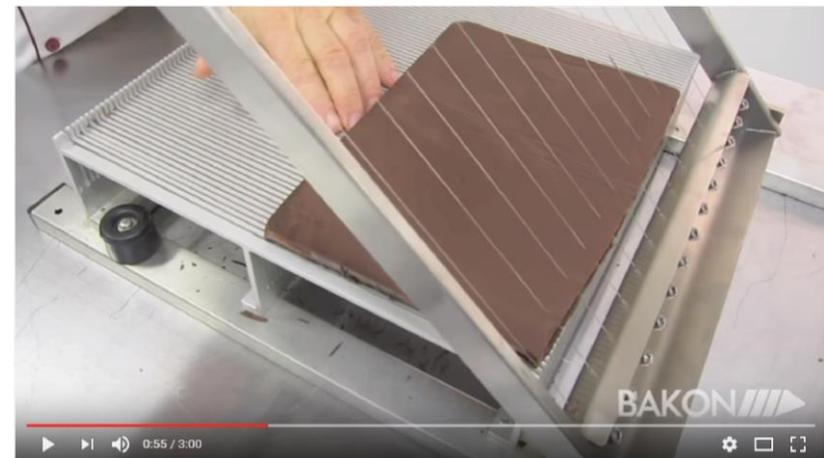
<https://www.youtube.com/watch?v=1xKxZXh1cfo&feature=youtu.be&t=34>

Otros

Además, se encuentran otros elementos que se utilizan en las tareas de chocolatería, como los que se detallan a continuación:

- Rebozadora de trufas: accesorio que se ubica al final de la línea de bañado con elementos para rebozar trufas, bombones u otros confites en el rebozado a elección (cacao en polvo, nueces trituradas, migas de galletas, etc) ("Templadora bañadora B-12 con giratrufas,")
- Guitarra: herramienta que funciona a modo de guillotina múltiple, para dividir rellenos firmes de manera equitativa.

Guitarra de corte



Fuente

<https://www.youtube.com/watch?v=orPueqs5tVk&feature=youtu.be&t=43>

II.vi Metodologías a aplicar

II.vi.i Metodologías Ulrich-Eppinger(Ulrich & Eppinger, 2013a)

En su libro, los autores ofrecen diversas metodologías y guías que explican diferentes formas de desarrollo de productos.

Para esta investigación se tomarán como guía los siguientes ítems:

Productos de elaboración rápida(Ulrich & Eppinger, 2013c)

Debido al carácter experimental de ésta investigación se utilizará como referencia el proceso de desarrollo de productos de elaboración rápida. Éste es definido como el cual, por los métodos de producción de prototipos utilizados y las tecnologías disponibles, permite realizar gran cantidad de pruebas del producto en forma cíclica, para su perfeccionamiento perfeccionarlo.

Estos ciclos de “*Diseño-construcción-prueba*” se repiten hasta que el producto está terminado o se agotan los recursos de la producción (tiempo, financiamiento, etc). Las ventajas de éste tipo de producción residen en “*el logro de un desarrollo más flexible y sensible de desarrollo del producto*”. Este proceso es llamado Proceso de Desarrollo del Producto en Espiral.

Proceso de Desarrollo del Producto en Espiral

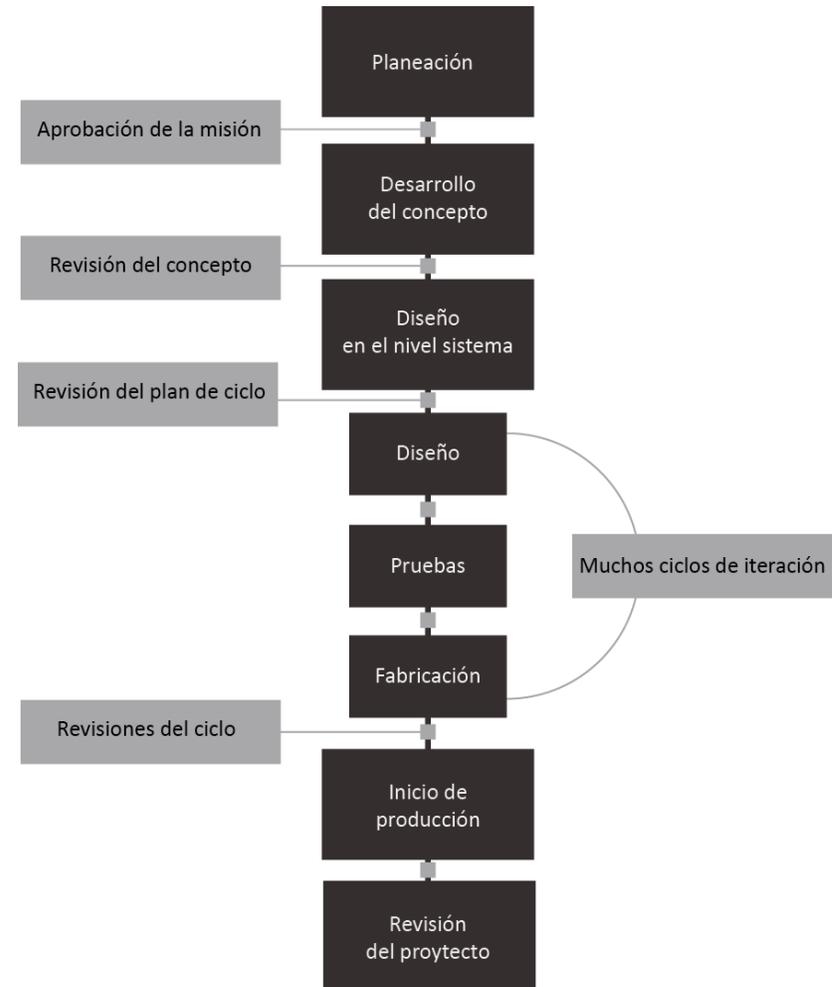


Grafico 1-Metodología Espiral

II.vi.ii TMT

Los estudios de tiempos y movimientos ("Time and motion study") es un método de ingeniería que consiste en la aplicación de herramientas de observación y medición para aumentar la eficiencia en las operaciones de trabajo a través de la subdivisión de tareas en pasos más simples y establecimiento de estándares de producción. Originalmente fue utilizada en el siglo XIX en plantas manufactureras, para optimizar la productividad. Fue desarrollada por Frederick Winslow Taylor, por lo cual se hizo conocida como "Taylorismo" (Sciences, 2008)

Principalmente consiste en tres etapas ("time and motion study,"):

- *"Simplificación de tareas en pasos más simples"*
- *"Observación en detalle de los movimientos realizados para encontrar y eliminar movimientos innecesarios o redundantes"*
- *"Precisión del tiempo requerido para realizar los movimientos realizados correctamente"*

Luego, para poder analizar la actividad se requiere principalmente de dos instancias de análisis (López, 2001):

- ***"Estudio de tiempos: actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables."***
- ***"Estudio de movimientos: análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo."***

Estudio de tiempos

El estudio de tiempos se puede realizar de dos maneras:

- **Método continuo**, en el cual el cronómetro no se detiene y los movimientos son medidos de acuerdo a la unidad de tiempo (segundo, minuto, hora, etc) en que haya terminado el paso de la tarea. Es decir, la lectura sería: 1'30", 3'8", 4'50", etc.
- **Método de regreso a cero**, en el cual, al término de cada paso se detiene el cronómetro y se vuelve a cero. Es decir, la lectura sería: tiempo: 1'30", 1'10", 1'15", etc

Estudio de movimientos

Los tipos de movimientos observados pueden clasificarse según Efectivos o Inefectivos:

Movimientos eficientes o Efectivos

- *De naturaleza física o muscular: alcanzar, mover, soltar y pre-colocar en posición.*
- *De naturaleza objetiva o concreta: usar, ensamblar y desensamblar.*

Movimientos ineficientes o Inefectivos

- *Mentales o Semi-mentales: buscar, seleccionar, colocar en posición, inspeccionar y planear.*
- *Retardos o dilaciones: retraso evitable, retraso inevitable, descansar y sostener.*

Para realizar la observación, deben **considerarse los principios de la economía de movimientos**, que diferencian entre los movimientos relativos al **cuerpo humano**, a la **disposición y condiciones del lugar de trabajo** y al **diseño de equipamiento y herramientas**. Esto quiere decir que al observar un paso de la tarea, este puede tener movimientos relacionados tanto a la persona misma, como el movimiento de las extremidades, a su entorno, como el desplazamiento en el lugar, y a los implementos de trabajo, como los movimientos de interacción con las herramientas.

II.vi.iii ISO 9241-11

“La Norma ISO 9241-11 explica los beneficios que aporta la medida de la utilizabilidad en términos de resultados y satisfacción obtenidos por el usuario. Estos beneficios se miden por el grado de consecución de los objetivos previstos en cuanto a utilización, por los recursos empleados para alcanzar estos objetivos y por el grado de aceptación del producto por parte de el usuario.” (ISO-9241, 1998)

De acuerdo a la norma, la utilizabilidad está definida como *“Grado en que un producto puede ser utilizado por usuarios especificados para lograr objetivos concretos con eficacia, eficiencia y satisfacción, en un determinado contexto de utilización”* Las variables de eficacia, eficiencia y satisfacción se definen de la siguiente forma:

- **Eficacia**
“Precisión y grado de consecución con que los usuarios logran objetivos establecidos.”
- **Eficiencia**
“Relación entre los recursos empleados y la precisión y grado de consecución con que los usuarios logran objetivos establecidos.”
- **Satisfacción**
“Ausencia de incomodidad y existencia de actitudes positivas hacia la utilización del producto.”

Esta norma también considera factores como al *usuario, contexto de utilización y sistema de trabajo* para analizar la utilizabilidad de un determinado producto.

II.vi.iv Medición de la “Productividad”

Def.

Para poder medir la Productividad, esta será evaluada desde tres aspectos: Eficiencia, Eficacia y Productividad de la Tarea.

Eficiencia de la tarea: Cantidad de pasos realizados por unidad de tiempo (segundos). Se considerará sólo el tiempo observado para el análisis de los pasos y no el tiempo total de producción registrado.

Eficacia de la tarea: Cantidad de fallos incurridos por cantidad de pasos realizados. Se considerará sólo el tiempo observado para el análisis de los pasos y no el tiempo total de producción registrado.

Productividad de la tarea⁹: La productividad será entendida como la Eficacia aplicada a la cantidad de unidades de producto elaboradas por unidad de tiempo (minuto), contabilizando el tiempo total de producción registrado.

Para el proceso de Prototipado, se considerarán la eficiencia y la eficacia, ya que son elementos de medición que permiten evaluar la mejora progresiva del modelo.

La Productividad solo será utilizada para medir el nivel de logro del resultado final de la investigación, ya que influye principalmente en cuántas trufas pueden elaborarse al mismo tiempo, lo que no indica directamente el nivel de progreso de la herramienta (ej: utilizar dos tenedores simultáneamente para bañar trufas no significa necesariamente que sea una mejor solución que hacerlo solo con uno)

⁹ A la cual también se referirá como “Productividad T”

II.vi.v Moodboard(Upsabolivia, 2014)

El Moodboard es una herramienta que permite definir una estética mediante la creación de una imagen, a su vez compuesta por varias imágenes, a modo de “collage” que evoquen el concepto que se pretende plasmar en él. El Moodboard puede también estar compuesto por texturas, materiales, colores y palabras que ayuden en la construcción de la idea.

De esta forma se extraen los aspectos distintivos de la estética que se busca. Esto sirve como base de referencia para definir, por ejemplo, la paleta de color del concepto que se está buscando.



Imagen 2- Ejemplo Moodboard

II.vi.vi Diagrama de Pareto(Sales, 2002)

El Diagrama de Pareto, o diagrama 80-20, entrega un método que permite identificar las causas que son responsables de la mayoría de los problemas en una actividad/tarea/empresa,etc...

Para desarrollar el Diagrama de Pareto se requiere conocer las siguientes variables:

- Causas: el listado de factores que se identifican como erróneos (equivocaciones de ejecución de tarea, ineficiencias de trabajo, etc)
- Frecuencia: Dependiendo del problema puede ser cantidad de veces que se repite el problema, tiempo que dura el problema, etc
- Porcentaje de frecuencia: El porcentaje que ocupa cada variable de frecuencia el total
- Porcentaje acumulado: La suma sucesiva de porcentajes, ordenados de mayor a menor, llegando al 100%

Para mejor comprensión, se ejemplifica el siguiente gráfico:

Causas	Frecuencia	Porcentaje de frecuencia	Porcentaje acumulado
A	40	63%	63%
B	10	16%	79%
C	7	11%	90%
D	4	6%	97%
E	2	3%	100%
	Total: 63		

Tabla 1- Ejemplo Diagrama de Pareto

Como se observa, la frecuencia es ordenada de mayor a menor. El porcentaje acumulado se calcula sumando el porcentaje de frecuencia de A con B, luego a ese porcentaje se suma el de C y así sucesivamente. Debido a la ecuación, el porcentaje acumulado queda siempre ordenado de menor a mayor.

Esto puede visualizarse de la siguiente forma:

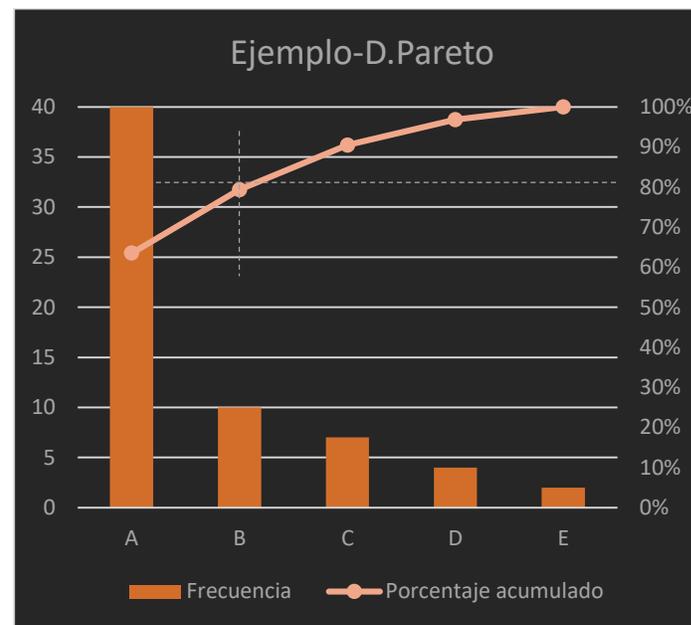


Grafico 2- Ejemplo Diagrama de Pareto

Haciendo un análisis, se puede observar que las causas A y B contienen el 80% del porcentaje acumulado; es decir, solucionando dichas causas pueden solucionarse el 80% de los problemas del caso.

III Metodología de Investigación

Hipótesis

La modificación de los implementos utilizados en la elaboración artesanal de trufas, en escalas medianas y pequeñas de producción, mejora la capacidad productiva del negocio.

Propósito de la Investigación

Generar, desde el Diseño Industrial, un aporte que ayude a mejorar la producción y el crecimiento de los emprendimientos en chocolatería.

Objetivo General

Aumentar la productividad en la elaboración artesanal de trufas

Objetivos específicos

- A) Estudiar la Trufa dentro del mercado de la Chocolatería Artesanal
- B) Determinar problemáticas de Diseño asociadas a la producción y área de intervención
- C) Revisar Estado del Arte y plantear propuestas de solución
- D) Diseñar la solución definitiva
- E) Validar propuestas de solución

<i>Objetivo</i>	<i>Métodos</i>	<i>Herramientas</i>
<i>A) Estudiar la Trufa dentro del mercado de la Chocolatería Artesanal</i>	<ul style="list-style-type: none"> • A.1) Definir áreas a intervenir dentro de la chocolatería artesanal • A.2) Especificar las características de una producción artesanal a nivel de emprendimiento • A.3) Determinar el método de elaboración de la trufa 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista semi-estructurada • Registro audiovisual y de audio • Ficha de medición
<i>B) Determinar problemáticas de Diseño asociadas a la producción y área de intervención</i>	<ul style="list-style-type: none"> • B.1) Determinar las etapas de elaboración de trufas que presenta problemáticas con mejores oportunidades para intervenir desde el Diseño y cuáles son los criterios a tener en cuenta • B.2) Conclusiones • B.3) Problema de Diseño y Problemáticas a abordar 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio TMT • Diagrama de Pareto • ISO 9241-11
<i>C) Revisar Estado del Arte y plantear propuestas de solución</i>	<ul style="list-style-type: none"> • C.1) Análisis del estado del arte y definición de posibles elementos que pudiesen convertirse en propuestas de solución • C.2) Propuesta de Diseño inicial y descripción de uso • C.3) Identificación de variables de control para cada propuesta • C.4) Proceso cíclico de Prototipado de propuestas y testeo según metodologías para mejora progresiva de las propuestas 	<ul style="list-style-type: none"> • Estado del Arte • Registro audiovisual • Estudio TMT • ISO 9241-11 • Prototipado rápido • Registro fotográfico • Análisis gráfico

D) Diseñar la solución definitiva

- **C.5)** Selección de prototipos exitosos y testeo final para selección de propuestas finales

- **D.1)** Análisis del usuario y actividad para definir estética acorde con la propuesta
- **D.2)** Definición de la forma del diseño según la estética y criterios ergonómicos
- **D.3)** Definir materialidad de la propuesta y métodos de fabricación
- **D.4)** Diseño de propuesta final
- **D.5)** Cotizar producción de propuesta
- **D.6)** Descripción del modo de uso de la herramienta

- Moodboard
- Estándares ergonómicos
- Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (INN)

E) Validar propuestas de solución

- **E.1)** Realizar análisis TMT a propuesta final en uso y comparar resultados con el método de producción inicial
- **E.2)** Conclusiones finales

- Registro audiovisual
- Estudio TMT
- ISO 9241-11

Tabla 2- Objetivos Específicos

III.i A) Estudiar a la trufa dentro del mercado de la Chocolatería Artesanal

A.1) Definir áreas a intervenir dentro de la chocolatería artesanal.

Se realiza una investigación de carácter exploratorio, por medio de entrevistas a 3 chocolaterías, definidas como Chocolaterías Finas Artesanales.

La construcción de entrevistas estará enfocada en determinar el contexto general de las chocolaterías artesanales y posibles áreas de intervención de Diseño, además de consultar la posibilidad de realizar observaciones de procesos en forma posterior.

Las empresas a consultar deben cumplir con las siguientes características:

- Chocolatería mediana o pequeña ya establecidas legalmente
- Posee un taller de producción y sala de ventas.
- Ofrece productos que destacan de alguna forma del promedio (forma, diseño, sabores, etc).

Se define así, como forma de conseguir el “ideal” de Chocolatería artesanal, es decir, que no sólo se ocupe de producir chocolates, sino que muestre interés real en su producto y esté abierto a innovaciones.

Investigación a Chocolaterías Finas Artesanales

Para esta investigación, serán definidas como “Chocolaterías medianas o pequeñas ya establecidas legalmente, que poseen un taller de producción y sala de ventas. Por su carácter de Finas y Artesanales se entenderá que son Chocolaterías que ofrecen productos de gran calidad y que se destacan de alguna forma del promedio (forma, diseño, sabores, etc) y que poseen métodos de producción que consideran mano de obra y que buscan”. De esta forma se consideran a las Chocolaterías a entrevistar como aquellas que representan el límite de producción antes de comenzar a realizarse en forma 100% industrializada para un mercado de carácter masivo, es decir, la línea entre una chocolatería mediana y una gran chocolatería (Ej: Entre Lagos, Varsoviene, La Fête). Por lo tanto, las Chocolaterías Finas Artesanales se entienden como el mejor escenario productivo que pudiese ofrecerse a un pequeño emprendimiento.

La entrevista consta de 21 preguntas y se desarrolla en el lapso de aproximadamente 1 hora. La información recogida es principalmente de carácter cualitativo, es registrada mediante grabaciones de audio para análisis posterior.

La entrevista se realizó a los dueños de 3 Chocolaterías: Dinkenesh, Nicole & Cedric y La Font.

Resumen de los resultados de la entrevista

Características de las Chocolaterías entrevistadas

- Son empresas que se ubican en las categorías micro, pequeña y mediana
- Los rangos de antigüedad van desde 3 a 13 años
- Las empresas poseen un único taller que cumple múltiples funciones (sistema atomizado)

- En general, las empresas poseen talleres de producción que no dejan más espacio que para lo justo y necesario para producir chocolate (especialmente en el caso de la micro-empresa), por lo que es importante considerar como un requerimiento de la intervención el ocupar la menor cantidad de espacio posible.
- Trabajan entre 300 y 500 kg de chocolate al mes, excepto micro empresa, que trabaja con 60 kg.
- El área de producción de chocolates funciona con 3 trabajadores (incluidos la dueña), excepto micro empresa que funciona con 1 (el dueño) y con un ayudante ocasional.
- Los dueños de las chocolaterías deben realizar múltiples tareas, tanto administrativas como de producción.

a.1.1 Características de Modos de Producción

- Todas las empresas trabajan tanto con máquinas como con procesos manuales, enfocando las máquinas hacia el rendimiento y en los procesos manuales la calidad.
- Incluso con la diferencia de antigüedad de las empresas que utilizan maquinaria, ambas importaron la importaron desde el extranjero principalmente, por lo que se podría pensar que en Chile no se ha desarrollado lo suficiente el mercado en ese aspecto.
- La micro empresa es la única que utiliza maquinaria de origen nacional (Templadora), sin embargo, el dueño explica que la utiliza solo como mantenedora ya que no cumple 100% los requisitos para templar adecuadamente el chocolate
- La participación de máquinas en las empresas considera un área básica (templadora) y una específica (rebozadora de trufas, bañadora, etc), en donde el área específica puede variar en sus máquinas de acuerdo a la necesidad de la chocolatería (si se dedican a las trufas, tendrán una rebozadora de trufas. Si se dedican a los bombones, invertirán en buenos moldes que los ayuden a diferenciarse de la competencia, etc)
- Para todas las empresas, la inversión en maquinaria fue un gasto importante, pero también lo que les ayudó a aumentar su nivel de producción.
- Todas las empresas trabajan con ingredientes frescos y de gran calidad, siendo esto un sello para estas
- En todos los casos se observa que las máquinas que utilizan no son de alta complejidad ni requieren de personal especializado (lo que no quiere decir que no deban saber cómo utilizarlas al menos a un nivel básico). Sin embargo, las máquinas utilizadas requieren de

- vigilancia ocasional, por lo que quien maneja la máquina debe saber desarrollar el proceso en forma correcta a fin de poder corregirlo en caso de que la máquina no esté funcionando en forma correcta.
- En todas las empresas valoran el trabajo manual de sus productos, ya que es una forma que permite realizar un trabajo consciente, donde quien elabora el chocolate es también un filtro de calidad, por su característica de ser una “producción consciente” del chocolate. Lo consideran un sello y parte importante para su empresa y no está en su proyección a futuro automatizar toda la producción porque perderían parte de la identidad de sus productos.
 - Para las empresas entrevistadas, sus productos “estrellas” consisten en bombones y trufas.
 - Ya que las empresas utilizan moldes para la producción de los bombones, uno de sus productos estrellas, podría considerarse que la obtención de moldes de buena calidad y mayor variedad en sus diseños es relevante para éstas y que podría influir en su diferenciación con otras empresas.
 - Como parte del proceso de fabricación de bombones, todas las empresas manifiestan que el proceso es: Templado del chocolate, Llenado de los moldes (cobertura de chocolate), Llenado de los bombones (Relleno). Además, en el caso de la micro-empresa, se menciona la necesidad de una máquina vibradora, la cual permite sacar el aire del chocolate, elemento que puede afectar la calidad del producto.
 - Las empresas entrevistadas privilegian calidad antes de cantidad a la hora de fabricar sus productos y lo consideran parte central de su empresa ya que lo consideran un elemento que las distingue de las demás.
- Por el carácter de chocolatería “fina y artesanal”, se vislumbra que la intervención a realizar como resultado de esta investigación podría dirigirse a implementos o herramientas que permitan el aumento de productividad sin perder el carácter “consciente” (manual) de la producción.
 - De acuerdo a lo expresado por los entrevistados, aparentemente, en Chile no existe el oficio de Chocolatero como tal, sino conocimientos genéricos entregado en centros de formación técnica o aprendidos en forma “amateur” por los individuos. Por esto, no habría un desarrollo especializado de maquinaria para la chocolatería por lo que estos productos deben ser buscados en el extranjero.

a.1.2 Conclusiones

- El valor del trabajo manual para las Chocolaterías reside en que el trabajador es un filtro y un aporte en la calidad del producto, siendo esto una plusvalía importante para las empresas y parte de la identidad de sus productos
- El valor de las máquinas reside en aumentar el volumen de producción
- Las empresas valoran calidad sobre cantidad
- Las empresas buscan aumentar su producción sin perder su calidad

Oportunidades Observadas

Según lo expresado por las empresas, las máquinas y herramientas que poseen están relacionadas al producto que desean elaborar y las técnicas que requiere. También, comentan que la trufa y el bombón son los productos estrellas destacados por las chocolaterías entrevistadas, es decir, aquellos que poseen mayor demanda por parte de los clientes. De esta forma se posicionan como los dos principales elementos a observar, tanto en sus características como en sus formas de producción, para esta investigación. A continuación, se explican brevemente las oportunidades observadas para cada uno:

Bombones

El producto presenta oportunidad de negocio, pero no de producto, ya que el mercado ofrece herramientas que permiten aumentar el volumen de producción para las distintas etapas de crecimiento de una empresa (Desde moldes análogos a sistemas de moldeo por máquinas). Podría intervenir desde el Diseño a través de la creación de nuevos diseños para moldes, pero sólo se presenta una oportunidad de variar la estética de un producto y no necesariamente ofrecer un producto nuevo.

Trufas

El producto presenta oportunidades de intervención para las etapas de:

- **Porcionado**, para mejorar la forma de división de mezcla
- **Forma**, variedad y diferenciación del producto
- **Bañado**, para aumentar el rendimiento

a.1.3) Resumen

- Se decide estudiar a la Trufa, tanto en sus características como formas de producción, ya que es el producto que presenta más oportunidades para intervenir desde el Diseño
- El perfil de Chocolatería Fina Artesanal se define como *“Chocolaterías medianas y pequeñas cuyo sello es priorizar calidad antes que cantidad en sus productos, reflejada en la calidad de la materia prima que utiliza y en sus métodos de trabajo, siendo también una forma de lograr fidelidad en sus clientes, que no buscan precios baratos sino productos distintos. Buscan diferenciarse de la competencia por sus sabores, calidad y formas de sus productos (bombones).”*
- Para la Chocolatería Fina Artesanal, el aumento de producción, debe realizarse maximizando la capacidad productiva de los trabajadores, evitando automatizar todo el proceso
- Todo indica que el producto de Diseño a realizar debe intervenir rescatando el concepto de “producción consciente”, que potencie el trabajo manual y el valor que éste tiene en la fabricación del producto
- Para poder determinar la intervención de diseño, debe realizarse un análisis comparativo de los métodos de producción de trufas de Chocolaterías Finas y Artesanales respecto a los métodos de los pequeños emprendimientos que elaboren trufas o productos similares en sus características (Brigadeiros, cocadas, etc)

A.2) Especificar las características de una producción artesanal a nivel de emprendimiento

Se realiza una investigación de carácter descriptivo a través de entrevistas a 3 emprendimientos que elaboran trufas: Ama-gi Vegana, Locura Vegetal y Mano de Conejo. Los tres emprendimientos tienen un enfoque vegano, por lo que han logrado elaborar sus productos con ingredientes sustitutos de origen vegetal.

La construcción de la entrevista está enfocada en preguntas respecto a características de la producción de trufas (escala, modo de producción, cantidad de producción en kilos y unidades, periodicidad de la producción), en la satisfacción manifestada por los emprendedores respecto a la producción y en búsqueda de posibilidad de observación y registro del proceso de producción.

Los emprendimientos escogidos deberán tener las siguientes características:

- Evidenciar un mínimo de dedicación a la tarea, como venta a locales, entregas de pedidos en forma periódica o participación constante en ferias.

Las entrevistas tienen una duración aproximada de media hora.

a.2.1) Resultados de las entrevistas

Especificar las características de una producción artesanal a nivel de emprendimiento: método de producción, escala de producción

Entrevista a emprendimientos

1.- Nombre, edad, puesto en el emprendimiento

Características de los entrevistados:

- Mujeres
- Entre 24 y 25 años
- Son dueñas de su emprendimiento.
- 2 cuentan con un socio(a)
- 1 trabaja sola

2.- Tamaño del emprendimiento, años de funcionamiento, cantidad de trabajadores

Características de los emprendimientos:

- Tamaño pequeño
- Informal
- El más nuevo funciona hace 4 meses, el más viejo hace 8 años
- El más nuevo produce trufas hace 4 meses, el más viejo hace 5 años
- El máximo de trabajadores requeridos es 2 y el mínimo es 1
- Las ventas se realizan por medio de ferias, pedidos o ventas a locales

3.- ¿El emprendimiento está constituida como tal o funciona informalmente?

- Todos funcionan de modo informal. Uno tuvo una tienda, pero no funcionó por mala ubicación.
- Dos quieren formalizarse, pero no saben cómo o temen que sus estudios entorpezcan el emprendimiento (entregar boletas, etc)

4.- ¿Cuántas trufas elaboran semanalmente? ¿Cada cuánto las elaboran?

- Dos de los emprendimientos elaboran trufas semana por medio, uno lo hace semanalmente.
- El mínimo de trufas realizadas mensualmente es 400, el máximo 1000 (el número puede variar dependiendo de la participación a ferias o demanda en fechas especiales)
- Los emprendimientos trabajan en un único taller de producción, ya sea adaptado para ello o no.

5.- ¿Cuántos kilos de chocolate/material procesan semanalmente?

Desde 400 grs a 9 kilos.

6.- ¿Cuáles son los pasos o etapas de elaboración de las trufas? (cantidad de pasos)

Aunque por la característica del producto que venden, tienen diferencias, en todos los emprendimientos pudo encontrarse las siguientes etapas:

Para 100 trufas

Etapa	Reposo	Porcionado	Bañado	Empaquetado
Nota promedio	4/5 (todos 4)	2,3/5 min:1;max:4	2,3/5 min:2;max:3	3,3/5 min:3;max:4
Tiempo	min: ½ hora max: 12 hrs Promedio:4horas y media	min: 20 minutos max: 40 minutos Promedio: 33,3 minutos	min:20 minutos max: 1 hora Promedio: 36,6 minutos	min:0 (1 emprendimiento vende a granel) max: 1 hora Promedio: 35 mins.
Contras		<ul style="list-style-type: none"> • Es cansador • Pesar es incómodo • Es sucio • La mezcla se pega en las manos • Es difícil lograr uniformidad en las trufas 	<ul style="list-style-type: none"> • Sucio • Lento • Exceso de chocolate en el producto 	<ul style="list-style-type: none"> • Demora mucho

Tabla 3- Etapas de elaboración de trufas en emprendimientos

7.- ¿Cuál es la duración de esos pasos (días, horas, etc)?

- Mínimo 1 jornada, máximo 4.
- Dos emprendimientos envuelven sus trufas individualmente ya que sus ventas son unitarias. Un emprendimiento no realiza empaquetado ya que daña la calidad de su producto, por lo que vende a granel.

8.- ¿Qué tan satisfecho está con cada una de las etapas? (escala de 1 a 5)

Ver cuadro

9.- ¿Cuál es la duración de una trufa en la vitrina aproximadamente?

- En promedio, los productos demoran 1 semana en ser vendidos y un máximo de 1 mes antes de expirar.

10.- ¿Qué le gustaría mejorar la producción de trufas?

Ver cuadro

a.2.2) Observaciones:

Aunque los emprendimientos desean elaborar sus productos de la mejor manera posible, no necesariamente apuntan a ser un emprendimiento de “chocolatería fina”. Todas, sin excepción, adoptaron el formato de bola como forma de su producto, ya sea por presentación (“bocado”) o por comodidad, ya que es la forma más rápida de hacer sin usar moldes.

Todas las entrevistadas comentan que la trufa requiere de la menor exposición al calor posible. Mantenerla mucho en la mano causa que comience a pegarse, ya que el chocolate se derrite, por lo que requiere de rapidez al trabajar.

a.2.3) Conclusiones

De acuerdo a lo analizado, el perfil del emprendimiento artesanal de trufas puede definirse de la siguiente forma:

- Emprendimientos de carácter informal. Funcionan con dos socios que trabajan realizando múltiples tareas (producción, abastecimiento, distribución, etc).
- Las ventas son realizadas a través de ferias, pedidos o ventas a locales.
- El volumen de producción es pequeño y puede alcanzar hasta 2.000 unidades mensuales.¹⁰
- Los emprendimientos trabajan en un único taller de producción, usualmente la cocina de un domicilio adaptada para ello.
- El formato de trufa artesanal a nivel de emprendimiento es redondo.

Como elementos a considerar para el Diseño en la producción de trufas se tiene que:

- Las etapas de producción que muestran mayor nivel de disconformidad son las etapas de Porcionado y Bañado de las trufas.
- El tiempo de duración de la trufa en local es 1 semana.

¹⁰ Considerando que el máximo de producción registrado pudiese realizarse todas las semanas.

A.3) Determinar el método de elaboración de la trufa

De acuerdo a lo observado en las entrevistas, se puede concluir que el método más comúnmente utilizado es el siguiente:

1) Preparación de la mezcla

La mezcla se prepara en recipiente, en el cual se deja reposar en frío para que endurezca hasta que sea posible formar las trufas con la mano.

2) Tiempo de refrigeración

La mezcla es refrigerada hasta que tiene la consistencia suficiente como para poder formar esferas con las manos.

3) Porcionado y moldeo de la masa

La masa es porcionada, utilizando medidas (ej: cucharas) o pesa, para lograr la mayor homogeneidad posible en las porciones. Luego, estas son formadas en esferas con las manos.

4) Tiempo de refrigeración

Las esferas suelen refrigerarse para endurecer nuevamente antes de bañarlas en chocolate

5) Bañado

Las esferas son sumergidas en chocolate, usualmente con la ayuda de utensilios (ej: cucharas, tenedores, palillos de cóctel) para luego ser retiradas de la cobertura. Suele existir algún proceso en que se retira el exceso de cobertura, ya que, de lo contrario, se acumula en la base de la trufa, dando un mal acabado al producto

Una vez bañadas las trufas están listas para ser consumidas. Es decisión del emprendedor si las venderá por unidad o por peso, si las envolverá en algún papel distintivo o serán empaquetadas a granel.

III.ii B) Determinar problemáticas de Diseño asociadas a la producción y área de intervención

B.1) Determinar la etapa en la elaboración de trufas que presenta problemáticas con mejores oportunidades para intervenir desde el Diseño y cuáles son los criterios a tener en cuenta.

Para efectos del desarrollo de la investigación, se entenderá oportunidad según la siguiente definición:

“En el contexto de desarrollo de productos, una oportunidad es la idea de un artículo nuevo. Una oportunidad es la descripción de un producto en forma embrionaria, una necesidad recién percibida, una tecnología descubierta hace poco tiempo o una correspondencia inicial entre una necesidad y una posible solución.”(Ulrich & Eppinger, 2013b)

b.1.1) Análisis de actividad

Se realiza un registro audiovisual del proceso completo de elaboración de trufas a nivel de emprendimiento. El registro se aplica a un emprendimiento de los ya entrevistados.

Para poder analizar el proceso, se realiza una ficha de análisis basada en las metodologías revisadas (TMT y norma ISO 9241-11). Esta ficha divide la actividad en tareas, subdividiendo éstas en pasos. Registra aspectos que contextualizan la tarea, como el ambiente en que se desarrolla, características del usuario que ejecutará las tareas, los implementos a utilizar y sus funciones, etc.

La función de la ficha es medir aspectos de Eficiencia, Eficacia y Satisfacción en la realización de la actividad en general, los cuales están definidos de la siguiente manera:

- **Eficacia:** porcentaje de pasos logrados por tarea
- **Eficiencia:** cantidad de producto realizados por unidad de tiempo
- **Satisfacción:** Nivel de agrado obtenido del resultado de la tarea realizada en relación al esfuerzo realizado.

Como “paso logrado” se entenderá como todo aquel movimiento que no tuvo que ser repetido para completar el paso.

En el caso de la medición de las tareas en forma individual, la eficiencia está considerada como “cantidad de pasos realizados por unidad de tiempo”.

La actividad a observar está definida como “Hacer trufas”, y sus tareas se realizan en el siguiente orden “Preparación de mezcla, reposo en frío, porcionado, reposo en frío, bañado, empaquetado,

almacenamiento.” Los tiempos de reposo sólo son considerados en cuanto al tiempo que demora y no en sus pasos. Cada tarea tiene a su vez distintos pasos que varían entre una y otra tarea.

Para obtener los datos de medición, se realiza una observación de cada tarea por separado, registrando los movimientos realizados en cada uno de los pasos, durante una determinada cantidad de tiempo.

La satisfacción se medirá de acuerdo a lo expresado por los usuarios, midiéndola en escala de 1 a 10, siendo uno la mínima satisfacción y 10 la máxima.

Análisis de las tareas

Una vez realizado el registro de las tareas y sus pasos, la información será procesada para poder obtener gráficos que faciliten el análisis. Se realizarán tres tipos de mediciones.

Eficiencia de la tarea: Cantidad de pasos realizados por unidad de tiempo (segundos). Se considerará sólo el tiempo observado para el análisis de los pasos y no el tiempo total de producción registrado.

Eficacia de la tarea: Cantidad de fallos incurridos por cantidad de pasos realizados. Se considerará sólo el tiempo observado para el análisis de los pasos y no el tiempo total de producción registrado.

Productividad de la tarea¹¹: La productividad será entendida como la Eficacia aplicada a la cantidad de unidades de producto elaboradas por unidad de tiempo (minuto), contabilizando el tiempo total de producción registrado.

¹¹ A la cual también se referirá como “Productividad T”

Eficiencia de las tareas

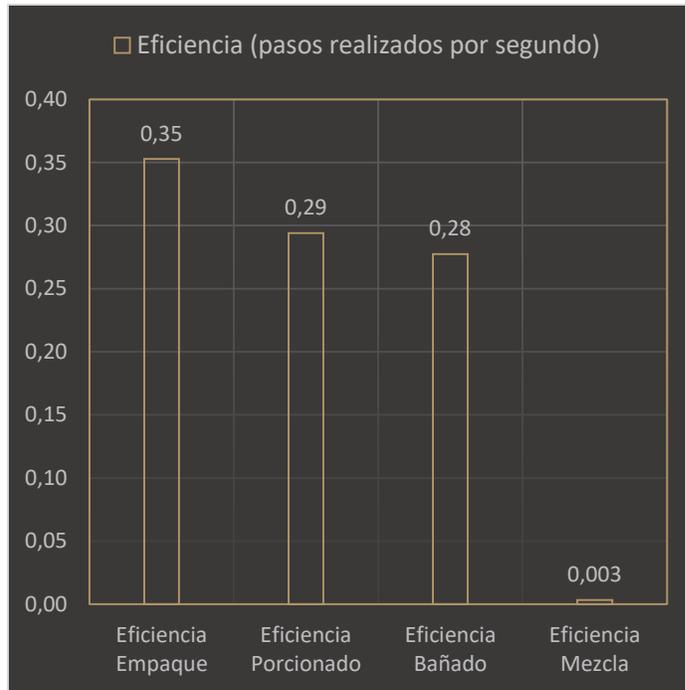


Grafico 3- Eficiencia de las tareas

Observaciones

- Existen tres niveles de eficiencia, que pueden dividirse, de mayor a menor, en Empaque; Porcionado, Bañado; Mezcla. Para la Eficiencia no se considerarán los tiempos de espera o reposo como actividad de análisis.

Eficacia de las tareas

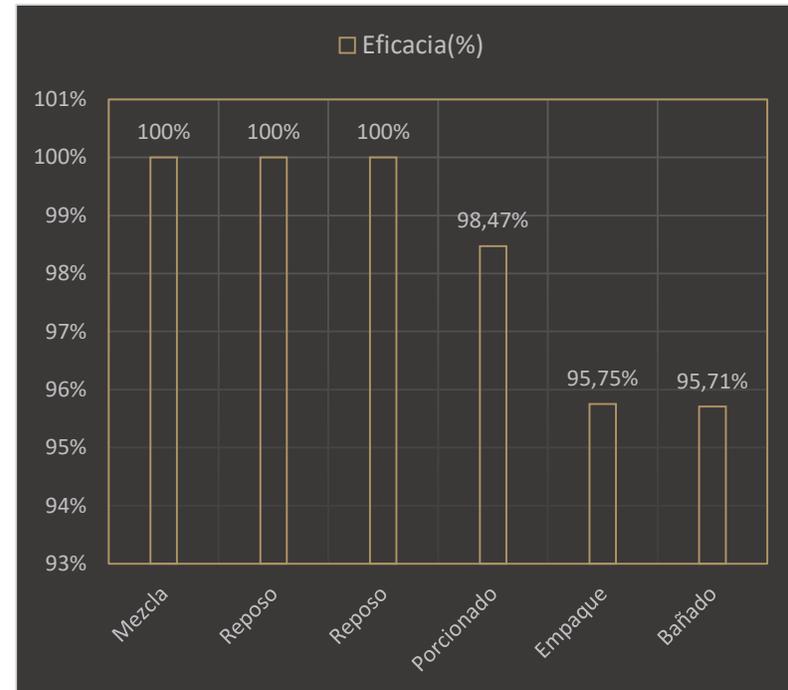


Grafico 4- Eficacia de las tareas

Observaciones

- Existen tres niveles de eficacia, que pueden dividirse, de mayor a menor, en Mezcla y Reposo; Porcionado; Bañado y Empaque.

Productividad de las tareas

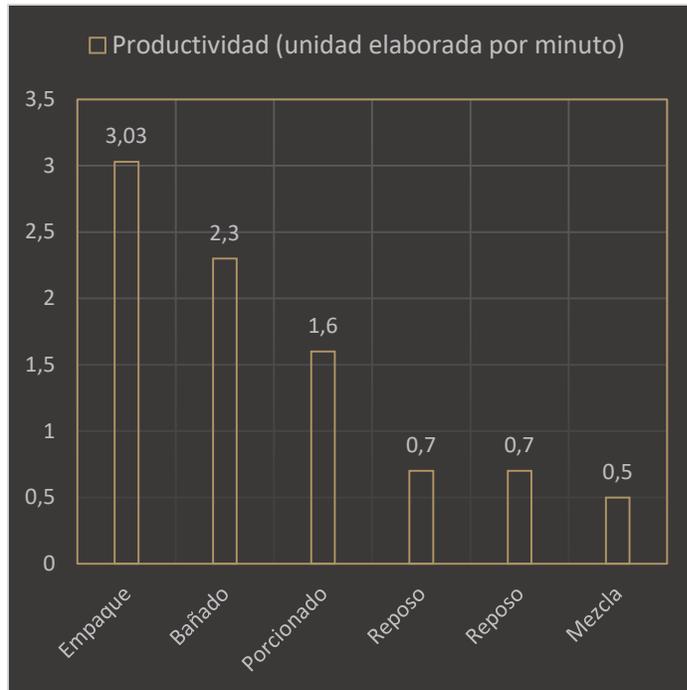


Grafico 5- Productividad de las tareas

Observaciones

- Existen tres niveles de Productividad, que pueden dividirse, de mayor a menor, en Empaque; Bañado y Porcionado; Mezcla y Reposo.

Satisfacción de las tareas, en escala de 1 a 10.

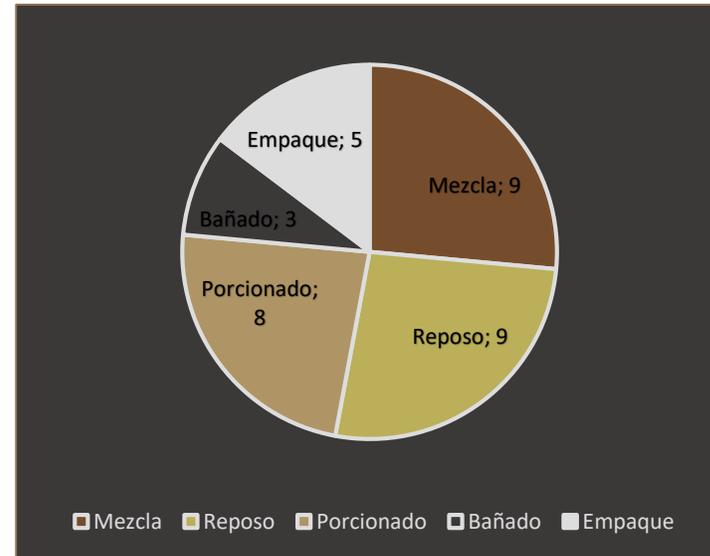


Grafico 6- Satisfacción demostrada en cada una de las tareas, en escala de 1 a 10.

Observaciones

Existen dos niveles de satisfacción, que pueden dividirse, de mayor a menor, en Mezcla, Reposo y Porcionado; Bañado y Empaque.

b.1.2) Análisis de la tarea de Mezcla

La tarea de Mezcla cumple la función de elaborar la masa base con la cual se elaborarán las trufas. Esta es realizada como una *ganache*, es decir, chocolate y crema (en este caso vegetal).

La tarea a observar tiene una duración de 96 minutos con 21 segundos, registrada en 3 periodos de tiempo, y es realizada en de pie en su totalidad. El sujeto de estudio es de género femenino, 25 años, 15 meses de experiencia en la actividad. La producción está contemplada para 55 unidades.

Implementos utilizados durante la tarea

Nombre	Características
Hervidor	Electrodoméstico para calentar agua rápidamente
Espátula de silicona	Espátula pequeña de mango de madera y cabeza de silicona
Contenedor de vidrio	Medidor de vidrio tipo Pyrex
Contenedor metálico	Bowl de aluminio
Olla	Olla mediana
Batidor de mano	Batidor de espiral
Microondas	Electrodoméstico para calentar elementos rápidamente
Pesa	Pesa electrónica con peso en gramos sin decimal
Cuchara	Cuchara pequeña
Abrelatas	Herramienta para abrir latas de conserva
“Taperware”	Recipiente de material polímero con tapa con sello de goma
Tazón	Tazón de cerámica

Tabla 4- Implementos de Mezcla

Características de los pasos a realizar

Paso de la tarea	Objetivo	Implementos utilizados
Reunión de los implementos	Tener todos los elementos a utilizar a la vista para no olvidar nada	-
Hervir agua	Apresurar el baño maría	Hervidor
Ordenar del mesón de trabajo	Mantener un espacio despejado de trabajo	-
Pesar cobertura	Medir la cantidad de chocolate	Pesa, contenedor metálico
Preparar baño maría	Poner el recipiente metálico sobre la olla con agua a punto de hervir	Recipiente metálico, olla, hervidor
Derretir chocolate	Facilitar la mezcla con la crema	Recipiente metálico, olla, hervidor
Revolver chocolate	Asegurar una textura homogénea en el chocolate líquido	Espátula de silicona, recipiente metálico
Vaciado de crema a contenedor	Guardar la crema que no se usará, poner la crema en contenedor de vidrio para calentar	Cuchara, abrelatas, contenedor de vidrio, "taperware"
Calentar crema	Facilitar infusión con la canela y facilitar la mezcla con el chocolate	Microondas, contenedor de vidrio

Infusión de la crema	Tiempo en el cual la crema debe absorber el sabor y aroma de la canela	Contenedor de vidrio, batidor de mano
Enfriado de crema	Prevenir que se queme el chocolate	Tazón de cerámica, contenedor de vidrio
Mezclar	Unir homogéneamente los ingredientes	Recipiente metálico, espátula de silicona

Tabla 5-Pasos de Mezcla

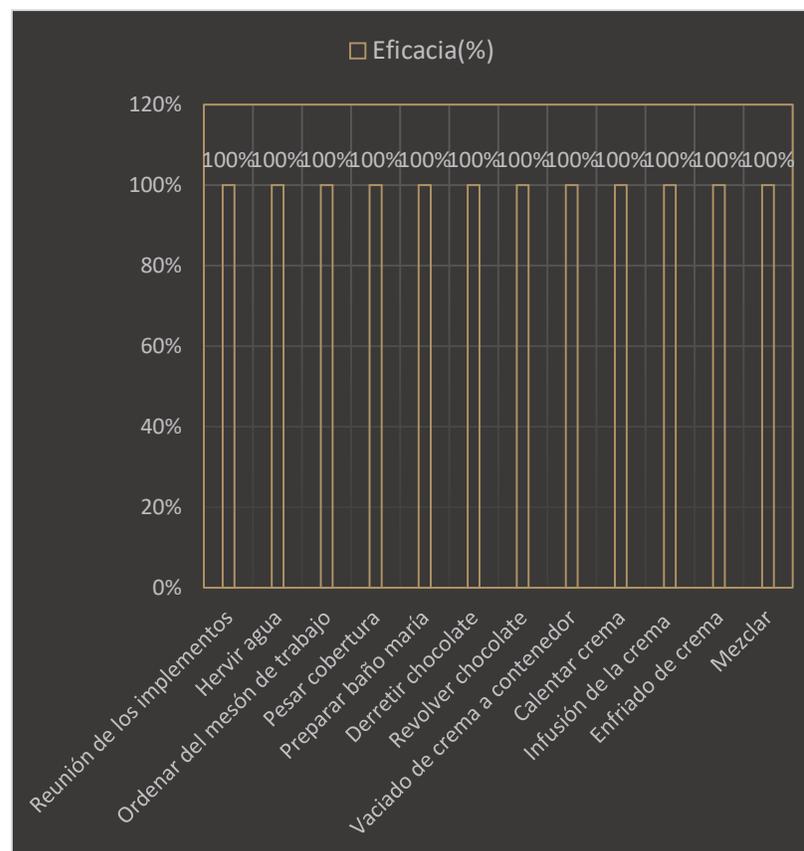
Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Fallos	Eficacia
Reunión de los implementos	1	0	100%
Hervir agua	1	0	100%
Ordenar del mesón de trabajo	3	0	100%
Pesar cobertura	1	0	100%
Preparar baño maría	1	0	100%
Derretir chocolate	1	0	100%
Revolver chocolate	4	0	100%
Vaciado de crema a contenedor	2	0	100%
Calentar crema	1	0	100%
Infusión de la crema	1	0	100%
Enfriado de crema	1	0	100%
Mezclar	1	0	100%
Guardar crema	1	0	100%
Tiempo de espera	1	0	100%

Tabla 6-Eficacia de Mezcla

Observaciones

- Se observa una eficacia del 100% en todos los pasos. Esto puede explicarse debido a que, aunque son pasos de una tarea, no son realizados de forma repetitiva (pocos pasos en relación al tiempo que toman).

Grafico 7- Eficacia de la tarea Mezcla



Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Tiempo total (segundos)	Eficiencia (unidad por segundo)
Reunión de los implementos	1	37	0,027
Hervir agua	1	3	0,333
Ordenar del mesón de trabajo	3	58	0,052
Pesar cobertura	1	90	0,011
Preparar baño maría	1	72	0,014
Derretir chocolate	1	23	0,043
Revolver chocolate	4	434	0,009
Vaciado de crema a contenedor	2	240	0,008
Calentar crema	1	110	0,009
Infusión de la crema	1	75	0,013
Enfriado de crema	1	134	0,007
Mezclar	1	230	0,004
Guardar crema	1	150	0,007
Tiempo de espera	1	4.324	0,000

Tabla 7-Eficiencia de Mezcla

Observaciones

- Semejante al análisis de la Eficacia, los resultados de la eficiencia aparecen en niveles sumamente bajos, pero debe considerarse que son movimientos no repetitivos

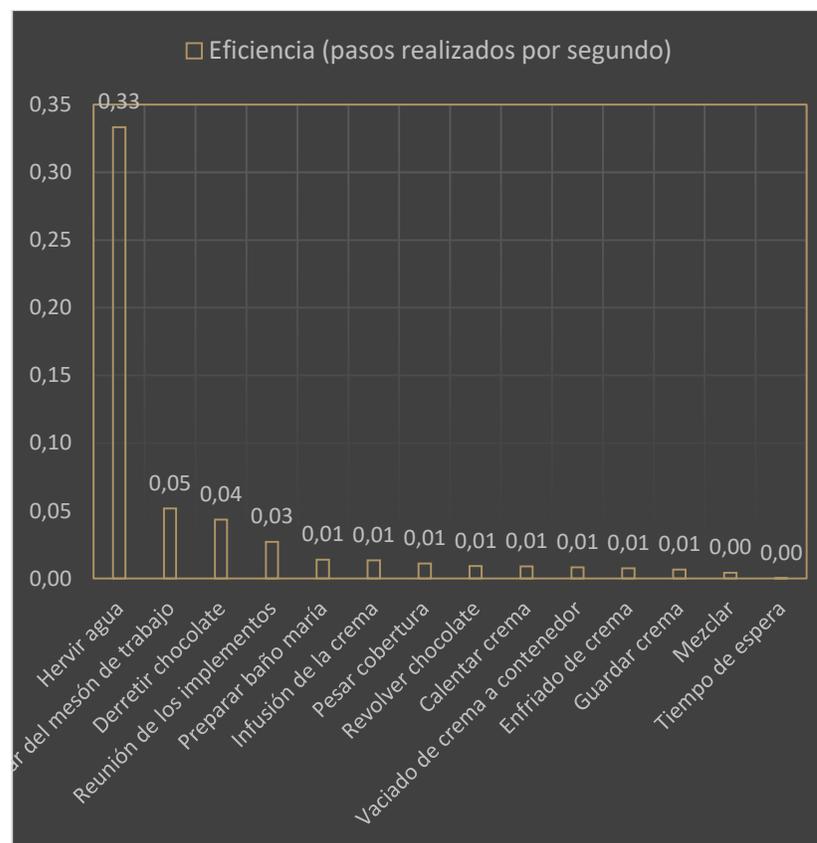


Gráfico 8- Eficiencia de la tarea Mezcla

b.1.3) Análisis de la tarea de Porcionado

La tarea de Porcionado cumple como función dividir la mezcla en partes equitativas y darle la forma a la trufa. Luego de esta tarea viene una etapa de reposo en frío durante 12 horas aproximadamente, para evitar problemas en la tarea de Bañado.

La tarea a observar tiene una duración de 33 minutos con 44 segundos, y es realizada en de pie en su totalidad. El sujeto de estudio es de género masculino, 29 años y 9 meses de experiencia en la actividad. La producción es de 55 unidades.

Implementos utilizados durante la tarea.

Nombre	Características
Bandeja	Bandeja de plástico duro
Cuchara de helado	Versión pequeña de la cuchara tradicional con sistema de desmolde
Cuchara de café	Cuchara pequeña
Pesa de joyas	Pesa pequeña que permite mostrar peso en gramos con decimal
Taper	Contiene cacao amargo en polvo
Papel mantequilla	Trozo de papel de tamaño aproximado a la superficie de la pesa
Guantes	Permite trabajar más rápido ya que no existe la incomodidad de sentir el chocolate en la mano.
Contenedor	Contiene la mezcla sin forma
Caja de almacenamiento	Contiene las trufas una vez porcionadas

Tabla 8-Implementos de Porcionado

Características de los pasos a realizar.

Paso de la tarea	Objetivo	Implementos utilizados
Extracción de mezcla del contenedor	Obtener cantidad inicial en la cuchara	Cuchara de helado, contenedor, guantes
Liberación del contenido	Extrae mezcla de la cuchara	Cuchara de helado, guantes
Espera en bandeja	Dar lugar al producto mientras espera a un paso siguiente	Bandeja, guantes
Encendido de pesa	Poner en funcionamiento la pesa	Cuchara pequeña, pesa, papel, guantes
Poner trufa en la pesa	Trasladar trufa a la pesa desde lugar previo	Bandeja, pesa, papel, guantes
Pesar	Conocer el peso actual de la pesa	Pesa, papel, guantes
Retirar trufa de la pesa	Dejar pesa libre para otra porción	Pesa, papel, guantes
Corregir peso	Lograr el peso ideal de la trufa (14.5 a 15.5 grs)	Pesa, papel, guantes
Moldear trufa	Dar forma final a la trufa	guantes
Cubrir de cacao	Evitar que las trufas se peguen entre sí	Taper, guantes
Guardado	Ordenar las trufas en un volumen uniforme para ocupar menor espacio en el refrigerador	Caja, guantes
Traslado de trufas	Orden de la bandeja	Bandeja, guantes
Aplicación de cacao en las manos	Comodidad. Que no se pegue la masa.	Bandeja, taper, guantes

Tabla 9-Pasos de Porcionado

Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Fallos	Eficacia
Extracción de mezcla del contenedor	57	2	96,5%
Liberación del contenido	57	4	93%
Espera en bandeja	86	0	100%
Encendido de pesa	2	0	100%
Poner trufa en la pesa	54	0	100%
Pesar	54	1	98,1%
Retirar trufa de la pesa	54	1	98,1%
Corregir peso	54	0	100%
Moldear trufa	54	0	100%
Cubrir de cacao	52	1	98,1%
Guardado	55	0	100%
Traslado de trufas	1	0	100%
Aplicación de cacao en las manos	5	0	100%
Incomodidad	3	0	100%
Orden	2	0	100%

Tabla 10- Eficacia de Porcionado

Como se ha indicado anteriormente, la eficacia está medida en cuanto a porcentaje de movimientos no logrados realizados durante la actividad.

Observaciones

- Las áreas que presentan mayor índice de error en la ejecución de sus pasos se refleja en aquellas que están asociadas a la manipulación del porcionador. (Extracción de mezcla y Liberación del contenido)

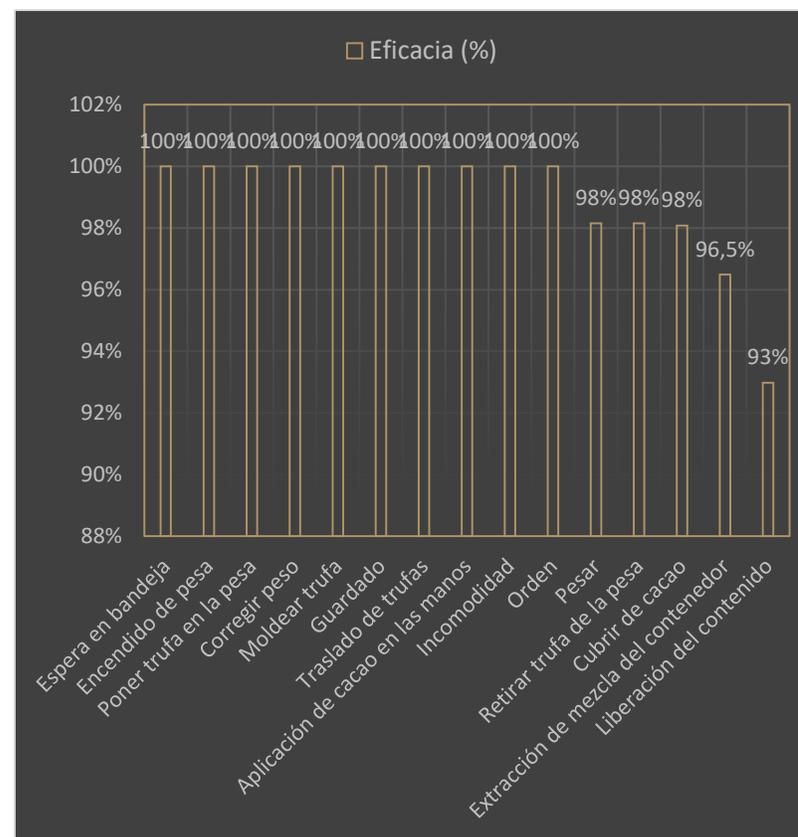


Grafico 9- Eficacia de los pasos de la tarea Porcionado.

Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Tiempo total (segundos)	Eficiencia (unidad por segundo)
Extracción de mezcla del contenedor	57	410	0,14
Liberación del contenido	57	87	0,66
Espera en bandeja	86	88	0,98
Encendido de pesa	2	23	0,09
Poner trufa en la pesa	54	83	0,65
Pesar	54	142	0,38
Retirar trufa de la pesa	54	68	0,79
Corregir peso	54	538	0,10
Moldear trufa	54	213	0,25
Cubrir de cacao	52	205	0,25
Guardado	55	81	0,68
Traslado de trufas	1	2	0,50
Aplicación de cacao en las manos	5	37	0,14
Incomodidad	3	21	0,14
Orden	2	8	0,25

Tabla 11-Eficiencia de Porcionado

Observaciones

- Las áreas con menor eficiencia se ven reflejadas en aquellos pasos asociados a la manipulación directa con la masa, es decir, los pasos de extracción de mezcla y la de corrección de peso; aquellos que demuestran falta de confort por parte del sujeto, como los pasos que muestran gestos de Incomodidad y la Aplicación de cacao en las manos.

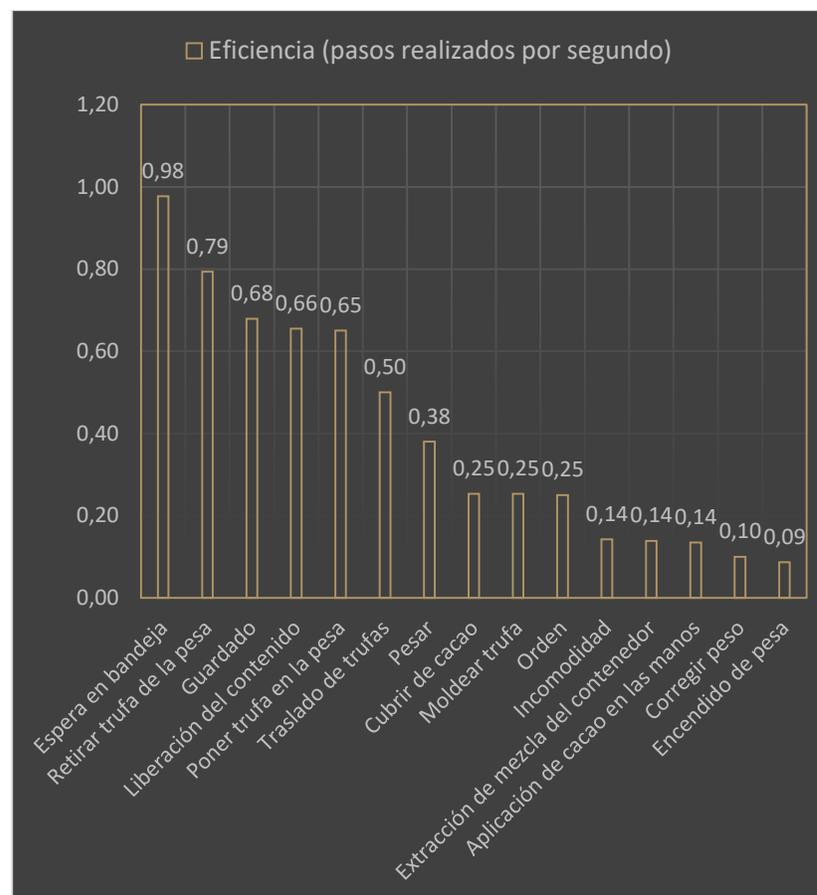


Gráfico 10- Eficiencia de los pasos de la tarea Porcionado

b.1.4) Análisis de la tarea de Bañado

La tarea de Bañado cumple la función de recubrir la trufa con chocolate, para darle una terminación pareja, aumentar el disfrute del producto y su vida útil en vitrina.

La tarea a observar tiene una duración de 32 minutos con 21 segundos, registrada en 3 periodos de tiempo, y es realizada en de pie en su totalidad. El sujeto de estudio es de género femenino, 25 años, 15 meses de experiencia en la actividad. La producción es de 76 unidades.

Implementos utilizados durante la tarea.

Nombre	Características
Tenedor	Grande, "Dientes" espaciados entre sí. De metal
Lámina de silicona	Placa antiadherente de silicona
Microondas	Para fundir o re-fundir el chocolate. 2 minutos a 600w de potencia.
Cuenco de cerámica	Mediano. Para derretir chocolate en el microondas
Espátula de silicona	Mango de madera, cabeza de silicona. Para raspar el cuenco y mover el chocolate
Cuchillo	Pequeño. Para quitar exceso de chocolate de la base de la trufa
Plato	Para dejar implementos que no se estén ocupando
Caja	Contiene las trufas y permite dejarlas al terminar.
Guantes	Permite trabajar más rápido ya que no existe la incomodidad de sentir el chocolate en la mano.
Pechera de cocina	Para no ensuciar la ropa
Refrigerador	Almacenamiento de trufas

Tabla 12-Implementos de Bañado

Características de los pasos a realizar.

Paso de la tarea	Objetivo	Implementos utilizados
Derretir el chocolate	Obtener una cobertura líquida con la menor densidad posible.	Cuenco, espátula, microondas, guantes
Dejar la trufa en el cuenco con chocolate	Trasladas la trufa desde la caja al cuenco y hundir la trufa en el chocolate	Caja, tenedor, cuenco, Guantes
Cubrir la trufa dentro del cuenco	Asegurar una cobertura pareja	Tenedor, cuenco, Guantes
Sacar la trufa y mover	Quitar exceso de chocolate mediante la succión del propio chocolate	Tenedor, cuenco, Guantes
Vibrar la trufa	Quitar chocolate que no haya caído en el paso anterior	Tenedor, cuenco, Guantes
Vibrar el tenedor sobre la lámina de silicona	Dejar caer la trufa en la lámina de silicona	Tenedor, lámina, Guantes
Acomodar	Alisar la superficie de la trufa y tapar los espacios sin cubrir	Tenedor, lámina, Guantes
Trasladar trufas en la lámina	Acomodar el espacio disponible en la lámina para nuevas trufas	Lámina, guantes

Reparación	Cubrir partes de trufa que se hubiesen roto en algún paso anterior	Lámina, tenedor, cuenco, guantes
Emparejado	Quitar exceso de chocolate de la base	Cuchillo, lámina, Guantes
Revisión	Observar posibles fallas en la trufa	Guantes
Guardado	Ordenar las trufas en un volumen uniforme para ocupar menor espacio en el refrigerador	Caja, Guantes
Conteo de trufas	Contar la cantidad de trufas realizadas	Lámina, guantes
Revolver chocolate	Homogeneizar la temperatura y fluidez del chocolate	Tenedor, guante

Tabla 13-Pasos de Bañado

Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Fallos	Eficacia
Derretir el chocolate	2	0	100%
Dejar la trufa en el cuenco con chocolate	61	8	86,9%
Cubrir la trufa dentro del cuenco	61	0	100%
Sacar la trufa y mover	61	0	100%
Vibrar la trufa	61	0	100%
Vibrar el tenedor sobre la lámina de S.	61	6	90,2%
Acomodar	61	3	95,1%
Trasladar trufas en la lámina	10	2	80%
Emparejado y guardado	42	0	100%
Revisión y guardado	34	0	100%
Reparación	5	1	80%
Revolver chocolate	4	0	100%
Conteo de trufas	3	0	100%

Tabla 14-Eficacia de Bañado

Observaciones

- Los pasos con mayor índice de error ocurren en los pasos en que se deja la trufa en el chocolate, la reparación de imperfecciones en la trufa y al dejar la trufa en la lámina de silicona, ya que se pega al tenedor.

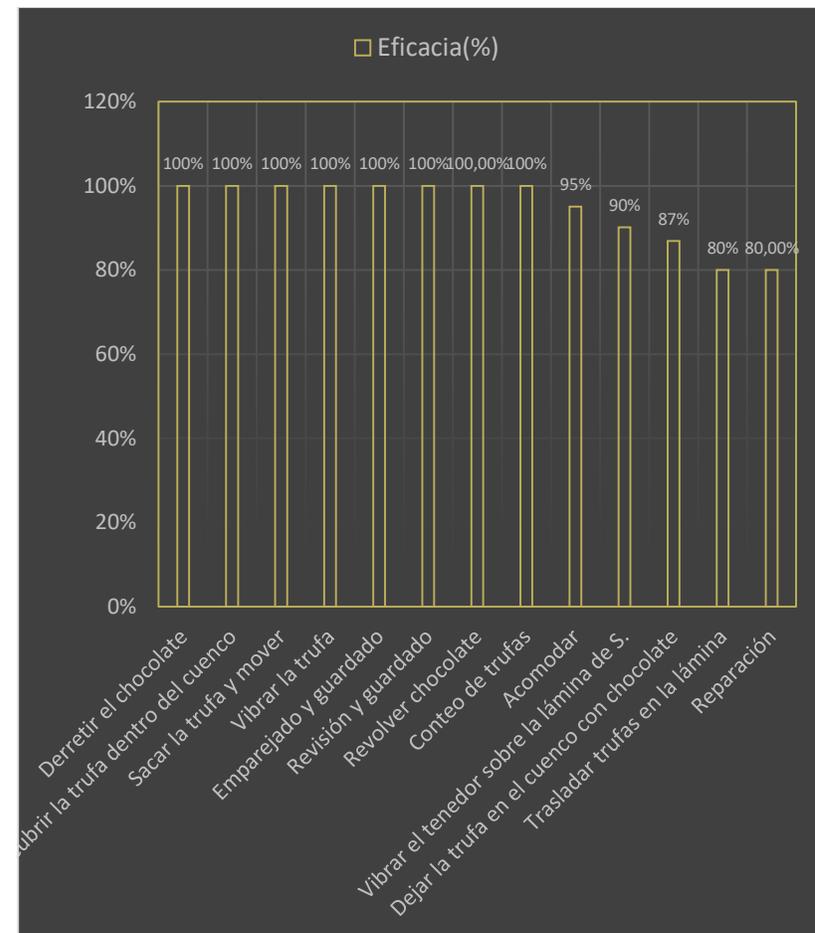


Gráfico 11- Eficacia de la tarea Bañado

Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Tiempo total(segundos)	Eficiencia (unidad por segundo)
Derretir el chocolate	2	84	0,02
Dejar la trufa en el cuenco con chocolate	61	87	0,70
Cubrir la trufa dentro del cuenco	61	112	0,54
Sacar la trufa y mover	61	251	0,24
Vibrar la trufa	61	192	0,32
Vibrar el tenedor sobre la lámina de S.	61	123	0,50
Acomodar	61	172	0,35
Trasladar trufas en la lámina	10	227	0,04
Emparejado y guardado	42	228	0,18
Revisión y guardado	34	89	0,38
Reparación	5	77	0,06
Revolver chocolate	4	11	0,36
Conteo de trufas	3	27	0,11

Tabla 15-Eficiencia de Bañado

Observaciones

- Se observa que los rangos de menor eficiencia se relacionan con los pasos asociados a quitar el excedente de chocolate (Mover y Vibrar) y con arreglar los defectos de la producción (Reparar y Emparejar).

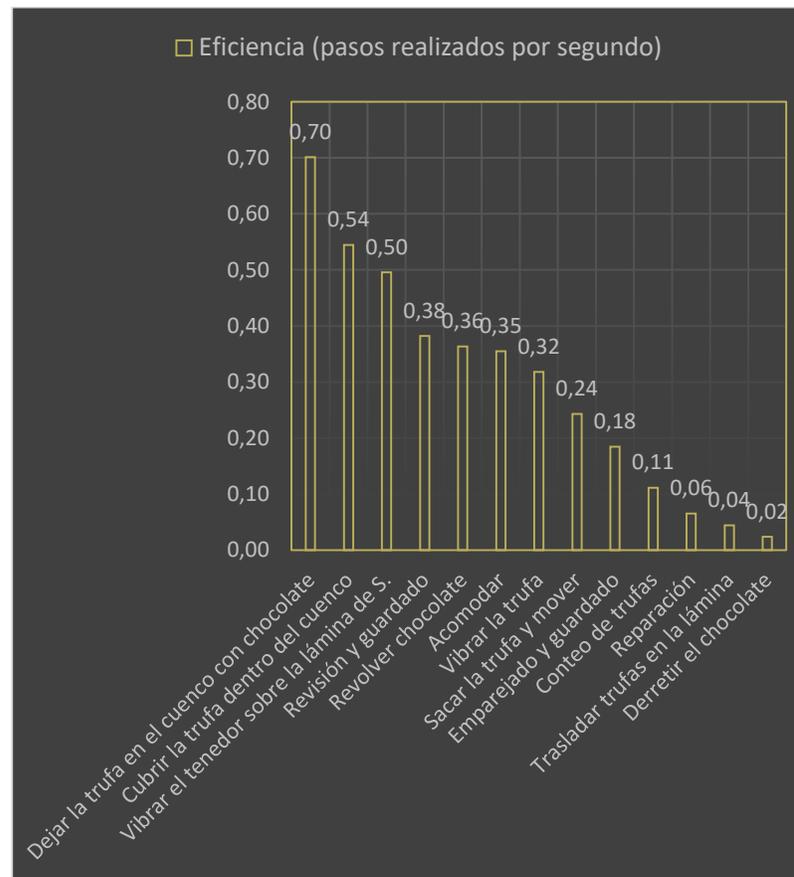


Gráfico 12-Eficiencia de la tarea Bañado

b.1.5) Análisis de la tarea de Empaque

La tarea de Empaque cumple la función de proteger el producto y diferenciar el sabor de la trufa, ya que el emprendimiento ofrece 4 sabores distintos. Además, es un elemento de diferenciación respecto a la competencia y ayuda a destacar en la vitrina.

La tarea a observar tiene una duración de 26 minutos con 48 segundos, registrada en 3 periodos de tiempo, y es realizada sentada en su totalidad. El sujeto de estudio es de género femenino, 25 años, 15 meses de experiencia en la actividad. La producción es de 82 unidades.

Implementos utilizados durante la tarea.

Nombre	Características
Papel seda	Papel cortado para envolver
Caja contenedora de trufas	Contiene las trufas sin envolver
Caja de almacenamiento	Contiene las trufas envueltas y las mantiene en un volumen ordenado

Tabla 16-Implementos de Empaque

Pasos realizados durante la tarea.

Paso de la tarea	Objetivo	Implementos utilizados
Tomar la trufa	Sostener la trufa, buscar su base, la cual irá orientada hacia el papel	Caja contenedora
Tomar el papel	Buscar el lado brillante del papel, dejando el opaco hacia el exterior	Papel volantín
Separación del papel	Obtener mayor comodidad y rapidez al tomar el papel	Papel volantín
Ubicar en el papel	Ubicar la trufa en la esquina superior derecha del papel para envolver	Papel volantín
Envolver	Cubrir la trufa totalmente, evitando que el papel se rasgue o queden partes sin cubrir	Papel volantín
Cerrar	Torcer firmemente el sobrante del papel para evitar que se desarme el empaque y dar terminación pareja al producto final	Papel volantín
Guardar	Ubicar la trufa en la caja ordenadamente, optimizando el espacio	Papel volantín, caja de almacenamiento

Tabla 17- Pasos de Empaque

Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Fallos	Eficacia
Tomar la trufa	37	4	89,2%
Tomar el papel	37	2	94,6%
Separación del papel	37	2	94,6%
Ubicar en el papel	37	1	97,3%
Envolver	37	0	100%
Cerrar	37	0	100%
Guardar	37	2	94,6%

Tabla 18-Eficacia de Empaque

Observaciones

- Los pasos con mayor índice de error ocurren en las etapas en que se interactúa directamente con la trufa o el papel por separado, así como al momento de ordenar el producto terminado en la caja.

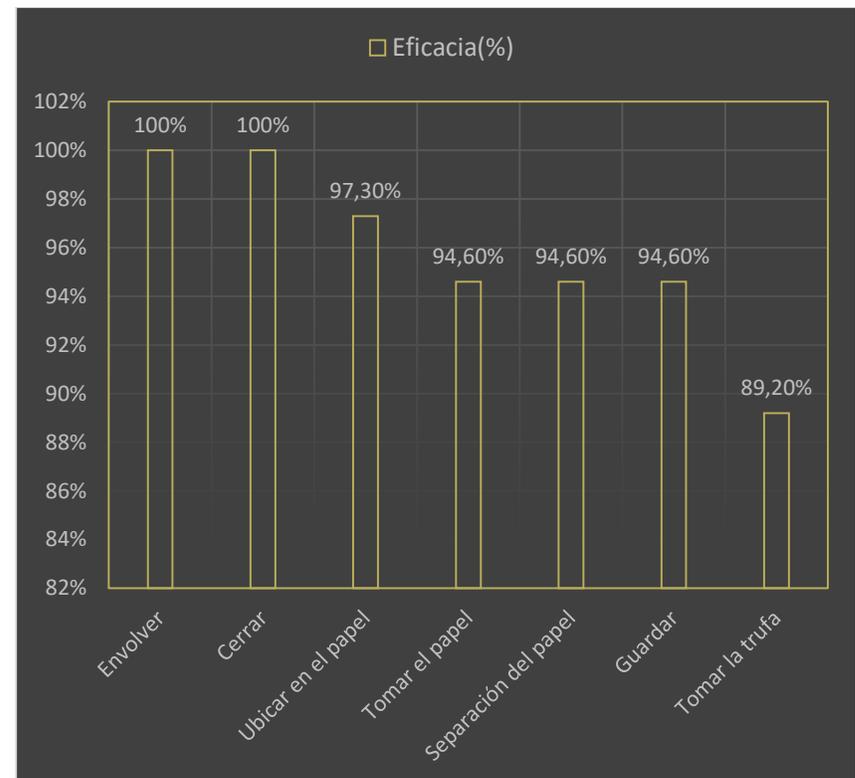


Gráfico 13- Eficacia de la tarea Empaque

Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Tiempo total(segundos)	Eficiencia (unidad por segundo)
Tomar la trufa	37	47	0,79
Tomar el papel	37	56	0,66
Separación del papel	37	96	0,39
Ubicar en el papel	37	44	0,84
Envolver	37	151	0,25
Cerrar	37	284	0,13
Guardar	37	56	0,66

Tabla 19- Eficiencia de Empaque

Observaciones

- Los niveles de menor eficiencia se presentan en los pasos requeridos para envolver la trufa con el papel, es decir, los pasos de envolver y cerrar.

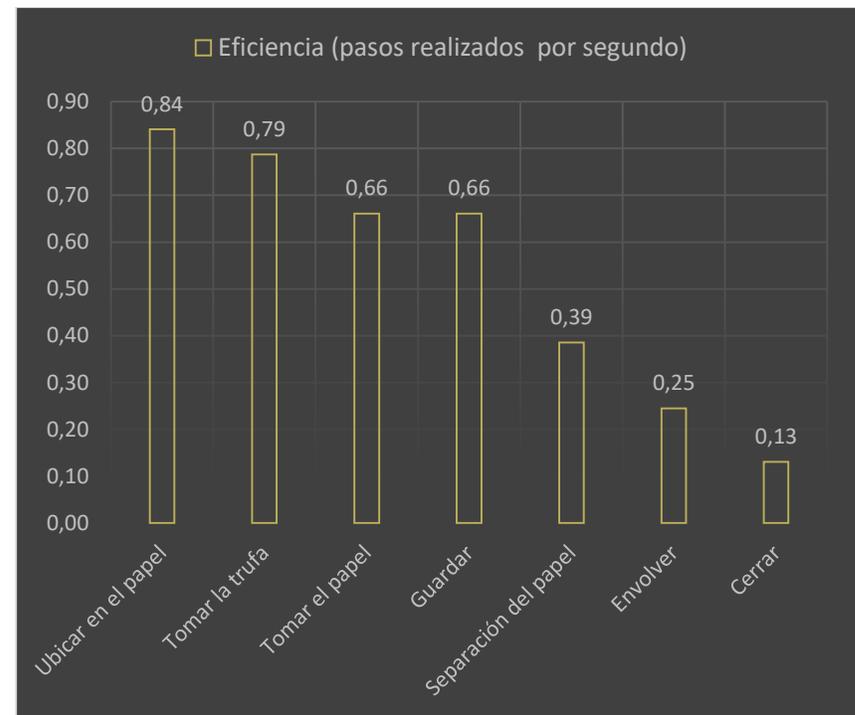


Gráfico 14- Eficiencia de la tarea Empaque

b.1.6) Análisis

- Para los pasos que siguen en la investigación no se considerarán las tareas de Mezcla ni Reposo, ya que son tareas fijas que varían de acuerdo a la receta de cada emprendimiento, por lo que no pueden estandarizarse para esta investigación.
- Observando las conclusiones obtenidas en las entrevistas con emprendimientos, los pasos de Porcionado y Bañado se posicionan como potenciales áreas de intervención de Diseño. Además, son las tareas que, en promedio, se observan con mayor cantidad de problemáticas.
- La trufa está principalmente compuesta por ingredientes grasos, lo que la vuelve propensa a derretirse en presencia de calor, lo que implica que, para trabajar directamente con la masa, debe hacerse en forma rápida y entregando la menor cantidad de calor a ésta.
- Debido a la poca diferencia en cuanto a relevancia que tienen las actividades de Porcionado y Bañado se decide abordar ambas tareas en esta investigación.
- Para poder definir las problemáticas de las actividades se aplicará un diagrama de Pareto, explicado a continuación.

b.1.7) Aplicación de Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto considera por “Causas”, variables como cantidad de errores, tiempo de duración de ejecución de dichos errores, etc. Sin embargo, las variables analizadas en el estudio TMT no cumplen con el perfil, ya que la variable de Eficiencia mide cantidad de producto elaborado por unidad de tiempo y los errores medidos en la variable Eficacia son muy pocos como para conseguir resultados conclusivos.

Por ello se hará un diagrama de Pareto considerando la variable tiempo de cada tarea, ya que se considera es la variable que evidencia con mayor fuerza la productividad de ésta. Junto con esto, se hará una cruce de datos con la eficiencia de cada tarea y se escogerán las 3 de menor eficiencia y mayor tiempo. Esto permitirá evidenciar qué pasos de cada tarea deben abordarse como problemáticas para el aumento en el nivel de productividad.

Porcionado

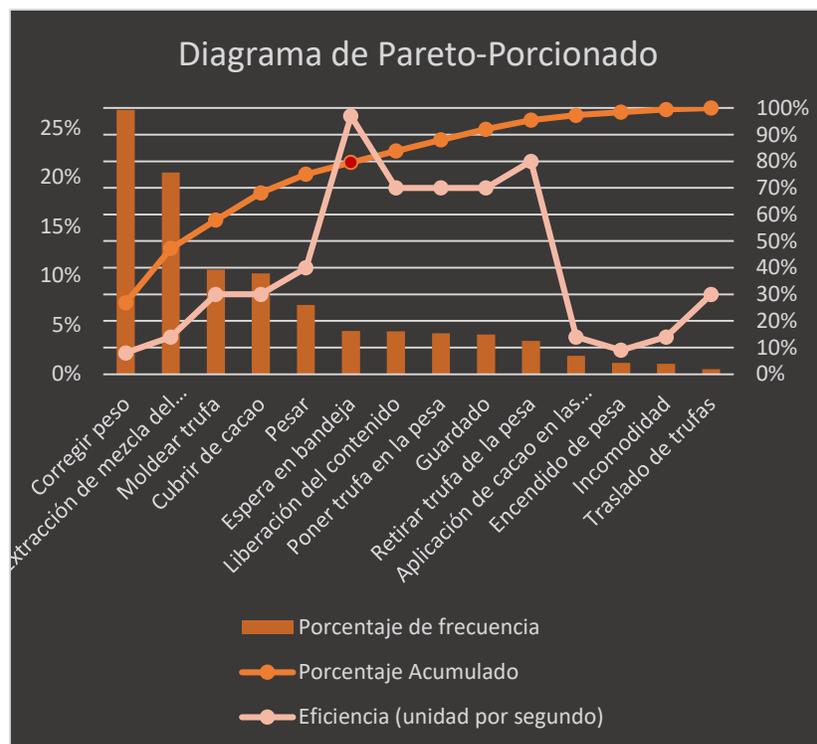


Grafico 15- Diagrama Pareto Porcionado

Análisis

- Los pasos que conforman el 80% de los problemas son: Corregir peso, Extracción de mezcla del contenedor, Moldear trufa, Cubrir de cacao, Pesar, Esperar en Bandeja.
- De los pasos mencionados, los 3 de menor eficiencia son: **Corregir peso, Extracción de mezcla del contenedor, Moldear trufa**

Paso de la tarea	Tiempo total (segundos)	Porcentaje de frecuencia	Porcentaje Acumulado	Eficiencia (unidad por segundo)
Corregir peso	538	27%	27%	0,08
Extracción de mezcla del contenedor	410	20%	47%	0,14
Moldear trufa	213	11%	58%	0,3
Cubrir de cacao	205	10%	68%	0,3
Pesar	141	7%	75%	0,4
Espera en bandeja	88	4%	80%	0,97
Liberación del contenido	87	4%	84%	0,7
Poner trufa en la pesa	83	4%	88%	0,7
Guardado	81	4%	92%	0,7
Retirar trufa de la pesa	68	3%	95%	0,8
Aplicación de cacao en las manos	37	2%	97%	0,14
Encendido de pesa	23	1%	98%	0,09
Incomodidad	21	1%	100%	0,14
Traslado de trufas	10	0%	100%	0,3
Total: 2005				

Tabla 20- Diagrama Pareto Porcionado

Bañado

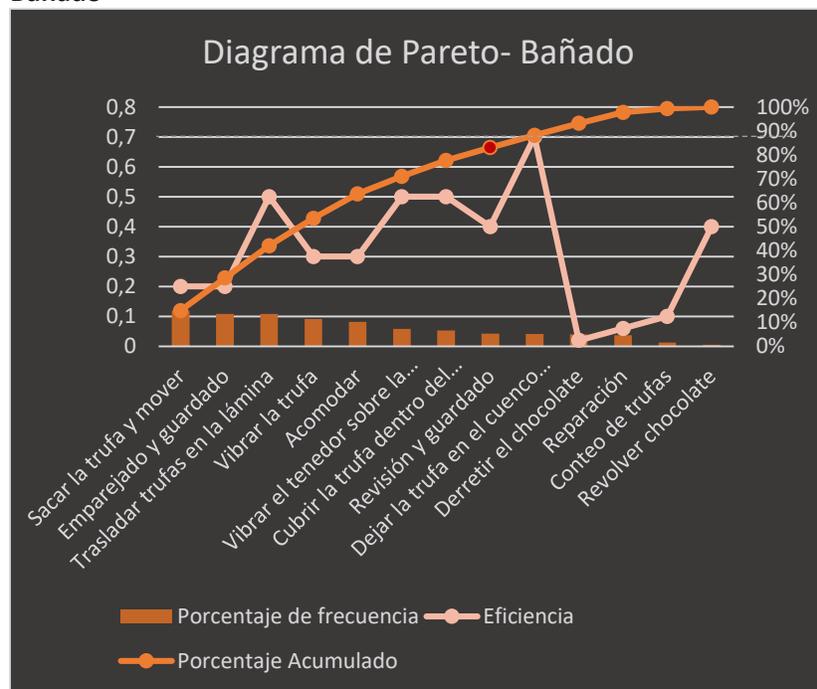


Grafico 16- Diagrama Pareto Bañado

Análisis

- Los pasos que conforman el 80% de los problemas son: Sacar la trufa y mover, Emparejado y guardado, Trasladar trufas en la lámina, Vibrar la trufa, Acomodar, Vibrar el tenedor sobre la lámina de S., Cubrir la trufa dentro del cuenco, Revisión y guardado
- De los pasos mencionados, los 3 de menor eficiencia son: **Sacar la trufa y mover, Emparejado y guardado, Vibrar la trufa.**

Paso de la tarea	Tiempo total (segundos)	Porcentaje de frecuencia	Porcentaje Acumulado	Eficiencia
Sacar la trufa y mover	251	15%	15%	0,2
Emparejado y guardado	228	14%	29%	0,2
Trasladar trufas en la lámina	227	14%	42%	0,5
Vibrar la trufa	192	11%	53%	0,3
Acomodar	172	10%	64%	0,3
Vibrar el tenedor sobre la lámina de S.	123	7%	71%	0,5
Cubrir la trufa dentro del cuenco	112	7%	78%	0,5
Revisión y guardado	89	5%	83%	0,4
Dejar la trufa en el cuenco con chocolate	87	5%	88%	0,7
Derretir el chocolate	84	5%	93%	0,02
Reparación	77	5%	98%	0,06
Conteo de trufas	27	2%	99%	0,1
Revolver chocolate	11	1%	100%	0,4
Total:	1680			

Tabla 21- Diagrama Pareto Bañado

b.1.8) Conclusiones

- De la actividad **Porcionado**, las tareas a abordar se relacionan directamente con los objetivos de dar forma a la trufa y controlar la homogeneidad de las porciones. Estas serán las problemáticas a resolver para esta actividad.
- De la actividad **Bañado**, las tareas a abordar se relacionan directamente con los objetivos de quitar el exceso de chocolate a la trufa y lograr homogeneidad en el acabado de la cobertura. Estas serán las problemáticas a resolver para esta actividad.

B.2) Conclusiones

b.2.1) Oportunidades observadas

- La principal oportunidad de intervención de Diseño se ve en las problemáticas relacionadas a la elaboración del producto como tal, que permitan aumentar el nivel de producción sin perder la calidad del producto.
- Actualmente no existen elementos diseñados especialmente para la tarea de Porcionado de chocolatería en el mercado, que permitan dividir una masa en partes equitativas, a la vez de darle forma, sin condicionar una cobertura adicional en otro material (baño de chocolate)
- No existen herramientas que permitan garantizar la cobertura exterior homogénea de un producto como la trufa, lo que afecta su calidad y los costos de producción.
- Los principales elementos de trabajo en chocolatería que se han encontrado provienen del extranjero y, según lo observado en las entrevistas, el producto nacional en ésta área no es satisfactorio para los requerimientos de las chocolaterías, por lo que existe una oportunidad de intervenir para Diseñar desde las necesidades reales del usuario en el contexto nacional.
- La dificultad de encontrar herramientas o maquinaria de uso simple y que a la vez mejoren la productividad de un emprendimiento, supone una oportunidad de intervención de Diseño en productos.

- El uso de cocinas domiciliarias como taller de producción supone una oportunidad de intervención en cuanto a formas de adaptar un espacio de producción informal para alcanzar estándares correspondientes a uno formal.
- Las herramientas de trabajo que permiten aumentar la producción de forma óptima suelen ser de alto costo, difícil de alcanzar por los emprendedores. Se observa la oportunidad intervenir mediante la creación de elementos que ayuden al emprendedor sin comprometerlo con altos gastos financieros, siendo un paso intermedio entre el emprendimiento informal y el formal.

b.2.2) Consideraciones de Diseño para intervenir el proceso de elaboración de trufas en emprendimientos

- Herramientas deben contener la menor cantidad posible de rincones y espacios pequeños, para facilitar su limpieza.
- Implementos deben considerar un tamaño que permita realizar una limpieza en un lavaplatos estándar.
- La materialidad a trabajar debe soportar agua caliente para facilitar su limpieza.
- Los elementos que estén compuestos de partes móviles deben poder ser desarmados con facilidad para garantizar una limpieza fácil.
- Herramientas que trabajen directamente con mezcla de trufa deben permitir mantener la masa aislada del calor, para facilitar el desarrollo de las tareas.

B.3) Problema de Diseño y Problemáticas a abordar

b.3.1) Problema de Diseño

El problema de Diseño a abordar en esta investigación es el desarrollo de herramientas de elaboración de trufas para el aumento de la productividad en el emprendimiento, buscando ser un puente entre los básicos utensilios rudimentarios y la costosa tecnología avanzada. (Revisar

b.3.2) Problemáticas a abordar

Tras realizar análisis tanto desde la metodología TMT como Diagrama de Pareto, se concluye que:

- Las actividades a abordar serán tanto de Porcionado como Bañado, ya que su relevancia en el proceso de la elaboración de trufas es casi idéntica.
- En Porcionado, se abordarán las problemáticas de **modelado de la trufa y homogeneidad de porciones.**
- En Bañado, se abordarán las problemáticas de **control de exceso de cobertura por trufa y acabado homogéneo.**

III.iii C) Revisar Estado del Arte y plantear propuestas de solución

C.1) Análisis del estado del arte y definición de posibles elementos que pudiesen convertirse en propuestas de solución

A modo de revisión general de lo ya existente en cuanto a herramientas o maquinaria de producción para (o que pudiesen servir para) los procesos de bañado y porcionado, se realiza un estado del arte en profundidad. De esta forma, también se pueden descartar las ideas que ya se hayan desarrollado o tomar aquellas que contengan elementos que sirvan de referente para las propuestas de Diseño.

A continuación, se exponen los referentes que influyen con mayor fuerza en esta investigación, pues son aquellos que mejor abarcan las necesidades de las problemáticas a abordar.¹²

c.1.1) Bañado

Como principal referente se tiene el método que se muestra en el siguiente video, el cual consiste en ensartar las trufas en palillos de coctel para bañarlas en chocolate y luego dejarlas secar pinchadas en una superficie de poliestireno expandido. Aunque esto deja perforaciones en las trufas, se observa una superficie más homogénea que con el método inicial, y en el video se propone un método para tapar las imperfecciones que pudiesen quedar. Esto inspira la propuesta de una superficie rígida que contenga elementos de sujeción de trufas para bañado simultáneo.



Bañado de trufas manual con pinchos

<https://youtu.be/iE7RmFl-how?t=49>

¹² Estado del arte completo en Anexos

c.1.2) Porcionado

El principal referente se tiene el sistema de Porcionado de hamburguesas industrial, el cual consiste en discos acanalados que giran a alta velocidad, lo que en conjunto con un sistema de porción automatizado que deposita la pasta sobre los discos, logra esferas de forma homogénea y tamaño uniforme.

También se encuentran referentes de sistemas artesanales (porcionador de mochi- porcionador de cake pops) que utilizan éste método, cambiando la geometría de canales en discos a canales en planos. Éstos planos son contrapuestos, en donde mediante presión y fricción logran el mismo efecto del sistema industrial, a una menor escala.

Si bien la solución existe, no abarca las problemáticas de ésta investigación ni las necesidades de tamaño o material que pudiese requerir para ser insertada en el contexto de la elaboración de trufas. Por ello, esta investigación adaptará lo ya existente a una solución que satisfaga existosamente las problemáticas abordadas.



Porcionador artesanal (confite)

https://youtu.be/ROyGsnJ_3b0



Porcionador de hamburguesas industrial

https://youtu.be/gn9tS8otzj0?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjfE4tCN-Ms&t=3



Porcionador de mochi artesanal

https://youtu.be/WR_mtFnMZDE?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjfE4tCN-Ms&t=132

C.2) Propuesta de Diseño inicial y descripción de uso

c.2.1) Porcionado

Se realiza una probeta de la solución estudiada en el estado del arte, con el fin de entender los diferentes factores que pudiesen afectar el diseño. El prototipo es fabricado por medio de Fresado Digital (Router) y recubierto en PAI (Poliestireno de Alto Impacto) termoformado, para dar un acabado impermeable que permita realizar las pruebas requeridas con la masa de trufas.



Imagen 3- Probeta en Router



Imagen 4- Probeta en Termoformadora

Aunque el diseño de referencia demuestra ser capaz de cortar las porciones de masa y luego moldearlas en esferas, dadas las características del material y el modo de fabricación de la probeta, los bordes de ésta no son lo suficientemente agudos como para poder cortar la masa (imagen derecha). Por ello, las primeras pruebas se hacen con la masa previamente pesada, con el fin de determinar el diámetro adecuado que debe tener el canal, para lograr el tamaño de trufa deseado.



Imagen 5- Canales suavizados Porcionador

Partes del Porcionador

Sistema de riel: Permite fijar el movimiento de la herramienta en una dirección

Canales: Dan la forma a las porciones de masa de trufa

Vértices entre canales: Cortan la masa

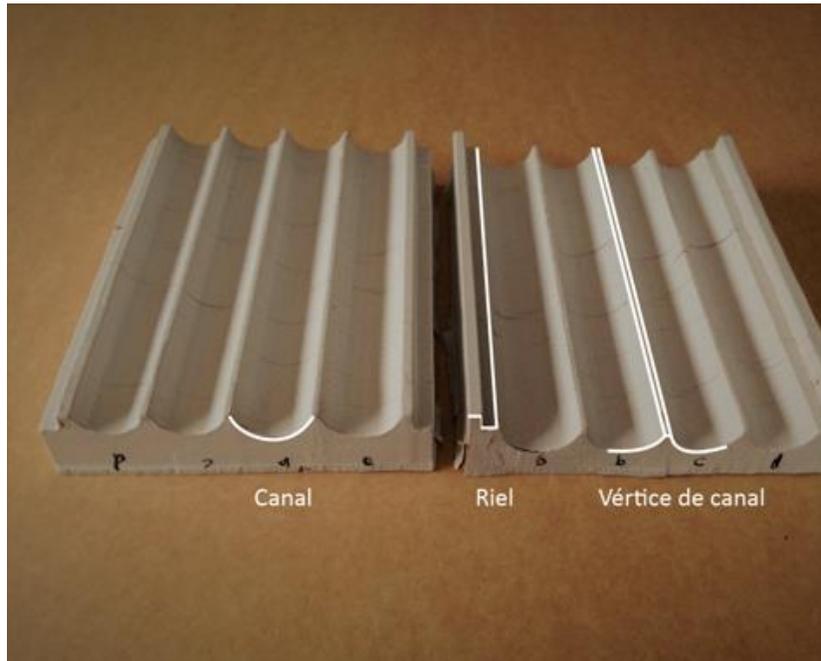


Imagen 6- Partes Porcionador

c.2.2) Bañado

A modo de prueba, se realiza una probeta inicial con una espacialidad aproximada. Esta probeta responde al concepto inicial, desprendido del Estado del Arte, de una base con sistemas de sujeción que permita bañar múltiples trufas simultáneamente.

Partes del Bañador

Base: o sistema de sujeción. Lugar desde donde debe tomarse la herramienta para su manipulación

Ganchos: Alambres donde van insertas las trufas ya porcionadas.

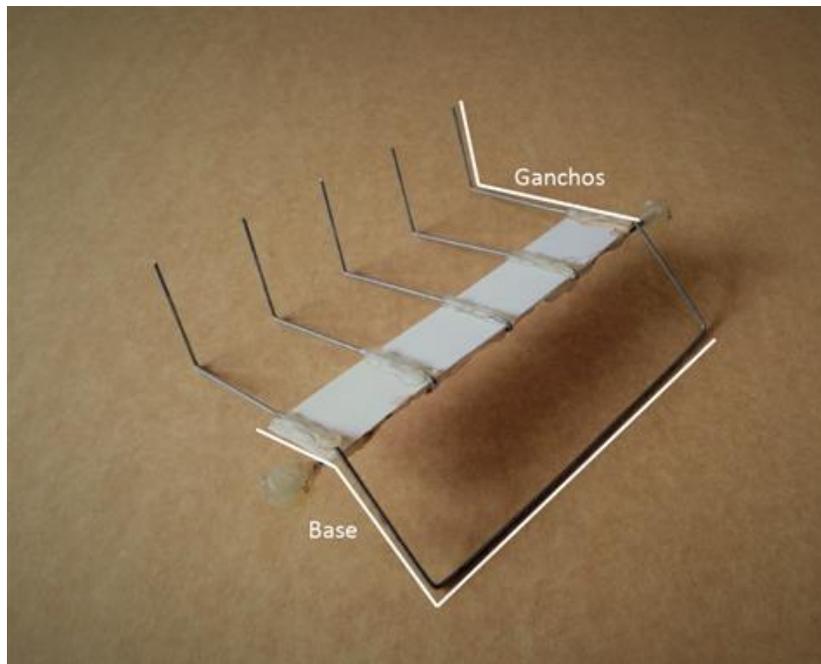


Imagen 7- Partes Bañador

A modo de criterio general se consideran las formas de acuerdo a posibilidad de fabricación, exclusivamente en materiales aptos para contacto con alimentos. Debido que comúnmente son utilizados en el área gastronómica, se considerarán como materialidad metales y polímeros en general, y sus formas de trabajo, para posteriormente refinar la elección precisa del material a utilizar.

A partir de estas primeras aproximaciones es que se pueden definir las variables de control.

C.3) Identificación de variables de control para cada propuesta

Para el desarrollo de cada producto, es necesario definir las bases sobre las cuales se construirán. Para ello se definen las siguientes como las variables de control, es decir, aquellos factores que influyen en el control de una característica de la trufa. Estos serán testeados y cuantificados durante proceso de desarrollo del producto, para poder lograr herramientas que cumplan con los objetivos propuestos.

c.3.1) La trufa como variable

Si bien las trufas, su composición, proporciones y tamaños pueden variar según el criterio de cada Chocolatero, para el desarrollo de esta investigación se considerará la trufa del emprendimiento a estudiar (Mano de Conejo). Esta trufa tiene las siguientes características:

- Peso aproximado de 15 gramos, con una variación entre 14,5 y 15,5 gramos (según la experiencia del emprendimiento al pesar las porciones).
- Forma esférica de diámetro aproximado de 27 mm y volumen de 10.305,994 cms³
- Material base de consistencia pegajosa, por lo que requiere de algún elemento antiadherente. Actualmente se utiliza cacao amargo para esta función, pero de encontrarse algún elemento más apto en el futuro, puede modificarse.

¹³ Por capacidad productiva se hace referencia a la Eficiencia de la herramienta.

Éstas son las características que se buscan replicar mediante las herramientas a desarrollar.

c.3.2) Variables de Control

Tras las primeras experimentaciones exploratorias con las probetas y el producto se definen las variables a considerar para el desarrollo de ambos productos, de acuerdo a las problemáticas de cada actividad.

C.3.3 Porcionador

Problemáticas: Homogeneidad de porciones y modelado de la trufa

Variable	Controla
Diámetro del canal	Tamaño de la trufa
Dimensión de vértices entre canales	Precisión del corte de masa
Cantidad de Canales	Capacidad productiva de la herramienta ¹³
Largo de la Herramienta	Capacidad productiva de la herramienta
Distancia de bloques en la herramienta	Capacidad productiva de la herramienta.
Tamaño general de la herramienta	Punto medio entre capacidad productiva de la herramienta y tamaño de lavaplatos estándar.

Tabla 22- Variables de control Porcionado

Como se ha indicado anteriormente, la elaboración de trufas de emprendimientos artesanales informales suele realizarse en domicilios particulares. Por ello, para una adecuada higienización de las herramientas, éstas deben tener dimensiones que se puedan contener en la medida de un lavaplatos estándar.



Imagen 8- Lavaplatos Teka/ Easy

Aunque no se encuentra una medida única de lavaplatos estándar, se tomará como referencia el lavaplatos de 80x50 cms, ya que es la medida mínima que usan lugares de construcción de muebles para lavaplatos (Robles). Se toma como medida de la cubeta del lavaplatos 340 mm de largo, 370 mm de ancho y 155mm de profundidad, ya que es la medida promedio que se encuentra en este producto en grandes tiendas de productos de construcción y hogar (Easy).

¹⁴ Por comodidad se hacer referencia a la Eficacia de la herramienta

c.3.4) Bañador

Problemáticas: Control de exceso de cobertura por trufa y acabado homogéneo.

Para poder resolver las problemáticas planteadas es necesario facilitar los pasos de Vibrado de la trufa y Movimiento de la trufa, ya que son los factores que influyen en la cantidad de chocolate que quedará en la trufa; por lo tanto, evitando exceso de chocolate y la formación de exceso de cobertura en la base de la trufa.

Variable	Controla
Disposición de los alambres	Comodidad ¹⁴ al insertar la trufa
Separación entre alambres	Distancia entre trufas para evitar adherencia
Angulo de final alambre	Comodidad de uso/ Firmeza de sujeción de trufa
Diámetro de alambre	Acabado superficial de la trufa/ Firmeza de sujeción de trufa
Forma de la base de agarre	Productividad y comodidad de la herramienta

Tabla 23- Variables de control Bañado

c.3.5) Variable: temperatura

Debido a su composición grasa, la trufa es un producto sensible a las altas temperaturas, tanto en la venta como en su elaboración. Sin embargo, no se puede determinar una temperatura única de trabajo como criterio para el desarrollo de producto, ya que la resistencia a la temperatura de la trufa puede variar por su composición según cada emprendimiento. Por ello se considerará como sugerida una temperatura de trabajo de 19 a 20 °C, que según el criterio y experiencia de los trabajadores de Nicole & Cedric, entrevistados para esta investigación¹⁵, es la temperatura óptima para trabajar el chocolate sin que se derrita, des-temple ni se endurezca excesivamente.

¹⁵ Anexo

C.4) Proceso cíclico de Prototipado de propuestas y testeo según metodologías para mejora progresiva de las propuestas

c.4.1) Testeo: Porcionador

El desarrollo del porcionador y el ajuste de sus variables se da en diversas etapas, no necesariamente en orden lineal. Esto, debido a que luego de una prueba suelen visualizarse nuevos factores que no se habían considerado hasta el momento. A continuación, una breve descripción del desarrollo de Prototipado¹⁶.

Probeta	Descripción/Mejoras
A	Aproximación inicial al funcionamiento de la herramienta y el tamaño de los canales. Identificación de canales que entregan porciones de medida similar a la requerida
B	Corrección de errores en la fabricación de la probeta, refinamiento en el tamaño de los canales
C	Experimentación con el largo de la probeta y determinación aproximada de posibilidad de producción de trufas según largo. Experimentación con terminación de superficie interna del canal (lisa o rugosa)
D	Experimentación con el ancho de la probeta, para una mejor comprensión del volumen y capacidad de manipulación de la herramienta. Experimentación final con el diámetro del canal

Tabla 24- Descripción de probetas Porcionado

Todas las probetas son modeladas digitalmente en Inventor, para luego ser construidas en MDF por medio de Fresado Digital en Router, con un recubrimiento de PAI termoformado. Además, como se indica anteriormente, las pruebas se hacen con la masa previamente pesada.

Como se declara en la Metodología, el Proceso de Desarrollo de Producto en Epiral requiere de un trabajo de Prototipado rápido, por lo que no todas las pruebas son analizadas desde la metodología TMT-ISO 9241-11, dejando esto para los testeos que requieren de mayor precisión.

Prueba 1

Prueba exploratoria de la probeta A. Se determina que el diámetro que resulta en mejores trufas (apreciadas como más redonda o que no se pegaron a la probeta) es el del canal “b”.

Se debe resolver un error de construcción, debido a que la tolerancia dejada en el sistema de rieles es casi nula, por lo que la probeta es intervenida para su funcionamiento.

Conclusiones de la prueba

- El diámetro de los canales debe acercarse a 28,8 mm, pero ser un poco menor
- Se debe dejar una tolerancia mínima para que los rieles puedan deslizarse correctamente
- Aunque la superficie del interior de los canales es rugosa, no es claro aún si esto es un factor que afecte la forma o la dimensión de la trufa resultante.

¹⁶ Fichas de probetas en Anexos

Prueba 2

Se realiza el testeo de las probetas B y C, dando los siguientes resultados:

- Se identifica como correcto el diámetro del canal “a” de la probeta B, pero se considera que aún se podrían hacer ajustes milimétricos
- Se experimenta con la posibilidad de moldear varias trufas en un mismo canal y se determina que la mayor cantidad son 3 trufas por canal (probeta B). El espaciado exacto entre las trufas se determinará en pruebas posteriores.
- Se concluye que es idóneo que la superficie sea lisa, principalmente porque facilita la limpieza y es más higiénico, pero no se percibe que afecte dramáticamente en el resultado de la trufa
- Se concluye que el largo idóneo del Porcionador no debe superar los 30 centímetros, ya que dificulta su maniobrabilidad y, aunque permite aumentar a una trufa más por canal, no es suficiente como para desarrollar una herramienta incómoda.

Prueba 3¹⁷

Se realiza un testeo con todas las probetas, para definir el diámetro final del canal. Se realiza un registro fotográfico de las trufas resultantes y se analiza el porcentaje de errores según cada probeta.

Para ello, se realiza una tipificación de los errores, dividiéndolos en 5 niveles de acuerdo a cuánto se aleja el resultado de la prueba al que se está buscando.

Nivel de error	Característica
1	Grietas mínimas. Aceptables
2	Grietas o irregularidades de tamaño pequeño
3	Grietas o irregularidades de tamaño mediano
4	Grietas o irregularidades de gran tamaño
5	Totalidad de la superficie irregular. Perdida de material.

Tabla 25- Tipificación de errores Porcionado

¹⁷ Fichas completas en Anexos

Ejemplos de error



Imagen 9- Errores porcionado

Ejemplo de éxito

Se aprecia una superficie casi totalmente lisa y homogénea, con existencia de irregulares mínimas que pueden ser tapadas por el proceso de Bañado



Imagen 10- Éxitos porcionado

Ejemplo de fotografía de análisis



Imagen 11- Ejemplo fotografía de análisis

Resultados

Cada probeta es analizada en cada uno de sus canales (probetas que tienen canales con distinto diámetro). Por cada canal se realizan 10 muestras. Luego del procesamiento de datos, se obtienen los siguientes resultados.



Grafico 17-Imperfecciones Porcionado

Conclusiones

- Al realizar las pruebas con la probeta D, supuestamente la medida definitiva, se descubre que es más grande de lo que requiere la trufa. Se realiza una rectificación de las medidas con un Pie de metro y se descubre grandes variaciones milimétricas entre el modelo digital y el real, posiblemente por el espacio de aire entre la base de MDF y el PAI. Además, pueden haber influido en los falsos positivos otros factores que no fueron controlados en la prueba, como la temperatura del ambiente y de la masa (demasiado dura), cantidad de cacao amargo, etc.

- Como resultado final, se concluye que el diámetro definitivo es el del canal d de la probeta B (27,1 mm).
- Al usar la probeta D se concluye que el tamaño es excesivo y muy difícil de manipular. También se observa que los vértices son demasiado gruesos como para cortar la masa con precisión, por lo que se estima un ancho de vértices de alrededor de 1 mm.

Además, durante las pruebas, pueden realizarse las siguientes observaciones:

- Se debe considerar la aplicación de un material antideslizante en la base de la pieza inferior, para un deslizamiento adecuado de la pieza superior
- Se debe considerar sistema de agarre para facilitar la sujeción de la herramienta
- Se debe considerar sistema de señalización de ubicación para la separación de bloques de masa en los canales

Variables definidas

Diámetro del canal: 27,1 mm

Dimensión de vértices entre canales: 1 mm aprox

Cantidad de Canales, Largo de la Herramienta y Tamaño general:

Tras la manipulación de las probetas C y D, en conjunto con las dimensiones del lavaplatos estándar, se concluye que la medida idónea es de 30 x 17 cms, ya que es lo suficientemente ancha como para que quepan 5 canales y suficientemente larga como para que se aproveche la máxima capacidad determinada de 3 trufas por canal.

Distancia de bloques en la herramienta: Pendiente, debido a que requiere que todos los canales tengan el mismo diámetro. A realizar en el prototipo final.

c.4.3) Testeo: Bañador

De igual forma que en el desarrollo del Porcionador, el desarrollo de las probetas y el ajuste de variables, no necesariamente en orden lineal. El proceso es altamente experimental y se va puliendo en su desarrollo. Las probetas son construidas principalmente con Alambre galvanizado tensado de 1,8 mm y 2,7 mm en conjunto de otros elementos que funcionan a modo de agarre. A continuación una breve descripción de las probetas ¹⁸

Probeta	Descripción/ Mejoras
A	Probeta experimental inicial. Base de MDF con 2 filas paralelas de dos “ganchos” de alambre galvanizado c/u. Alambre de 2,7 mm.
B	Propuesta que mantiene la formación lineal, pero esta vez en una única fila. Ganchos más largos, con Alambre de 1,8 mm
C	Propuesta con formación de ganchos radial
D	Refinamiento de probeta B con base triangular de dimensiones reducidas.
E	Refinamiento de probeta D con estructura de alambre y PAI
F	Refinamiento de probeta D con adición de agarre lateral
G	Variación de probeta E. Dos filas de ganchos con un centro compartido, en formación de “A”

Tabla 26- Descripción probetas Bañado

¹⁸ Fichas de probetas en Anexos

¹⁹ Desde que la trufa es colocada en la herramienta hasta que se saca.

Como se observa en el cuadro, las probetas A, B y C experimentan con la disposición de los Ganchos, mientras que las probetas D, E, F y G son refinamientos de la forma de la probeta B.

Prueba 1

Se realiza un análisis de la disposición de los Ganchos en el Bañador. Para eso se realiza un registro audiovisual de las probetas A, B y C en uso, y luego se analizan desde la metodología TMT-ISO 9241-11. La prueba se realiza con 10 ciclos de trabajo por cada probeta¹⁹. De esto se obtienen los siguientes resultados:

Comparación de la Eficiencia de las probetas



Grafico 18- Eficiencia Bañado

Comparación de la Eficacia de las probetas

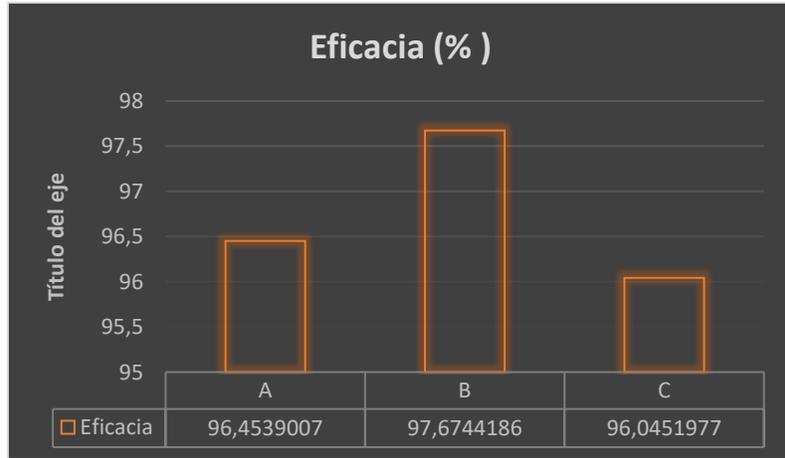


Grafico 19- Eficacia Bañado

Observaciones

Aunque la probeta B se mantiene siempre con mejores resultados que la probeta A, es menos Eficiente que la probeta C. Por ello se hace un análisis en detalle de las tareas realizadas en las probetas B y C, para encontrar la razón de ello y poder definir la opción definitiva

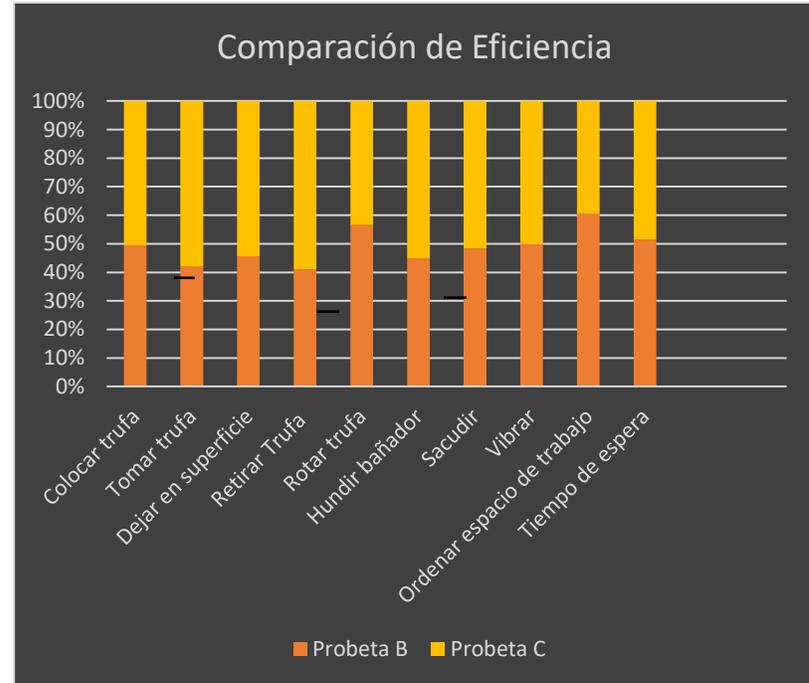


Grafico 20- Comparación de Eficiencia B-C

Se observa que las tareas realizadas con menor eficiencia en la probeta B, en comparación con la C, son las tareas de Tomar la trufa, Retirar la trufa (de la probeta) y Hundir en el bañador. Por otra parte, las de mayor Eficiencia son las de Rotar la trufa y Ordenar el espacio de trabajo.

Sin embargo, si se observan los datos, en Eficiencial, la diferencia es de sólo centésimas.

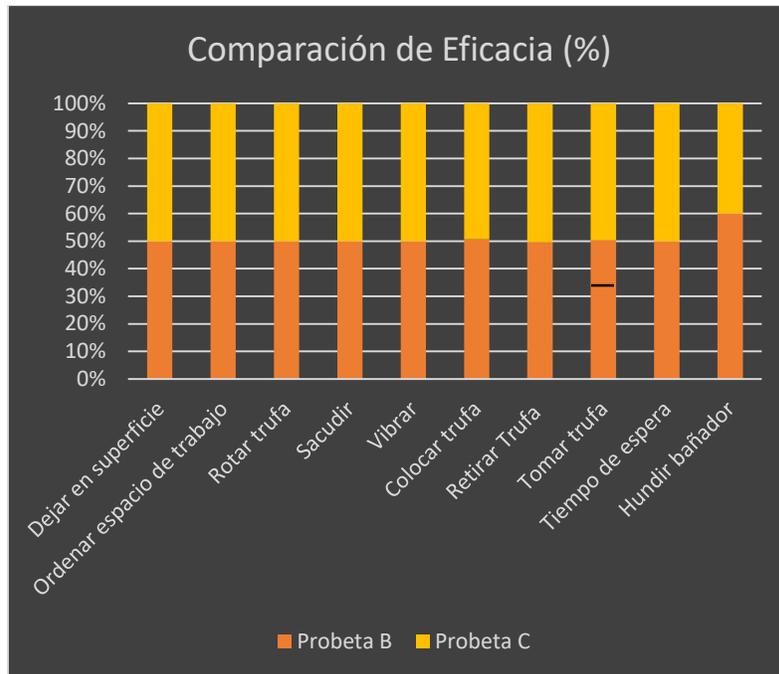


Grafico 21- Comparación de Eficiencia B-C

Se observa que la única tarea con menor eficiencia en la probeta B es la de retirar la trufa, mientras que la tarea de Hundir el bañador tiene un 100% de eficiencia contra el 96% de la probeta C.

Observaciones

- Aunque la probeta C permite hacer mayor cantidad de unidades por unidad de tiempo, su funcionamiento posee mayor cantidad de errores, lo que podría llegar a significar mayor incomodidad también en un uso más prolongado.
- Si bien la disposición radial de la probeta C permite hacer mayor cantidad de trufas con una dimensión reducida de la distancia entre los ganchos, al manipular la

herramienta, según la posición en que esté y por su condición de 360°, siempre hay trufas que tenderán a resbalar del alambre. Esto produce incomodidad ya que constantemente requiere estar revisando el lado contrario para obtener resultados óptimos.

- La probeta B es capaz de sostenerse por sí misma con mayor facilidad que la probeta C
- Para lograr una mayor Eficiencia, la probeta B podría mejorar con la adición de cantidad de Ganchos.
- Para mejorar la Eficacia, la probeta C debiese cambiar sustancialmente su forma para suplir los errores que producen incomodidad.
- La probeta A demuestra ser sumamente incómoda. Se concluye que es debido a su disposición en doble fila, que entorpece insertar y retirar las trufas. Además, su base no permite observar cómo va resultando la trufa, por lo que la probeta es retirada del recipiente de bañado cada cierto tiempo, para poder observar el acabado que se está logrando.

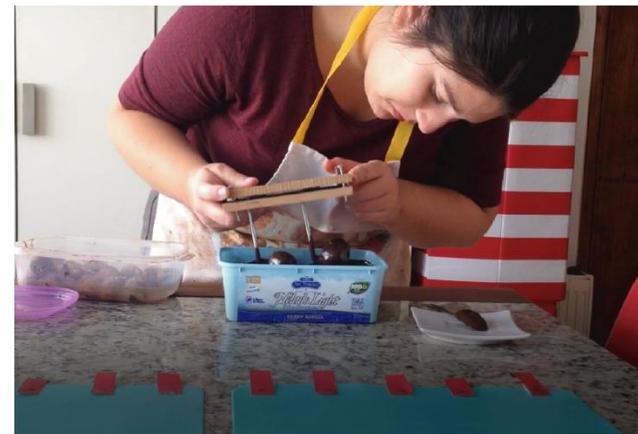


Imagen 12-Incomodidad-Probeta A

Conclusiones

Pese a las aparentes ventajas de la probeta C, se encuentra un gran potencial aumento en incomodidad con el uso y disminución de la Eficiencia por la disminución de la Eficacia. Aunque se considera que es una idea con potencial para seguir explorando, se decide seguir con el modelo de disposición propuesto en la probeta B.

En esta etapa quedan definidas las siguientes variables

Disposición de los alambres: Disposición lineal, en fila única

Separación entre alambres: Se considera como 4 cms una distancia de espaciado óptimo, ya que permite manipular la herramienta con comodidad, colocar y sacar las trufas sin problemas y evita que las trufas se pequen entre sí al bañarlas.

Angulo de final alambre: Considerando la geometría de la forma, se concluye que el ángulo requerido debe estar entre 45° y 90° . Menor gradación podría arriesgar que la trufa se peque en la superficie de trabajo, afectando el acabado final.

Diámetro de alambre: Se considera como adecuado el alambre de 1,6, ya que logra un mejor acabado que, sugiere incluso, que las incisiones que quedan en la superficie pudiesen ser suficientemente sutiles como para no tener que taparlas.

Forma de la base de agarre: Pendiente. La probeta F no presenta una solución cómoda a la variable, por lo que se deberá definir de acuerdo a los resultados de los testeos finales.

Con la información obtenida en todas las pruebas, se está en condiciones de comenzar el testeo final de las probetas para definir la forma final.

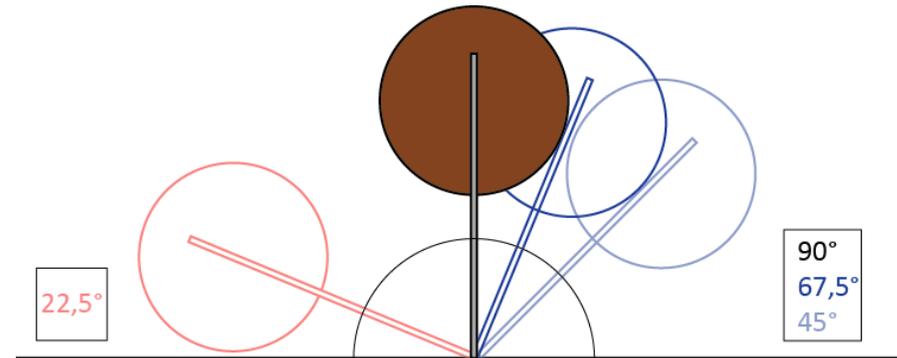


Imagen 13- Grados Bañador

C.5) Selección de prototipos exitosos y testeo final para selección de propuestas finales

c.5.1) Porcionador

Luego de las pruebas y según los recursos disponibles, se decide construir la propuesta final en algún material Polimero que pudiese ser fresado según el método que ya se ha ocupado en las probetas anteriores. Esto ya que se sabe que esta familia de materiales suele permitir una limpieza eficiente, es utilizado en el área gastronómica y es resistente a la corrosión. sin tener el alto costo de otros materiales, como el Acero Inoxidable,

Pruebas con el material

Una vez definidas las medidas de la forma final, se realizan las primeras pruebas con el material final. Luego de cotizar diversos materiales se decide trabajar con Robalón, un polímero altamente resistente a la abrasión, antiadherente, con bajo coeficiente de roce, resistente a químicos e impacto y apto para el contacto con alimentos(Plastigen).

Esto permitirá observar la herramienta en uso con todas sus capacidades disponibles (Porcionar y moldear la masa) para poder observar mediante un análisis TMT el nivel de logro en el desempeño de la herramienta y el cumplimiento de los objetivos en el análisis final.

La herramienta es fresada con fresas de extracción, ya que el material debe ser retirado del bloque y no simplemente presionado, ya que, por sus características, podría fundirse y terminar con un acabado inadecuado.

Prueba 1

Se realiza fresado de 2 piezas de Robalón utilizando una fresa de 1/8 de pulgada radial. Las piezas son fresadas a alta velocidad, para disminuir la posibilidad de fusión del material. Las piezas son fresadas del siguiente modo:

Pieza 1: Dimensiones de 128x85x30 mm. La mitad de la pieza es fresada solo en sentido longitudinal y la segunda tanto en longitudinal como en sentido transversal

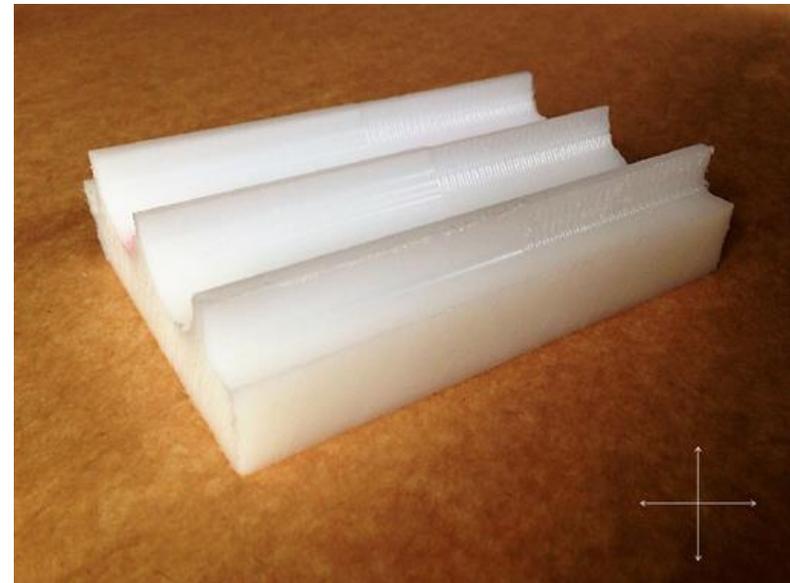


Imagen 14- prueba de material 1

Pieza 2: Dimensiones de 90x50x40 mm. Es fresada en sentido longitudinal, transversal y a 45° en ambos sentidos

El fresado de estas piezas tomó, en total, alrededor de 30 minutos.

La primera prueba con el material permite una aproximación al trabajo y el método de fabricación que requiere.

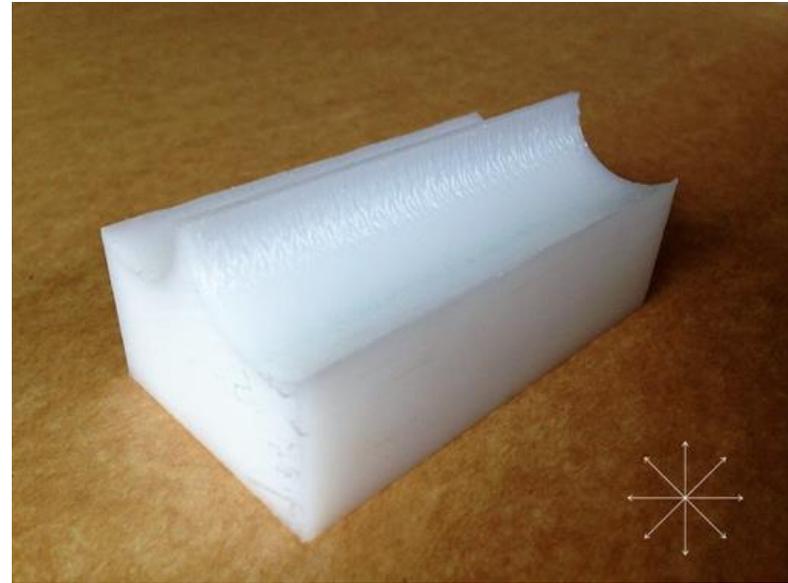


Imagen 15- prueba de material 2

Prueba 2

Se realiza el fresado del prototipo final con un cambio de fresa, para permitir una mayor definición de la forma. Las piezas a fresar son de aproximadamente 300x170x30 mm. Entre ambas piezas toma alrededor de 3 horas terminar el trabajo.

- 1) Para los laterales de la forma (rieles) se utiliza una fresa de $\frac{1}{4}$ de pulgada radial, con un Movimiento CF 2500 mm x minuto (velocidad de desplazamiento del corte) y un Step Over de 7% (traslado de corte de la herramienta en función del diámetro de ésta). Fresado longitudinal a la geometría.
- 2) Para los canales se utiliza una fresa de $\frac{1}{2}$ pulgada radial, con Movimiento CF de 3600 mm x minuto y Step Over de 2%, es decir, la fresa se movió más lento y con menor desplazamiento.

Este método permite obtener una pieza de mejor calidad, con un acabado extremadamente liso, optimizando enormemente el recuso tiempo en el fresado de la pieza.

Para un rendimiento aún mejor, se aconseja utilizar una broca del tamaño de los canales de la pieza, que permitiría realizar en una pasada de la herramienta, el desbaste necesario y, posiblemente, con un acabado similar o mejor al obtenido con el método actual, además de demorar menor cantidad de tiempo.



Imagen 16- Porcionador Robalón-canales



Imagen 17- Porcionador Robalón- Vista superior

Prueba 3

Se realiza la prueba para testear la distancia de las trufas dentro del canal.

Se observa lo siguiente:

- El espacio considerado entre rieles para el óptimo deslizamiento es excesivo, por lo que es ajustado con una lámina de PAI de 1 mm. Se sugiere dejar una tolerancia no mayor a 0,3 mm por riel (en conjunto 0,6 mm por lado)

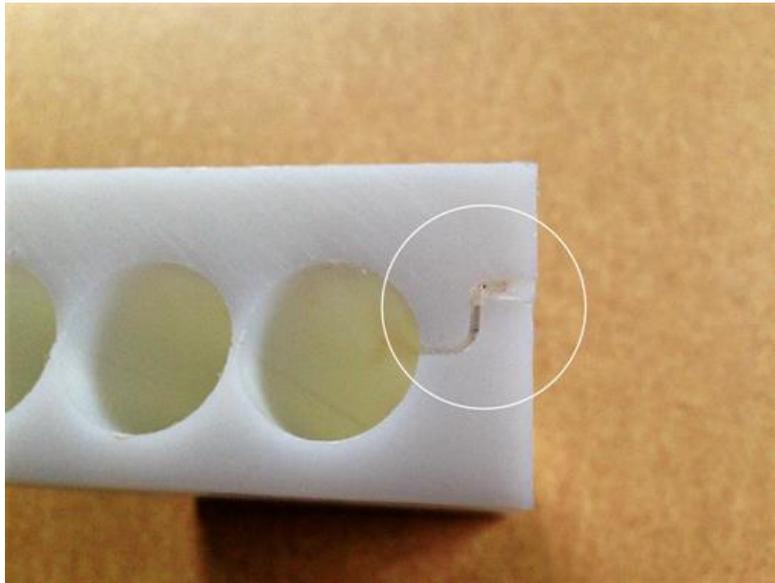


Imagen 18- Corrección de riel

- Aunque el bloque de masa, calculado según el volumen de la trufa, tiene los 14 mms²⁰ de grosor requeridos, requiere de previa refrigeración para obtener mayor dureza. De lo contrario las porciones que queden en los canales adyacentes a los rieles quedarán más pequeñas.

Se realizan 4 pruebas disponiendo las trufas con distintas variaciones de distancia (centímetros) dentro del canal, descritas a continuación:

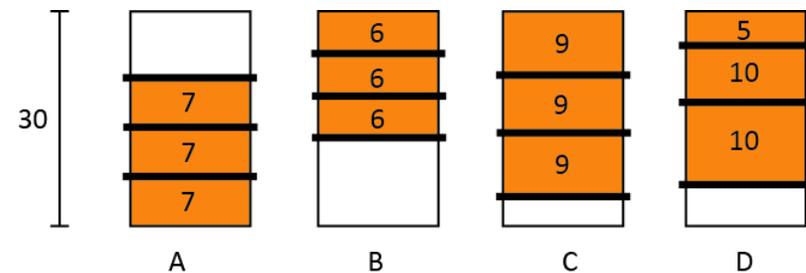


Imagen 19- Distancias de trufas en canal, centímetros

Al realizar la prueba sólo la opción D muestra un caso en que dos porciones se unen por falta de distancia

²⁰ Calculado para trozos de masa de 27x27x14 mm



Imagen 20- Error- unión de trufas

Luego, se concluye que la distancia mínima entre trufas debe ser de 6 cms, siendo ideal 9 cms por resultar la opción más cómoda.

Al realizar la prueba se observa que hay trufas que resultan con porciones más pequeñas. Como se ha indicado antes, esto puede ser porque la masa estaba más blanda de lo normal, dificultando una correcta distribución al realizar el corte. Sin embargo, esto no tiene que ver con la herramienta en sí mismo sino con la preparación del bloque de masa



Imagen 21- Prueba de distancia entre Trufas

Para asegurar el correcto funcionamiento de la herramienta, se pesan las trufas que resultaron con forma óptima²¹ (mismo criterio de Prueba de Porcionado 3)

De esto resulta lo siguiente:

²¹ No todas las pruebas tuvieron misma cantidad de trufas óptimas

Pesos según prueba (gramos)

A	B	C	D
14,1	14,1	15,7	13,9
14,4	14,9	14,7	14
14,2	13,2	14	14
14,4	14,2	14	14,3
13,5	13,9	14	-
14,1	14,3	14,4	-

Tabla 27- Pesos de porciones

Como se observa, aunque hay variación entre los pesos de cada porción, se puede ver que los pesos gravitan alrededor de los 14 gramos. A demás, demuestra como porciones de más de 15 gramos también pueden ser moldeadas por la herramienta, lo que indica que el diámetro del canal está correcto y lo que debe corregirse es el sistema al realizar los bloques, para lograr un volumen de masa homogéneo.

Conclusiones

- La distancia ideal entre trufas puede variar entre 6 y 9 centímetros, para un largo total de 30 centímetros.
- Al usar la herramienta se determina que requiere tener bordes suavizados, ya que la dureza del material permite la existencia de cantos peligrosos, que podrían generar lesiones en el usuario.
- Para un rendimiento óptimo de la herramienta, es necesario poder obtener un bloque de masa lo más homogéneo posible, para que al cortarlo las porciones sean equitativas.
- Se recomienda utilizar un sistema mixto de anti-adherencia La herramienta requiere de algún tipo de aceite para alimentos (depende del criterio del artesano qué aceite utilizar) para evitar la adherencia excesiva de masa en los canales y lograr cortes más limpios con los vértices, pero para que la trufa pueda formarse debe tener fricción con la herramienta, lo que con solo aceite es muy difícil. Por ello, también se recomienda utilizar antiadherente en polvo (como cacao) por ambos lados del bloque de masa, para que la trufa pueda moldearse sin pegarse a la herramienta.

c.5.2) Bañador

Aunque la disposición general ya se ha definido, aún hay variables de dicha disposición que se deben testear. Para ello se decide hacer una evaluación utilizando la metodología TMT-ISO 9241-11, haciendo una comparación de la Eficiencia y Eficacia de la probeta G v/s las probetas E y F en conjunto. Esto debido a que las últimas poseen características morfológicas prácticamente iguales.

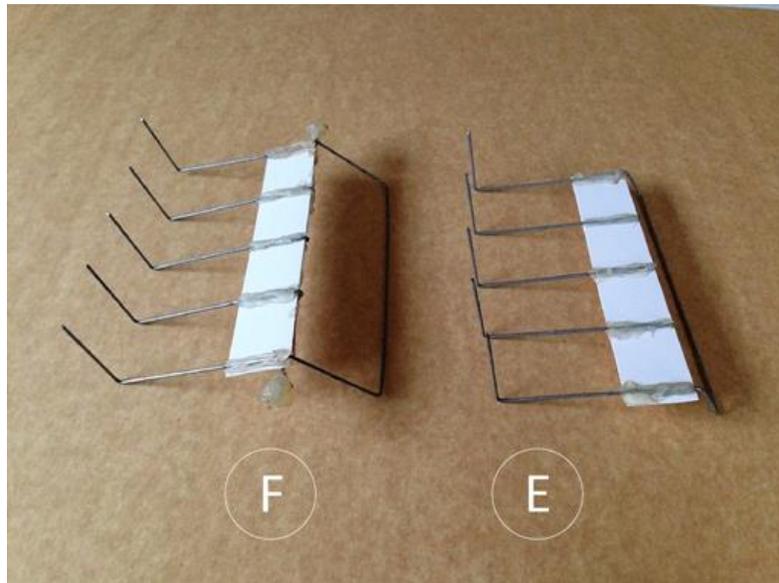


Imagen 22- Probetas E-F

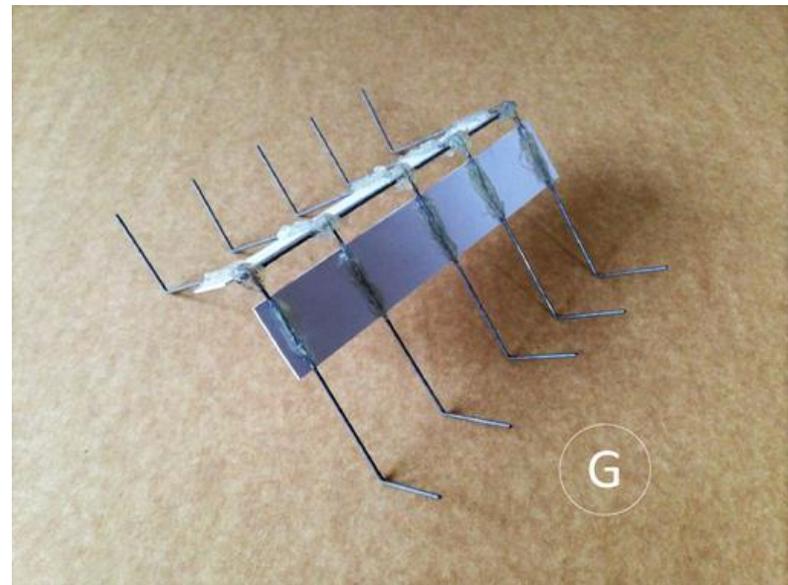


Imagen 23-probeta G

Lo que busca esta prueba es determinar si es más Eficaz y Eficiente utilizar una sola herramienta doble o dos herramientas simples por separado. Los resultados son los siguientes:



Grafico 22- Eficiencia Bañado Fi

Los resultados muestran que, tanto en Eficiencia con en Eficacia, es mejor utilizar dos herramientas por separado en lugar de una. Esto podría indicar que es debido a que el utilizar dos herramientas se pueden aprovechar los tiempos de espera, en donde, mientras se secan las trufas de una se pueden sacar las de otra y así.



Grafico 23-Eficacia Bañado Final

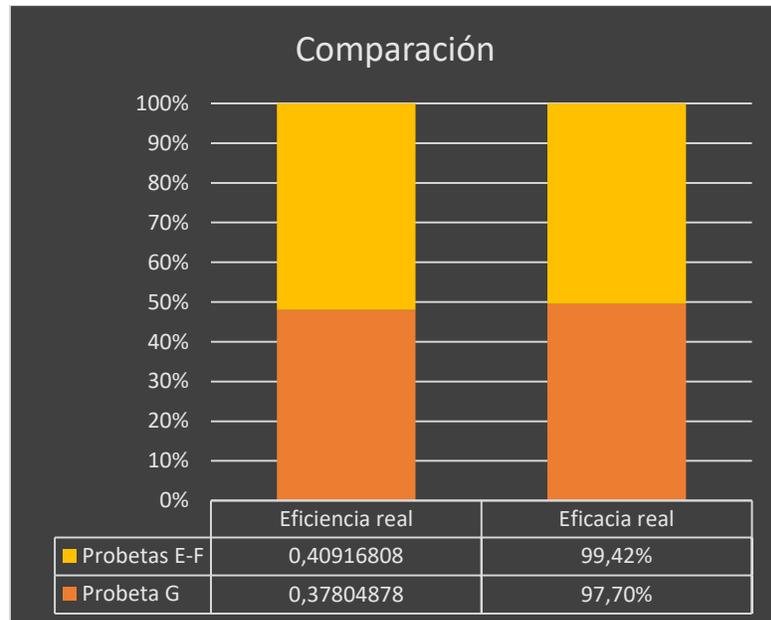


Grafico 24- Comparación datos “reales” Bañado

Sin embargo, haciendo un análisis en donde se eliminan los tiempos de espera y las consideradas como tareas de inactividad²², logrando la Eficiencia y Eficacia “reales”, el resultado sigue siendo el mismo. Esto es posiblemente porque el tener una herramienta doble supone complejidades similares a las encontradas en la probeta C, en donde el tener que supervisar los resultados en más de un lado simultáneamente termina entorpeciendo el trabajo.

²² Tareas que no tienen que ver directamente con el uso de la herramienta: Tiempo de espera, Dejar en superficie y ordenar sección, Limpieza de Bañador, Revolver chocolate, Ordenar espacio de trabajo.

Conclusiones

- Se determina que la mejor opción de forma es la de una herramienta con disposición simple
- Se observa que, como propuesta de Diseño del sistema de agarre, la forma más cómoda de tomar la herramienta es aprovechando la lámina central de PAI. Por ello se propone como forma de agarre final un mango de caras planas con costados de bordes sobresalientes a la forma que permitan un agarre cómodo de la herramienta. Este punto no queda sujeto a evaluación en ésta investigación ya que supone un análisis exhaustivo de la herramienta en uso, con variables y problemáticas particulares a la forma, correspondiente una investigación particular aparte de ésta.
- La herramienta debe considerar elementos que den un fin de recorrido a la trufa al momento de insertarla en los sistemas de sujeción, a modo de guía para el usuario.

III.iv D) Diseñar la solución definitiva

D.1) Análisis del usuario y actividad para definir estética acorde con la propuesta

d.1.1) Perfil del usuario

De acuerdo a la información recogida en las entrevistas a emprendimientos de chocolatería, se encuentran diversas características en el usuario, entre las que se destacan:

- Joven
- Estudiante/Recién egresado
- Aprecia el valor de lo artesanal



Imagen 24- Gubias

Estas características se toman como base para realizar un Moodboard



Imagen 25- Moodboard/referencia de conjunto de imágenes en Anexo

La imagen que proyecta el concepto de Chocolatería Taller da directrices de referentes para la materialización de la forma final del producto.

El referente utilizado es la estética de la carpintería, particularmente las formas de las herramientas. La herramienta de carpintería es un ejemplo de clara comunicación visual sobre el modo de uso de la herramienta mediante su morfología.



Imagen 26-Herramientas de carpintería

Se aprecia como algunas herramientas deben ser utilizadas tomándolas con toda la mano o incluso con ambas para poder aprovechar mejor la fuerza que se imprime en ellas, mientras otras requieren del firme agarre de un puño para lograr una precisión que dirija la delicada forma que el maestro carpintero quiere lograr.

Se busca una lectura simple y rápida de la herramienta, que aporte fluidez a la ejecución de las tareas.



Imagen 27- Cepillo carpintero



Imagen 28- Forma redondeada

Los elementos de la forma a rescatar son los siguientes:

- Objetos compuestos por elementos mono-material (una pieza fabricada completamente en un material, otra fabricada completamente en otro)
- Formas de geometrías planas, con vértices biselados con bordes levemente suavizados.
- Geometría de paralelepípedos, con caras laterales predominantemente planas y la cara superior redondeada.
- Acabado con tendencia opaca de las superficies con función de agarre.

d.1.2) Referentes

Implementos de cocina que reflejan la imagen deseada. A partir de estos se establece una paleta de colores.



Imagen 29- Implementos de cocina y paleta de colores



Imagen 30- Implementos de cocina- madera

D.2) Definición de la forma del diseño según la estética y criterios ergonómicos

d.2.1) Desarrollo formal

Porcionador

Pieza central

Se realizan terminaciones acordes a lo rescatado en la definición de la estética, realizando biseles en los cantos, suavizando así todas las partes que pudiesen ser un riesgo para el usuario. Se propone un sistema de unión por calce en la cara superior, donde se montarán los sistemas de agarre. Esta propuesta, junto con todos los detalles de diseño, será desarrollada a futuro

Sistema de agarre

Se realizan dos experimentaciones de la forma:

1.- Se realiza una primera experimentación, al cual es fabricada por impresión 3D, en ABS de 1,75 mm. Es una forma que busca facilidad en la instalación, al ser igual en todas sus caras. Esta experimentación sirve como una aproximación al objeto físico, mostrando las carencias ergonómicas de la forma al ser excesivamente recta y poco adaptable a la mano, resultando incómodo de manipular.²³

2.-Se realiza una segunda propuesta. Esta propuesta posee formas más suaves y tiene una dirección de uso que evidencia la posición en la cual debe ser instalada. Esta propuesta, junto con todos los detalles de diseño, será desarrollada a futuro.

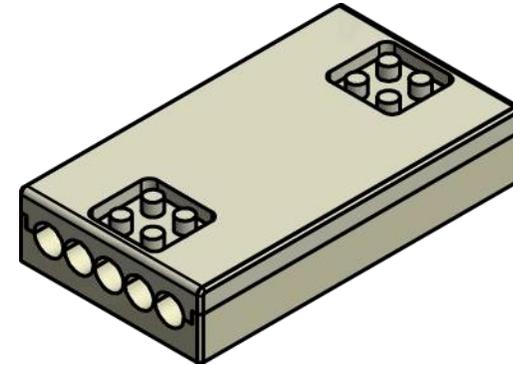


Imagen 31- Pieza central



Imagen 32- agarre porcionador 1

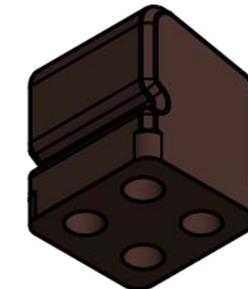
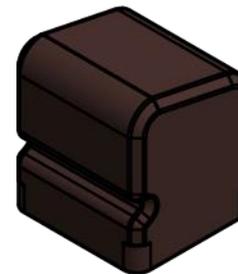


Imagen 33- agarre porcionador 2

²³ Fotografías en Anexos

Bañador

Pieza central

Se fabrica una pieza en Acero Inoxidable, que contiene una pieza central tubular de 6,2 mm y ganchos de 1,6 mm. Esta pieza es fabricada de acuerdo a la primera experimentación de la forma del sistema de agarre, aunque podría tener variaciones (en tanto se respeten las condiciones métricas determinadas en las etapas de testeos).

Sistema de agarre

1.-Se realiza una primera experimentación, al cual es fabricada por impresión 3D, en ABS de 1,75 mm. La empuñadura contiene el ángulo de apoyo propuesto, emulando lo propuesto en las probetas iniciales. Esta experimentación sirve como una aproximación al objeto físico, lo que permite evidenciar algunas carencias ergonómicas (formas demasiado rectas y poco adaptables a la mano) y, principalmente, una forma excesiva en cuanto a volumen y cantidad de superficie de agarre requerida.²⁴

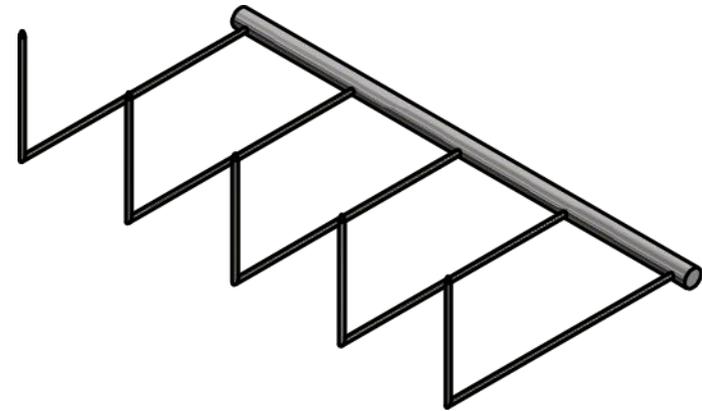


Imagen 34-pieza central bañador

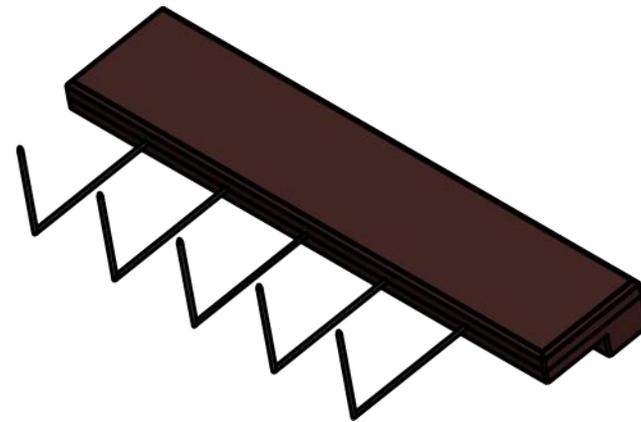


Imagen 35-agarre bañador 1

²⁴ Fotografías en Anexos

2.- Se realiza una segunda propuesta que minimiza la superficie utilizada por la empuñadura. En este caso, se propone una solución al ángulo de apoyo más cercana a las realizadas en las probetas²⁵, incluyendo un arco de alambre a modo de base. Además, esta propuesta considera un sistema de agarre desprendible de la herramienta, que se desliza en ella, quedando sujeto por el estrecho ajuste del “clip”. De esta forma se facilita el proceso de higienización de la herramienta. Esta propuesta, junto con todos los detalles de diseño, será desarrollada a futuro

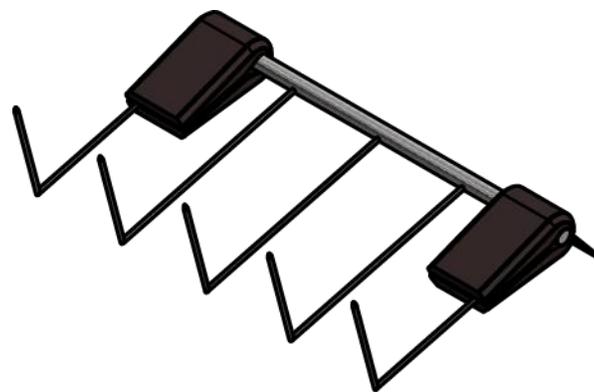


Imagen 36-agarre bañador 2



Imagen 37- agarre tipo "clip"

²⁵ Ver probetas E y F

Packaging

Se propone un packaging inspirado en las cajas de madera en donde se almacenan herramientas, que permita evocar con mayor fuerza el concepto de taller. Esta caja funcionará como un contenedor de la herramienta, permitiendo unificar todos los elementos de una misma actividad para mayor comodidad de uso. Como el material no estará en contacto con el alimento en forma directa, no supone un obstáculo al momento de higienizar la herramienta.



Imagen 38- Caja de herramientas

d.2.2) Criterios ergonómicos

Se consideran los siguientes criterios ergonómicos, encontrados en el documento “Ergonomía de las herramientas de mano”(Mosquera Camelo, 2003)

- **Uso de ambas manos:** Prevención de problemas derivados de la fatiga por el uso de una sola extremidad. Inclusión de modo de uso universal²⁶
- **Uso integral del grupo muscular:** Priorizar el movimiento de todo el brazo en vez de solo utilizar la muñeca o los dedos, para repartir el esfuerzo requerido en todos los músculos.
- **Inclinación de la herramienta considerada en el Diseño:** Evitar la mantención de postura del grupo muscular, utilizando formas que faciliten la sujeción de la herramienta en la inclinación requerida sin comprometer al usuario
- **Proporcionar sistemas de agarre o sujeción:** Facilitar la sujeción de la herramienta por medio de asas o sistemas de agarre. Esto evita que el usuario deba esforzarse en mantener la posición de la herramienta y se enfoque en solo mover el peso.

²⁶ Permite ser usado por diestros y zurdos

D.3) Definir materialidad de la propuesta y métodos de fabricación

d.3.1) Requerimientos desde el Problema de Diseño

Como se decidió en un principio, el fin de este proyecto es proporcionar al emprendedor de trufas, herramientas que le permitan aumentar su producción, sin invertir en tecnología avanzada que compromete económicamente al emprendimiento, limitando los recursos y las direcciones que puede tomar el negocio.

d.3.2) Criterios de higiene

Según el Instituto Nacional de Normalización (Normalización, 2010) se estipula, referente a los materiales de utensilios a utilizarse en la elaboración de alimentos, que²⁷:

- El material utilizado no debe transmitir *“sustancias tóxicas, olores ni sabores”* y ni ser de *“material absorbente”*. Debe ser *“resistente a la corrosión y capaz de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección”*.
- *“Las superficies deben estar exentas de imperfecciones, que puedan afectar la higiene de los alimentos”* o sean fuente de contaminación.
- *“No se debe usar madera ni otros materiales que no se puedan limpiar y desinfectar adecuadamente”*. Tampoco se deben emplear materiales metálicos que generen corrosión.

d.3.3) Materiales

Porcionador

Pieza principal

- Polímero
- Apto para contacto con alimentos
- Espesor de 30 a 35 mm
- Fresable, con capacidad de lograr gran detalle (los bordes más delgados de la pieza deben poder resistir el uso de la herramienta)
- Bajo nivel de roce con piezas del mismo material (las piezas deben deslizarse entre sí)
- Resistente a altas temperaturas
- Permite higienización según estándares de salubridad para contacto con alimentos (resístete a agua hirviendo o muy caliente, cloro, detergentes antigrasa, etc)
- Terminación de superficie lisa
- Bajo costo

De acuerdo a lo requerido se decide trabajar con **Robalón**, un polímero altamente resistente a la abrasión, antiadherente, con bajo coeficiente de roce, resistente a químicos e impacto y apto para el contacto con alimentos (Plastigen).

²⁷ Texto completo en Anexos

Sistemas de agarre

Asas de porcionador y mango de bañador

- Polímero
- Permite trabajo mono-material
- Permite la creación de estructuras internas y uniones
- Apto para contacto con alimentos
- Resistente a altas temperaturas
- Permite higienización según estándares de salubridad para contacto con alimentos
- Terminación de superficie opaca

De acuerdo a lo requerido se decide trabajar con Nylon 66 o Polipropileno, ya que son los materiales que están aprobados para su uso en el área gastronómica y demuestran lograr el acabado opaco que se plantea en la definición de la estética del producto. Estos materiales se ven en productos mono-materiales o bi-materiales como cucharones, espátulas y espumaderas(ILKO)



Imagen 39- Cuchara ILKO

Sistema antideslizante

Base de porcionador

- Polímero
- Adherible a otros polímeros
- Apto para contacto con alimentos
- Resistente a altas temperaturas
- Permite higienización según estándares de salubridad para contacto con alimentos

De acuerdo a lo requerido se decide usar silicona, ya que es un antideslizante que ya está aprobado en el área gastronómica y que además es antiadherente al chocolate.

Bañador

Pieza principal

- Metal
- Formato de alambre o barra
- Apto para contacto con alimentos
- Resistente a altas temperaturas
- Permite higienización según estándares de salubridad para contacto con alimentos (resístete a agua hirviendo o muy caliente, cloro, detergentes antigrasa, etc)

De acuerdo a lo requerido se decide trabajar con Acero Inoxidable, ya que su uso está aprobado en el área gastronómica y se proyecta como un material de alta duración, por su resistencia a la corrosión(Otero).

Todos los materiales aquí propuestos pueden ser modificados en el futuro, en tanto el nuevo material cumpla con los requerimientos planteados.

d.3.4) Métodos de fabricación

Porcionador

Para la fabricación del porcionador se usa el método de fresado digital, ya que demuestra lograr detalles de alta definición en las piezas. Para el fresado de esta herramienta en particular se recomienda el uso de una fresa del tamaño del canal. Esto permitiría ahorrar tiempo en la definición de la forma, optimizando recursos.

La fabricación de los sistemas de agarre se realiza, para efectos de este estudio, por medio de Impresión 3D, ya que se busca una aproximación a la idea final que represente las dimensiones de la forma y cómo se apreciará en conjunto a la pieza principal del porcionador. En pruebas posteriores, el método de fabricación estará ligado al material que se ocupará (según materiales sugeridos en requerimientos), pudiendo variar al aquí utilizado.

Bañador

La pieza central de acero inoxidable se fabrica por medio de doblado de los alambres paralelos a 90°, los cuales luego se insertan a través de la pieza central y son soldados en el otro extremo.

De igual forma a los sistemas de agarre del porcionador, el sistema del bañador también es fabricado mediante impresión 3D y podría variar su materialidad en el futuro.

D.4) Diseño de Propuesta final²⁸

Porcionador

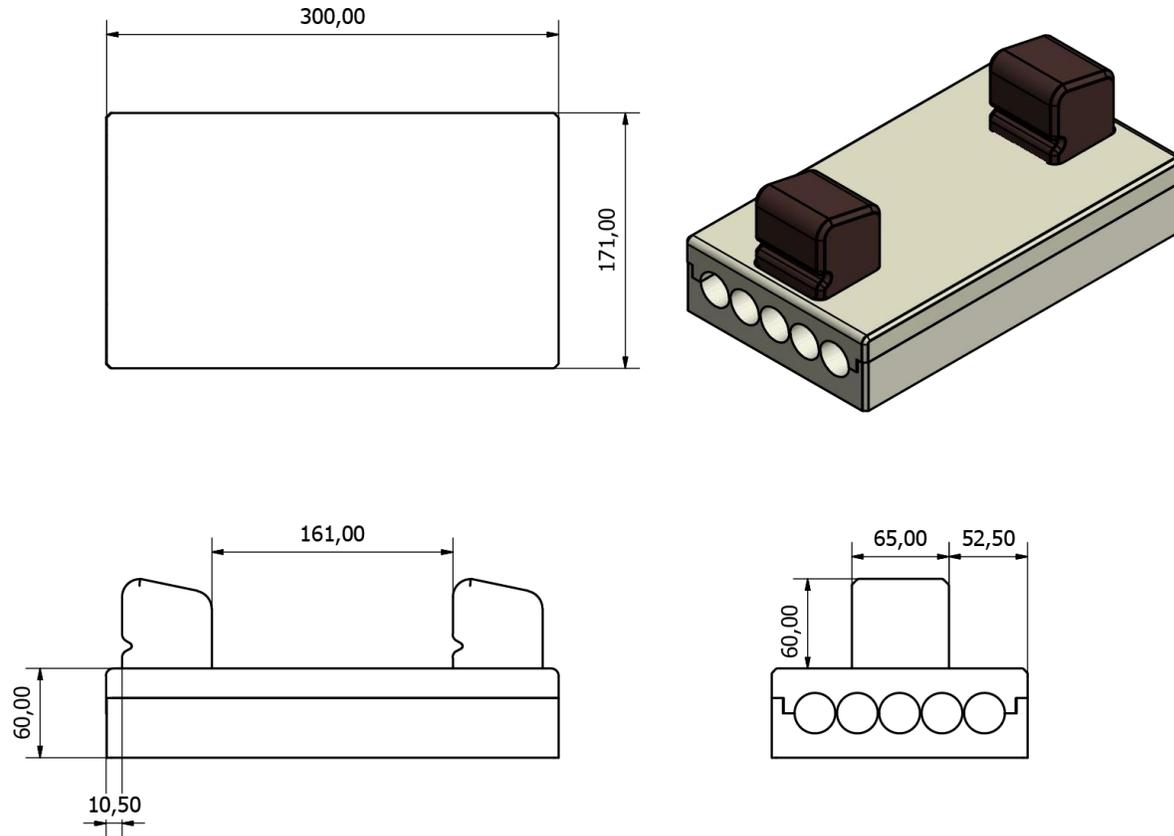


Imagen 40- Porcionador final

²⁸ Planimetrías completas en Anexo

Bañador

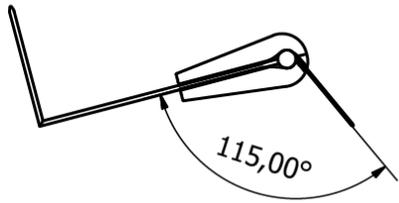
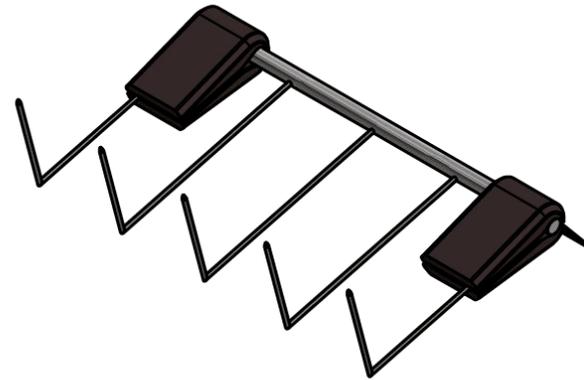
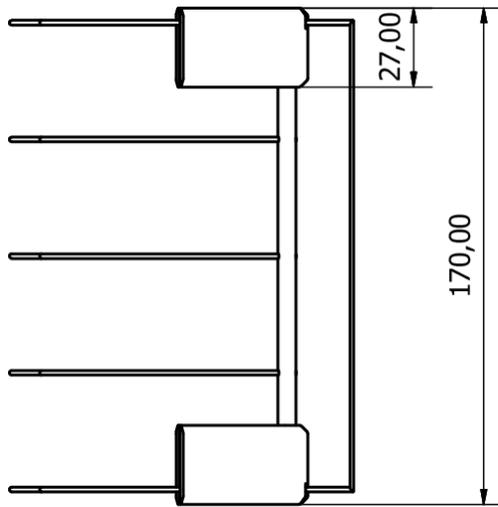


Imagen 41- Bañador final

D.5) Cotizar producción de propuesta

Se cotiza en diferentes lugares, siendo esta la cotización definitiva. Esta es una cotización referencial, ya que, como se declara en la elección de materiales, estos podrían variar, así como los métodos y lugares de fabricación.

d.5.1) Porcionador

Lugar de compra	Material/Proceso	Costo
PLASTIGEN	Robalón HMW 2 piezas 170x300 mm	\$14.256 + IVA c/u Total: \$35.200 Por mayor: 30X1000X1000mm \$ 230.000 +IVA C/U
CNC FAU ²⁹	Fresado Router 3 horas aprox.	\$75.000 \$25.000 x hora
Digital Maker	Filamento ABS 1,75 MM, Café, 1 Kg	\$25.000 + IVA Total: \$29.750 Pieza de 50 grs: \$1.487
CNC FAU	Impresión 3D 3.20 horas aprox.	\$10.500 \$3.000 x hora
Total		\$122.187

Tabla 28- Cotización Porcionador

²⁹ Según costos encontrados en Instructivo Laboratorio CNC(Universidad de Chile)

d.5.2) Bañador

Lugar de compra	Material/Proceso	Costo
SAVOMET	Fabricación de piezas de Acero Inoxidable 3 piezas	\$15.000 + IVA c/u Total: \$53.550 Por mayor: \$12.000 + IVA x 100 unidades
Digital Maker	Filamento ABS 1,75 MM, Café, 1 Kg	25.000 + IVA Total: \$29.750 Piezas de 50 grs: \$1.487
CNC FAU	Impresión 3D 4 .25 horas aprox	\$13.500 aprox \$3.000 x hora
Total		\$68.537

Tabla 29- Cotización Bañador

D.6) Descripción del modo de uso de la herramienta

d.6.1) Porcionador

Teniendo como antecedentes que se debe trabajar con bloques de masa de 15x15x1,4 cms, el funcionamiento de la herramienta se desarrolla de la siguiente forma:

- Previamente al uso, aplicar con toalla de papel un poco de aceite en la herramienta. Esto evitará que la mezcla tienda a pegarse en los bordes. Aplicar una ligera capa de cacao en polvo, para ayudar a la formación esférica de las porciones.
- Colocar el bloque de masa en la base, cuidando que quede centrado y dentro de los canales.
- Realizar el corte de masa, poniendo la tapa sobre el bloque, presionando con firmeza
- Retirar los rectángulos de masa resultantes

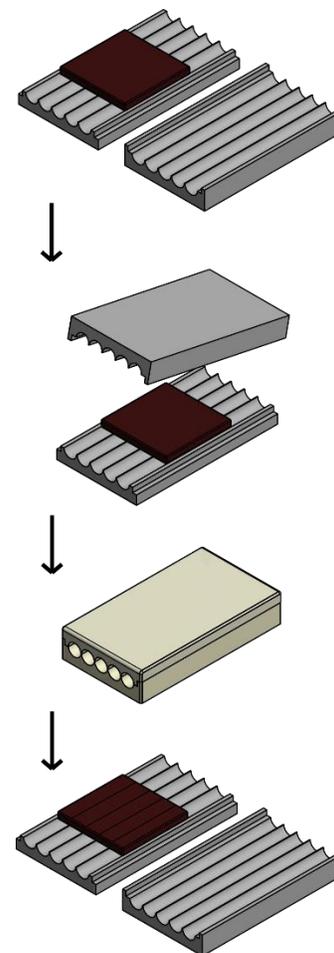


Imagen 42-Modo de uso porcionador 1

- Colocar 3 rectángulos de masa separados 9 centímetros aproximadamente
- Poner nuevamente la tapa sobre la base, cortando los rectángulos. Levantar y reacomodar los trozos que pudiesen haberse pegado
- Espolvorear una capa ligera de cacao en polvo sobre las porciones
- Poner la tapa, presionar y deslizar la herramienta realizando movimientos cortos hacia adelante y atrás.
- Retirar la tapa y colocar las trufas en recipiente de almacenamiento

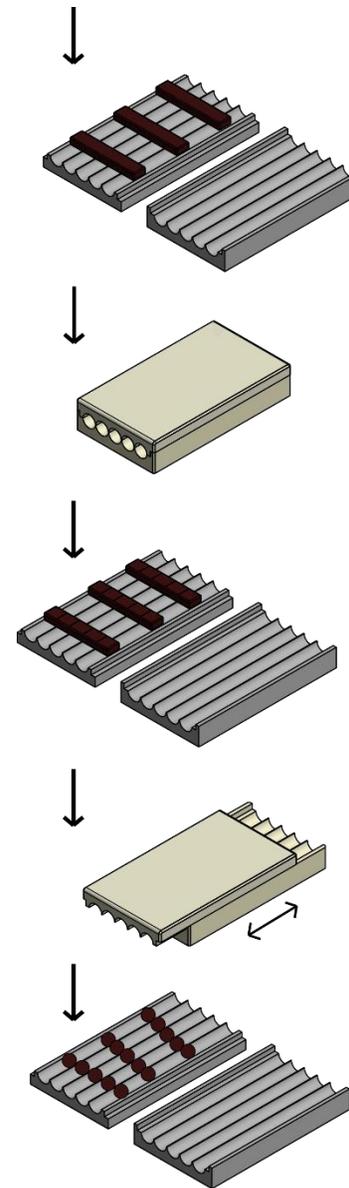


Imagen 43- Modo de uso porcionador 2

d.6.2) Bañador

Derretir previamente la cobertura a elección y preparar el espacio de trabajo. Se aconseja tener láminas de material antiadherente al chocolate, como papel mantequilla o planchas de silicona.

- Colocar las trufas en la herramienta.
- Hundir las trufas en el recipiente de bañado. Sacar, sacudir y vibrar suavemente para quitar el exceso de chocolate. Dejar el bañador en la superficie de trabajo y dejar secar.
- Mientras se deja secar, se puede comenzar a poner las trufas en otro bañador, para optimizar el tiempo
- Cuando la cobertura se haya secado, rotar las trufas antes de sacarlas para que se suelten un poco. Luego, sacar las trufas y revisar si hay imperfecciones que arreglar. Dejar en recipiente de almacenamiento.

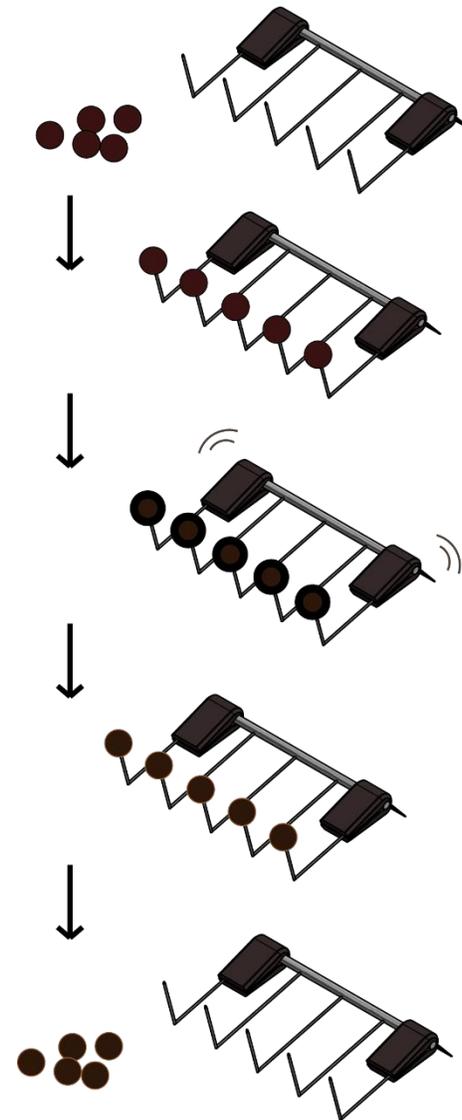


Imagen 44-Modo de uso bañador

III.v E) Validar propuestas de solución

E.1) Realizar análisis TMT-ISO 9241-11 a propuesta final en uso y comparar resultados con el método de producción inicial

e.1.1 Porcionado

Para definir la eficiencia, eficacia y productividad de la herramienta se realizan las últimas pruebas con el prototipo final de Porcionado.

Previamente hay una etapa de preparación de los bloques para asegurar la mayor homogeneidad del bloque posible y así obtener porciones equitativas. Además, la masa es refrigerada en congelador por 10 minutos antes del uso. Esto, ya que, según pruebas anteriores, la masa tiende a quedar más delgada en los bordes al ser muy blanda.

Se realizan 3 pruebas de Porcionado. Las dos primeras permiten definir el espaciado de las trufas al interior del canal y la distancia de deslizamiento de la herramienta. Una vez definido esto se realiza la última prueba para analizar desde la metodología TMT-ISO 9241-11.

Pruebas 1 y 2

Prueba 1

Separación cada 9 cms, dejando un margen en el extremo inferior (más cercano al usuario) de 3 cms.

Prueba 2

Separación cada 8 cms, dejando un margen en el extremo inferior de 6 cms

Tras el desarrollo de las pruebas para determinar el espaciado interior del canal y la distancia de deslizamiento, se observa lo siguiente:

- En la prueba 2 se puede observar 1 caso de unión de trufas. Se deduce que esto es por el exceso de distancia de deslizamiento. Se mide la distancia de deslizamiento y se determina que para que las trufas no se adhieran, la distancia no debe ser mayor a 4 cms, en la parte superior (más alejada del usuario)
- Se debe dejar un margen inferior mayor a 3 cms, ya que de lo contrario las trufas se caen de la herramienta.

Conclusiones

- Se corrobora que la variable que controla la homogeneidad de las porciones es el tamaño y características (dureza, densidad) del bloque de masa.
- Debido a esto, la homogeneidad del bloque de masa, así como las tareas observadas relacionadas a esta actividad en los videos de análisis, serán identificadas, pero no consideradas para la evaluación. Las condiciones para el estado óptimo del bloque requieren un análisis aparte, con variables propias (como el peso homogéneo de las porciones). Por ello, los errores que pudiesen resultar por esto serán identificados, pero no incluidos en la evaluación de la herramienta.
- Pese a haber endurecido la masa en el congelador previamente a su porcionado, no se logró homogeneidad

en las porciones. Se observa que es posible que, trabajando con moldes de masa que sean más gruesos en los bordes, esto podría solucionarse. Esto debe ser testeado a futuro

- Se determina que, para obtener esferas óptimas según los estándares propuestos, las variables a observar son: la distancia de trufa entre canales y la distancia de deslizamiento de la herramienta. Ajustando ambas variables es que, en conjunto, permiten que todas las porciones se formen adecuadamente y no se adhieran entre sí.
- Distancia de trufas entre canales: Entre 8 y 9 cms dejando 8 centímetros de borde superior y 6 cms de borde inferior.
- Distancia de deslizamiento: entre 3 y 4 centímetros máximo.
- Se corrobora la necesidad de utilizar un sistema mixto de anti-adherencia (aceite y cacao en polvo).

Prueba 3

Una vez realizadas las pruebas 1 y 2, se realiza el testeo final de la herramienta. Para ello, se realiza un registro audiovisual de la tarea, para posterior análisis según metodología TMT e ISO 9241-11. En esta prueba se aplican las conclusiones realizadas en las pruebas anteriores.

La prueba considera los siguientes factores:

- Separación entre trufas de 8-9 cms con margen superior de 8 cms e inferior de 6 cms.
- Deslizamiento de la herramienta entre 3 y 4 cms

- Aplicación de sistema mixto de anti-adherencia
- Tiempo de observación y registro de la tarea: 11.13 minutos
-

Como ya se ha indicado, la homogeneidad del bloque de masa, así como las tareas observadas relacionadas a esta actividad en los videos de análisis, serán identificadas, pero no consideradas para la evaluación.

De esta forma, se obtiene lo siguiente:

Tabla de utensilios auxiliares

Utensilio	Uso
Plancha de silicona x 2	Antideslizante para la herramienta y superficie para dejar trufas
Contenedor pequeño x 2	Contener antiadherentes (cacao, aceite)
Cuchillo	Cortar masa
Espátula	Cortar masa y limpiar herramienta
Papel absorbente	Esparcir aceite en la herramienta y limpiarla
Palo de brocheta marcado	Medir y marcar bloque de masa

Tabla 30- Utensilios- Tarea Porcionado

Descripción de la tarea

Paso	Descripción
<i>Aceitar herramienta</i>	Aplicación de aceite con papel absorbente y limpieza de los restos de masa de la herramienta
<i>Acomodar cuadrados porcionados</i>	Retirar excesos y acomodar cuadrados de masa porcionada para formar
<i>Acomodar porciones en superficie</i>	Acomodar las porciones en la superficie de trabajo
<i>Bajar herramienta</i>	Bajar la parte superior de la herramienta sobre la inferior
<i>Colocar bloque</i>	Colocar bloque en la herramienta
<i>Colocar porción</i>	Colocar rectángulo en la herramienta
<i>Cortar excesos del bloque</i>	Usar medida para identificar excesos, procurando no aplastar el bloque
<i>Cortar porción</i>	Cortar porción para que calce en la herramienta
<i>Corte</i>	Presionar firmemente sobre la herramienta hasta que se encuentren ambos lados de la herramienta
<i>Dejar bloque</i>	Dejar el bloque en la herramienta y acomodar
<i>Dejar en superficie</i>	Dejar porción en la superficie de trabajo
<i>Emparejar forma del bloque</i>	Buscar que los lados estén rectos
<i>Emparejar porción</i>	Ajustar forma de porción, rectificando los costados
<i>Espolvorear cacao</i>	Espolvorear una capa fina de cacao en polvo como antiadherente
<i>Formar esferas</i>	Deslizar herramienta para formar las porciones en esferas
<i>Levantar herramienta</i>	Levantar parte superior y revisar el resultado
<i>limpiar herramienta</i>	limpieza de restos de masa
<i>Medir porción</i>	Medir y marcar la porción a la medida de la herramienta
<i>Ordenar porciones en herramienta</i>	Ordenar porciones una vez colocadas en la herramienta
<i>Retirar bloque</i>	Retirar bloque de la herramienta
<i>Retirar esferas</i>	Retirar porciones formadas de la herramienta y dejar en la superficie de trabajo
<i>Retirar porción</i>	Retirar la porción de la herramienta
<i>Revisar trufa</i>	Revisar las esferas en búsqueda de defectos
<i>Sostener herramienta</i>	Sostener la parte superior de la herramienta
<i>Tomar bloque</i>	Tomar bloque de masa
<i>Tomar porción</i>	Tomar un rectángulo porcionado del bloque

Tabla 31- Descripción de la tarea- Porcionado

Comparación

Se realiza un análisis comparativo de la Eficiencia, Eficacia y Productividad de Tarea (unidad elaborada por minuto) entre los resultados del método de Porcionado Inicial y el de Porcionado Final. Se obtienen los siguientes resultados:

Gráfico de la Tarea con totalidad de pasos

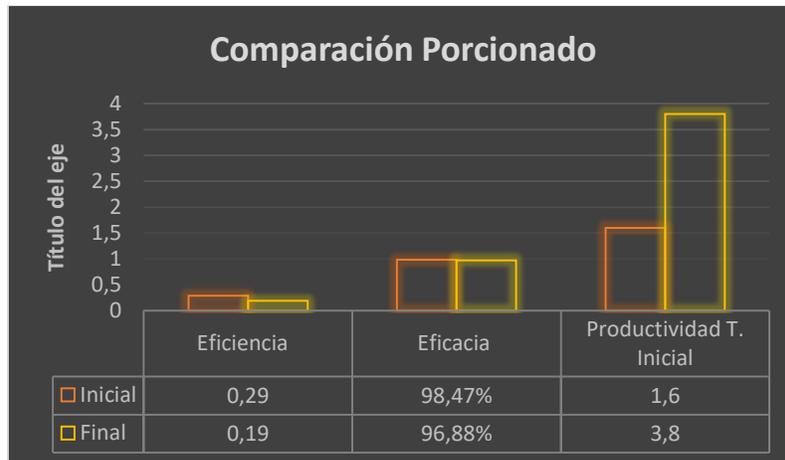


Grafico 27- Comparación final de Porcionado (totalidad de pasos)

Sin embargo, retirando las tareas y tiempos de corrección del bloque de masa³⁰ se obtienen los siguientes resultados:

Gráfico de la Tarea sin corrección de bloque

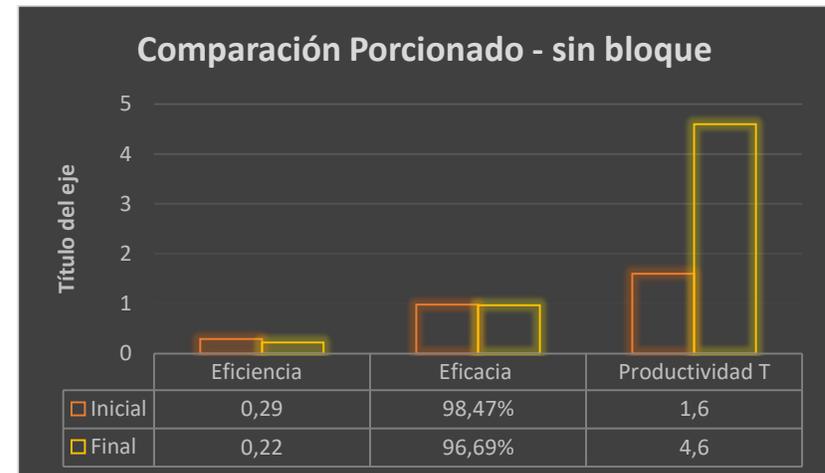


Grafico 28- Comparación final de Porcionado

³⁰ Cortar excesos del bloque, Emparejar forma del bloque, Emparejar porción.

Análisis

Se observa que, aunque en ambos casos la eficiencia y eficacia de la tarea sigue siendo menor a la del método inicial, la productividad aumenta al doble y casi al triple, si no se considera la preparación del bloque de masa. La eficiencia y eficacia podrían mejorar al tener mayor experiencia con la herramienta (considerando que el método inicial llevaba en uso prácticamente un año). Esto podría indicar que, con los procedimientos adecuados, la herramienta propuesta podría, como mínimo, triplicar la producción de trufas, con sólo un usuario a cargo de la producción. Esto podría maximizarse aún más si se considera a dos usuarios trabajando en cadena.

e.1.2 Bañado

Para definir la eficiencia, eficacia y productividad de la tarea, se consideran los resultados obtenidos en la prueba de prototipo final de bañado.

El chocolate es previamente derretido.

Tabla de utensilios auxiliares

Utensilio	Uso
Plancha de silicona	Superficie anti-adherente para dejar bañador mientras se endurece la cobertura
Contenedor de bañado	Derretir y contener chocolate para bañado
Tenedor	Revolver chocolate y corregir imperfecciones
Bandeja	Superficie para dejar trufas bañadas

Tabla 32- Utensilios- Tarea Bañado

Descripción de Tarea

Paso	Descripción
Tomar trufa	Tomar porción de la superficie de trabajo
Colocar trufa	Insertar trufa en gancho
Rotar trufa	Girar la trufa en el gancho para soltarla y poder retirar con facilidad
Retirar Trufa	Quitar trufa del gancho
Dejar trufa	Dejar trufa en superficie de trabajo
Manipular bañador	Todo movimiento que involucra tomar el bañador
Hundir bañador	Introducir bañador en contenedor de bañado
Sacudir bañador (mover)	Mover el bañador con movimientos verticales para retirar el exceso de chocolate
Vibrar bañador	Agitar enérgicamente el bañador para retirar exceso de chocolate
Voltear bañador	Rotar el bañador en 180° para detener el flujo de chocolate que cae de las trufas
Dejar bañador	Apoyar bañador en superficie de trabajo
Rotación de bañador	Cambiar posición de bañador en la superficie de trabajo. Principalmente para insertar las trufas con mayor facilidad.
Dejar en superficie y ordenar sección	Fin de ciclo de bañado, en que se dejan las trufas bañadas en la bandeja.

Tabla 33-Descripción de la tarea- Bañado

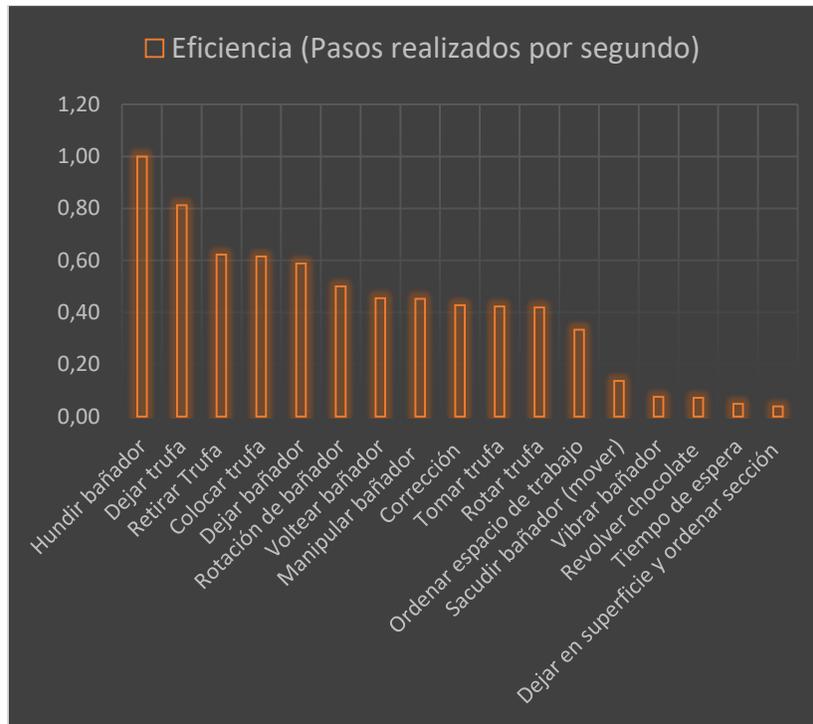


Grafico 29- Eficiencia Bañado Final

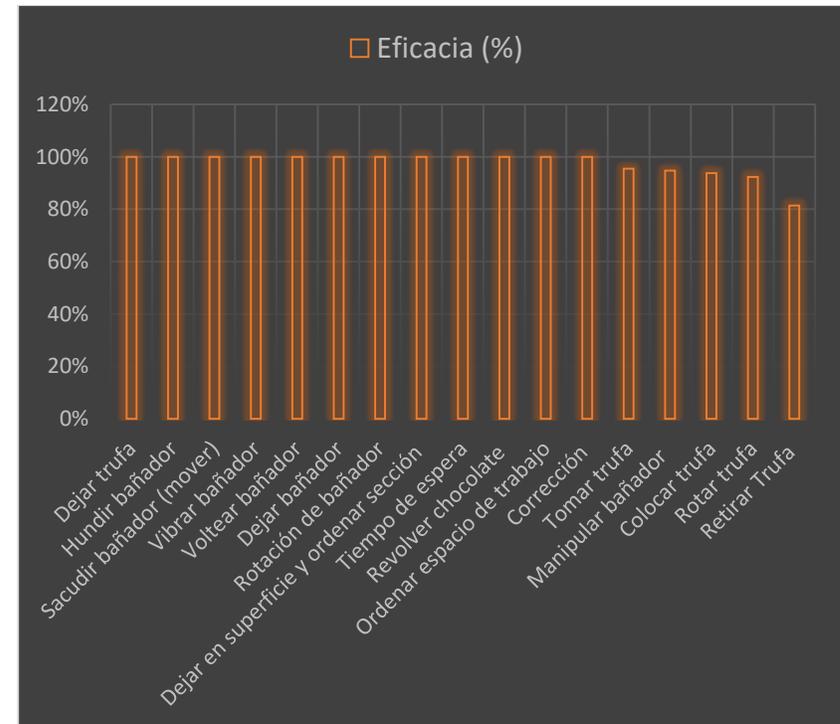


Grafico 30- Eficacia Bañado Final

La tarea tiene una duración de 12.59 minutos y se elaboran 50 unidades

Comparación

Se realiza un análisis comparativo de la Eficiencia, Eficacia y Productividad de Tarea (unidad elaborada por minuto) entre los resultados del método de Bañado Inicial y el de Bañado Final. Se obtienen los siguientes resultados:

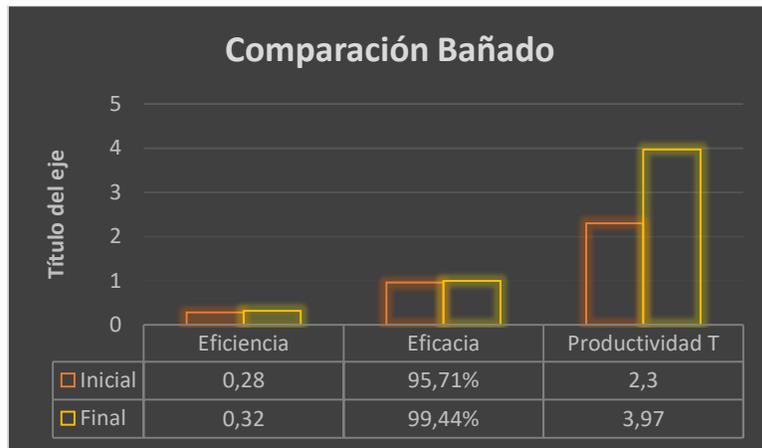


Grafico 31- Comparación final de Bañado

Análisis

Se observa que tanto en todos los aspectos de medición, el método final es superior al inicial, siendo casi el doble de productivo. El que además Eficiencia y Eficacia sean mayores, puede indicar que, además, el nuevo método es más cómodo y fácil de usar que el inicial, pudiendo tener repercusiones positivas para el usuario.

Comparación de terminaciones

Se realiza, a modo de visualización de resultados, una comparación visual del método inicial (tenedor) y el método final, éste último con distintos diámetros de alambre (2,7mm ;1,8mm, ;1,6 mm). Se comparan el uso de tenedor, probeta A, probeta E y prototipo final (Acero Inoxidable). En la imagen a continuación, se pueden observar 10 muestras de cada método/diámetro, siendo la primera fila el primer método y la última, el diámetro de alambre final.



Imagen 45- Comparación de terminaciones

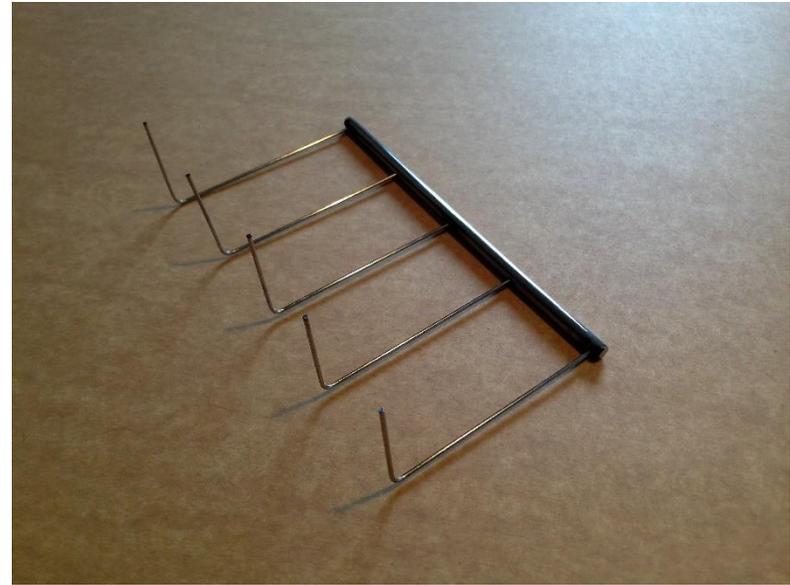


Imagen 46- Prototipo final de Acero Inoxidable

Se seleccionan el mejor y peor ejemplar de cada método. Considerando “arriba” como la parte de la trufa que está en contacto con la herramienta, se tienen los siguientes resultados:



Imagen 47- Bañado-vista superior

Vista superior

Se puede apreciar un cambio de terminación radical entre el método 1 (tenedor) y el 2 (probeta A), y más aún en las pruebas siguientes, donde la disminución del diámetro del alambre permite disimular exponencialmente el lugar de inserción de la trufa.

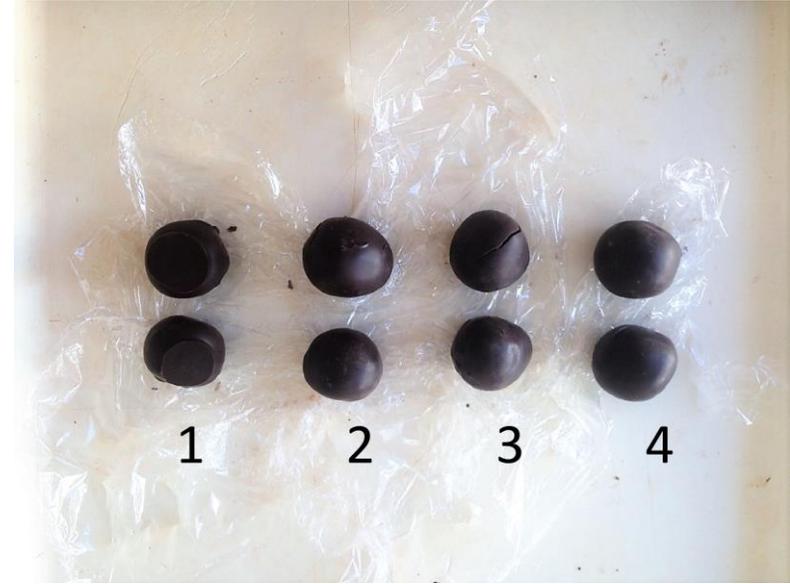


Imagen 48- Bañado-vista inferior

Vista inferior

De similar manera, se aprecia un cambio radical entre el método 1 (tenedor) y 2 (probeta A) donde desaparece la base de la trufa, pero en el método 3 (probeta E) y el 4 (Prototipo de Acero Inoxidable) el cambio es más sutil, aunque puede apreciarse como va mejorando progresivamente conforme el diámetro del alambre disminuye.

E.2) Conclusiones finales

Cumplimiento de Objetivos

Objetivo General

“Aumentar la productividad en la elaboración artesanal de trufas”

- Ambos productos cumplen con el objetivo de aumentar la productividad del emprendimiento.
- Aunque el producto de bañado podría mejorar su eficiencia y eficacia, deben hacerse evaluaciones a futuro que puedan dar resultados concluyentes si la experiencia con la herramienta influye o no en los tiempos de desarrollo de la tarea

Problemáticas abordadas

Bañado

“Control de exceso de cobertura por trufa y acabado homogéneo”

- Se facilitan las tareas de Vibrar y Mover la trufa, lo que permite obtener mayor eficiencia y eficacia al retirar el exceso de chocolate de la trufa
- La herramienta permite obtener una cobertura de gran homogeneidad de superficie, no teniendo una base perceptible. En comparación, la cantidad de imperfecciones en la superficie de la trufa es mínima e incluso irrelevantes (como la perforación que queda por el uso de la herramienta), siendo la corrección de estas un paso prácticamente opcional.

Porcionado

“Modelado de la trufa y homogeneidad de porciones”

- La herramienta permite obtener trufas homogéneas y con acabado liso, en tanto el bloque de masa sea homogéneo.
- Para un cumplimiento completo del objetivo deben realizarse pruebas futuras al moldeo del bloque, ya que esta es la variable principal que permite un buen acabado de la trufa.

IV Proyecciones

IV.i Pruebas pendientes

Dentro de los testeos que aún deben realizarse para poder obtener resultados concluyentes, están los siguientes:

A) Homogeneidad del bloque de masa:

- Tamaño del bloque
- Forma del bloque

B) Tope del bañador

Sistema indicador de introducción de trufa en bañador

- Dimensiones (distancia de inserción de la trufa en el gancho)

C) Medición de satisfacción de método final (comodidad, descanso)

Registro de la comodidad expresada por el usuario al utilizar la herramienta

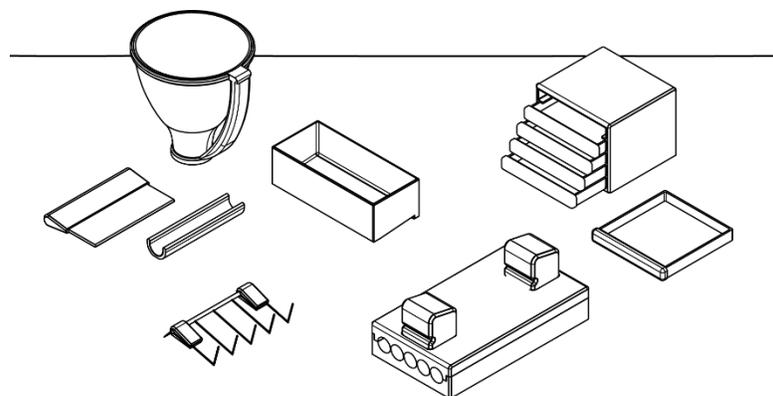
D) Testeo del producto con otros emprendimientos

Validación del producto en el mercado objetivo

IV.ii Productos Auxiliares

Como una forma de diversificación y refuerzo al producto desarrollado, se plantean 4 productos auxiliares. Esto permite contextualizar a los productos dentro de la actividad, a modo de familia de productos. Todos los productos están pensados para ser fabricados a base de polímeros termoestables compatibles con alimentos, para facilitar el proceso de higienización.

- Repisa de moldes
- Dosificador
- Recipiente de bañado
- Rectificador de cobertura



Repisa de moldes

Bandejas a modo de molde, para lograr bloques de masa perfectos. Unificados gracias a una caja a modo con sistema de repisas, que permite refrigerar los moldes con comodidad, utilizando el menor espacio posible en el refrigerador.

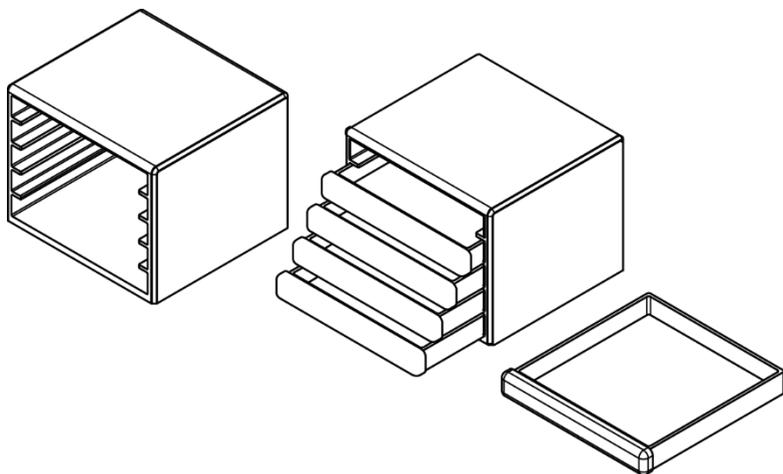


Imagen 49-Repisa

Dosificador

Utensilio a modo de embudo con sistema de apertura al presionar la empuñadura. Indica cuantas porciones se están vertiendo en el molde, de acuerdo al volumen estipulado para el molde.

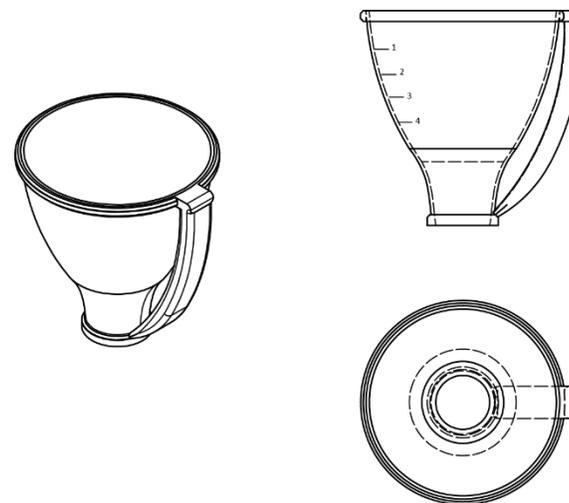


Imagen 50-Dosificador

Recipiente de bañado

Recipiente con base inclinada, para facilitar el proceso de bañado, acumulando el chocolate que va quedando en la esquina de la base. Fabricado en polímero termoestable, para facilitar el proceso de derretir la cobertura.

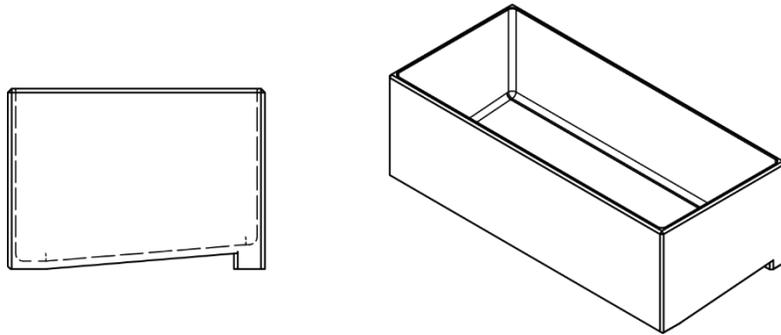


Imagen 51- Recipiente de bañado

Emparejador

Sistema de reparación de imperfecciones. Las trufas defectuosas se dejan en la base de reparación (estructura semi-circular), cuyo interior tiene recubrimiento antideslizante (silicona) para evitar que las trufas rueden. Las trufas son dispuestas con las imperfecciones dirigida hacia arriba. Luego, la espátula de emparejado, que posee una lámina de silicona flexible, es untada en chocolate. Ésta pasa sobre las trufas a modo de brocha en sentido paralelo a la base, cubriendo las grietas o aperturas que pudiese haber en la superficie.

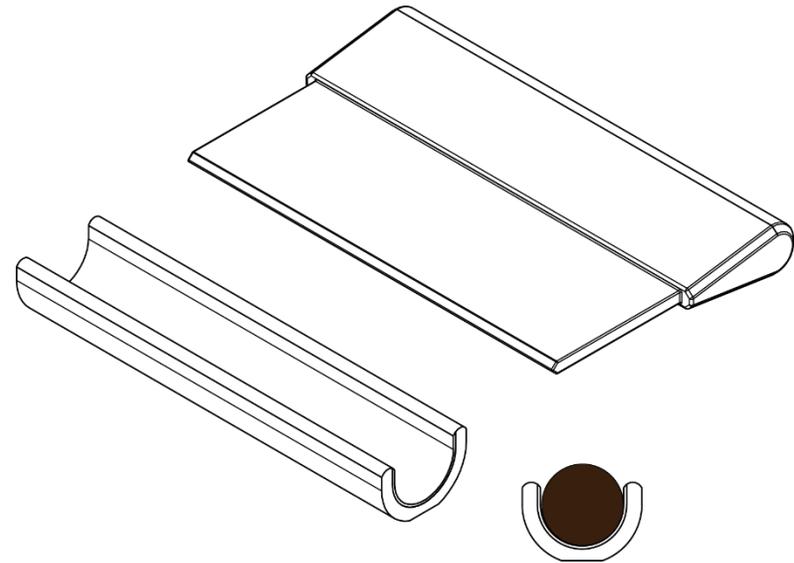


Imagen 52- Emparejador

(gráficos)

IV.iii Implementación del proyecto

La implementación de este proyecto se proyecta para el mercado de los emprendedores. Si bien es un mercado acotado, está constantemente en crecimiento por el apoyo que se les da a los emprendimientos.

También, aunque los productos desarrollados y planteados en esta investigación están enfocados en la elaboración de trufas, existen muchos otros productos con características similares que tienen potencial para ser elaborados con las herramientas de esta investigación. Esto abarca emprendimientos de producción de Cocadas, Mazapán, Brigadeiros, Cake Pops y muchos otros confites que cumplen con la característica de ser de textura densa y formato esférico. De esta manera se amplía el mercado al cual puede llegar el proyecto.

Para el desarrollo y fabricación de los productos se requiere de un capital inicial, que puede ser financiados mediante la postulación a fondos concursables.

Se perciben como posibles los siguientes fondos:

Capital Semilla Emprende(SERCOTEC): Apoyo para puesta en marcha de emprendimientos en general

Capital Semilla CORFO(CORFO): Apoyo a emprendimientos con innovación y con carácter diferenciador en el mercado

Capital Abeja Emprende(SERCOTEC): Apoyo a emprendimientos con mujeres en el liderazgo

Crece(SERCOTEC): Enfocado a proyectos relacionados con la gastronomía. En este caso, podría postularse como utensilios para trufas.

Fondart/ Modalidad de Creación, Línea de Diseño(Artes, 2017): Fondo concursable destinado a innovaciones de Diseño.

Fondo	Quienes postulan	Montos	Otros
Crece	Pequeña y micro con inicio de actividad en 1ª categoría, ventas netas hasta 25000UF Enfocado en emprendimientos relacionados a la gastronomía	6.000.000 1.500.000 gestiones 4.500.000 inversiones	La empresa debe aportar el 30% del dinero de la inversión
Capital Semilla Emp.	Persona natural sin inicio actividad 1ª categoría Cumple foco definido por SERCOTEC	3.500.000 2.000.000 inversión 1.500.000 gestiones	20% cofinanciamiento
Capital Abeja Emp.	Mujer +18 sin inicio de actividades 1ª categoría Foco definido SERCOTEC Emprendimiento liderado por mujeres	3.500.000 2.000.000 inversión 1.500.000 gestiones	20% cofinanciamiento
Fondart diseño	Persona natural, persona jurídica que cumpla con los requisitos de la CNCA	30.000.000	Sin cofinanciamiento
Capital Semilla Corfo	Residente de Chile +18 Tributa 1ª o 2ª categoría Ventas netas menores a 100.000.000 en 6 meses Persona jurídica chilena	Financiamiento de 75% hasta 25.000.000 Destinado a investigación Estudio Monitoria	25% cofinanciamiento 500.000 obligatorio para monitoria

Tabla 34- Fondos concursables

- Arana Ponce, D., Mallea Navarrete, M., & Valenzuela Espinace, Á. (2013). *ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA GASTRONÓMICA DE SANTIAGO DE CHILE*. (Ingeniero Comercial, Mención Administración), Universidad de Chile, <http://repositorio.uchile.cl/>. Retrieved from <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/113958/Tesis%20An%C3%A1lisis%20de%20la%20Industria%20Gastron%C3%B3mica%20de%20Santiago%20de%20Chile.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arellano, P., & Schuster, T. (2016). *Informe de resultados: El microemprendedor en Chile*
- Cuarta Encuesta de Microemprendimiento 2015*. <http://www.economia.gob.cl/> Retrieved from <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2016/02/Informe-de-resultados-el-microemprendedor-en-Chile.pdf>.
- Artes, C. N. d. I. C. y. I. (2017). Fondart Nacional, Línea de Diseño. In (pp. 4).
- Bau, F., Valrhona, É. d. G. C., & McLachlan, C. (2011a). Enciclopedia del chocolate. In BLUME (Ed.), (pp. 20).
- Bau, F., Valrhona, É. d. G. C., & McLachlan, C. (2011b). Enciclopedia del chocolate. In BLUME (Ed.), (pp. 20,21,22,23,24,25,26).
- Bau, F., Valrhona, É. d. G. C., & McLachlan, C. (2011c). Enciclopedia del chocolate. In BLUME (Ed.), (pp. 32).
- Bau, F., Valrhona, É. d. G. C., & McLachlan, C. (2011d). Enciclopedia del chocolate. In BLUME (Ed.), (pp. 147).
- Beckett, S. (2008a). The Science of Chocolate. In (2 ed., pp. 132-139).
- Beckett, S. (2008b). The Science of Chocolate. In (2 ed., pp. 128).
- Brockmann, L. Los distintos tipos de Chocolate del Mundo. Retrieved from Retrieved from mso-bidi-language:AR-SA"><http://www.lindabrockmann.com/Chocolateslosdistintostiposdechocolate.html>
- carlococina.cl. Ferias Gastronómicas en Chile. Retrieved from http://carlococina.cl/newFtp/novedades/carlo/2077-ferias_gastronomicas_en_chile.html
- chilealimentos. (2014). Chile: productos premium impulsan 44,6% de las ventas de chocolates en los últimos cinco años. Retrieved from <http://www.chilealimentos.com/2013/index.php/es/noticias/alimentos-procesados/caramelos,-chocolates-y-otros-alimentos/20372-chile-productos-premium-impulsan-44,6-las-ventas-de-chocolates-en-ultimos-cinco-a%C3%B1os.html>
- CORFO. Capital Semilla Corfo.
- CORFO. Sobre Corfo. Retrieved from <http://www.corfo.cl/sobre-corfo>
- Deutsch, L. (2013). Will the Real Chocolate Truffle Please Stand Up? Retrieved from http://www.huffingtonpost.com/entry/will-the-real-chocolate-t_b_3386607
- Easy. Lavaplatos sobreponer 80 x 50 cm derecho Teka
- Retrieved from <https://www.easy.cl/es/easy-chile/cocina/muebles-de-cocina/lavaplatos/lavaplatos-sobreponer-80x50-centimetros-derecho-teka-132882>
- elgourmet. (2011). Xocotatl - Snacks con chocolate. Retrieved from <https://youtu.be/PUww1Bly8J4?t=25>
- Española, R. A. Chocolatería. Retrieved from Retrieved from mso-bidi-language:AR-SA"><http://dle.rae.es/?id=8x2alcl>
- History of a Truffle. (2013). Retrieved from <http://www.ashers.com/blog/2013/05/history-of-a-truffle/>
- Hortal, P. (2015). Xocolatl, con Jose Ramon Castillo para ElGourmet.com - Bombones de Vaciado. Retrieved from

- <https://www.youtube.com/watch?v=osbahpKBdN0&feature=youtu.be&t=642>
- ILKO. Cuchara Nylon. Retrieved from <http://ilkococina.com/producto?cod=1323219&nombre=cuchara-nylon>
- Inauguran primera versión de feria Chile a la Carta. (2015). Retrieved from <http://marcachile.cl/noticias/inauguran-primera-version-de-feria-chile-a-la-carta/>
- Innovacion.cl. (2014). Chile: El 57,7% de los emprendedores inicia un negocio por oportunidad. Retrieved from <http://www.innovacion.cl/2014/01/chile-el-577-de-los-emprendedores-inicia-un-negocio-por-oportunidad/>
- ISO-9241, U.-E. (1998). Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos In *Parte 11: Guía sobre la utilizabilidad*.
- López, C. (2001). El estudio de tiempos y movimientos. Retrieved from <http://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>
- Mercado Paula Gourmet 2016. (2016). Retrieved from <http://www.paula.cl/mundo-paula/mercado-paula-gourmet/>
- Moldeadoras para figuras huecas- Modelo doble. Retrieved from <http://www.prefamac.com/es/no-industriales-moldeadoras-modelo-doble>
- Mosquera Camelo, L. (2003). Ergonomía de las herramientas de mano. In (Vol. 2, pp. 31,32). UPC Plus.
- Normalización, I. N. d. (2010). Industria de los Alimentos- Buenas prácticas de manufactura- Requisitos. In *5.2.1 Materiales* (pp. 9).
- O'Connor, N. (2015). Gráfico del Día: El consumo de chocolate en América Latina. Retrieved from <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/grafico-del-dia-el-consumo-de-chocolate-en-america-latina>
- Otero, A. Alambre de acero inoxidable. Retrieved from http://www.acerosotero.cl/alambre_inoxidable_aisi302_aisi304.html
- Pinto, P. P. (2015). Los imperdibles gastronómicos de La Despensa Gourmet. Retrieved from <http://www.biut.cl/panoramas/2015/08/los-imperdibles-gastronomicos-de-la-despensa-gourmet/>
- Plastigen. Robalón plancha. Retrieved from http://www.plastigen.cl/index.php?route=product/product&product_id=30&search=alimentos&category_id=23
- Rellenadora y Raspadora automática Adapt. Retrieved from <http://www.prefamac.com/es/no-industriales-rellenadora-raspadora-neumatica-adapt>
- Robles, M. T. Muebles Lavaplatos. Retrieved from <http://mueblestresrobles.cl/servicios/muebles-lavaplatos-2/>
- Sales, M. (2002). Diagrama de Pareto. Retrieved from <https://www.gestiopolis.com/diagrama-de-pareto/>
- Sciences, I. E. o. t. S. (2008). Time and Motion study. Retrieved from Retrieved from mso-bidi-font-size:11.0ptRetrieved from mso-bidi-language:AR-SA">http://www.encyclopedia.com/topic/time_and_motion_study.aspx
- SERCOTEC. Capital Abeja Emprende. Retrieved from http://www.sercotec.cl/Productos/CapitalAbejaEmprende_Regi%C3%B3nMetropolitana.aspx
- SERCOTEC. Capital Semilla Emprende. Retrieved from http://www.sercotec.cl/Productos/CapitalSemillaEmprende_Regi%C3%B3ndelMaule.aspx
- SERCOTEC. Crece Comercio y Gastronomía. Retrieved from http://www.sercotec.cl/Productos/Crece_Regi%C3%B3nMetropolitana.aspx

Templadora automática, tipo CONTINUA 30/60. Retrieved from <http://www.prefamac.com/es/no-industriales-templadoras-automaticas-continua>

Templadora bañadora B-12 con giratrufas. Retrieved from <http://www.cemichoc.com/product/cemichoc-b-12-con-giratrufas/>

Templadora de Chocolate Mini Rev 1.5 libras. Retrieved from <http://www.cherrychile.cl/sitio/producto/choc298/templadora-de-chocolate-mini-rev-15-litros>

Templadora moldeadora 1x4 con vibrador. Retrieved from <http://www.cemichoc.com/product/templadora-moldeadora-1x4-con-vibrador/>

That, H. T. C. (2015). CHOCOLATE SECRETS How To Cook That Anne Reardon Temper. Retrieved from <https://youtu.be/sGIMoNs4qIM?t=122>

time and motion study. Retrieved from <http://www.businessdictionary.com/definition/time-and-motion-study.html>

Trampadora de chocolate, INSPIRE(anchura 18 cm). Retrieved from <http://www.prefamac.com/es/no-industriales-trampadoras-inspire>

Ulrich, K., & Eppinger, S. (2013a). Diseño y Desarrollo de Productos. In (Quinta edición ed.).

Ulrich, K., & Eppinger, S. (2013b). Diseño y Desarrollo de Productos. In M. Hill (Ed.), (Quinta edición ed., pp. 36).

Ulrich, K., & Eppinger, S. (2013c). Diseño y Desarrollo de Productos. In M. Hill (Ed.), (Quinta edición ed., pp. 19, 21, 23).

universia. (2016). 7 fondos concursables para financiar tu emprendimiento en Chile. Retrieved from <http://noticias.universia.cl/practicas-empleo/noticia/2016/04/12/1138178/7-fondos-concursables-financiar-emprendimiento-chile.html>

Universidad de Chile, F. *Instructivo laboratorio CNC*. Retrieved from

Upsabolivia. (2014). EL MOODBOARD: UNA CONSTRUCCIÓN DE INSPIRACIÓN. Retrieved from <http://blog.upsa.edu.bo/?p=3333>

Arellano, P., & Schuster, T. (2016). *Informe de resultados:El microemprendedor en Chile*

Cuarta Encuesta de Microemprendimiento 2015. Recuperada de <http://www.economia.gob.cl/> de <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2016/02/Informe-de-resultados-el-microemprendedor-en-Chile.pdf>.

O'Connor, N. (2015). Gráfico del Día: El consumo de chocolate en América Latina. Retrieved from <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/grafico-del-dia-el-consumo-de-chocolate-en-america-latina>

Imagen de portada y contraportada recuperada de <http://www.coffeeandquinoa.com/2013/02/silky-dark-chocolate-truffles/>

Referencias de Imágenes

<i>Imagen 1-Herramientas de bañado tradicionales</i> (http://www.marialunarillos.com/reposteria/utensilios/utensilios-para-glasa-buttercream-y-chocolate/utensilios-para-chocolate.html)	17
<i>Imagen 2- Ejemplo Moodboard</i> (http://festejandocomcarinho.blogspot.cl/2011_11_09_archive.html)	25
<i>Imagen 3-Probeta en Router</i>	
<i>Imagen 4- Probeta en Termoformadora (Autoría propia)</i>	69
<i>Imagen 5- Canales suavizados Porcionador(Autoría propia)</i>	69
<i>Imagen 6- Partes Porcionador(Autoría propia)</i>	70
<i>Imagen 7- Partes Bañado(Autoría propia)r</i>	71
<i>Imagen 8- Lavaplatos Teka/ Easy</i> (http://www.easy.cl/es/easy-chile/cocina/muebles-de-cocina/lavaplatos/lavaplatos-sobreponer-80x50-centimetros-derecho-teka-132882)	73
<i>Imagen 9- Errores porcionado(Autoría propia)</i>	77
<i>Imagen 10- Éxitos porcionado(Autoría propia)</i>	77
<i>Imagen 11- Ejemplo fotografía de análisis(Autoría propia)</i>	77
<i>Imagen 12-Incomodidad-Probeta A(Autoría propia)</i>	82
<i>Imagen 13- Grados Bañador(Autoría propia)</i>	83
<i>Imagen 14- prueba de material 1(Autoría propia)</i>	84
<i>Imagen 15- prueba de material 2(Autoría propia)</i>	85
<i>Imagen 16- Porcionador Robalón-canales(Autoría propia)</i>	86
<i>Imagen 17- Porcionador Robalón- Vista superior(Autoría propia)</i>	86
<i>Imagen 18- Corrección de riel(Autoría propia)</i>	87
<i>Imagen 19- Distancias de trufas en canal, centímetros(Autoría propia)</i>	87
<i>Imagen 20- Error- unión de trufas(Autoría propia)</i>	88
<i>Imagen 21- Prueba de distancia entre Trufas(Autoría propia)</i>	88
<i>Imagen 22- Probetas E-F(Autoría propia)</i>	90
<i>Imagen 23-probeta G(Autoría propia)</i>	90
<i>Imagen 24- Gubias</i> (http://villagecarpenter.blogspot.cl/2011/04/wood-carving-where-do-you-start.html)	93

<i>Imagen 25- Moodboard/referencia de conjunto de imágenes en Anexo</i>	93
<i>Imagen 26-Herramientas de carpintería</i> (https://cl.pinterest.com/pin/262897696974329988/)	94
<i>Imagen 27- Cepillo carpintero</i> (http://mypeculiarnature.blogspot.cl/2014/09/the-wonders-of-using-high-angle.html)	95
<i>Imagen 28- Forma redondeada</i> (http://timoponce.blogspot.cl/)	95
<i>Imagen 29- Implementos de cocina y paleta de colores</i> (http://www.thecourier.com.au/story/3923455/wishlist-best-for-baking/?cs=26)	96
<i>Imagen 30- Implementos de cocina- madera</i> (http://1stopretroshop.com/item-pages/kitchen-tableware-bar.htm?page=18)	96
<i>Imagen 31- Pieza central(Autoría propia)</i>	97
<i>Imagen 32- agarre porcionador 1(Autoría propia)</i>	97
<i>Imagen 33- agarre porcionador 2(Autoría propia)</i>	97
<i>Imagen 34-pieza central bañador(Autoría propia)</i>	98
<i>Imagen 35-agarre bañador 1(Autoría propia)</i>	98
<i>Imagen 36-agarre bañador 2(Autoría propia)</i>	99
<i>Imagen 37- agarre tipo “clip” (Autoría propia)</i>	99
<i>Imagen 38- Caja de herramientas</i> (http://iko-yo.net/facilities/1572)	100
<i>Imagen 39- Cuchara ILKO</i> (http://ilkococina.com/producto?cod=1323219&nombre=cuchara-nylon)	102
<i>Imagen 40- Porcionador final(Autoría propia)</i>	104
<i>Imagen 41- Bañador final(Autoría propia)</i>	105
<i>Imagen 42-Modo de uso porcionador 1(Autoría propia)</i>	107
<i>Imagen 43- Modo de uso porcionador 2(Autoría propia)</i>	108
<i>Imagen 44-Modo de uso bañador(Autoría propia)</i>	109
<i>Imagen 45- Comparación de terminaciones(Autoría propia)</i>	119
<i>Imagen 46- Prototipo final de Acero Inoxidable(Autoría propia)</i>	119
<i>Imagen 47- Bañado-vista superior(Autoría propia)</i>	120

<i>Imagen 48-Bañado-vista inferior(Autoría propia)</i> _____	120
<i>Imagen 49-Repisa(Autoría propia)</i> _____	125
<i>Imagen 50-Dosificador(Autoría propia)</i> _____	125
<i>Imagen 51- Recipiente de bañado(Autoría propia)</i> _____	126
<i>Imagen 52- Emparejador(Autoría propia)</i> _____	126

<i>Tabla 26- Descripción probetas Bañado</i>	80
<i>Tabla 27- Pesos de porciones</i>	89
<i>Tabla 28- Cotización Porcionador</i>	106
<i>Tabla 29- Cotización Bañador</i>	106
<i>Tabla 30- Utensilios- Tarea Porcionado</i>	111
<i>Tabla 31- Descripción de la tarea- Porcionado</i>	112
<i>Tabla 32- Utensilios- Tarea Bañado</i>	116
<i>Tabla 33-Descripción de la tarea- Bañado</i>	116
<i>Tabla 34- Fondos concursables</i>	128

Índice de tablas

<i>Tabla 1- Ejemplo Diagrama de Pareto</i>	26
<i>Tabla 2- Objetivos Específicos</i>	30
<i>Tabla 3- Etapas de elaboración de trufas en emprendimientos</i>	38
<i>Tabla 4- Implementos de Mezcla</i>	46
<i>Tabla 5-Pasos de Mezcla</i>	47
<i>Tabla 6-Eficacia de Mezcla</i>	48
<i>Tabla 7-Eficiencia de Mezcla</i>	49
<i>Tabla 8-Implementos de Porcionado</i>	50
<i>Tabla 9-Pasos de Porcionado</i>	50
<i>Tabla 10- Eficacia de Porcionado</i>	51
<i>Tabla 11-Eficiencia de Porcionado</i>	52
<i>Tabla 12-Implementos de Bañado</i>	53
<i>Tabla 13-Pasos de Bañado</i>	54
<i>Tabla 14-Eficacia de Bañado</i>	55
<i>Tabla 15-Eficiencia de Bañado</i>	56
<i>Tabla 16-Implementos de Empaque</i>	57
<i>Tabla 17- Pasos de Empaque</i>	57
<i>Tabla 18-Eficacia de Empaque</i>	58
<i>Tabla 19- Eficiencia de Empaque</i>	59
<i>Tabla 20- Diagrama Pareto Porcionado</i>	62
<i>Tabla 21- Diagrama Pareto Bañado</i>	63
<i>Tabla 22- Variables de control Porcionado</i>	73
<i>Tabla 23- Variables de control Bañado</i>	73
<i>Tabla 24- Descripción de probetas Porcionado</i>	75
<i>Tabla 25- Tipificación de errores Porcionado</i>	76

Índice de gráficos

Grafico 1- Metodología Espiral.....	21
Grafico 2- Ejemplo Diagrama de Pareto.....	26
Grafico 3- Eficiencia de las tareas.....	44
Grafico 4- Eficacia de las tareas	44
Grafico 5- Productividad de las tareas	45
Grafico 6- Satisfacción demostrada en cada una de las tareas, en escala de 1 a 10.	45
Grafico 7- Eficacia de la tarea Mezcla	48
Grafico 8- Eficiencia de la tarea Mezcla	49
Grafico 9- Eficacia de los pasos de la tarea Porcionado.....	51
Grafico 10- Eficiencia de los pasos de la tarea Porcionado	52
Grafico 11- Eficacia de la tarea Bañado	55
Grafico 12- Eficiencia de la tarea Bañado	56
Grafico 13- Eficacia de la tarea Empaque	58
Grafico 14- Eficiencia de la tarea Empaque.....	59
Grafico 15- Diagrama Pareto Porcionado	62
Grafico 16- Diagrama Pareto Bañado	63
Grafico 17- Imperfecciones Porcionado.....	78
Grafico 18- Eficiencia Bañado.....	80
Grafico 19- Eficacia Bañado.....	81
Grafico 20- Comparación de Eficiencia B-C	81
Grafico 21- Comparación de Eficiencia B-C	82
Grafico 22- Eficiencia Bañado Fi.....	91
Grafico 23- Eficacia Bañado Final.....	91
Grafico 24- Comparación datos "reales" Bañado.....	92
Grafico 25- Eficiencia Porcionado Final	113
Grafico 26- Eficacia Porcionado Final	113
Grafico 27- Comparación final de Porcionado (totalidad de pasos)....	114
Grafico 28- Comparación final de Porcionado.....	114
Grafico 29- Eficiencia Bañado Final	117
Grafico 30- Eficacia Bañado Final.....	117
Grafico 31- Comparación final de Bañado.....	118
Grafico 32- Eficiencia de las tareas.....	160

Grafico 33- Eficacia de las tareas	161
Grafico 34- Eficacia de los pasos de la tarea Porcionado.....	162
Grafico 35- Eficiencia de los pasos de la tarea Porcionado	163
Grafico 36- Eficacia de tarea Bañado.....	164
Grafico 37- Eficiencia de tarea Bañado	165
Grafico 38- Eficacia de la tarea Empaque	166
Grafico 39- Eficiencia de la tarea Empaque	167
Grafico 40- Eficacia de la tarea Mezcla.....	168
Grafico 41- Eficacia de la tarea Mezcla.....	169

Anexos

Características generales del Chocolate

a) Definición de Chocolatería(Española)

1.f. Casa donde se fabrica y se vende chocolate.

2.f. Casa donde se sirve al público chocolate, para tomarlo en el acto.

Sin embargo, para esta investigación, también se entenderá "Chocolatería" **como el conjunto de técnicas y procesos asociados a la fabricación de elementos comestibles con Chocolate como su principal materia prima.**

b) Producción Industrial de Chocolate(Brockmann)

La producción del chocolate se realiza en ocho pasos:

1. Limpieza de los granos de cacao

Se extraen elementos extraños como piedras y otros que pudieran haber venido desde origen.

2. Tostado

Se realiza bajo controles estrictos de tiempo y temperatura. Este es otro de los procesos de máxima importancia que define el gusto y aroma que posteriormente resaltará en el chocolate.

3. Descascarillado

Se quita la "cascarilla" que recubre al grano, elemento no deseado en la fabricación de chocolate. Como resultado, el interior del grano ya partido o "**nib de cacao**", como comúnmente se lo llama en la industria, continua el proceso de fabricación.

4. Molienda

La temperatura en el molino ayuda a que se desprenda el alto contenido de grasa presente en los nibs, haciendo que los fragmentos de cacao sólido se conviertan en una pasta conocida como "pasta, masa o licor de cacao".

5. Proceso de prensado y obtención de manteca de cacao

El licor de cacao es el ingrediente principal en la mezcla de un chocolate. Pero adicionalmente se le puede prensar para obtener dos subproductos. Bajo presión, por un lado, se separa su grasa o "manteca de cacao" y por el otro lado se recibe los sólidos de cacao conocido como "torta de cacao" (usualmente la torta conserva un 10-12% de manteca de cacao en su interior). La torta de cacao es comúnmente sometida a una molienda fina para obtener el "cacao en polvo", ingrediente muy utilizado en la pastelería tradicional.

6. Mezclado

Los ingredientes que llevará el chocolate se unen inicialmente en el mezclado. En los "chocolates negros" solo se utiliza licor de cacao y azúcar en una proporción que determinara el tipo de cobertura obtenida: dulce, semiamarga o amarga a medida que se aumenta la proporción de licor sobre la de azúcar. Para la preparación del "chocolate con leche" se le suma leche en polvo a la formula. En el caso del "chocolate blanco", no se utiliza licor de cacao, mezclando solamente manteca de cacao (grasa contenida en el licor), azúcar y leche en polvo.

7. Refinado

La mezcla inicial es luego procesada en refinadoras de 5 cilindros con el objetivo de disminuir el tamaño de las partículas, de tal forma que el chocolate final sea suave al paladar evitando así la sensación de arenosidad que suelen presentar chocolates mal procesados.

8. Concado

El chocolate refinado es luego depositado en tanques o "concas" donde es sometido a un batido intenso durante aproximadamente 24 horas. En este proceso, conocido como concado, se busca por un lado redondear las diminutas partículas ya refinadas y adicionalmente extraer los componentes volátiles no deseables presentes todavía en la mezcla. Se trata principalmente de ácidos provenientes del cacao que no aportan aroma en el chocolate sino solamente astringencia y amargor. El tipo de concado y duración los elige el productor a su criterio y en gran forma determinan el producto final.

c) Tipos de Chocolate y sus características(Brockmann)

A partir del proceso de fabricación del chocolate se obtienen diversos productos, como chocolate en polvo, cobertura y chocolate en barra (para consumo directo). A grandes rasgos el chocolate (sólido) puede dividirse de acuerdo a su contenido de pasta o licor de cacao y manteca de cacao:

Chocolate Bitter o amargo

*Contiene un porcentaje **mínimo** aproximado de un 50% de pasta de cacao*

Chocolate de leche

Chocolate dulce, con un contenido de pasta de cacao menor al 40% el cual contiene leche

Chocolate blanco

Chocolate dulce, sin contenido de pasta de cacao, elaborado con al menos un 20% de manteca de cacao, leche y azúcar

Chocolate de cobertura

Es aquel que es utilizado como materia prima por los pasteleros y

chocolateros (especialistas en trabajo con el chocolate). Puede ser blanco, negro o con leche. Su característica es que debe contener al menos un 30% de manteca de cacao, el doble de lo utilizado normalmente.

Entrevistas a

Chocolaterías finas artesanales.

Objetivo de la entrevista: Comprender el funcionamiento general de una empresa de chocolatería fina/artesanal mediana-pequeña, entender el proceso que requiere pasar de ser un emprendimiento a una empresa, entender los procesos productivos de la empresa y lograr una visita de las instalaciones para identificar una oportunidad de diseño.

Preguntas de Introducción

- 1.- Nombre del entrevistado, cargo, empresa para quien trabaja y años que ha trabajado ahí
- 2.- ¿Usualmente cómo funciona la producción en la empresa?
- 3.- ¿En qué categoría de tamaño se ubica su empresa?
- 4.- ¿Cómo comenzó esta empresa? ¿Fue un emprendimiento?
- 5.- ¿Cuál es la producción aproximada de la empresa al mes actualmente? ¿Cuántos lugares/ talleres posee la empresa para la elaboración de sus productos?
- 6.-Al momento de invertir, ¿qué fue lo más caro/importante que tuvieron que comprar para la empresa? ¿Lo compraron en Chile o en otro país? ¿Hay algún elemento de inversión que pueda considerarse “Básico” en un emprendimiento de chocolatería?
- 7.- Utilizan máquinas en la elaboración de sus productos? ¿Qué lugar dentro de la inversión cree que ocupan las máquinas? ¿Considera que es un paso importante? ¿Por qué?
- 8.- ¿Qué técnicas son las más utilizadas/ clásicas/ básicas en la elaboración de chocolates artesanales?
- 9.- ¿Hay algún proceso de elaboración que utilicen uds. que sea distintivo de la empresa? ¿Cuál y por/para qué lo realizan?
- 10.-En cuanto a procedimientos manuales, ¿Cuáles son? ¿Cuántos trabajadores requiere cada actividad?
- 11.- En cuanto a las máquinas, ¿Cuáles son y qué tarea realizan? ¿Requieren de un operario especializado?
- 12.- ¿En cuanto a producción, qué porcentaje, del total, corresponde a elaboración manual y elaboración por máquina?
- 13.- ¿Cuáles son las ventajas del uso de máquinas? ¿y de las técnicas manuales?
- 14.- ¿Existe algún procedimiento, tanto manual cómo de máquinas, que presente una dificultad particular en la elaboración de chocolates?

- 15.- ¿Qué piensa que podría mejorar desde el aspecto de la elaboración de chocolates en su empresa actualmente?
- 16.- (en caso de ser emprendimiento) Al empezar su emprendimiento, ¿qué le permitió aumentar su tamaño de producción?
- 17.- ¿Cuáles fueron sus principales dificultades para emprender?
- 18.- ¿Piensa que podría haber contado con alguna maquinaria (o se imagina que habría sido bueno que existiera, de no hacerlo) que le hubiese facilitado alguna tarea en particular, en cuanto a la producción de chocolates?
- 19.- ¿Cuál podría definir como el “producto estrella de la empresa y por qué?

Preguntas de cierre

- 20.- Finalmente, ¿cómo definirías a tu empresa? ¿Qué crees que lo caracteriza y hace que sus clientes sigan volviendo?
- 21.- ¿Qué opinas respecto al emprendimiento en Chile? ¿Cómo ves el escenario para quienes buscan emprender con el Chocolate?

Desarrollo de Entrevista

Especificar las características de una producción artesanal a nivel de emprendimiento: método de producción, escala de producción

Entrevista a emprendimientos

1.- Nombre, edad, puesto en el emprendimiento

Características de los entrevistados:

- Mujeres
- Entre 24 y 25 años
- Son dueñas de su emprendimiento.
- 2 cuentan con un socio(a)
- 1 trabaja sola

2.- Tamaño del emprendimiento, años de funcionamiento, cantidad de trabajadores

Características de los emprendimientos:

- Tamaño pequeño
- Informal
- El más nuevo funciona hace 4 meses, el más viejo hace 8 años
- El más nuevo produce trufas hace 4 meses, el más viejo hace 5 años
- El máximo de trabajadores requeridos es 2 y el mínimo es 1
- Las ventas se realizan por medio de ferias, pedidos o ventas a locales

3.- ¿El emprendimiento está constituida como tal o funciona informalmente?

- Todos funcionan de modo informal. Uno tuvo una tienda, pero no funcionó por mala ubicación.
- Dos quieren formalizarse, pero no saben cómo o temen que sus estudios entorpezcan el emprendimiento (entregar boletas, etc)

4.- ¿Cuántas trufas elaboran semanalmente? ¿Cada cuánto las elaboran?

- Dos de los emprendimientos elaboran trufas sema por medio, uno lo hace semanalmente.
- El mínimo de trufas realizadas mensualmente es 400, el máximo 1000 (el número puede variar dependiendo de la participación a ferias o demanda en fechas especiales)
- Los emprendimientos trabajan en un único taller de producción, ya sea adaptado para ello o no.

5.- ¿Cuántos kilos de chocolate/material procesan semanalmente?

Desde 400 grs a 9 kilos.

6.- ¿Cuáles son los pasos o etapas de elaboración de las trufas? (cantidad de pasos)

Aunque por la característica del producto que venden, tienen diferencias, En todos los emprendimientos pudo encontrarse las siguientes etapas:

Para 100 trufas

Etapa	Reposo	Porcionado	Bañado	Empaquetado
Notapromedio	4/5 (todos 4)	2,3/5 min:1max:4	2,3/5 min:2 max:3	3,3/5 min:3max:4
Tiempo	min: ½ hora max: 12 hrs Promedio:4horas y media	min: 20 minutos max: 40 minutos Promedio: 33,3 minutos	min:20 minutosmax: 1 hora Promedio: 36,6 minutos	min:0 (1 emprendimiento vende a granel)max: 1 hora Promedio: 35 minutos.
Contras	<ul style="list-style-type: none"> • Toma mucho tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Es cansador • Pesar es incómodo • Es sucio • La mezcla se pega en las manos • Es difícil lograr uniformidad en las trufas 	<ul style="list-style-type: none"> • Sucio • Lento • Exceso de chocolate en el producto 	<ul style="list-style-type: none"> • Toma mucho tiempo

7.- ¿Cuál es la duración de esos pasos (días, horas, etc)?

- Mínimo 1 jornada, máximo 4 .
- Dos emprendimientos envuelven sus trufas individualmente ya que sus ventas son unitarias. Un emprendimiento no realiza empaquetado ya que daña la calidad de su producto, por lo que vende a granel.

8.- ¿Qué tan satisfecho está con cada una de las etapas? (escala de 1 a 5)

Ver cuadro

9.- ¿Cuál es la duración de una trufa en la vitrina aproximadamente?

- En promedio, los productos demoran 1 semana en ser vendidos y un máximo de 1 mes antes de expirar.

10.- ¿Qué le gustaría mejorar la producción de trufas?

Ver cuadro

Observaciones:

Aunque los emprendimientos desean elaborar sus productos de la mejor manera posible, no necesariamente apuntan a ser un emprendimiento de “chocolatería fina”. Todas, sin excepción, adoptaron el formato de bola como forma de su producto, ya sea por presentación (“bocado”) o por comodidad, ya que es la forma más rápida de hacer sin usar moldes.

Análisis Inicial de Actividad

Ficha de análisis de tarea: Mezcla

Objetivo:

Determinar cuál etapa en la elaboración de trufas presenta problemáticas que entreguen mejores oportunidades para intervenir desde el Diseño

Datos del usuario

Nombre	María Rodríguez Merino
Edad	25
Experiencia en la actividad	15 meses

Lugar de trabajo

Características generales	Cocina de domicilio, espaciosa, iluminación natural.
Superficie de trabajo	Baja altura, mesón de granito.
Lugar acondicionado para la actividad	No

Datos de la actividad

Actividad	Hacer trufas
Cantidad de producto a elaborar	Mezcla para 55 unidades aprox.
Tareas de la actividad	Preparación de mezcla, reposo en frío, porcionado, reposo en frío, bañado, empaquetado, almacenamiento.

Tarea a observar

Tarea	Preparación de mezcla
Cantidad de pasos	12
Tiempo de observación	96:21 minutos. Periodos 00:00-03:45/03:45-75:45/75:45-96:21

Implementos

Nombre	Características
Hervidor	Electrodoméstico para calentar agua rápidamente
Espátula de silicona	Espátula pequeña de mango de madera y cabeza de silicona
Contenedor de vidrio	Medidor de vidrio tipo Pyrex
Contenedor metálico	Bowl de aluminio
Olla	Olla mediana
Batidor de mano	Batidor de espiral
Microondas	Electrodoméstico para calentar elementos rápidamente
Pesa	Pesa electrónica con peso en gramos sin decimal
Cuchara	Cuchara pequeña
Abrelatas	Herramienta para abrir latas de conserva
“Taperware”	Recipiente de material polímero con tapa con sello de goma
Tazón	Tazón de cerámica

Características de los pasos

Paso de la tarea	Objetivo	Implementos utilizados
Reunión de los implementos	Tener todos los elementos a utilizar a la vista para no olvidar nada	-
Hervir agua	Apresurar el baño maría	Hervidor
Ordenar del mesón de trabajo	Mantener un espacio despejado de trabajo	-
Pesar cobertura	Medir la cantidad de chocolate	Pesa, contenedor metálico
Preparar baño maría	Poner el recipiente metálico sobre la olla con agua a punto de hervir	Recipiente metálico, olla, hervidor
Derretir chocolate	Facilitar la mezcla con la crema	Recipiente metálico, olla, hervidor
Revolver chocolate	Asegurar una textura homogénea en el chocolate líquido	Espátula de silicona, recipiente metálico
Vaciado de crema a contenedor	Guardar la crema que no se usará, poner la crema en contenedor de vidrio para calentar	Cuchara, abrelatas, contenedor de vidrio, "taperware"
Calentar crema	Facilitar infusión con la canela y facilitar la mezcla con el chocolate	Microondas, contenedor de vidrio
Infusión de la crema	Tiempo en el cual la crema debe absorber el sabor y aroma de la canela	Contenedor de vidrio, batidor de mano
Enfriado de crema	Prevenir que se queme el chocolate	Tazón de cerámica, contenedor de vidrio
Mezclar	Unir homogéneamente los ingredientes	Recipiente metálico, espátula de silicona

Postura: de pie

Satisfacción: 10/10

Satisfacción: Nivel de agrado obtenido del resultado de la tarea realizada en relación al esfuerzo realizado

Eficacia de la tarea

Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Fallos	Eficacia
Reunión de los implementos	1		100%
Hervir agua	1		100%
Ordenar del mesón de trabajo	3		100%
Pesar cobertura	1		100%
Preparar baño maría	1		100%
Derretir chocolate	1		100%
Revolver chocolate	4		100%
Vaciado de crema a contenedor	2		100%
Calentar crema	1		100%
Infusión de la crema	1		100%
Enfriado de crema	1		100%
Mezclar	1		100%
	2		100%

Eficacia: porcentaje de pasos logrados por tarea

Eficiencia de la tarea

Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Tiempo total(segundos)	Eficiencia (unidad por segundo)
Reunión de los implementos	1	37	0,03
Hervir agua	1	3	0,3
Ordenar del mesón de trabajo	3	58	0,05
Pesar cobertura	1	90	0,01
Preparar baño maría	1	72	0,01
Derretir chocolate	1	23	0,043
Revolver chocolate	4	434	0,009
Vaciado de crema a contenedor	2	240	0,008
Calentar crema	1	110	0,009
Infusión de la crema	1	75	0,01
Enfriado de crema	1	134	0,007
Mezclar	1	230	0,004
Tiempo de espera	2	4.324	0,0005

Eficiencia: cantidad de pasos realizados por unidad de tiempo

Ficha de análisis de tarea: Porcionado

Objetivo:

Determinar cuál etapa en la elaboración de trufas presenta problemáticas que entreguen mejores oportunidades para intervenir desde el Diseño

Datos del usuario

Nombre	Matías Raña
Edad	29
Experiencia en la actividad	9 meses

Lugar de trabajo

Características generales	Cocina de domicilio, espaciosa, iluminación natural.
Superficie de trabajo	Baja altura, mesón de granito.
Lugar acondicionado para la actividad	No

Datos de la actividad

Actividad	Hacer trufas
Cantidad de producto a elaborar	55 unidades.
Tareas de la actividad	Preparación de mezcla, reposo en frío, porcionado, reposo en frío, bañado, empaquetado, almacenamiento.

Tarea a observar

Tarea	Porcionado
Cantidad de pasos	14
Tiempo de observación	33 minutos, 44 segundos

Implementos

Nombre	Características
Bandeja	Bandeja de polímero
Cuchara de helado	Versión pequeña de la cuchara tradicional con sistema de desmolde
Cuchara de café	Cuchara pequeña
Pesa de joyas	Pesa pequeña que permite mostrar peso en gramos con decimal
Taper	Contiene cacao amargo en polvo
Papel mantequilla	Trozo de papel de tamaño aproximado a la superficie de la pesa
Guantes	Permite trabajar más rápido ya que no existe la incomodidad de sentir el chocolate en la mano.
Contenedor	Contiene la mezcla sin forma
Caja de almacenamiento	Contiene las trufas una vez porcionadas

Características de los pasos

Paso de la tarea	Objetivo	Implementos utilizados
Extracción de mezcla del contenedor	Obtener cantidad inicial en la cuchara	Cuchara de helado, contenedor, guantes
Liberación del contenido	Extrae mezcla de la cuchara	Cuchara de helado, guantes
Espera en bandeja	Dar lugar al producto mientras espera a un paso siguiente	Bandeja, guantes
Encendido de pesa	Poner en funcionamiento la pesa	Cuchara pequeña, pesa, papel, guantes
Poner trufa en la pesa	Trasladar trufa a la pesa desde lugar previo	Bandeja, pesa, papel, guantes
Pesar	Conocer el peso actual de la pesa	Pesa, papel, guantes
Retirar trufa de la pesa	Dejar pesa libre para otra porción	Pesa, papel, guantes
Corregir peso	Lograr el peso ideal de la trufa (14.5 a 15.5 grs)	Pesa, papel, guantes
Moldear trufa	Dar forma final a la trufa	guantes
Cubrir de cacao	Evitar que las trufas se peguen entre sí	Taper, guantes
Guardado	Ordenar las trufas en un volumen uniforme para ocupar menor espacio en el refrigerador	Caja, guantes
Traslado de trufas	Orden de la bandeja	Bandeja, guantes
Aplicación de cacao en las manos	Comodidad. Que no se pegue la masa.	Bandeja, taper, guantes

Postura: de pie

Satisfacción: 8/10 *“no es terrible y me he acostumbrado al trabajo”*

Satisfacción: Nivel de agrado obtenido del resultado de la tarea realizada en relación al esfuerzo realizado.

Eficacia de la tarea

Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Fallos	Eficacia
Extracción de mezcla del contenedor	57	2	96,5%
Liberación del contenido	57	4	93%
Espera en bandeja	86		100%
Encendido de pesa	2		100%
Poner trufa en la pesa	54		100%
Pesar	54	1	98%
Retirar trufa de la pesa	53	1	98%
Corregir peso	43		100%
Moldear trufa	54		100%
Cubrir de cacao	51	1	98%
Guardado	55		100%
Traslado de trufas	3		100%
Aplicación de cacao en las manos	5		100%
Incomodidad	3		100%

Eficacia: porcentaje de pasos logrados por tarea

Eficiencia de la tarea

Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Tiempo total(segundos)	Eficiencia (unidad por segundo)
Extracción de mezcla del contenedor	57	410	0,14
Liberación del contenido	57	87	0,7
Espera en bandeja	86	88	0,97
Encendido de pesa	2	23	0,09
Poner trufa en la pesa	54	83	0,7
Pesar	54	141	0,4
Retirar trufa de la pesa	53	68	0,8
Corregir peso	43	538	0,08
Moldear trufa	54	213	0,3
Cubrir de cacao	51	205	0,3
Guardado	55	81	0,7
Traslado de trufas	3	10	0,3
Aplicación de cacao en las manos	5	37	0,14
Incomodidad	3	21	0,14

Eficiencia: cantidad de pasos realizados por unidad de tiempo

Ficha de análisis de tarea: Bañado

Objetivo:

Determinar cuál etapa en la elaboración de trufas presenta problemáticas que entreguen mejores oportunidades para intervenir desde el Diseño

Datos del usuario

Nombre	María Rodríguez Merino
Edad	25
Experiencia en la actividad	15 meses

Lugar de trabajo

Características generales	Cocina de domicilio, espaciosa, iluminación natural.
Superficie de trabajo	Baja altura, mesón de granito.
Lugar acondicionado para la actividad	No

Datos de la actividad

Actividad	Hacer trufas
Cantidad de producto a elaborar	76
Tareas de la actividad	Preparación de mezcla, reposo en frío, porcionado, reposo en frío, bañado, empaquetado, almacenamiento.

Tarea a observar

Tarea	bañado
Cantidad de pasos	14
Tiempo de observación	32:21 minutos, periodos 00:00-7:05/8:37-9::20/12:13-32:21.

Implementos

Nombre	Características
Tenedor	Grande, "Dientes" espaciados entre sí. De metal
Lámina de silicona	Placa antiadherente de silicona
Microondas	Para fundir o re-fundir el chocolate. 2 minutos a 600w de potencia.
Cuenco de cerámica	Mediano. Para derretir chocolate en el microondas
Espátula de silicona	Mango de madera, cabeza de silicona. Para raspar el cuenco y mover el chocolate
Cuchillo	Pequeño. Para quitar exceso de chocolate de la base de la trufa
Plato	Para dejar implementos que no se estén ocupando
Caja	Contiene las trufas y permite dejarlas al terminar.
Guantes	Permite trabajar más rápido ya que no existe la incomodidad de sentir el chocolate en la mano.
Pechera de cocina	Para no ensuciar la ropa
Refrigerador	Almacenamiento de trufas

Características de los pasos

Paso de la tarea	Objetivo	Implementos utilizados
Derretir el chocolate	Obtener una cobertura líquida con la menor densidad posible.	Cuenco, espátula, microondas, guantes
Dejar la trufa en el cuenco con chocolate	Trasladas la trufa desde la caja al cuenco y hundir la trufa en el chocolate	Caja, tenedor, cuenco, Guantes
Cubrir la trufa dentro del cuenco	Asegurar una cobertura pareja	Tenedor, cuenco, Guantes
Sacar la trufa y mover	Quitar exceso de chocolate mediante la succión del propio chocolate	Tenedor, cuenco, Guantes
Vibrar la trufa	Quitar chocolate que no haya caído en el paso anterior	Tenedor, cuenco, Guantes
Vibrar el tenedor sobre la lámina de silicona	Dejar caer la trufa en la lámina de silicona	Tenedor, lámina, Guantes
Acomodar	Alisar la superficie de la trufa y tapar los espacios sin cubrir	Tenedor, lámina, Guantes
Trasladar trufas en la lámina	Acomodar el espacio disponible en la lámina para nuevas trufas	Lámina, guantes
Reparación	Cubrir partes de trufa que se hubiesen roto en algún paso anterior	Lámina, tenedor, cuenco, guantes
Emparejado	Quitar exceso de chocolate de la base	Cuchillo, lámina, Guantes
Revisión	Observar posibles fallas en la trufa	Guantes
Guardado	Ordenar las trufas en un volumen uniforme para ocupar menor espacio en el refrigerador	Caja, Guantes
Conteo de trufas	Contar la cantidad de trufas realizadas	Lámina, guantes
Revolver chocolate	Homogeneizar la temperatura y fluidez del chocolate	Tenedor, guante

Postura: de pie

Satisfacción:3/10

Satisfacción: Nivel de agrado obtenido del resultado de la tarea realizada en relación al esfuerzo realizado

Eficacia de la tarea

Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Fallos	Eficacia
Derretir el chocolate	2		100%
Dejar la trufa en el cuenco con chocolate	61	8	86,9%
Cubrir la trufa dentro del cuenco	61		100%
Sacar la trufa y mover	61		100%
Vibrar la trufa	61		100%
Vibrar el tenedor sobre la lámina de S.	61	6	90,2%
Acomodar	50	3	94%
Trasladar trufas en la lámina	115		100%
Emparejado y guardado	42		100%
Revisión y guardado	34		100%
Reparación	5	1	80%
Revolver chocolate	4		100%
Conteo de trufas	3		100%

Eficacia: porcentaje de pasos logrados por tarea

Eficiencia de la tarea

Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Tiempo total(segundos)	Eficiencia (unidad por segundo)
Derretir el chocolate	2	84	0,02
Dejar la trufa en el cuenco con chocolate	61	87	0,7
Cubrir la trufa dentro del cuenco	61	112	0,5
Sacar la trufa y mover	61	251	0,2
Vibrar la trufa	61	192	0,3
Vibrar el tenedor sobre la lámina de S.	61	123	0,5
Acomodar	50	172	0,3
Trasladar trufas en la lámina	115	227	0,5
Emparejado y guardado	42	228	0,2
Revisión y guardado	34	89	0,4
Reparación	5	77	0,06
Revolver chocolate	4	11	0,4
Conteo de trufas	3	27	0,1

Eficiencia: cantidad de pasos realizados por unidad de tiempo

Ficha de análisis de tarea: Empaquetado

Objetivo:

Determinar cuál etapa en la elaboración de trufas presenta problemáticas que entreguen mejores oportunidades para intervenir desde el Diseño

Datos del usuario

Nombre	María Rodríguez Merino
Edad	25
Experiencia en la actividad	15 meses

Lugar de trabajo

Características generales	Cocina de domicilio, espaciosa, iluminación natural.
Superficie de trabajo	Baja altura, mesón de granito.
Lugar acondicionado para la actividad	No

Datos de la actividad

Actividad	Hacer trufas
Cantidad de producto a elaborar	82
Tareas de la actividad	Preparación de mezcla, reposo en frío, porcionado, reposo en frío, bañado, empaquetado, almacenamiento.

Tarea a observar

Tarea	Empaquetado
Cantidad de pasos	7
Tiempo de observación	26:48 minutos, periodos 00:16-4:05/11:16-15:13/22:13-26:48

Implementos

Nombre	Características
Papel volantín o seda	Papel cortado para envolver
Caja contenedora de trufas	Contiene las trufas sin envolver
Caja de almacenamiento	Contiene las trufas envueltas y las mantiene en un volumen ordenado

Características de los pasos

Paso de la tarea	Objetivo	Implementos utilizados
Tomar la trufa	Sostener la trufa, buscar su base, la cual irá orientada hacia el papel	Caja contenedora
Tomar el papel	Buscar el lado brillante del papel, dejando el opaco hacia el exterior	Papel volantín
Separación del papel	Obtener mayor comodidad y rapidez al tomar el papel	Papel volantín
Ubicar en el papel	Ubicar la trufa en la esquina superior derecha del papel para envolver	Papel volantín
Envolver	Cubrir la trufa totalmente, evitando que el papel se rasgue o queden partes sin cubrir	Papel volantín
Cerrar	Torcer firmemente el sobrante del papel para evitar que se desarme el empaque y dar terminación pareja al producto final	Papel volantín
Guardar	Ubicar la trufa en la caja ordenadamente, optimizando el espacio	Papel volantín, caja de almacenamiento

Postura: sedente/ Satisfacción:

5/10

Satisfacción: Nivel de agrado obtenido del resultado de la tarea realizada en relación al esfuerzo realizado

Eficacia de la tarea

Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Fallos	Eficacia
Tomar la trufa	37	4	89,2%
Tomar el papel	37	2	94,6%
Separación del papel	37	2	94,6%
Ubicar en el papel	37	1	97,3%
Envolver	37		100%
Cerrar	37		100%
Guardar	37	2	94,6%

Eficacia: porcentaje de pasos logrados por tarea

Eficiencia de la tarea

Paso de la tarea	Cantidad de pasos realizados	Tiempo total(segundos)	Eficiencia (unidad por segundo)
Tomar la trufa	37	47	0,8
Tomar el papel	37	56	0,7
Separación del papel	37	96	0,4
Ubicar en el papel	37	44	0,8
Envolver	37	151	0,3
Cerrar	37	284	0,1
Guardar	37	56	0,7

Eficiencia: cantidad de pasos realizados por unidad de tiempo

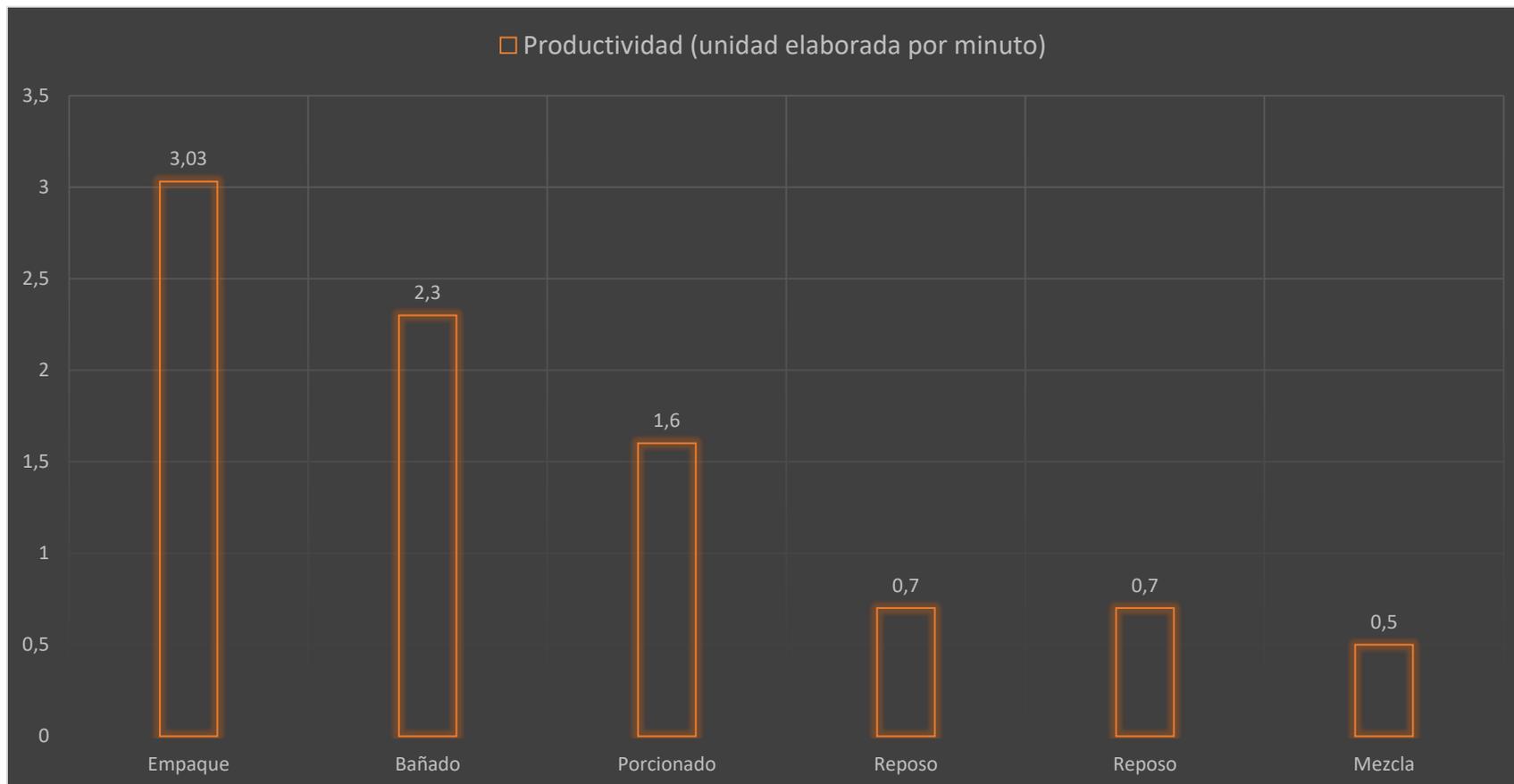


Grafico 32- Eficiencia de las tareas

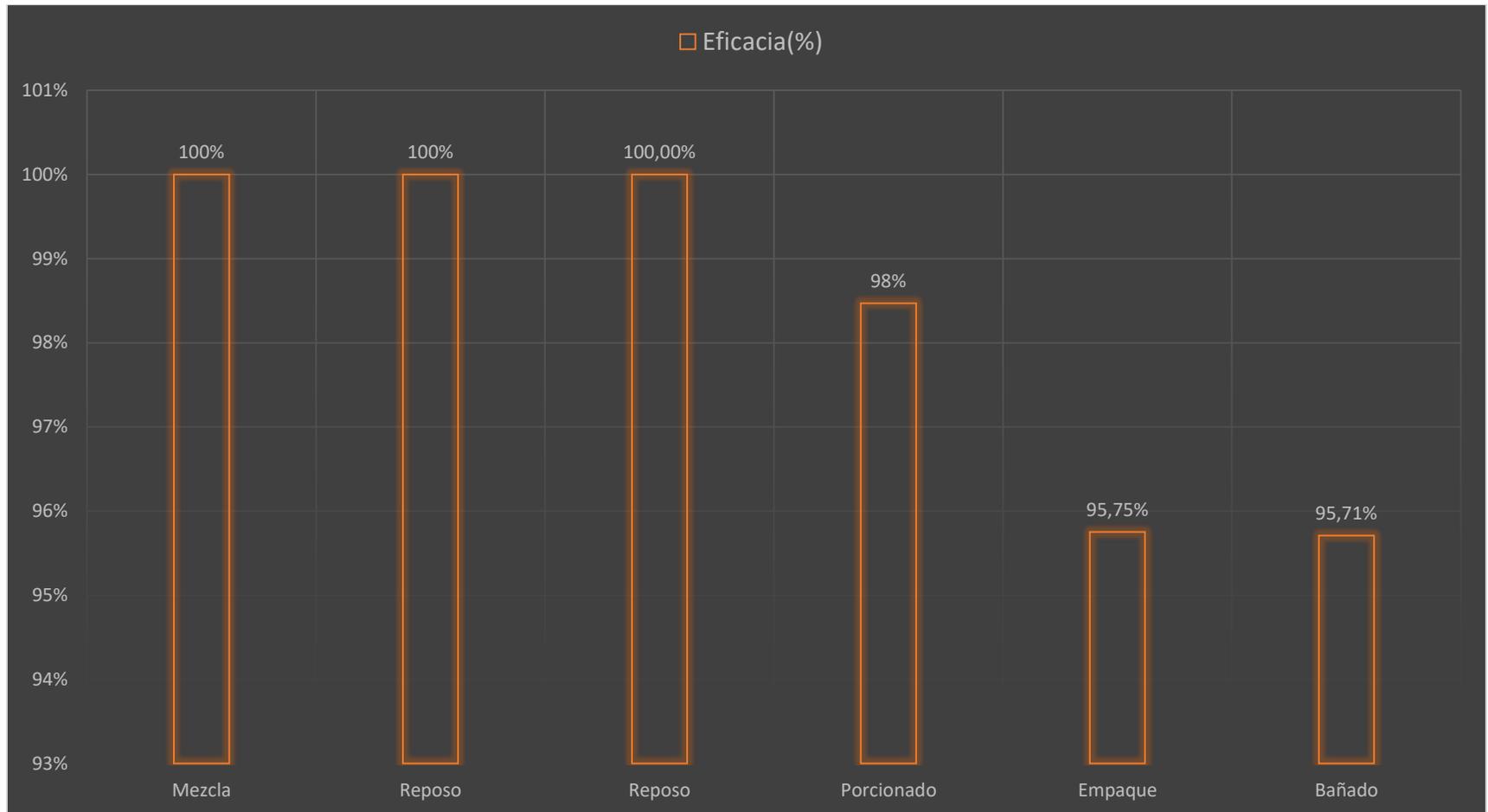
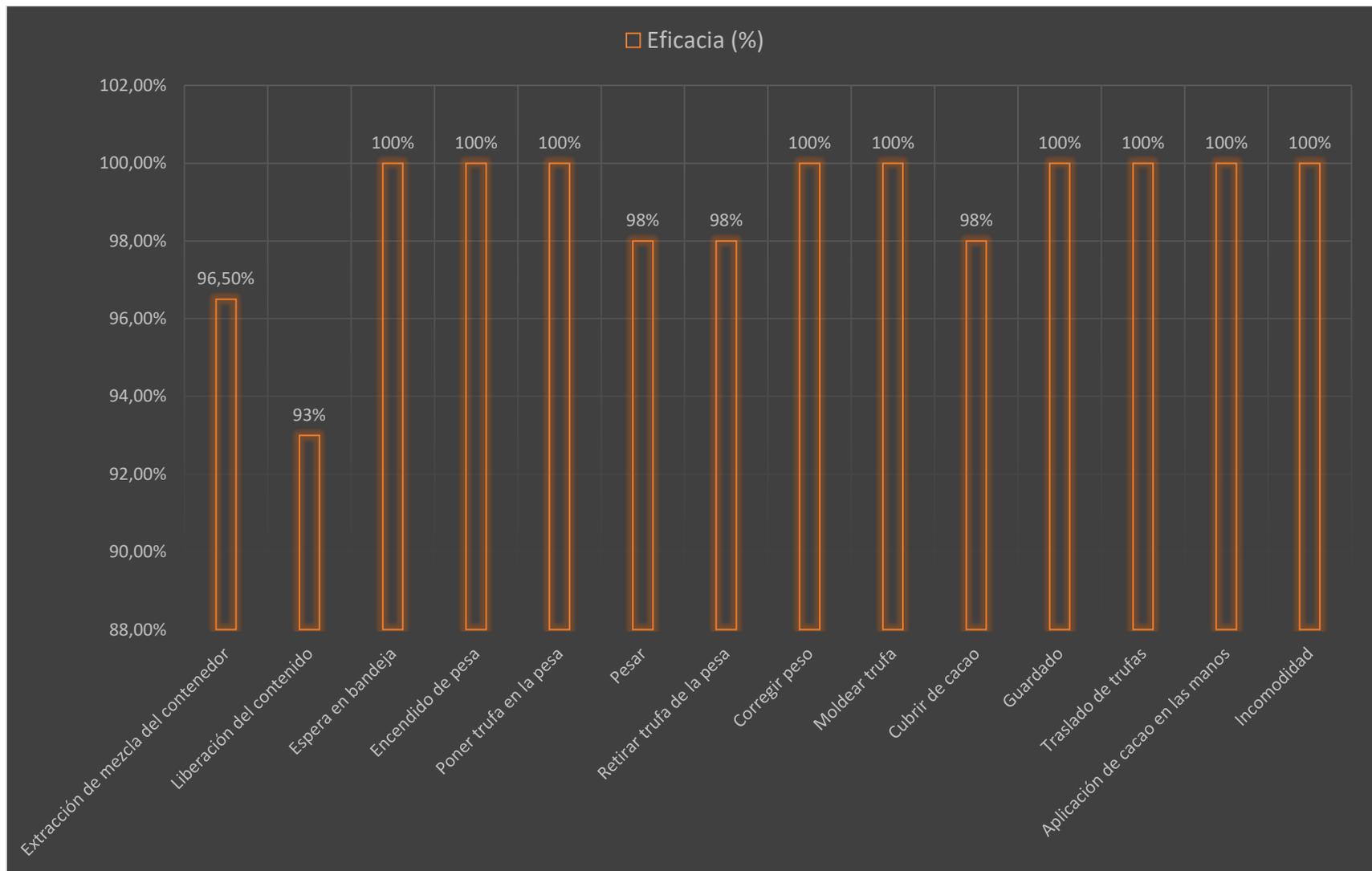


Grafico 33- Eficacia de las tareas



g

Grafico 34- Eficacia de los pasos de la tarea Porcionado.

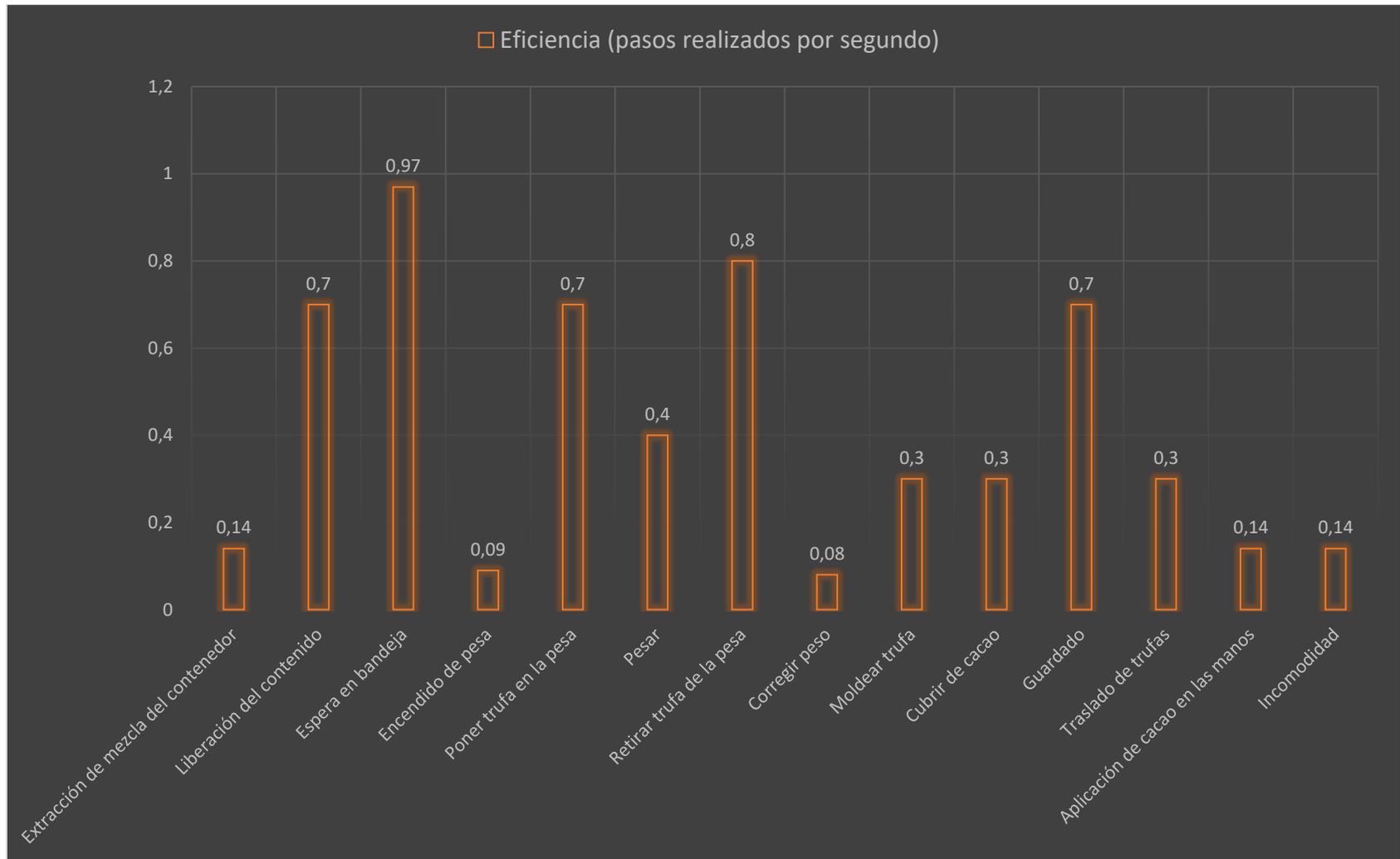


Grafico 35- Eficiencia de los pasos de la tarea Porcionado

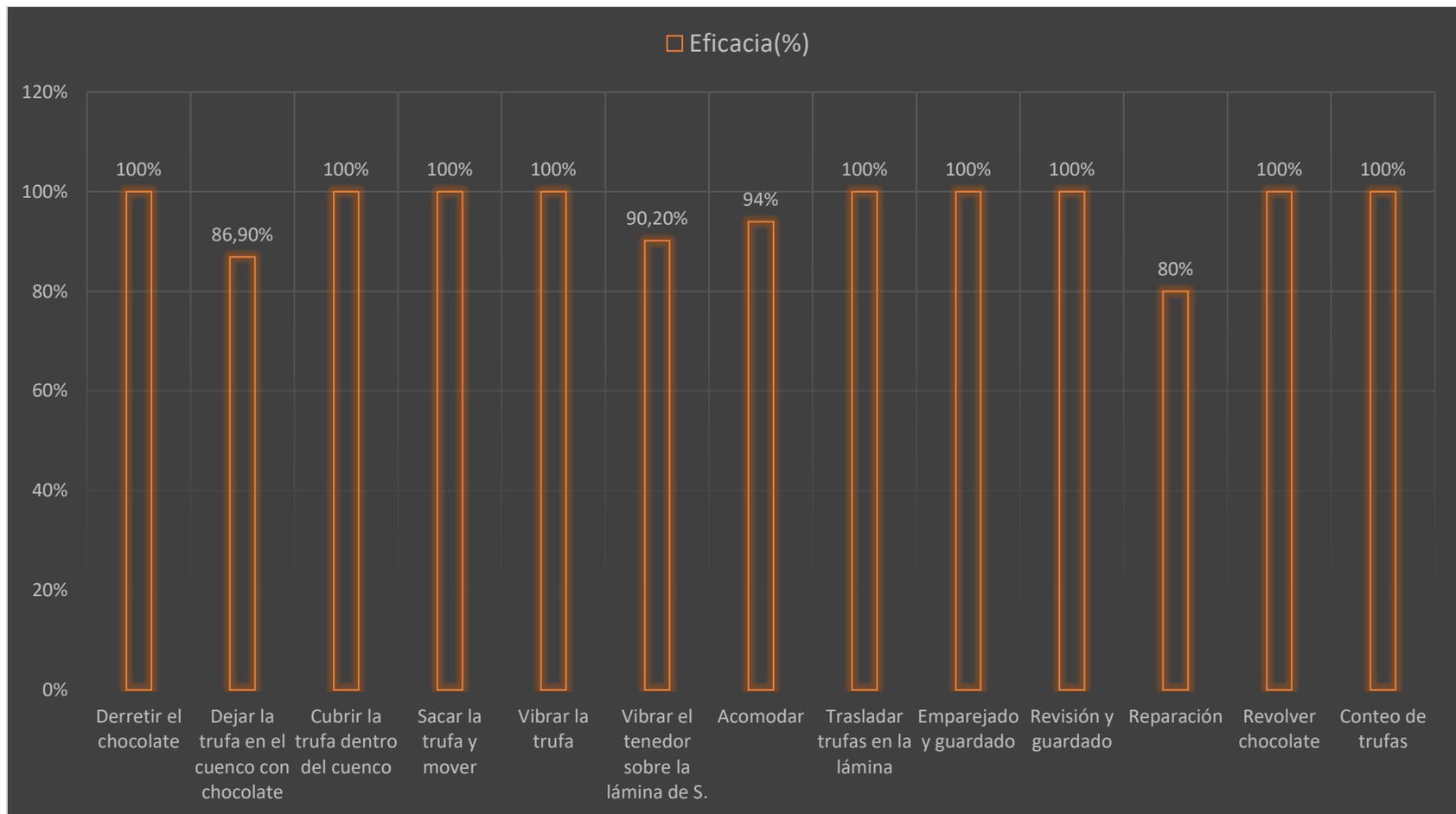


Grafico 36- Eficacia de tarea Bañado

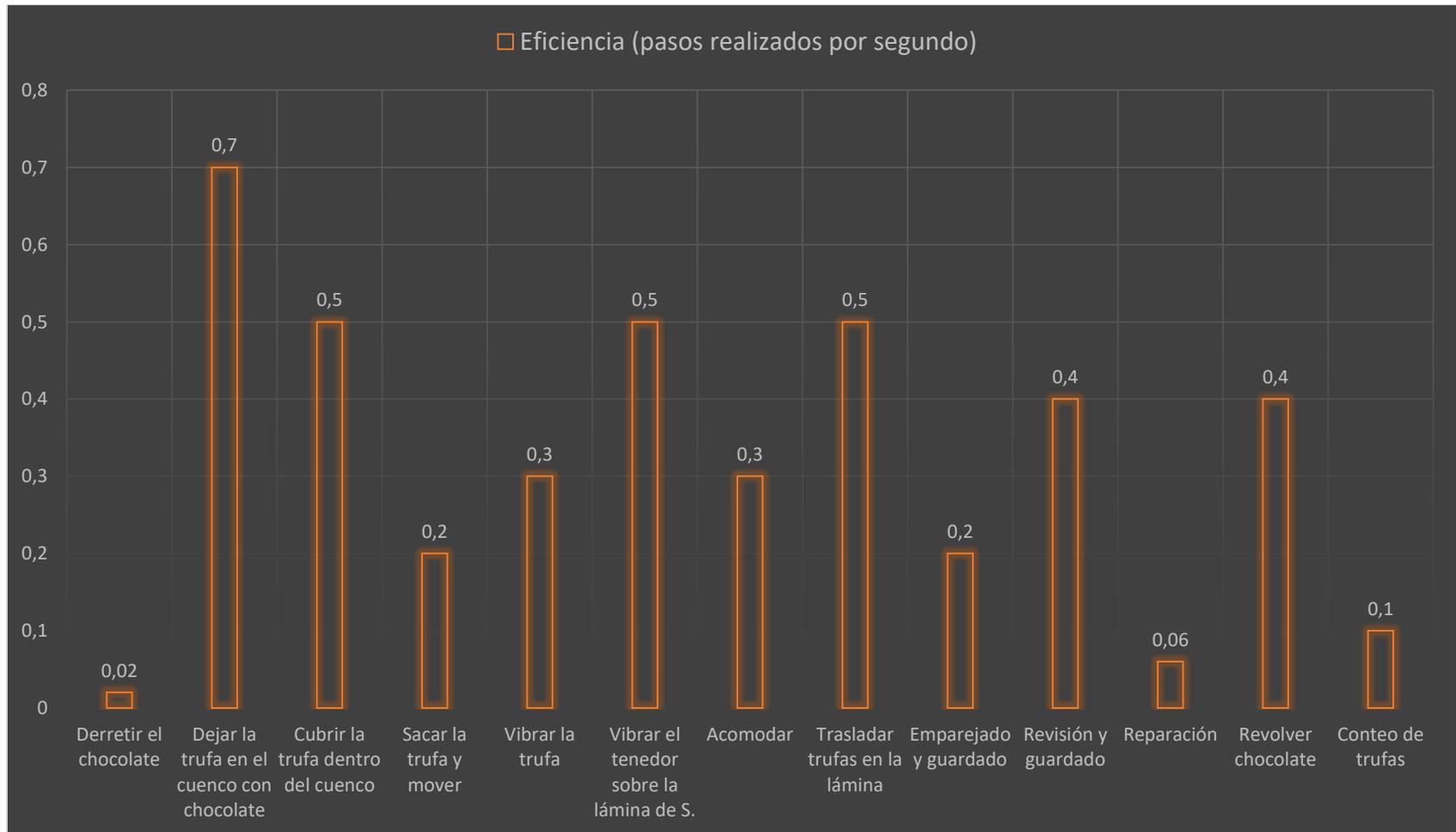


Grafico 37-Eficiencia de tarea Bañado

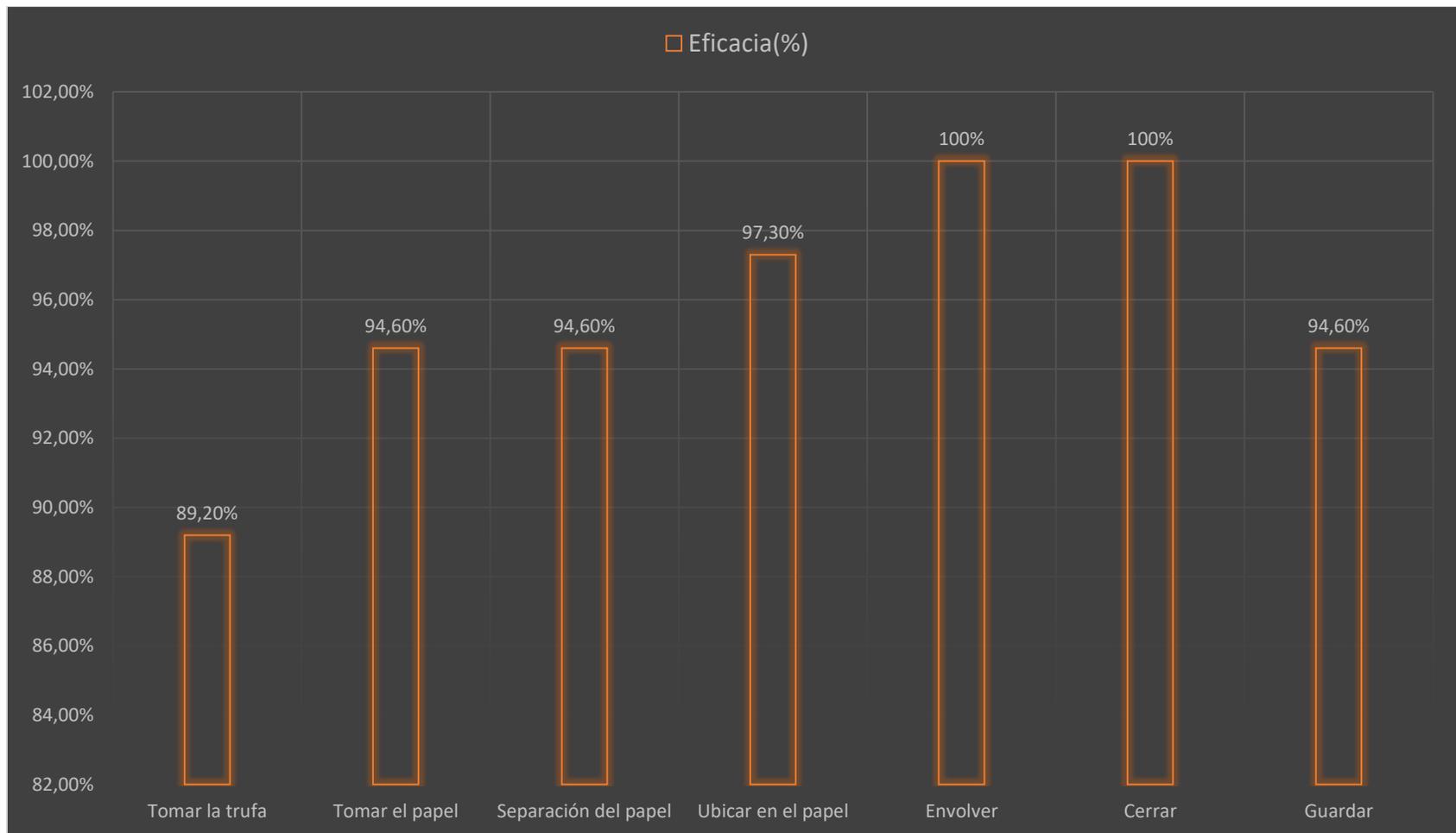


Grafico 38-Eficacia de la tarea Empaque

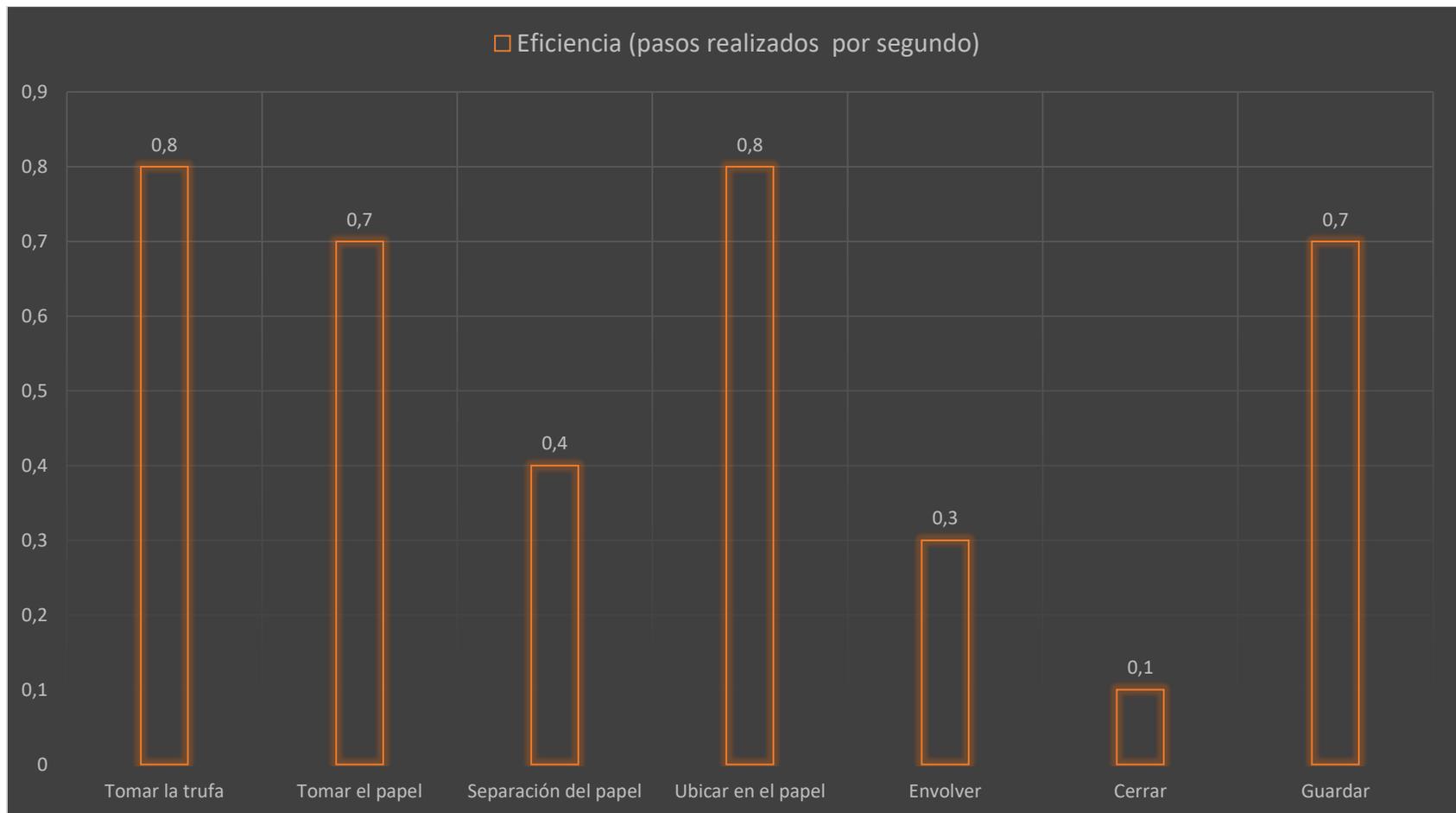


Grafico 39-Eficiencia de la tarea Empaque

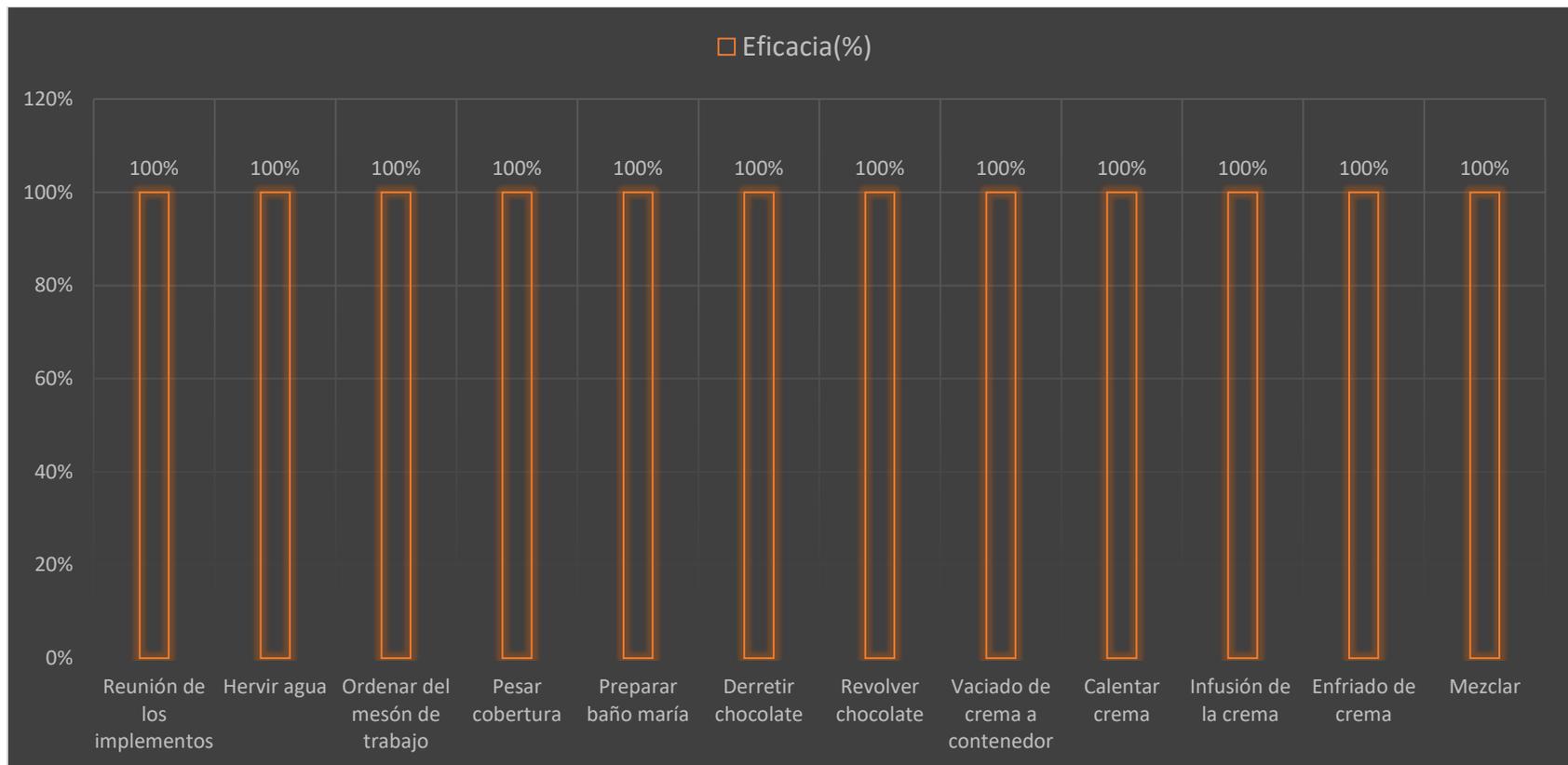


Grafico 40-Eficacia de la tarea Mezcla

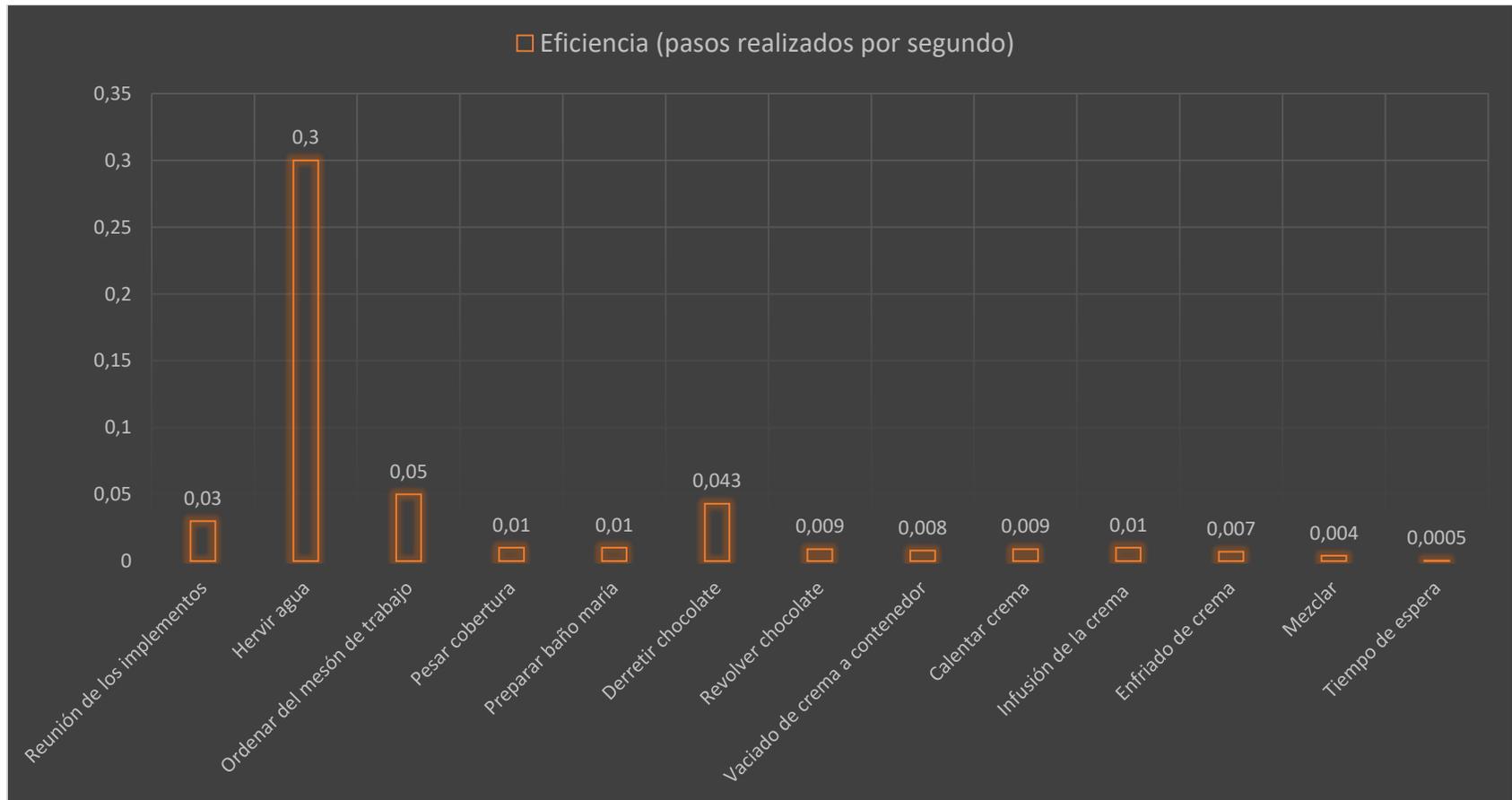


Grafico 41-Eficacia de la tarea Mezcla

Estado del arte

Sistemas de Porcionado



Porcionado poroto rojo- artesanal

<https://youtu.be/1o7-YpeEIB4?t=28>



Porcionado mochi- artesanal

https://youtu.be/Be2Nnx5o9oA?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjE4tCN-Ms&t=135



Guitarra- artesanal

https://youtu.be/orPueqs5tVk?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjE4tCN-Ms&t=50



Divisor de caramelo- industrial

https://youtu.be/GyeMpS9_5Rw?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjE4tCN-Ms&t=50

[fE4tCN-Ms&t=113](#)



Divisor de caramelo- artesanal

https://youtu.be/1elaYCX7UJE?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_Hjf4tCN-Ms&t=412



Cuchara con capa de silicona- artesanal

https://youtu.be/wTPht3sxbhU?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjfE4tCN-Ms&t=205



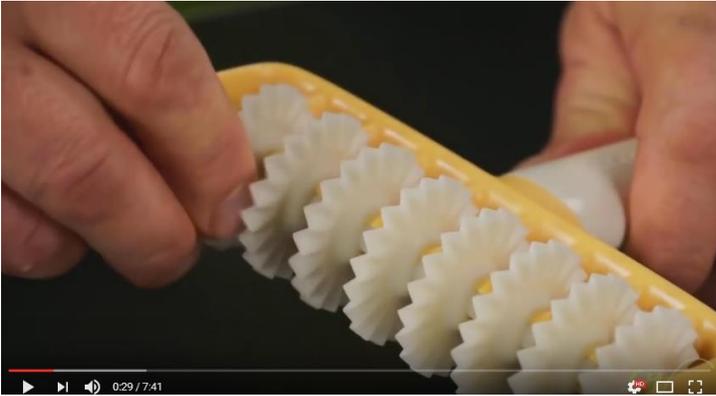
Cuchara de helado- artesanal

https://youtu.be/KMw8vdmB2R4?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjfE4tCN-Ms&t=74



Cortador de brownie- artesanal

https://www.youtube.com/watch?v=UOlgrC76YqM&list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjfE4tCN-Ms&index=29



Cortapastas- artesanal

<https://www.youtube.com/watch?v=giffEIRAtpw>



Cortapastas extensible- artesanal

<https://youtu.be/cZDsJYqOXI4?t=21>

Sistemas de Porcionamiento y Forma



Formador de peces de caramelo- artesanal

https://youtu.be/AsBn3o0uxK0?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjfE4tCN-Ms&t=252



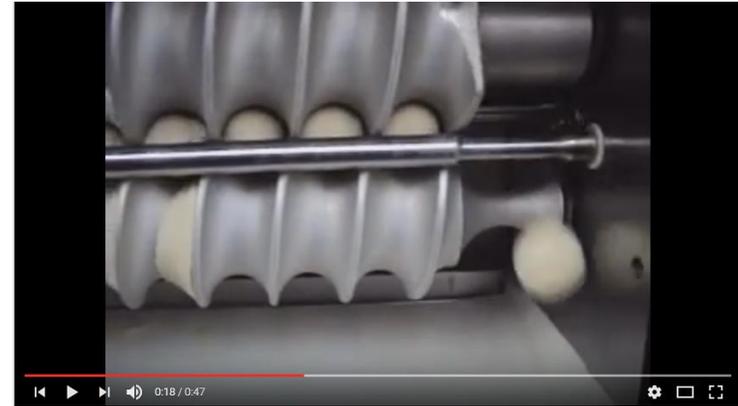
Boleado de caramelo- industrial

https://youtu.be/GyeMpS9_5Rw?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjfE4tCN-Ms&t=126



Porcionador de hamburguesas- industrial

https://youtu.be/gn9tS8otzj0?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjfE4tCN-Ms&t=3



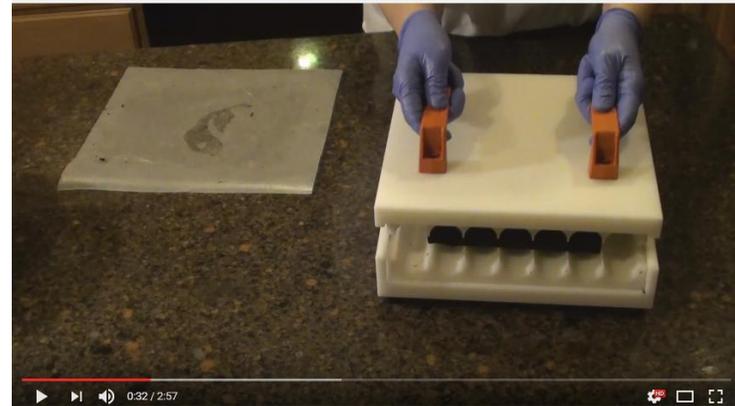
Porcionador de masa- industrial

https://youtu.be/a9A3LpJkIA?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjfE4tCN-Ms



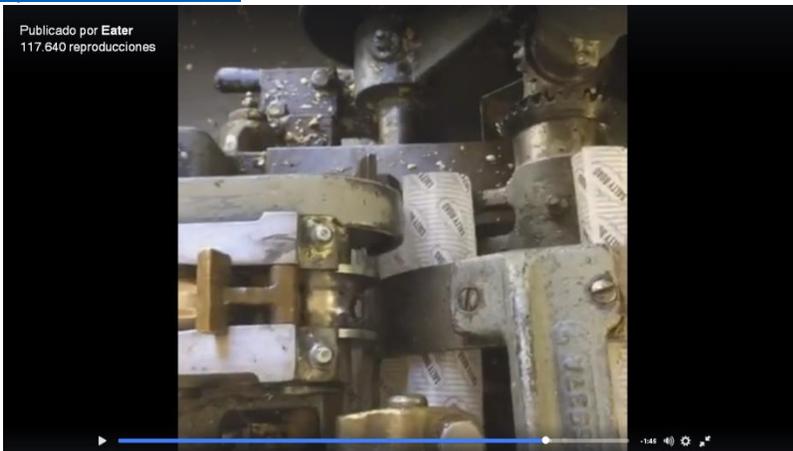
Porcionador de mochi- artesanal

https://youtu.be/WR_mtFnMZDE?list=PLa5LyDHsvZgHUA95l8xnNHjfE4tCN-Ms&t=132



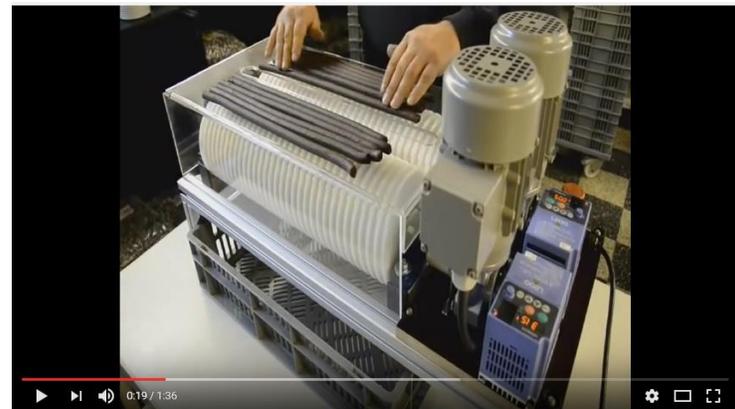
Porcionador de cake pops- artesanal

https://youtu.be/ROyGsnJ_3b0



Porcionador y empaquetador de taffy- industrial

<https://www.facebook.com/eater/videos/1532913180068329/>



Boleador de carnada- industrial

<https://youtu.be/bRLKsr8Xx20>



Boleador de carnada- industrial

<https://www.youtube.com/watch?v=dVYUhx dq-Tw>



Boleador de cake pop- artesanal

<https://youtu.be/fJCqyVGBE2Y?t=202>



Boleador de carnada- artesanal

<https://youtu.be/XPJmlwpQS8M?t=1110>

Sistemas de Forma



Boleador de arroz- artesanal

https://youtu.be/QJQsmry0WkQ?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjfE4tCN-Ms&t=40



Picador de verduras- artesanal

<https://youtu.be/WSnWkO8vJ6s>

Sistemas de bañado artesanal



Técnica de bañado de cake pops

<https://youtu.be/VQwidh9-us?t=553>



Bañado Imagawayaki japonés

https://youtu.be/edrMH565cks?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjE4tCN-Ms&t=136



Bañado artesanal: molde, bañado con tenedor y transfer

https://youtu.be/4YID7vz0HOo?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjE4tCN-Ms&t=451



Bañado de trufas manual con pinchos

<https://youtu.be/iE7RmFI-how?t=49>



Bañador manual redondo

<https://youtu.be/dE69nTsi9-l?t=57>



Bañador manual tipo tenedor

<https://youtu.be/vSIOufKHxs?t=30>

Sistemas de bañado industrial



Máquina de bañado semi-industrial

https://youtu.be/G9RAipfzbb0?list=PLa5LyDHsvZgHUA95I8xnN_HjFE4tCN-Ms&t=26

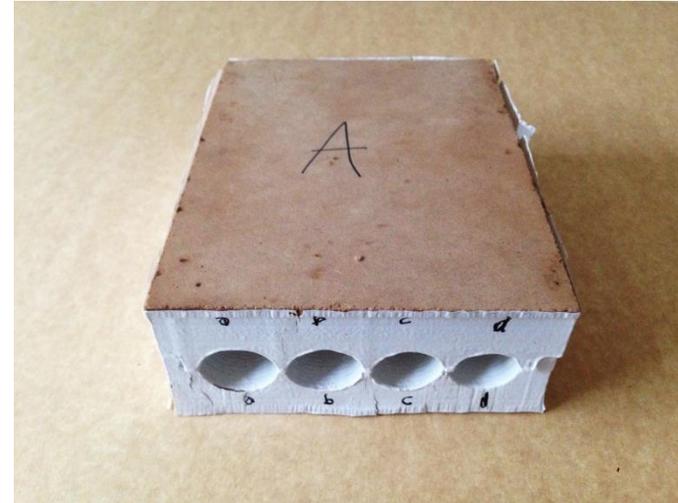
Descripción de probetas

Porcionado

Probeta A

Medidas (Largo, Ancho, Alto): 20 x 15,5 x 7,3 cms

Canal	Medida Diámetro Inventor (mm* ³¹)	Medida Diámetro real (mm)	Diferencia
A	32	30	2
B	31	28,8	2,2
C	29	26,5	2,5
D	28	25,9	2,1



³¹ *Sumado margen de error de 0,6 mm

Probeta B

Medidas (Largo, Ancho, Alto): 30,5 x 15 x 6,8 cms

Canal	Medida Diámetro Inventor (mm)*	Medida Diámetro real (mm)	Diferencia
a	29,35	27,5	1,85
b	29,1	27,4	1,7
c	28,85	27,15	1,7
d	28,6	27,1	1,5



Probeta C

Medidas (Largo, Ancho, Alto): 46 x 10,2 x 6,5 cms

Canal	Medida Diámetro Inventor (mm)*	Medida Diámetro real (mm)	Diferencia
a	29,6	27,9	1,7
b	29,3	27,45	1,85



Se observa como el lado A posee una superficie lisa, mientras que le B tiene la rugosidad propia del Fresado por Router.



Probeta D

Medidas (Largo, Ancho, Alto): 37 x 30x 6,7 cms

Canal	Medida Diámetro Inventor (mm)*	Medida Diámetro real (mm)	Diferencia
a	28,6	27,75	0,85



Bañado

Probeta A

Características

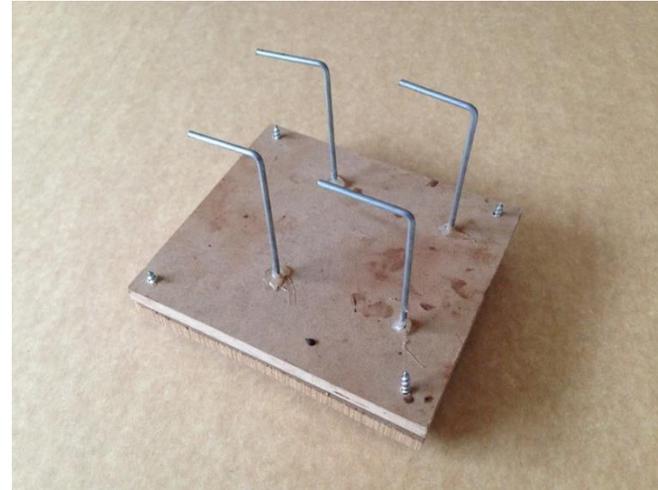
Probeta experimental de carácter exploratorio

Fabricación

4 Ganchos de Alambre Galvanizado de 2,7 mm, largo de 7 cms y punta de aproximadamente 3 cms. Disposición en dos filas de a dos, con separación de 6,5 cms entre sí. Ganchos fijados en perforaciones, entre dos planchas de MDF de 14,5 x 12,5 con 9 mm de espesor c/u .

Dimensiones³²

14,5 x 12,5 x 9,5 cms



³² Contenidas entre las dimensiones de la base y la altura de los ganchos

Probeta B

Características

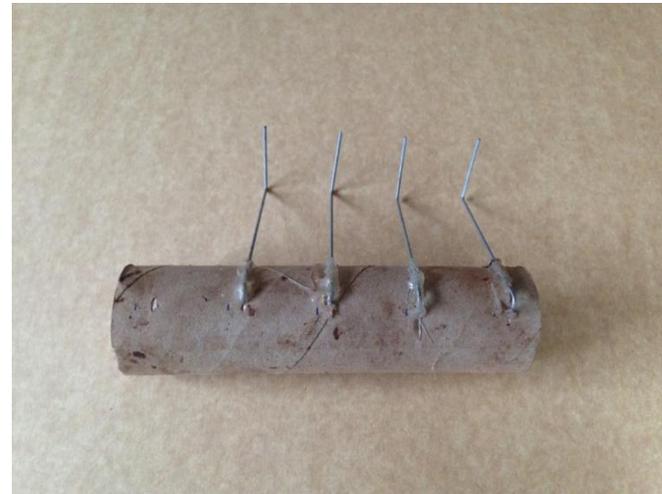
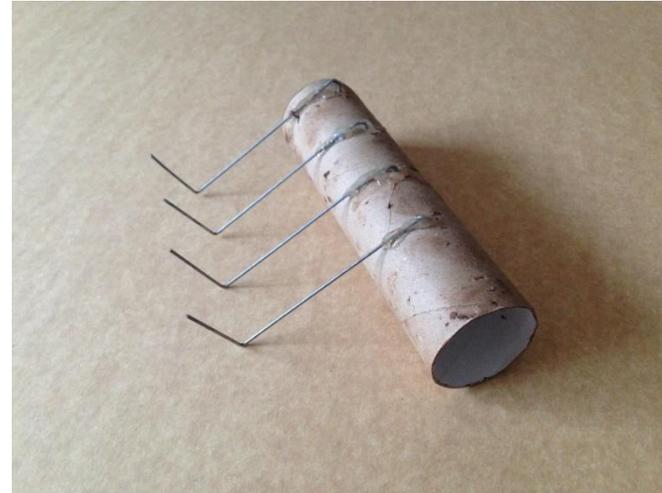
Probeta experimental con variación en disposición de ganchos (fila única de 4 canchos paralelos)

Fabricación

4 Ganchos de Alambre Galvanizado de 1,8 mm, largo de 10 cms y punta de 3,5 cms. Separación de 4 cms entre sí. Ganchos fijados con pegamento caliente a tubo de cartón de diámetro de 5 cms y 19 cms de largo.

Dimensiones³³

11 x 8,5 x 19 cms



³³ Contenidas entre las dimensiones de la base y largo de los ganchos

Probeta C

Características

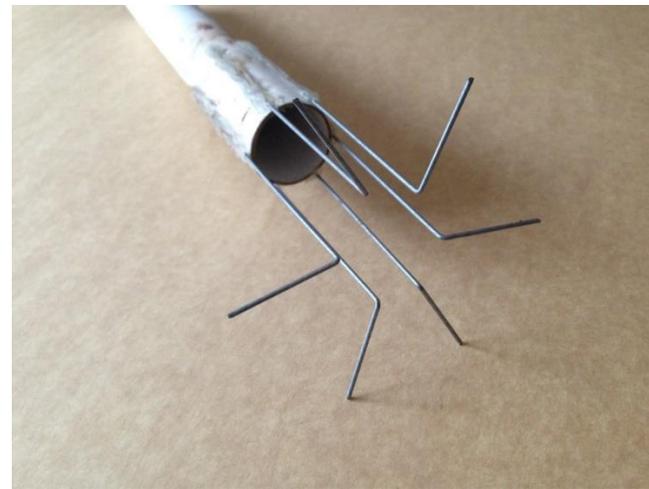
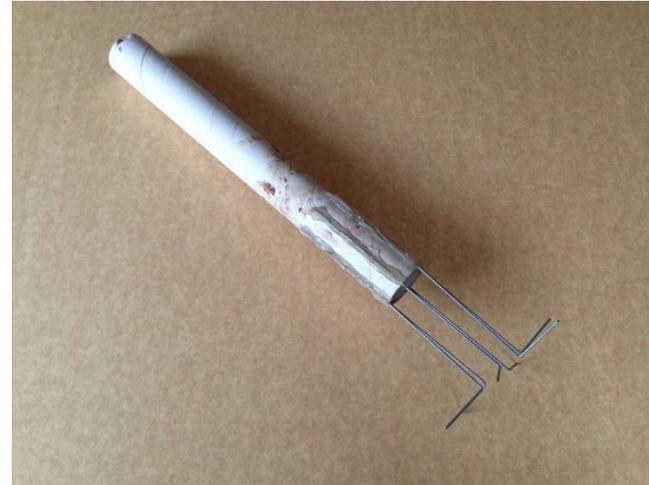
Probeta experimental con variación de disposición de ganchos en forma radial

Fabricación

6 Ganchos de Alambre Galvanizado de 1,8 mm, largo aproximado de 17 cms (sobresalen 8,5 cms), pegados con pegamento caliente a una base cilíndrica de 3,5 cms de diámetro y 30,5 cms de largo. La punta de los ganchos es de 3,5 cms. Disposición radial, con separación aproximada de 2 cms entre sí.

Dimensiones ³⁴

39 x 10,5 x 10,5 cms



³⁴ Contenidas entre las dimensiones de la base y la altura de los ganchos

Probeta D

Características

Probeta de mejora de la probeta B con base triangular de lado 2,5 cms, forrado con cinta adhesiva para impermeabilizar las probetas ³⁵

Fabricación

5 Ganchos de Alambre Galvanizado de 1,8 mm, largo de 9,5 cms (sobresalen 7 cms), con punta de 4 cms, fijados con pegamento caliente a una base triangular de cartón piedra de lado 2,5 cms y 25 cms de largo. Disposición en fila única con separación de 4 cms entre sí.

Dimensiones ³⁶

25 x 10 x 6,5 cms



³⁵ Desde la probeta D en adelante las probetas utilizan materiales que pueden tener una higienización mínima, para poder realizar mayor cantidad de pruebas sin arriesgar el registro de esta investigación por el deterioro de la probeta.

³⁶ Contenidas entre las dimensiones de la base y la altura de los ganchos

Probeta E

Características

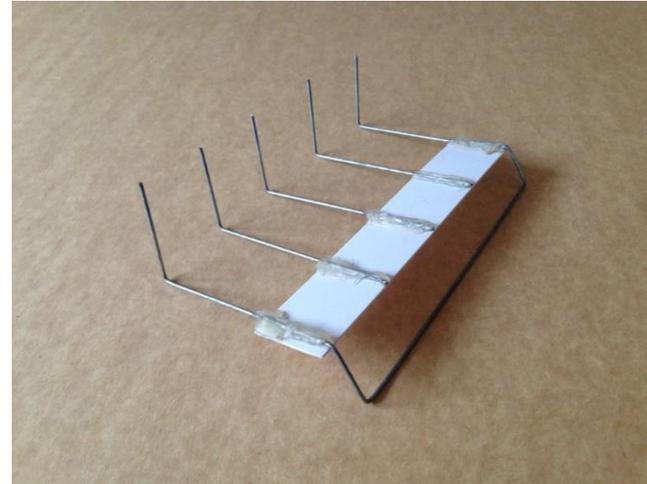
Probeta de mejora de la probeta D con base de Alambre Galvanizado con angulación de 115°, con pieza central de PAI

Fabricación

5 Ganchos de Alambre Galvanizado de 1,8 mm, largo de 9 cms, con punta de 4 cms. Centro de PAI de 17 cms de largo x 3 cms de ancho y 1 mm de grosor, fijado con pegamento caliente a los Ganchos. Disposición de Ganchos en fila única con separación de 4 cms entre sí.

Dimensiones ³⁷

17 x 10,3 x 4 cms



³⁷ Contenidas entre las dimensiones de la base y la altura de los ganchos

Probeta F

Características

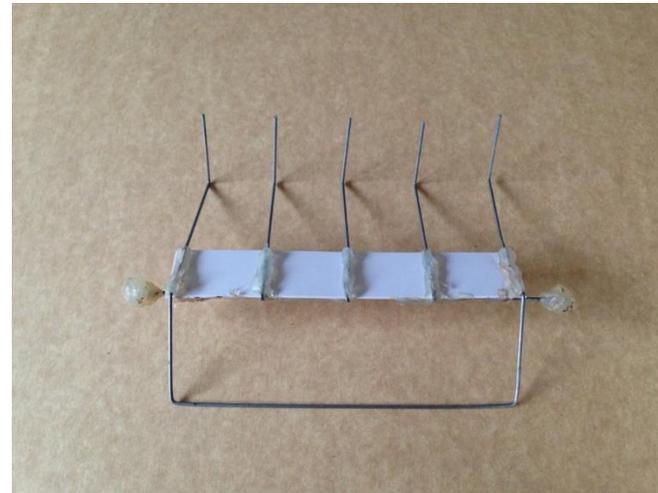
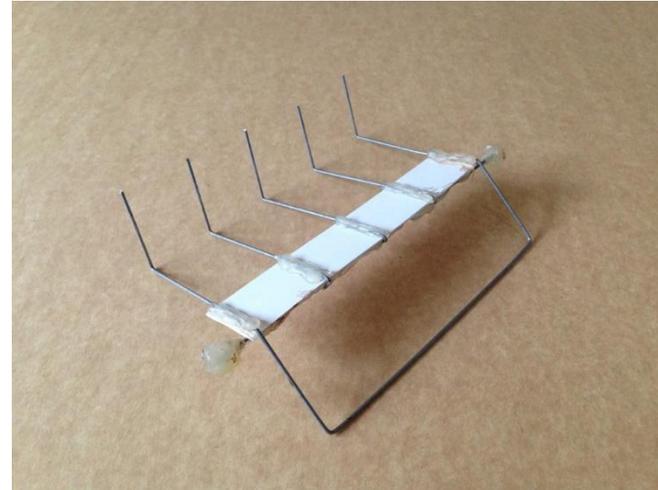
Probeta de mejora de la probeta E con base de Alambre Galvanizado con angulación de 115°, con pieza central de PAI y Alambre. Adición de piezas laterales para prueba de agarre.

Fabricación

5 Ganchos de Alambre Galvanizado de 1,8 mm, largo de 9 cms, con punta de 4 cms. Centro de PAI de 16 cms de largo x 3 cms de ancho y 1 mm de grosor, fijado con pegamento caliente a los Ganchos, con estructura de Alambre. Disposición de Ganchos en fila única con separación de 4 cms entre sí.

Dimensiones ³⁸

21 x 12 x 4 cms



³⁸ Contenidas entre las dimensiones de la base y la altura de los ganchos

Probeta G

Características

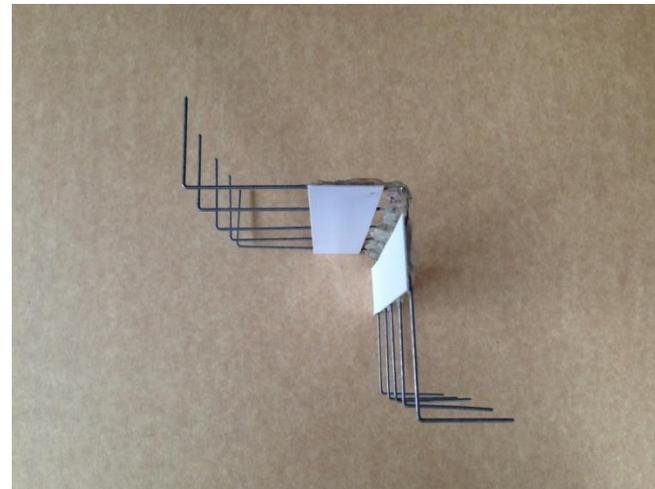
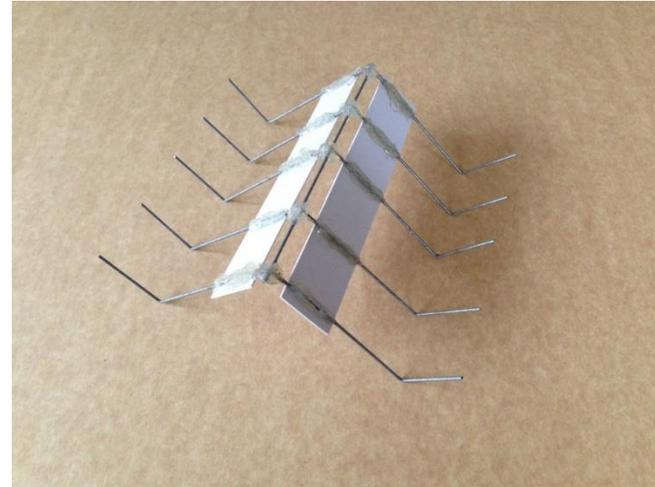
Probeta de mejora de la probeta F con base de Alambre Galvanizado con angulación de 115° , con pieza central de PAI y Alambre. Duplicidad de la herramienta, con piezas dispuestas en forma de "A" en forma simétrica.

Fabricación

Cada uno de los lados posee 5 Ganchos de Alambre Galvanizado de 1,8 mm, largo de 9 cms, con punta de 4 cms. Centro de PAI de 17 cms de largo x 3 cms de ancho y 1 mm de grosor, fijado con pegamento caliente a los Ganchos, con estructura de Alambre. Disposición de Ganchos en fila única con separación de 4 cms entre sí. Angulo de división de 90° .

Dimensiones ³⁹

19,5 x 17 x 6,5 cms



³⁹ Contenidas entre las dimensiones de la base y la altura de los ganchos

Pruebas de testeo de Prototipos

Prueba 3- Porcionado

Imperfecciones

Def.

Irregularidades en la superficie del volumen, percibidas como un hundimiento de éste. Se determina su existencia según observación fotográfica.

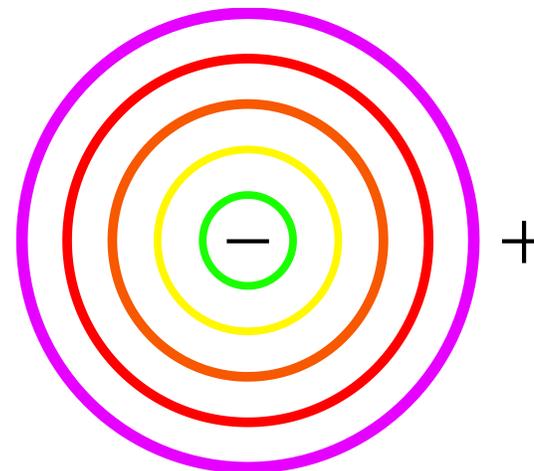
Nivel de imperfecciones

Def.

Valor dado según la suma de valores correspondientes al número y nivel de irregularidades presentes en la superficie del volumen, según observación fotográfica.

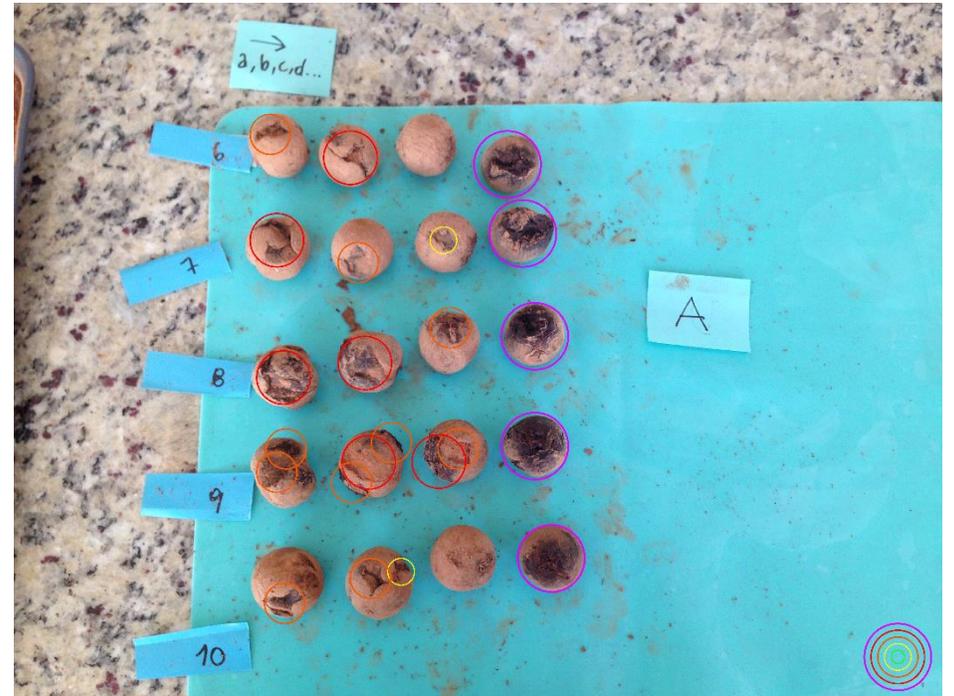
Tabla de imperfecciones

Nivel de imperfección	Color	Valor
Mínimo	Verde	1
Medio-bajo	Amarillo	2
Medio	Naranja	3
Medio-alto	Rojo	4
Máximo	Violeta	5



Probeta A

Fotografías de análisis



Fichas de evaluación

Diámetro mm	a/30	Existencia de imperfecciones (si/no)	Nivel de imperfecciones	de
Prueba 1		Si	4	
Prueba 2		Si	5	
Prueba 3		Si	2	
Prueba 4		Si	5	
Prueba 5		Si	3	
Prueba 6		Si	3	
Prueba 7		Si	4	
Prueba 8		Si	4	
Prueba 9		Si	6	
Prueba 10		Si	3	
Total		Si=10/ No=0	39	

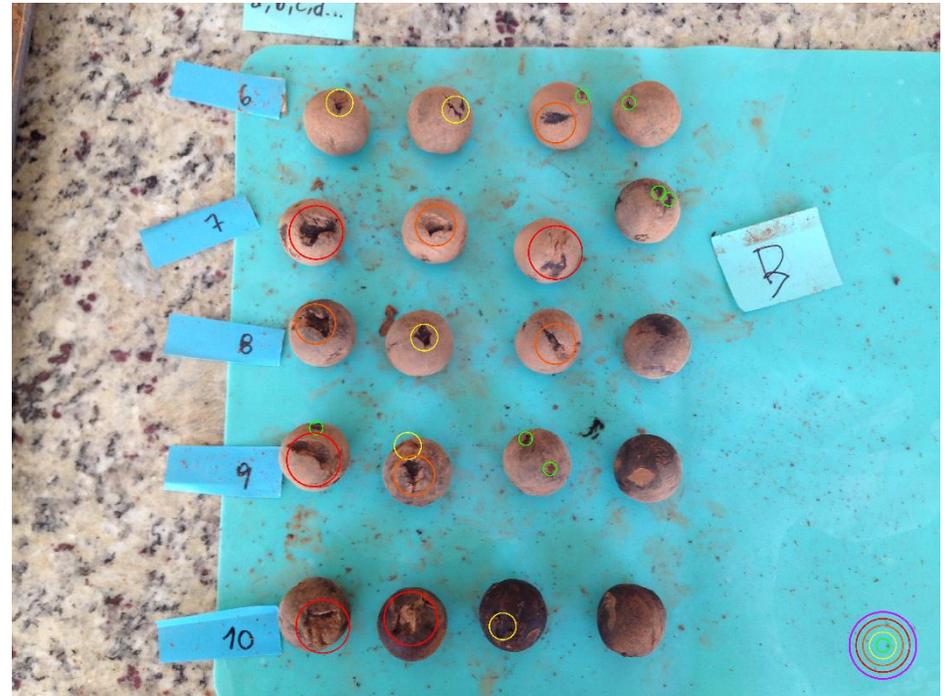
Diámetro mm	b/28,8mm	Existencia de imperfecciones (si/no)	Nivel de imperfecciones	de
Prueba 1		Si	4	
Prueba 2		Si	6	
Prueba 3		Si	3	
Prueba 4		Si	3	
Prueba 5		Si	3	
Prueba 6		Si	4	
Prueba 7		Si	3	
Prueba 8		Si	4	
Prueba 9		Si	10	
Prueba 10		Si	5	
Total		Si=10/ No=0	45	

Diámetro mm	c/26,5	Existencia de imperfecciones (si/no)	Nivel de imperfecciones	de
Prueba 1		No		
Prueba 2		No		
Prueba 3		Si	1	
Prueba 4		No		
Prueba 5		No		
Prueba 6		No		
Prueba 7		Si	2	
Prueba 8		Si	3	
Prueba 9		Si	7	
Prueba 10		No		
Total		Si=4 /No=6	13	

Diámetro mm	d/25,9	Existencia de imperfecciones (si/no)	Nivel de imperfecciones	de
Prueba 1		No		
Prueba 2		Si	3	
Prueba 3		No		
Prueba 4		Si	2	
Prueba 5		Si	5	
Prueba 6		si	5	
Prueba 7		Si	5	
Prueba 8		Si	5	
Prueba 9		Si	5	
Prueba 10		Si	5	
Total		Si=8 / No= 2	35	

Probeta B

Fotografías de análisis



Fichas de evaluación

Diámetro a/27,5 mm	Existencia de imperfecciones (si/no)	Nivel de imperfecciones
Prueba 1	Si	3
Prueba 2	Si	3
Prueba 3	Si	5
Prueba 4	Si	3
Prueba 5	Si	5
Prueba 6	Si	2
Prueba 7	Si	4
Prueba 8	Si	3
Prueba 9	Si	5
Prueba 10	Si	4
Total	Si=10 / No=0	37

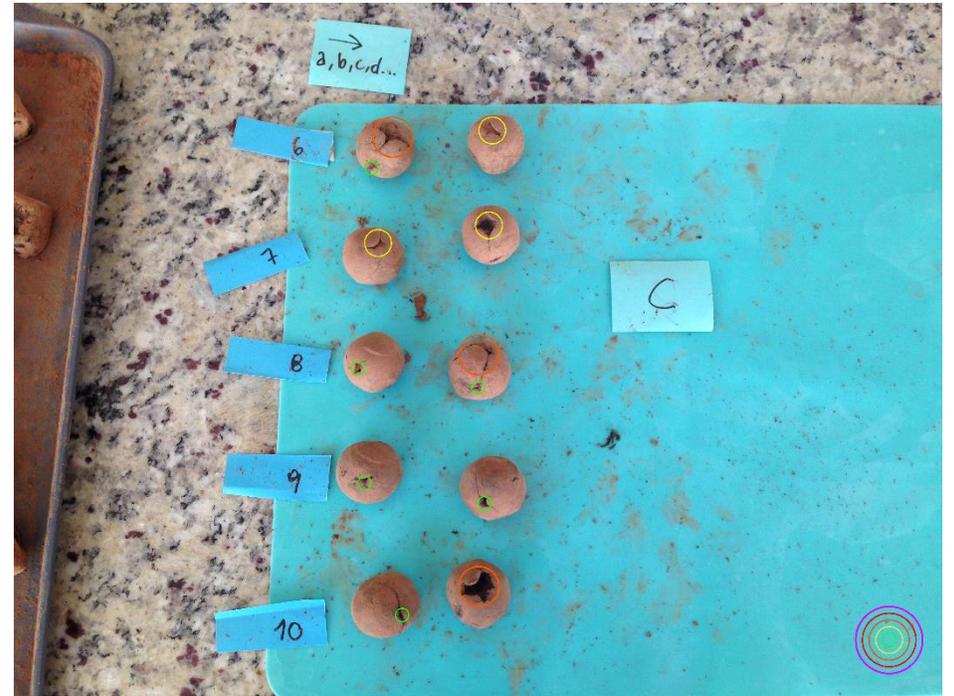
Diámetro b/27,4 mm	Existencia de imperfecciones (si/no)	Nivel de imperfecciones
Prueba 1	Si	4
Prueba 2	Si	4
Prueba 3	Si	3
Prueba 4	Si	2
Prueba 5	Si	2
Prueba 6	Si	2
Prueba 7	Si	3
Prueba 8	Si	2
Prueba 9	Si	5
Prueba 10	Si	4
Total	Si=10 / No=0	31

Diámetro c/27,15 mm	Existencia de imperfecciones (si/no)	Nivel de imperfecciones
Prueba 1	Si	2
Prueba 2	Si	1
Prueba 3	No	
Prueba 4	Si	2
Prueba 5	Si	2
Prueba 6	Si	4
Prueba 7	Si	4
Prueba 8	Si	3
Prueba 9	Si	2
Prueba 10	Si	2
Total	Si=9 / No=1	22

Diámetro d/27,1 mm	Existencia de imperfecciones (si/no)	Nivel de imperfecciones
Prueba 1	No	
Prueba 2	No	
Prueba 3	No	
Prueba 4	Si	1
Prueba 5	No	
Prueba 6	Si	1
Prueba 7	Si	2
Prueba 8	No	
Prueba 9	No	
Prueba 10	No	
Total	Si=3 / No=7	4

Probeta C

Fotografías de análisis



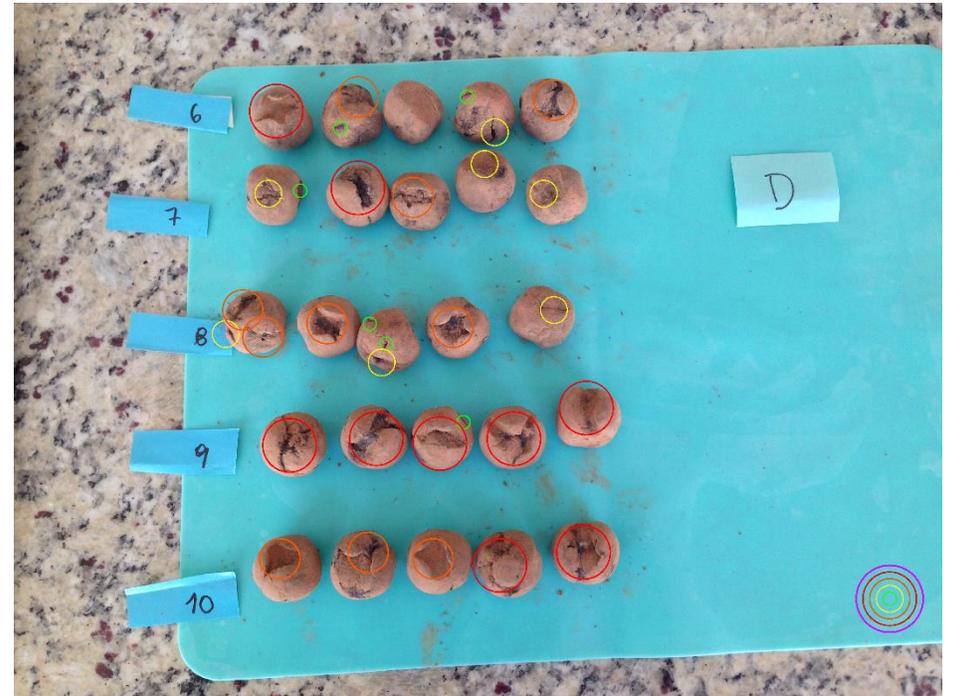
Fichas de evaluación

Diámetro a/27,9 mm	Existencia de imperfecciones (si/no)	Nivel de imperfecciones
Prueba 1	Si	3
Prueba 2	Si	2
Prueba 3	Si	2
Prueba 4	No	
Prueba 5	Si	1
Prueba 6	Si	4
Prueba 7	Si	2
Prueba 8	Si	1
Prueba 9	Si	1
Prueba 10	Si	1
Total	Si=9 / No=1	17

Diámetro b/27,45 mm	Existencia de imperfecciones (si/no)	Nivel de imperfecciones
Prueba 1	Si	3
Prueba 2	Si	3
Prueba 3	Si	3
Prueba 4	Si	4
Prueba 5	Si	3
Prueba 6	Si	2
Prueba 7	Si	2
Prueba 8	Si	4
Prueba 9	Si	1
Prueba 10	Si	3
Total	Si=10 / No=0	28

Probeta D

Fotografías de análisis



Ficha de evaluación

Diámetro x5	Existencia de imperfecciones (si/no)	Nivel de imperfecciones (Suma)
Prueba 1	Si	19
Prueba 2	Si	27
Prueba 3	Si	22
Prueba 4	Si	24
Prueba 5	Si	18
Prueba 6	4 Si/ 1 No	14
Prueba 7	Si	14
Prueba 8	Si	20
Prueba 9	Si	21
Prueba 10	Si	17
Total	Si=49/ No=1	196
Promedio/5		39,2

Prueba final- Porcionado

Paso de la tarea	Cantidad de repeticiones	Tiempo total (segundos)	Eficiencia (unidad elaborada por segundo)
Aceitar la herramienta	1	9	0,11
Acomodar cuadrados porcionados	5	49	0,10
Acomodar porciones en superficie	5	30	0,17
Bajar herramienta	9	24	0,38
Colocar bloque	2	10	0,20
Colocar Porción	13	39	0,33
Cortar excesos del bloque	2	81	0,02
Cortar porción	4	34	0,12
Corte	5	18	0,28
Dejar bloque	1	1	1,00
Dejar en superficie	4	7	0,57
Emparejar forma del bloque	3	36	0,08
Emparejar porción	2	6	0,33
Espolvorear cacao	2	24	0,08
Formar esferas	4	36	0,11
Levantar herramienta	9	15	0,60
Limpiar herramienta	2	16	0,13
Medir porción	3	17	0,18
Ordenar porciones en herramienta	9	60	0,15
Retirar bloque	1	1	1,00
Retirar esferas	8	71	0,11
Retirar porción	6	27	0,22
Revisar trufa	2	7	0,29
Sostener herramienta	12	19	0,63
Tomar bloque	2	9	0,22
Tomar porción	12	22	0,55

Eficacia

Paso de la tarea	Cantidad de repeticiones	Fallos	Eficacia (%)
Aceitar la herramienta	1	0	100%
Acomodar cuadrados porcionados	5	0	100%
Acomodar porciones en superficie	5	0	100%
Bajar herramienta	9	0	100%
Colocar bloque	2	0	100%
Colocar Porción	13	1	92,31%
Cortar excesos del bloque	2	0	100%
Cortar porción	4	1	75%
Corte	5	0	100%
Dejar bloque	1	0	100%
Dejar en superficie	4	0	100%
Emparejar forma del bloque	3	0	100%
Emparejar porción	2	0	100%
Espolvorear cacao	2	0	100%
Formar esferas	4	0	100%
Levantar herramienta	9	0	100%
Limpiar herramienta	2	0	100%
Medir porción	3	0	100%
Ordenar porciones en herramienta	9	0	100%
Retirar bloque	1	0	100%
Retirar esferas	8	1	87,5%
Retirar porción	6	0	100%
Revisar trufa	2	0	100%
Sostener herramienta	12	1	91,67%
Tomar bloque	2	0	100%
Tomar porción	12	0	100%

Eficiencia

Total repeticiones (suma)	Suma de tiempo (segundos)	Eficiencia (total repeticiones/total tiempo)
128	668	0,19

Eficiencia sin tareas de corrección de bloque

Total repeticiones (suma)	Suma de tiempo (segundos)	Eficiencia (total repeticiones/total tiempo)
121	545	0,22

Eficacia

Total repeticiones (suma)	Total Fallos (suma)	Eficacia
128	4	96,88

Eficacia sin tareas de corrección de bloque

Total repeticiones (suma)	Total Fallos (suma)	Eficacia
121	4	96,69

Prueba 1- Bañado

Probeta A

Paso de la tarea	Cantidad de repeticiones	Tiempo total (segundos)	Eficiencia (unidad elaborada por segundo)
Tomar trufa	24	55	0,43636364
Colocar trufa	24	63	0,38095238
Hundir bañador	6	127	0,04724409
Sacudir	6	61	0,09836066
Vibrar	6	110	0,05454545
Dejar secar	6	26	0,23076923
Tiempo de espera	11	404	0,02722772
Rotar trufa	6	53	0,11320755
Retirar Trufa	24	126	0,19047619
Dejar en superficie	24	71	0,33802817
Ordenar espacio de trabajo	1	0	0,032258065
Reacomodar probeta	1	4	0,25
Revisar	2	5	0,4

Total repeticiones (suma)	Suma de tiempo (segundos)	Eficiencia total (total repeticiones/total tiempo)
141	1105	0,12760181

Paso de la tarea	Cantidad de repeticiones	Fallos	Eficacia (%)
Tomar trufa	24	0	%100
Colocar trufa	24	0	%100
Hundir bañador	6	2	%66,6666667
Sacudir	6	0	%100
Vibrar	6	0	%100
Dejar secar	6	0	%100
Tiempo de espera	11	1	%90,9090909
Rotar trufa	6	1	%83,3333333
Retirar Trufa	24	0	%100
Dejar en superficie	24	1	%95,8333333
Ordenar espacio de trabajo	1	0	%100
Reacomodar probeta	1	0	%100
Revisar	2	0	%100

Total repeticiones (suma)	Total fallos (suma)	Eficacia total
141	5	96,4539007

Probeta B

Paso de la tarea	Cantidad de repeticiones	Tiempo total (segundos)	Eficiencia (unidad elaborada por segundo)
Tomar trufa	24	60	0,4
Colocar trufa	24	55	0,43636364
Hundir bañador	6	48	0,125
Sacudir	6	77	0,07792208
Vibrar	6	99	0,06060606
Tiempo de espera	8	311	0,02572347
Rotar trufa	5	32	0,15625
Retirar Trufa	24	88	0,27272727
Dejar en superficie	24	69	0,34782609
Ordenar espacio de trabajo	1	19	0,052631579
Limpieza de bañador	1	11	0,090909091

Total repeticiones (suma)	Suma de tiempo (segundos)	Eficiencia total (total repeticiones/total tiempo)
129	869	0,14844649

Paso de la tarea	Cantidad de repeticiones	Fallos	Eficacia (%)
Tomar trufa	24	1	%95,83333333
Colocar trufa	24	0	%100
Hundir bañador	6	0	%100
Sacudir	6	0	%100
Vibrar	6	0	%100
Tiempo de espera	8	1	%87,5
Rotar trufa	5	0	%100
Retirar Trufa	24	1	%95,83333333
Dejar en superficie	24	0	%100
Ordenar espacio de trabajo	1	0	%100
Limpieza de bañador	1	0	%100

Total repeticiones (suma)	Total fallos (suma)	Eficacia total
129	3	97,6744186

Probeta C

Paso de la tarea	Cantidad de repeticiones	Tiempo total (segundos)	Eficiencia (unidad elaborada por segundo)
Tomar trufa	36	65	0,55384615
Colocar trufa	36	81	0,44444444
Hundir bañador	6	39	0,15384615
Sacudir	6	72	0,08333333
Vibrar	6	99	0,06060606
Tiempo de espera	8	330	0,02424242
Rotar trufa	3	25	0,12
Retirar Trufa	36	92	0,39130435
Dejar en superficie	36	87	0,4137931
Ordenar espacio de trabajo	4	116	0,03448276

Total repeticiones (suma)	Suma de tiempo (segundos)	Eficiencia (total repeticiones/total tiempo)
177	1006	0,17594433

Paso de la tarea	Cantidad de repeticiones	Fallos	Eficacia (%)
Tomar trufa	36	2	%94,4444444
Colocar trufa	36	1	%97,2222222
Hundir bañador	6	2	%66,6666667
Sacudir	6	0	%100
Vibrar	6	0	%100
Tiempo de espera	8	1	%87,5
Rotar trufa	3	0	%100
Retirar Trufa	36	1	%97,2222222
Dejar en superficie	36	0	%100
Ordenar espacio de trabajo	4	0	%100

Total repeticiones (suma)	Total fallos (suma)	Eficacia
177	7	96,0451977

Prueba 2- Bañado

Probeta G

Paso de la tarea	Cantidad de repeticiones	Tiempo total (segundos)	Eficiencia (unidad elaborada por segundo)
Tomar trufa	33	48	0,6875
Colocar trufa	50	67	0,74626866
Rotar trufa	8	32	0,25
Retirar Trufa	31	78	0,3974359
Dejar trufa	20	22	0,90909091
Manipular bañador	7	17	0,41176471
Hundir bañador	10	11	0,90909091
Sacudir bañador (mover)	10	86	0,11627907
Vibrar bañador	10	134	0,07462687
Voltear bañador	10	22	0,45454545
Dejar bañador	12	17	0,70588235
Rotación de bañador	13	30	0,43333333
Dejar en superficie y ordenar sección	5	129	0,03875969
Tiempo de espera	3	80	0,0375

Revolver chocolate	3	47	0,063829787
Ordenar espacio de trabajo	3	69	0,043478261
Corrección	3	10	0,3
Limpieza de bañador	1	4	0,25

Total repeticiones (suma)	Suma de tiempo (segundos)	Eficiencia real (-tareas de inactividad)
217	574	0,37804878

Total repeticiones (suma)	Suma de tiempo (segundos)	Eficiencia (total repeticiones/total tiempo)
232	903	0,256921373

Paso de la tarea	Cantidad de repeticiones	Fallos	Eficacia (%)
Tomar trufa	33	1	96,97%
Colocar trufa	50	1	98%
Rotar trufa	8	0	100%
Retirar Trufa	31	3	90,9%
Dejar trufa	20	0	100%
Manipular bañador	7	0	100%
Hundir bañador	10	0	100%
Sacudir bañador (mover)	10	0	100%
Vibrar bañador	10	0	100%
Voltear bañador	10	0	100%
Dejar bañador	12	0	100%
Rotación de bañador	13	0	100%
Dejar en superficie y ordenar sección	5	0	100%
Tiempo de espera	3	0	100%
Revolver chocolate	3	0	100%
Ordenar espacio de trabajo	3	0	100%
Corrección	3	0	100%
Limpieza de bañador	1	0	100%

Total repeticiones (suma)	Total fallos (suma)	Eficacia total
232	5	97,8448276%

Total repeticiones (suma)	Total fallos (suma)	Eficacia real (- tareas de inactividad)
217	5	97,6958525%

Probetas E-F

Paso de la tarea	Cantidad de repeticiones	Tiempo total (segundos)	Eficiencia (unidad elaborada por segundo)
Tomar trufa	22	52	0,42307692
Colocar trufa	48	78	0,61538462
Rotar trufa	13	31	0,41935484
Retirar Trufa	43	69	0,62318841
Dejar trufa	39	48	0,8125
Manipular bañador	19	42	0,45238095
Hundir bañador	10	10	1
Sacudir bañador (mover)	10	73	0,1369863
Vibrar bañador	10	132	0,07575758
Voltear bañador	10	22	0,45454545
Dejar bañador	10	17	0,58823529
Rotación de bañador	4	8	0,5
Dejar en superficie y ordenar sección	5	131	0,038167939
Tiempo de espera	2	41	0,048780488
Revolver chocolate	1	14	0,071428571

Ordenar espacio de trabajo	1	3	0,333333333
Corrección	3	7	0,428571429

Total repeticiones (suma)	Suma de tiempo (segundos)	Eficiencia total (total repeticiones/total tiempo)
250	778	0,32133676

Total repeticiones (suma)	Suma de tiempo (segundos)	Eficiencia real (-tareas de inactividad)
241	589	0,40916808

Paso de la tarea	Cantidad de repeticiones	Fallos	Eficacia (%)
Tomar trufa	22	1	95,45%
Colocar trufa	48	3	93,75%
Rotar trufa	13	1	92,31%
Retirar Trufa	43	8	81,39%
Dejar trufa	39	0	100%
Manipular bañador	19	1	94,73%
Hundir bañador	10	0	100%
Sacudir bañador (mover)	10	0	100%
Vibrar bañador	10	0	100%
Voltear bañador	10	0	100%
Dejar bañador	10	0	100%
Rotación de bañador	4	0	100%
Dejar en superficie y ordenar sección	5	0	100%
Tiempo de espera	2	0	100%
Revolver chocolate	1	0	100%
Ordenar espacio de trabajo	1	0	100%
Corrección	3	0	100%

Total repeticiones (suma)	Total fallos (suma)	Eficacia total
250	14	99,44%

Total repeticiones (suma)	Total fallos (suma)	Eficacia real (- tareas de inactividad)
241	14	99,4190871%

Análisis y observación de proceso de elaboración de trufas- Nicole & Cedric.

Condiciones Generales

En el día de la visita, 3 de agosto de 2016, se observa que el taller funciona con 3 personas: dos maestros chocolateros y una ayudante empaquetadora. El taller consiste en un espacio de 3.30x3.40 mts, en donde se realiza la totalidad de productos que ofrece la empresa. Está ubicado junto a la cafetería, sin más separación de ésta que una vitrina. Posee gran cantidad de luz natural y suficiente luz artificial, por lo que no se observa mayor dificultad en este aspecto.

De acuerdo a los trabajadores, el taller funciona entre 23°C y 24°C, idealmente debiese funcionar a 19-20°C pero a veces los clientes del café consideran esta temperatura muy baja. Comentan que es más difícil trabajar el chocolate a altas temperaturas que a bajas, ya que suele des-templarse, lo que obliga a hacer todo este proceso de nuevo.



Para el trabajo a realizarse en el día de visita (elaboración de trufas), el taller se divide de acuerdo a su uso, en donde un trabajador se ubica en el mesón y el otro junto a la máquina templadora. Ambos trabajarán en distintas etapas de la producción en forma simultánea.

La chocolatería tiene en oferta 5 tipos de trufa distintos y durante la jornada se realizarán 4: clásica (sólo chocolate), frambuesa, amaretto y avellana. Los trabajadores explican que el 5° tipo es la trufa clásica sin azúcar, pero que esta debe ser realizada aparte ya que no debe mezclarse con materiales con azúcar. Usualmente la elaboración de todas las trufas es en una misma jornada, ya que la trufa sin azúcar se realiza en menor cantidad por tener menor demanda, pero la semana anterior a la visita se acabó el stock de trufas sin azúcar, por lo que debieron adelantar esa producción una semana. Para la elaboración de trufas existen dos procedimientos que son



realizados de antemano: la preparación de la mezcla y el templado del chocolate. Estos procesos son explicados por los trabajadores durante la jornada de observación.

Preparación de la mezcla

Para la elaboración de trufas, primero se fabrica la “masa” de trufa. La masa es dividida en bandejas de acrílicos que tienen un lámina de papel mantequilla, a la cual se le realiza un chablonado (capa fina de chocolate) en su superficie. Luego es colocado un marco, que cumplirá la función de molde, sobre el papel con el chocolate fresco para que éste se pegue al papel y se deja cristalizar (endurecimiento del chocolate). Finalmente se vierte la mezcla sobre el molde y se empareja con una espátula. Cada bandeja contiene aproximadamente 2,5k de mezcla (384 trufas aprox). Luego se deja reposar por un periodo de 12 a 24 horas, en donde la masa “madura” y desarrolla una textura firme. Éste proceso se realiza sin refrigeración ya que, de acuerdo a los trabajadores, el taller mantiene una temperatura relativamente baja, sobre todo en la noche, por lo que las bandejas son simplemente almacenadas en una repisa.

Durante la jornada se trabajará con 7 bandejas (17,5 k de mezcla, 2,688 trufas aproximadamente), en donde 4 corresponderán a la trufa clásica y las otras 3 a los sabores restantes.



Templado

El proceso de templar chocolate es transversal en todas las preparaciones de la Chocolatería, tanto para bañados como para usar en la masa de trufas. Éste proceso es realizado principalmente por máquinas, pero no siempre funcionan con exactitud. Incluso, los trabajadores comentan que usualmente hay una máquina que funciona a la perfección (Izq) y otra que siempre requiere vigilancia (Der).



Los trabajadores explican que para templar el chocolate sin azúcar suelen realizar este proceso en forma manual (sobre mesón), ya que el chocolate sin azúcar no debe mezclarse con el que si tiene ya que de lo contrario perdería su cualidad “sin azúcar”. En el final de la jornada, las máquinas templadoras quedan encendidas, manteniendo el chocolate en estado líquido y a una temperatura estable para que no pierda su templado. Al inicio de la jornada siguiente se agregará chocolate nuevo al anterior, que como se encuentra en estado líquido facilitará que se funda el nuevo chocolate. Como se está agregando un chocolate más frio, la máquina vuelve a realizar el trabajo de templado.

Una vez realizadas estas etapas, se inicia la jornada de elaboración de las trufas. Ésta consistirá en 3 etapas principalmente: Chablonado, Porcionado, Decoraciones y Bañado. El proceso de Decoraciones se realiza paralelamente a los procesos de Chablonado y Porcionado, terminando poco después de iniciado el proceso de Bañado.

Chablonado

Productividad

1 bandeja x 2 minutos aprox

Tiempo total

8:50-9:10 – 20 minutos

Satisfacción de resultado

Los trabajadores se muestran satisfechos con el resultado y comentan que aunque hay otras formas de realizarlo ésta es la más eficiente en comparación al resultado.

Mano de obra

1 trabajador

Características físicas

Se trabaja sobre una superficie móvil (se ocupa la guitarra como apoyo) cerca de la máquina templadora. También se utiliza una espátula metálica y un cuchillo.

Como se ha explicado anteriormente, el proceso de chablonado consiste en cubrir un relleno con una fina capa de chocolate. Este proceso se realiza para “impermeabilizar” la trufa y facilitar su manipulación, ya que siendo una mezcla con materiales grasos, es muy sensible al calor y se derrite con facilidad en la mano, lo que haría más sucio y lento el proceso. La capa de chocolate debe ser muy delgada ya que de lo contrario dificultará cortar la trufa después.

Las bandejas de acrílico que poseen la masa en el molde son retiradas de la repisa para ser apoyadas en la guitarra cerca de la máquina templadora, donde se extrae chocolate con una espátula y se chablona la superficie del relleno en forma fina y pareja. Las bandejas vuelven a la repisa para dejar cristalizar, proceso que dura menos de 1 minuto.

Luego la bandeja vuelve a ponerse sobre la guitarra para retirar el marco y desmoldar el relleno, lo que se hace con la ayuda de un cuchillo para despegar los bordes, que dará como resultado un cuadrado de masa de aproximadamente 22,5x22,5 cms. El marco retirado es limpiado de excedentes con el cuchillo y luego dejado en el lavaplatos. La bandeja ya desmoldada vuelve a dejarse en la repisa, esperando a ser cortada.



Porcionado**Productividad**

1 bandeja x 2 minutos aprox

Tiempo total

8:50-9:10 – 20 minutos

Satisfacción de resultado

Los trabajadores se muestran satisfechos con el resultado y comentan que aunque hay otras formas de realizarlo ésta es la más eficiente en comparación al resultado.

Mano de obra

1 trabajador

Características físicas

Se trabaja alternando en 2 superficies de trabajo, una superficie móvil (se ocupa la guitarra como apoyo) y otra superficie fija más amplia (el mesón). Además, se utiliza una espátula metálica y bandejas de acrílico.

Una vez que la masa ha sido desmoldada se voltea con la ayuda de otra bandeja metálica más pequeña (la cual ayudará a poner la masa sobre la guitarra), dejando expuesto el papel mantequilla. Esto deja al descubierto el chablonado realizado previamente en la etapa de preparación de la mezcla, de modo que la masa queda cubierta por ambas caras.

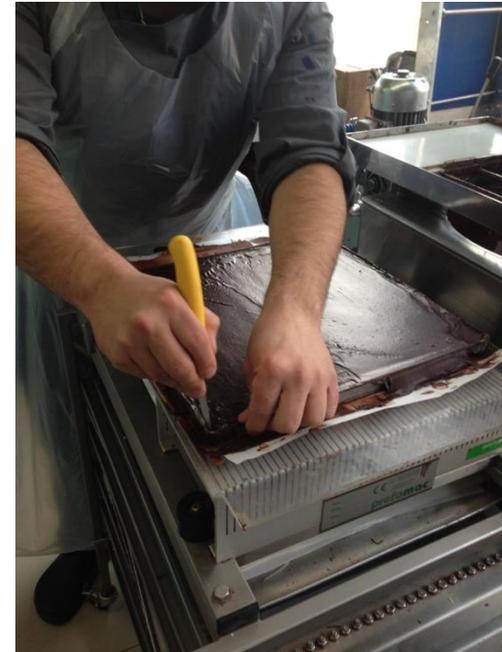
La guitarra se monta sobre una repisa móvil, bajo la cual se pone una bandeja que permitirá recoger el excedente para que no caiga

al piso. Estos excedentes a veces se funden en la templadora, pero no tienen un uso específico.

La masa es deslizada a la guitarra con ayuda de la bandeja señalada anteriormente. Se acomoda para que quede ajustada al borde superior del corte y centrada respecto a los costados. Se bajan las cuerdas sobre la masa y se realiza el primer corte. Luego, con la misma bandeja utilizada anteriormente, se recoge la masa cortada sin desarmar el corte y se pone sobre el mesón mientras se cambia el cabezal de la guitarra por el más grande (2,25 cms).

Luego la masa se vuelve a poner en la guitarra en el sentido contrario al corte anterior y se obtiene la trufa ya porcionada. La masa cortada se retira con la bandeja ya mencionada y se devuelve a la bandeja de acrílico, en la repisa inicial, donde esperará a ser bañada posteriormente.

Una dificultad que presenta el corte con guitarra es que no permite devolver las cuerdas una vez que ya han cortado la mitad de la masa, ya que se traban en ésta, levantándola y finalmente la masa se parte.



Para cortar la masa se utilizan dos tamaños de guitarra, 1,5 cms y 2,25 cms. La guitarra tiene 26 espacios de corte, pero sólo se utilizan 24, por lo que se producen listones de masa que quedan como pérdida

La producción de trufas se realiza semana por medio, intercalando con la producción de bombones principalmente. También se realizan otros productos de menor demanda de tiempo en la oferta de la chocolatería durante esos periodos (figuras de chocolate, naranjitas cubiertas de chocolate, etc)

Usualmente la jornada de elaboración de trufas se realiza entre 9 y 12 hrs, pero en la visita se vio ralentizada por las preguntas y el uso de espacio extra.



Tabla de imágenes Moodboard

Imagen	Referencia
1	http://tannerrandall.com/tips-for-artistic-people-2
2	http://www.chocoholictours.com.au/how-to-make-truffles/
3	http://www.demoslavueltaaldia.com/articulo/repor-taje/los-10-mandamientos-del-buen-repostero
4	https://cl.pinterest.com/pin/86905467788792819/
5	http://michaelhession.com/products-1
6	https://www.nytimes.com/2016/10/14/business/economy/pastry-workers-restaurant-job-training.html
7	https://au.pinterest.com/pin/814096070111795787/
8	http://www.thecourier.com.au/story/3923455/wish-list-best-for-baking/?cs=26
9	https://es.pinterest.com/pin/490540584386107353/
10	https://www.chocomuseo.com/english/online-store/
11	https://es.pinterest.com/pin/469500329888287104/

Paleta de colores obtenida según generador <http://colrd.com/>

Criterios de higiene, Instituto Nacional de Normalización, Chile

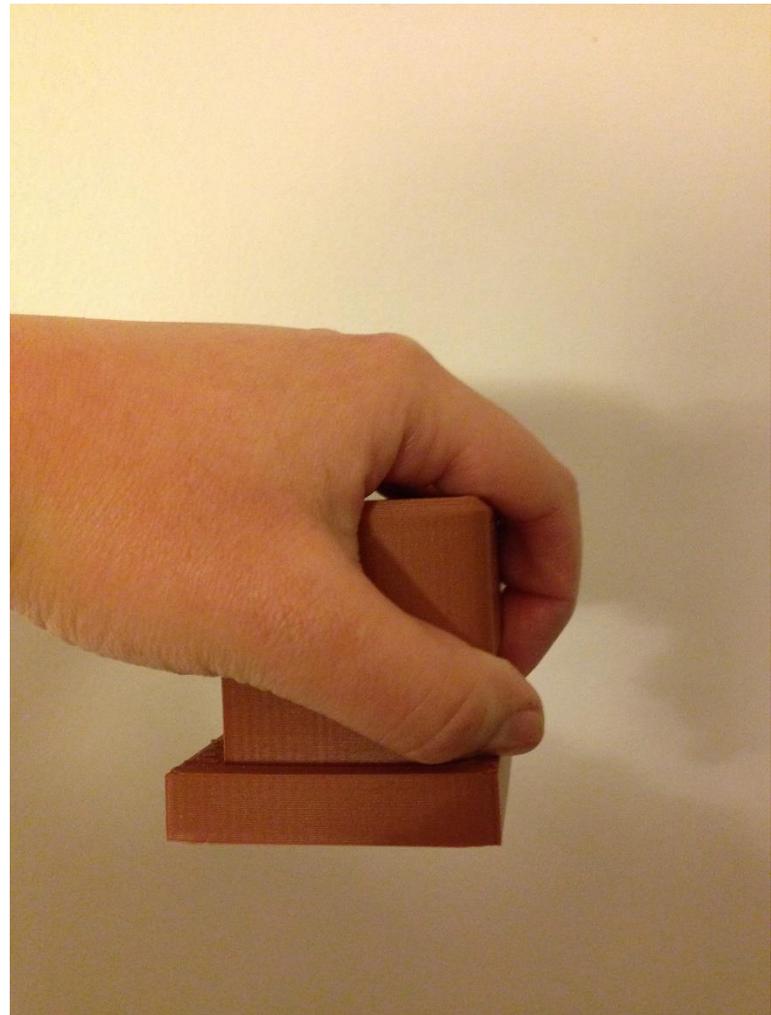
Según el INN(Normalización, 2010) en su Manual de Buenas Prácticas de Manufactura , en la Industria de Alimento se estipula, referente a los materiales de utensilios a utilizarse en la elaboración de alimentos, que:

“Todo equipo y utensilio empleado en las zonas de manipulación de alimentos y que puedan entrar en contacto con ellos deben ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores y sean de material absorbente, resistente a la corrosión y capaz de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección.

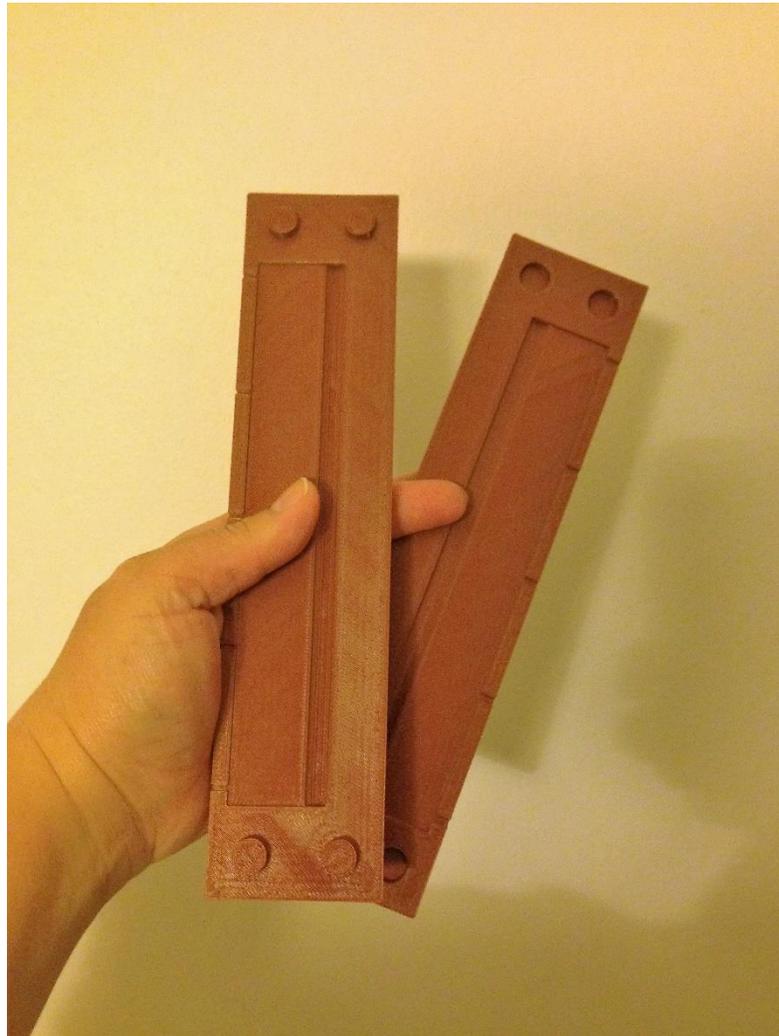
Las superficies deben ser lisas y estar exentas de hoyos, grietas y otras imperfecciones, que puedan afectar la higiene de los alimentos o sean fuente de contaminación.

No se debe usar madera ni otros materiales que no se puedan limpiar y desinfectar adecuadamente según los procedimientos documentados de la organización elaboradora del alimento. Tampoco se deben emplear materiales metálicos cuyo contacto genere corrosión en su interface”

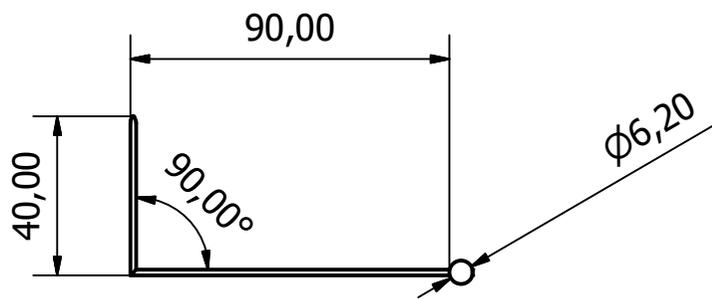
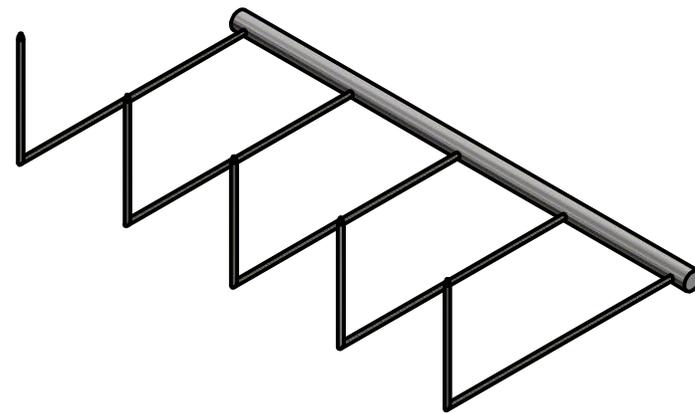
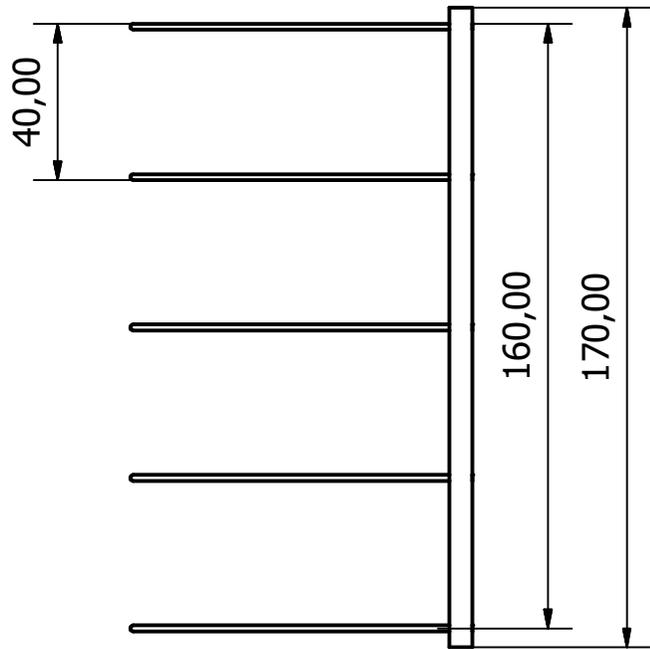
Impresión 3D: Agarre Porcionador

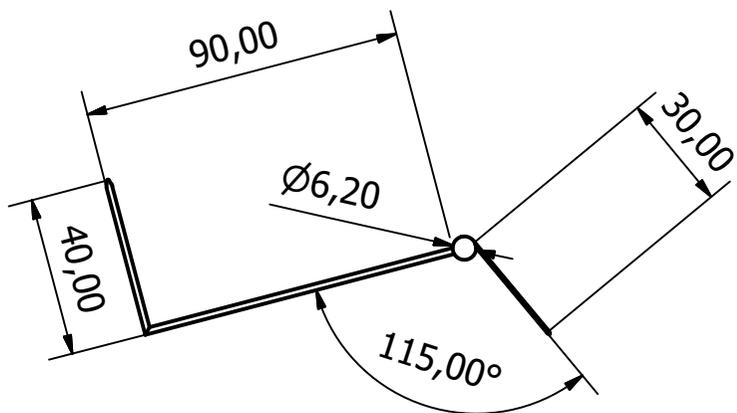
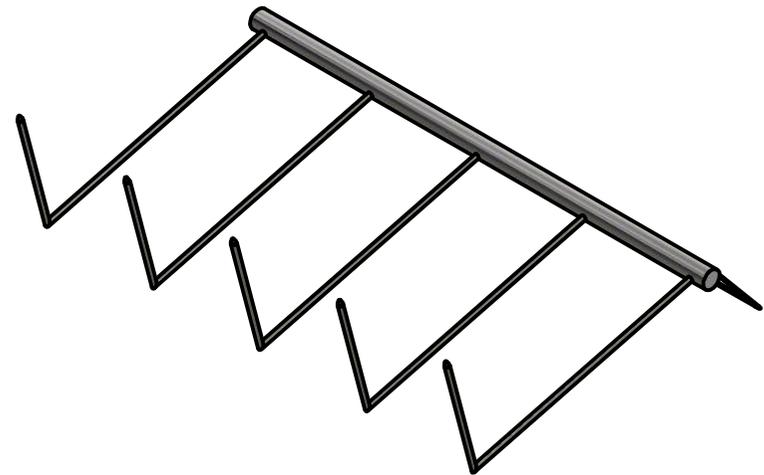
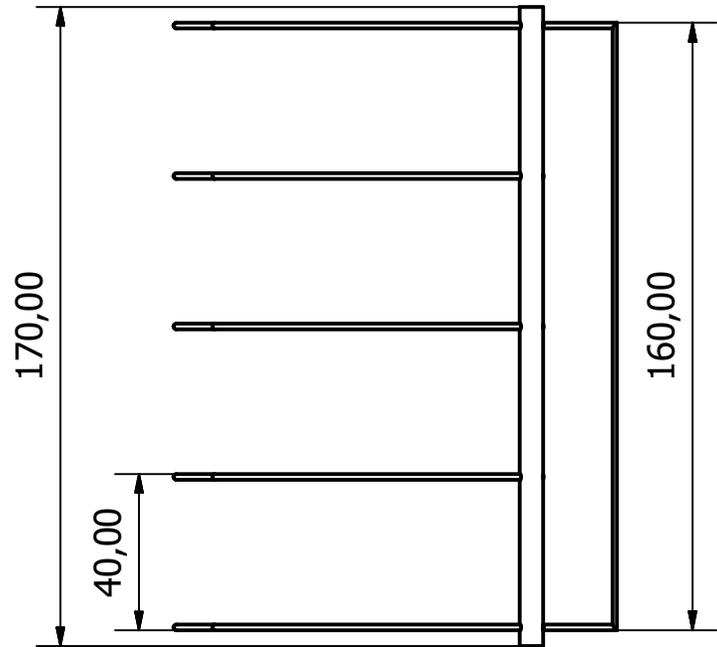


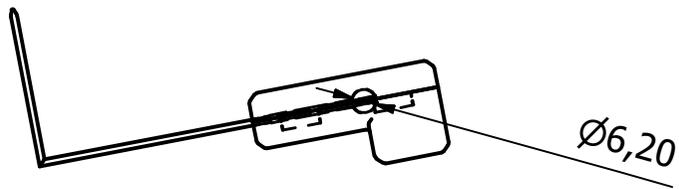
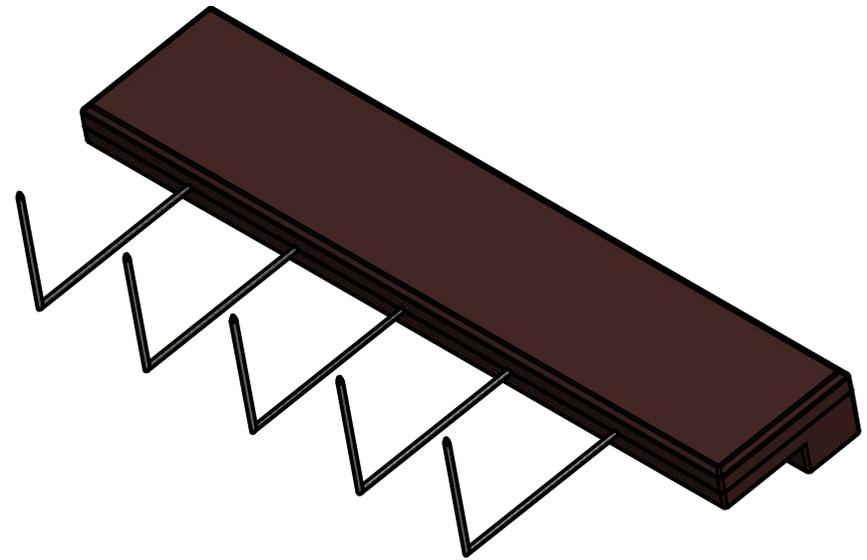
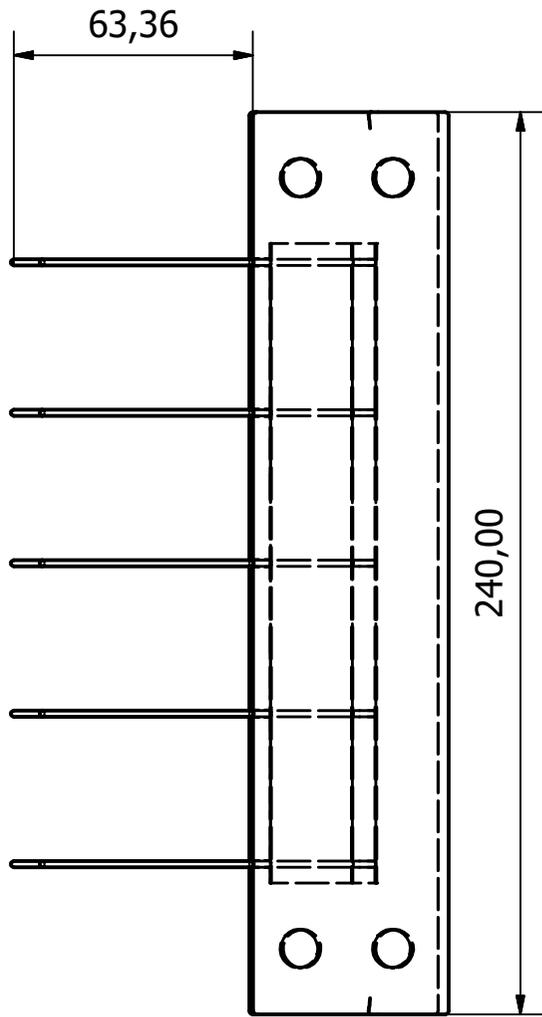
Impresión 3D: Agarre Bañador

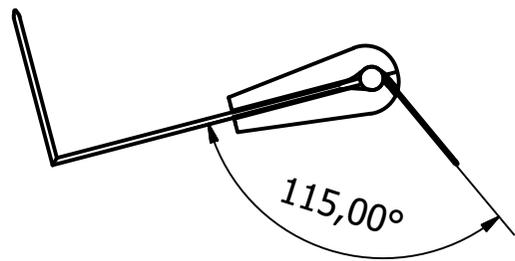
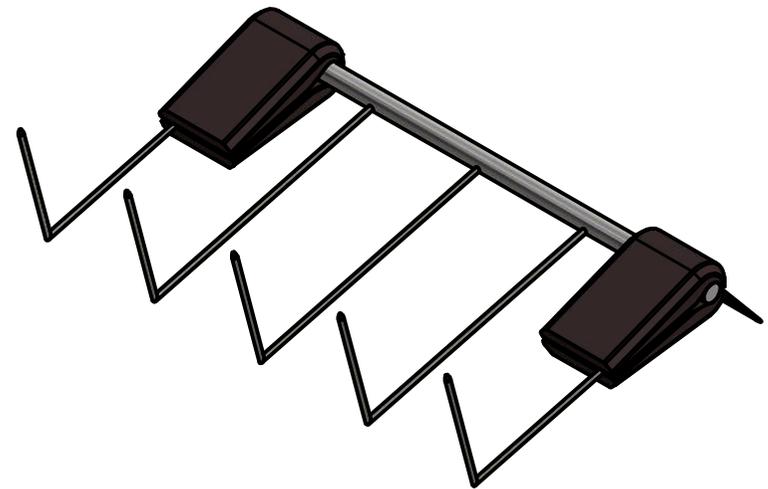
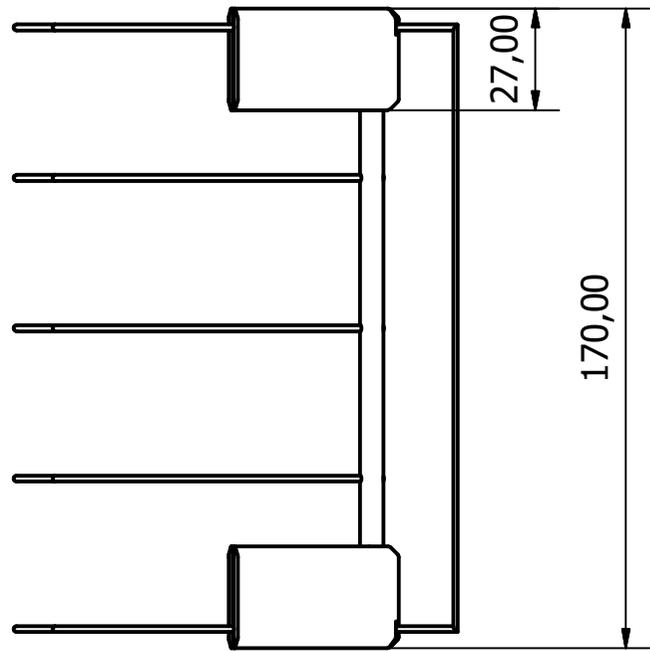


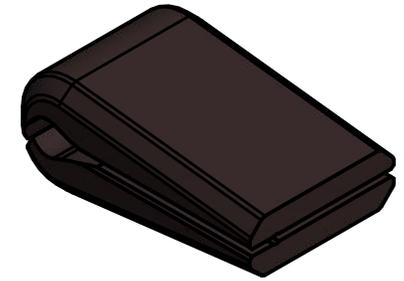
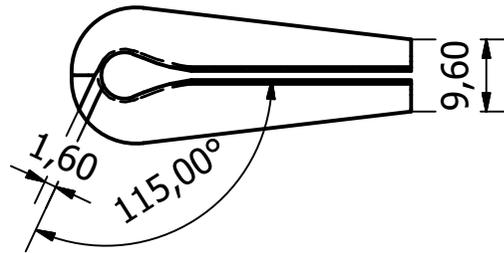
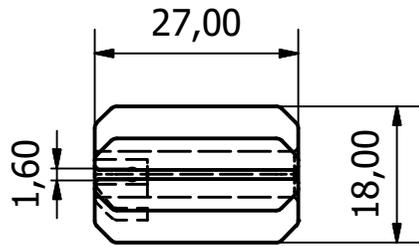
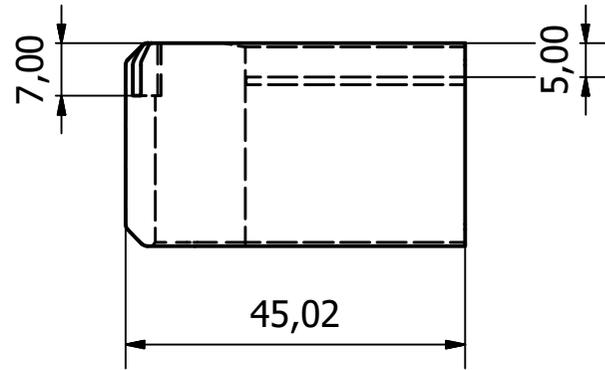
Planimetrías

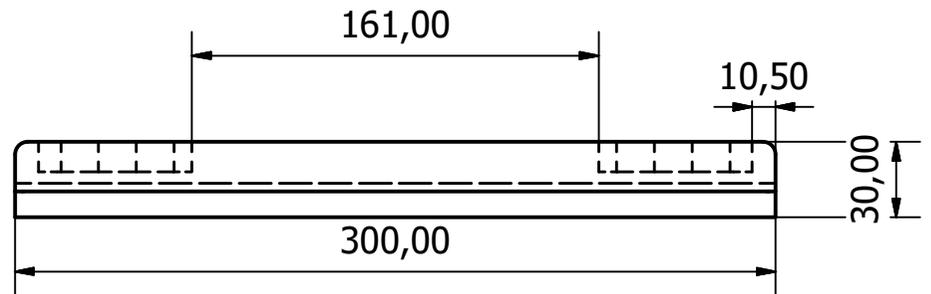
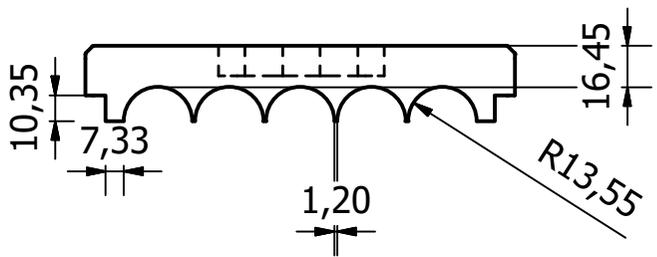
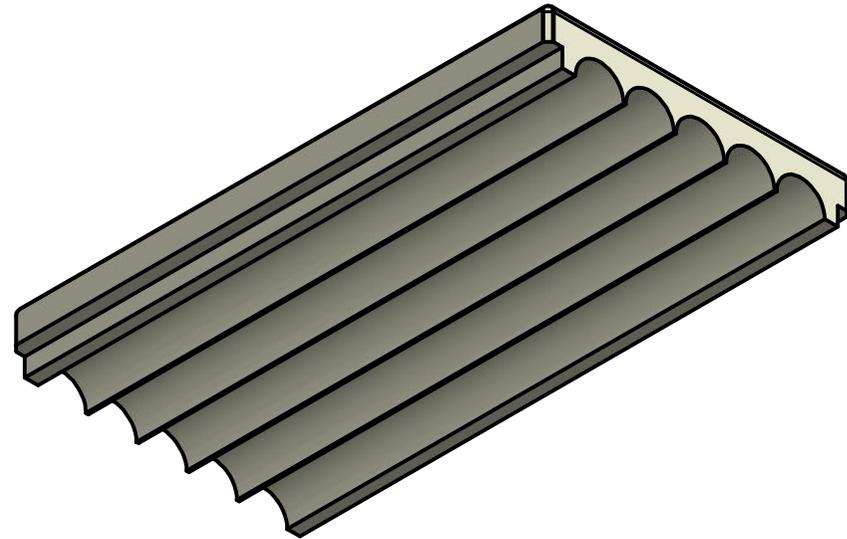
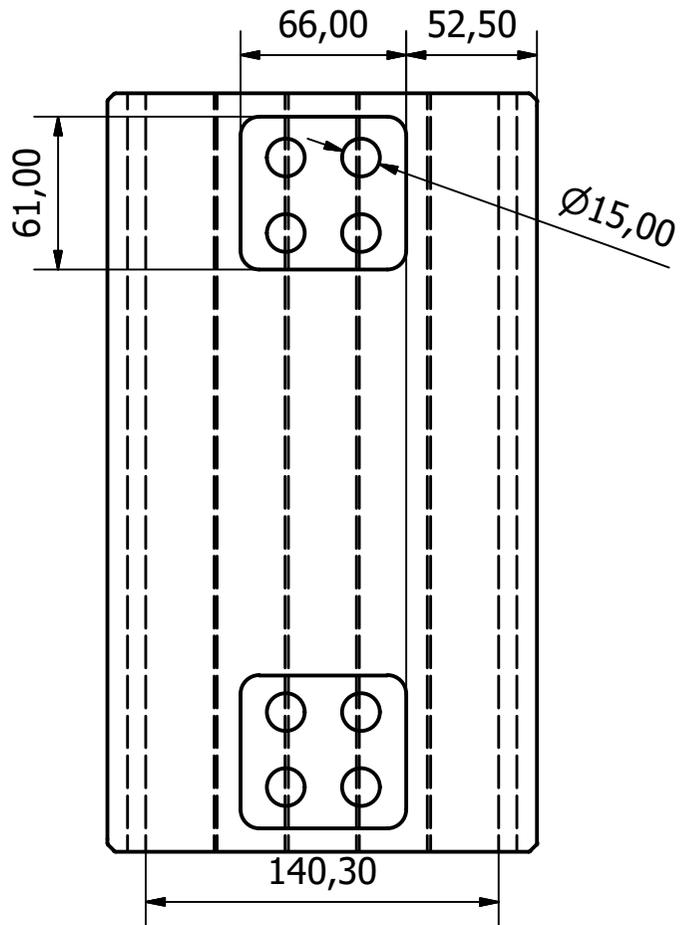




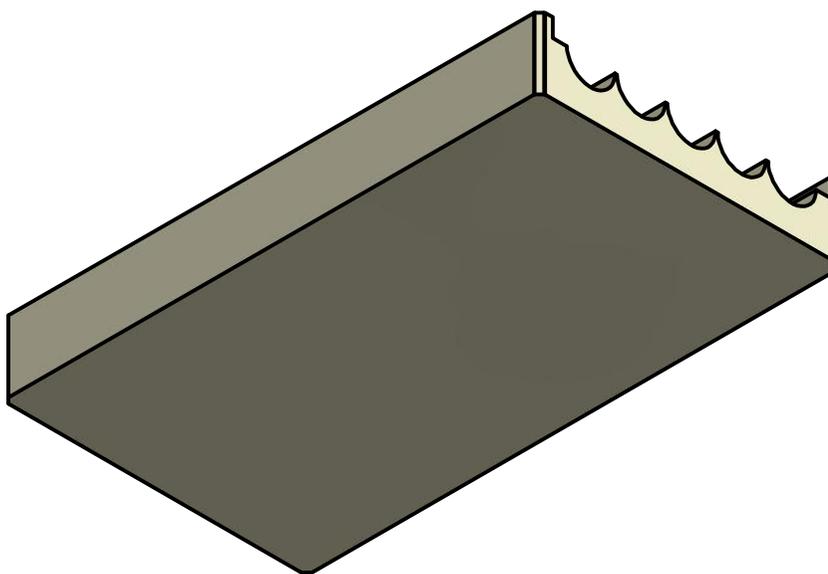
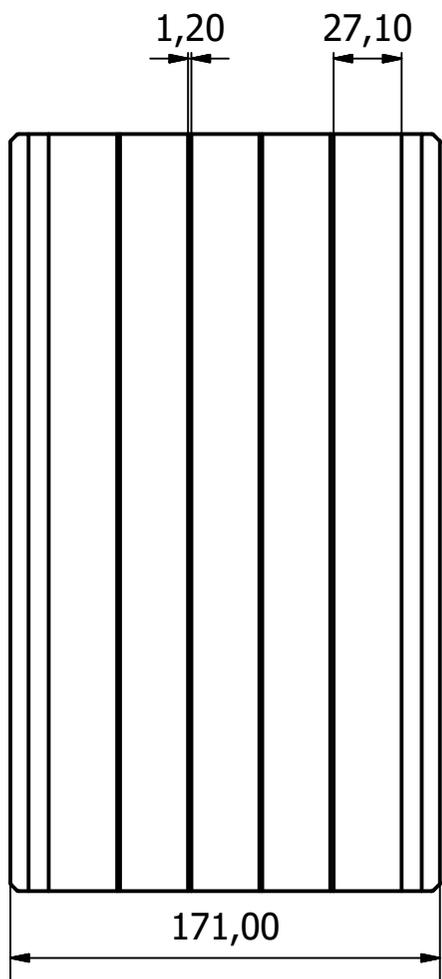
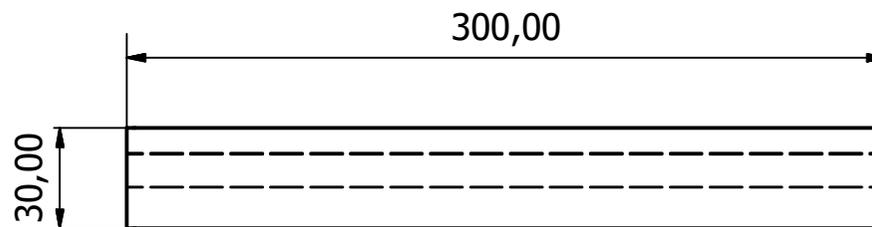
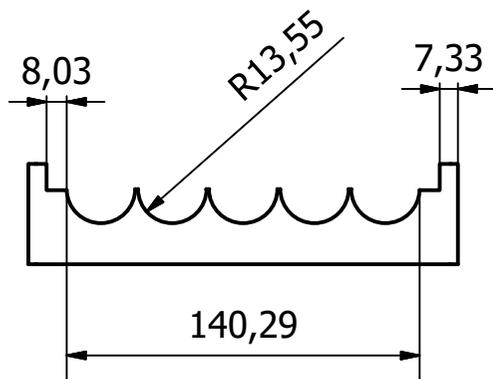




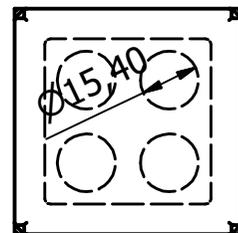
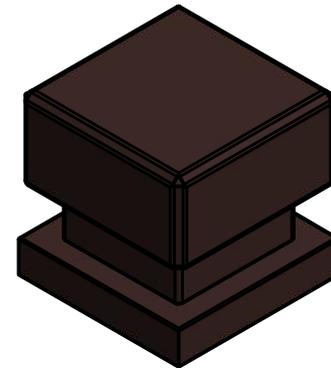
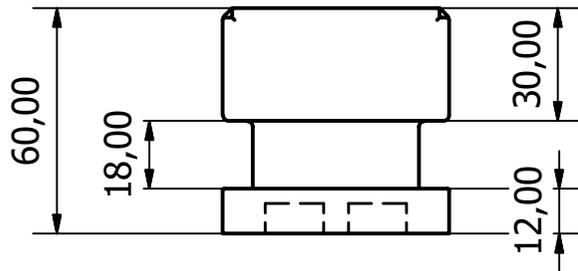
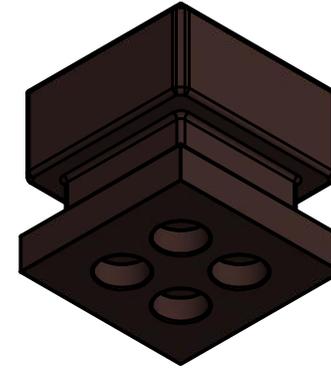
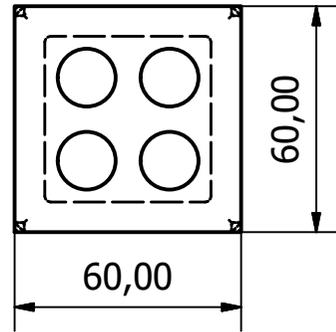




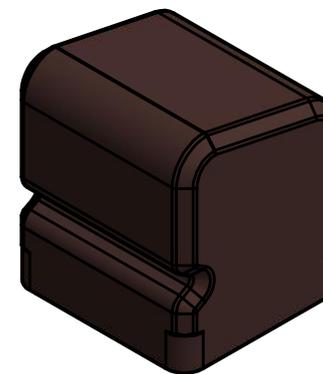
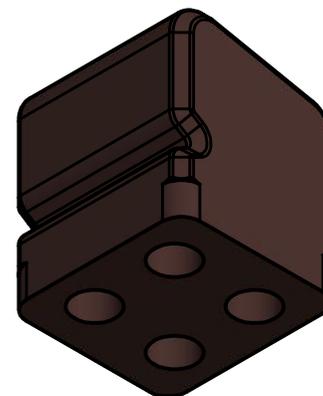
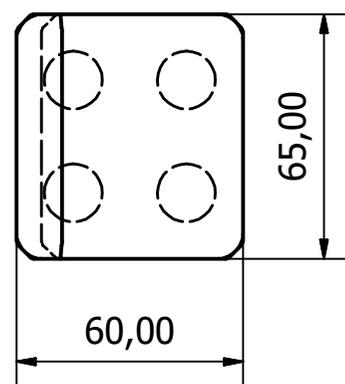
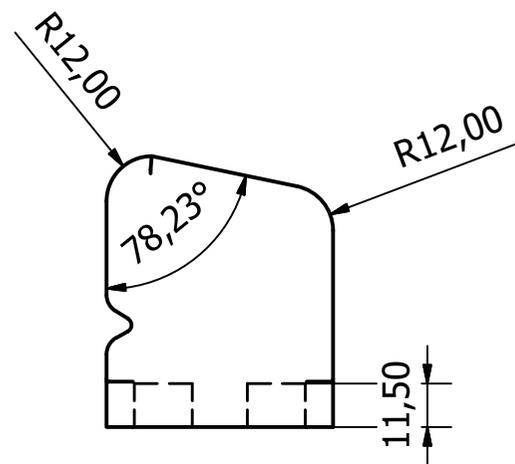
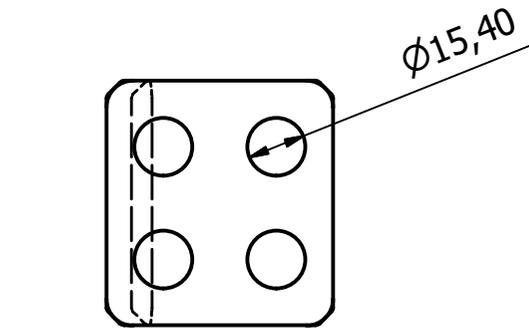
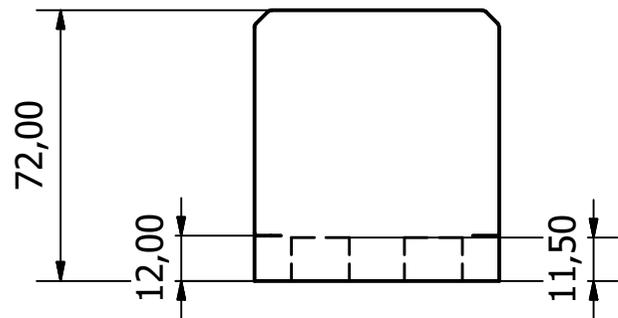
Porcionador final/Pieza superior/ Escala 1:3/mm



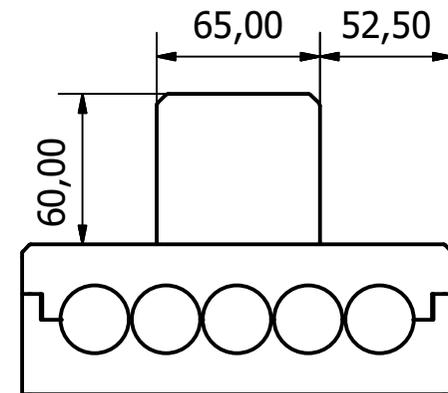
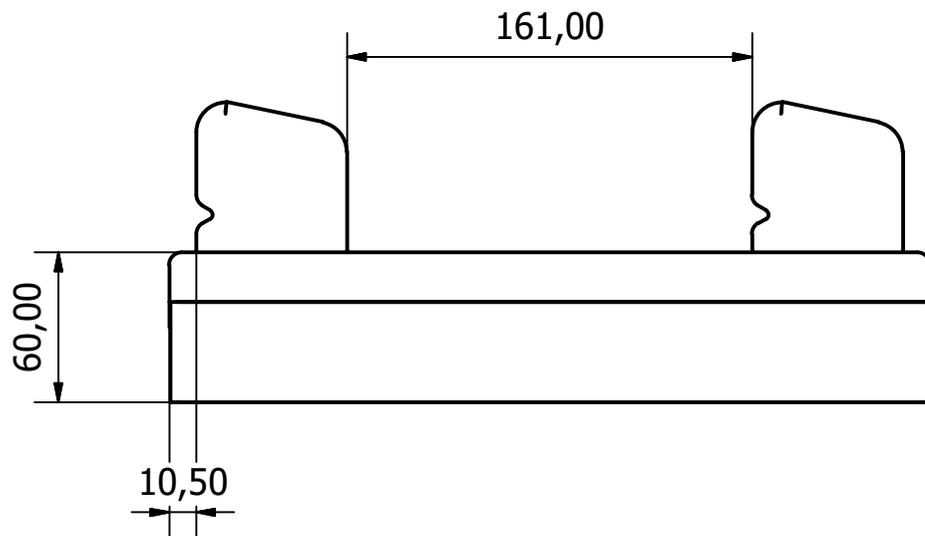
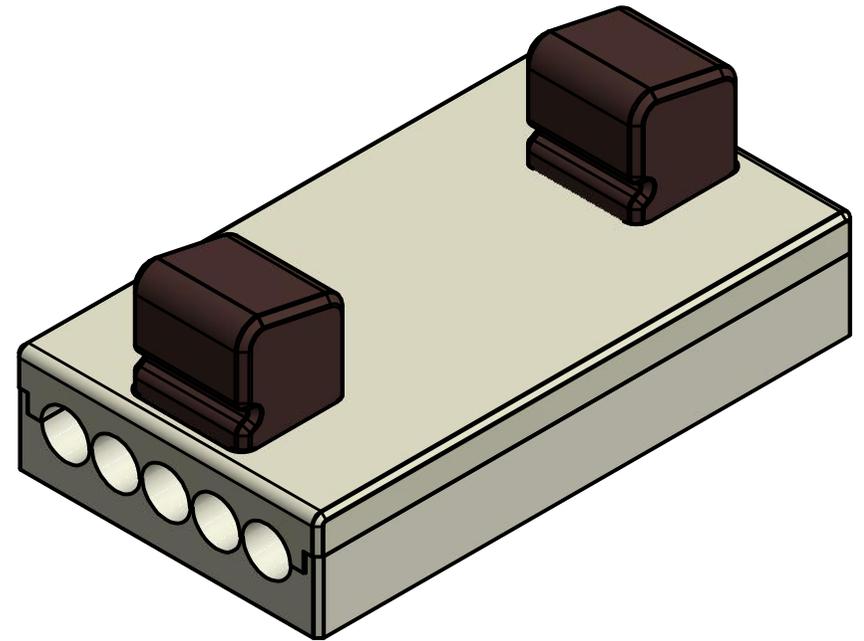
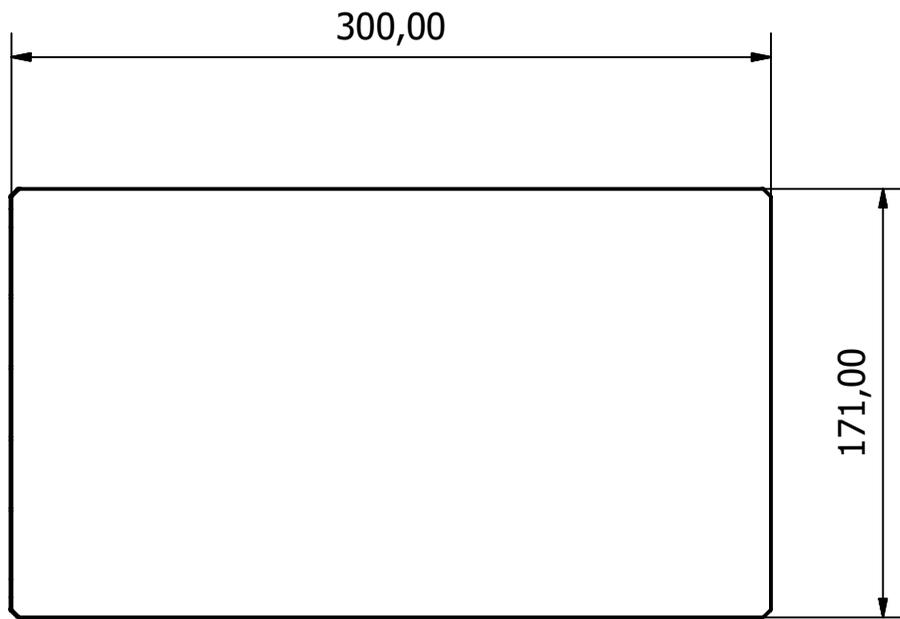
Porcionador final/Pieza inferior/ Escala 1:3/mm



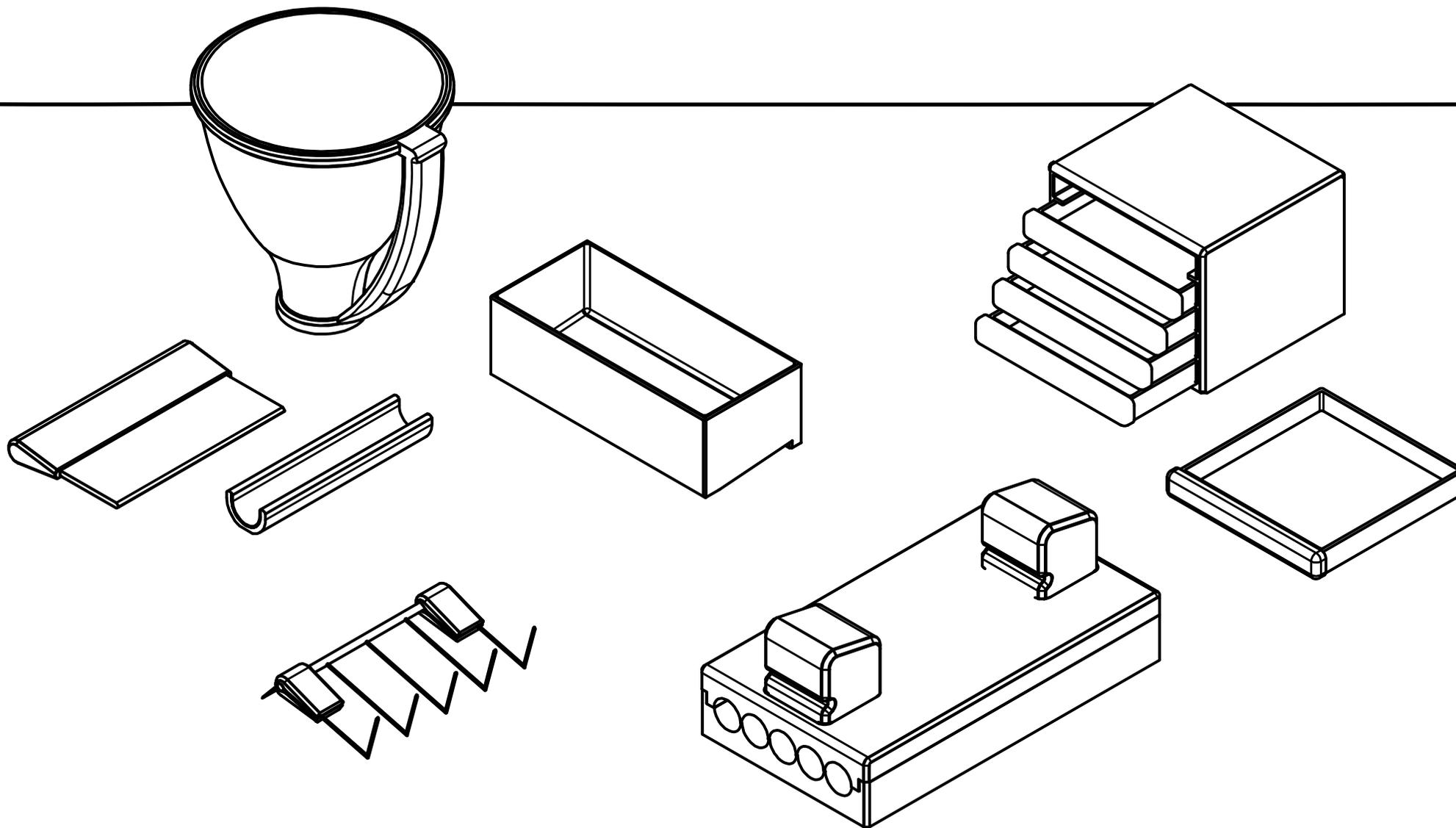
Porcionador/Sistema de agarre 1/Escala 1:2/mm



Porcionador/Sistema de agarre 2/Escala 1:2/mm



Porcionador/Ensamble completo/Escala 1:3/mm





fau

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
Y URBANISMO
UNIVERSIDAD DE CHILE