

Characterization of product design process of a company that provides design services. Proposal based on a process approach

Jimmy Schwabe-Neveu^a, Paulina Fuentes-Stuardo^b & Juan Carlos Briede-Westermeyer^c

^a Gerente de Operaciones, Vigía Austral SpA, Puerto Varas, Chile, jsn@vigiaaustral.cl

^b Investigadora Independiente, Concepción, Chile, paulina.fuentes.st@gmail.com

^c Departamento de Arte y Tecnologías del Diseño, Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile, jbriede@ubiobio.cl

Received: February 21th, 2016. Received in revised form: April 11th, 2016. Accepted: May 25th, 2016.

Abstract

This paper presents the product design process of a company that provides design services, from a process approach expressed in a process map. The study proposes a complementary look to current theoretical models representing the design process, which address the functional profile of the discipline from an independent perspective, separated from cross-functional interactions that support its business application. Accordingly, the designed process map represents the totality of the actions in product design, through the incorporation of creative, commercial and productive activities, and the emphasis on the relevance of conceptual and detailed design as operations leading relations between these activities; to promote thus a perspective of design action as a group of activities, resources and cross-functional relationships that encourage collaborative exploration of knowledge.

Keywords: Product design; process approach; process map.

Caracterización del proceso de diseño de productos de una empresa prestadora de servicios de diseño. Propuesta basada en un enfoque de procesos

Resumen

El presente artículo muestra el proceso de diseño de productos de una empresa prestadora de servicios de diseño, desde un enfoque de procesos materializado en un mapa de procesos. El estudio propone una mirada complementaria a los actuales modelos teóricos que representan el proceso de diseño, los cuáles abordan el perfil funcional de la disciplina desde una mirada autónoma, aislada de relaciones interfuncionales que apoyen su aplicación empresarial. En este sentido, el mapa de procesos diseñado representa la globalidad del accionar en el diseño de productos, a través de la incorporación de actividades creativas, comerciales y productivas, y el énfasis en la relevancia del diseño conceptual y de detalle como operaciones que impulsan las vinculaciones entre dichas actividades; para fomentar por consiguiente, una perspectiva de la acción del diseño como un conjunto de actividades, recursos y relaciones interfuncionales que instan la exploración colaborativa de conocimientos.

Palabras clave: Diseño de productos; enfoque de procesos; mapa de procesos.

1. Introducción

La competitividad de los mercados, basada en la segmentación y en la reducción de la vida útil de los productos, pone de manifiesto en las empresas la necesidad de adoptar con

mayor frecuencia y exactitud, un perfil creativo que les permita adaptar y/o modificar continuamente su oferta para diferenciarse de sus competidores y mantener o incrementar su participación en el mercado. Para lograrlo, el diseño de productos configura una alternativa capaz de dirigir los procesos de creatividad y materializar ideas con potencial innovador como una actividad

How to cite: Schwabe-Neveu, J., Fuentes-Stuardo P. & Briede-Westermeyer, J. C. Caracterización del proceso de diseño de productos de una empresa prestadora de servicios de diseño. Propuesta basada en un enfoque de procesos DYNA 83 (199) pp. 148-156, 2016

proyectual que no tan sólo busca concretar las nuevas ideas, sino que también, integrar una multiplicidad de factores [1], de modo tal de lograr un balance entre la creatividad y la rigurosidad de los procesos [2].

En general, el proceso de diseño asume las complejidades del producto, las cuales subyacen a cuestiones creativas, productivas, pero también, de mercado [3], lo que permitiría aproximarlo mediante un proceso de innovación incremental, debidamente posicionado en el contexto organizacional. No obstante, los modelos que actualmente se emplean en la representación del proceso de diseño, carecen de la capacidad para exponer la ejecución integrada del mismo, a través de por ejemplo, la integración de la visión ingenieril y la visión del diseñador [4]. En otras palabras, abordan el perfil funcional de la disciplina del diseño desde una perspectiva autónoma asociada a sus competencias propias y por tanto, aislada de sinergias e interacciones interfuncionales que apoyan su cometido en la empresa.

Bajo dicho contexto el presente artículo pretende caracterizar el proceso de diseño de productos enfocado en los procesos, considerando para ello una aplicación basada en las operaciones pertenecientes a una empresa prestadora de servicios de diseño. Se propone una mirada complementaria a la entregada por los modelos teóricos actuales, mediante la cual se vincule la actividad propiamente operativa del diseño con el quehacer de otras funciones de la organización, a través de un mapa de procesos que grafique una mirada integral de la globalidad que comprende la ejecución del proceso de diseño de productos en la organización, de modo tal de permitir en el futuro, la gestión de las instancias creativas y de los resultados a los que da lugar.

2. El proceso de diseño de productos

El diseño de productos busca, desde el punto de vista del diseño industrial, optimizar la función, el valor y la apariencia de productos y sistemas en beneficio de los fabricantes y de los usuarios [5]. Desde la perspectiva del diseño de ingeniería, se orienta a definir los ajustes y el perfil innovador requeridos por el producto, con el propósito de permitir la integración de nuevos sistemas sujetos a restricciones dinámicas [6]. En ambos sentidos, y según definen Ulrich y Eppinger [7], el proceso que permite obtener dichos resultados, en otras palabras, el proceso de diseño de productos, se refiere a “una serie de actividades que comienzan con la gestación de una idea innovadora y continúan con el desarrollo del concepto en sí mismo”.

Desde el punto de vista del diseño, el proceso de diseño de productos suele atribuirse a la actividad creativa en su esencia cognitiva. Desde el punto de vista de la ingeniería, se relaciona con la gestión de nuevos productos y la naturaleza proyectual a la cual se acoge [7]. En este sentido, el proceso de diseño de productos recoge los elementos que permiten desarrollar un producto desde su origen hasta el final de su vida útil, bajo la conducción de un equipo multidisciplinar [8].

En sí, el proceso de diseño implica enfrentarse al estudio de un problema para dar origen a una solución dotada de los elementos que son requeridos previamente, por lo tanto, el proceso se apoya del análisis y de la síntesis para la creación [4]. Bajo este escenario, el diseño conceptual asume un papel

fundamental, como una etapa propositiva en la que no tan sólo se definen las características del producto, sino que también, entre el 70% y el 80% del costo total de producción [9]. Por lo tanto, el diseño conceptual debe ejecutarse con rigor y cautela, de modo tal de evitar la aparición de errores complejos de remediar a medida que avanza el proceso de diseño. [10]. Desde luego, plasmar ideas de calidad contribuyen al perfil innovador del producto en cuestión [8].

Los modelos comúnmente utilizados para representar el proceso de diseño de productos evidencian la etapa conceptual como una práctica de compleja definición, a diferencia de las acciones que le preceden y le suceden, cuya naturaleza ingenieril les convierte en prácticas estructuradas y accesibles [4]. No obstante, la estrecha relación entre el proceso creativo y el proceso de producción, radica en la actuación de la fase conceptual, en la actuación de las especificaciones y de los objetivos de diseño como insumos de entrada que se interrelacionan para incorporar los requerimientos de los usuarios y otros, de índole obligatoria, según demande el producto y su desarrollo [11]. En este sentido, las interacciones del proceso de diseño de productos se circunscriben a los requerimientos que imponen el mercado, los consumidores y el departamento de producción [12].

Es en este contexto, en el cual prima el accionar creativo, que el proceso de diseño podría aproximarse mediante un enfoque de procesos basado en la innovación, lo que implica orientar elementos de entrada intensivos en conocimiento, secuencias y recursos de naturaleza compleja en cuanto a su origen y criterios de maniobra, medición y progreso; hacia la generación de elementos de salida dotados de un alto grado de novedad o mejoras [13], capaces de responder a las expectativas del cliente.

3. La gestión de procesos

La gestión de procesos es una visión holística que involucra a la empresa y su realidad, percibiéndola como un sistema de procesos interrelacionados orientados a incrementar la satisfacción del cliente [14]. Su importancia radica en la expansión de su contribución desde el ámbito productivo hacia otras áreas de la organización [15], como un enfoque diferenciado de la gestión empresarial tradicional, el cual despliega una visión transversal de la organización, acercándola al cliente y por tanto, enfatizando en la eficiencia de la cadena de valor que permite satisfacer las necesidades de los mismos [16]. Es una mirada organizacional flexible, cuya gestión permite servir de base para la definición e implementación de políticas y estrategias empresariales [17].

En el enfoque de procesos, el proceso se reconoce como el elemento básico [14], como la manera natural bajo la cual se organizan las labores en la organización [16]. Los procesos trascienden la estructura organizacional tradicional, impulsando una cultura en la cual prima la cooperación por sobre la jerarquía [17], orientándose horizontalmente y configurándose como un conjunto de actividades interrelacionadas, alimentadas de elementos de entrada y productoras de resultados asociados a un objetivo que permite crear valor para el cliente [14].

Desde una perspectiva operativa, la ejecución del proceso

es posible a partir de la actuación de personas organizadas bajo una estructura determinada, apoyadas por otros recursos y capacitadas para manipular información [18]. De ahí entonces, se desprende que en un proceso el concepto de inputs se amplía hacia la definición de recursos e interacciones que suministran, o bien, son parte de los elementos de entrada que ingresan a las actividades de transformación.

Lo anterior permite comprender los atributos funcionales de la gestión de procesos. A partir de una estructura procedimental extendida, se reconoce como una disciplina que apoya la identificación, representación, diseño, formalización, control, mejora y el incremento de la productividad de los procesos [18]. Desde una mirada procedimental reducida, se reconoce como una disciplina que da lugar al mapeo de los procesos, a su mejoramiento y a su integración en sistemas mejorados [15]. Por lo tanto, se reconoce necesaria la identificación y la vinculación de los procesos con otros para la consecución de un resultado en común, así como también, su disposición en un contexto en el cual las interacciones fluyan adecuadamente [16].

En este sentido, el mapa de procesos surge como un modelamiento visual que permite comprender el quehacer de la organización, a partir del reconocimiento de procesos específicos que actúan en su contexto: Los procesos estratégicos, los procesos del negocio y los procesos de apoyo [18]. Se trata de una herramienta que grafica un grupo de procesos organizados, por lo tanto, su diseño implica identificar los procesos relevantes para la organización y agruparlos de acuerdo a la naturaleza de sus roles [16], de modo tal de configurar un esquema desde el cual se perciba una mirada holística del conjunto en el contexto organizacional [18].

4. Materiales y Métodos

El objetivo del trabajo expuesto en el presente artículo es caracterizar el proceso de diseño de productos de una empresa prestadora de servicios de diseño, mediante un enfoque de procesos. Para ello, se recurre al mapa de procesos como herramienta desde la cual se grafique una mirada holística del conjunto de procesos que permiten diseñar un producto y por tanto, identifiquen al diseño de productos como un macroproceso que vincula las interacciones dadas por la actividad propiamente operativa de la disciplina y el quehacer de las funciones encargadas de relacionar a la organización con el mercado y con el proceso de producción.

Entonces, y como consecuencia de los requerimientos necesarios para diseñar el mapa de procesos, las acciones ejecutadas en el presente trabajo dicen relación con dos etapas: La identificación de procesos y la agrupación de procesos según su objeto.

Cabe mencionar que la clasificación de procesos a la que da lugar el mapa (procesos estratégicos, procesos operativos y procesos de apoyo) puede ser empleada independientemente del alcance que adopte la organización analizada. Es posible aplicarla a nivel de macro-organización (la organización en su completa magnitud) o micro-

organización (individualización de un ámbito de trabajo de la organización), cuidando de distinguir correctamente el rol y la relevancia de los procesos en el entorno en el cual se situarán [16]. En este sentido, el caso de estudio (proceso de diseño de productos) se expone como un sistema de procesos a nivel de micro-organización, dada su relevancia en la actividad que moviliza a la empresa (el diseño y desarrollo de soluciones innovadoras) y el carácter integrador que le permite articular sus esfuerzos junto a los de otros procesos (comercialización y producción) para contribuir con un resultado en común. Dichos criterios se manifiestan en la declaración de los lineamientos estratégicos de la empresa, su estructura organizacional y la activa intervención de la gerencia general en la ideación de los productos.

4.1. Identificación de procesos

La identificación de procesos se asocia al concepto de síntesis de la visión sistémica. Comprende definir los procesos como una competencia de la organización y a la vez, como una totalidad capaz de cumplir un objetivo de importancia y agregar valor al cliente. Entender un proceso como una competencia de la organización es un ejercicio que requiere ubicarlos en su entorno de actuación y alinear su existencia de acuerdo al quehacer de la organización. En tanto, comprenderlo como una totalidad, implica describirlo como una secuencia completa, desde una mirada que trasciende la estructura organizacional [18], reconociendo por tanto, la existencia de interfuncionalidad en las relaciones de trabajo y de un nivel de coordinación en los participantes, basado en el reconocimiento de la relevancia de su actividad en la organización [13].

Fundado en ello, la identificación de los procesos sugiere en primer lugar, conocer la misión organizacional y en segundo lugar, caracterizar los procesos desde las bases que otorga la misión reconocida. Considerando que el caso de estudio presentado corresponde a una micro-organización (proceso de diseño de productos) inserta en una macro-organización (la empresa) y por tanto, carente de lineamientos estratégicos susceptibles de ser referenciados para identificar los procesos que constituirán el mapa de procesos; se ha procedido a declarar una misión para el caso de estudio y a continuación, a caracterizar los procesos que lo identifican como un macroproceso de la organización.

La declaración de la misión para el caso de estudio (proceso de diseño de productos) comprende la individualización del caso de estudio, a través de la descripción general de la empresa de la cual es parte y de sus funciones propias, previo análisis de datos recopilados desde documentación corporativa y entrevistas realizadas a los departamentos involucrados. Posteriormente, la información resultante se decanta en la descripción de los elementos situacionales derivados de la palabra nemotécnica CATWOE (Customers, Actors, Transformation, Weltanschauung, Owners, Environment Constraints); elementos que permiten realizar una definición raíz del propósito de un sistema de actividades [19] y por tanto, alineados, dan origen a la misión propuesta.

Los elementos situacionales son precisados a partir de las orientaciones dadas por Sgourou et al. [19], Guerrero y Gómez [20] y Šooš et al. [21], las cuales se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1.
Directrices para la definición de los elementos situacionales.

Elemento Situacional	Definición
C: Customers / Clientes	Receptores de los resultados del sistema y por tanto, son quienes se benefician o perjudican con ellos.
A: Actors / Actores	Responsables de ejecutar las actividades pertenecientes al sistema, por tanto, son quienes ejecutan el proceso de transformación.
T: Transformation / Proceso de Transformación	Proceso que describe el funcionamiento del sistema, por tanto, transforma las entradas en salidas o resultados de calidad.
W: Weltanschauung / Visión del Mundo	Perspectiva o necesidad que da origen al sistema.
O: Owners / Propietarios	Dueños del sistema, por tanto, tienen el poder de decisión para ponerlo en marcha o bien, detener su funcionamiento.
E: Environment Constraints / Restricciones del Entorno	Restricciones ambientales que influyen en el sistema, pero no lo controlan.

Fuente: Adaptado desde [19-21]

Tabla 2.
Diagrama SIPOC aplicado para la caracterización de los procesos.

Suppliers (Proveedores)	Inputs (Entradas)	Process (Procesos)	Outputs (Salidas)	Customers (Clientes)
Proveedores del proceso bajo estudio. Suministran las entradas.	Principales entradas del proceso bajo estudio. Serán transformadas.	Conjunto de operaciones que transforman las entradas en productos o servicios requeridos por los clientes.	Principales salidas del proceso bajo estudio. Producto o servicio requerido por los clientes.	Clientes del proceso bajo estudio. Reciben el producto o servicio.

Fuente: Adaptado desde [22]

La caracterización de los procesos que conforman el mapa de procesos para el caso de estudio (proceso de diseño de productos) comprende la determinación de las interacciones entre las funciones de la empresa participante, teniendo en consideración que su existencia debe alinearse a la misión declarada anteriormente. Para ello, empleando el diagrama SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers), se define la relación del proceso con su ambiente [22] y en consecuencia, su alcance a partir de la descripción de los principales atributos que lo componen [16]. En base a las directrices de Sabir et al. [22], el diagrama SIPOC para la caracterización de los procesos, fue elaborado como se muestra en la Tabla 2.

4.2. Agrupación de procesos según su objeto

La agrupación de procesos según su objeto [14] implica clasificar los procesos identificados en tres categorías que caracterizan la naturaleza de sus roles: Procesos estratégicos, procesos operativos o del negocio [18] y procesos de apoyo [16]. Una vez agrupados, los procesos se ubican en el espacio para configurar el mapa de procesos.

Los procesos estratégicos se orientan a definir y controlar

las estrategias, políticas y objetivos de la empresa [18, 17]. Los procesos operativos se orientan a realizar las acciones que permiten desarrollar las estrategias y políticas definidas para dar servicio a los clientes [17]. Son también llamados como “procesos del negocio”, al relacionarse principalmente con la misión del negocio y por tanto, con los bienes o servicios ofrecidos por la organización para satisfacer necesidades específicas de los clientes [18]. En tanto, los procesos de apoyo sirven de soporte a los procesos operativos, por lo tanto, su rendimiento afecta el rendimiento de estos últimos [17].

En general, Torres [16] recoge y traduce dicho marco en criterios propuestos para facilitar la categorización de los procesos, algunos de los cuales se muestran en la Tabla 3. La agrupación de los procesos identificados en la etapa anterior se ha ejecutado en base a ello, considerando por lo tanto que si bien, la misión es representada por el conjunto, son los procesos operativos o del negocio los que permitirán visualizarla de manera más directa [18].

5. Resultados

5.1. Identificación de procesos

La empresa a la que pertenece el caso de estudio, es una organización dedicada al desarrollo y fabricación de soluciones plásticas, basadas en el moldeo rotacional, termoformado y soplado, principalmente dirigidas al sector acuícola y agrícola del país. Cuenta con una estructura organizacional funcional, segmentada en cuatro departamentos: Administración, Comercial, Producción y, Diseño y Desarrollo.

La empresa define su misión como “Investigar necesidades y oportunidades para entregar soluciones innovadoras a través de productos plásticos, considerando el diseño y desarrollo como factor clave para marcar una notable diferenciación de sus productos”. En tanto, su visión es “Entregar la más alta excelencia

Tabla 3.
Directrices para la definición de los elementos situacionales.

Criterio	Procesos Estratégicos	Procesos Operativos	Procesos de Apoyo
1	Permite definir y desplegar las estrategias y objetivos de la empresa	Inciden directamente en la satisfacción o insatisfacción de los clientes.	Necesarios para el control y mejora de los sistemas de gestión.
2	Intervienen en la visión de la empresa.	Intervienen en la misión de la empresa.	Se relacionan con asegurar el cumplimiento de estándares.
3	Proporcionan las guías de actuación de la empresa.	Consumen muchos recursos.	No intervienen en la misión ni visión de la empresa.
4	Relacionan la empresa con su entorno.	La optimización de sus procesos es clave para la competitividad de la empresa.	Proporcionan recursos a los procesos operativos.
5	Involucran a personal de primera línea, o de la alta dirección.	Son valorados por los clientes y accionistas.	Generalmente sus clientes son internos.

Fuente: Adaptado desde [16]

y calidad de productos, transformándose en la compañía guía en el desarrollo de productos de alto grado de innovación y eficiencia tanto en Chile como en el mundo”.

En particular, el estudio se ha centrado en caracterizar el proceso de diseño de productos dirigidos al sector acuícola; sector que manifiesta grandes proyecciones económicas, dada la relevancia de la industria del salmón en la canasta exportadora de Chile. Dicho proceso presenta dos versiones, dadas por la variedad natural de las operaciones que lo componen: El diseño de un producto propuesto por un Cliente y el diseño de un producto propuesto por la Gerencia General de la empresa. Si bien, la variedad de las operaciones subyace a la distinción de los agentes que gatillan el proceso de diseño; un elemento común en ambas alternativas dice relación con la necesidad de explorar y crear nuevo conocimiento para adaptar los requerimientos de dichos agentes a los métodos productivos propios de la empresa.

5.1.1. Diseño de un producto propuesto por un Cliente

El proceso de diseño de un producto propuesto por un Cliente tiene como propósito desarrollar el concepto del producto y validar dicho diseño mediante la fabricación de un prototipo del mismo. En él, la relación con el Cliente y con otros departamentos no se reduce sólo a la negociación económica del precio del producto, sino que posibilita la oportunidad de retroalimentación durante las actividades involucradas en el diseño del producto.

En particular, el diseño del producto comienza con una solicitud informal del Cliente, la cual es analizada con el fin de determinar la viabilidad de ser fabricada en plástico, y posteriormente, traducida a las tecnologías propias de la empresa para generar la planificación de los recursos comprendidos tanto en el diseño, como en la fabricación del producto.

Una vez contextualizado el producto, se inicia su diseño conceptual, a través de una metodología de tres fases (Definición de criterios de diseño, Selección, Integración) que permite reunir los elementos esenciales para incrementar la efectividad del proceso de diseño, y cuyos resultados se apoyan en bocetos integrados según la secuencia sistémica de la metodología [23]. En particular, la etapa de diseño conceptual, permite explotar el conocimiento acumulado por la empresa en proyectos anteriores, integrando el diseño de elementos estándares y por tanto, facilitando la resolución de cuestiones esenciales.

Finalmente, se inicia el diseño de detalle del producto, con el propósito de definir las especificaciones de sus atributos (dimensiones, capacidad, espesores, fijaciones, acabados, ángulos de desmoldeo, línea de partición del molde, materiales) y fabricar el prototipo que permitirá la validación del diseño. Por lo tanto, se incluye el diseño y la fabricación del molde que permitirá la fabricación del producto.

5.1.2. Diseño de un producto propuesto por la Gerencia General

El proceso de diseño de un producto propuesto por la Gerencia General busca deliberadamente incrementar la

oferta de la empresa. Tiene como propósito desarrollar el concepto del producto y validar dicho diseño, sin embargo, a diferencia de la versión anterior del proceso, la validación del diseño se consigue a partir de un prototipo o de una maqueta, según las probabilidades de éxito del producto en el mercado. Por lo tanto, es un conjunto de actividades de ejercicio, donde la relación con el solicitante (Gerencia General) y con otros departamentos involucrados, posibilita una oportunidad de retroalimentación que puede finalizar con la fabricación del producto o bien, continuar en el tiempo a partir del mejoramiento de la maqueta del mismo. En vistas de lo anterior, el diseño del producto sigue una secuencia similar a la versión anterior del proceso, no obstante, el diseño de detalle puede concluir con la fabricación del prototipo que permitirá la validación del diseño o bien, con la construcción de una maqueta. El diseño y fabricación del molde se incluye en el caso que se requiera de la fabricación del prototipo.

Esta información, decantada en los elementos situacionales “Customers”, “Actors”, “Transformation”, “Weltanschauung”, “Owners” y “Environment Constraints” se expone en la Tabla 4.

Los seis elementos situacionales constituyen el proceso de diseño de productos como un sistema de actividades, no obstante, al alinear los elementos “Customers”, “Actors”, “Transformation”, “Weltanschauung” y “Owners” en una declaración de misión, constituyen una manifestación del propósito que activa la organización [24], en este caso, el proceso de diseño de productos, como una micro-organización dentro de la macro-organización empresa. El elemento situacional “Environment Constraints” no es considerado en la declaración de misión dado que representa aspectos ajenos al quehacer del proceso bajo análisis.

En este sentido, la misión propuesta para el proceso de diseño de productos de la empresa es “El Departamento de Diseño y Desarrollo de Austral Plastics Chile S.A. provee al Departamento de Producción el diseño de productos de excelencia, basados en un alto grado de calidad e innovación, a través del desarrollo de su diseño conceptual y de detalle”. De acuerdo a ella, la razón de ser del proceso de diseño de

Tabla 4.

Elementos situacionales del proceso de diseño de productos.

Elemento Situacional	Definición
C: Customers / Clientes	El Departamento de Producción de Austral Plastics Chile S.A.
A: Actors / Actores	El Departamento de Diseño y Desarrollo de Austral Plastics Chile S.A.
T: Transformation / Proceso de Transformación	El diseño conceptual y de detalle de productos factibles de ser producidos en plástico.
W: Weltanschauung / Visión del Mundo	Diseñar productos de excelencia, basados en un alto grado de calidad e innovación, capaces de prestar soluciones efectivas para el sector acuícola de Chile y el mundo.
O: Owners / Propietarios	Austral Plastics Chile S.A.
E: Environment / Restricciones del Entorno	- Insuficientes competencias del personal de ventas para asesorar a los clientes respecto de las especificaciones técnicas de los productos. - El control de calidad de los productos se ejecuta bajo parámetros de evaluación desiguales a los parámetros de diseño.

Fuente: Los autores.

productos revela la significancia de la ejecución del diseño conceptual y de detalle para el diseño de productos de excelencia, transformándolos por tanto, en procesos fundamentales, los cuales recogen el inicio y la conclusión de la actividad creativa. Representan el tránsito que gesta una idea hasta el desarrollo de su prototipo, a través de instancias de síntesis cognitiva que involucran procesos de convergencia y divergencia. En base a esto, la definición de los procesos “Diseño y desarrollo de concepto” y “Diseño de detalle y evaluación” se muestra en el diagrama SIPOC que se expone en la Tabla 5.

Clientes pertenecientes a cada uno de los procesos descritos, definen las interacciones que ocurren en el proceso de diseño de productos y con ello, la actuación de otros procesos que permiten completar el macroproceso; alineándose a la misión declarada.

El proceso “Diseño y desarrollo de concepto” es un proceso que gatilla las operaciones creativas en el proceso de diseño de productos, por lo tanto, sus entradas y proveedores configuran elementos que capturan las especificaciones. Los orígenes de las entradas, salidas, proveedores y demandadas

por el solicitante del producto. En tanto, sus salidas y clientes constituyen elementos que proveen información para la continuación del desarrollo del producto. De este modo, los elementos pertenecientes a este proceso manifiestan las interacciones entre diseño y mercado, dando lugar a los procesos “Negociación de nuevos productos”, “Planificación de nuevos productos”, “Evaluación de cartera de productos” y “Ventas”, los cuales, en consecuencia, concretan la fase conceptual del proceso de diseño.

En contraparte, el proceso “Diseño de detalle y evaluación” es un proceso que sucede al proceso “Diseño y desarrollo de concepto”, por lo tanto, sus entradas corresponden a las salidas del último proceso mencionado, configurando elementos que permiten la continuidad de las operaciones creativas y su finalización, dando lugar al prototipado. En este sentido, sus entradas y proveedores constituyen elementos que recogen las especificaciones requeridas por el fabricante del producto, en tanto, sus salidas y clientes constituyen elementos que proveen información para la fabricación del producto. En consecuencia, los elementos pertenecientes a este proceso manifiestan las interacciones entre diseño y producción, dando lugar a los procesos “Compra de materiales / piezas”, “Fabricación de prototipo” y “Fabricación de maqueta”, los cuales, en consecuencia, concretan la fase de ingeniería del proceso de diseño.

La definición de los procesos que surgen desde los procesos “Diseño y desarrollo de concepto” y “Diseño de detalle y evaluación”, se despliega en el diagrama SIPOC que se expone en la Tabla 6.

5.2. Agrupación de procesos según su objeto

Los procesos que constituyen el proceso de diseño de productos se clasifican según se muestra en la Tabla 7. Se observa que los procesos “Diseño y desarrollo de concepto” y “Diseño de detalle y evaluación” corresponden a procesos operativos, dada su naturaleza arraigada a la misión declarada para el proceso de diseño de productos. Respectivamente, constituyen procesos que inician y concluyen la actividad creativa y por tanto, en el global, actúan como receptores de los requerimientos de diseño y como proveedores de los resultados de diseño del proceso de diseño de productos hacia su cliente (El Departamento de Producción de la empresa).

Consecuentemente, los procesos “Planificación de nuevos productos” y “Evaluación de cartera de productos” corresponden a procesos estratégicos, dada la incidencia de la Gerencia General como órgano directivo orientador de la planeación estratégica y del control del proceso de diseño de productos, de acuerdo a la actualización de la cartera de productos. En tanto, los procesos “Negociación de nuevos productos”, “Venta”, “Compra de materiales / piezas”, “Fabricación de prototipo” y “Fabricación de maqueta”, corresponden a procesos de apoyo, soportes de las operaciones creativas en cuanto al levantamiento de las especificaciones dadas por clientes externos y la construcción de los ejemplares que servirán de prototipos o maquetas para el proceso de producción.

Tabla 5.

Caracterización de los procesos “Diseño y desarrollo de concepto” y “Diseño de detalle y evaluación”.

Proveedores	Entradas	Procesos	Salidas	Clientes
Diseñador (Departamento de Diseño y Desarrollo). Cliente / Gerente General. Encargado Comercial Sector Acuícola (Departamento Comercial).	Brief de diseño. Know-how según áreas de dominio.	Diseño y desarrollo de concepto.	Bocetos de investigación & exploración y presentación [23]. Bocetos conceptual, render y persuasivo [23]. Brief de diseño actualizado	Diseñador (Departamento de Diseño y Desarrollo). Encargado Comercial Sector Acuícola (Departamento Comercial). Cliente / Gerente General.
Diseñador (Departamento de Diseño y Desarrollo). Jefe de Producción (Departamento de Producción). Soldadores de Maestría (Departamento de Diseño y Desarrollo).	Bocetos de investigación & exploración y presentación [23]. Bocetos conceptual, render y persuasivo [23]. Brief de diseño actualizado. Know-how según áreas de dominio.	Diseño de detalle y evaluación.	Planos del producto. Listado de materiales del producto / Listado de piezas del producto. Molde y Prototipo del producto / Maqueta del producto.	Jefe de Producción (Departamento de Producción).

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6.

Caracterización de los procesos adicionales emanados de los procesos “Diseño y desarrollo de concepto” y “Diseño de detalle y evaluación”.

Proveedores	Entradas	Procesos	Salidas	Clientes
Ciente. Diseñador (Departamento de Diseño y Desarrollo). Encargado Comercial Sector Acuícola (Departamento Comercial). Jefe de Producción (Departamento de Producción).	Solicitud de pedido. Know-how según áreas de dominio.	Negociación de nuevos productos.	Brief de diseño / Informe de inviabilidad.	Diseñador (Departamento de Diseño y Desarrollo). Cliente.
Gerente General. Diseñador (Departamento de Diseño y Desarrollo). Encargado Comercial Sector Acuícola (Departamento Comercial). Jefe de Producción (Departamento de Producción).	Solicitud de desarrollo de nuevo producto. Know-how según áreas de dominio.	Planificación de nuevos productos.	Brief de diseño / Informe de inviabilidad.	Diseñador (Departamento de Diseño y Desarrollo). Gerente General.
Gerente General. Diseñador (Departamento de Diseño y Desarrollo). Encargado Comercial Sector Acuícola (Departamento Comercial). Jefe de Producción (Departamento de Producción).	Carpetas digitales de productos. Know-how según áreas de dominio.	Evaluación de cartera de productos.	Carpetas digitales de productos actualizadas.	Gerente General. Diseñador (Departamento de Diseño y Desarrollo). Encargado Comercial Sector Acuícola (Departamento Comercial). Jefe de Producción (Departamento de Producción).
Encargado Comercial Sector Acuícola (Departamento Comercial).	Brief de diseño actualizado. Know-how según áreas de dominio.	Venta.	Factura. Orden de Compra Interna.	Ciente. Diseñador (Departamento de Diseño y Desarrollo).
Encargado de Adquisiciones (Departamento de Producción).	Listado de materiales del molde / Listado de piezas del molde. Orden de compra de materiales del molde / Orden de compra de piezas del molde. Orden de compra de materiales del producto / Orden de compra de piezas del producto. Know-how según áreas de dominio.	Compra de materiales / piezas.	Materiales del molde / Piezas del molde.	Diseñador (Departamento de Diseño y Desarrollo).
Jefe de Planta (Departamento de Diseño y Desarrollo). Diseñador (Departamento de Diseño y Desarrollo).	Planos del producto. Materiales del producto / Piezas del producto. Molde. Know-how según áreas de dominio.	Fabricación de prototipo.	Prototipo.	Diseñador (Departamento de Diseño y Desarrollo).
Operario (Departamento de Producción). Diseñador (Departamento de Diseño y Desarrollo).	Planos del producto. Polietileno. Know-how según áreas de dominio.	Fabricación de maqueta.	Maqueta.	Diseñador (Departamento de Diseño y Desarrollo).

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7.
Segmentación de los procesos pertenecientes al proceso de diseño de productos.

Procesos	Criterios	Categorías
Planificación de nuevos productos. Evaluación de cartera de productos.	Permite definir y desplegar las estrategias y objetivos de la empresa. Proporcionan las guías de actuación de la empresa. Relacionan la empresa con su entorno.	Estratégico
Diseño y desarrollo de concepto. Diseño de detalle y evaluación.	Inciden directamente en la satisfacción o insatisfacción de los clientes. Intervienen en la misión de la empresa. Consumen muchos recursos. La optimización de sus procesos es clave para la competitividad de la empresa. Son valorados por los clientes y accionistas.	Operativo
Negociación de nuevos productos. Venta. Compra de materiales / piezas. Fabricación de prototipo. Fabricación de maqueta.	No intervienen en la misión ni visión de la empresa. Proporcionan recursos a los procesos operativos. Generalmente sus clientes son internos.	De Apoyo

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, la caracterización del proceso de diseño de productos, se expone en el mapa de procesos presentado en la Fig.1, configurando un macroproceso que reúne los procesos agrupados y en consecuencia, establece una visión global de las interacciones entre las actividades creativas, las actividades comerciales y las actividades productivas, representando en su conjunto, el accionar de la empresa al momento de enfrentarse al diseño de productos para la industria manufacturera del sector acuícola.

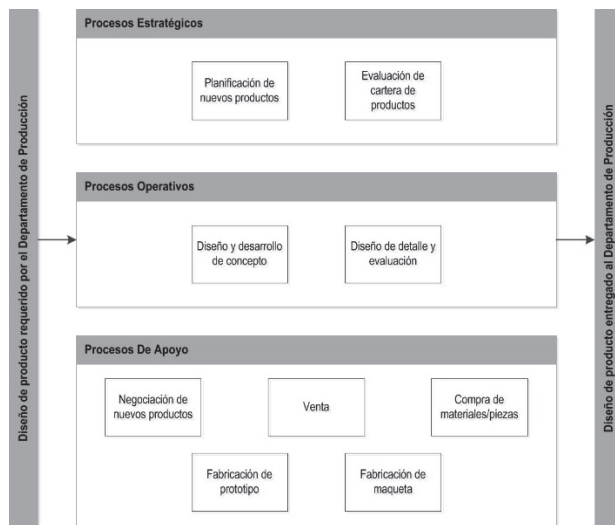


Figura 1. Mapa de procesos para el proceso de diseño de productos.
Fuente: Elaboración Propia.

6. Conclusiones

El trabajo ha presentado el proceso de diseño de productos de una empresa prestadora de servicios de diseño, desde un enfoque de procesos plasmado en un mapa de procesos. En él se grafica el proceso de diseño de productos, como un macroproceso inserto en la organización, el cual manifiesta, mediante la reunión de procesos estratégicos, operativos y de apoyo, una mirada global de las interacciones que ocurren entre la actividad creativa, la actividad comercial y la actividad productiva de la empresa para desarrollar un producto previo a su fabricación.

El encadenamiento metodológico utilizado ha dado lugar a una estrategia que no tan sólo permite el alineamiento de la misión propuesta para el proceso de diseño y los procesos involucrados en él para representar la globalidad del accionar en su conjunto; sino que también, el reconocimiento del diseño conceptual y del diseño de detalle como operaciones claves en el proceso de diseño de productos, las cuales impulsan las vinculaciones entre diseño, mercado y producción. En este sentido, el diseño conceptual del producto actúa en un entorno de procesos en el que prevalecen las interacciones entre diseño y mercado, otorgando un rol clave y activo al agente que solicita el producto, como elemento cuya participación creativa y evaluadora permite alejar el producto de posibles desviaciones que retrasen su fabricación. En tanto, el diseño de detalle actúa en un entorno de procesos en el que las interacciones entre diseño y producción predominan. Desde el punto de vista del método, el diseño de detalle requiere que las aportaciones del área de diseño y del área de producción de la empresa manifiesten coordinación, asegurando el orden y la comunicación de la información, con el propósito de evitar la interrupción del tránsito del proceso de diseño de productos y por consiguiente, del desarrollo del producto.

En esencia, el mapa de procesos ha demostrado la posibilidad de abstraer las operaciones teóricas de un proceso de diseño, y presentarlas desde una perspectiva en la cual no actúan aisladas, sino que orientadas como un conjunto de actividades, recursos y relaciones interfuncionales, dotadas de competencias que instan la activación de un proceso creativo, de innovación y la exploración colaborativa de conocimientos para responder a las demandas de un cliente determinado.

No obstante, la significancia de caracterizar el proceso de diseño de productos mediante un mapa de procesos se extiende más allá del ordenamiento y la visualización de los procesos interrelacionados que permiten realizar el diseño de productos en la empresa. Posibilita comprenderlos e iniciar su gestión y mejoramiento continuo, por lo tanto, se torna fundamental desplegarlos, detallar sus componentes e insertarlos en la estrategia de la organización. De este modo, los resultados se perfeccionan y asimismo, se facilita la creación de conocimiento en la organización que tiene que ver con el tratamiento del diseño, su incentivo, la reducción del re-diseño y en particular, la comunicación del diseño al cliente, concientizando respecto de la importancia de elementos como por ejemplo, la ergonomía y la forma en productos que en la actualidad se requieren efectivos sólo en

términos de funcionalidad. De ahí entonces que el impacto mayor de la debida instalación, utilización y actualización de la propuesta dada en el presente trabajo, es su rol como motivador de acciones colaborativas e interfuncionales que permitan crear en el cliente perteneciente a la industria manufacturera tradicional (de pensamiento más funcional que flexible), la necesidad del desarrollo de productos que, en lugar de considerar los elementos necesarios en su diseño para cumplir con un fin determinado, integren los elementos que agreguen valor a dicha funcionalidad.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Comisión Nacional Científica y Tecnológica a través de su proyecto FONDECYT No 11121750

Referencias

- [1] Aguayo, F. y Soltero, V., Metodología del diseño industrial: Un enfoque desde la ingeniería concurrente. Madrid: Ra-Ma, 2002.
 - [2] Brattström, A., Löfsten, H. and Richtnér A., Creativity, trust and systematic processes in product development, *Research Policy*, 41(4), pp. 743-755, 2012. DOI: 10.1016/j.respol.2011.12.003
 - [3] Robert, M., El Nuevo Pensamiento Estratégico. Madrid: Mc Graw Hill, 2006.
 - [4] Guerrero, M., Hernandis, B. y Agudo, B., Estudio comparativo de las acciones a considerar en el proceso de diseño conceptual desde la ingeniería y el diseño de productos, *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 22(3), pp. 398-411, 2014. DOI: 10.4067/S0718-33052014000300010
 - [5] The Industrial Designers Society of America, IDSA. What is industrial design? 2015, [en línea], Disponible en: <http://www.idsa.org/education/what-is-industrial-design>
 - [6] Zhong, H., Wachs, J.P. and Nof, S.Y., HUB-CI model for collaborative telerobotics in manufacturing, *Intelligent Manufacturing Systems*, 11(1), pp. 63-68, 2013. DOI: 10.3182/20130522-3-BR-4036.00059
 - [7] Ulrich K. and Eppinger, S., *Product Design and Development*. McGraw-Hill Higher Education; 5 edition. 432 P., 2011.
 - [8] Lloveras, J., Creatividad en el diseño conceptual de ingeniería de producto. *Revista Creatividad y Sociedad*, (10), pp. 133-145, 2007.
 - [9] Ehrlenspiel, K. and Dylla, N., Experimental investigation of designers thinking methods and design procedures, *Journal of engineering design*, 4(3), pp. 201-202, 1993. DOI: 10.1080/09544829308914782
 - [10] Ehrlenspiel, K., Kiewert, A. and Lindemann, U., *Kostengünstig entwickeln und konstruieren: kostenmanagement bei der integrierten produktentwicklung*. Berlin: Springer, 1998.
 - [11] León, R., Sistémica aplicada al diseño de productos en Venezuela: El diseño conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos, Tesis de Doctorado, Departamento de Ingeniería Gráfica, Universitat Politècnica de Valencia, Valencia, España, 2009.
 - [12] Hernandis, B. and Briede, J., An educational application for a product design and engineering systems using integrated conceptual models, *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 17(3), pp. 432-442, 2009. DOI: 10.4067/S0718-33052009000300017
 - [13] Álvarez, J. y Miguel, J., La innovación a través de un enfoque basado en procesos, *DYNA* [en línea]. 82(6), 2007. [fecha de consulta 7 de diciembre de 2015]. Disponible en: <http://www.revistadyna.com/busqueda/la-innovacion-a-traves-de-un-enfoque-basado-en-procesos>
 - [14] Sánchez, L. y Blanco, B., La gestión por procesos. Un campo por explorar. *Dirección y Organización* [en línea]. (54), 2014. [fecha de consulta 8 de diciembre de 2015]. Disponible en: <http://www.revistadyo.com/index.php/dyo/article/view/460>
 - [15] Benner, M. and Tushman, M., Exploitation, exploration, and process management: The productivity dilemma revisited, *Academy of Management Review*, 28(2), pp. 238-256, 2003. DOI: 10.5465/AMR.2003.9416096
 - [16] Torres, C., Orientaciones para implementar una gestión basada en procesos. *Ingeniería Industrial* [en línea]. 35(2), 2014. [fecha de consulta 2 de diciembre de 2015]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362014000200005&lng=es&nrm=iso
 - [17] Zaratiegui, J.R., La gestión por procesos: Su papel e importancia en la empresa. *Economía Industrial* [en línea]. (330), 1999. [fecha de consulta 7 de diciembre de 2015]. Disponible en: <http://www.minetur.gob.es/es-ES/servicios/Documentacion/Publicaciones/Paginas/detallePublicacionPeriodica.aspx?numRev=330>
 - [18] Bravo, J., *Gestión de procesos. Alineados con la estrategia*. Santiago: Evolución, 2011.
 - [19] Sgourou, E., Katsakiori, P., Papaioannou, I., et al., Using soft systems methodology as a systemic approach to safety performance evaluation, *Procedia Engineering*, (45), pp. 185-193, 2012. DOI: 10.1016/j.proeng.2012.08.141
 - [20] Guerrero, M. y Gómez, L., Gestión de riesgos y controles en sistemas de información: del aprendizaje a la transformación organizacional, *Estudios Gerenciales*, 28(125), pp. 87-95, 2012. DOI: 10.1016/S0123-5923(12)70011-6
 - [21] Šooš, E., Ferencz, V. and Dugas, J., Innovative management techniques in the field of environmental education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. (174), pp. 3542-3546, 2015. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.01.1070
 - [22] Sabir, B., Touri, B., Bergadi, M., et al., Using the integrated management system and approach SIPOC in higher education for the evaluation and improving the quality of life of students. *The Online Journal of Quality in Higher Education* [en línea]. 2(3), 2015. [fecha de consulta: 15 de diciembre de 2015]. Disponible en: <http://www.tojqih.net/journals/tojqih/articles/v02i03/v02i03-22.pdf>
 - [23] Briede, J., Cabello, M. y Hernandis, B., Modelo de abocetado concurrente para el diseño conceptual de productos industriales, *DYNA*, 81(187), pp. 199-208, 2014. DOI: 10.15446/dyna.v81n187.41068
 - [24] David, F., *Conceptos de administración estratégica*. Estado de México: Pearson Education, 2008.
- MSc. J. Schwabe-Neveu**, se recibe de Diseñador Industrial en el año 2005 de la Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile y MSc. en Diseño, Gestión y Desarrollo de Nuevos Productos en 2014, de la Universidad Politécnica de Valencia, España. Su labor profesional se concentra principalmente en el desarrollo de productos tecnológicos para el área marítima. Actualmente se desempeña como jefe de ingeniería y calidad de la empresa Steinsvik Chile S.A, especializada en soluciones para la acuicultura. Paralelamente emprende con la empresa Vigía Austral Spa edicada a la señalización e iluminación.
ORCID: 0000-0002-4767-4390
- Ing. P.S. Fuentes-Stuardo**, se recibe de Ingeniero Civil Industrial en 2014 y obtiene Diplomado en Emprendimiento y Liderazgo en 2013, ambos de la Universidad del Bío-Bío, Chile. Desde el año 2014 al año 2015 participa como ingeniero asesor del Departamento de Ingeniería Industrial y del Grupo de Investigación en Diseño del Departamento de Arte y Tecnologías del Diseño de la Universidad del Bío-Bío, Chile, apoyando labores de investigación académica y de formulación de proyectos para el fortalecimiento de la competitividad empresarial. Actualmente se desempeña como profesional independiente, colaborando en la formulación de proyectos asociados a temáticas de la ingeniería y el diseño industrial.
ORCID: 0000-0002-7973-0035
- Dr. J.C. Briede-Westermeyer**, se recibe de Diseñador Industrial mención productos, en 1996 de la Universidad de Valparaíso, Chile, de MSc. en Diseño, Gestión y Desarrollo de Nuevos Productos en 2005 y de Dr. en Métodos y Técnicas del Diseño Industrial y Gráfico en 2008, ambos de la Universidad Politécnica de Valencia, España. Desde el año 1999 es profesor e investigador del Departamento de Arte y Tecnologías del Diseño de la Universidad del Bío-Bío, Chile. Miembro Comité Académico Madpro. Revisor Becas Conicyt y Proyectos Fondecyt 2015.