



2.2 TECNOLOGÍAS HABILITADORAS DIGITALES PARA LA GESTIÓN EMPRESARIAL

Introducción: La revolución digital en la gestión empresarial

La transformación digital está redefiniendo de manera fundamental la manera en que las empresas operan y gestionan sus recursos y procesos internos. Esta evolución no es meramente tecnológica, sino que implica un cambio cultural y estratégico profundo. En este contexto, el presente documento se exploran aquellas tecnologías habilitadoras digitales (THD) consideradas cruciales para la gestión empresarial moderna, con un enfoque particular en su identificación, aplicación y el impacto en los sectores productivos. Analizaremos cómo estas herramientas están permitiendo a las organizaciones ser más eficientes, ágiles y competitivas en un mercado en constante cambio.

Gestión de procesos de negocio (BPM - Business Process Management)

La Gestión de Procesos de Negocio, más conocida por su acrónimo en inglés BPM (Business Process Management), constituye una disciplina y un conjunto de tecnologías y metodologías orientadas a mejorar la eficiencia y la efectividad de las operaciones empresariales. El BPM se enfoca en el diseño, modelado, implementación, ejecución, monitorización y optimización continua de los procesos de negocio de una organización. Su objetivo principal es alinear los procesos empresariales con los objetivos estratégicos de la compañía, ofreciendo una visión unificada y coherente de las operaciones.

La metodología BPM se compone de varios elementos interconectados que trabajan conjuntamente para lograr una gestión integral de los procesos:

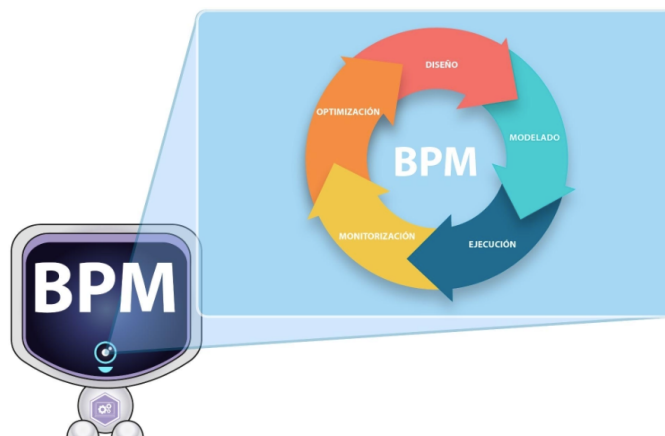
- **Análisis de datos:** Un componente crucial de la metodología BPM es el análisis de datos. Este análisis permite identificar patrones, cuellos de botella, ineficiencias y oportunidades de mejora de los procesos. Al examinar los datos generados por los procesos, las empresas pueden tomar decisiones fundamentadas sobre cómo rediseñarlos o automatizarlos para obtener mejores resultados.
- **Automatización robótica de procesos (RPA):** La Automatización Robótica de Procesos, o RPA (Robotic Process Automation), es una tecnología que permite configurar "robots" de software para emular e integrar las acciones de los humanos interactuando con sistemas digitales para ejecutar un proceso de negocio. RPA se enfoca en automatizar tareas repetitivas y basadas en reglas, liberando de carga a los empleados para que se centren en actividades de mayor valor añadido. Este tema se explorará con mayor detalle más adelante.



- **Flujos de trabajo (Workflows):** Los flujos de trabajo son la secuencia de pasos, tareas, información y roles involucrados en la ejecución de un proceso específico. En el contexto de BPM, se diseñan flujos de trabajo optimizados que a menudo atraviesan múltiples departamentos, desde su inicio en un área concreta hasta su finalización en otra, coordinando la intervención de distintos roles y asegurando una transición fluida entre etapas.
- **Aprendizaje automático (Machine Learning) e inteligencia artificial (IA):** En la era actual, la Inteligencia Artificial y el Aprendizaje Automático se integran cada vez más en las soluciones BPM. Estas tecnologías permiten analizar grandes volúmenes de datos de procesos para identificar patrones complejos, predecir resultados, tomar decisiones autónomas y optimizar los procesos de manera proactiva y continua, aprendiendo de la experiencia acumulada.

Ciclo de vida de la gestión de procesos de negocio

La implementación y gestión de BPM responde a un ciclo de vida iterativo, diseñado para la mejora continua. Este ciclo se puede desglosar en las siguientes fases fundamentales:



- **Identificación y diseño del proceso:** El ciclo comienza con la identificación de los procesos que son candidatos a ser gestionados o automatizados. Esta etapa es una fase crítica de diseño y modelado del proceso, donde se define el flujo actual y se diseña el flujo futuro deseado, documentando todas sus actividades, reglas, roles y métricas.
- **Implementación:** Una vez diseñado el proceso, se procede a su implementación. Esto implica seleccionar las herramientas y tecnologías BPM adecuadas (software, plataformas) y configurar el proceso en el sistema elegido, desarrollando las integraciones necesarias con otros sistemas existentes.
- **Ejecución:** Tras la implementación, el proceso pasa a producción, es decir, comienza a operar en el entorno real de la empresa. Durante esta fase, los usuarios interactúan con el sistema BPM para realizar sus tareas según el flujo definido.



- **Monitorización:** Es crucial monitorizar el rendimiento del proceso en ejecución. Se establecen indicadores clave de rendimiento (KPIs) que se miden y analizan continuamente. Esta monitorización proporciona visibilidad sobre la eficiencia del proceso, los tiempos de ciclo, los costes y la calidad.
- **Optimización:** A partir del análisis de los KPIs y la retroalimentación de los usuarios, se identifican oportunidades de mejora y optimización del proceso. Estas mejoras pueden implicar ajustes en el diseño, la automatización de nuevas tareas o la reasignación de recursos. Con estas optimizaciones, se reinicia el ciclo, buscando una mejora continua.

Automatización robótica de procesos (RPA)

La Automatización robótica de procesos (RPA), como se mencionó anteriormente, tiene como objetivo principal la automatización de tareas y actividades que son típicamente repetitivas, manuales y basadas en reglas predefinidas dentro de una empresa. Los "robots" de RPA interactúan con aplicaciones y sistemas de la misma manera que lo haría un ser humano, pero de forma más rápida, precisa y sin interrupciones.

Existen numerosos ejemplos de procesos que pueden beneficiarse significativamente de la RPA:



- **Extracción automática de datos:** Consiste en programar robots para leer información de diversas fuentes, como facturas, correos electrónicos, formularios o hojas de cálculo, y transferirla automáticamente a bases de datos u otros sistemas empresariales, minimizando errores manuales y acelerando la disponibilidad de la información.
- **Verificación y conciliación de documentos:** Implica la comparación automática de datos entre diferentes documentos o sistemas para asegurar su consistencia, como la conciliación de extractos bancarios con registros contables o la verificación de órdenes de compra contra facturas.
- **Seguimientos automatizados:** Se refiere a la capacidad de los robots para monitorizar el estado de los procesos y enviar notificaciones o recordatorios automáticos a los intervinientes o actores clave cuando se requiere su acción o cuando se alcanza un hito determinado, mejorando con ello la comunicación y agilizando los tiempos de respuesta.



- **Reporte de indicadores clave de rendimiento (KPIs):** Los robots pueden ser configurados para recopilar datos de diversas fuentes, procesarlos y generar informes de KPIs de manera automática y periódica, por ejemplo, construyendo paneles de indicadores (dashboards) que faciliten la toma de decisiones.
- **Procesamiento de tareas:** Abarca una amplia gama de actividades rutinarias, como la creación de usuarios en sistemas, el procesamiento de nóminas, la gestión de reclamaciones o la actualización de registros de clientes, que pueden ser ejecutadas por robots de forma eficiente.
- **Generación de respuestas:** En escenarios como la atención al cliente o la gestión de incidencias, los robots pueden analizar consultas y generar respuestas estándar o predefinidas basadas en las interacciones con el proceso o la información disponible.
- **Migración y sincronización de datos:** La RPA facilita la transferencia de grandes volúmenes de datos entre sistemas antiguos y nuevos (migración) o el mantenimiento de la coherencia de la información entre diferentes aplicaciones (sincronización) de forma automatizada y fiable.

Aplicaciones RPA y consideraciones de seguridad

En el mercado existe una infinidad de aplicaciones y plataformas RPA, y en los últimos tiempos han surgido herramientas que promueven la "no codificación" o "low-code", facilitando su adopción. Ejemplos de aplicaciones RPA son UIPath, Power Automate (a menudo en combinación con Power Apps) y la suite de Blue Prism. Históricamente, muchas automatizaciones también se han realizado mediante desarrollos a medida, creando software específico para tareas concretas.

Sin embargo, es necesario prestar especial atención a la protección de datos privados al implementar soluciones RPA. Cuando una empresa aborda la automatización de tareas, frecuentemente se manejan datos sensibles, ya sean datos personales, información económica confidencial o incluso datos relacionados con el know-how y la esencia del negocio. No es lo mismo ejecutar una rutina de extracción de datos en los propios servidores de la empresa, bajo su control directo, que utilizar un servicio externo, especialmente si este servicio aloja los datos fuera del país con normativas de protección de datos no equivalentes a las europeas (como el RGPD). Por lo tanto, es imprescindible asegurar el cumplimiento del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y otras normativas aplicables, implementando las medidas técnicas y organizativas necesarias para garantizar la seguridad y privacidad de la información.

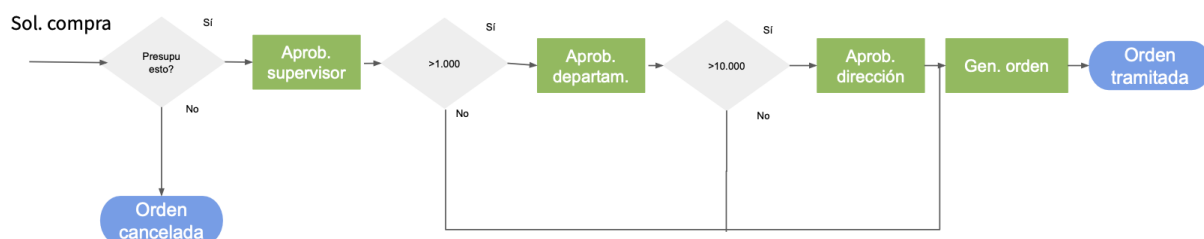


Ejemplo práctico de BPM: Proceso de gestión de compras

Para ilustrar la aplicación y los beneficios de la BPM, consideremos un proceso común en muchas organizaciones: la gestión de compras. Un flujo típico podría ser el siguiente:

- **Solicitud de compra:** Un empleado de cualquier departamento genera una solicitud de compra para adquirir bienes o servicios necesarios.
- **Verificación de presupuesto:** El sistema BPM verifica automáticamente si existe presupuesto disponible para la partida solicitada. Si no hay presupuesto, la solicitud podría ser rechazada o enviada a un flujo de excepción.
- **Enrutamiento para aprobación según importe:**
 - Si la compra es inferior a 1.000€, se requiere únicamente la aprobación del supervisor directo del solicitante.
 - Si la compra está entre 1.000€ y 10.000€, se necesita la aprobación del supervisor directo y, adicionalmente, la del director del departamento correspondiente.
 - Si la compra supera los 10.000€, además de las aprobaciones anteriores, se requiere la aprobación de la dirección financiera de la empresa.
- **Generación de orden de compra:** Una vez obtenidas todas las aprobaciones necesarias, el sistema genera automáticamente la orden de compra y la envía al proveedor seleccionado.
- **Seguimiento y notificaciones:** Durante todo el proceso, el sistema notifica a los interesados (solicitantes, aprobadores) sobre el estado de la solicitud y cuándo se requiere su intervención.

El flujo visual de este proceso sería lineal con bifurcaciones condicionales para las aprobaciones. Comenzaría con la solicitud, la verificación de presupuesto (con una posible salida a "orden cancelada" si no hay presupuesto o no se aprueba), y luego seguiría con las aprobaciones en cascada necesarias según el importe, para finalmente generar la orden de compra y marcarla como "orden tramitada".





Si comparamos este enfoque BPM con métodos tradicionales (gestión en papel, mediante correos electrónicos dispersos), las ventajas son evidentes. En el pasado, procesos relativamente simples podían demorarse excesivamente, con riesgo de pérdida de documentos o falta de seguimiento. Incluso el correo electrónico, aunque digital, no soluciona la falta de visibilidad centralizada ni la coordinación estructurada. Con BPM, el proceso es el protagonista. Los actores participan cuando el proceso lo requiere, la organización tiene una visión clara del estado de cada solicitud en todo momento, y se minimizan los tiempos de espera y los errores. Esto implica un cambio cultural significativo en la forma de abordar el trabajo diario, orientándolo hacia la eficiencia y la transparencia.

Planificación de recursos empresariales (ERP - Enterprise Resource Planning)

Los sistemas de Planificación de Recursos Empresariales, conocidos por su acrónimo en inglés ERP (Enterprise Resource Planning), son aplicaciones informáticas integrales diseñadas para ayudar a las empresas a gestionar y optimizar la totalidad o una parte significativa de sus procesos de negocio y recursos. Un ERP moderno busca proporcionar una visión unificada y en tiempo real de las operaciones clave, abarcando áreas como finanzas, producción, ventas, compras, inventario, recursos humanos, entre otras.

Evolución de los ERPs

El origen de los sistemas ERP se remonta a la década de los 80 y principios de los 90. Inicialmente, eran soluciones grandes, costosas y complejas, principalmente orientadas a grandes empresas. Con el avance de la tecnología y la transformación digital, los ERPs se han ido democratizando, haciéndose más accesibles y adaptables para la pequeña y mediana empresa (PYME). Un ERP actual a menudo incorpora metodologías BPM y puede integrarse o trabajar en conjunto con herramientas de RPA para lograr una mayor eficiencia.

Beneficios de la integración de BPM y los ERPs

La implementación de un sistema ERP, especialmente cuando se combina con principios de BPM, reporta una infinidad de beneficios para la gestión del negocio:

- **Estructuración modular adaptable:** Los ERPs modernos suelen tener una arquitectura modular, lo que permite a las empresas implementar solo las funcionalidades que necesitan y adaptarlas a sus procesos específicos, ya sea mediante parametrización o desarrollo. Esto asegura que el sistema se ajuste realmente a la forma de operar de la empresa.
- **Base de datos única y centralizada:** Una característica fundamental de los ERPs es que operan sobre una base de datos única y centralizada. Esto significa que la información se almacena una sola vez, en el lugar correcto, eliminando



redundancias, inconsistencias y asegurando la integridad de los datos. Los accesos se gestionan de forma controlada según roles y permisos.

- **Actualización de datos en tiempo real:** Al igual que en el ejemplo de BPM, las transacciones y actividades se registran en el sistema a medida que ocurren. Esto asegura que la información disponible en el ERP refleje el estado actual del negocio, permitiendo una toma de decisiones basada en datos actuales y precisos, en lugar de reportes diferidos.
- **Acceso ubicuo, controlado y flexible:** Los ERPs actuales suelen ofrecer acceso a través de diversas interfaces (web, móvil) y desde distintas ubicaciones, siempre bajo estrictos controles de seguridad. Esto permite a los trabajadores intervenir en los procesos desde diferentes terminales y lugares, facilitando el teletrabajo y la colaboración.
- **Optimización de principio a fin:** Los ERPs facilitan la gestión de procesos que atraviesan múltiples departamentos (por ejemplo, desde la recepción de un pedido de cliente hasta su entrega y facturación). Al integrar estos flujos, se optimiza el proceso completo, reduciendo cuellos de botella y mejorando la eficiencia general.
- **Mayor agilidad empresarial:** Al tener procesos estandarizados, automatizados y una visión clara del negocio, las empresas pueden adaptarse más rápidamente a los cambios del mercado, a nuevas regulaciones o a las demandas de los clientes.
- **Mejora la toma de decisiones:** Disponer de una visión integral del negocio, con datos precisos, actualizados y fácilmente accesibles, permite a las direcciones tomar decisiones más fundamentadas, estratégicas y oportunas.

Sistemas ERP más importantes del mercado

El mercado de ERPs es amplio. Históricamente, soluciones como SAP y Oracle ERP han sido líderes, especialmente en grandes empresas. Con la democratización de estos sistemas, han ganado importancia otras soluciones como Microsoft Dynamics 365, Infor, y más recientemente, Odoo. Odoo, una solución de origen belga, ha ganado mucha implantación en la pequeña y mediana empresa a nivel europeo, y en particular en regiones como Euskadi, donde incluso centros de formación profesional la están adoptando para gestionar sus propios procesos clave.





Funcionalidades de un ERP

Dada su naturaleza modular, los sistemas ERP pueden cubrir una alta gama de funcionalidades para adaptarse a las necesidades de cualquier empresa. Aunque originalmente se centraron intensamente en la gestión de la producción (planificación de materiales, control de planta) y la gestión financiera (contabilidad, tesorería), que eran procesos con cierta estandarización entre empresas, hoy en día los módulos son mucho más variados.

Algunas funcionalidades comunes incluyen:

- **Finanzas y Contabilidad:** Gestión contable, pagos/cobros, activos fijos, presupuestos.
- **Gestión de la cadena de suministro (SCM):** Compras, inventario, gestión de almacenes, logística y distribución.
- **Producción:** Planificación de la producción, control de calidad, gestión de planta.
- **Ventas y marketing:** Gestión de clientes (CRM), procesamiento de pedidos, campañas de marketing.
- **Recursos Humanos (RRHH):** Nóminas, gestión de personal, reclutamiento, evaluación del desempeño.
- **Proyectos:** Planificación y seguimiento de proyectos.
- **Analítica y Business Intelligence (BI):** Informes, cuadros de mando, análisis de datos para la toma de decisiones.





Un módulo que ha cobrado especial relevancia es el **CRM (Customer Relationship Management)** o **Gestión de las Relaciones con los Clientes**, integrado dentro del área de ventas. Al igual que con BPM, el CRM supone un cambio en la gestión, pasando de un manejo individualizado por parte de la red comercial (visitas, teléfono, email reportados aisladamente) a una plataforma única donde se centralizan todas las interacciones con el cliente: campañas de marketing, comunicaciones, ofertas, historial de contactos. Esto proporciona una visión completa del cliente y permite una gestión más coordinada y eficaz.

Tendencias futuras de los ERPs

La evolución de los sistemas ERP no se detiene, y varias tendencias están marcando su futuro:

- **Combinación de BPM, RPA e Inteligencia Artificial (IA):** Se espera una integración aún más profunda de estas tecnologías dentro de los ERPs para lograr una automatización más inteligente y proactiva de las tareas, con capacidades de aprendizaje y adaptación. La IA ayudará a optimizar procesos y a ofrecer recomendaciones personalizadas.
- **Arquitecturas modulares y componibles:** La tendencia es hacia arquitecturas aún más modulares y flexibles, permitiendo a las empresas construir soluciones ERP "a medida" seleccionando y combinando "microservicios" o módulos específicos de diferentes proveedores si es necesario, para responder de forma muy concreta a sus necesidades.
- **Mayor transparencia y trazabilidad a través de Blockchain:** Para ciertos procesos, especialmente en la cadena de suministro o en transacciones financieras, la tecnología Blockchain podría integrarse para ofrecer un nivel superior de transparencia, seguridad e inmutabilidad en el registro de las operaciones, mejorando la trazabilidad.
- **Procesamiento más cercano al origen de datos mediante la computación en el borde (Edge Computing):** Para ganar en rapidez y mejorar la seguridad y privacidad, parte del procesamiento de datos realizado por el ERP podría trasladarse más cerca de donde se generan los datos (por ejemplo, en la planta de producción o en dispositivos móviles), reduciendo la latencia y la necesidad de enviar toda la información a servidores centrales o en la nube.
- **Análisis predictivos avanzados:** Los sistemas ERP incorporarán capacidades de análisis predictivo más sofisticadas, utilizando IA y Machine Learning para anticipar problemas (por ejemplo, fallos en maquinaria, roturas de stock), identificar oportunidades de negocio (nuevas tendencias de mercado, comportamiento del cliente) y mejorar la planificación y la toma de decisiones.



Conclusión

Las tecnologías habilitadoras digitales, como BPM, RPA y los sistemas ERP, son fundamentales para la gestión empresarial en el siglo XXI. No solo optimizan la eficiencia operativa, sino que también impulsan un cambio cultural hacia organizaciones más ágiles, basadas en datos y centradas en la mejora continua. Comprender y adoptar estas herramientas de manera estratégica es crucial para que las empresas puedan competir y prosperar en el dinámico entorno actual.

(última actualización 27/05/2025)

Eusko Jaurlaritzaren Lanbide Heziketako Sailburuordetza. Lan honek Creative Commons Aitortu-EzKomertziala-PartekatuBerdin 4.0 Nazioarteko Baimena dauka (CC BY-NC-SA 4.0).

