
Digitalización del proceso

PID_00262336

Joan Triadó Aymerich

Tiempo mínimo de dedicación recomendado: 2 horas



**Joan Triadó Aymerich**

Doctor en Dirección y Organización de Empresas por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Ingeniero industrial (Organización Industrial) por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Ingeniero técnico industrial (especialidad Eléctrica, Intensificación Electrónica Industrial) por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Profesor de las asignaturas Control industrial, Control digital de sistemas, Robótica, y Control y simulación de procesos industriales en la Escola Superior Politècnica TecnoCampus (ESUPT). Es investigador del Grupo FI4 (Industria 4.0, sostenibilidad, eficiencia energética y innovación tecnológica industrial) de la ESUP TecnoCampus.

Índice

Introducción	5
1. Concepto de digitalización	7
2. Procedimiento o metodología de digitalización a través de la cadena de valor	8
2.1. Etapa de diagnóstico de oportunidades	8
2.1.1. Identificación de los procesos y subprocesos	8
2.1.2. Método de diagnóstico de oportunidades para la mejora digital	8
2.2. Etapa de implantación	15
2.2.1. Implantación progresiva a partir de la digitalización de cada proceso de negocio (actividad) uno a uno	16
2.2.2. Ejemplo de etapa de implantación	17
Bibliografía	19

Introducción

Sabemos que Porter diseñó el concepto de cadena de valor con la intención de crear una metodología para analizar la competitividad de las empresas y cómo podían mejorarla. Pero ¿qué más podemos hacer con Porter y la cadena de valor? ¡Formulemos nuevas preguntas a la cadena de valor! A través de ella, diseñaremos la digitalización de las actividades de las empresas.

1. Concepto de digitalización

Digitalizar es el proceso de convertir «información» a un formato digital (figura 1).

Figura 1. Procesos de digitalización



Fuente: Elaboración propia

¿Para qué se digitaliza? Para procesar, almacenar o transmitir.

Para digitalizar el proceso de negocio, antes se debe tener claro a qué nos referimos. Para ello distinguiremos tres conceptos: *digitization* del proceso, digitalización del proceso, transformación digital del negocio. La *digitization*¹ del proceso se da cuando, simplemente, se convierten los procesos a formato digital tal como eran anteriormente al nuevo formato, sin plantearse cambios en tales procesos para su mejora. Por otra parte, la **digitalización del proceso** ocurre cuando se están usando en los procesos algunas tecnologías digitales y gestionando datos digitalmente (datos nativos digitales o digitalizados *a posteriori*) con el fin de convertirlos en procesos más eficientes, más productivos, más rentables y para mayor satisfacción del cliente. Por último, la **transformación digital del negocio** trata de crear nuevos diseños de negocios mediante el uso de tecnologías digitales. Ya no es solo digitalización para optimizar la cadena de valor actual, sino que se trata de profundizar más para modificar el modelo de negocio, cambiando la cadena de valor y creando también nueva oferta de productos y servicios (gracias a la incorporación de tecnologías digitales en los productos o servicios). Todo ello conduce a una nueva manera de proporcionar valor al cliente. Será necesario innovar, así como racionalizar los procesos de negocio actuales y crear nuevos procesos necesarios para el replanteamiento del negocio. En este documento nos estamos refiriendo al segundo de los términos.

⁽¹⁾En los textos en lengua inglesa se distinguen los términos *digitization* y *digitalization*.

Tanto la digitalización de procesos como la transformación digital del negocio implican lo que se ha dado en llamar **reingeniería de procesos**.

2. Procedimiento o metodología de digitalización a través de la cadena de valor

A continuación, se plantea un procedimiento para realizar la digitalización de procesos de negocio, es decir, mejorar su eficiencia gracias a su conversión a formato digital. Se realizará una primera etapa de diagnóstico de oportunidades para la mejora digital, y una segunda etapa de implementación.

2.1. Etapa de diagnóstico de oportunidades

2.1.1. Identificación de los procesos y subprocesos

Es importante identificar ante todo los procesos y subprocesos de la cadena de valor. Estos procesos y subprocesos van a ser los sujetos de diagnóstico que permitirán evaluar hasta qué punto contribuirán al negocio con su digitalización, es decir, su redefinición.

2.1.2. Método de diagnóstico de oportunidades para la mejora digital

Una vez identificados los procesos y sus subprocesos, el método de diagnóstico de oportunidades para la mejora digital propone valorar cada uno de los procesos o subprocesos según tres dimensiones y bajo tres criterios (Altair, 2003).

La implantación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para cada proceso o subproceso se evalúa considerando tres dimensiones:

- Estrategia.
- Proceso/Organización.
- Tecnología.

De cada una de estas tres dimensiones se realiza una evaluación de su **estado de excelencia** (tabla 1).

La **estrategia** hace referencia al grado de importancia actual y futura del subproceso para las necesidades del negocio.

Con **proceso/organización** abordamos el grado de eficacia y eficiencia actual y futura de la empresa; por tanto, su consistencia con las estrategias de la empresa.

Por **tecnología** se entiende el grado de desarrollo e implantación actual y futura de las TIC en el proceso; por tanto, qué tecnologías se alinean con la estrategia de la empresa.

Por ejemplo, si nos centramos en el proceso marketing, subproceso fidelización y desarrollo del cliente (tabla 1), observamos cómo se valora el estado de excelencia.

Tabla 1. Rúbrica de los Estados de excelencia de las dimensiones

Proceso:	PC1: Marketing				Criticidad	Grado de subcontratación
Subproceso:	1.4: Fidelización y desarrollo del cliente					
Objetivos:	Realizar acciones proactivas de fidelización de clientes					
Métricas de uso:	¿Qué inversión ha realizado en TI en el subproceso durante los últimos tres años? ¿Está satisfecho con los resultados? ¿Tiene previsto realizar Inversiones en TI en tres años? ¿En qué medida? ¿Cuántas personas hay involucradas en el subproceso? ¿Cuántas habrá en tres años? ¿Cuántas utilizan SI relacionados con el subproceso?					
Dimensión	Estados de excelencia				Rendimiento	Notas
Estrategia / visión	No existe ninguna estrategia. El día a día marca la pauta.	La estrategia del subproceso está orientada hacia la eficacia.	La estrategia del subproceso está orientada a la eficiencia y costos.	La estrategia del subproceso está definida por las necesidades del cliente.		
Proceso / organización	No está definido ningún proceso que soporte la actividad.	Están definidos los procesos básicos que soportan la actividad.	Los procesos están bien definidos, implementados y son funcionales y cruzados en la empresa.	Los procesos se definen según las necesidades del cliente.		
Tecnología	No existe ningún SI que soporte la actividad.	Existen SI que apoyan la actividad de manera funcional.	Los SI son funcionales y cruzados, y soportan otras actividades de la empresa.	Los SI son funcionales y cruzados, y permiten la comunicación fluida con otros agentes.		

Fuente: Altair, 2003

Cómo vemos en la tabla 1, también hace falta determinar tres criterios de valoración: criticidad, rendimiento y grado de subcontratación.

- **Criticidad** significa cómo de crítico es el subproceso en las operaciones de la empresa.
- **Rendimiento** se refiere a en qué grado es efectivo el proceso/tecnología/estrategia para las necesidades del negocio. En la tabla 2 aparece la forma de dar valor a cada uno de los criterios.
- **Subcontratación** se refiere al estado actual de subcontratación.

Obsérvese que mientras **criticidad** y **subcontratación** valoran el subproceso en general, el **rendimiento** valora por separado la estrategia el proceso/organización y la tecnología.

Una vez, cumplimentadas la tabla 1 y la tabla 2, para cada subproceso se obtendrá una valoración, ponderada por su rendimiento, para estrategia, procesos y tecnología. Dicha valoración se realiza para permitir visualizar el equilibrio del subproceso en cuanto a esfuerzos estratégicos, operativos y tecnológicos.

La figura 2 muestra el resultado de multiplicar el resultado del análisis del proceso con el rendimiento para cada una de las tres dimensiones; estrategia, procesos y tecnología. El resultado es el diagnóstico del subproceso en estos tres aspectos.

En el ejemplo de la figura 2:

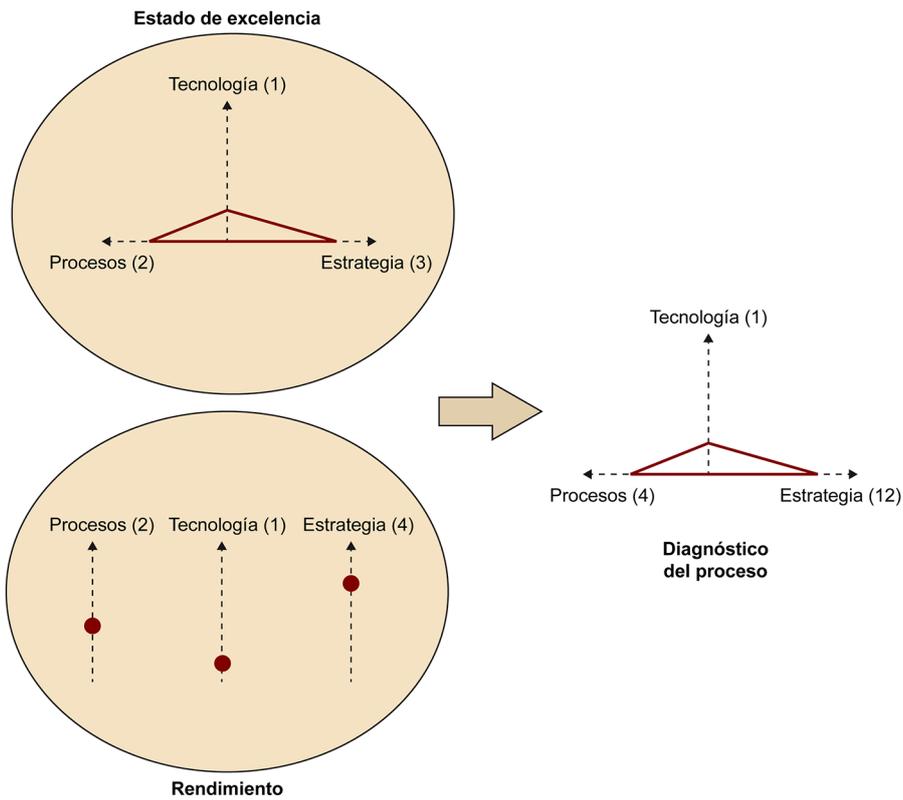
- En cuanto a la **estrategia**, el valor del estado de excelencia es 3, el valor de rendimiento es 4; el producto entre estos dos valores es 12.
- En cuanto al **proceso**, el valor del estado de excelencia es 2, el valor de rendimiento es 2; el producto entre estos dos valores es 4.
- En cuanto a la **tecnología**, el valor del estado de excelencia es 1, el valor de rendimiento es 1; el producto entre estos dos valores es 1.

Tabla 2. Forma de valoración de los criterios

	Criticidad	Rendimiento	Grado de subcontratación
Descripción	¿Cómo de crítico es el fallo del proceso y subprocesos en las operaciones de su empresa?	¿Cómo de efectivo es el proceso/tecnología/estrategia para las necesidades del negocio?	¿Qué porcentaje de este proceso es subcontratado en la actualidad?
Métricas	1. Impacto irrecuperable en las operaciones o pérdida del cliente. 2. Impacto severo en las operaciones o alto grado de insatisfacción del cliente. 3. Impacto moderado en las operaciones no esenciales o insatisfacción del cliente. 4. Impacto operativo pequeño o insatisfacción del cliente marginal. 5. No tiene impacto operativo o efecto en la satisfacción del cliente.	1. No me satisface en absoluto. 2. Me satisface muy pocas veces. 3. Satisface la mayor parte de mis necesidades. 4. Satisface casi todas mis necesidades. 5. Satisface todas mis necesidades.	1. Completamente subcontratado o casi del todo (>80 %). 2. Mayoritariamente subcontratado (60 a 80 %). 3. La gente subcontratada es prácticamente igual a la que no lo es (40 a 60 %). 4. La parte subcontratada es minoritaria (20 al 40 %). 5. La parte subcontratada es muy pequeña o ninguna (<20 %).

Fuente: Altair, 2003

Figura 2. Diagnóstico del subproceso. Observe entre paréntesis el valor numérico y el resultado del producto en el diagnóstico final de la derecha de la figura

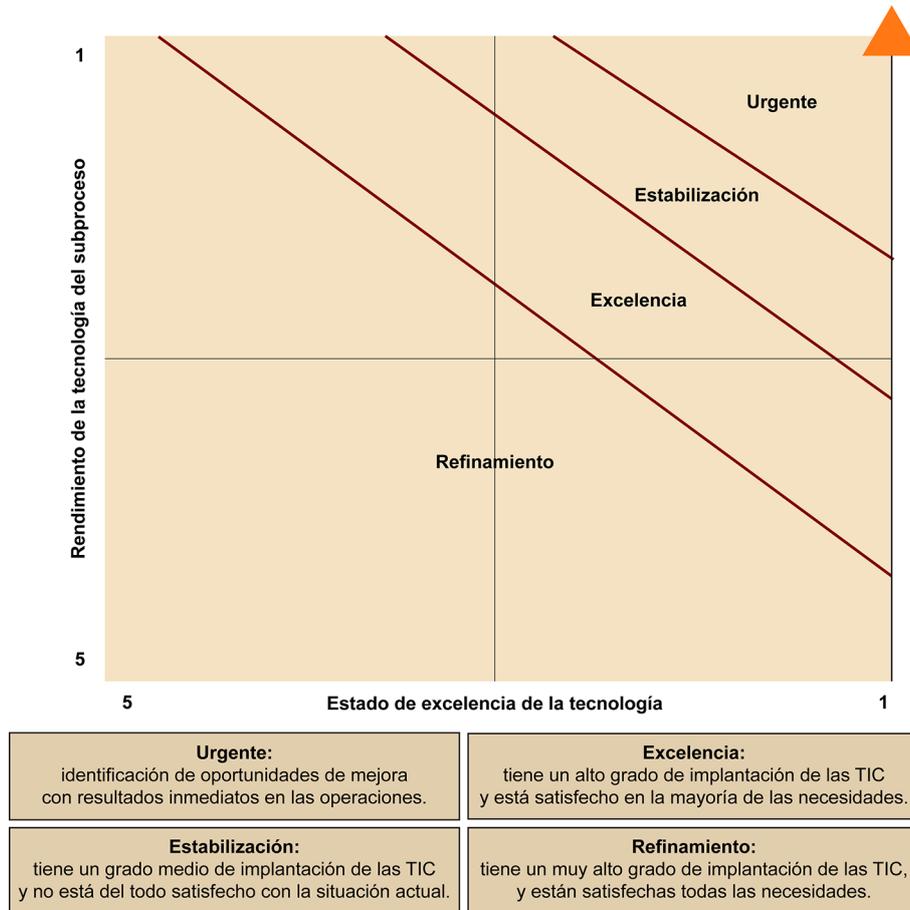


Fuente: Altair, 2003

A partir de este punto, nos proponemos determinar las necesidades u oportunidades de mejora de cada uno de los subprocesos. Para ello, acudimos a las siguientes tres figuras.

Empezaremos por la figura 3 que representa la matriz de oportunidad de las TIC. Se trata de situar (triángulo naranja) nuestro subproceso dentro de una matriz. En el eje horizontal se encuentra el estado de excelencia de la tecnología extraída de la rúbrica de la tabla 1 (en el ejemplo de la figura es un 1). En el eje vertical se sitúa el valor del rendimiento de la tecnología (en el ejemplo de la figura es un 1).

Figura 3. Matriz de oportunidades de implantación de las TIC



Fuente: Altair, 2003

Observamos que el triángulo naranja se sitúa en la esquina superior derecha y determinamos que se encuentra en la zona de urgente, para la cual la implantación de las TIC en el subproceso es baja con una total insatisfacción actual de las necesidades tecnológicas.

Seguiremos con la figura 4 que representa la matriz de oportunidad de mejora de los subprocesos. Se trata de situar (triángulo naranja) nuestro subproceso dentro de una nueva matriz. En el eje horizontal se encuentra el rendimiento de la estrategia del subproceso (en el ejemplo de la figura es un 4; ver figura 2). En el eje vertical se sitúa el valor de la criticidad del subproceso (en el ejemplo de la figura es un valor intermedio, puede interpretarse como 3).

Figura 4. Matriz de oportunidades de mejora de los subprocesos

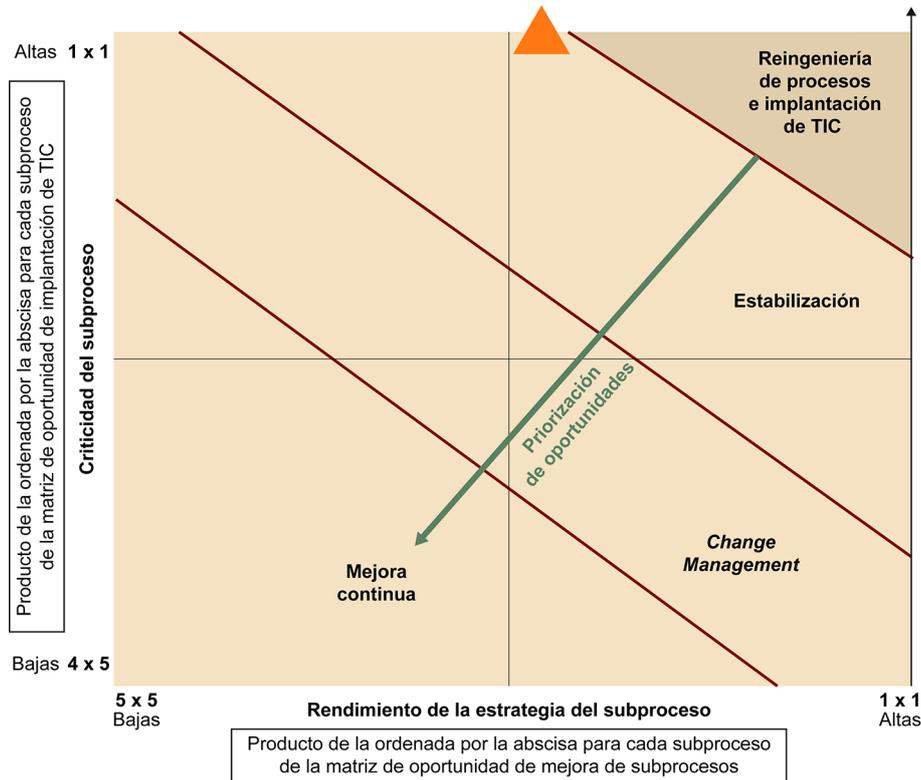


<p>Urgente: identificación de oportunidades de mejora con resultados inmediatos en las operaciones.</p>	<p>Excelencia: identificación de actividades para la consecución de las mejores prácticas.</p>
<p>Estabilización: identificación de las diferencias con las mejores prácticas para la consecución de mejoras sustanciales en las operaciones.</p>	<p>Refinamiento: identificación de actividades como medio de mejora continua.</p>

Fuente: Altair, 2003

Acabaremos realizando la matriz de priorización de oportunidades identificadas (figura 5). En el eje horizontal situaremos el producto de la ordenada por la abscisa para cada subproceso de la matriz de oportunidades de mejora de subprocesos de la figura 4 (resultado de $4 \times 3 = 12$, en el ejemplo de la figura). En el eje vertical situaremos el producto de la ordenada por la abscisa para cada subproceso de la matriz de oportunidad de implantación de las TIC de la figura 3 (resultado de $1 \times 1 = 1$, en el ejemplo de la figura).

Figura 5. Matriz de priorización de oportunidades identificadas



Fuente: Altair, 2003

En nuestro caso, el triángulo naranja se encuentra situado en la parte superior y bastante centrado de la figura 5.

Obsérvese, para nuestro ejemplo, la necesidad de una reingeniería de nuestro subproceso y una implantación de la TIC. Además se encontraría seguramente dentro de una de las tareas prioritarias por realizar; haría falta ver dónde se encuentran los demás subprocesos, claro está. También cabe destacar unas altas oportunidades si realizamos implantación de las TIC, y una oportunidad media de mejora del subproceso.

Cabe destacar que, en las figuras de la 4 a la 6, aparecen dibujadas unas fronteras en forma de líneas que son situadas de forma subjetiva por parte del analista, junto con la empresa, a la altura que consideren conveniente, a no ser que se desarrolle un método de clusterización que permita situarlas de una forma objetiva.

Cabe señalar que este método puede dar, como resultado, que para un proceso no haga falta su digitalización, puesto que los factores que entran en juego pueden dar como resultado dicha no-necesidad.

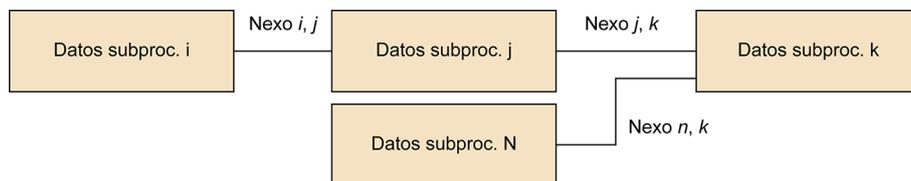
Todo este sistema de análisis explicado anteriormente puede ser usado también como método de diseño de digitalización de nuevos procesos y subprocesos. Para ello, hace falta situar nuestros procesos y subprocesos en unas exigencias factibles en cuanto a recursos disponibles para poder dirimir en qué punto debe situarse su grado de tecnificación digital.

2.2. Etapa de implantación

Una vez acabado el diagnóstico ha de pasarse a la etapa de implementación en que para cada subproceso por digitalizar deberás:

1. Determinar los nexos entre los subprocesos (figura 6): datos compartidos o flujo de datos.

Figura 6. Mapa de subprocesos y sus nexos



Fuente: Elaboración propia

2. Determinar qué datos digitalizados serán necesarios para cada uno de los subprocesos.

3. Asignar a cada dato digitalizado los atributos de:

- Importancia (alta, media o baja).
- Grado de confidencialidad (alta, media o baja).
- Grado de agregación (no agregada (NA) o agregada (A) y especificar en qué grado).
- Modo de adquisición del dato.

4. Determinar el uso que se debe hacer del dato:

- Procesamiento (P) (¿Cuál? Filtrado, extraer errores, etc.)
- Almacenamiento (A) (¿Dónde? ¿Formato?...)
- Transmisión (T) (¿Dónde? ¿Qué canal?)
 - Espacio asignado: BD del SGA y LAN
 - Llegada del pedido: BD del ERP, y Red corporativa
 - Cantidad: BD del ERP y Red corporativa
 - Referencia del producto: BD del ERP y Red corporativa

Contenido complementario

Puede darse más de un uso para un mismo dato.

5. ¿A qué software de gestión habrá que asignar cada actividad y cada dato?
¿A qué nivel de la empresa interesará el dato y en qué forma? (Más agregada o menos agregada).

- Espacio asignado: SGA.
- Llegada del pedido: SGA y ERP.
- Cantidad: SGA y ERP.
- Referencia del producto: SGA y ERP.

Tabla 3. Caracterización de los datos

Subproceso	Datos	Im- por- tancia	Confidenc.	Agregación	Modo	Uso	Software
i	ai	Alta	Alta	NA Baja	Lector óptico	P/T	MES
	bi	Alta	Alta	A Alta	Código Barras	A/ T	ERP
	ci	Media	Alta	A Alta	Sensor	P	PLM
	di	Media	Media	NA baja	Sensor	P/T	CAM
i+1	a _{i+1}	Media	Alta	NA	Manual	A/ T	SGA
	b _{i+1}	Media	Media	A	Sensor	A	PLM
	c _{i+1}	Baja	Baja	NA	Sensor	A	SGA

En la columna de la derecha, aparece la necesidad, o bien de adquirir un sistema informático, o bien de incluir nuestros datos en nuestros sistemas de información.

A partir de este punto ha de realizarse una planificación de tareas que permitan la incorporación y el uso de dichos datos para su explotación y para la mejora de la eficiencia de la empresa.

2.2.1. Implantación progresiva a partir de la digitalización de cada proceso de negocio (actividad) uno a uno

La digitalización de un proceso concreto es solo una pieza en la digitalización de la cadena de valor. No tiene ningún sentido digitalizar únicamente un proceso de negocio, puesto que las conexiones entre procesos lo hacen inviable. Sin embargo, en el proceso de digitalización de la cadena de valor, debemos ir abordando proceso a proceso la digitalización, teniendo muy en cuenta los nexos con otros procedimientos y previendo un refinamiento posterior de los procesos ya digitalizados a medida que se vayan incorporando nuevos procesos a la digitalización.

2.2.2. Ejemplo de etapa de implantación

El subproceso de negocio que realizaremos como ejemplo será la recepción de pedido, dentro del proceso de logística interna. Esta actividad viene acompañada de otras actividades relacionadas que también forman parte de logística interna (almacenaje, control de inventario, programación de transporte, devolución a proveedores), del proceso de operaciones y de las actividades generales de soporte de adquisición o aprovisionamiento y de infraestructura organizativa (planificación, administración de la calidad, gastos generales), etc.

1. Nexos entre las actividades: datos compartidos o flujo de datos (en tabla 4).

Tabla 4. Ejemplo de nexos mostrados en una tabla

Proceso de negocio	Almacenaje	Devolución a proveedores	Recepción de pedido	...
Almacenaje				
Devolución a proveedores	Espacio asignado / Fecha de devolución / Referencia producto /...			
Recepción de pedido	Espacio asignado / Llegada del pedido / Cantidad / Referencia producto /...	Orden de devolución / Causa de devolución / Código de proveedor / Referencia producto /...		
...				

2. De cada subproceso se debe definir qué datos serán necesarios para, a continuación:

Por ejemplo, para el subproceso de Recepción de pedido, usar los datos podría ser, entre otras: espacio asignado, llegada de pedido, cantidad y referencia de producto.

3. A continuación, siguiendo con el ejemplo, se asignará a cada dato los atributos de Importancia, Grado de confidencialidad y Grado agregación:

- Importancia
 - Espacio asignado: alta
 - Llegada del pedido: alta
 - Cantidad: alta
 - Referencia del producto: alta
- Grado de confidencialidad:
 - Espacio asignado: alta
 - Llegada del pedido: alta
 - Cantidad: baja
 - Referencia del producto: media

- Agregación
 - Espacio asignado: NA
 - Llegada del pedido: NA
 - Cantidad: NA
 - Referencia del producto: NA

4. Determinar el uso que se debe hacer del dato

- Procesamiento
 - Espacio asignado: No
 - Llegada del pedido: No
 - Cantidad: No
 - Referencia del producto: No
- Almacenamiento (¿Dónde? ¿Formato? ...)
 - Espacio asignado: Base de datos (BD) del software de gestión de almacén (SGA)
 - Llegada del pedido: BD del software de gestión de almacén
 - Cantidad: BD del software de gestión de almacén
 - Referencia del producto: BD del software de gestión de almacén
- Transmisión (¿Dónde? ¿Qué canal?)
 - Espacio asignado: BD del SGA y LAN
 - Llegada del pedido: BD del ERP, y Red corporativa
 - Cantidad: BD del ERP y Red corporativa
 - Referencia del producto: BD del ERP y Red corporativa

5. ¿A qué software de gestión habrá que asignar cada actividad y cada dato?
¿A qué nivel de la empresa interesará el dato y en qué forma? (Más agregada o menos agregada).

- Espacio asignado: SGA.
- Llegada del pedido: SGA y ERP.
- Cantidad: SGA y ERP.
- Referencia del producto: SGA y ERP.

Bibliografía

Altair (2003). *Diagnosi d'oportunitats de millora digital (DOMD)*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, CIDEM.

