

## ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN SOPORTE DE CARACTERÍSTICAS CRÍTICAS DE PRODUCTO EN UN DEPARTAMENTO DE DISEÑO

### PREPARATION OF SUPPORTING DOCUMENTATION OF CRITICAL PRODUCT FEATURES IN A DESIGN DEPARTMENT

Ing. Paulina Poblano-Lara<sup>1</sup>, M.C. Joaquín Saucedo Barajas<sup>1</sup>, Dr. Eduardo Rafael Poblano-Ojinaga<sup>2</sup>, M.S.C. Rocío Yadira Gómez Guerrero<sup>2</sup> y Dr. Arturo González Torres<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica de Torreón, Departamento de Mecatrónica. Carretera Torreón – Matamoros KM 10, S/N, Ejido el Águila, C.P. 27400, Torreón Coahuila, México. [poee\\_65@hotmail.com](mailto:poee_65@hotmail.com)

<sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México, Campus La Laguna, Departamento de Ingeniería Industrial. Blvd. Revolución y Av. Instituto Tecnológico de la Laguna s/n. CP 27000. Torreón, Coahuila, México. [e\\_poblano@yahoo.com](mailto:e_poblano@yahoo.com)

<sup>3</sup>Tecnológico Nacional de México, Campus Milpa Alta, Departamento de Ciencias Económica Administrativas. Independencia Sur No. 36, Colonia San Salvador Cuauhtenco. C.P. 12300. Alcaldía de Milpa Alta, Ciudad de México, México. [cann\\_azeca@hotmail.com](mailto:cann_azeca@hotmail.com)

**Resumen** -- En este artículo se presenta el procedimiento para la elaboración de Documentación Soporte de características críticas de un producto de exportación. Entendiéndose como la Documentación Soporte, para este caso, como al conjunto de documentos con información relacionada a las especificaciones y características críticas del producto y los materiales necesarios para el diseño de procesos de manufactura y actualización de base de datos. El propósito es estandarizar las diferentes características, lo que permitiría utilizar esta documentación soporte diferentes centros de negocios de la compañía ubicadas en otros países. Los beneficios esperados al estandarizar las características críticas de un producto son: eliminación de documentación adicional, eliminación de errores por interpretación de información y una mejor comunicación entre diferentes centros de negocios de diferentes países

**Palabras Clave:** Documentación, Metodología ágil, Características críticas de diseño

**Abstract** -- This article presents the procedure for preparing Support Documentation of critical characteristics of an export product. Being understood as the Support Documentation, for this case, as the set of documents with information related to the specifications and critical characteristics of the product and the materials necessary for the design of manufacturing processes and database update. The purpose is to standardize the different characteristics, which would allow the use of this documentation to support different business centers of the company

located in other countries. The expected benefits of standardizing the critical characteristics of a product are elimination of additional documentation, elimination of errors due to interpretation of information, and better communication between different business centers in different countries.

**Key words** – Documentation, Agile methodology, Critical design features.

#### INTRODUCCIÓN

La gestión eficaz del conocimiento produce beneficios a la organización como lo son reducir errores, la redundancia (repetición), una resolución de problemas más rápida, mejorar la toma de decisiones, reducir los costos en Investigación y Desarrollo, aumentar la independencia de los trabajadores, mejorar las relaciones con el cliente y proporcionar un mejor servicio [1, 2].

Desde el punto de vista de diseño, la Gestión de la Innovación Tecnológica (GIT) es un aspecto importante del negocio contemporáneo e impulsor fundamental de la competitividad para las empresas en una amplia variedad de sectores industriales [3]. Según Dodgson [4] el aumento de la competencia en la industria ha dado lugar a un aumento de la oferta y la demanda en un mercado de conocimiento, lo que ha producido dos tipos de conocimientos: Conocimiento tradicional y Nuevos conocimientos (más amplio, transdisciplinario y de forma altamente contextual).

En la literatura se puede observar la continua mención de algunos factores críticos de éxito de la GIT, entre ellos: la planeación y el monitoreo tecnológico, las capacidades de absorción, las capacidades de innovación, el análisis y la toma de decisiones, el sistema de información, la gestión del recurso humano, que son factores importantes, así como lo son las de Capacidades Tecnológicas.

Las CT son las habilidades técnicas, gerenciales o de organización, que la empresa necesita para utilizar eficientemente los equipos y la información de la tecnología; para realizar cualquier proceso de cambio tecnológico [5]. La definición de capacidades tecnológicas implica conocimientos y habilidades para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías y que sustentan los conceptos centrales para ofrecer productos [6, 7].

Partiendo de esa definición se entiende que las capacidades tecnológicas incluyen las capacidades de innovación y las capacidades de absorción [8].

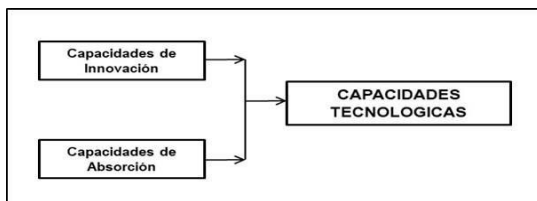


Figura 1.- Clasificación de Capacidades Tecnológicas. Fuente: Elaboración propia.

La Capacidad de Absorción del conocimiento se define como una capacidad de las empresas para valorar, asimilar y aplicar conocimiento proveniente de fuentes externas, y con una finalidad de tipo comercial [9].

En los últimos años, las definiciones de capacidad de absorción han puesto de manifiesto su poder para convertir el conocimiento adquirido de fuentes externas en ideas, productos, bienes, servicios y modelos utilizables [10, 11].

e afirma que en la medida en que más empresas sean capaces de aprender de la interacción con los recursos externos, mayor será la presión para los seguidores y mejor será la capacidad de innovación de estas y del sistema en su conjunto [12].

Funciones claves en la Capacidad Innovadora en empresas mexicanas son: liderazgo; generación de nuevos conceptos, generación de nuevos

productos, Generación de nuevos procesos, Organización para la innovación y la Administración del conocimiento [13], por lo tanto, La Capacidad de Innovación es un activo estratégico fundamental de las empresas para sostener la ventaja competitiva [14], es la capacidad de transformar continuamente el conocimiento y las ideas en nuevos productos, procesos y sistemas para el beneficio de las empresas, son un conjunto de capacidades y recursos organizacionales, de naturaleza altamente dinámica con el propósito de gestionar y desplegar estrategias de innovación, buscando la creación y desarrollo de la ventaja competitiva sustentable requerida para dar respuestas adecuadas y flexibles a los desafíos del mercado [15], incluye las habilidades de las personas y su mejor organización [8].

Debido a lo anterior, las organizaciones necesitan nuevas formas de gestión del conocimiento, que sean innovadoras, flexibles, imaginativas y creativas para poder enfrentar los desafíos que enfrentan las empresas y gobiernos, una de ellas es la innovación.

Un aspecto importante del conocimiento en las organizaciones es la elaboración de documentos y bases de datos, y para fines de este trabajo, llamaremos documentación soporte. La documentación soporte es una serie de documentos, listas y planos que proporciona información importante a las diferentes funciones de la organización, y en especial importancia para el departamento de diseño, como insumo en la elaboración de nuevos o mejorados productos y procesos de manufactura.

En la empresa bajo estudio, el departamento de innovación está conformado por diseñadores e ingenieros que están capacitados para crear nuevos proyectos y presentarlos al grupo de gerentes locales e internacionales para decidir si se planea el lanzamiento del nuevo producto o no.

Las diferentes áreas o equipos de trabajo del departamento de diseño tienen un Gerente en común, quién es la unión de todas las categorías, departamentos, áreas o equipos con otras funciones de la organización. Para la creación o desarrollo de un nuevo producto se necesitan meses de diseño, configuración y pruebas antes de lanzar el producto, siendo necesario tener una base de datos y los programas funcionando al 100% con las

configuraciones y restricciones necesarias para poder hacer la prueba (o testing) y las plantilla (o templates).

La “prueba” es hacer las correr tanto al programa en diseño digital como en físico. Las “plantillas” son las posibles configuraciones que el usuario puede hacer.

Cada vez que se hace un plan de negocio para un nuevo producto, las áreas involucradas comienzan a hacer una planeación o “planning” de lo que se deberá llevar a cabo, esto es: que se debe hacer, quien lo debe hacer y en cuanto tiempo debe estar hecho. El departamento de diseño se encarga de proponer diseños que pueden ser al final una idea ganadora.

Cada involucrado debe estimar las actividades y tiempo requerido para finalizar el proyecto. Para lo anterior se debe de tener una serie de documentos y bases de datos para que cada diseñador de las diferentes áreas pueda realizar sus diseños y futuras propuestas.

Dado la cantidad de información contenida en diferentes documentos y sistemas, necesarios para la planeación y ejecución de pruebas piloto de nuevos diseños, se presenta una oportunidad de integrar esta información en documentación soporte que apoye las actividades principales del departamento de diseño.

Tabla 1. Pasos del método utilizado.

Paso	Actividad
1	Revisión de las bases de datos
2	Revisión de los documentos requeridos para el diseño de prototipos
3	Revisión de procedimientos y/o sistemas internos de la empresa
4	Elaboración de documentación soporte propuestas
5	Actualización de base de datos y procedimientos

Fuente: Elaboración propia.

El objetivo principal de este trabajo es el de reducir el número de documentos, base de datos y procedimientos requeridos para el diseño y la corrida piloto del prototipo propuesto, esto permitiría reducir esfuerzos y tiempos de lanzamiento.

Cada empresa tiene su propia metodología de desarrollo organizacional. Sin embargo, existen distintas maneras de

tener un mismo proceso de elaboración de documentación soporte. Estandarizar un proceso tiene como resultado la eficiencia y eficacia en un resultado final. A pesar de que cada empresa debe cumplir con una serie de requisitos y condiciones que la misma, en el momento de implementar una metodología que cumpla con las necesidades y requerimientos de manera estandarizada hace que el resultado de los objetivos declarados se pueda lograr satisfactoriamente.

La empresa en la cual se realizaron los documentos mencionados es una empresa líder a nivel mundial en la fabricación e instalación de XYZ. Comúnmente llamado XYZ, el cual es un vehículo o aparato que tiene como función transportar mercancías de una manera vertical [16]. Fueron creados los documentos soporte para un nuevo elevador, el cual competirá con el costo de los elevadores hidráulicos, pero siendo totalmente eléctrico.

## DESARROLLO

Para la elaboración de la documentación soporte que apoyara el diseño y puesta en marcha de prototipos, se siguieron los pasos que se muestran en el cuadro 1.

El método para la elaboración de documentación soporte inició con la revisión de las bases de datos de todas las características críticas de los productos principales. Posteriormente se revisaron los documentos requeridos, se revisaron los procedimientos y bases de datos. Se elaboró documentación soporte para su revisión y autorización por parte de la gerencia. Finalmente se actualizaron las bases de datos y los procedimientos con base a la documentación soporte.

En el paso 1. Revisión de las bases de datos. Se revisaron las bases de datos y el estado que guardaban con relación a la actualización (versión 2019), identificándose que para algunas características críticas de producto de cada base se le asignara un número diferente.

En la Revisión de los documentos requeridos para el diseño de prototipos (etapa 2), se identificaron documentos repetidos, algunos con revisiones anteriores; así como documentación innecesaria para identificar las características críticas requeridas para el diseño de prototipo.

En el paso 3. Revisión de procedimientos y/o sistemas internos, se revisaron todos los procedimientos y sistemas, tanto internos de la empresa, como externos (oficinas corporativas y otras unidades de negocios) que involucran el diseño de prototipos y su relación con otros procedimientos y sistemas

Con la información anterior, se procedió al paso 4.- Elaboración de documentación soporte propuesta, que consistió en unificar criterios en la identificación de características críticas, así como la asignación de un número de identificación, como también a la unificación de documentos similares o con información complementaria. La propuesta de documentación soporte para el producto XYZ se presentó a la gerencia para su revisión y autorización.

En el paso 5. Actualización de base de datos y procedimientos, después de autorizada la documentación soporte por parte de la gerencia de diseño, se procedió a la actualización de la base de datos y de los procedimientos para el diseño de prototipos. En este caso solo se enfocó en la familia de productos XYZ, siendo una de las tres familias con más ventas.

Cada uno de los documentos utilizados, así como la base de datos, deberán ser creados, en algunos casos desde cero, lo anterior con la finalidad de cumplir con los requisitos establecidos.

Los documentos son la base central para la actualización de base de datos de los programas utilizados en la empresa, al igual de la actualización, de ser necesario, la base de datos utilizadas por los softwares, así como de base de datos de los valores que se desean implementar o agregar como programación externa que se verá reflejada en la pantalla de interfaz con el usuario.

Para lo anterior, fue necesario utilizar la metodología YYY de la empresa, la cual es una metodología ágil (Agile Methodology), altamente recomendada porque en los últimos años, las metodologías ágiles aparecieron como una reacción a las formas tradicionales de desarrollo de software y reconocieron la necesidad de una alternativa a los procesos de desarrollo de software pesado y basado en documentación [17].

Las metodologías de desarrollo ágiles se están volviendo cada vez más populares debido a su

enfoque en la gestión de las limitaciones de tiempo de comercialización y la capacidad de adaptarse a los cambios durante el ciclo de vida del desarrollo de software [18].

Para realizar los documentos soporte es importante dividir en dos partes, ya que una de ellas es de parte interna y la otra es la que el usuario o cliente estará observando. Se debe de saber que existen dos tipos de características que se utilizan en la programación de cualquier portal, programa o plataforma.

Unas son especialmente para la programación que calculará todo lo que se selecciona en la interfaz. Las demás son características que se muestran en la plataforma para hacer las selecciones y opciones que el cliente desea. En pocas palabras, unas almacenan datos y otras hacen cálculos.

## DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las siguientes son las actividades principales que se llevaron en este trabajo para beneficio del departamento de diseño:

- Elaboración de la base de datos XXY para de nuevos productos utilizando Excel, con una serie de documentos de o. Aunque después se crearon nuevas características para el nuevo proyecto.
- Actualización de una base de datos YXX para categorizar cada una de las características (activas, retiradas o indefinidas), e identificar cuáles podrían ser utilizados para nuevos modelos. Esta base es visible para toda la corporación.
- Se agregaron una lista de características principales en el YXX, dónde se indican las restricciones, reglas, características, selección de materiales y layouts para cada uno de los elementos que contiene un elevador.
- Creación de la tabla maestra, donde se clasifica y categoriza cada una de las características, indicándose en donde se utiliza cada una de ellas. La tabla está dividida por módulos y cada uno de ellos es un departamento especializado para una familia de productos.

## CONCLUSIONES

La documentación soporte elaborada en este estudio demostró el uso y los beneficios que ofrece contar con documentación estándar, por ejemplo: la realización del proyecto en tiempo y forma, esto

es, según lo planeado sin haber habido necesidad de solicitar prórroga de tiempo o ampliación de recursos para terminar el proyecto de diseño.

Los proyectos se llevan a cabo por medio de un “arracón” (sprint) con una duración determinada. Cada “sprint” tiene un objetivo como equipo y cada uno de los integrantes dan a conocer las tareas en general, las que se deben de hacer, las que están en verificación (son las que fueron terminadas, pero están en espera de confirmación o alguna otra modificación) y las que están finalmente terminadas.

La cuestión de tiempo y dinero es y ha sido, un factor de ventaja competitiva para las empresas, principalmente en su área de diseño de nuevos o mejorados productos.

### **Recomendaciones.**

Con relación a la elaboración de documentación soporte (documentos y bases de datos), es altamente recomendable el uso de metodologías ágiles (Agile Methodology), por su importancia en la reducción del tiempo del proyecto y para el crecimiento personal de cada integrante del equipo.

Poder observar cómo estas herramientas benefician a los involucrados al facilitarles su trabajo es impactante, ya que esa metodología se puede implementar también en la vida diaria.

En el momento que se logra visualizar gráficamente la mejora continua y la finalización de las tareas que se tienen pendientes, el resultado es gratificante tanto para los miembros del equipo, como para el personal gerencial.

También, la documentación soporte puede ser un elemento estratégico de formación y desarrollo de competencias profesionales [19] del personal involucrado en las áreas de diseño.

### **Nota Aclaratoria.**

Este trabajo se llevó a cabo en una empresa transnacional localizada en el estado de Coahuila, y por cuestiones de confidencialidad, se han omitido el nombre de los productos principales, los documentos, las bases de datos y los softwares utilizados, sin embargo, se trató de plantear de manera general los usos y beneficios de contar con

documentación soporte para el diseño de productos y/o proceso.

Agradeciendo al lector su comprensión por haber limitado y en algunos casos, omitido información y ejemplos que, sin duda, hubieran podido ayudar al lector en una mejor comprensión de este artículo.

**La Ing. Paulina Poblano-Lara** es Ingeniera en Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Torreón. Curso una licencia profesional en Sistemas Automatizados y Redes Industriales en el Ambiente de Control – SARI, en la IUT Cherbourg. Normandía Francia. Actualmente estudia la Maestría en Energía y Sustentabilidad Energética, en la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica – Facultad de Ciencias Biológicas, de la Universidad Autónoma de Coahuila, Coordinación Torreón.

**El M.C. Joaquín Saucedo Barajas** es profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica de Torreón, y asesor en proyecto de residencia y titulación para alumnos de la carrera de ingeniería Mecatrónica.

**El Dr. Eduardo Rafael Poblano-Ojinaga** es egresado de la carrera de Ingeniería Industrial en Producción del Instituto Tecnológico de la Laguna, actualmente es profesor investigador del departamento de ingeniería industrial del Tecnológico Nacional de México, Campus la Laguna, y responsable de la jefatura de proyectos de investigación del departamento de ingeniería industrial.

**La MSC Rocío Yadira Gómez Guerrero** es egresada de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de la Laguna, actualmente es jefa del departamento de ingeniería industrial del Tecnológico Nacional de México, Campus la Laguna.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Rodríguez Gómez, D. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica.
- [2] Gottschalk, P. (2000). Knowledge management in the professions: the case of it support in law firms. In System Sciences, 2000. Proceedings of the 33rd

- Annual Hawaii International Conference on (pp. 10-pp). IEEE.
- [3] Tidd, J., & Bessant, J. (2009) Innovation - What it is and why it matters. *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, 3-43.
- [4] Dodgson, M., Gann, D. M., & Salter, A. (2008). *The management of technological innovation: strategy and practice*. OUP Oxford.
- [5] Morrison, A., Pietrobelli, C. and Rabelotti, R. (2008). Global value chains and technological capabilities: a framework to study learning and innovation in developing countries. *Oxford development studies*, 36(1), pp.39-58.
- [6] Afuah, A. (2002). Mapping technological capabilities into product markets and competitive advantage: the case of cholesterol drugs. *Strategic management journal*, 23(2), pp.171-179.
- [7] Bell, M. and Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. *Trade, technology and international competitiveness*, 22(4831), pp.69-101.
- [8] Lugones, G.E., Gutti, P. and Le Clech, N. (2007). *Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina*.
- [9] Cohen, W.M. and Levinthal, D.A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, pp.128-152.
- [10] Zahra, S.A. and George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of management review*, 27(2), pp.185-203.
- [11] Zahra, S.A., Van de Velde, E. and Larraneta, B. (2007). Knowledge conversion capability and the performance of corporate and university spin-offs. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), pp.569-608.
- [12] Fagerberg, J. and Godinho, M.M. (2004). *Innovation and catching-up*. Georgia Institute of Technology.
- [13] Güemes, D. and Rodríguez, M. (2007). La relación entre la inteligencia competitiva y la capacidad innovadora de las empresas mexicanas. *Puzzle Revista Hispana de la Inteligencia Competitiva*, 6(26), pp.15-20.
- [14] Ponta, L., Puliga, G., Oneto, L. and Manzini, R. (2020). Identifying the determinants of Innovation Capability With Machine Learning and Patents. *IEEE Transactions on Engineering Management*.
- [15] Robledo Velásquez, J., López, C., Zapata Londoño, W. and Pérez, J.D. (2010). *Desarrollo de una Metodología de Evaluación de Capacidades de Innovación*.
- [16] Vox, D. M. (2007). *The Free Dictionary*. Retrieved from The Free Dictionary: <http://es.thefreedictionary.com/elevador>
- [17] Ilieva, S., Ivanov, P., & Stefanova, E. (2004). Analyses of an agile methodology implementation. In *Proceedings. 30th Euromicro Conference, 2004*. (pp. 326-333). IEEE.
- [18] Cao, L., Mohan, K., Xu, P., & Ramesh, B. (2009). A framework for adapting agile development methodologies. *European Journal of Information Systems*, 18(4), 332-343.
- [19] Longoria de la Torre, A., Pineda Armendáriz, E.R., Poblano Ojinaga, F.A. (2012). *Diseño de documentación soporte como estrategia de apoyo a la formación de alumnos en Manufactura Integrada por Computadoras (CIM), Caso: IT de la Laguna*. Congreso Internacional de Investigación AcademiaJournal Cd. Juárez. ISSN 1946-5351 ONLINE.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.