



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS  
COMISIÓN DE EMPRESAS PROVEEDORAS  
DE SERVICIOS DE INGENIERÍA



# GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO en proyectos de ingeniería



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS  
COMISIÓN DE EMPRESAS PROVEEDORAS  
DE SERVICIOS DE INGENIERÍA**

# **GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO** en proyectos de ingeniería

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....</b>	<b>2</b>
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1 OBJETO .....	7
1.2 AMBITO DE APLICACIÓN .....	7
1.3 ANTECEDENTES.....	7
2. REFERENCIAS .....	8
2.1 STANDARDS Y PRÁCTICAS.....	9
2.2 BIBLIOGRAFÍA.....	9
3. CONSIDERACIONES GENERALES .....	11
3.1 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO (KM) EN LAS ORGANIZACIONES .....	12
3.2 PROYECTO Y GESTION DE PROYECTOS.....	12
4. GESTION DEL CONOCIMIENTO (KM).....	14
4.1 GESTION DEL CONOCIMIENTO COMO PROCESO .....	15
4.2 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN PRACTICA .....	16
4.3 TRANSMISIÓN Y TRANSFORMACIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	18
4.4 FACILITADORES DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....	19
4.5 LIDERAZGO.....	20
4.6 CONTROL DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA .....	20
4.7 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL SISTEMA: SEGUIMIENTO, MEDICIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN.....	21

5.	GESTION DEL CONOCIMIENTO DEL PROYECTO (PKM) .....	22
5.1	RAZONES PARA LA GESTION DEL CONOCIMIENTO DEL PROYECTO (PKM) .....	23
5.2	OBJETIVOS DEL KM EN LAS ORGANIZACIONES DE PROYECTOS .....	24
5.3	BENEFICIOS DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO DE PROYECTOS .....	25
5.4	TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO EN EL PROYECTO .....	26
5.5	MANEJO DEL CONOCIMIENTO EN LAS FASES DE UN PROYECTO DE INGENIERIA .....	29
5.6	GUIA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	32
6	LECCIONES APRENDIDAS: Punto de partida para la gestión del conocimiento en proyectos.....	38
6.1	INTRODUCCIÓN.....	39
6.2	CONCEPTO .....	39
6.3	EXPECTATIVAS.....	39
6.4	ALCANCE .....	40
6.5	PROCESO.....	40
6.6	RESPONSABILIDADES.....	42
6.7	CAPTURA DE LL AL CIERRE DEL PROYECTO .....	42
7	ANEXO: GESTIÓN DOCUMENTAL EN EMPRESAS DE INGENIERÍA .....	44
7.1	INTRODUCCIÓN.....	45
7.2	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO .....	46
7.2.1	PROCESO DE NEGOCIO .....	46
7.3	ALCANCE PARA IMPLEMENTACIÓN .....	48
7.4	ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL.....	48
7.4.1	CATEGORÍAS DE DOCUMENTOS PARA ALMACENAR EN EL GESTOR DOCUMENTAL .....	48
7.4.1.1	Documentos principales .....	48

7.4.1.2	Formularios .....	50
7.4.1.3	Registros.....	50
7.4.1.4	Documentos de trabajo .....	50
7.4.2	ETAPAS DEL PROCESO .....	50
7.4.2.1	Dar de baja un documento .....	51
7.4.2.2	Definición de Aplicabilidad de Documentos .....	51
7.4.2.3	Relacionar Documentos.....	51
7.4.2.4	Búsquedas / Consulta .....	52
7.4.3	ROLES.....	52
	Subcomisión Gestión del Conocimiento .....	55

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 OBJETO

El objeto del presente documento es definir los conceptos básicos de la gestión del conocimiento, su aplicación en las organizaciones y en el marco del desarrollo de proyectos, con el fin de generar una guía práctica para su implementación.

Este documento constituye una guía para la realización de la gestión del conocimiento tanto a nivel organizacional como a nivel de desarrollo de un proyecto. En el primer caso se establecerán las pautas y requerimientos de acuerdo con la normativa vigente y en el segundo caso se analizará la gestión del conocimiento en cada una de las etapas propias de la gestión de proyectos.

## 1.2 AMBITO DE APLICACIÓN

La presente publicación es de amplia aplicación en cualquier organización y/o proyecto, a partir del marco teórico y conceptual que desarrolla. Incluye una serie de preguntas guía en forma generalizada que permiten a toda organización realizar un análisis y eventual desarrollo de un sistema de gestión del conocimiento de acuerdo con sus propias necesidades y capacidades. En particular este documento brinda soluciones prácticas para la implementación de la gestión del conocimiento en empresas de ingeniería, siempre con el objetivo de lograr la generación de valor a partir de la misma.

## 1.3 ANTECEDENTES

En la medida que existe en el ámbito de desarrollo de proyectos y de crecimiento de las organizaciones un know how en continua expansión y desarrollo, se requiere un adecuado sistema de gestión del conocimiento que permita verdaderamente la creación de valor. Para ello primero deben fijarse los conceptos básicos y analizarlos en conjunto con las estructuras organizacionales y de gestión de proyectos, de manera de elaborar un sistema de gestión adecuado para cada organización.

## 2. REFERENCIAS

## 2.1 STANDARDS Y PRÁCTICAS

- International Standard ISO 30401:2018 “Knowledge Management System – Requirements”
- PMBOK (2017), ‘A Guide to the Project Management Body of Knowledge’, Sixth Edition, PMBOK Guides, Project Management Institute PMI.

## 2.2 BIBLIOGRAFÍA

- Ajmal, M. and Koskinen, K. (2008), ‘Knowledge Transfer in Project-Based Organizations: An Organizational Culture Perspective’, Project Management Journal, Vol. 39, No. 1, 7-15.
- Cleland, D. and Ireland, L. (2002), ‘Project Management: Strategic Design and Implementation’, Fourth Edition.
- Conroy, G. and Soltan, H. (1998), ‘Conserve, as a continual audit concept to provide traceability and accountability over the project life cycle’, International Journal of Project Management, 16.
- Davenport, T. and Prusak, L. (1998), ‘Working knowledge: how organizations manage what they know’.
- De Long, D., Davenport, T. and Beers, M. (1997), ‘What is a Knowledge Management Project?’
- Disterer, G. (2002), ‘Management of project knowledge and experiences’, Journal of Knowledge Management, Vol. 6, Number 5.
- Fong, P. (2005), ‘Management of Knowledge in Project Environments’, HKKMS
- Frey, P., Lindner, F., Muller, A. and Wald, A. (2009), ‘Project Knowledge Management – Organisational Design and Success Factors’, 42nd Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS '09.
- Karlsen, J. T. and Gottschalk, P. (2004), ‘Factors Affecting Knowledge Transfer in IT Projects’, Engineering Management Journal.

- Kasvi, J. and Hailikari, M. (2003), 'Managing Knowledge and Knowledge Competences in Projects and Project Organizations', International Journal of Project Management, Vol. 21, Issue 8.
- Kerzner, H. (2006), 'Project Management Best Practices: Achieving Global Excellence'.
- Love, P., Sik-wah Fong, P. and Irani, Z. (2003), 'Management of knowledge in project environments', ITPro collection.
- Montana, J. (2000), 'The Legal System and Knowledge Management', Information Management Journal.
- Nonaka, I. (2005), 'Knowledge management: critical perspectives on business and management', Volume 1 of Knowledge management.
- Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995), 'The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation'.
- Prencipe, A. and Tell, F. (2001), 'Inter-project learning: processes and outcomes of knowledge codification in project-based firms', Research Policy 30.
- Polyaninova, T.: Suitable Knowledge Management in Project Environment. Masters Dissertations. Dublin, Dublin Institute of Technology, 2010.
- Sanchez, R. (2003), 'Knowledge management and organizational competence'

# 3.

# CONSIDERACIONES GENERALES

### 3.1 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO (KM) EN LAS ORGANIZACIONES

La Norma ISO 30401 – 2018 rige y establece las pautas de gestión del conocimiento en las organizaciones. Su propósito es ayudar a esas organizaciones a desarrollar un sistema de gestión que promueva y permita de manera efectiva la creación de valor a través del conocimiento.

La gestión del conocimiento es una disciplina centrada en las formas en que las organizaciones crean y utilizan ese conocimiento.

El conocimiento es especialmente importante en muchas áreas: permite tomar decisiones efectivas, respalda la eficiencia de los procesos y contribuye a su mejora, crea resiliencia y adaptabilidad, crea una ventaja competitiva e incluso puede convertirse en un producto por derecho propio.

Es un activo organizativo intangible que debe gestionarse como cualquier otro activo. Necesita ser desarrollado, consolidado, retenido, compartido, adaptado y aplicado para que sus usuarios puedan tomar decisiones efectivas y tomar acciones alineadas, resolviendo problemas basados en la experiencia del pasado y nuevas perspectivas sobre el futuro.

No existe una solución única de gestión del conocimiento que se adapte a todas las organizaciones en todos los contextos. Las organizaciones han de desarrollar su propio enfoque del alcance del conocimiento y la gestión del conocimiento y cómo implementar estos esfuerzos, en función de las necesidades y el contexto.

### 3.2 PROYECTO Y GESTION DE PROYECTOS

*"Un proyecto es una combinación de recursos reunidos para crear algo que no existe previamente... "*

- Cleland and Ireland, 2002

El Project Management Institute (PMI) define un proyecto como "... un esfuerzo temporal emprendido para producir un producto, servicio o resultado" (PMBOK, 6° Edición).

*La Gestión de Proyectos se utiliza para predecir tantos riesgos y problemas como sea posible y planificar, organizar y controlar las actividades para que los proyectos se*

*completan con éxito a pesar de todos los riesgos* (Lock, D., 2007). Provee al personal involucrado de actividades y herramientas paso a paso que se pueden utilizar en cada una de sus fases.

# 4. GESTION DEL CONOCIMIENTO (KM)

## 4.1 GESTION DEL CONOCIMIENTO COMO PROCESO

*"La disciplina de gestión del conocimiento se centra en métodos sistemáticos e innovadores, prácticas y herramientas para tratar la generación, adquisición, intercambio, protección, distribución y utilización de conocimientos, capital intelectual y activos intangibles "*

- Montana, J., 2000

*La KM puede verse como un proceso de creación e intercambio de conocimiento, y puede percibirse como un "paraguas" para un amplio espectro de aplicaciones prácticas (Nonaka, I., 2005).*

**La KM proporciona un proceso a través del cual las organizaciones crean valor a partir de sus activos intelectuales.**

**Este valor implica capturar lo que los empleados, socios y clientes saben, y compartir ese conocimiento entre empleados, departamentos e incluso con otras empresas con el fin de crear mejores prácticas.**

Este es el objetivo último de la KM, que se desarrollará más adelante.

Según Davenport y Prusak (1998), muchas empresas han instituido procesos de conocimiento para organizar mejores prácticas, lecciones aprendidas, conocimiento del desarrollo de productos, conocimiento del cliente, gestión de sus métodos de trabajo.

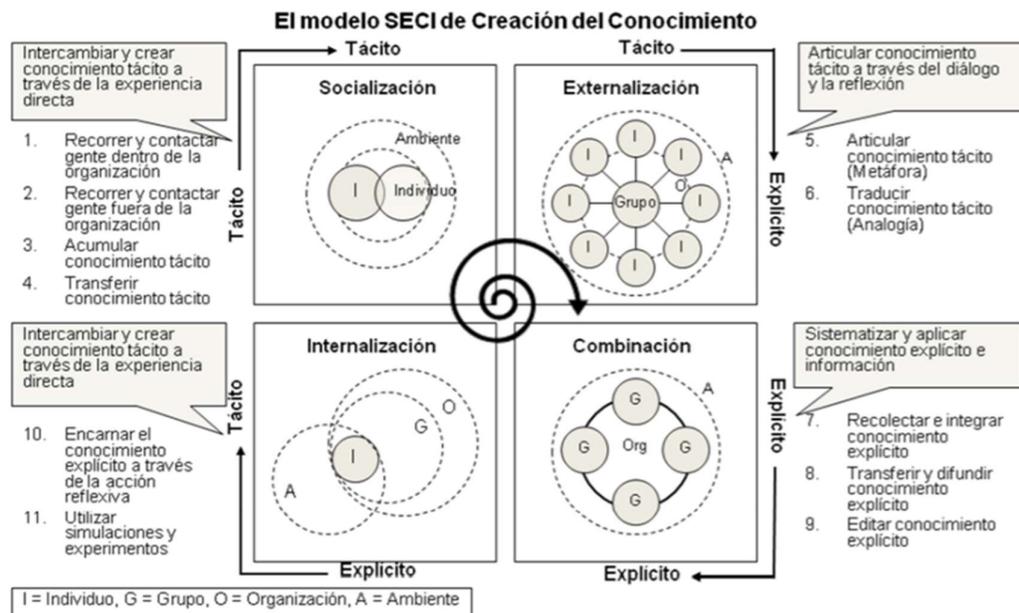
En la actualidad, la KM *es "una preocupación central y debe convertirse en una habilidad básica de un gerente moderno"* (Sánchez, R., 2003). La KM tiene una serie de características, que incluyen (De Long, D., Davenport, T. y Beers, M., 1997):

- Enfatizar metas en los aspectos de valor agregado para los usuarios
- Apoyar la mejora operativa y la innovación;
- Agregar valor al contenido de información;
- Por lo general, requerir contribuciones y comentarios continuos de los usuarios;

Para describir los procesos en las organizaciones creativas, Nonaka y Takeuchi (1995) han desarrollado el modelo de gestión cíclica del conocimiento, que contiene cuatro fases de conversión del conocimiento dentro de una organización: Socialización, Externalización, Combinación e Internalización (fases SECI).

Proponen que, en la creación de conocimiento organizacional, el conocimiento tácito subjetivo, personal, tiene que ser exteriorizado en conocimiento explícito objetivo para

ser compartido, combinado y sintetizado dentro y más allá de las organizaciones. Luego ese conocimiento explícito debe hacerse parte de cada individuo, transformándose nuevamente en tácito para su uso concreto. El modelo describe cómo se genera, transfiere y recrea el conocimiento explícito y tácito en las organizaciones.



Esquema 1: modelo SECI de creación de conocimiento

## 4.2 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN PRACTICA

La ISO 30401 – 2018 instauro requisitos y proporciona pautas para establecer, implementar, mantener, revisar y mejorar un sistema de gestión eficaz para la gestión del conocimiento en las organizaciones.

La Norma define a la Gestión del Conocimiento como la práctica para ESTABLECER, IMPLEMENTAR, MANTENER y MEJORAR CONTÍNUAMENTE el conocimiento y la información correctos cuando sea necesario para tomar mejores decisiones, emprender acciones y ofrecer resultados en apoyo de la estrategia empresarial

subyacente. En pocas palabras, es un proceso para transformar datos e información para permitir la acción.

Los “datos” y la “información” pueden parecer redundantes, pero son dos integrantes distintos del manejo del conocimiento igualmente importantes.

Los datos son conjuntos de hechos discretos y objetivos sobre eventos o registros estructurados de acontecimientos puntuales. Pero los datos carecen de un significado inherente y no proporcionan una base sostenible para la acción.

La información es un conjunto de datos que se acompaña con interpretaciones que proporcionan valor agregado. Estos datos se presentan organizados para algún propósito y están destinados a tener un impacto en el comportamiento del destinatario.



Esquema 2: Datos, Información, Conocimiento y Capital Intelectual

Juntos, los Datos y la Información crean Conocimiento y Capital Intelectual en un proceso en etapas, definido en la ISO 30401 – 2018 a través de lo siguiente:

### 1. Adquirir nuevos conocimientos

Implica la innovación, investigación, descubrimiento y detección de conocimientos; aprendizaje de lecciones; adquisición de conocimiento de recursos externos; recopilación de comentarios; adaptación del conocimiento existente a nuevas aplicaciones.

### 2. Aplicar los conocimientos actuales

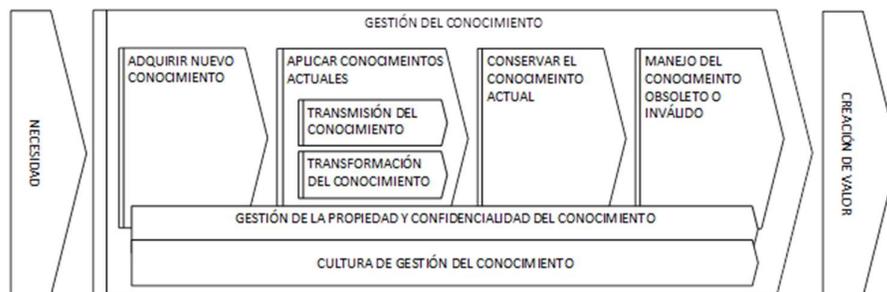
Incluye la transferencia de conocimientos; la consolidación del saber; el intercambio de conocimientos; su codificación y reutilización; y la solución creativa de problemas

### 3. Conservación de los conocimientos actuales

Se refiere al manejo de la documentación; el aseguramiento del conocimiento experto frente a la rotación o salida de miembros de la organización; el respaldo de la información; los planes de sucesión; el entrenamiento.

### 4. Manejo de conocimientos obsoletos o inválidos

Abarca la eliminación de conocimientos no necesarios; su archivo; su actualización y el reentrenamiento según los cambios de conocimiento.



*Esquema 3: Etapas en la gestión del conocimiento*

## 4.3 TRANSMISIÓN Y TRANSFORMACIÓN DEL CONOCIMIENTO.

El sistema de gestión del conocimiento en una organización debe incluir actividades y comportamientos sistemáticos que apoyen todos los diferentes tipos de flujos de

conocimiento, apuntalando los objetivos del sistema de gestión y cubriendo los dominios de conocimiento, definidos en:

**Interacción humana:** Intercambio y cocreación de conocimientos a través de conversaciones e interacciones; entre individuos, equipos y en toda la organización

- EJEMPLOS: Comunidades de práctica; sesiones de lluvia de ideas; equipos colaborativos; cafés del conocimiento; manejos de los cambios de posición; planes de sucesión; tutoría; narración.

**Representación:** Disponibilidad del conocimiento mediante demostración, registro, documentación y / o codificación.

- EJEMPLOS: Diseño y redacción de procedimientos y pautas; captura de lecciones; registros de traspaso de puestos.

**Combinación:** Síntesis, formalización, estructuración o clasificación del conocimiento codificado, haciendo que el conocimiento sea accesible y ubicable.

- EJEMPLOS: Clasificación y taxonomía; etiquetado; resumen y estructuración del contenido; actualización del conocimiento capturado.

**Internalización y aprendizaje:** Revisión, evaluación y absorción de conocimientos; incorporándolo a la práctica.

- EJEMPLOS: Búsqueda de conocimiento; revisión-antes-de-la-acción; instrucciones; listas de verificación; uso de simulaciones; aprendizaje electrónico; incorporación de empleados, observación de profesionales (“job shadowing”).

#### 4.4 FACILITADORES DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

El sistema de gestión del conocimiento de una organización debe incluir e integrar todos los siguientes facilitadores para crear un sistema de gestión del conocimiento eficaz:

a) Capital humano: Incorporar funciones y responsabilidades incluidas en todas las partes interesadas del sistema de gestión del conocimiento. Asegurarse de que se fomente la gestión del conocimiento dentro de la organización.

EJEMPLO: Instituir un director de conocimientos, facilitador de comunidad de práctica. Hacer que la participación en la gestión del conocimiento sea parte de la entrevista y evaluación anual del empleado.

b) Procesos: Generar actividades de conocimiento aplicadas e integradas dentro de los procesos organizacionales, incluyendo procedimientos, instrucciones, métodos y medidas

EJEMPLO: Incluir métodos de descubrimiento y detección de conocimiento; capturar lecciones aprendidas de los fracasos y los éxitos.

c) Tecnología e infraestructura: Crear canales digitales, espacios de trabajo virtual y físico u otras herramientas.

EJEMPLO: Desarrollar aplicaciones móviles; portales; WIKI; motores de búsqueda; computación en la nube; plataformas de big data; espacios de trabajo colaborativos; áreas de reunión informales.

d) Gobernanza: Establecer la estrategia, expectativas y medios para garantizar que el sistema de gestión del conocimiento trabaje alineado a los otros sistemas.

EJEMPLO: Consensuar la estrategia de gestión del conocimiento y sus políticas.

e) Cultura de gestión del conocimiento: Promover actitudes y normas acerca de compartir y aprender de los errores.

EJEMPLO: Admitir y aceptar el reconocimiento de un error eventual y que su corrección sea recompensada en lugar de ser castigada.

## 4.5 LIDERAZGO

La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión del conocimiento.

Debe asegurarse de que las responsabilidades y autoridades para los roles relevantes dentro del sistema de gestión del conocimiento se asignen y se comuniquen dentro de la organización y entre las partes interesadas externas, según sea necesario.

## 4.6 CONTROL DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA

La información documentada requerida por el sistema de gestión del conocimiento debe controlarse para garantizar que:

a) Esté disponible y sea adecuada para su uso, donde y cuando se necesite.

b) Esté adecuadamente protegida (por ejemplo, contra la pérdida de confidencialidad, uso indebido, pérdida de integridad).

Para el control de la información documentada, la organización debe abordar las siguientes actividades, según corresponda:

- Distribución, acceso, recuperación y uso.
- Almacenamiento y conservación, incluida la conservación de la legibilidad.
- Control de cambios (por ejemplo, control de versiones).
- Retención y eliminación.

#### 4.7 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL SISTEMA: SEGUIMIENTO, MEDICIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN

La organización debe determinar:

- Qué necesita ser monitoreado y medido. Esto debe incluir la medición de la conformidad con los requisitos del sistema de gestión del conocimiento implementado, y la demostración o evidencia del valor agregado de este sistema para las partes interesadas relevantes.
- Los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación, según corresponda, para garantizar resultados válidos.
- La frecuencia con que se realizará el seguimiento y su medición.
- Los momentos en que deben analizarse y evaluarse los resultados del seguimiento y su medición.

# 5. GESTION DEL CONOCIMIENTO DEL PROYECTO (PKM)

## 5.1 RAZONES PARA LA GESTION DEL CONOCIMIENTO DEL PROYECTO (PKM)

La creciente complejidad del alcance de las iniciativas implica que los miembros del equipo del proyecto con frecuencia necesitan aplicar ideas o métodos que ya son conocidos en su organización. En efecto, necesitan adquirir y asimilar conocimientos que residen en la memoria organizacional. Su efectividad al hacer esto determina su eficacia personal, la eficacia del proyecto y, en última instancia, la de la empresa (Ajmal, M. y Koskinen, K., 2008).

Generalmente el conocimiento de proyectos pasados se acumula en las mentes, los documentos o los repositorios de las personas. Normalmente personas con conocimiento sobre proyectos realizados en el pasado deberían ser asignados a proyectos actuales similares, donde su conocimiento se puede compartir para beneficiar la implementación del proyecto.

El PKM exitoso facilita una mejor toma de decisiones a las organizaciones orientadas a proyectos, así como ahorrar tiempo y uso de recursos. En muchos casos, "la finalización exitosa del proyecto se basa sobre el conocimiento acumulado y la competencia individual y colectiva" (Kasvi, J. y Hailikari, M., 2003).

### **Gestión del Conocimiento en ambientes de Proyecto**

*"Los beneficios de la transferencia de conocimientos se reconocen desde hace mucho tiempo en las Organizaciones. Sin embargo, no todas estas organizaciones hacen un trabajo eficaz en la gestión el flujo de conocimiento en los proyectos".*

- Ajmal, M. and Koskinen, K., 2008

Muchos factores influyeron en la aparición de la Gestión de Proyectos (PM), tales como la competencia global, la comprensión del ciclo de vida del producto, el desarrollo de productos nuevos, la subcontratación, el enfoque al cliente, el uso de tecnologías innovativas y, fundamentalmente en proyectos, la necesidad de balancear PLAZO, COSTO y CALIDAD. En respuesta a tales influencias y para seguir siendo competitivas, las organizaciones necesitan aprender a gestionar el conocimiento que adquieren y acumulan de proyectos de forma más eficaz (Love, P., Fong, P. e Irani, Z., 2003).

Esto requiere un cambio cultural dentro de la organización, ya que es necesario fomentar el aprendizaje y el intercambio de conocimiento. La gestión de ese conocimiento, ya sea explícita o tácita, es un prerequisite necesario para el éxito del proyecto en un entorno

global dinámico y cambiante de hoy. (Love, P., Fong, P. e Irani, Z., 2003). El conocimiento que proviene de proyectos está vinculado a la metodología de PM que se utiliza para su implementación y el know-how técnico que el proyecto requiere. Usar el conocimiento adquirido para aprender de los fracasos y los éxitos que han ocurrido en los proyectos es vital para la sustentabilidad a largo plazo y la competitividad de las empresas. (Disterer, G., 2002).

Algunas preguntas deben abordarse para reunir y preservar el conocimiento en las diferentes etapas de un proyecto (Disterer, G., 2001):

- ¿Cómo se lleva a cabo la comunicación entre los miembros del equipo del proyecto?
- ¿Qué tipo de conocimiento del proyecto se puede transmitir a otros?
- ¿Qué elementos han mejorado el avance del proyecto y cuáles lo han demorado?
- ¿Cuál es el avance de las tareas del proyecto durante las diferentes etapas?
- ¿Qué cuestiones son críticas para la adquisición exitosa del conocimiento del proyecto?
- ¿Qué se puede realizar bien y qué se puede mejorar en el próximo proyecto?
- ¿Cuáles son las complicaciones particulares durante un proyecto que pueden inhibir la recopilación y conservación de conocimientos, y cómo se pueden gestionar?

En los últimos años se realizaron varios estudios sobre el tema de Gestión del Conocimiento en Proyectos., y muchos de ellos indican que la transferencia sistemática del "know how" desde, entre y dentro de los proyectos tiene un impacto significativo en su éxito. (Frey, P., Lindner, F., Muller, A. y Wald, A., 2009).

## 5.2 OBJETIVOS DEL KM EN LAS ORGANIZACIONES DE PROYECTOS

En proyectos, la creación y transferencia de conocimiento se realiza por las siguientes razones (De Long, D., Davenport, T. y Beers, M., 1997):

- **Capturar y reutilizar el conocimiento estructurado.** El conocimiento registrado de proyectos o fases de proyectos anteriores, como propuestas, informes, documentación de implementación o estándares de trabajo se puede

implementar para reducir el tiempo y los recursos necesarios para producir un mejor output.

- **Capturar y compartir "lecciones aprendidas" de la práctica.** Captura el conocimiento de la experiencia previa, que debe ser interpretado y adaptado por el usuario en un nuevo contexto.
- **Identificar fuentes y redes de experiencia.** Implica hacer que la experiencia sea más accesible para los empleados. El objetivo es facilitar las conexiones entre aquellas personas que poseen conocimientos y aquellas personas que lo necesitan.
- **Estructurar y mapear los conocimientos necesarios para mejorar el desempeño.** Los esfuerzos de un proyecto se reducen identificando previamente el conocimiento específico que se necesita en etapas particulares de la implementación.
- **Compartir conocimientos de fuentes externas.** Los actuales entornos de negocio, cambiantes, aumentan la importancia de los sistemas de inteligencia organizacional. La complejidad creciente y la velocidad de los cambios del mercado ha elevado el requerimiento de conocimiento en los sistemas de gestión de proyectos, que pueden adquirirse en medios externos al no encontrarse dentro de la organización.

### 5.3 BENEFICIOS DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO DE PROYECTOS

Para la mejora del éxito de un proyecto, de su gestión y de los procesos de toma de decisiones., el KM aporta beneficios significativos. Las organizaciones deben reforzar la importancia de la KM en su cultura.

*Mejorar el PKM puede ayudar a acortar el cronograma del proyecto, reducir los costos y mejorar la calidad y la satisfacción del cliente (Tong, Y. y Nengmin, W., 2009).*

El uso de KM en proyectos ayuda a reducir errores, crea menos trabajo, genera menos preguntas, produce mejores decisiones, reinventa menos procesos, genera mejores relaciones con el cliente, mejora el servicio y desarrolla la rentabilidad (Singley, M. y Anderson, J., 1989).

Las ventajas generales de PKM incluyen:

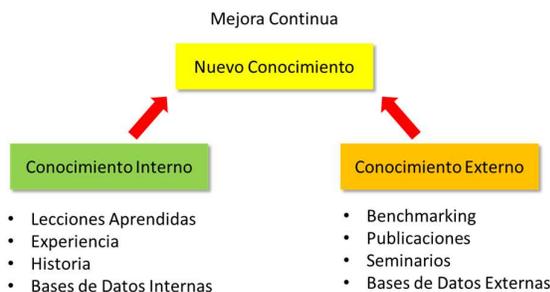
- Agrega ventaja competitiva y reduce el costo de los proyectos.

- Las experiencias y el conocimiento de los proyectos pasados pueden servir como base para proyectos futuros y ayudar a resolver diferentes obstáculos y problemas.
- Para las personas involucradas en los proyectos, como miembros del equipo del proyecto o gerentes de proyecto y otras partes interesadas, brinda conocimiento documentado o información sobre cada proyecto realizado.
- Es beneficioso para los clientes del proyecto, ya que los resultados del proyecto pueden entregarse en forma más eficiente.
- El acceso a las malas y buenas prácticas del proyecto es una fuente muy importante para las organizaciones, lo que ayuda a mejorar la implementación de proyectos futuros y ayudar a subsanar las lagunas de conocimiento.
- Facilita a la organización y a las personas la información necesaria para mejorar la toma de decisiones y ahorra tiempo y uso de recursos en los proyectos.

## 5.4 TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO EN EL PROYECTO

El conocimiento en los proyectos se compone de diferentes tipos de información que incluyen presentaciones, modelos, documentos de reuniones, registros de riesgos y problemas, informes, lecciones aprendidas, correos electrónicos u otros documentos. Debe mencionarse en especial manera el know-how técnico requerido o desarrollado a través del transcurso del proyecto.

El conocimiento dentro de los proyectos proviene de diferentes fuentes, como se muestra en la siguiente figura:



*Esquema 4: Fuentes de conocimiento dentro de un proyecto. Kerzner, H., 2006*

Como subrayan Ajmal y Koskinen (2008), los directores de proyectos deben encontrar formas de preservar y utilizar el conocimiento dentro de las prácticas establecidas del trabajo diario en equipo.

Al emprender esta tarea, las organizaciones basadas en proyectos requieren una comprensión clara de los tipos de conocimientos y bases de conocimientos que deben incluirse en los Sistema de Gestión del Conocimiento eficientes.

Conroy y Soltan (1998) han identificado tres bases de conocimiento en proyectos:

- **Base de conocimientos de la organización**, que incluye conocimientos específicos de las organizaciones y entornos en los que se implementan los proyectos;
- **Base de conocimientos de gestión de proyectos**, que incluye conocimientos de teoría y aplicación de la Gestión de Proyectos;
- **Base de conocimientos específicos del proyecto**, que incluye conocimientos específicos adquiridos dentro de la implementación de un proyecto en particular;

También han dividido el conocimiento creado por proyectos en tres categorías generales:

- **Conocimientos técnicos**, que se relacionan con técnicas, tecnologías, procesos, métodos de cálculo, uso de herramientas de software y otras actividades que están involucradas en cuestiones de las disciplinas específicas del proyecto;
- **Conocimientos de gestión de proyectos**, que se relacionan con métodos y procedimientos requeridos para gestionar la implementación de proyectos;
- **Conocimiento relacionado con el proyecto** (clientes y proveedores), que se refiere al conocimiento sobre los clientes y otras personas o entidades que sean de importancia para los negocios futuros de la empresa.

La transferencia de conocimiento desde y entre proyectos debe ser metodológica, procedimental y considerando la experiencia. Este conocimiento contribuye a la organización general de las bases de conocimientos (Frey, P., Lindner, F., Muller, A. y Wald, A., 2009).

La transferencia dentro de un proyecto puede ocurrir en diferentes niveles en una organización, entre individuos, desde individuos hacia fuentes explícitas, desde individuos hacia grupos, entre grupos, dentro de los grupos, y del grupo a la organización (Karlsen, J. T. y Gottschalk, P., 2004).

La KM en entornos basados en proyectos se produce (Fong, P., 2005):

- **Proyecto a proyecto (P2P):** se transmite la experiencia y las ideas de un proyecto a otro;
- **Project-to-business (P2B):** Es el movimiento de experiencia de los equipos de proyecto a la función organizacional central;
- **Business-to-Project (B2P):** Consiste en la difusión y desarrollo de nuevas habilidades y competencias en los departamentos centrales hacia equipos de proyecto;

La experiencia de proyectos anteriores, la información sobre stakeholders y clientes, el conocimiento sobre la tecnología y los mercados, los potenciales riesgos a los que se verá expuesto, la adecuada definición del alcance, son ejemplos de tipos de conocimiento que son de particular importancia para las primeras fases del proyecto.

El conocimiento de las posibles soluciones existentes, la experiencia de aplicación de herramientas, los detalles del desarrollo, son más valiosos en las etapas posteriores de implementación del proyecto (Frey, P., Lindner, F., Muller, A. y Wald, A.,2009).

### Mecanismos de aprendizaje en proyectos

NIVEL DE APRENDIZAJE	PROCESO DE APRENDIZAJE		
	ACUMULACION DE EXPERIENCIAS	ACUMULACIÓN DE CONOCIMIENTO	REPOSITORIO DE CONOCIMIENTO
Individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrenamiento on the job.</li> <li>• Rotación de puestos</li> <li>• Especialización</li> <li>• Vínculo con expertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas escritas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadernos de trabajo</li> <li>• Informes personales</li> <li>• Diseño individual de un sistema</li> </ul>
Grupo/Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento en grupo</li> <li>• Comunicación persona-a-persona</li> <li>• Encuentros informales</li> <li>• Imitación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesiones de brainstorming</li> <li>• Revisiones formales de proyectos</li> <li>• Reuniones de proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Proyecto</li> <li>• Cronogramas</li> <li>• Minutas de reunión</li> <li>• Archivos históricos de proyectos</li> </ul>

NIVEL DE APRENDIZAJE	PROCESO DE APRENDIZAJE		
	ACUMULACION DE EXPERIENCIAS	ACUMULACIÓN DE CONOCIMIENTO	REPOSITORIO DE CONOCIMIENTO
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecciones Aprendidas</li> <li>• Correspondencia intra-proyectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de Lecciones Aprendidas del proyecto</li> </ul>
Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutinas organizacionales</li> <li>• Departamentalización y especialización</li> <li>• Comunidades de práctica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones de Project Managers</li> <li>• Redes profesionales</li> <li>• Gerentes y facilitadores de conocimiento</li> <li>• Reuniones y correspondencia inter-proyectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estándares</li> <li>• Típicos</li> <li>• Mapas de procesos</li> <li>• Procesos de Project Management</li> <li>• Base de datos general de Lecciones Aprendidas</li> </ul>

*Tabla 1: Proceso de Aprendizaje en proyectos. (Prencipe, A. y Tell, F., 2001)*

## 5.5 MANEJO DEL CONOCIMIENTO EN LAS FASES DE UN PROYECTO DE INGENIERIA

Cualquier proyecto de ingeniería puede ser manejado implementando las fases normales definidas para cualquier proyecto genérico: Inicio, Planificación, Ejecución, Control y Cierre.

Dentro de cada fase, esta Práctica Recomendada establece cuáles son los conocimientos requeridos para comenzar con esa etapa, cuáles son los conocimientos surgidos del desarrollo de cada etapa y cuál es el grado de Seniority necesario para el desarrollo y el cierre de cada fase. Este último concepto se emparenta con la Práctica Recomendada SC02 - 01 - 1 - Seniority de Ingeniería.

Estas definiciones se resumen en el cuadro siguiente:

	INICIO	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	CONTROL	CIERRE
Conocimientos requeridos para el desarrollo de la etapa (Input)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pliego del cliente / Oferta técnica de la empresa</li> <li>• Hand Over del equipo de preparación de la oferta al PM (en caso de que el PM no haya participado en la licitación)</li> <li>• Formularios históricos de lecciones aprendidas</li> <li>• Know How propio del PM de la empresa</li> <li>• Identificación de Stakeholders</li> <li>• Normas y Regulaciones aplicables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acta de Inicio del proyecto</li> <li>• Pliego del cliente / Oferta técnica de la empresa</li> <li>• Listado de documentos / entregables del proyecto</li> <li>• Formularios históricos de lecciones aprendidas</li> <li>• Equipo / recursos involucrados</li> <li>• Definiciones de formatos del proyecto en conjunto con el cliente</li> <li>• Identificación de riesgos del proyecto</li> <li>• Información del cliente y gestión de esa información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Know how técnico</li> <li>• Desarrollo de nuevo conocimiento específico para el proyecto</li> <li>• Formularios históricos de lecciones aprendidas</li> <li>• Proyectos anteriores de desarrollo de ingeniería</li> <li>• Normas y regulaciones aplicables</li> <li>• Documentos base para el desarrollo de documentos del proyecto</li> <li>• Procedimientos internos de la empresa</li> <li>• Formatos del proyecto</li> <li>• WBS</li> <li>• Información del cliente y gestión de esa información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pliego del cliente / Oferta técnica de la empresa</li> <li>• Listado de documentos / entregables del proyecto</li> <li>• Formularios históricos de lecciones aprendidas</li> <li>• Plan de diseño del proyecto</li> <li>• Plan de Certificaciones</li> <li>• Plan de uso de recursos propios</li> <li>• Plan de gestión de riesgos del proyecto</li> <li>• Plan de subcontrataciones</li> <li>• Plan de viáticos</li> <li>• Formatos del proyecto</li> <li>• Cronograma</li> <li>• WBS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación del cliente de la documentación desarrollada</li> <li>• Reunión de lecciones aprendidas</li> </ul>
Conocimiento desarrollado en la etapa (Output)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulario de inicio del proyecto / Acta de iniciación del proyecto</li> <li>• Alta del proyecto en los sistemas de gestión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de diseño del proyecto</li> <li>• Plan de Certificaciones</li> <li>• Plan de uso de recursos propios</li> <li>• Plan de subcontrataciones</li> <li>• Plan de viáticos</li> <li>• Plan de gestión de riesgos del proyecto</li> <li>• Formatos del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos entregables del proyecto</li> <li>• Know how técnico desarrollado</li> <li>• Desarrollo de documentación auxiliar para la ejecución, ej. planillas de cálculo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronograma actualizado</li> <li>• Reportes de avance de certificación, uso de recursos, cronograma</li> <li>• KPI</li> <li>• Identificación de stoppers, riesgos y oportunidades durante el desarrollo del proyecto</li> <li>• Actualización del plan de riesgos del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de las nuevas lecciones aprendidas</li> <li>• Formulario de cierre de proyecto</li> <li>• Encuesta de satisfacción del cliente</li> <li>• Certificado de proyecto del cliente</li> </ul>

	INICIO	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	CONTROL	CIERRE
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronograma</li> <li>• WBS</li> <li>• Bases de diseño</li> <li>• KOM interna + Minuta de reunión + validación de planes</li> <li>• KOM con el cliente + Minuta de reunión + aprobación de planes</li> </ul>			
Seniority requerido para el desarrollo de la etapa (¿Quién ejecuta la etapa?) NOTA 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Manager Grado 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Manager Grado 1</li> <li>• Ingeniero Semi-Senior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Manager Grado 1</li> <li>• Ingeniero Jr/Semi Sr/ Sr</li> <li>• Tecnólogo/consultor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Manager Grado 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Manager Grado 1</li> <li>• Ingeniero Jr/Semi Sr/ Sr</li> <li>• Tecnólogo/consultor</li> </ul>
Seniority requerido para el cierre de la etapa (¿Quién cierra la etapa?) NOTA 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Manager Grado 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Manager Grado 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Manager Grado 1</li> <li>• Ingeniero Sr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Manager Grado 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Manager Grado 1</li> <li>• Ingeniero Jr/Semi Sr/ Sr</li> <li>• Tecnólogo/consultor</li> </ul>

Tabla 2: Manejo del conocimiento en las distintas fases de un proyecto de Ingeniería

NOTA 1: De acuerdo con CEPSE – Práctica Recomendada SC02 - 01 - 1 - Seniority de Ingeniería

## 5.6 GUIA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Con el objeto de plantear soluciones prácticas a la implementación de la Gestión del Conocimiento se presentan a continuación una serie de preguntas guía que permiten a toda organización realizar un análisis y eventual desarrollo de un sistema de gestión del conocimiento de acuerdo con sus propias necesidades y capacidades. Se listan en cada caso ejemplos de lineamientos generalizados surgidos de la experiencia. El contenido se organiza en secciones de diferentes colores, que representan el aporte de distintas empresas locales que forman parte de CEPSI, y en su conjunto aportan un enfoque complementario:

IDENTIFICAR LAS NECESIDADES	ADQUIRIR	APLICAR		CONSERVAR	MANEJAR EL CONOCIMIENTO VÁLIDO Y EL OBSOLETO	GESTIONAR LA PROPIEDAD Y LA CONFIDENCIALIDAD
		TRANSMISIÓN	TRANSFORMACIÓN			
<p>¿Qué procesos se recomiendan para identificar el conocimiento que necesita la empresa?</p> <p>¿Cómo se establece el conocimiento que necesitará el equipo de un Project Manager de Ingeniería para cada proyecto en particular?</p>	<p>¿Cuáles son las recomendaciones para crear el conocimiento identificado?</p> <p>¿Cuáles son las mejores maneras para adquirir el conocimiento necesario?</p> <p>¿Cómo se valida la creación o adquisición de ese conocimiento, es decir cómo se chequea que es lo que se necesita?</p>	<p>¿Qué método recomendado existe para capturar el conocimiento una vez identificado?</p> <p>¿Cuál es el mejor sistema de almacenamiento del conocimiento recomendado?</p>	<p>¿Se identifican las mejoras al conocimiento existente?</p> <p>¿Cuáles son los procesos que se implementan para mejorarlo?</p>	<p>¿Cuál es el método recomendado para poder compartir el conocimiento?</p> <p>¿Qué sistema es el propuesto para hacer público y accesible internamente el conocimiento almacenado?</p> <p>¿Cómo la empresa hace saber y difunde el conocimiento interno propio?</p>	<p>¿Cuál es la mejor manera que tiene la empresa para enseñar a usar el conocimiento que posee?</p> <p>¿Cuál es el método recomendado de entrenamiento?</p> <p>¿Hay una manera recomendada de chequear y validar que se esté aplicando el conocimiento necesario para cada caso?</p> <p>¿Se puede recomendar alguna manera de reconocer (premiar) la buena aplicación del conocimiento?</p>	<p>¿Cómo se resguarda la información privada y confidencial?</p> <p>¿Qué mecanismos tiene la empresa para proteger la Propiedad Intelectual, inclusive la externa?</p>

IDENTIFICAR LAS NECESIDADES	ADQUIRIR	APLICAR		CONSERVAR	MANEJAR EL CONOCIMIENTO VÁLIDO Y EL OBSOLETO	GESTIONAR LA PROPIEDAD Y LA CONFIDENCIALIDAD
		TRANSMISIÓN	TRANSFORMACIÓN			
<p>Analizar el contexto (Riesgos y Oportunidades)</p> <p>Identificar las necesidades de las partes interesadas</p>	<p>Establecer métodos de Innovación; investigación; descubrimiento y detección de conocimiento; aprendizaje de lecciones; adquisición de conocimiento de recursos externos; recopilación de comentarios; adaptación del conocimiento existente a nuevas aplicaciones.</p>	<p>Definir métodos de Transferencia de conocimientos; consolidación de conocimientos; el intercambio de conocimientos; codificación del conocimiento; reutilización del conocimiento; solución creativa de problemas</p>	<p>Evaluar necesidades de Investigación. Aplicar las Experiencia y las Lecciones Aprendidas Positivas y Negativas</p>	<p>Definir métodos de gestión de la Documentación; asegurar el conocimiento experto contra la rotación de trabajadores; respaldo de información; planes de sucesión; entrenamiento.</p>	<p>Eliminar los conocimientos superados; archivar; actualizar conocimientos; reentrenamiento de acuerdo con los cambios de conocimiento.</p>	<p>Documentar la clasificación de la información dentro de la empresa.</p>
		<p>Implementar intercambio y co-creación de conocimiento a través de conversaciones e interacciones; entre individuos, equipos y en toda la organización.</p>				

IDENTIFICAR LAS NECESIDADES	ADQUIRIR	APLICAR		CONSERVAR	MANEJAR EL CONOCIMIENTO VÁLIDO Y EL OBSOLETO	GESTIONAR LA PROPIEDAD Y LA CONFIDENCIALIDAD
		TRANSMISIÓN	TRANSFORMACIÓN			
Realizar análisis interno de Requerimientos de clientes en Licitaciones o Contratos. De la respuesta de un cliente en reuniones de cierres de Proyecto, también se puede detectar necesidades de conocimiento a nivel empresarial		Usar reuniones de planificación de objetivos y oportunidades a implementar en un Proyecto Piloto.	Transmitir los resultados de los proyectos piloto a grupos externos (Pares o Superiores) dentro de la empresa.	Implementar Entornos comunes de Trabajo y el debido repositorio Clasificado con un índice permite el conservar y comunicar el conocimiento que posee la empresa.	Los procedimientos de trabajo deben establecer claramente cuáles son los procesos recomendados y cuales NO recomendados. La actualización de dichos procedimientos con la incorporación de las lecciones aprendidas en cada proyecto permite identificar los cambios que se requieren para eliminar los que son obsoletos.	Establecer un procedimiento de clasificación de la documentación. Definir criterios de manejo de cada documento en función de esta clasificación
Desarrollar una evaluación en equipo e interdisciplinario dentro de la empresa.	Realizar Capacitaciones Continuas y autoevaluación interna de los trabajos	El proyecto puede ser real o “ejercicio de aprendizaje”		En los procesos de trabajos establecidos (procedimientos), buscar trabajos similares o antecedentes que permitan evaluar si se poseen conocimientos específicos.	La evaluación de los proyectos, sus rendimientos y los de las personas que han trabajado permite identificar los puntos a modificar y/o mejorar.	Dividir los entornos comunes de trabajo en función de la Información.
Comparar las capacidades con otras consultoras.	Desarrollar contrataciones de expertos externos que aportan el conocimiento específico o asociación con otra empresa que posee el conocimiento. Generalmente se genera una transferencia de ese conocimiento. Se evalúa si la adopción interna de ese conocimiento es conveniente.	Evaluación de los conocimientos adquiridos, la implementación de los mismos y las oportunidades desaprovechadas.	Medir los resultados obtenidos.	Definir claramente los alcances de trabajo de cada participante y sus Roles		Depositar la información confidencial en entornos de acceso restringido en documentos con clave de seguridad y sin posibilidad de imprimir o duplicar.

IDENTIFICAR LAS NECESIDADES	ADQUIRIR	APLICAR		CONSERVAR	MANEJAR EL CONOCIMIENTO VÁLIDO Y EL OBSOLETO	GESTIONAR LA PROPIEDAD Y LA CONFIDENCIALIDAD
		TRANSMISIÓN	TRANSFORMACIÓN			
Evaluar la información recibida en Publicaciones (revistas) o en conferencias (Jornadas Técnicas AIE, AATES, AAC, Cámara Construcción, etc).	<p>Cuando el conocimiento es una adecuación tecnológica se desarrollan dos posibilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Investigación Interna (Autoaprendizaje)</li> <li>· Capacitación mediante tutor externo.</li> </ul>	Establecer un sistema de Gestión Documental (software específico predeterminado, Sharepoint adaptado, SAP, Carpetas en Discos) con reglas de gestión.		Desarrollar un entrenamiento permanente sobre el uso del Sistema de Gestión Documental		
Evaluar las Lecciones Aprendidas previas	<p>Cuando el conocimiento está más relacionado a la incorporación de “conceptos” o metodologías:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Reuniones internas de convencimiento.</li> <li>· Acuerdo de la mejor adopción.</li> </ul>	Establecer un procedimiento o mecanismo de captura de Lecciones Aprendidas a lo largo del proyecto	Evaluar el conocimiento desarrollado en forma cruzada por parte de otras secciones de la empresa	Establecer una página web interna para el acceso al conocimiento almacenado		
Realizar un análisis de contexto (Riesgos y Oportunidades) *FODA *PESTAL Nota: internamente o con consultoría.	Recopilar comentarios; adaptación del conocimiento existente a nuevas aplicaciones.	<p>Identificar qué conocimiento fue útil al proyecto y es trasladable a otros.</p> <p>Establecer cómo validar ese conocimiento a nivel empresa, para asegurar que los nuevos usuarios confíen en su uso.</p> <p>Difundir este nuevo conocimiento</p>		<p>Definir quienes son los "expertos" internos para cada especialidad, para ser los consultados en temas específicos.</p> <p>Difundirlo</p>		
Promover un análisis interno jefe/colaboradores sobre necesidades.	Establecer procesos de diseño (brainstorming con equipos multidisciplinarios, innovación)					

IDENTIFICAR LAS NECESIDADES	ADQUIRIR	APLICAR		CONSERVAR	MANEJAR EL CONOCIMIENTO VÁLIDO Y EL OBSOLETO	GESTIONAR LA PROPIEDAD Y LA CONFIDENCIALIDAD
		TRANSMISIÓN	TRANSFORMACIÓN			
Participar en congresos / seminarios / iniciativas de universidades	Investigar (estudio de casos, etc.)					
	Definir procesos de validación (pruebas piloto o en ejecución o demostración)					
Obtener una correcta y detallada definición del Alcance del Proyecto (Project Scope)	Fomentar el descubrimiento y detección de conocimiento (experiencia, aprendizaje de lecciones)					
Realizar un Brainstorming inicial del equipo al evaluar el requerimiento y entregables del proyecto	Adquirir el conocimiento mediante recursos externos (contratar un recurso, una capacitación, subcontratar o asociarse)					

Tabla 3: Guía para la implementación de la Gestión del Conocimiento

# 6 LECCIONES

APRENDIDAS: Punto  
de partida para la  
gestión del  
conocimiento en  
proyectos

## 6.1 INTRODUCCIÓN

Es probable que el primer acercamiento a la gestión del conocimiento de las organizaciones de proyectos sea a través de las lecciones aprendidas. Si bien las mismas constituyen un pilar fundamental del KM en las organizaciones, tal como se describió anteriormente representan sólo una parte del conocimiento disponible. La KM en las organizaciones y en los proyectos, es un concepto mucho más amplio según hemos analizado. Dedicamos esta sección especial a unificar conceptos en referencia a la gestión e importancia de las lecciones aprendidas en la dinámica general de gestión del conocimiento en proyectos.

## 6.2 CONCEPTO

*“Es el conocimiento ganado durante un proyecto que muestra como los eventos de ese proyecto fueron solucionados o deberían ser solucionados en un futuro con el propósito de mejorar la performance del proyecto”*

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – 6th Edition, PMI

Las Lecciones Aprendidas durante el desarrollo y ejecución de un proyecto son capturadas y diseminadas de tal manera que todos puedan beneficiarse sobre el conocimiento de lo que resultó bien y lo que no anduvo bien en un determinado proyecto.

Deben también servir como feedback de mejora continua al método de Gestión de Proyectos que se esté usando.

## 6.3 EXPECTATIVAS

El Gerente del Proyecto debe asegurarse que el equipo aplique el proceso de Lecciones Aprendidas.

Un miembro del equipo del proyecto debe ser asignado como responsable para coordinar la captura, documentación y diseminación de las Lecciones Aprendidas.

La captura de las Lecciones Aprendidas debe ocurrir en puntos discretos de la línea de tiempos del proyecto, de acuerdo con la disponibilidad de los miembros clave de la iniciativa, pero al menos debe realizarse en las etapas de iniciación y de finalización.

Se debe focalizar en capturar Lecciones Aprendidas de alto impacto, y que puedan ser solucionadas con acciones tangibles.

Las Lecciones Aprendidas deben basarse en hechos y no sobre opiniones, y deben tener las “causas raíz” identificadas

## 6.4 ALCANCE

El plan de LL debe aplicarse en todas las fases del proyecto. Este Plan se divide en dos actividades principales:

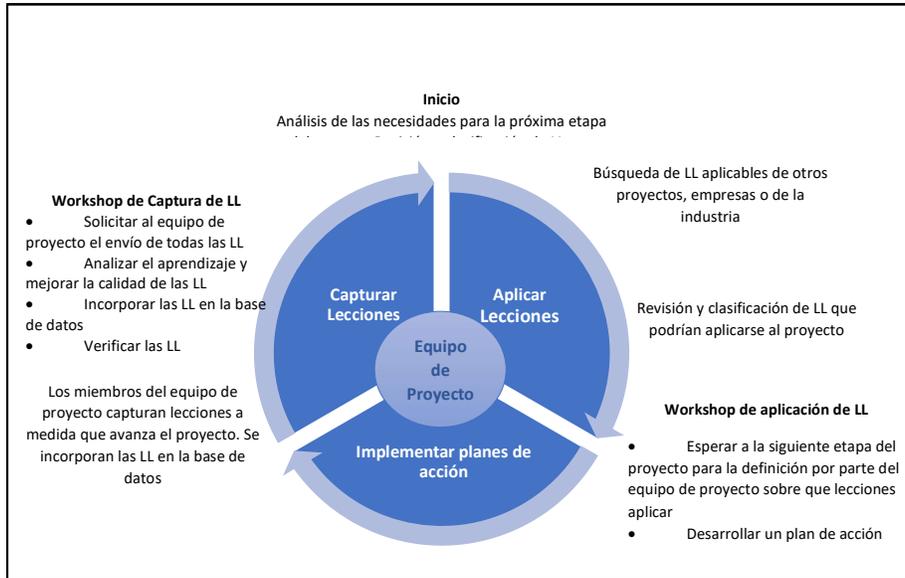
- ✓ Aplicar las LL anteriores
- ✓ Capturar nuevas LL



*Esquema 5: Ciclo de lecciones aprendidas*

## 6.5 PROCESO

- Se identifican las LL de otros proyectos
- Se desarrolla un plan de acción para las aplicables
- Los miembros del equipo capturan nuevas LL
- Se desarrolla un Control de Calidad y veto de las LL
- Se desarrollan Workshops de revisión



Esquema 6: Etapas del Proceso de Lecciones aprendidas

Es posible determinar eventos de análisis a lo largo del desarrollo para realizar una mejor evaluación:



Iniciación	Planificación	Ejecución	Cierre
<ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda de LL de otros proyectos</li> <li>Creación de registro de LL</li> <li>Identificación de LL aplicables</li> <li>Creación de un plan de acción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualización del plan de acción</li> <li>Identificación de la LL aplicables a la siguiente etapa</li> <li>Captura de LL de esta etapa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión de las LL aplicables de etapas anteriores</li> <li>Búsqueda de LL de otros proyectos que pueden ser aplicables en la siguiente etapa</li> <li>Captura de LL de etapas previas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Captura de las LL de todas las etapas, participando todos los Stakeholders</li> <li>Cierre del registro de LL</li> </ul>

Tabla 4: LL y etapas del Proyecto

## 6.6 RESPONSABILIDADES

Project Manager	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Seleccionar un Coordinador de LL</li> <li>▶ Comunicar el valor de la tarea a los miembros del equipo incluyendo contratistas y socios (joint venture partners - JVP)</li> <li>▶ Participar en los Workshops de LL</li> <li>▶ Compartir experiencia previa a ser implementada en el Project Plan (PP)</li> <li>▶ Asegurar que las LL aplicables durante la ejecución son adecuadamente evaluadas e integradas al PP</li> </ul>
Coordinador de Lecciones Aprendidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Organizar las actividades de aplicación y captura de LL de acuerdo con el plan</li> <li>▶ Compartir experiencia previa para ser implementada en el PP</li> <li>▶ Proveer ayuda a los miembros del equipo en el entendimiento de sus responsabilidades respecto de las LL</li> <li>▶ Investigar fuentes potenciales de LL aplicables al proyecto</li> <li>▶ Liderar las revisiones estructuradas de LL y asegurarse que los responsables integren las LL en las etapas correspondientes</li> <li>▶ Desarrollar y monitorizar un Registro de LL</li> <li>▶ Asegurar que las LL aplicables durante la ejecución son adecuadamente evaluadas e integradas al PP</li> <li>▶ Identificar los miembros que deben ser responsables de la aplicación de las LL</li> <li>▶ Asegurar que los contratistas y socios (JVP) tengan la oportunidad de participar en el proceso y que apliquen las LL en sus planes</li> </ul>
Miembros del equipo de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Apoyar el proceso de LL</li> <li>▶ Registrar en tiempo y forma las LL capturadas</li> <li>▶ Compartir experiencia previa a ser implementada en el Project Plan (PP)</li> </ul>

*Tabla 5: Matriz de responsabilidades*

## 6.7 CAPTURA DE LL AL CIERRE DEL PROYECTO

Al final del proyecto, se debe convocar a todos los Interesados para una reunión final de captura de LL.

Algunas de las recomendaciones a la hora de discutir y analizar las lecciones aprendidas del proyecto son:

- Ser positivo
- No culpar a nadie de los fracasos
- Centrarse en los éxitos, así como en los fracasos

- Indicar cuáles estrategias contribuyeron al éxito
- Indicar qué estrategias de mejora tendrían los mayores impactos

Si la organización tiene un sistema maduro de Gestión de Proyectos, se debe revisar anualmente la Base de Datos de LL para verificar e implementar recomendaciones de mejoras intrínsecas al sistema de gestión.

# 7 ANEXO: GESTIÓN DOCUMENTAL EN EMPRESAS DE INGENIERÍA

## 7.1 INTRODUCCIÓN

Las empresas de ingeniería orientadas al autoaprendizaje definen para cada uno de sus proyectos qué conocimientos deben ser guardados para su posterior uso.

Esto evita duplicar esfuerzos, impide repetir acciones o cálculos para cada iniciativa, favorece la creación de bases de datos confiables propias de la empresa, disminuye los tiempos empleados en la elaboración de cada proyecto, homogeniza criterios de desarrollo de tareas y favorece la difusión del conocimiento entre miembros nuevos.

Entre los conocimientos que normalmente una empresa se orienta a guardar, se destacan:

- Estructuras óptimas de desarrollo de proyectos, modelos de gestión
- Pliegos típicos de contratos y cotizaciones
- Memorias y métodos de cálculo propios
- Plantillas estándares de uso en todo proyecto (memos de reunión, etc.)
- Bases de cálculo de costos unitarios
- Bases de tiempos individuales para entregables específicos
- Evaluaciones de riesgo de etapas de proyectos
- Optimizaciones de empleo del personal en cada etapa
- Listados de normativas locales, provinciales, nacionales e internacionales a aplicar en cada proyecto
- Métodos propios de aseguramiento y control de la calidad de los cálculos y los entregables del proyecto
- Típicos de construcción y montaje
- Bases de datos de proveedores
- Estructura de comunicación de un proyecto (tipo de comunicación, emisor, receptor, frecuencia)

Cada empresa define la información clave a mantener, garantiza su accesibilidad, entrena al personal en su uso y revisa en forma periódica la validez de los datos almacenados.

Este manejo del Conocimiento en Proyectos requiere la aplicación de una gestión documental con el objetivo de cubrir todas las actividades de elaboración de documentos, gestión de las ABM (Altas, Bajas y Modificaciones), contar con procesos de aprobación, consultas, reportes y alertas automatizados para el seguimiento, gestión, publicación y almacenamiento de información, en un marco de seguridad para resguardar su integridad.

La gestión de documentos puede realizarse en cualquier plataforma:

- Archivos en carpetas, en un árbol desarrollado en discos de la empresa.
- Sharepoint.
- SAP-DMS
- Gestores documentales avanzados, que cuentan con las funcionalidades necesarias ya predefinidas.

Con la aplicación de un método de gestión documental se busca optimizar la funcionalidad, incorporando automatización al proceso para reducir las tareas manuales y los errores asociados a ellas, asegurando una adecuada disponibilidad de los documentos con los siguientes atributos:

- Espacio único de gestión (desde la elaboración hasta la puesta en vigencia) y consulta, donde sea posible realizar la trazabilidad del documento.
- Workflow de aprobaciones y emisión de comunicaciones automáticas sobre los cambios de estados de cada documento iniciado.
- Templates predefinidos y campos de carga de datos que se autocompletan tomando información del sistema
- Búsquedas efectivas para asegurar su disponibilidad e idoneidad para el uso cuando se necesite.
- Protección contra pérdida de Confidencialidad, uso inadecuado o pérdida de integridad.
- Incorporación de categorías tales como Documentos de Trabajo, Formularios y Registros.
- Reportes de seguimiento
- Delegación/ Transferencia de tareas

Esto permite una interfaz de mayor rendimiento en la gestión de documentos a nivel empresa.

## 7.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO

El Manejo de la Información Documentada requiere una metodología para la elaboración, control y almacenamiento de los documentos necesarios para el desarrollo de las ingenierías.

Se deben establecer aspectos vinculados con la Elaboración, Revisión y Actualización, Codificación, Aprobación, Publicación y Difusión, y Almacenamiento de Documentos, incluyendo el manejo de documentos anulados y archivados.

La Información documentada es toda Información necesaria y requerida que la Organización quiere controlar y mantener.

La información documentada incluye:

- El sistema de gestión, incluidos los procesos relacionados.
- La información generada para que la organización opere (documentación).
- La evidencia de los resultados alcanzados (registros).

### 7.2.1 PROCESO DE NEGOCIO

Se incluye un modelo del Manejo de la Información Documentada como referencia.

<b>Etapa</b>	<b>Pasos</b>	<b>Responsable</b>
<b>Elaboración</b>	1-Determinar tipo de documento	Usuario
	2- Identificar si existe otro documento que cubra la necesidad	Usuario/ Administrador de Documentos
	3-Buscar template correspondiente	Usuario
	4-Redactar contenido	Usuario
	5-Codificar	Administrador de Documentos
<b>Revisión</b>	1-Revisar metodológicamente y efectuar el seguimiento de versiones	Administrador de Documentos
	2- Registrar la aprobación	Administrador de Documentos
	3-Enviar el archivo final a los Revisores Técnicos	Administrador de Documentos
	5-Seguir las aprobaciones	Administrador de Documentos
	6-Aprobar o Rechazar el documento	Revisores Técnicos
	7- Adjuntar archivos e Incorporar Aprobadores. Registrar la aprobación	Administrador de Documentos
	8-Guardar mail de registro	Administrador de Documentos
<b>Aprobación</b>	1- Revisar documento	Aprobador
	2-Aprobar o rechazar	Aprobador
	3-Seguir las aprobaciones	Administrador de Documentos
<b>Puesta en Vigencia</b>	1- Modificar la fecha de vigencia	Administrador de Documentos
	2-Guardar archivo	Administrador de Documentos
<b>Consulta</b>	1- Realizar búsqueda de Documentos por Atributos definidos.	Usuario Visualizador
<b>Baja de Documentos</b>	1-Solicitar la Baja	Usuario
	2-Evaluar la Solicitud	Administrador de Documentos

	3-Cambiar el estado a Doc. Anulado	Administrador de Documentos
	4- Conservar mail de registro.	Administrador de Documentos

### 7.3 ALCANCE PARA IMPLEMENTACIÓN

El alcance para la implementación debe incluir:

- Análisis y desarrollo de una propuesta de solución para la Gestión Documental.
- Actividades de la Gestión de Documentos: Elaboración, Revisión, Revalidación, Aprobación, Comunicación, Búsquedas, Configuración, Seguridad y Confidencialidad, Seguimiento, Reportes, Trazabilidad y Mejoras.
- Capacitación a Usuarios.
- Definición de recursos para administración y control del sistema
- Definición de esquema de soporte post implementación

### 7.4 ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL

#### 7.4.1 CATEGORÍAS DE DOCUMENTOS PARA ALMACENAR EN EL GESTOR DOCUMENTAL.

##### 7.4.1.1 Documentos principales

Se debe definir qué categorías de documentos deben ser administrados dentro del sistema.

Como ejemplo se mencionan los siguientes tipos de documentos:

<b>Política</b>	<b>Ficha de proceso</b>
<b>Marco</b>	<b>Procedimiento de Gestión</b>
<b>Estándar</b>	<b>Procedimiento Operativo</b>
<b>Group Practice</b>	<b>Instructivo de Gestión</b>
<b>Manuales</b>	<b>Instructivo Operativo</b>

#### a) **Codificación**

- Cada documento debe poseer un código identificador que se elabore a partir de determinadas propiedades del documento.
- La codificación deberá ser asignada de forma automática y correlativa por el sistema, en base a las propiedades definidas. Asimismo, cada código debe ser único e irrepetible.

Si el sistema es manual, tal como las carpetas en los discos de la empresa, esta codificación debe ser redactada en un Procedimiento y comunicada a toda la organización.

**b) Propiedades**

A manera de ejemplo se indican algunas propiedades que pueden ser asignadas a la documentación administrada:

Propiedades para todos los tipos	Tipo de propiedad	Contenido de variable
CODIGO *	Autocompletable	Alfanumérico
ALCANCE*	Selección	Lista
AGRUPACION FUNCIONAL*	Selección	Lista
TIPO DE DOCUMENTO*	Selección	Lista
DESCRIPCION *	Manual	Texto
FECHA DE VIGENCIA *	Automático	Fecha en función de la Aprobación del Documento.
FECHA DE PROXIMA REVISION *	Calculo interno Automático	Fecha
CANTIDAD DE ETAPAS DE WORKFLOW	Automático	Numérico
VERSION	Automático	Alfanumérico
CAMBIOS *	Manual	Texto
PALABRAS CLAVE		Texto
OBJETIVO	Manual	Texto
SISTEMA DE GESTION	Selección	Lista
CONFIDENCIAL	SI/NO	Predeterminado si/no

(\*) Campos Obligatorios

Las propiedades son Automáticas si se utiliza un Gestor Documental que posea la capacidad de generarlas. Si no, deben ser manuales desarrolladas por el Administrador.

### 7.4.1.2 Formularios

#### a) **Codificación**

- Por cada formulario generado, el sistema debe asignarle un código definido en función a determinadas propiedades.
- La codificación del formulario debe heredar el código del documento principal al que está asociado y, adicionalmente, asignarle automáticamente un número correlativo. Este código debe ser único e irrepetible.

### 7.4.1.3 Registros

Categoría que abarca solo a los registros relacionados a formularios definidos o Documentos de las categorías definidas dentro del sistema.

### 7.4.1.4 Documentos de trabajo

Categoría que abarca a los documentos que no entran en las demás categorías de la pirámide documental.

## 7.4.2 ETAPAS DEL PROCESO

Los documentos principales poseen un ciclo de vida en el cual:

- Se elabora el documento inicial (nuevo documento)
- Se generan revisiones sobre éste (nuevas versiones)
- Se almacena o se da de baja definitivamente

Para nuevos documentos y nuevas versiones, se sigue con el siguiente proceso:

- a) Elaboración de un nuevo documento o una nueva versión (por el Elaborador del documento)
- b) Revisión metodológica (por el Administrador de Documentos)
- c) Revisión técnica (por los Usuarios indicados en la sección revisores)
- d) Aprobación (por el Dueño del proceso)
- e) Publicación (automática)

### 7.4.2.1 Dar de baja un documento

Se podrán dar de baja documentos vigentes y reactivar documentos dados de baja.

Para modificar la situación de un documento, primero, debe buscarse en el sistema y seleccionarlo de la lista de registros para ejecutar la modificación de la Situación.

Las opciones son:

Opción	Descripción
<b>Dar de baja documento</b>	Permite eliminarlo de la lista de documentos vigentes.
<b>Reactivar documento</b>	Permite recuperar un documento archivado.

Solamente podrán realizar esta operación los usuarios que pertenezcan a la lista de seguridad del documento y que tengan el control "Dar de baja" habilitado definido en los Roles y Permisos de Seguridad.

Al realizar esta acción, el sistema solicitará un justificativo.

Cuando el documento sea dado de baja, el sistema envía la notificación "Baja de documento", para los usuarios que tienen el control "Conocimiento" permitido en la lista de seguridad del documento en cuestión.

### 7.4.2.2 Definición de Aplicabilidad de Documentos

El Elaborador definirá quiénes son los usuarios que tienen la responsabilidad de leer el documento y podrá configurar la lista de distribución de la comunicación de la aplicabilidad del documento.

El usuario perteneciente a la lista de distribución recibirá el pendiente de conocimiento de publicación del documento.

### 7.4.2.3 Relacionar Documentos

Crear una red entre documentos para controlar la interdependencia entre ellos cuando decidimos dar de baja alguno de los documentos relacionados.

El usuario Elaborador podrá configurar esta relación en la etapa de Elaboración del Documento.

#### 7.4.2.4 Búsquedas / Consulta

- **Vista general:**

El usuario podrá consultar los documentos registrados en el sistema. Al efectuar una consulta, la visualización de los documentos en el resultado para el usuario conectado, dependerá de la configuración realizada en las configuraciones generales, y las operaciones que él podrá realizar en el documento dependerán de los permisos concedidos en la seguridad del documento y su categoría.

- **Filtros de búsqueda:**

**Búsqueda rápida** → para encontrar el documento deseado por medio de palabras contenidas en el título, descripción y/o contenido de cada archivo electrónico dentro del sistema.

**Tipo de Documento** → Seleccionando las categorías/Tipos de documentos deseados, se pueden consultar los documentos incluidos en los mismos.

**Favoritos** → en la consulta se presentan solo los documentos marcados como favoritos.

**Atributos** → En algunos sistemas y seleccionando el atributo asociado a la categoría del documento que desea consultar, en la consulta se presentan solo los documentos que contengan estos atributos. Se pueden seleccionar más de un Atributo (Ej.: Agrupación Funcional, Alcance, entre otros).

**Documento** → la consulta es a través de los campos de Código y/o Título

#### 7.4.3 ROLES

Se muestran como ejemplo los roles a crearse en un Sistema de Gestión de Documentos y los requisitos que deben ser asignados a cada uno en la herramienta.

Rol	Etapa	Requisitos	Detalles
Administrador Herramienta (1)	Parametrización del Sistema	Configuración de Atributos de Documentos	Definición de Atributos que contribuyan al Seguimiento, reportes y las Búsquedas.
		Creación de categorías, Agrupaciones Funcionales y Tipos de Documentos	
		ABM de Workflows parametrizables	De acuerdo con el tipo de Documento y el área generadora
		Delegación de documentos en revisión que hayan quedado trabados por usuarios que están de vacaciones o se fueron de la compañía.	

Rol	Etapa	Requisitos	Detalles
		Parametrización de tiempos de control de próxima revisión y alertas del sistema.	Identificar vencimientos
Administrador de Documentos (2)	Configuración	Configuración de Grupos de distribución de Información	Grupos de Comunicación Grupos de Ejecución
		Seguridad: Manejo de la Confidencialidad y accesos a través de permisos por Documentos o Categorías.	
		Templates ABM dentro del sistema con atributos (Versión, código, fecha de vigencia, aprobadores) autocompletables.	
	Seguimiento	Consulta del estado de los documentos y los responsables de las Etapas	
		Recibir Alertas y Reportes de Vencimientos	Identificación de Vencimientos.
		Configuración de Indicadores de desempeño	
	Baja de Documentos	Poder dar de Baja Documentos e identificar los documentos relacionados para su modificación.	Justificación de Solicitudes de Baja dentro del Sistema.
	Versiones Obsoletas e Históricas	Acceso a versiones anteriores con la identificación correspondiente (marca de agua) y posibilidad de reutilización.	Identificación de los estados del documento en el sistema y utilización de marcas de agua cuando se impriman.
Delegación de tareas	Poder Delegar o Transferir tareas pendientes de manera temporal y/o definitiva.	Por Ausencia o Cambios de Funciones.	
Elaborador (3)	ABM de Documentos	Crear documentos nuevos, revisar documentos existentes y solicitar bajas.	
	Elaboración	Acceso a un ambiente de Elaboración, donde encuentre el template del tipo de Documento editable y/o la versión anterior como base para modificar las Rev. distintas de 0.	Este ambiente debe bloquearse para la modificación por parte de otros usuarios.
	Workflows	Asignación de usuarios y Ejecución	

Rol	Etapa	Requisitos	Detalles
	Registro de Cambios	Identificación de Cambios entre versiones.	Registro de los Cambios desarrollados en la nueva versión.
	Comunicación y Aplicabilidad	Definir los usuarios, áreas, grupos de aplicación obligatoria y su comunicación automática.	Definir los usuarios a quienes les debería llegar la comunicación de los Cambios.
Aprobador (4)	Aprobaciones	Workflow de aprobación dentro del sistema.	Con campos de Justificación en caso de Rechazo u Observaciones.
		Visualización de los Cambios	Comparación de Versiones.
Usuarios de Consulta (5)	Búsquedas	Búsquedas por: *atributos *"por palabras" en todo el cuerpo del documento y/o archivos adjuntos y/o datos asociados.	Ej.: búsquedas por área de aplicación, agrupación funcional,
	Comunicación de Cambios	Recepción de comunicación de los cambios en los Documentos de Consulta.	Versiones Nuevas, Revisiones, Bajas
	Mejoras	Comentarios a la publicación (Capturar Feedback del usuario).	Poder realizar comentarios a la Publicación para ser tenidas en cuenta en próximas revisiones.
	Accesos	Acceso Usuarios offline Posibilidad de acceso a través del celular (Android, IOS)	

- (1) El administrador de la herramienta debe también tener los atributos de los Roles 2, 3, 4 y 5.
- (2) El administrador de documentos debe también tener los atributos de los Roles 3, 4 y 5.
- (3) El elaborador debe también tener los atributos del Rol 5.
- (4) El aprobador debe también tener los atributos de los Roles 3 y 5.

# Subcomisión Gestión del Conocimiento

Nómina de los miembros que participaron en la redacción de esta publicación:

Eduardo Malet - Coordinador	(Consultor)
Damián Gustavo Bonfanti	(AESAs)
Fernando Seoane	(AESAs)
Rosana Zambón	(AESAs)
Mariano Colombo	(ATEC)
Mariano Sordelli	(EG)
María Bárbara Lamborizio	(HYTECH)
Gustavo Barletta	(IATASA)
Alejandro Aguirre	(TECHINT)
Sebastian Alcalde	(WORLEY)

**Centro Argentino de Ingenieros**

Cerrito 1250

(C1010AAZ) Buenos Aires, Argentina

Tel.: (54-11) 4811 0570

[www.cai.org.ar](http://www.cai.org.ar)