



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERÍA CIVIL – CONSTRUCCIÓN

**GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA CONSTRUCCIÓN.
UN RECURSO ESTRATÉGICO DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA PARA SER
MÁS COMPETITIVA.**

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:

LUIS ALBERTO ALMENDARIZ LARA

TUTOR

DR. JESÚS HUGO MEZA PUESTO
Facultad De Ingeniería

Ciudad de Universitaria, Cd. Mx. Julio de 2018.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

Presidente: M. I. Mendoza Rosas Marco Tulio

Secretario: M. en I. Narcia Morales Carlos

Vocal: Dr. Meza Puesto Jesús Hugo

1^{er}. Suplente: M en I. Macuil Robles Sergio

2^{d o}. Suplente: M. en A. Roldán Morales Laura Minerva

Lugar donde se realizó la tesis:

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO.

TUTOR DE TESIS:

DR. JESÚS HUGO MEZA PUESTO

FIRMA

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

A DIOS, infinitas gracias por esta meta, por permitirme estar vivo y poder terminar esta parte tan importante en mi vida. Una etapa que culmina, gracias al acompañamiento y apoyo que siempre he sentido, a la voluntad y fuerza necesaria que me otorgó para lograr este objetivo profesional.

A mis padres, Alma y Guadalupe, por estar conmigo en cada etapa de mi vida, por ser mi ejemplo a seguir, por esas fuerzas que siempre han demostrado que hacen que me sienta orgulloso de que sean mis padres. Por la confianza que tienen en mí, por su apoyo incondicional para superar cualquier barrera. Todo lo que soy se los debo completamente a ustedes, a sus enseñanzas, a sus palabras de aliento, por permitirme crecer como persona y profesional. Estaré agradecido eternamente con ustedes, mis padres, es una bendición tenerlos.

A mi hermana Erika, sé que cuento contigo para todo momento. Me has enseñado muchas cosas.

A cada uno de los miembros de la familia, que demostraron su apoyo con cada palabra.

A Mariela, por ser mi compañera, el pilar en mi vida que me impulsa a ser mejor, por su apoyo en cada momento, por creer en mí; por su cariño y amor, paciencia y comprensión, por todo este tiempo que hemos estado juntos. En cada palabra esta ella.

A mis compañeros y amistades, por compartir conmigo este momento. Por escuchar y alentarme. A Miguel y Carlos, por su apoyo en los momentos en que más los necesitaba, gracias por estar ahí.

A mi tutor de tesis, el Dr. Jesús Hugo Meza Puesto, por su aceptación a ser director de esta tesis, por guiarme y brindarme sus conocimientos y parte de su tiempo, por su dedicación y apoyo para realizar este trabajo.

A mis profesores de posgrado, que me compartieron su conocimiento, con la oportunidad de estudiar, siempre buscando el objetivo de crecimiento personal y profesional.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, por permitirme estudiar en esta casa y ser parte de sus alumnos que orgullosos portan el escudo de esta maravillosa institución.

Al Consejo Nacional de la Ciencia y la Tecnología (CONACYT), por el apoyo que me brindaron para poder realizar mis estudios de maestría.

ÍNDICE

Información General de la Investigación.....	1
Introducción.....	1
Antecedentes.....	3
Justificación de la Investigación.....	5
Descripción del Problema.....	7
Preguntas iniciales de Investigación.....	11
Alcance de la Investigación.....	12
Palabras Clave.....	12
Línea y Área de Investigación.....	12
Objetivo de la Investigación.....	13
Objetivo General.....	13
Objetivos Particulares.....	13
Hipótesis.....	14
Metodología.....	14
Conclusión Capitular.....	15
Capítulo I.- Fundamentos, Conceptos Básicos y Definiciones.....	16
1.1.- Factores Productivos.....	16
1.2.- Dato, Información y Conocimiento.....	19
1.2.1.- Dato:.....	19
1.2.2.- Información:.....	19
1.2.3.- Conocimiento:.....	20
1.2.4.- Sabiduría.....	21
1.3.- Tipos de Conocimiento.....	22
1.3.1.- Conocimiento Tácito.....	22
1.3.2.- Conocimiento Explícito.....	23
1.3.3.- Otros Tipos de Conocimiento.....	25
1.3.4.- Formas de Organizar el Conocimiento.....	25
1.4.- Creación y Conversión del Conocimiento.....	26
1.4.1.- Espiral de Creación de Conocimiento Organizacional'......	28
1.4.2.- Conocimiento y Capital Intelectual.....	29
1.4.3.- Capital Intelectual.....	32
1.5.- Empresas que aprenden. Organizaciones basadas en el Conocimiento.....	34
1.5.1- La Organización Inteligente.....	35
1.6.- Aprendizaje en Organizaciones y Proyectos.....	37
1.6.1.- Aprendizaje individual, grupal y organizacional.....	37
1.6.2.- Modelo de Aprendizaje en Organizaciones.....	42
1.6.3.- Barreras y enemigos del aprendizaje organizacional.....	43
1.6.4.- Cultura Organizacional y Aprendizaje.....	46
1.7.- Conclusión Capitular.....	48
Capítulo II.- Gestión del Conocimiento.....	49
2.1.- ¿Por qué Gestionar el Conocimiento?.....	52
2.2.- ¿Por qué Gestión del Conocimiento en la Industria de la Construcción?.....	53
2.3.- Modelos de la Gestión del Conocimiento.....	55
2.4.- Ciclo Activo y Actividades de la Gestión del Conocimiento.....	62
2.5.- Técnicas prácticas y Tecnologías de Gestión del Conocimiento.....	64
2.5.1.- Técnicas Prácticas de Gestión del Conocimiento.....	66
2.5.2.- Tecnologías de Gestión del Conocimiento.....	68
2.6.- Gestión de la Información.....	71
2.6.1.- Gestión Documental.....	73
2.7.- El Gerente de Proyectos como CKO.....	74

2.8.- Gestión del Conocimiento y el Riesgo.....	76
2.8.- Conclusión Capitular.....	78
Capítulo III.- La Industria de la Construcción.....	80
3.1.- Características de la Industria de la Construcción.....	81
3.1.1.- La Empresa Constructora.....	81
3.1.2.- La Obra como proyecto.....	82
3.1.3.- Problemas de la Industria de la Construcción.....	86
3.2.- Impulsores de la Gestión del Conocimiento en la Construcción.....	90
3.3.- Barreras de la Gestión del Conocimiento en la Construcción.....	92
3.4.- Fuentes de Experiencia en la Construcción.....	95
3.5.- Generar el Cambio de Cultura en la Empresa de la Construcción.....	95
3.6.- Conclusión Capitular.....	97
Capítulo IV.- Proceso de Gestión del Conocimiento para la Industria de la Construcción. Un Modelo.....	98
4.1.- El Modelo.....	99
4.1.1.- El modelo como una Estructura concreta para seguir.....	99
4.1.2.- Competencia Inconsciente.....	101
4.2.- Creación del ambiente.....	103
4.3.- Puesta en Marcha.....	104
4.3.1.- Saber dónde está la Empresa.....	104
4.4.- Herramientas y Técnicas del modelo.....	105
4.4.1.- Aprender antes de hacer.....	105
4.4.2.- Aprender mientras se hace.....	105
4.4.3.- Aprender después de hacer.....	107
4.4.4.- Comunidades de Práctica.....	109
4.4.5.- Capturar el conocimiento.....	109
4.4.6.- Capturar el conocimiento de alguien que deja su puesto.....	111
4.5.- Conclusión Capitular.....	113
Capítulo V.- Estudio de un Caso.....	115
5.1.- Introducción.....	115
5.2.- Marco Organizacional de la Firma.....	115
5.3.- Diagnóstico de la Gestión del Conocimiento.....	116
5.4.- Conclusión.....	123
Conclusiones Finales.....	124
Anexos.....	128
Anexo I. Encuesta Dirigida hacia la Gerencia de Proyectos.....	128
Anexo II. Análisis de Encuestas aplicadas a personas con Experiencia en Gerencia de Proyectos.....	133
Anexo III. “Diferencias entre la producción industrial y la construcción”.....	139
Anexo IV. Presupuesto “Base Cero”.....	141
Bibliografía.....	142

Not all capital is economic.

Intellectual capital is proprietary information and in-house knowledge of technologies, materials, processes, and markets useful to an organization.

Human capital consists of talents, skills, and knowledge residing among employees.

Social capital refers to established human relationships, both within and external to a company, that create and maintain value.

Brand equity is the additional value that a brand name adds to an otherwise equivalent good or service, allowing the company to charge a higher price.

Fig. 1. "101 Things I Learned in Business School". Fuente: Preis W. Michael y Frederick M., 2010.

No todo el capital es económico.

El capital intelectual es información de propiedad y conocimiento interno de tecnologías, materiales, procesos y mercados útiles para una organización.

El capital humano consiste en talentos, habilidades y conocimiento que residen entre los empleados.

El capital social se refiere a las relaciones humanas establecidas, tanto dentro como fuera de la empresa, que crean y mantienen el valor.

El valor de marca es el valor adicional que una marca agrega a un bien o servicio que de otro modo sería equivalente, lo que le permite a la empresa cobrar un precio más alto.

Fig. 1. "101 Things I Learned in Business School". Fuente: Preis W. Michael y Frederick M., 2010.

"Aquellos que no recuerdan el pasado están condenados a repetirlo"
Jorge Santayana

*"El hombre inteligente aprende de su experiencia,
El sabio aprende de la experiencia ajena"*

Información General de la Investigación.

Introducción.

La Gestión o Gerencia de Proyectos es la disciplina del planteamiento, la organización, la motivación y el control de los recursos con el propósito de alcanzar uno o varios objetivos.

Un proyecto, por su carácter “es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirían o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.”¹

Dentro de cualquier proyecto de construcción civil, se pueden considerar muchos desafíos por las diversas características que rodea el ambiente de la construcción. “El primer desafío para la Gestión de Proyectos es alcanzar la meta y los objetivos del proyecto, dentro de las limitantes conocidas.”² Estas restricciones primarias, de acuerdo al proyecto de que se trate son: alcance, calidad, cronograma, presupuestos, recursos y riesgos. “El desafío secundario, y el más ambicioso de todos, es optimizar la asignación de recursos de las entradas necesarias e integrarlas para alcanzar los objetivos predefinidos.”³ Industrializar los procesos de construcción, automatizarlos, es el segundo desafío.

La industria de la construcción, bajo las condiciones de lo que es un proyecto, trabaja en la producción de un producto final único, el cual tiene su tiempo definido, principio y fin, con el formato de proyectos temporales. Ésta característica de la industria de la construcción, conlleva a un nivel de fragmentación de los equipos de trabajo, mucho mayor, si se compara con otros sectores industriales.

Por esta razón, el ramo de la construcción tiene una menor eficiencia, a la que se esperaría al desarrollar sus proyectos, así como también problemas con el aprendizaje, uso de buenas prácticas, con el procesamiento de la información y la comunicación entre el personal, además de que la experiencia y el conocimiento adquirido durante el proyecto se pierde.

Con ésta naturaleza de los proyectos de construcción como únicos y temporales, los equipos de trabajo que integran los proyectos de las obras, son equipos multidisciplinarios y temporales. Por lo cual, es muy común que al terminar un proyecto, las personas que participaron en el equipo, pasen a otro proyecto. Estos movimientos de personas, tan comunes en los proyectos de construcción, conllevan a que los problemas resueltos, los conocimientos adquiridos, la experiencia y todas las lecciones aprendidas se dispersen, se pierdan, si todas estas no son registradas, documentadas y compartidas adecuada y correctamente.

Por lo tanto, podemos decir que un desafío más para la Gestión de Proyectos es Administrar, Gestionar el Conocimiento, para que el trabajo realizado, y todos los problemas resueltos en estos proyectos, pasen de datos e información, a ideas, valores, intuición,

¹ Vid. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS, Ed. GLOBALSTANDARD, EE.UU., 2013, pág. 3.

² Vid. Lewis, Project Management, Ed. McGraw-Hill Professional, EE.UU., 2006.

³ Loc. Cit.

conocimiento, experiencia, expertise e ingenio, para que la empresa tenga equipos de trabajo más competitivos e incorpore nueva información. Documentar el relato histórico de la obra, la experiencia, y no dejarse de preguntar, ¿por qué salió bien el proyecto?, ¿por qué salió mal?, ¿qué fallo?, contestar siempre estas interrogantes, y cuando se presente de nuevo el problema ya saber qué hacer y cómo actuar.

Estos aprendizajes hacen que sea necesaria la gestión del conocimiento en la empresas que se dedican a la construcción, porque la construcción de obras es un ambiente lleno de ideas nuevas y formas creativas de resolver problemas, ayudando a no “reinventar el hilo negro” o la “reinención de la rueda” con re trabajos.

Una organización dedicada a la construcción, tiene como objetivo principal la generación de beneficios y/o utilidades. Entre mayor sean estas, podremos decir que el proyecto u organización tiene éxito. ¿Pero, que es el éxito de un proyecto? “... el éxito de un proyecto debe medirse en términos de completar el proyecto dentro de las restricciones de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgos.”⁴

Si toda la experiencia y el conocimiento ganado de todos los proyectos de construcción, se utilizara y se compartiera de forma adecuada, los problemas que fueran similares o con parentesco en la construcción, no se tendrían que estar resolviendo repetidamente, con esto, podemos reconocer un sinnúmero de buenas prácticas, métodos para solucionar los problemas, rutinas de trabajo y lecciones aprendidas, que pueden utilizarse en otros muchos proyectos más⁵, aumentando la productividad de los trabajos y la innovación.

⁴ *Op. Cit.* pág. 1. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013.

⁵ *Cfr.* Vargas I. Heraldo & Isaza C. Arturo. Gestión del Conocimiento en firmas de Construcción en Colombia: Casos y Tendencias. SIBRAGEC ELAGEC Brasil. 2015.

Antecedentes.

“A medida que las organizaciones han reconocido la importancia de la Administración de los Proyectos para su éxito, ésta se ha convertido en un punto central para esfuerzos de mejora.”⁶ Las organizaciones, al implementar metodologías para administrar sus recursos en las diferentes áreas de trabajo, han obtenido un resultado muy favorable. Por ello, se ha investigado, innovando cada día en busca de más y mejores formas, metodologías y técnicas para realizar las tareas en forma sistemática y obtener un buen control sobre ellas.

En este mundo cambiante, se han implementado variadas formas de administrar los recursos y gestionar la calidad. Actualmente, existen diversas Teorías Administrativas que se utilizan y dan un resultado favorable a la industria de aplicación. Por mencionar algunas, tenemos las Teorías Administrativas Japonesas, siendo los pioneros en mejorar la calidad de sus productos: KAIZEN, Lean Manufacturing, Justo a Tiempo, Las 5's, Metodología de las 9's. Así como también la reingeniería de procesos, y los sistemas de gestión de calidad ISO, etc.

Sin embargo, antes del siglo XVII, no existían las instalaciones industriales como hoy se conocen. Las labores principales eran actividades de explotación física de los recursos naturales que las personas llevaban a cabo en base a su esfuerzo. Así surgió la actividad industrial, de una aplicación de fuerza personal, hasta convertirse en una tarea de un grupo de personas.

Con la evolución de estos trabajos, el uso de equipo y maquinaria, se establecieron criterios y principios para asegurar unas mismas características, en las diversas ramas industriales, para su aplicación en los centros de trabajo. Con ello el hombre pensó en administrar de una mejor forma sus recursos buscando la calidad en cada uno de sus proyectos.

La Ingeniería Industrial surgió como respuesta al proceso de disminuir los sobrecostos y pérdidas en las actividades de trabajo. Esta necesidad de administrar científicamente los procesos conlleva a la innovación de técnicas para asegurar el mejor control de cada actividad. Así se creó el diagrama de Gantt, a inicios del siglo XX. Los proyectos eran administrados y controlados con esta herramienta, lo cual mejoraba el control del trabajo, en donde se registraba el avance de las tareas.

“Un conjunto de principios sentados hace más de dos siglos han dado forma a la estructura, la administración y el desempeño de los negocios durante los siglos XIX y XX... llego la hora de descartarlos totalmente y adoptar nuevos principios. La alternativa es que las corporaciones cierren sus puertas y se retiren de los negocios. La elección es así de sencilla y dura.”⁷ Bajo este esquema de que el “*Progreso es Renovarse o Morir*”, se pueden aplicar algunas prácticas y metodologías, o un conjunto o combinación de ellas para administrar los proyectos, de tal forma que sea factible poder instalarlo en nuestro medio y aumentar la eficiencia de los trabajos.

En 1969, se creó el PMI (Project Management Institute), bajo la premisa de que cualquier proyecto, sin importar su naturaleza, utiliza las mismas bases metodológicas y herramientas. Ésta organización es la que dicta los estándares en ésta materia. La industria de la construcción por ser una rama industrial con características muy propias necesita de principios y herramientas

⁶ Vid. Mendoza, Metodología para la Administración de Proyectos: Una nueva cultura de Trabajo., México, 1994, pág. 40.

⁷ Vid. Hammer & Champi, Reingeniería, Ed. Norma, México, 1994, pág. 43.

únicas, con ello, se creó la Guía Extensión Construcción (Construction Extension), la cual proporciona la orientación específica de la construcción para la Gestión de Proyectos.

Los proyectos son una parte muy importante de las empresas dedicadas a la construcción. Cada proyecto debe de contar con su planeación, programación, objetivos, metas, plazos y presupuesto. En los últimos años se han desarrollado todo un instrumental y técnicas para asegurar estas características y para la obtención de los objetivos en cantidad y calidad, y de hacerlo en tiempo y forma. En otras palabras, se han recopilado buenas prácticas para procurar la eficiencia y eficacia de los trabajos.

Sin embargo, gran parte de toda la información obtenida en proyectos previos, no es usada debido a que no es conservada, por lo cual no se puede compartir, ya que en la mayoría de las empresas no existen mecanismos apropiados para hacerlo, o no se le da la suficiente importancia. Esto, como indican algunos autores, es un poco paradójico y contradictorio en los trabajos de la industria de la construcción, pues las obras de construcción se sustentan fuertemente en el conocimiento y en la experiencia, la cual, ésta última, tiene un papel muy importante en la toma de decisiones.

Con base en ello, en la década de los 80 se comenzó a ver la importancia del conocimiento como un producto útil para la organización, para brindar servicios, siendo una ventaja competitiva para las empresas. De esta manera han surgido diversos modelos para gestionar el conocimiento, herramientas y técnicas para aprovecharlo, y así como también diversos autores que han escrito sobre el tema.

Uno de los principales problemas y obstáculos al tratar de implementar un sistema de Gestión, es la cultura que existe dentro de la organización o empresa, ya que dentro de cada cultura organizacional existen valores que se han formado y costumbres forjadas a lo largo de mucho tiempo, lo cual es una barrera para cualquier situación de cambio. El cambio es importante, es lo único constante en los proyectos de construcción, y estar consciente de ello nos lleva a la transformación para generar oportunidades para el crecimiento y desarrollo.

Hoy en día, los gerentes de proyectos saben que uno de los activos más valiosos con el que cuentan en su empresa o en sus proyectos, son los activos intangibles, el capital intelectual de las personas que con sus conocimientos, actitudes y habilidades dan una estructura de gran valor a las organizaciones.

“Cada días es más claro que la riqueza se genera a partir de intangibles como el conocimiento y la información; y de ellos se derivan aspectos como: liderazgo, mejora de la calidad y productividad, conocimiento del cliente (atención, nichos de mercado), logística (flujos de mercancías, energía e información), alianzas entre empresas, distribución de productos y nuevas formas de hacerlos llegar a los clientes, así como la innovación, investigación y desarrollo”⁸.

⁸ Vid. Gutiérrez Pulido, Humberto. Calidad Total y Productividad. Tercera Edición. Ed. McGraw-Hill. Ciudad de México. 2010.

Justificación de la Investigación.

“La Finalidad de la Gerencia de Proyectos es Optimizar el uso de los recursos puestos a disposición de un proyecto mediante la dirección adecuada, para conseguir el cumplimiento de los objetivos de alcance: costo, tiempo y calidad y/o funcionalidad-rendimiento.”⁹ Esto incluye, desde su fase inicial, la idea de concepción, la correcta definición y formulación de los objetivos que se deben de alcanzar. Sin embargo, en el transcurso de la definición de estos objetivos, existen muchas interrogantes que deberíamos de contestar, ¿cómo saber si lo que hago está bien?, ¿cómo saber los errores que puedo cometer?

La empresa constructora, y el personal que labora en ella, obtienen gran parte de sus conocimientos de los proyectos que realiza, de la experiencia obtenida de ellos. En todos los proyectos de construcción, existen situaciones que generan conocimiento nuevo. Estas lecciones aprendidas deben ser capturadas, para transferirse y poder utilizarse nuevamente en otros proyectos.

Todo proyecto conlleva un riesgo de que sus objetivos deseados no se cumplan, y este riesgo será mucho mayor así como de grande sean sus deficiencias, de metas propuestas y objetivos fijados durante su inicio¹⁰. Así como del seguimiento que se le dé a cada actividad y el control que se tenga de las mismas durante la ejecución de los trabajos. Por ello, el conocimiento y la experiencia son muy importantes en el ramo de la construcción.

La gestión de proyectos, y la gestión del conocimiento, deben de estar inmersas en cada área y en cada una de las funciones que implican realizar un proyecto, para llegar a los objetivos planteados y que los problemas o riesgos de no cumplirlos sean mínimos o nulos; en base a esto, aprender de cada proyecto para utilizarlos nuevamente en otros más.

Aprender de la experiencia propia o qué mejor de la experiencia ajena, es la clave para mejorar e innovar. Comprender nuestros éxitos, y sobre todo de nuestros fracasos, garantiza que el aprendizaje sea efectivo.

“La Administración del Conocimiento es reconocida como un proceso que apoya la competitividad organizacional. La Industria de la Construcción es una de las mayores generadoras de empleo y crecimiento a nivel mundial, por lo que existe un creciente interés en mejorar su desempeño”¹¹. En muchos países se han hecho esfuerzos por aplicar la gestión del conocimiento, en vista de las ventajas que aporta a la organización y al entorno competitivo de ésta.

Algunos países de Europa llevan años consientes de la importancia de la gestión del conocimiento, muestra de ello son los trabajos de investigación referentes al tema en Reino Unido, España, Suecia, etc., ellos trabajan en diferentes áreas para provechar al máximo de éste concepto, así como en EU, y los diversos autores y profesores de universidades que lo han estudiado y dado un gran valor en su aplicación.

⁹ Vid. De Heredia Scasso, Rafael. Gerencia de Riesgos en Proyectos de Construcción, Ed. Fundación MAPFRE, España, 2015, pág. 7.

¹⁰ *Loc. Cit.*

¹¹ *Cfr.* Pietrosemoli de Dikdan, Licia. La gestión del conocimiento en las empresas de construcción petrolera y petroquímica venezolana. Una aproximación al problema. 2008.

En algunos países de América Latina, por mencionar a Chile, Colombia y Venezuela, este tema es estudiado, y se han hecho muchos avances por aplicarlo en la industria de la construcción.

Algunas empresas en donde se ha utilizado más intensivamente, son en las empresas de la industria Petrolera, por la importancia y los costos elevados de sus operaciones. Como muestra de ello son los estudios y publicaciones que año con año se realizan.

Sin embargo, en México, y más aún, en su industria dedicada a la construcción, el tema de la gestión del conocimiento, no es muy conocido y no tiene mucha difusión hasta el momento. Existen diversos estudios al respecto, pero no han sido esparcidos para que la comunidad de la rama industrial lo aplique a fondo. Éste trabajo de investigación, tratara de ser un vínculo y se hará un esfuerzo para que éste tema se pueda aplicar, dando a conocer el significado y los beneficios de la gestión del conocimiento, diversos modelos que se utilizan y se pueden utilizar en la empresa constructora, las barreras y los impulsores que existen, así como las herramientas que se utilizan.

Porque gestionar bien todos los procesos propician el aprendizaje y el desarrollo del conocimiento, lo cual es una prioridad para muchas empresas que buscan el éxito y seguir creciendo. Así como se hacen las Normas y Especificaciones Técnicas de Construcción, mediante el acopio de experiencias sobre proyectos, construcción y conservación¹², la gestión del conocimiento puede ser una disciplina y herramienta estratégica de trabajo, para que en base en los conocimientos se permita guardar una calidad en los trabajos e innovación en los mismos.

¹² Vid. Instituto Mexicano del Seguro Social. IMSS seguridad y solidaridad social, Guías Técnicas de Construcción. Unidades Médicas, Administrativas y Sociales. Tomo 1. Obra Civil. 2004

Descripción del Problema.

La empresa constructora, depende para subsistir tanto de la obra pública como del campo privado. Por lo cual, su razón de ser, el construir, está sólidamente apoyado en su personal, ingenieros y arquitectos. Pero, ¿qué pasa cuando el personal técnico de la empresa se pierde?, ¿cómo recuperar y guardar toda la experiencia que los ingenieros y arquitectos acumularon en los proyectos? Con mucha frecuencia, la empresa constructora tiene periodos de tiempo sin actividad, por los procesos de preparación para un proyecto, ya que pueden ser muy tardados y complejos. Y en algunos casos, el personal busca otras oportunidades de empleo llevándose consigo toda la experiencia.

La industria de la construcción emplea mano de obra de una forma importante. Por ello, es reconocida a nivel mundial por ser una gran generadora de empleo. Sin embargo, las obras de construcción, tienen características singulares que la hacen única, en comparación con otras ramas industriales. Algunas de estas características, como ser oscilante, es decir, tienen diferentes fases de trabajo e intensidades durante el desarrollo de una obra¹³.

Es por ello que un reto para la gestión de proyectos es el manejo de los recursos, y aún más, el manejo de los recursos humanos e intangibles. Para esto se requiere de una muy buena comunicación, motivación y coordinación, porque el integrar un equipo de trabajo con elementos tan diferentes entre sí, no es una tarea fácil dada la alta fragmentación que existe en la rama de la construcción.

Este ritmo oscilante de la empresa constructora da lugar a una alta rotación de personal y de los equipos de trabajo. Esta peculiaridad es la causa de muchos problemas en la industria, pues impide establecer equipos de trabajo, y que estos trabajen de manera íntegra, donde la experiencia obtenida durante todos los proyectos se quede en la empresa y se consolide de la mejor manera.

La empresa constructora como cualquier otra organización tiene como objetivo principal el generar utilidades. Sin embargo, la mala administración de los recursos involucrados en la construcción es la raíz de un sinnúmero de problemas. Esta desorganización provocada por la mala administración es la razón por la cual la empresa pierde dinero. Dentro de estos problemas, se pueden mencionar las siguientes razones¹⁴.

- Desconocimiento del negocio de la Construcción:
 - La ignorancia del área y la mala asesoría para hacer los trabajos.
 - La falta de experiencia y no utilizar una metodología de trabajo, son factores muy importantes para tener problemas en la construcción.
- Alta Competencia:
 - La competencia en la construcción, llega a ser desleal y depredadora, obliga a las empresas a bajar sus costos de manera que existen momentos en los que no se pueden resolver esos problemas obligando a la terminación anticipada.
 - Nulo análisis de competidores.

¹³ Vid. Figueroa Palacios E. Apuntes de Administración. Decisiones Administrativas de la Empresa Constructora, 2016.

¹⁴ Vid. 13 Razones por las que las empresas de construcción pierden dinero (arq.com.mx, 2015).

- Planeación deficiente:
 - No se utilizaron datos históricos para la planeación de nuevos proyectos.
 - No se evaluaron experiencias similares.
- Insuficiencia en Control de Calidad:
 - Los errores en los trabajos, lo cual conlleva a re trabajos y desperdicios.
 - El no aprender de los errores.
 - La nula verificación y pruebas de calidad, permite que las obras de construcción caigan en problemas.
- Inadecuada Capacitación:
 - Personal No permanente.
 - Eventualidad de los trabajos.
 - Sin documentación de experiencias de los trabajos anteriores o nula cultura de aprender de los errores.
- Deficiente Control de Costos:
 - Nulo control presupuestal.
 - El deficiente análisis de precios.
 - Mala realización del presupuesto o inclusive la falta de este.
 - Desconocimiento de las características, magnitud y complejidad de los trabajos.
- Mala Administración de los Recursos Humanos:
 - No se motivó suficiente a quienes trabajaban en el proyecto.
 - Proceso de selección y reclutamiento inadecuados.
 - Alta fragmentación del equipo de trabajo.
- Nula Evolución Tecnológica:
 - Escasa cultura de información y comunicación.
 - Nula adopción tecnológica.
 - Personal No capacitado.
 - Cultura Arraigada.
- Imprevistos:
 - No existen transferencias de aprendizaje de lecciones aprendidas.
 - Prevención de riesgos escasa e inclusive nula.
 - Cultura organizacional arraigada.

Estos factores se pueden representar en un Diagrama de Causa-Efecto como el siguiente.

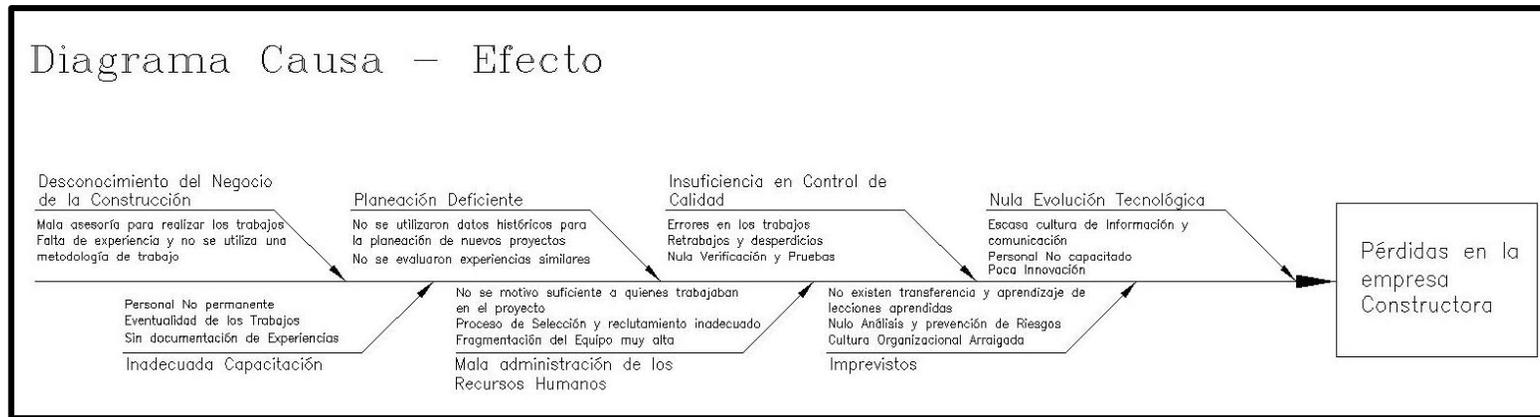


Fig. 2. Diagrama Causa-Efecto. Autoría Propia.

Estas Causas de Problemas, tienen un Efecto, cuya Consecuencia se reflejan en el siguiente Diagrama Efecto-Consecuencia.

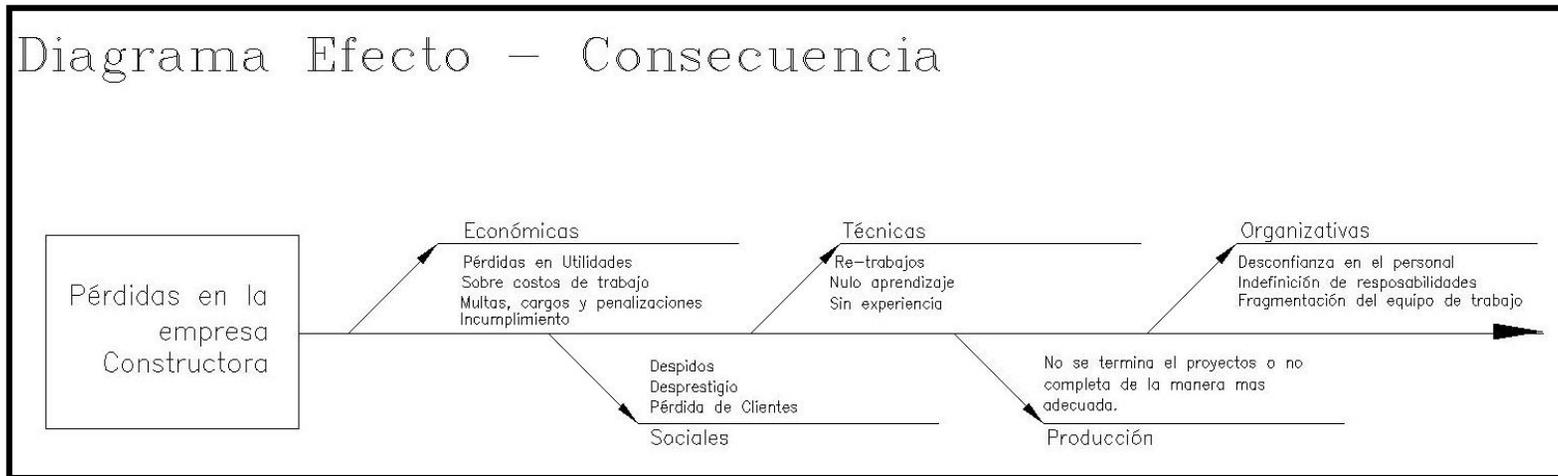


Fig. 3. Diagrama Efecto-Consecuencia. Autoría Propia.

En el diagrama Causa-Efecto se muestran las razones que hacen perder dinero a una empresa constructora, y estos problemas son causados por problemas *típicos y muy repetitivos*, dadas las características de la industria de la construcción.

En el diagrama Efecto-Consecuencia, se muestra el resultado que estos problemas pueden producir en la empresa si no se resuelven adecuadamente.

Además de los problemas anteriores, en la entrevista realizada sobre la Gerencia de Proyectos de Construcción Civil (Anexo I.- Encuesta Dirigida hacia la Gerencia de Proyectos), a personas con experiencia, se obtuvieron los siguientes resultados interesantes (Anexo II.- Análisis de Encuestas aplicadas a personas con Experiencia en Gerencia de Proyectos):

- En ocasiones los proyectos no cumplen con el programa y presupuesto estimado.
- No se utilizan datos históricos para la planeación de los nuevos proyectos.
- Algunas empresas no utilizan una metodología basada en un libro o autor, solo en experiencia propia de sus dirigentes.
- No se evalúan experiencias similares.
- Mala conformación del equipo de trabajo.
- No se documentó suficiente información del proyecto.
- No se motivó suficiente a quienes trabajan en el proyecto.
- Casi nunca se genera y se comparte un Reporte de Lecciones Aprendidas.
- No existe un Archivo histórico y obviamente No se consulta para los proyectos.

Cuando se encuentra la solución de esos problemas, estas soluciones deben guardarse y compartirse, existen técnicas para ello, y con esto podemos mejorar e innovar y hacer crecer al equipo de proyecto o a la organización.

Las Empresas Constructoras generan nuevo conocimiento día con día, pues se enfrentan con proyectos cuya ejecución dará nuevas y creativas ideas de resolver problemas, de hacer mejor los trabajos, de mejorar su producción, pero en la mayoría de los casos, este conocimiento se pierde, porque no existe una manera de poder documentarlo, almacenarlo, compartirlo y aprender de estas acciones vividas.

El Gerente de Proyectos, dentro de las Actividades que conlleva la Gestión de Proyectos, debe de disponer de Herramientas, Técnicas y Tecnología para proveer un producto de Calidad, así como el compartir todas la lecciones aprendidas, las nuevas experiencias y todas las soluciones que se generen en los proyectos y se puedan volver a utilizar con mayor eficacia.

Preguntas iniciales de Investigación.

- ¿Cómo hacer que la experiencia y el conocimiento de los proyectos ejecutados se quede en la empresa?
- ¿Cómo puedo aumentar la rentabilidad con los problemas que se resuelven en la ejecución de los trabajos?
- ¿Cómo volver más inteligente a una organización con los Activos Intangibles que se tienen? ¿Se puede ser más competitivo ante de las demás empresas?
- ¿Cómo guardar las soluciones que se presentan a los problemas día con día, y que estas no se vayan cuando se desintegre el equipo de trabajo?
- ¿Cómo hacer equipos de trabajo ante la alta fragmentación que existen en la construcción y que tengan una forma de capacitarse en la especialidad de los trabajos que requiero?
- ¿Cómo darle al personal técnico la experiencia de proyectos ejecutados para que se capacite y sea más competitivo?
- ¿Cómo guardar la experiencia del personal que se retira de la empresa?
- ¿Cómo retroalimentar al personal técnico y a los obreros con los trabajos y las lecciones aprendidas?
- ¿Qué se puede hacer para tener un control sobre las actividades a realizar y mejorar la calidad de los trabajos?
- ¿Cómo hacer más eficiente cada actividad desarrollada aun con equipos de trabajos nuevos?
- ¿Cómo transferir a los equipos de proyectos buenas prácticas, lecciones aprendidas y elevar rápidamente la curva de aprendizaje?
- ¿Los errores y las soluciones quedan como activos de la organización? ¿Aprendemos de que lo que hicimos antes?
- ¿Los procesos se mejoran a partir del aprendizaje continuo? ¿Caemos en los mismos errores en los trabajos que hacemos?

Alcance de la Investigación.

En este trabajo se pretende analizar a la Gestión del Conocimiento y su interacción con la Industria de la Construcción y la Empresa Constructora. Mostrar cómo puede aumentar la productividad y el desempeño de los trabajos por ser, las obras y los proyectos de construcción, altamente intensivas en experiencias y conocimiento, con la finalidad de aportar sugerencias que ayuden a mejorar las prácticas, presentar un modelo de gestión del conocimiento que se puede utilizar en la Industria de la Construcción, y la relación que existe con el gerente de proyectos.

Palabras Clave.

- Conocimiento
- Gestión del Conocimiento
- Productividad
- Técnicas y Herramientas
- Gerente de Proyectos
- Administración
- Calidad

Línea y Área de Investigación.

La presente investigación forma parte del Área Administrativa de la Construcción, con enfoque en la Gestión de Proyectos, en busca de mejorar las prácticas que se realizan en los proyectos y ser más competitivo.

Las propuestas que la tesis pretende dar son:

Ser competitivo ante las empresas dedicadas a la construcción, buscando aumentar el valor de los recursos intangibles para que se queden en la empresa las buenas prácticas, ritos y lecciones aprendidas.

Mejorar el desempeño de los equipos de trabajo a través de una mejora en los procesos que se realizan para llevar a cabo cada actividad.

Objetivo de la Investigación.

Objetivo General.

Mostrar el significado y los beneficios de implementar un Sistema de Gestión del Conocimiento, que permita a la empresa constructora administrar y gestionar el conocimiento y la experiencia ganada con cada actividad realizada en sus proyectos, aumentando la productividad y el desempeño de los trabajos. Así como el rol del Gerente de Proyectos como principal impulsor y motivador del sistema.

Objetivos Particulares.

- **Objetivo Particular No. 1**

Analizar y Explicar la Importancia, Significado y Beneficios de la Gestión del Conocimiento en la Industria de la Construcción, que permitan a la Empresa Constructora ser competitiva, innovar en las tareas y ser más productiva.

- **Objetivo Particular No. 2**

Identificar y Resaltar las Herramientas y Técnicas empleadas en la Gestión del Conocimiento, así como las barreras e impulsores que se presentan al implementar un sistema de gestión en diferentes empresas, para conocer de qué forma se puede implementar un modelo y sus herramientas.

- **Objetivo Particular No. 3**

Analizar y Mostrar diversos modelos que se han utilizado para Gestionar el Conocimiento en diferentes empresas y sus principales características, para conocer en qué medida diferentes organizaciones han aplicado un modelo, y que es lo primordial que buscan apoyar o mejorar en su respectiva industria.

- **Objetivo Particular No. 4**

Mostrar el Rol del Gerente de Proyectos de Construcción y su relación con la Gestión del Conocimiento, como un personaje cuyas características deben de ser el principal motivador e impulsor para los proyectos y modelos aplicables.

- **Objetivo Particular No. 5**

Dar un modelo para Integrar la Gestión del Conocimiento que esté garantizado que se puede utilizar en las Empresas Constructoras.

Hipótesis.

- El personal técnico y los obreros que participan en la Industria de la Construcción se enfrentan día a día desde los problemas más simples hasta los más complejos. Se puede aumentar los niveles de competitividad de la empresa, de los equipos de proyecto y alentar a la innovación si se aplican herramientas y técnicas de la Gerencia de Proyectos y de la Gestión del Conocimiento para compartir las lecciones aprendidas, la experiencia y los conocimientos ganados.
- En la Industria de la Construcción existe una alta fragmentación en los equipos de trabajo que participan en los proyectos. Se debe de Gestionar todo el conocimiento ganado para que se quede en la empresa y poder compartirlo, asegurando que la experiencia no se pierda cuando se desintegre el equipo de proyecto.

Metodología.

La metodología a seguir para alcanzar el objetivo general y los objetivos particulares, así como para la comprobación de las hipótesis será mediante la realización de una investigación documental y de campo.

- Se realizará una investigación documental sobre la Gestión del Conocimiento y como se ha implementado en la Industria de la Construcción. Así como de la Gerencia de Proyectos basada en la Metodología PMI y en el PMBOK Extensión Construcción.
- La investigación documental se hará mediante consulta de artículos y revistas, tesis, libros y direcciones electrónicas relacionadas con el tema de gestión del conocimiento, su inicio, metodologías, formas en que se aplica, modelos, herramientas, etc.
- Se realizará una investigación sobre los problemas que existen en la industria de la construcción para conocer el estado de ésta y cómo influye en generar conocimiento y experiencia para ser más competitivo.
- Se analizarán los modelos y procesos que se han implementado en diferentes empresas para dar un proceso, sistema o modelo que contribuya a la Empresa Constructora a mejorar en la Gestión de la experiencia obtenida y el conocimiento ganado.
- Se realizara el análisis y procesamiento de datos recolectados mediante la aplicación de una encuesta sobre la gestión del conocimiento en un caso de éxito, en una empresa que aplica esta disciplina relacionada con la industria de la construcción. Para conocer el estado de su aplicación, las herramientas que utiliza, y con ello poder evaluar las hipótesis propuestas y verificar que los objetivos planteados se hayan cumplido.

Conclusión Capitular.

La empresa constructora en el ejecutar de los trabajos día con día, se enfrenta con problemas, algunos típicos y repetitivos, y otros nuevos, con ello se generan nuevas y creativas formas de resolver estos problemas, se crean nuevos y mejores procesos. Sin embargo, éste conocimiento que se genera, la mayoría de las veces se pierde.

La Industria de la Construcción presenta características únicas y muy diferentes a otras ramas industriales, como: ser oscilante, tener una alta fragmentación de los equipos de trabajo, falta de aprendizaje organizacional, problemas de comunicación, poca o nula transferencia de conocimientos y experiencias entre proyectos, problemas con la información y la repetición de los mismos errores.

El conocimiento y la experiencia en la industria de la construcción es un recurso muy valioso por la competitividad que existe en el mercado, el saber administrarlo lo convierte en una estrategia para la empresa constructora.

La Gestión del Conocimiento es una disciplina que apoya a las organizaciones a tener un proceso para guardar el conocimiento generado por las personas, administrarlo y utilizar esa experiencia. Esta herramienta puede ser muy efectiva en la empresa constructora para aumentar la productividad y el rendimiento de cada tarea y proyecto por realizarse.

Capítulo I.- Fundamentos, Conceptos Básicos y Definiciones.

Este capítulo tiene como finalidad darle al lector la información necesaria relacionada con el trabajo de investigación. Es una introducción hacia los fundamentos de la Gestión del Conocimiento y cómo este tema es de relevancia en las empresas que generan valor y cuidan su capital intelectual ante la gran competencia que existe.

Este capítulo no es una clase de filosofía, solo intenta dejar constancia de que la teoría del conocimiento ha sido, es y será una preocupación constante del ser humano.

Domingo Valhondo

1.1.- Factores Productivos.

La actividad económica ha evolucionado a lo largo de la historia de la humanidad. Las etapas revolucionarias se distinguen al provocar grandes cambios en las actividades del hombre, por lo cual, se ha dividido en tres etapas la historia de la humanidad. La era Agrícola o Tradicional, la era Industrial o Moderna y la era de la Información o Post-Industrial.

- **Era Agrícola o Tradicional:**

Corresponde al periodo entre la Revolución agraria del Neolítico y la invención de la rueda. Tiempo caracterizado por la dependencia económica de los productos agrícolas.

- **Era Industrial o Moderna:**

Periodo de Tiempo que corresponde al inicio de la Revolución Industrial en Inglaterra en el siglo XVII. Dio paso de una economía de herramientas a una economía de máquinas, con gran desarrollo de rutas de transporte.

- **Era de la Información o Post-Industrial¹⁵.**

“Iniciada formalmente a mediados del siglo XX que está marcada por la revolución de la información y por el surgimiento de las telecomunicaciones”.

A esta nueva era, algunos autores le llaman de diferente manera, por ejemplo, Russell Ackoff la menciona como la “Era de los Sistemas”¹⁶, y Jone Kao la llama la “Era de la Información o la Era de la Creatividad”¹⁷.

“Este nuevo enfoque reconoce al conocimiento como uno de los activos más importantes de la organización, alejándose de esta forma de la visión económica tradicional,

¹⁵ *Vid.* Soria Ramírez, Verónica. Construyendo: Portal de gestión del Conocimiento para las PyME's afiliadas de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, Universidad Nacional Autónoma de México, 2005, pág. 2.

¹⁶ *Cfr.* Ackoff, Russell. Planificación de la Empresa del Futuro. Ed. Limusa-Wiley. 1981.

¹⁷ *Cfr.* Jonh, Kao. JAMMING: El arte y la disciplina de la creatividad en los negocios. Ed. Norma. 1997.

que reconocía al conocimiento como algo externo a la empresa y sin conexión con el proceso económico”¹⁸.

Los factores productivos tradicionales (Tierra, Capital y Trabajo), ahora algunos economistas los consideran como: Tierra, Capital, Trabajo y Conocimiento. “Los economistas hablan de la Nueva Economía (NE) en la que la correlación de fuerzas entre los recursos en los que se basa la economía mundial: tierra, capital, trabajo y conocimiento cambia radicalmente”¹⁹.

La evolución histórica de los factores claves de la economía se puede ilustrar con la siguiente imagen:

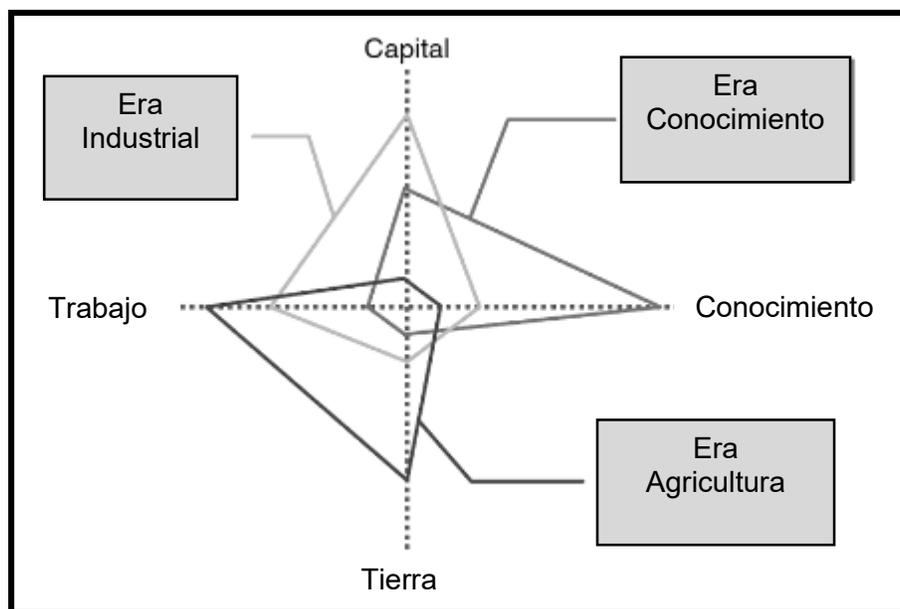


Fig. 4. “Evolución histórica de los factores clave de la economía”. Fuente: Gorey, R. M. y Dobat, D. R. 1996.

“Una economía basada en el conocimiento es la que se sustenta en la producción, distribución y uso del conocimiento y de la información. Es una economía en el cual el balance entre los recursos económicos tradicionales (tierra, capital, trabajo) y el conocimiento se inclinan a favor de éste a un extremo tal que deviene en el factor determinante para el crecimiento económico, convirtiéndose en el agente decisivo para determinar el estándar de la vida en sociedad. Es el desarrollo basado en el conocimiento, el que es capaz de agregar valor a los factores de producción y mezclarlos en forma sostenible para crear riqueza”²⁰.

La época actual es un momento revolucionario, y los factores que están haciendo en cambio hacia esta llamada nueva economía (NE) son:

¹⁸ Vid. Wong & Aspinwall, Development of a Knowledge management initiative and system: a case study. Experts systems with applications, Vol. 30. Pp. 633-641. 2006. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

¹⁹ Op. Cit. pág. 16. Soria Ramírez, Verónica.

²⁰ Cfr. OCDE, 1996. Knowledge Based-Economy. Paris: OCDE. p.46. Working papers; Vd. No.50. Citado por Verónica Soria Ramírez, 2005.

- **Globalización:** “Uno de los primeros síntomas de cambio hacia una nueva sociedad fue el proceso de globalización, integración económica, libre comercio, y articulación entre países, sectores, empresas, organizaciones o grupos. Crea las bases para que el conocimiento circule libremente a nivel mundial, permite el intercambio cultural e incentiva a la reflexión sobre cómo presentarse e insertarse en otras sociedades, en especial respecto a las disyuntivas que ha representado para los países pobres”²¹.

Hoy el mundo está cada día más interconectado (globalizado). Así es posible entender la globalización como un proceso de interconexión financiera, económica, social, política y cultural que se acelera por el abaratamiento de los transportes y la incorporación de la tecnología y de la información y la comunicación²².

- **Innovación e Investigación:** “El desarrollo cada vez mayor de la innovación científica y tecnológica ha estado ligado a la formación de habilidades y capacidades para desplazar el trabajo humano hacia tareas más complejas, sofisticadas: tareas de investigación, y producción de conocimiento científico. Su resultado es la proliferación de nuevas variedades de bienes y servicios o sus adaptaciones, como mecanismos de sobrevivencia o de expansión de un mercado competitivo y globalizado”²³.
- **Tecnologías de Información y Comunicación (TIC):** “Como factor disparador de esta nueva economía se identifica la revolución tecnológica, así como el acceso y uso de nuevas tecnologías de información y comunicación, que permitieron la transmisión digital a larga distancia a bajo costo de grandes cantidades de información que facilitan el trabajo y el aprendizaje colectivo. Las nuevas tecnologías abren paso a una sociedad global, una sociedad en la que las personas o grupos de ellas pueden interactuar en tiempo real aunque se encuentren dispersos geográficamente, posibilidad que ha permitido a las empresas e instituciones a organizarse de forma más distribuida, fomentando la aparición de redes geográficamente dispersas descentralizadas”²⁴.
- **El conocimiento** como nuevo factor de producción: “En los últimos años, este concepto se ha convertido en un recurso estratégico para cualquier tipo de organización privada o pública; ahora es un factor intangible capaz de generar valor. La sociedad está desarrollando cada vez más actividades que requieren un alto grado de conocimiento”²⁵.

El conocimiento es un tema que se puede analizar desde diferentes perspectivas, tales como la psicología, la filosofía, la economía o la biología. En cada uno de estos ámbitos es posible encontrar estudios que han analizado distintos aspectos de este concepto, ya que el interés por comprender mejor como se genera y se aplica el

²¹ *Op. Cit.* pág. 17. Soria Ramírez, Verónica.

²² *Op. Cit.* pág. 4. Gutiérrez Pulido, Humberto. 2010.

²³ *Op. Cit.* pág. 18. Soria Ramírez, Verónica.

²⁴ *Loc. Cit.*

²⁵ *Ibíd.* pág. 18.

conocimiento ha sido una constante en el desarrollo de la civilización humana²⁶, tal como se aprecia en los trabajos de grandes autores como Platón, Descartes y Kant²⁷.

En este sentido, la adecuada gestión del conocimiento es un factor muy importante en las organizaciones, porque el conocimiento y el capital intelectual es el elemento clave para generar riqueza. Las empresas con más conocimientos tienen muchas mayores ventajas competitivas que al resto que no utiliza esta estrategia.

1.2.- Dato, Información y Conocimiento.

“Es común ver que las personas confunden los términos datos, información y conocimiento, usándolos indistintamente como sinónimos. Dentro de la gestión del conocimiento estos términos, aunque relacionados, tienen significados distintos, por lo que diversos autores han realizado esfuerzos para hacer notar esa diferencia”²⁸. En este caso, definiremos cada parte, para conocer la diferencia que existen entre ellos y por qué están relacionados.

1.2.1.- Dato:

- “Los datos son hechos y números sin procesar”²⁹.
- “El conjunto de hechos discretos y objetivos sobre acontecimientos”³⁰.

Por lo tanto, se puede observar que los datos, son registros que no tienen algún valor. Por si solos no representan nada más, sin un contexto para ello. Para que estos datos tengan valor para la organización, debe de existir un contexto para que puedan ser procesados.

1.2.2.- Información:

Domingo Valhondo, citando a Peter Drucker, considera la información como “*datos dotados de relevancia y propósito*”. La transformación que ocurre en estos datos para llegar a ser información se produce cuando estos son puestos en un cierto contexto, o bien, son procesados para ser útiles a las personas³¹.

Cuando los datos están³²:

- *Contextualizados*: Pues se sabe para qué propósito fueron recolectados.
- *Categorizados*: Pues se conoce las unidades de análisis o los componentes clave de los mismos.

²⁶ Cfr. León, J. Adquisición de conocimiento y comprensión: Origen, evolución y método. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva. 2004. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

²⁷ Cfr. Splegler, I. KM: A New Idea or a Recycled Concept? Communications of the Association for Information Systems, Vol. 3, Article 14. 2000. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

²⁸ *Loc. Cit.*

²⁹ Vid. Alavi & Leidner, Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. Ed. MIS Quarterly. Vol. 25, pp. 107-136, 2001. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

³⁰ Vid. Davenport & Prusak, Conocimiento en acción: Cómo las organizaciones manejan lo que saben. Buenos Aires, Arg. 2001.

³¹ Vid. Ferrada, X. & Serpell, A., La Gestión del Conocimiento y la Industria de la Construcción. Revista de la Construcción [en línea], 8, 2009.

³² Cfr. MIRO ARIAS, Modelo de Dirección para la Innovación MDI Estudio de Investigación “Aprendizaje y Conocimiento: Un Modelo Sistémico e Integrador para la Gestión de la Innovación”. 2007.

- *Calculados*: Pues los datos han sido analizado matemática o estadísticamente.
- *Corregidos*: Pues se han eliminado los datos erróneos.
- *Condensados*: Pues los datos han sido resumidos, es decir, son más concisos.

Una vez que se le añade sentido a los datos, están ahí para informar.

“La información es un conjunto de datos con significación relevante”³³.

Asimismo también se mencionan sus características: “la información debe ser confiable, en el sentido de no este distorsionada, sea errónea o no se haya manipulado voluntaria o involuntariamente; debe ser relevante, lo que significa que debe tener relación con el problema que se trata de describir; y debe de ser oportuna (con respecto al tiempo disponible para identificar el problema)”³⁴.

1.2.3.- Conocimiento:

“El conocimiento, por su parte, es información que se encuentra en la mente de un individuo, relacionada con hechos, procedimientos, conceptos, juicios e ideas”³⁵, siendo “una mezcla fluida de experiencia estructurada, valores, información contextual e internalización experta que proporciona un marco para la evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información”³⁶.

Por lo tanto, el conocimiento no es información, ya que depende del contexto que cada persona le dé a esta. Algunos datos pueden ser insignificantes para algunas personas, pero pueden tener un gran valor de información para otras más. El conocimiento es una mezcla de diversos elementos, y esta forma difícil de describir hace que sea muy difícil también de valorar.

“El conocimiento deriva de la información como ésta deriva de los datos, aunque son los seres humanos los que hacen todo el trabajo para que esta transformación tenga lugar”³⁷.

El conocimiento se obtiene de los individuos, que pueden transferirlo utilizando medios estructurados, como documentos y libros, o en contactos persona a persona mediante conversaciones y aprendizaje³⁸.

En el siguiente esquema se muestra como es el Proceso del Conocimiento para hacer de este una “competencia distintiva”. Los datos siguen un proceso hacia la información y conocimiento pasando durante ello por tres etapas³⁹.

³³ *Loc. Cit.*

³⁴ *Vid.* Figueroa Palacios E. J., Planeación de Proyectos de Infraestructura: un enfoque social. 2017.

³⁵ *Op. Cit.* pág. 19. Alavi, M. & Leidner, D.

³⁶ *Op. Cit.* pág. 19. Davenport, T. & Prusak, L.

³⁷ *Vid.* Valhondo, Domingo. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO. Del mito a la realidad. Ed. Días de Santos. Madrid. 2003.

³⁸ *Loc. Cit.*

³⁹ *Op. Cit.* pág. 18. Soria Ramírez, Verónica.

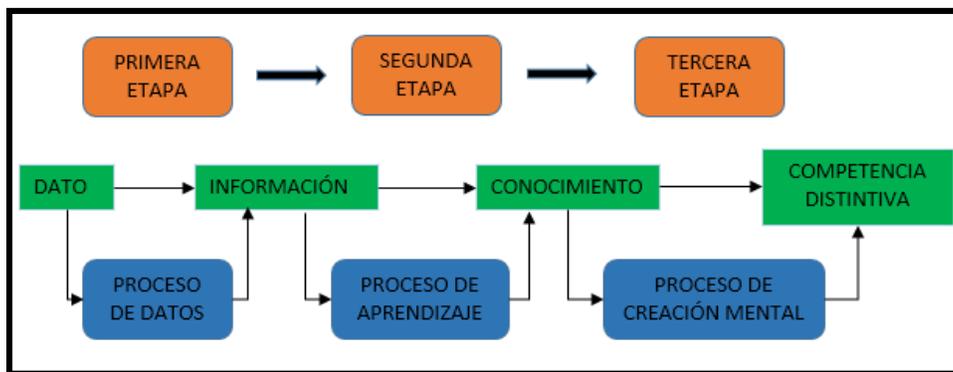


Fig. 5. "Relación entre Dato, información y Conocimiento" Fuente: Bueno, 2002. Citado por Verónica Soria Ramírez, 2005.

Estas etapas se mencionan como sigue:

- **Primera Etapa:** Proceso de Datos, mediante un contexto que se le dé a estos datos pasa de ser información.
- **Segunda Etapa:** Proceso de Aprendizaje, convierte la información en aprendizaje y en conocimiento nuevo.
- **Tercera Etapa:** Proceso de Creación Mental, esta etapa pretende que el conocimiento se convierta en "Competencia Distintiva", para que a través de esto se soporte la Capacidad de Competir.

Este conocimiento nuevo, se puede volver a transformar en información cuando se articula y puede ser presentado en forma de textos, gráficos, símbolos⁴⁰.

1.2.4.- Sabiduría.

"Algunos autores extienden la secuencia de datos, información y conocimiento hasta un nivel superior: Saber, definido o entendido como la capacidad de comprender los principios, como contraposición al conocimiento, que comprende patrones, y la información, que comprende relaciones y cuya acumulación puede dar lugar, en términos prácticos, al capital intelectual"⁴¹.

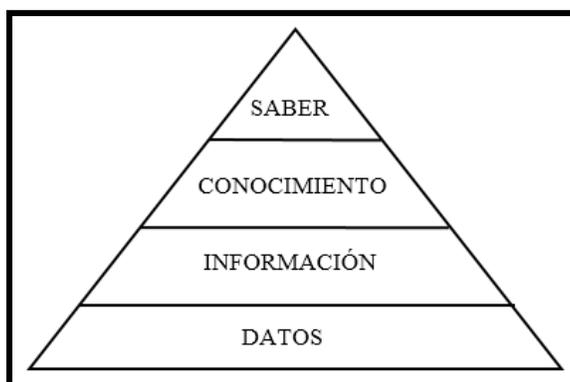


Fig. 6. Adaptación. "De los datos al saber". Fuente: Valhondo, 2003.

⁴⁰ Op. Cit. pág. 20. Alavi & Leidner.

⁴¹ Op. Cit. pág. 20. Valhondo, Domingo.

1.3.- Tipos de Conocimiento.

Una de las clasificaciones más aceptadas y reconocidas sobre el conocimiento es la desarrollada por *Nonaka y Takeuchi*⁴². Ellos retomaron el trabajo realizado por *Michael Polanyi*⁴³, donde señalan que el conocimiento puede ser de dos tipos: **Tácito y Explícito**⁴⁴. Ésta es la dimensión **epistemológica (epistemología**, del griego *episteme*, conocimiento y *logos*, teoría).

La **Dimensión Epistemológica** se refiere a los Tipos de Conocimiento, **Tácito y Explícito**, que forman el conocimiento de cualquier persona, grupo u organización.

Epistemología: Es el estudio del conocimiento. Mediante la epistemología podemos comprender como se genera conocimiento a través de procesos tácitos y explícitos.

1.3.1.- Conocimiento Tácito⁴⁵.

El Conocimiento Tácito es entonces aquel conocimiento que la persona tiene incorporado sin tenerlo permanentemente accesible a la conciencia, pero del cual el individuo hace uso cuando las circunstancias lo requieren y que es utilizado como instrumento para manipular el fenómeno que se está analizando.

El Conocimiento Tácito es subjetivo y está basado en la experiencia. Dado que en muchas circunstancias dicho conocimiento es específico para determinado contexto, resulta difícil y tal vez imposible expresarlo en palabras, oraciones, números o formulas. También incluye creencias, imágenes, intuición y modelos mentales así como habilidades técnicas y artesanales.

El Conocimiento Tácito es altamente personal, difícilmente transferible o comunicable, su transmisión, de ser posible, requiere de actividades conjuntas y compartidas.

Las personas saben mucho más de lo que pueden expresar y/o decir. Un ejemplo de esto, es tratar de describir y poner por escrito como andar en bicicleta.

En el ámbito de las organizaciones, el conocimiento tácito es el más difícil de extraer, pero el más valioso. Las empresas se han centrado en la importancia de este, ya que proporciona un estilo único y muy difícil de igualar para la competencia. Por lo tanto, la tarea que deben enfrentar las compañías es hacer explícito este conocimiento tácito.

⁴² Ikujiro Nonaka y Hirotaka Takeuchi, los artículos que ellos escribieron para *Harvard Business Review*, titulados "The Knowledge Creating Company" (1991), y "The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation" (1995). Ellos tocaron los conceptos de conocimiento tácito y explícito y el proceso de creación del conocimiento con un modelo de generación basado en la espiral del conocimiento.

⁴³ Michael Polanyi, es un autor moderno de la gestión del conocimiento. El concepto de conocimiento para este autor se basa en tres tesis claves: la Primera, un descubrimiento autentico no es explicable por un conjunto de reglas articuladas o de algoritmos. Segunda, el conocimiento es público, pero también en gran medida es personal. Tercera, bajo el conocimiento explicito se encuentra el más fundamental, el tácito. Todo conocimiento es tácito o está enraizado en el tácito.

⁴⁴ *Op. Cit.* pág. 19. Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

⁴⁵ *Op. Cit.* pág. 20. Soria Ramírez, Verónica.

1.3.1.1.- Dimensiones de Conocimiento Tácito⁴⁶.

Este tipo de conocimiento tiene dos dimensiones:

- **Dimensión Técnica:** Abarca las habilidades y oficios usualmente denominados Know-how.
- **Dimensión Cognoscitiva:** Consiste en creencias, ideales, valores, esquemas y modelos los cuales están profundamente enraizados en nosotros y los cuales generalmente damos por supuestos.

1.3.2.- Conocimiento Explícito⁴⁷.

El conocimiento explícito es el que sabemos que tenemos y somos plenamente conscientes cuando lo ejecutamos. Es el más fácil de compartir con los demás ya que se encuentra estructurado y muchas veces esquematizado, y almacenado en medios físicos para facilitar su difusión.

Este conocimiento es objetivo y racional, que puede ser expresado en palabras, oraciones, números o formulas en general, independientes de contexto alguno. También se le suele identificar como conocimiento codificado ya que puede ser expresado fácilmente, de modo formal transmitirlo a otros modos igualmente sencillos.

Por lo tanto, este conocimiento puede ser documentado y almacenado físicamente en formato, y organizarlo para utilizarse con posterioridad.

Un ejemplo que pone de manifiesto cómo se resuelve un mismo problema de dos formas distintas, usando tanto el conocimiento tácito como el explícito es el expuesto por Domingo Valhondo (2003):

“...los occidentales visitan algunas ciudades de Asia pueden quedar sorprendidos al ver cómo se levantan rascacielos mediante andamiajes construidos con cañas de bambú. Las cañas de bambú se atan unas a otras formando las estructuras de decenas de metros de altitud sin problemas especiales, a pesar de su aparente endeblez. Es probable que quienes no conozcan la razón del uso de las cañas de bambú en la construcción de edificios creen que se debe a razones económicas. Sin embargo, las razones son otras. De hecho, en estas ciudades se utilizaron las estructuras metálicas a base de tubos que estamos acostumbrados a ver en Occidente, y en principio los resultados fueron los esperados. Entonces, ¿Por qué dejaron de emplearse? La respuesta está en un fenómeno meteorológico endémico de la zona: la periódica aparición de los tifones, la velocidad que alcanza el viento, hace que las estructuras metálicas cedan y se deformen, en tanto que las aparentemente endeble cañas de bambú, resistan la fuerza del viento precisamente por su flexibilidad...”.

⁴⁶ Cfr. Rojas, La Gestión del Conocimiento y los Sistemas de Información, Venezuela: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, 2000.

⁴⁷ Op. Cit. pág. 22. Soria Ramírez, Verónica.

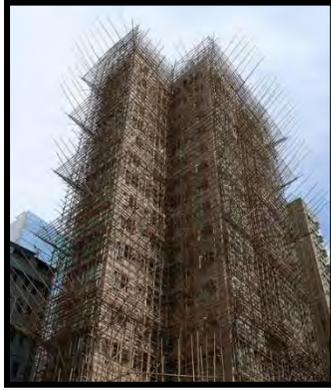


Fig. 7. "Andamiaje de bambú". Fuente: Valhondo, 2003.



Fig. 8. "Andamiaje Metálico". Fuente: Valhondo, 2003.

El conocimiento Explícito se encuentra en el uso de andamios metálicos: éstos son elementos prefabricados bien definidos, con propiedades físicas, y perfectamente descritos en los manuales técnicos⁴⁸.

Por su parte, el andamiaje de bambú, representa el conocimiento Tácito; aquí no existe una uniformidad de las piezas porque cada bambú es diferente. Es el maestro quien selecciona cada pieza, conociendo el peso, grosor, dureza, aspecto, así es como lo acepta o lo rechaza, y esto no es posible ponerlo en un manual técnico sobre conocimiento de cañas de bambú y el amarre que debe de llevar⁴⁹.

Por lo tanto, tratar de difundir el conocimiento tácito es más difícil que transmitir el conocimiento explícito, ya que es personal y genera muchas dificultades al tratar de explicarlo.

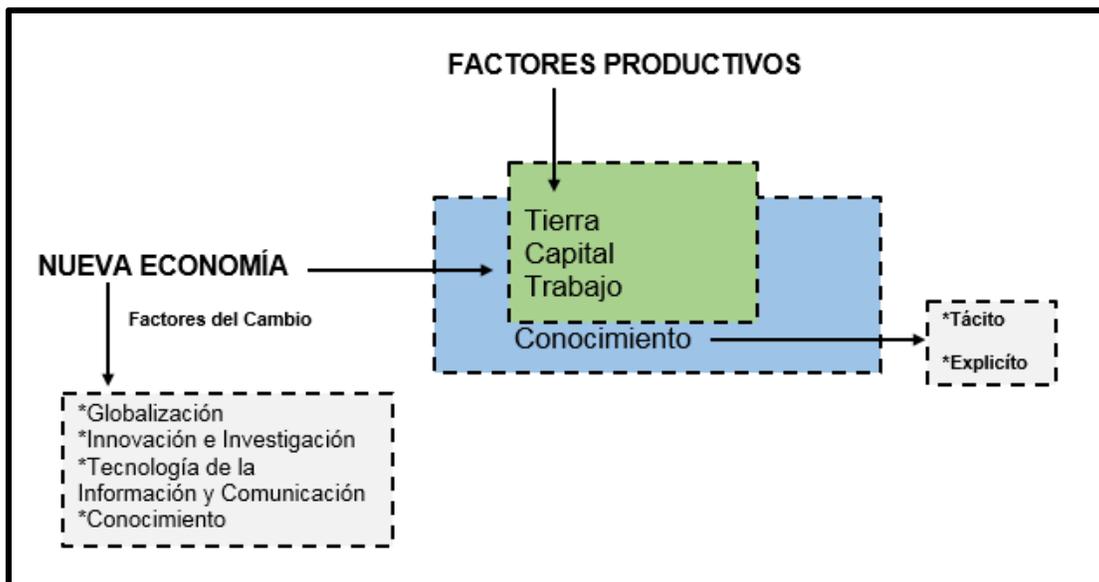


Fig. 9. Diagrama: Nueva Economía y Factores Productivos. Fuente: Autoría Propia.

⁴⁸ Op. Cit. pág. 21. Valhondo, Domingo.

⁴⁹ Loc. Cit.

1.3.3.- Otros Tipos de Conocimiento.

“Una clasificación diferente es la que presentan Alavi y Leidner (2001), quienes identificaron, además del conocimiento Tácito y Explícito, otros ocho tipos de Conocimiento, tales como el conocimiento Social, Individual, Declarativo, Procedural, causal, condicional, Relacional y Pragmático”⁵⁰.

Estos mismos se muestran en la siguiente Tabla.

TIPO DE CONOCIMIENTO	DEFINICIÓN
Tácito	Conocimiento basado en acciones, experiencia y en relación a un contexto específico.
Explícito	Conocimiento articulado, generalizado
Individual	Creado por un individuo e inherente a él
Social	Creado por las acciones de un grupo colectivo e inherente a ese grupo
Declarativo	<i>Know-about</i>
Procedural	Saber cómo
Causal	Saber por qué
Relacional	<i>Know-with</i>
Pragmático	Conocimiento útil para una organización

Tabla 1. “Taxonomías de Conocimiento”. Fuente: Adaptado de Alavi y Leidner, 2001. Citado por Ferrada & Serpell, 2009.

1.3.4.- Formas de Organizar el Conocimiento.

Asimismo, “además de las dos clasificaciones anteriores, Drew propuso otra forma de organizar el conocimiento, estructurándolo desde el punto de vista del negocio, lo que permite identificar los riesgos causados por deficiencias en el manejo del conocimiento de la empresa”⁵¹.

Esta clasificación incluye:

- Lo que Sabemos que Sabemos (Compartir conocimiento, acceso e inventario).
- Lo que Sabemos qué No Sabemos (Búsqueda y Creación del Conocimiento).
- Lo que No Sabemos que Sabemos (Conocimiento Tácito u Oculto).
- Lo que No Sabemos qué No Sabemos (Descubrimiento de Riesgos claves, exposiciones y oportunidades).

En forma de gráfica, se presenta en el Capítulo IV (4.1.2.- Competencia Inconsciente) la forma en que se organiza en conocimiento.

⁵⁰ Op. Cit. pág. 22. Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

⁵¹ Loc. Cit.

1.4.- Creación y Conversión del Conocimiento.

*Nonaka*⁵² y *Takeuchi* (1999) distinguen, en la dimensión **Ontológica**, cuatro niveles de agentes creadores de conocimiento: el individuo, el grupo, la organización y el nivel inter-organizacional.

La dimensión **Ontológica** se refiere a la interacción de los niveles de **Conocimiento individual, grupal, organizacional e interorganizacional**.

Ontología: Es el estudio del ser. Ésta describe y explica como el ser humano, en lo individual y en los diferentes sistemas sociales, interactúa y se desenvuelve.

Señalan que el conocimiento se crea a través de la interacción entre el conocimiento tácito y explícito. A esta interacción la denominan **conversión del conocimiento**.

Los autores llaman la **Espiral de Conocimiento** al proceso en que las ideas son compartidas, articuladas, reconfiguradas y comprendidas.

Por lo cual, estos autores postulan cuatro formas de conversión de este conocimiento: **socialización, exteriorización, combinación e interiorización**, también conocido como modelo SECI.

La siguiente figura muestra la forma de Conversión de los Conocimientos:

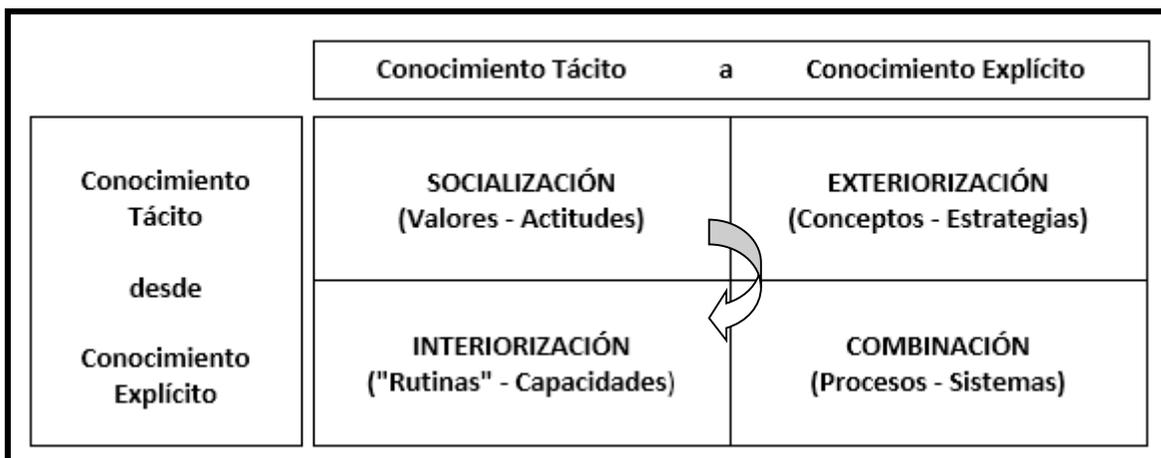


Fig. 10. "Formas de Conversión del Conocimiento". Fuente: Nonaka & Takeuchi, 1999.

- **Socialización: Es la Conversión de Conocimiento Tácito a Conocimiento Tácito.**

"Es un proceso que consiste en compartir experiencias. Los aprendices trabajan con sus maestros y aprenden el oficio, no a través del lenguaje sino a través de la observación, la imitación, de la práctica, **la clave para obtener conocimiento tácito es la experiencia**. Socializar y compartir entre todos los miembros de la organización unos valores y unas

⁵² *Nonaka* explica en sus libros con algunos ejemplos que el éxito de las empresas Japonesas se basa en la gestión efectiva del conocimiento y que estas prácticas son una muy importante ventaja competitiva. Algunos ejemplos de ellos son las compañías como Canon, Honda, Matsushita, NEC, y Sharp. Fuente: Valhondo (2003).

actitudes determinadas, cuestiones que les harán diferentes y les facilitaran mejorar su competitividad”⁵³.

- **Exteriorización: Es la Conversión de Conocimiento Tácito a Explícito.**

“Es el proceso de articular el conocimiento tácito en conceptos explícitos, por ejemplo, el conocimiento tácito puede ser representado a través de metáforas, analogías, hipótesis, modelos y teoremas. **Es un proceso de creación de conocimiento perfecto**, en la medida que el conocimiento tácito se torna explícito. La exteriorización es apoyada por dos factores claves: el primero involucra técnicas que ayudan a expresar nuestras ideas o imágenes como palabras, conceptos, lenguaje figurativo y visual. El segundo factor involucra la traducción del conocimiento tácito de otros a una forma fácilmente comprendida por todos, es decir, explicitar el conocimiento”⁵⁴.

- **Combinación: Es la Conversión del Conocimiento Explícito a Explícito.**

“Es el proceso de sistematizar conceptos en un sistema de conocimiento. Este modo de conversión del conocimiento envuelve la combinación de conjuntos diferentes de conocimiento explícito. La reconfiguración de la información, a través de la clasificación, adición, combinación y categorización del conocimiento explícito, puede llevar a nuevos conocimientos. En esta etapa, los aspectos claves son los procesos de difusión y comunicación y la sistematización del conocimiento”⁵⁵.

En la práctica, la fase de combinación descansa en primer lugar, en la captura e integración de nuevo conocimiento explícito. Esto podría incluir el conocimiento externalizado desde dentro o fuera de la compañía y combinar tales datos. En segundo lugar, la diseminación de conocimiento explícito está basada en el proceso de transferir esta forma de conocimiento directamente utilizando presentaciones y reuniones⁵⁶.

- **Interiorización: Es la Conversión de Conocimiento Explícito a Conocimiento Tácito.**

“Es el proceso de transformar el conocimiento explícito a tácito a través de “aprender haciendo”. Por ejemplo, la rotación de cargos en las organizaciones y experimentación en laboratorios. Cuando son interiorizadas las bases del conocimiento tácito de los individuos bajo la forma de modelos mentales o de know-how técnico compartido, las experiencias a través de la socialización, externalización y la combinación se tornan activos valiosos”⁵⁷.

⁵³ *Op. Cit.* pág. 23. Soria Ramírez, Verónica.

⁵⁴ *Cfr.* Rivera Berrío, Juan Guillermo. ¿GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO O GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN?, Revistas Tecnológicas No. 16. 2006.

⁵⁵ *Op. Cit.* pág. 27. Soria Ramírez, Verónica.

⁵⁶ *Op. Cit.* pág. 27. Rivera Berrío, Juan Guillermo. 2006.

⁵⁷ *Loc. Cit.*

1.4.1.- Espiral de Creación de Conocimiento Organizacional^{58,59}.

La interacción de los cuatro tipos de conocimientos (Socialización, Exteriorización, Combinación e Interiorización), facilita el proceso de innovación. Cuando se pasa de un conocimiento a otro de manera dinámica y sistemática, se genera la “*espiral de conocimiento organizacional*”, donde la escala de interacción de conocimiento tácito y explícito se incrementa conforme avanza por los niveles ontológicos (individual, grupal, organizacional, inter-organizacional).

La creación de conocimiento organizacional es un proceso en espiral que inicia con el individuo y se incrementa a medida que se mueve hacia adelante pasando por interacciones con comunidades cada vez mayores.

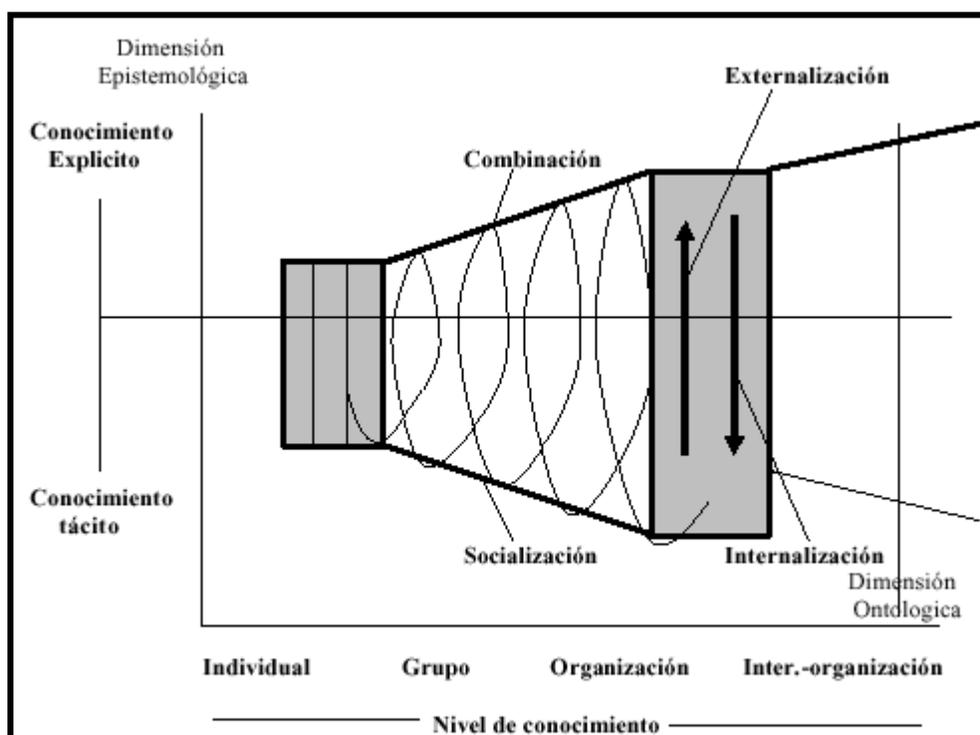


Fig. 11. “Espiral de Creación de conocimiento organizacional”. Fuente: Nonaka & Takeuchi, 1995.

El conocimiento se ha convertido en un factor muy importante, clave en la producción, muy por delante de la tierra y el capital, las empresas no pueden mantenerse al margen de semejante fenómeno⁶⁰.

Como lo dice *John Kao* en *Jamming* (1997), “En adelante las compañías serán medidas más por sus conocimientos que por sus activos materiales”.

De la siguiente manera se describe la Espiral de Creación del Conocimiento organizacional, por *Domingo Valhondo* (2003).

⁵⁸ Cfr. Nonaka & Takeuchi, La organización creadora de Conocimiento: cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación. México, Oxford University. 1999.

⁵⁹ Op. Cit. pág. 27. Soria Ramírez, Verónica.

⁶⁰ Loc. Cit.

“El crecimiento del conocimiento se da por la interacción de los distintos tipos de conversión de los conocimientos, como lo describieron Nonaka y Takeuchi, de la siguiente manera: *“En primer lugar, la socialización normalmente comienza por construir un espacio de interacción. Este espacio facilita a los participantes compartir modelos mentales”*. En segundo lugar, se dispara el proceso de *externalización* mediante el *“diálogo y la reflexión colectiva”* haciendo uso de metáforas y analogías que ayudan a los participantes a articular el conocimiento tácito oculto que de otra forma sería difícil de comunicar. En tercer lugar, se inicia la *combinación* poniendo en *red* el conocimiento existente y el recién creado, que queda a disposición de todas las secciones de la organización cristalizando, en consecuencia, en un nuevo producto, servicio o sistema de gestión. Por último, el proceso de *“aprender haciendo”* impulsa la *internalización*”.

1.4.2.- Conocimiento y Capital Intelectual.

El conocimiento hoy en día es un factor muy importante para la economía, así como para la producción de muchas empresas, por lo tanto, las compañías deben de saber cómo administrarlo para obtener una ventaja de este recurso. **El conocimiento es muy valioso, por lo cual este debe de ser accesible, con el fin de no reinventar una y otra vez la rueda y la duplicación del trabajo.**

Los factores productivos tradicionales (tierra, capital, trabajo) son importantes, pero el conocimiento, en esta nueva economía, es fundamental para la competitividad en los negocios.

El conocimiento es una ventaja para las empresas, y tiene, casi siempre un triple carácter: es *tecnológico, organizacional y comercial*. De esta forma, el conocimiento puede ser creado, codificado, reproducido, organizado, transmitido, medido, protegido y comercializado. De tal manera que el conocimiento puede ser administrado por las compañías, utilizarlo en su industria, y formar parte de sus activos, los activos de la empresa⁶¹.

Estos *“Activos de los Procesos de la Organización”*, el PMI los describe como *los planes, las políticas, los procedimientos y las bases de conocimientos específicos de la organización* que contribuyen a generar valor. Este conocimiento en algunas empresas no queda solo en documentos o en una base de datos, gran parte de ellos y para bien, queda en rutinas, buenas prácticas, ritos y reglas que ayudan en gran medida a la empresa.

Para definir y entender más sobre el conocimiento, veremos las siguientes clasificaciones que hacen Chris Collison y Geoff Parcell (2003) sobre este:

- **Know-how**, “Saber cómo”. Se refiere a nuestra capacidad para saber hacer las cosas. Los procesos, técnicas y herramientas que utilizamos para llevarlas a cabo.
- **Know-why**, “Saber porque”. Remite a una intuición estratégica: comprender el ámbito de actuación y el valor de las acciones.

⁶¹ *Ibíd.*

- **Know-what**, “Saber qué”. Son las actividades necesarias para realizar una tarea, es la información requerida para tomar una decisión y son las cosas que debe de reunir antes de pasar a la acción.
- **Know-how**, “Saber quién”. Incluye en conocimiento sobre las relaciones, contactos, redes de trabajo, a las que podemos recurrir en busca de ayuda.
- **Know-where**: “Saber dónde”, se refiere a la capacidad de saber el lugar más idóneo o adecuado para realizar una tarea.
- **Know-when**: “Saber cuándo”, saber cuál es el mejor momento para hacer algo, tomar una decisión o abandonar una tarea.

“El know-how es más que saber cómo: es saber por qué, saber qué, saber quién, saber dónde y saber cuándo”.

Chris Collison & Geoff Parcell, 2003.

El Conocimiento se convierte así en la principal ventaja competitiva de la empresa; lo que sabe, como administra lo que sabe y como aprende constantemente cosas nuevas.

1.4.2.1.- Evolución del Conocimiento.

El conocimiento, como lo hemos mencionado anteriormente ayuda a generar valor a la empresa y de esta manera hacerla más competitiva. Su evolución, va desde Datos a la Información para generar Conocimiento Explícito. A su vez, con el uso que se le dé a éste conocimiento se crea el Know-how o “Saber cómo”, más si lo practicamos, éste se convierte en experiencia, llegando a hacer las cosas con mucha más eficiencia para convertirse en Expertise.

Como se puede observar en la siguiente figura, “Proceso de Construcción del Conocimiento y Capital Intelectual”.

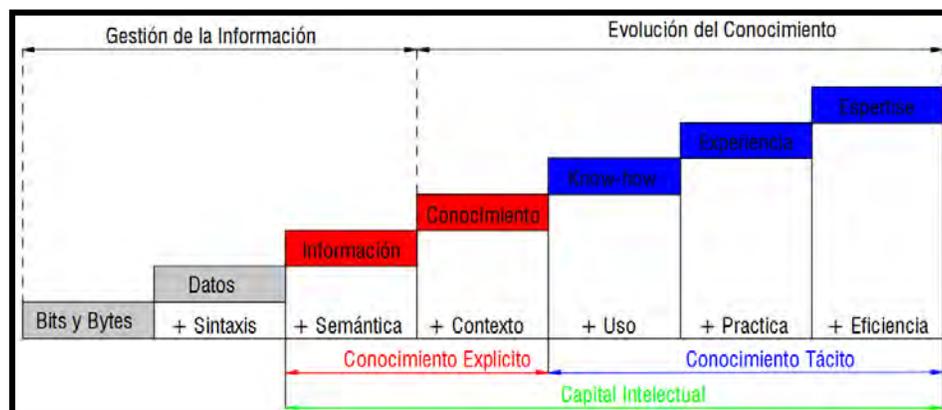


Fig. 12. “Proceso de Construcción del Conocimiento y Capital Intelectual”. Fuente: Adaptación.

Sabemos que la interacción del conocimiento Explícito y Tácito crea y generan más conocimiento nuevo, innovando, llegando a ser capital intelectual, lo cual le da aún más valor a la empresa. Antes de definir lo qué es el Capital Intelectual, veremos cuanto es que vale nuestra empresa.

1.4.2.2.- ¿Cuánto vale nuestra empresa?

El valor económico del negocio es difícil de contabilizar, es un valor único para cada organización, y más aún si estas tienen un valor agregado por parte de sus dueños. Pero en el mundo empresarial, el valor de una empresa es más puntual y objetivo, debe de considerar la suma de sus elementos tangibles e intangibles, y para esto existen diversas formas para calcular su valor.

Los siguientes aspectos son las razones que más importancia tienen el momento de valorar a una empresa.

- **Activo, “Valor de Fierros”:**

El Activo de una empresa son los bienes y derechos de propiedad de la empresa o controlados por ella, con los que la empresa puede realizar su actividad, como las máquinas, la tierra de la empresa, sus inmuebles, etc. etc...

- **Contratos, “Valor de Mercado”:**

Es el valor que la empresa tiene sobre los contratos que se están ejecutando y se harán en un determinado futuro. Los contratos que tiene para generar flujo de efectivo.

- **Capital contable, “Valor de Realización”:**

Es el valor que figura a través de la grandeza de la empresa. Toma en cuenta el activo menos el pasivo que ésta tiene, es decir, el valor de los fondos propios.

- **Capital Intelectual, “Valor del Know-how”:**

Incluye todos los trámites y los activos que no aparecen en la hoja de balance, así como todos los activos intangibles, es decir, el conocimiento que la empresa tiene y ha generado a lo largo de su historia.

- **Patentes o Franquicias, “Valor del I + D”:**

Las inversiones que las empresas hacen en I + D se ven reflejadas en sus productos o servicios, procedimientos y conocimientos. Las actividades de éstas empresas están orientadas a la generación de nuevos productos, por lo que ésta actividad resulta en generación de activos intangibles que no están expuestos directamente en el balance o el estado de resultados de la empresa.

- **Flujo de Efectivo, “Valor Real de Compra”.**

Representa el movimiento de dinero que la empresa tendrá a lo largo del tiempo con las perspectivas que tenga para seguir generando este flujo.

Definido el valor de la empresa y la importancia que el Capital Intelectual tiene en ésta, pasaremos a definir este concepto, *Capital Intelectual*.

1.4.3.- Capital Intelectual.

El conocimiento adquiere una importancia cada vez mayor para ser una ventaja competitiva en las empresas, esto ha aumentado el crecimiento del concepto de Capital Intelectual. Este Capital Intelectual, se refiere a los activos intangibles de una empresa los cuales generan riqueza y agregan valor a la compañía.

Muchas empresas tienen mejores resultados al cuidar de sus activos intangibles que poseen. “Uno de los indicadores más relevantes de la intensidad del conocimiento en la actividad económica de las empresas es el diferencial existente entre el valor contable de los recursos propios de una empresa y su valor real de mercado”.⁶² El incremento de este diferencial es una clara muestra de que los activos intangibles es la generación de riqueza.

Definiciones:

- **Modelo Intellect.** EUROFORUM. (1998):

“Conjunto de activos de una sociedad que, pese a no estar reflejados en los estados contables tradicionales, generan o generarán valor para la empresa en el futuro. Los conocimientos de las personas claves de la empresa, la satisfacción de los empleados, la lealtad de una cartera de clientes, el know-how de la empresa, etc., pese a permanecer ocultos en los estados contables de la empresa explican buena parte de la valoración que el mercado concede a una organización”.

- **Eduardo Bueno Campos.** "Gestión del Conocimiento, Aprendizaje y Capital Intelectual", (1999):

“El capital intelectual recoge el valor creado por el sistema que representa la gestión del conocimiento. Es la medida de las competencias esenciales en que se puede concretar el nuevo conocimiento. Es por lo tanto, un valor capital en un momento del tiempo y que integra tres elementos fundamentales: El capital humano, o valor creado por las personas; el capital estructural, o valor del conocimiento creado en la organización y que se materializa en sus sistemas y desarrollos tecnológicos, y el capital relacional, o valor del conocimiento creado por la empresa, en relación con su entorno, con sus agentes fronteras, reconociéndole aquél un valor inmaterial o intangible, que puede ser diferente y superior al de la competencia, como resultante final de las competencias esenciales generadas. Así, el capital intelectual es la medida fondo del valor creado, es decir, una variable fondo que permite explicar la eficacia del aprendizaje organizativo y evaluar, en suma, la eficiencia de la Gestión del Conocimiento”.

- **Leif Edvinsson, Michael S. Malone.** “El Capital Intelectual. Como Identificar y Calcular el valor de los recursos intangibles de su empresa” (1997):

“El capital intelectual es el conocimiento que posee valor para la organización. Está formado por el capital humano, el capital estructural y el capital cliente”.

⁶² Vid. Centro de Investigación y Documentación sobre problemas de la Economía, Gestión del Conocimiento y Capital Intelectual. Cuadernos de Trabajo. No. 31. Pág. 49, 2004.

- **Annie Brooking.** “Intellectual Capital. Core Asset for the Third Millenium Enterprise” (1997):
“El capital intelectual hace referencia a la combinación de activos intangibles que permite funcionar a la empresa. Está compuesto por activos de mercado, activos de propiedad intelectual, activos centrados en el individuo y activos de infraestructura”.

- **Society of Management Accountants of Canada.** “The Management of Intellectual Capital: The Issues and the Practice”. (1998):
“En términos contables los activos intelectuales son aquellos elementos basados en el conocimiento que la compañía posee y sujetos a producir beneficios futuros. Son los débitos o elementos individuales que comprenden los activos individuales en la hoja de balance, mientras que el capital intelectual es el stock total del capital o los créditos que la compañía tiene. Idealmente, el valor total de los activos intelectuales debería ser iguales al total del capital intelectual”.

No es muy sencillo definir el Capital Intelectual de una empresa e incluso existen diversos métodos para tratar de cuantificarlos, pero de la manera más simplificada de describirlo es como la Diferencia que existe entre el valor de los activos contables de la empresa y el valor de capitalización.

1.4.3.1.- Rasgos del Capital Intelectual⁶³.

Los siguientes son algunas características, parámetros o rasgos que constituyen el capital intelectual:

- El Capital Intelectual está formado por Activos Intangibles.
- Los Activos Intangibles que componen el Capital Intelectual son:
 - Son propiedad de la empresa.
 - Poseen la Capacidad de generar riquezas para la empresa.
 - “Contienen” el conocimiento existente en la empresa.
- Se identifican tres ámbitos en donde se encontraran o residirían los activos intangibles para la generación de riqueza: en las personas, en los sistemas y procesos organizativos, y en las relaciones de la empresa con su entorno. Se denominan “Capital Humano”, “Capital Organizacional o Estructural” y “Capital Clientela”.
 - *Capital Humano:* Las competencias, experiencias, know-how de los empleados de la empresa.
 - *Capital Organizacional o Estructural:* Procesos, sistemas, bases de datos, “Lo que queda en la empresa cuando los empleados se van a sus casas a descansar”.
 - *Capital Clientela:* Las relaciones con las partes interesadas externas, como proveedores, clientes aliados, etc.

⁶³ *Op. Cit.* pág. 32. Centro de Investigación y Documentación sobre problemas de la Economía, 2004.

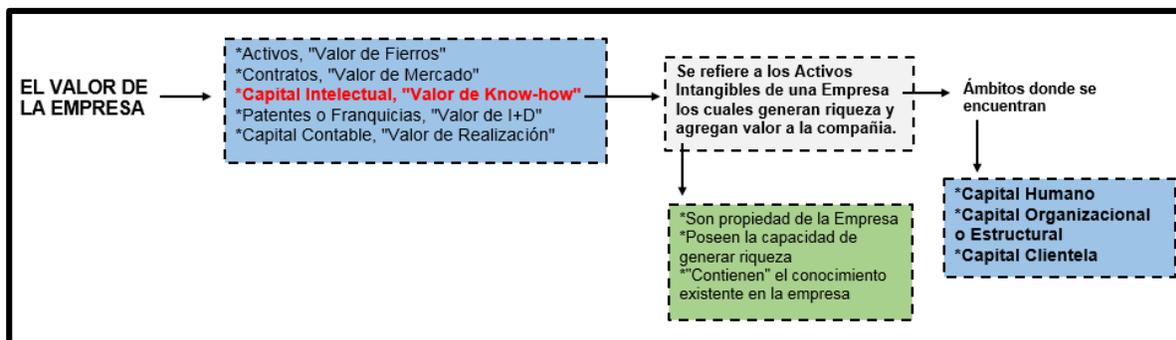


Fig. 13. "Valor de la Empresa y Capital Intelectual". Fuente: Autoría Propia.

1.5.- Empresas que aprenden. Organizaciones basadas en el Conocimiento.

De acuerdo con la Teoría de "Las Organizaciones basadas en el Conocimiento"⁶⁴, éstas basan su éxito en la capacidad de integrar los conocimientos de los miembros especializados en la empresa, lo cual le permite generar una mayor ventaja competitiva en el mercado.

Éstas organizaciones, necesitan de diferentes disciplinas para aumentar su capacidad de aprender, con ello perfeccionan continuamente sus competencias e innovan para alcanzar sus metas. El conocimiento en estas organizaciones es la fuente de generación de riqueza, es su eje fundamental y da gran importancia a la hora de determinar los aspectos más importantes de las organizaciones.

Éstas organizaciones son "caracterizadas principalmente en la valoración que hace de sus activos intangibles y la orientación hacia un aprendizaje continuo que le permite generar un nuevo conocimiento con el cual poder tener una ventaja competitiva sostenible en el tiempo"⁶⁵.

"Una compañía aprende si de manera continua y sistemática busca obtener el máximo provecho de sus experiencias aprendiendo de ellas. De esta manera podrá detectar y corregir los errores y trampas más graves y será capaz de sobreponerse a las dificultades, reconocer amenazas y enfrentar nuevas oportunidades"⁶⁶.

Las siguientes son características de organizaciones que aprenden descritas por Domingo Valhondo (2003):

- Poseen un gran compromiso con el aprendizaje: El apoyo a la formación es un ingrediente importante en el desarrollo de la organización.
- Poseen una cultura de aprendizaje, des aprendizaje y reaprendizaje continuo: Estas organizaciones reconocen que la velocidad del cambio en su sector hará obsoletas algunas habilidades y conocimientos de sus empleados.

⁶⁴ Vid. Grant, Robert M. "The Knowledge-based View of the Firm". Universidad de Georgetown.

⁶⁵ Cfr. Cornella & Majo, Hacia la Empresa en red. Barcelona, Gestión2000. p. 169. Los Libros de Infonomía, 2003.

⁶⁶ Op. Cit. pág. 18. Gutiérrez Pulido, Humberto. 2010.

- Practican la democracia en el trabajo: Para fomentar un clima favorable al aprendizaje, los directivos permiten a las personas pensar por sí mismas, identificar problemas y realizar acciones para resolverlos.
- Observan el entorno para anticiparse al mercado: La supervisión del entorno emprendida por estas compañías les ayuda a descubrir señales tempranas de cambios que están a punto de tener lugar en el mercado y estar preparados para responder rápidamente.
- Usan las tecnologías de la información como una herramienta facilitadora: El desafío de las organizaciones es aprender y adaptarse más rápidamente que sus competidores. En esta era digital donde el poder de la informática está creando un cambio explosivo en cada área de trabajo, esta es una herramienta poderosa para aumentar la productividad.
- Animam el aprendizaje en equipo: El proceso de aprendizaje se acelera cuando un grupo de personas se reúnen y comparten su conocimiento, habilidades y experiencia.
- Traducen lo aprendido a la práctica: Hay abundantes historias de empleados formados en estas nuevas prácticas y habilidades que no pueden aplicarlas en su lugar de trabajo debido a que sus superiores no las ven de la misma forma. Las organizaciones que aprenden hacen que lo aprendido en las aulas se convierta en práctica.
- Se liga la recompensa a la productividad: Las personas se motivan más para realizar su trabajo cuando saben que su productividad tendrá repercusión en su futuro dentro de la organización.

Por lo tanto, las organizaciones de esta índole utilizan el conocimiento como un elemento primordial en su producción y procesos, lo que conlleva a generar valor y riqueza de manera altamente competitiva por la diversidad de los conocimientos de sus activos intangibles que conforman sus miembros de equipos.

1.5.1- La Organización Inteligente⁶⁷.

Muchas organizaciones han demostrado tener la capacidad para adaptarse con rapidez a las condiciones cambiantes del medio, para innovar continuamente y emprender acciones decisivas que les permiten avanzar hacia sus objetivos.

A la interrogante sobre ¿Qué es una organización inteligente? Se le ha contestado en distintos niveles. En un nivel, la organización inteligente posee información y conocimiento, por lo que está bien informada y es mentalmente perspicaz e instruida. En un nivel más profundo, la organización inteligente posee información y conocimiento que le confiere una ventaja especial, ya que le permite maniobrar con inteligencia, creatividad y, en ocasiones, astucia.

⁶⁷ Cfr. Wei Choo, La organización Inteligente. El empleo de la información para dar significado, crear conocimiento y tomar decisiones. Oxford University Press. 1999.

La organización inteligente está preparada para sostener su crecimiento y desarrollo en un medio ambiente dinámico. Al percibir y comprender su entorno, la organización inteligente es capaz de prepararse con oportunidad para una adaptación. Puesto que dispone de las destrezas y pericias de sus miembros, puede dedicarse a un aprendizaje e innovación continuos.

Al aplicar reglas y rutinas para la toma de decisiones ya aprendidas, la organización inteligente está preparada para una acción oportuna, deliberada. En el corazón de una organización de este tipo está el manejo de los procesos de información, que sustenta la percepción, la creación del conocimiento y la toma de decisiones.

La organización inteligente es eficaz porque evoluciona continuamente junto con el entorno cambiante, renueva su arsenal de conocimientos y practica un atento procesamiento de información en su toma de decisiones.

Una organización es un cuerpo de pensamiento pensado por pensadores pensantes.

*Karl Weick, 1979a
Cognitive Processes in organizations, p.42*

La organización que es capaz de integrar eficazmente *la percepción, la creación del conocimiento y la toma de decisiones* se puede describir como una organización inteligente: posee información y conocimiento, por lo que está bien informada, es mentalmente perceptiva y clara.

Al manejar los recursos y los procesos de información, la organización inteligente es capaz de:

- Adaptarse de manera oportuna y eficaz a los cambios en el medio ambiente.
- Comprometerse en un aprendizaje continuo, que incluye desechar suposiciones, normas y estados mentales que ya no son válidos.
- Movilizar el conocimiento y la experiencia de sus miembros para inducir innovación y creatividad.
- Concentrar su comprensión y su conocimiento en una acción razonada y decisiva.

En resumen, el significado de una organización inteligente, es aquella en la cual la misma organización expande su capacidad de aprender para crecer, de planear así su futuro, no solo de adaptarse para sobrevivir a los cambios que ocurren día con día.

1.6.- Aprendizaje en Organizaciones y Proyectos.

La empresa constructora desarrolla sus capacidades y habilidades cuando produce algo mediante el trabajo, este desarrollo debe tener como fin el aprendizaje, para aumentar la eficiencia y la competitividad. Este fenómeno de aprendizaje, como sabemos en la construcción, se logra mediante las repeticiones de los trabajos o el número de veces que este ciclo de trabajo se lleva a cabo. Con ello, el mejoramiento del rendimiento del recurso humano aumentará la productividad en base a la producción de los trabajos realizados.

En la siguiente figura se muestra como es la distribución de tiempo de respuesta, antes y después de conocer y estudiar los trabajos que se realizan.

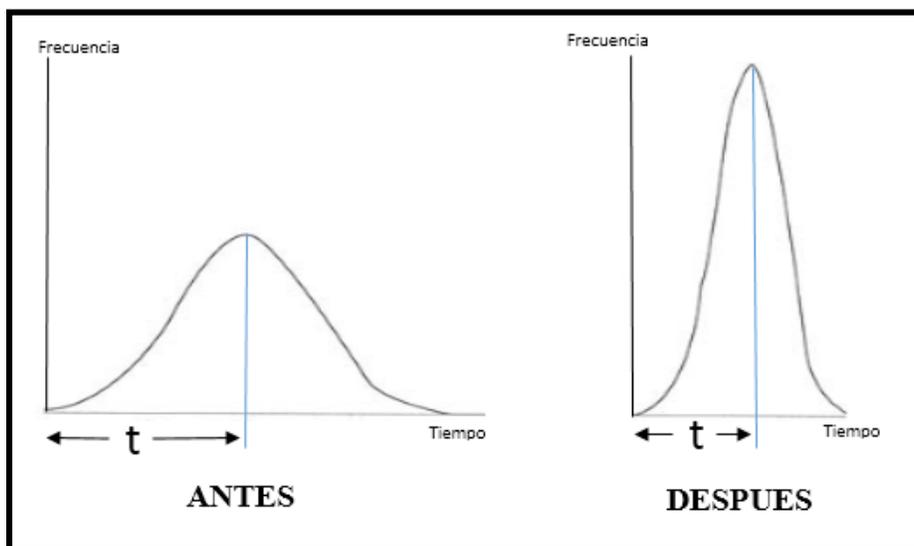


Fig. 14. Adaptación de "Distribución de Tiempo de Respuesta para la ejecución de los trabajos, antes y después de un estudio de trabajo". Fuente: Serpell, 2002.

El aprendizaje en la organización se puede presentar en diferentes niveles, como el aprendizaje individual, grupal y organizacional. Para ello, mostraremos los diferentes niveles de aprendizaje a continuación:

1.6.1.- Aprendizaje individual, grupal y organizacional.

1.6.1.1.- Aprendizaje Individual.

Es el proceso en el cual el individuo genera conocimiento mediante la transformación de los datos e información. Cuando se presenta un problema, la persona busca una forma de resolverlo, y con ello obtiene resultados, lo que conlleva a descubrir nuevos problemas. Esto hace una mejora en el entorno de la persona.

Alfredo Serpell (2002) indica que en la construcción, normalmente se diferencian dos etapas en este nivel⁶⁸:

⁶⁸ Cfr. Serpell B, Alfredo. Administración de Operaciones de Construcción. 2da. Edición. Editorial Alfaomega. Ediciones Universidad Católica de Chile. 2002.

1. Etapa de aprendizaje de operación: Durante ésta los trabajadores adquieren suficiente conocimiento de la tarea a ejecutar. En ésta etapa la productividad aumenta rápidamente.
2. Etapa de adquisición de experiencia: Es posterior a la anterior, y en ella se produce un mejoramiento gradual de la productividad, debido a una creciente familiarización con el trabajo y también a cambios de los métodos de trabajo de la organización. El aprendizaje personal es afectado por varios factores, tales como:
 - a. La complejidad de la tarea, de acuerdo a:
 1. Duración del ciclo: normalmente las tareas más largas son consideradas más complejas, debido a que el trabajador sufrirá un mayor olvido entre ciclos.
 2. Grado de dificultad de los movimientos requeridos.
 3. Entrenamiento previo.
 - b. Capacidad de las personas, dada por:
 1. La edad, dado que las personas de mayor edad tienen una velocidad de menor aprendizaje.
 2. El sistema nervioso y capacidad física de las personas.
 3. El aprendizaje anterior.
 - c. Motivación del trabajador: Los incentivos y otras formas de motivación pueden influenciar en forma importante la velocidad de aprendizaje de las personas.

1.6.1.2.- Aprendizaje grupal.

Es el proceso en el cual un grupo de personas generan el conocimiento tácito y/o explícito mediante la información, esto con el fin de mejorar o modificar los procesos de tareas que realizan, y al mismo tiempo se está compartiendo entre ellos.

De la misma manera, Alfredo Serpell (2002), lo describe como sigue: este aprendizaje está basado en el concepto del aprendizaje individual o personal⁶⁹.

Es afectado por varios factores, como los mencionados anteriormente:

- a. Tamaño del grupo: a medida que crece el grupo, aumentan las posibilidades de aprendizaje del trabajador.
- b. Nivel general de especialización y experiencia del grupo: a mayor nivel, más rápido será el aprendizaje.
- c. Cambios en la composición del grupo: afecta a la velocidad de aprendizaje existente.

⁶⁹ *Loc. Cit.*

1.6.1.3.- Aprendizaje organizacional.

Este concepto de aprendizaje organizacional, apenas se diferencia del aprendizaje grupal; la principal distinción es debida sobre todo al carácter más formal y estructurado de la organización⁷⁰.

Alfredo Serpell (2002) indica que este conocimiento se mide a través de la función de producción (curva de aprendizaje organizacional), que es una forma de estimar la velocidad a la cual una organización aprende a producir un producto. Los principales factores que inciden en este nivel son⁷¹:

- a. **Mejoramiento organizacional:** mejor supervisión en la coordinación de los esfuerzos y en proveer soluciones a problemas, mejor control, etc.
- b. **Mejoramiento de los métodos de trabajo:** mejores secuencias operacionales, técnicas y herramientas más modernas, etc.
- c. **Mejoras en el diseño del producto:** estandarización, menos cambios de ingeniería de proyecto, etc.
- d. **Mejoras en los medios de producción:** equipos, tecnologías, instalaciones, etc.
- e. **Aumento en la habilidad de las personas** o aprendizaje personal.

“Detrás de la idea de estudiar el aprendizaje organizacional, está la intención de comprender la forma en que las organizaciones funcionan, evolucionan y corrigen sus errores y su rumbo”⁷².

1.6.1.4.- Curva de Aprendizaje⁷³.

En los proyectos de construcción, por ser una industria en la que conviven tanto personal especializado como obreros de trabajo eventual, donde los equipos de trabajo son integrados con elementos tan diferentes, puede ser necesario o conveniente considerar que los trabajos tengan que enfrentar efectos negativos en su productividad, lo que se denomina como *Curva de Aprendizaje*.

Este término es el que se emplea para reconocer que, en una primera etapa, la productividad puede ser inferior a los estándares y rendimientos considerados como normales, por cuanto el personal contratado va adquiriendo muchas veces la experiencia necesaria durante la etapa de producción de los primeros trabajos. Esta menor productividad no sólo podrá determinar menores niveles de producción y venta en los primeros periodos, si no también mayores costos unitarios de producción, explicados tanto por la mayor cantidad de material dañado que produce la falta de experiencia como por el menor aprovechamiento de las escalas de producción y rendimiento óptimo.

A medida que aumenta la producción, se observa que las empresas desarrollan y aplican mejores métodos de trabajo, incrementan la velocidad de producción, disminuyen el número de artículos rechazados, bajan la tasa de ocupación de la mano de obra y uso de materiales y, en general, se logra mejorar el uso de todos los recursos.

⁷⁰ *Op. Cit.* pág. 29. Soria Ramírez, Verónica.

⁷¹ *Op. Cit.* pág. 38. Serpell B, Alfredo. 2002.

⁷² *Op. Cit.* pág. 34. Gutiérrez Pulido, Humberto. 2010.

⁷³ *Cfr.* Nassir Sapag Chain. Evaluación de Proyectos De Inversión En La Empresa. 2001. Ed. PEARSON EDUCATION S.A. Argentina.

La curva de aprendizaje, conocida también como curva de la experiencia, es una técnica que posibilita incluir una tasa de crecimiento en la productividad (o de decrecimiento en los costos unitarios) basada en antecedentes específicos que se pudieran observar tanto en la industria como en procesos productivos similares en la propia empresa. La magnitud del efecto de aprendizaje se calcula como la proporción en la que los costos se reducen con sucesivas repeticiones en los niveles de producción.

La curva de aprendizaje se basa en tres consideraciones básicas:

- Que el tiempo que se ocupa en realizar una tarea o en elaborar una unidad de un producto será menor cada vez que se realice la tarea o fabrique el producto.

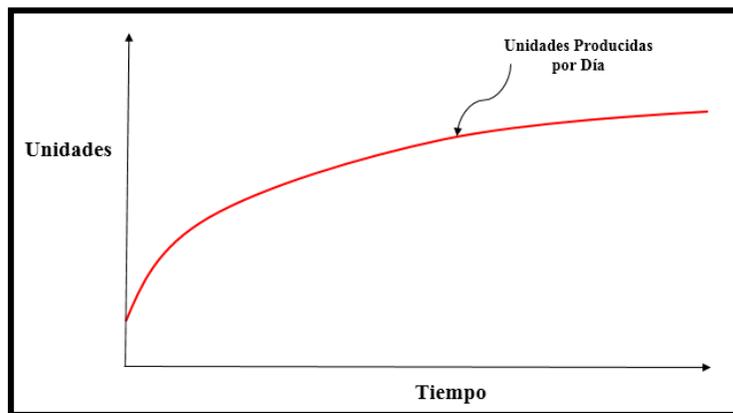


Fig. 15. Adaptación de "Curva de Aprendizaje Unidades-Tiempo" Fuente: Nassir Sapag Chain, 2001.

- Que la tasa de ahorro de tiempo por unidad sea decreciente.

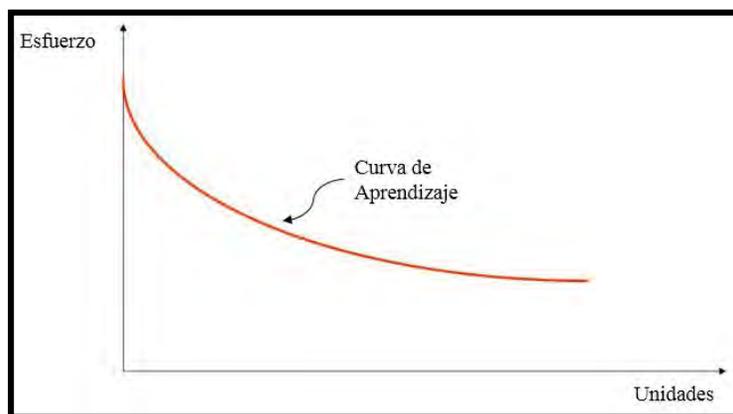


Fig. 16. Adaptación de "Curva de Aprendizaje". Fuente: Serpell, 2002.

- Que la reducción en el tiempo empleado en ejecutarlo seguirá un patrón previsible.

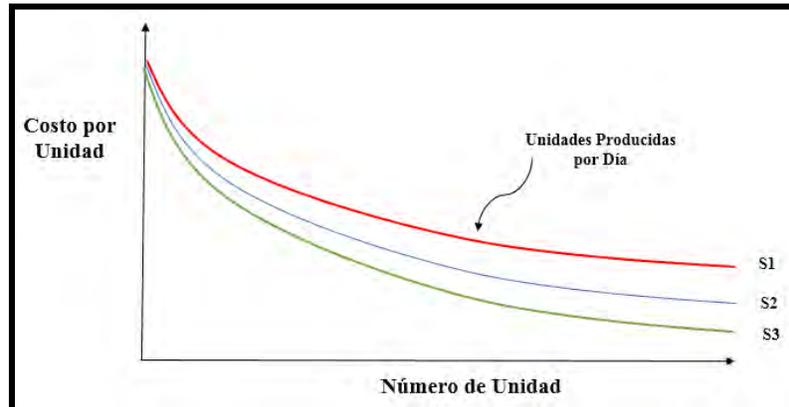


Fig. 17. Adaptación de "Curva de Aprendizaje Patrón Previsible" Fuente: Nassir Sapag Chain, 2001.

1.6.1.5.- La curva del olvido⁷⁴.

Cuando se producen interrupciones en los trabajos, lo que aparece inmediatamente es la pérdida del aprendizaje obtenido por las personas que ejecutaban esas labores.

La siguiente figura muestra cómo se comporta la situación de aprendizaje-olvido-aprendizaje en los trabajos.

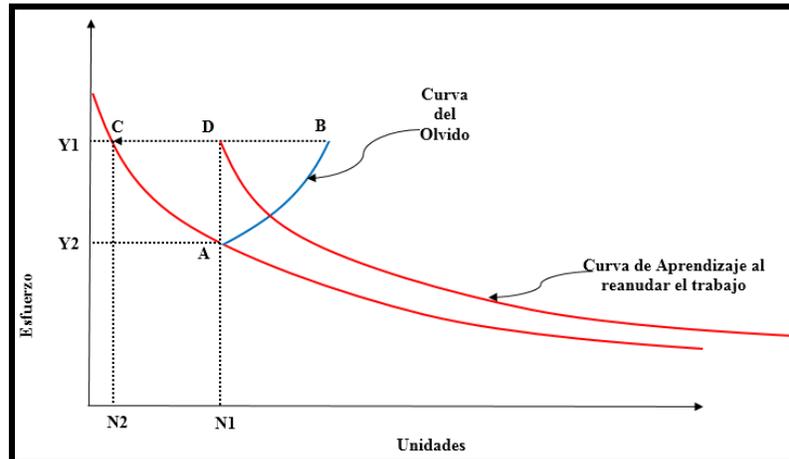


Fig. 18. Adaptación de "Curva Aprendizaje-olvido-aprendizaje". Fuente: Serpell, 2002.

⁷⁴ Op. Cit. pág. 39. Serpell B, Alfredo 2002.

1.6.2.- Modelo de Aprendizaje en Organizaciones.

“Una empresa abierta al aprendizaje busca que las personas estén aprendiendo y poniendo en práctica todo el potencial de sus capacidades. Esto es: la capacidad de comprender la complejidad, de adquirir compromisos, de asumir su responsabilidad, de buscar el continuo auto crecimiento y de crear sinergias a través del trabajo en equipo. Por el contrario, las compañías que no aprenden, las dominan las inercias, los estilos de liderazgo tradicional y el control excesivo”⁷⁵. La organización puede aprender cuando considera las herramientas, procesos y métodos de aprendizaje para generar una estructura que logre transformar todas las lecciones aprendidas en cambios para la empresa y retos que esta tiene día con día.

Actualmente el conocimiento y al aprendizaje es una gran ventaja competitiva, y en la medida que la organización aprenda velozmente, puede convertirla en su disciplina para aumentar la eficacia y productividad. El aprendizaje organizacional es la herramienta principal de la Gestión del Conocimiento, este aprendizaje se apoya en la capacidad del personal, de los recursos humanos que la empresa posee.

Para David Kolb (1995) un modelo de aprendizaje es aquel que reflexiona sobre un evento y a través de hacer preguntas, su resultado es el de la acción. De esto, se toman sus singulares características o significados para crear nuevos conocimientos. La nueva acción que se toma, modifica a la acción original, lo cual se logra el aprendizaje al mostrar un comportamiento distinto⁷⁶.

En la siguiente figura se muestra el planteamiento de Charles Handy (1995), donde indica que el aprendizaje es para quien se plantea preguntas, problemas o necesidades de las personas, las cuales dan lugar a nuevas ideas. De esta forma se hacen pruebas en busca de soluciones, y mediante la reflexión se identifican las mejores soluciones y con ello se logra el aprendizaje⁷⁷.

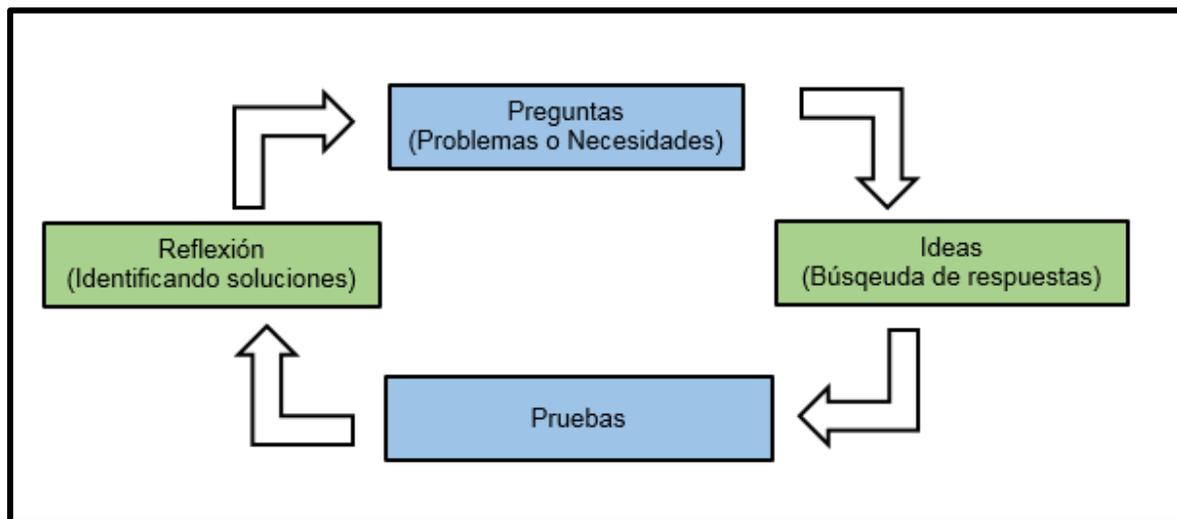


Fig. 19. “Ciclos de Aprendizaje”. Fuente. Charles Handy, David Kolb. 1995. Citado por Palacios, 2002.

⁷⁵ *Op. Cit.* pág. 39. Gutiérrez Pulido, Humberto. 2010.

⁷⁶ *Cfr.* Palacios Maldonado, Aprendizaje Organizacional. Conceptos, Proceso y Estrategias. Hitos de Ciencias Económico Administrativas, 2000 Mayo-Agosto.

⁷⁷ *Loc. Cit.*

1.6.3.- Barreras y enemigos del aprendizaje organizacional.

Es muy importante identificar cuáles son las barreras y los enemigos que nos limitan el aprendizaje, como individuos y en la organización, para poder solventarlos, y mejorar en esos aspectos. El aprender día con día nos ayuda a mejorar en cada aspecto que tenemos, y si identificamos cada obstáculo, la organización puede ser mejor, garantizando la competitividad de esta.

1.6.3.1.- Enemigos del Aprendizaje.

Los enemigos del aprendizaje son aquellas prácticas que las personas o la sociedad desarrollan involuntariamente con su manera de aprender, limitando e impidiendo su aprendizaje.

Los enemigos del aprendizaje han estado presente desde cualquier momento de la historia, e identificarlos es parte importante de un crecimiento para trascender.

Existen prácticas y paradigmas que dificultan el aprendizaje, y éstos se hacen invisibles ante nuestros ojos, porque pensamos que así son las cosas y siempre se han hecho así, por lo tanto no debo de cambiar. Estos enemigos del aprendizaje son los que trataremos a continuación, solo son algunos de muchos que pueden existir, pero estos son en su gran mayoría los que producen ceguera colectiva.

- **El fenómeno de la Ceguera Cognitiva.**
- **Incapacidad de admitir que no sé.**
- **“Dado quien soy, no puedo aprender”.**
- **Querer tenerlo todo claro, todo el tiempo.**
- **Saber es ser capaz de responder preguntas**
- **El no tener tiempo**
- **La incapacidad de desaprender.**
- **Excluir el dominio corporal del aprendizaje.**
- **Excluir el dominio emocional del aprendizaje**
- **La gravedad, la creencia de que aprender y divertirse son opuestos**
- **La trivialidad**
- **La resignación.**
- **Confundir saber con estar informado.**
- **No dar autoridad a otro para que me enseñe**
- **Creer que todo aprendizaje es acerca de ser más productivo.**

1.6.3.2.- Barreras del Aprendizaje Organizacional.

El aprendizaje organizativo tiene sus condiciones que impiden o dificultan el aprendizaje dentro de la empresa. Estos problemas o síntomas merecen una atención especial dentro de la organización, pues significan barreras que impiden mejorar la eficiencia, su importancia y las consecuencias de estos, en muchos casos pasa inadvertido. Necesitamos conocerlos para identificarlos y saber cuáles son los síntomas que la empresa presenta y las medidas o acciones correctivas que se necesitan tomar.

Peter Senge (1993)⁷⁸, propone siete barreras u obstáculos que una organización tiene en relación con su aprendizaje:

- **“Yo soy mi puesto”.**

Cuando una persona dentro de la empresa solo se cree capaz de realizar una única función y se preocupa solo por su puesto de trabajo, con ello se limita de responsabilidad. No se preocupa por lo que pasa dentro de la organización, pues limita su zona de influencia.

- **“El enemigo externo”.**

Es el no reconocer los errores propios y hacer de esto una práctica de culpar a los demás. Esto lleva a no hacer las correcciones necesarias de los errores, lo cual producen perjudiciales consecuencias.

- **“La ilusión de hacerse cargo”.**

Es la “ilusión” o el pensamiento de que al responder a los problemas con agresividad es pro actividad. Ser proactivo es enfrentar los problemas sin esperar que alguien más lo haga por uno mismo, pero ser “reactivo” es una actitud disfrazada de pro actividad.

- **“La fijación de los hechos”.**

El reaccionar de manera inmediata a lo que sucede, sin pensar en las consecuencias en un futuro es parte de ser reactivo. No se trata de adaptarse a los problemas sino saber la situación actual y las consecuencias que los actos pueden traer a corto, mediano y largo plazo. Poner atención tan solo en lo inmediato, constituye la casusa de problemas en el futuro.

- **“La parábola de la rana hervida”.**

Algunos cambios de mucha importancia en las organizaciones son lentos y graduales, y en algunos casos suceden sin darse cuenta. La mayoría de las organizaciones solo se adaptan ante los cambios bruscos y rápidos, lo cual hace que tenga incapacidad de adaptarse a las amenazas crecientes.

- **“La ilusión de que se aprende con la experiencia”.**

La experiencia es un medio de aprendizaje muy potente, siempre que se visualicen las consecuencias de los actos o decisiones. Muchas organizaciones creen que ésta es la mejor forma de aprender. Sin embargo, existen ocasiones en que el horizonte de tiempo es muy amplio y no se perciben las consecuencias que tienen nuestros actos en el corto plazo. Esta creencia, solo lleva a resolver el problema de forma inmediata, sin pensar que esta tendrá repercusiones y limita el aprendizaje en la organización.

- **“El mito del equipo administrativo”.**

Es la creencia de que se forma un equipo administrativo, con personajes experimentados y capaces de resolver cualquier problema que se presente. Estos equipos funcionan muy bien ante problemas comunes, pero cuando se presenta algún problema complejo y el cual representa una amenaza, el ánimo desaparece

⁷⁸ Peter M. Senge. *Profesor del Instituto de Tecnología de Massachusetts (Massachusetts Institute of Technology, MIT). Dio un gran aporte a la perspectiva de sistémica de las organizaciones y su propuesta de que éstas logren ser inteligentes y aprendan de sus experiencias.*

incluso provocando problemas internos, esto hace que se obstruya el aprendizaje en el equipo y la información no fluye como debería de ser.

Ante estas barreras, Peter Senge (1993) propone 5 disciplinas, con las cuales, los problemas puede disminuirse o terminarse. Y la empresa pueda abrirse al aprendizaje, si se aplican de forma adecuada.

1.6.3.3.- Las 5 disciplinas del Aprendizaje Organizacional⁷⁹.

“La capacidad de aprender con mayor rapidez que los competidores quizá sea la única ventaja competitiva sostenible”⁸⁰. Estos problemas del Aprendizaje Organizacional son comunes y tienen sus consecuencias en las empresas. Las siguientes disciplinas son una gran ayuda para resolver estas dificultades.

- **Pensamiento Sistémico:**

Esta disciplina nos indica que debemos de ver a la empresa en su totalidad, como sistema de partes interdependientes. Este conjunto de técnicas y herramientas ayuda a comprender mejor el funcionamiento de la organización. Este pensamiento sirve para tener la capacidad de crear información, mejorar e incentivar la interdependencia e impulsar el cambio en la organización.

- **Dominio Personal:**

Esta Disciplina nos permite reconocer nuestras capacidades, aclarar la visión personal que tenemos, aprendemos de lo que somos capaces de realizar y que podemos aportar a la organización.

Las personas con alto dominio personal tienden a expandir su aptitud para crear resultados, lo que los lleva a la búsqueda del aprendizaje ayudando a la organización.

- **Modelos Mentales:**

Lo Modelos Mentales son nuestros paradigmas, los supuestos que cada persona tiene arraigado en sí. Esas imágenes que influyen y determinan la forma en cómo nos comportamos e interactuamos en el mundo.

Estas imágenes son inconscientes, por lo tanto no sabemos que las tenemos, pero tiene un efecto sobre nuestra conducta y la visión del mundo. Por ello, debemos de tener la capacidad de sacar estas imágenes internas, hacer un estudio de ellas y ver de qué manera influyen en la organización.

- **Visión Compartida.**

“El Liderazgo es la Capacidad de transformar una Visión en Realidad”.

Esta disciplina de la Visión Compartida es cuando podemos hacer que todas las personas tengan una imagen similar a la que nosotros tenemos, que sea equitativa y no de alguien, para que todos trabajen para alcanzarla.

⁷⁹ Vid. Senge, Peter. La quinta disciplina. El arte y la Practica de las Organizaciones que aprenden. Barcelona. Editorial Granica. 1993.

⁸⁰ Op. Cit. pág. 42. Gutiérrez Pulido, Humberto. 2010.

En esta transmisión de la Visión Individual en Visión Compartida, las metas, los valores y la misión de la organización se comparten en la empresa y todas las personas hacen suya esta visión para trabajar para lograrla. Esta disciplina es un conjunto de principios y prácticas que propician un compromiso y los líderes son los encargados de traducir y motivar para alcanzar esos objetivos.

- **Aprendizaje en Equipo:**

Esta Disciplina del Aprendizaje en Equipo inicia con el dialogo y la capacidad de los integrantes para debatir, esto con la finalidad de llegar a pensar como un conjunto, así las ideas son mejores y el equipo aprende.

El aprendizaje del equipo es muy importante, porque si el equipo aprende, la organización aprende. El equipo desarrolla una capacidad para mejorar los resultados beneficiando a la organización.

1.6.4.- Cultura Organizacional y Aprendizaje.

“La cultura organizacional es la manera en que actúan los integrantes de un grupo u organización y que tiene su origen en un conjunto de creencias y valores compartidos”⁸¹.

Michael Ritter cita a Kotter y a Edgar Schein respectivamente, y para ellos es “el grupo de normas o maneras de comportamiento que un grupo de personas han desarrollado a lo largo de los años”, y “el conjunto de valores, necesidades, expectativas, creencias, políticas y normas aceptadas y practicadas por los miembros de la organización”⁸². Siguiendo con lo escrito por Michael Ritter sobre la Cultura Organizacional, esta permite tener una idea de cómo es la realidad del comportamiento ante diversas situaciones. Es el “Como se piensa y hacen las cosas aquí”.

“...la cultura organizacional y su complejidad es uno de los aspectos fundamentales para entender el éxito o fracaso de muchas organizaciones y una herramienta crítica para potenciar la competitividad de las empresas. En este sentido, la alta gerencia es responsable de construir organizaciones donde los empleados expandan continuamente su aptitud para comprender la complejidad, clarificar la visión y mejorar los modelos mentales compartidos, creando organizaciones que se adapten a los cambios de su entorno mediante el aprendizaje, que les permita capitalizar el conocimiento nuevo disponible y aquel desperdigado en la organización (un viejo lema de la corporación Siemens, una organización con más de 400,000 empleados en todo el mundo, reza: “Si Siemens supiera lo que Siemens sabe”). Por lo tanto, desde el punto de vista general, podría decirse que las organizaciones comprometidas con el éxito están abiertas a un constante aprendizaje continuo y enmarcarlas como activo fundamental de la organización”.

⁸¹ Vid. Ritter, Cultura Organizacional. Buenos Aires. Ed. DIRCOM. 2008.

⁸² Cfr. Schein, Psicología de la Organización, México. Ed. Prentice Hall. 1991.

“Si Siemens supiera lo que Siemens sabe”

Capitalizar el conocimiento nuevo disponible y aquel desperdigado en la organización.

De acuerdo con el PMI, la cultura y el estilo de una organización afecta a su forma de llevar a cabo los proyectos. La cultura de la organización es un factor ambiental de la empresa, que se aprende y se comparte, y pueden llegar a ejercer una gran influencia en la capacidad del proyecto para alcanzar sus objetivos. Es por ello que la cultura aparece como factor crítico para definir el éxito del proyecto.

Las experiencias comunes de los miembros de la organización son las que forman la cultura de la misma, como indica el PMBOK, y menciona las siguientes:

- Visión, misión, valores, creencias y expectativas compartidas.
- Normas, políticas, métodos y procedimientos.
- Sistemas de motivación e incentivos.
- Tolerancia al riesgo.
- Percepción de liderazgo, jerarquía y relaciones de autoridad.
- Código de conducta, ética laboral y horario de trabajo.
- Entornos operativos.

La cultura organizacional recientemente se ha convertido en una ventaja competitiva para la organización. Y la comunicación es una herramienta clave para el cambio de cultura, la creación y el fortalecimiento de valores necesarios para apoyar la estrategia organizacional y enfrentar un proceso de globalización y competitividad. El éxito de los proyectos en gran medida depende de un estilo de comunicación efectivo dentro de la organización.

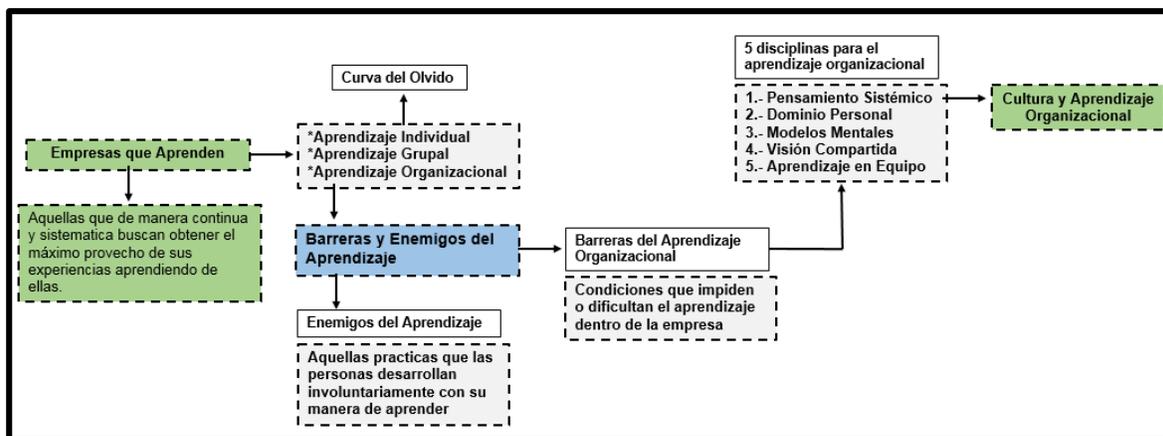


Fig. 20. “Empresas que Aprenden. Enemigos y Barreras del Aprendizaje según Senge”. Autoría Propia.

1.7.- Conclusión Capitular.

La actividad económica ha evolucionado a lo largo de la historia de la humanidad, la cual se ha dividido en tres grandes eras: la era agrícola o tradicional, la era industria o moderna y la era de la información o post-industrial. A esta última, algunos autores también la llaman la era de los sistemas o de la creatividad.

Los factores que están haciendo el cambio en esta era post-industrial son: la globalización, la innovación e investigación, las tecnologías de la información y comunicación, y el conocimiento. Con esta nueva era, también algunos economistas indican lo que es la nueva economía, donde los factores tierra, capital, trabajo y conocimiento cambian radicalmente.

El conocimiento es un tema que se puede analizar desde diferentes perspectivas, e incluso ha sido estudiado a lo largo de la historia de la humanidad, y como evidencia de ello, son los grandes autores que han escrito sobre el tema.

Muchas personas utilizan los términos datos, información y conocimiento como sinónimos, pero, aunque están relacionados, no lo son. Por su parte, el conocimiento puede ser de dos tipos, tácito y explícito, aunque se han hecho otras clasificaciones de él.

Nonaka y Takeuchi, autores japoneses sobre la gestión del conocimiento, explican que el conocimiento se crea y evoluciona a partir de la interacción del conocimiento tácito y explícito, lo que forma la espiral del conocimiento organizacional. De esta manera el conocimiento evoluciona hasta ser capital intelectual, lo cual es muy valioso para la empresa porque es un factor que genera valor.

Las empresas que aprenden, son aquellas que cuidan a su capital intelectual y los motiva a aprender, poseen una cultura de aprendizaje, des aprendizaje y reaprendizaje continuo.

La empresa constructora se desarrolla en medida en que ejecuta los proyectos de construcción, y con ello aumenta su eficiencia y su competitividad, es por esto que se muestra la importancia del aprendizaje individual, grupal y organizacional, porque este es un problema que afecta directamente a los resultados que la empresa tiene, además de integrar la curva del olvido. Lo anterior, para mostrar con claridad lo importante que es el aprendizaje en la organización, las barreras que existen en el aprendizaje organizacional y mediante cuales disciplinas se podían solventar.

Por último, el tema de la Cultura Organizacional, nos ayuda a entender el comportamiento de una empresa y los valores que ésta tiene arraigados desde hace mucho tiempo, y la posible resistencia que ésta empresa puede tener al aplicarse un cambio.

Capítulo II.- Gestión del Conocimiento.

Actualmente el valor real de una empresa no es solo lo que se encuentra dentro del balance general de activos y pasivos, el valor real de la empresa incluye muchos *recursos intangibles*⁸³, que dan significado y valor agregado a lo que la empresa representa.

La gestión del conocimiento ha estado en nuestra sociedad desde hace mucho tiempo, no como un concepto, pero si como una expresión del progreso. Se ha utilizado a lo largo de nuestra historia, recordemos como evolucionamos de una era agrícola, pasando por la era industrial, llegando a estos momentos, a la era del conocimiento o de la información, toda una mejora que nuestra sociedad y organizaciones han tenido.

El capital intelectual, el cual es el conjunto de conocimientos que pertenecen a la organización, si lo potencializamos, es decir, si aprovechamos al máximo este recurso, conseguiremos crear ventajas competitivas, *es por ello que al conocimiento se le conoce como un recurso estratégico de las empresas, y en un periodo de tiempo esta fuente de ventaja competitiva nos hará una diferencia con respecto a otras empresas.*

El conocimiento, como se definió con anterioridad, y de manera un poco resumida, es la información y conjunto de habilidades que se encuentran en la mente del individuo con la cual pueden resolver problemas. Pero, el termino **Gestión**, ¿a qué se refiere?

El término "**Gestión**", *"es el proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el uso de los recursos para lograr los objetivos organizacionales"*⁸⁴. Escuchamos en la vida cotidiana el gestionar la calidad, los riesgos, el presupuesto, etc., por lo cual, en este concepto de la gestión del conocimiento, tiene como recurso al conocimiento, experiencia, buenas practicas, etc.

La gestión del conocimiento como tema o concepto, es novedoso, "fue hasta mediados de la década de los 80 que se comenzó a apreciar de manera creciente el importante rol del conocimiento en el entorno competitivo"⁸⁵, de la mano del surgimiento de las organizaciones basadas en el conocimiento⁸⁶, por ello existen numerosas definiciones, las cuales abordaremos para tener presente de forma práctica como diversos autores la definen.

La gestión del conocimiento **nace en las empresas de capital, cuando se comienza a ver la importancia del conocimiento y el valor que le agregaba a la empresa, para la producción y transformación de recursos, para los procesos, pero aún más para los servicios, siendo el conocimiento como una mercancía**⁸⁷.

⁸³ *Recursos Intangibles*: Son todos aquellos recursos que no se perciben físicamente y es difícil medirlos y cuantificarlos. Incluye el valor de la marca, patentes, derechos de autor, conocimiento de la empresa, etc., La principal fuente de este recurso son los recursos humanos.

⁸⁴Cfr. Chiavenato, Introducción a la teoría general de la administración, México, McGraw Hill, 2004.

⁸⁵Cfr. Maqsood T. The Role of Knowledge Management in Supporting Innovation and Learning in Construction. Tesis para obtener el grado de Doctor en Filosofía, School of Business Information Technology, RMIT University, 2006. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

⁸⁶ Cfr. Holsapple, C.; Joshi, K. Knowledge Management: A Threefold Framework. The Information Society, Vol. 18, pp. 47-64. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

⁸⁷ Vid. Camacho Jiménez, Kemly. Gestión del Conocimiento: aportes para una discusión Latinoamérica. Knowledge Management for Development 4(1):31-41. 2008.

Las siguientes, son algunas definiciones de las Gestión del Conocimiento:

- **Harvard Bussines Review.** “Gestión del Conocimiento” (2003):
“Es el proceso sistemático de detectar, seleccionar, organizar, filtrar, presentar y usar la información por parte de los participantes de la empresa, con el objeto de explotar cooperativamente el recurso de conocimiento basado en el capital intelectual propio de las organizaciones, orientados a potenciar las competencias organizacionales y la generación de valor”.
- **Sarvary, M.** “Knowledge Management and competition in the consulting industry” (1999):
“Es el arte de crear con los activos intangibles de una organización”.
- **Eduardo Bueno Campos,** “Dirección Estratégica por Competencias Básicas Distintivas: Propuesta de un Modelo” (1997):
“Es la función que planifica, coordina y controla los flujos de conocimientos que se producen en la empresa en relación con sus actividades y con su entorno con el fin de crear unas competencias esenciales”.
- **Carrillo et. al.** “Knowledge Management Strategic for Construction: Key I.T. and contextual issues”, Citando a Webb (1998):
“La gestión del conocimiento se puede definir como la identificación, optimización y administración diligente de los activos intelectuales para crear valor, aumentar la productividad y ganar y mantener una ventaja competitiva”.
- **Hsu y Shen** “Knowledge Management and its relationship with TQM. Total Quality Management”. (2005):
“La Gestión del Conocimiento es un enfoque organizado y sistemático para mejorar la habilidad de la organización para movilizar el conocimiento que permita mejorar la toma de decisiones y entregar resultados que apoyen la estrategia del negocio”.
- **Chris Collison & Geoff Parcell** “LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO. Lecciones prácticas de una empresa líder” (2003):
“La Gestión del conocimiento es una disciplina híbrida, ni un arte ni una ciencia. Funcionalmente puede comprender ámbitos del desarrollo del aprendizaje y las organizaciones, los recursos humanos y la tecnología de la información”.

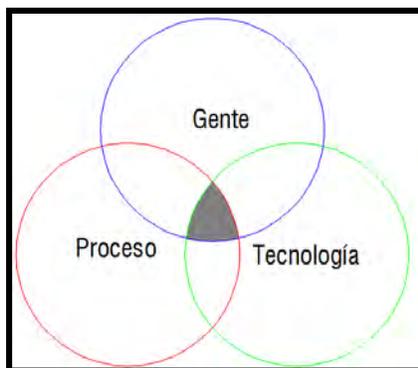


Fig. 21. Adaptación. “Gestión del conocimiento como disciplina híbrida”. Fuente: Chris Collison & Geoff Parcell, 2003.

Reconociendo al conocimiento como un activo valioso y de los más importantes en la empresa, la gestión del conocimiento como una disciplina o proceso dentro de la organización, ayuda a la empresa a competir, a utilizar el conocimiento para llegar a alcanzar los objetivos de la organización, mediante las herramientas y estrategias para retener las experiencias y optimizar su desempeño.

Gran parte de las filosofías de gestión del conocimiento que actualmente se aplican tienen sus raíces en diversas iniciativas desarrolladas entre finales de la década de los ochenta y los noventa bajo el nombre de ingeniería del conocimiento, inteligencia artificial y sistemas expertos⁸⁸. “Actuar mediante el aprendizaje”, “aprendizaje empresarial”, “aprendizaje compartido” o “trabajar de un modo más inteligente” han sido algunos nombres para la gestión de acuerdo a Chris Collison y Geoff Parcell (2003). Lo que diferencia a estas iniciativas del desarrollo actual en esta área es el gran énfasis que se ha puesto en el conocimiento en sí, sin lo cual este enfoque no sería más que un conjunto de conceptos reciclados⁸⁹.

Las ventajas que la gestión del conocimiento puede ofrecer en una empresa para aumentar su competitividad, le concede muchos beneficios, además de dar soluciones a problemas existentes dentro de un proyecto o en la misma organización, y con ello innovaciones al resolver estos retos que se presentan, así como un mejor aprovechamiento de los recursos.

Por lo tanto, si buscamos un propósito para la gestión del conocimiento, este será “asegurar el crecimiento y continuidad de su desempeño a través de la protección del conocimiento crítico en todos los niveles, aplicando el conocimiento existente en circunstancias pertinentes, combinando el conocimiento de formas sinérgicas, adquiriendo continuamente el conocimiento relevante, y desarrollando nuevo conocimiento mediante el aprendizaje continuo que se construye con la experiencia interna y el conocimiento externo”⁹⁰.

⁸⁸ *Op. Cit.* pág. 49. Maqsood T., 2006.

⁸⁹ *Op. Cit.* pág. 19. Splegler, 2000.

⁹⁰ *Cfr.* Bordreau & Couillard, Sesten integration and knowledge management. Information System Management. Vol. 16. No. 4. pp. 1-9. 1999. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

2.1.- ¿Por qué Gestionar el Conocimiento?

El conocimiento en la empresa es un recurso muy valorado, “el conocimiento y la experiencia lo son todo en el negocio de la construcción”⁹¹. Pero no es suficiente con saber la importancia de este, sino que la organización debe implementar un modelo o proceso para descubrirlo, capturarlo y comunicarlo en toda la organización, de esta forma el conocimiento estará accesible para todos los integrantes en el momento que ellos quieran hacer uso del mismo para resolver algún problema en cuestión.

Así, dentro de la interrogante del ¿por qué gestionar el conocimiento?, encontramos las siguientes características expuestas por diversos autores expertos en el tema:

- Aumenta la comunicación dentro de la empresa y en los equipos de proyectos.
- Eleva el rendimiento del personal.
- Aumenta los niveles de rentabilidad.
- Eleva el liderazgo de las personas involucradas y de la empresa.
- La toma de decisiones se hace mucho más rápida y se puede hacer en el lugar de los trabajos.
- Contribuye a superar barreras internas y externas.
- Genera una ventaja competitiva ante los competidores de su ramo.
- Aumenta la competitividad de la empresa.
- Al resolver problemas, se crean más oportunidades para la innovación.
- Disminuye el tiempo de desarrollo de los productos, procesos, tareas y trabajos.
- Aumenta y expande las oportunidades del negocio y con ello mejorar las relaciones con los clientes.
- Contribuye con el mejoramiento continuo de los procesos.
- Ayuda en los procesos de gestión del riesgo.
- Genera una cultura dentro de la empresa para compartir experiencias y conocimientos.
- Contribuye en gran medida en la gestión del cambio.

Por lo tanto, la empresa debe de tomar el conocimiento de sus personas, convertirlo en una acción de mejora para su actividad y con ello obtener resultados favorables para su crecimiento.

“Dentro del tema existen múltiples formas de administrar el conocimiento, que van desde simples cambios en la conducta de los líderes de las empresas, hasta sofisticados software que integran toda la operación de las compañías. En este tema también se deben relacionar las culturas organizacionales con los diferentes aspectos del medio, desde los trabajadores, pasando por las culturas locales, hasta los clientes finales y proveedores”⁹².

⁹¹ *Op. Cit.* pág. 2. Vargas I. & Isaza C. 2015.

⁹² *Vid.* Egbu, Anumba, & Carrillo, 2005. Knowledge Management in Construction. Citado por Vargas I. & Isaza C. 2015.

2.2.- ¿Por qué Gestión del Conocimiento en la Industria de la Construcción?

En la industria de la construcción, la experiencia y el conocimiento es un recurso muy importante, porque cada proyecto es único, por lo cual tiene características muy particulares. Estas obras y proyectos de construcción se pueden realizar en sitios totalmente diferentes y con características de ambiente singular, con ello las soluciones que se le den a problemas que se presenten, pueden ser tomados en cuenta para solucionar alguna dificultad que se tenga en otro proyecto.

De estas soluciones que se les dé a los problemas en la construcción, se pueden considerar los métodos utilizados, las rutinas llevadas a cabo, así como las lecciones aprendidas en cada actividad del proyecto, para poder usarse en otros proyectos, aumentando el rendimiento y ahorrando recursos⁹³.

Con esta forma, al saber cómo se resuelven los distintos problemas que pueden presentarse, se da una gran motivación y apoyo para la innovación, para así adoptar y adaptar soluciones anteriores a retos nuevos.

En la empresa constructora es normal que se estén trabajando en uno o varios proyectos al mismo tiempo, y en ocasiones el personal que está laborando en una obra específica es transferido a otro proyecto, ya sea nuevo o de apoyo a un proyecto ya iniciado; también, en grandes proyectos, donde se cuenta con diferentes subcontratistas o partes interesadas trabajando al mismo tiempo, y cada uno dentro de su especialidad, se presentan problemas de integración de los equipos de proyecto. Esto provoca que gran parte de la experiencia de los trabajos realizados y los conocimientos ganados y que se han acumulado en las personas, se pierdan, se dispersen por no ser aprovechados de ninguna manera.

Es por ello que “las consecuencias de una gestión del conocimiento insuficiente en los proyectos de construcción se manifiestan en la elevada proporción de re trabajo, demoras, errores y sobrecostos que ocurren con frecuencia durante la ejecución de los mismos. La falta de reconocimiento del impacto de estos errores y el no tomar acciones oportunas para corregirlos, pueden traer efectos dañinos para la organización”⁹⁴.

La industria de la construcción por ser una rama industrial altamente fuerte en conocimiento, y que necesita de mucha experiencia y del *saber cómo* para resolver problemas, debe de aprender a administrar los conocimientos que genera en los proyectos para mantener una competitividad organizacional⁹⁵.

Si se emplean los conocimientos acumulados en las obras de construcción se lograría un mejoramiento en la calidad de los trabajos terminados, habría una disminución en el tiempo de ejecución de los trabajos, logrando una satisfacción del cliente y con esto un aumento en la utilidad, que es lo principal que busca cualquier organización.

Licia Pietrosemoli de Dikdan (2008) nos dice, citando a los autores Kamara, Anumba, & Carrillo, (2002 b), que la necesidad de innovaciones, mejoras de desempeño

⁹³ *Op. Cit.* pág. 52. Vargas I. & Isaza C. 2015.

⁹⁴ *Op. Cit.* pág. 5. Pietrosemoli de Dikdan, Licia. 2008. Citando a Anumba, Egbu, Carrillo. Knowledge management in construction. Blackwell Publishing Ltd. India. pp. 226. 2005.

⁹⁵ *Op. Cit.* pág. 25. Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

de los procesos y satisfacción de los clientes, son requisitos indispensables para mantener la competitividad en el sector de la construcción, caracterizado por ser cambiante y con elevados niveles de exigencias. Por ello la gestión del conocimiento ofrece mecanismos para apoyar iniciativas que resultan de valor para mejorar su competitividad.

La competencia en los mercados es cada vez más exigente, en los cuales se indican estándares más altos en calidad, seguridad, medio ambiente y economía, por lo tanto, “la gestión del conocimiento pone al alcance de la industria de la construcción una serie de procesos, sistemas y tecnologías, facilita la integración de las personas que forman parte de los equipos de proyectos y en general conlleva al desarrollo de competencias esenciales para la organización y una nueva cultura que valora los conocimientos como recursos estratégicos, permitiéndole alcanzar ahorros en sus costos, mejoras en la eficiencia de procesos y la disminución en los niveles de re trabajo y errores”⁹⁶.

⁹⁶ *Op. Cit.* pág. 53. Pietrosevoli de Dikdan, Licia. 2008.

2.3.- Modelos de la Gestión del Conocimiento.

Se han creado diversos modelos sobre la gestión del conocimiento, tantos modelos como autores que han estudiado y escrito sobre el tema, pues recordemos que un modelo es una representación de lo que planteamos, el ideal de lo que queremos, una muestra.

Tener un modelo de la gestión del conocimiento que describa de forma resumida el alcance de lo que necesitamos, es una herramienta que de manera simbólica y mediante procesos nos ayuda a controlar y comunicar nuestro planteamiento. Este modelo describe las estrategias a seguir, sus estructuras y la visión que podrá alcanzar al aplicarse.

Veremos de manera resumida algunos modelos de la Gestión del Conocimiento que se han aplicado en diversas organizaciones y haremos una descripción de ellos.

- **NONAKA y TAKEUCHI (1995).**

Nonaka y Takeuchi desarrollaron un modelo para la Gestión del Conocimiento de manera dinámica. Este modelo es una espiral de conocimiento de cuatro etapas (Socialización, exteriorización, combinación e interiorización), el cual se organiza en cinco fases:

1. Compartir el Conocimiento Tácito.
2. Crear conceptos.
3. Justificar los Conceptos.
4. Construir arquetipos.
5. Conocimientos en niveles cruzados (expandir el conocimiento dentro y fuera de la organización).

Estas fases producen un proceso circular o espiral que no finaliza nunca. Los autores en este modelo indican que las organizaciones en su dinámica diaria, crean y definen nuevos problemas, y con esto desarrollan la creatividad e innovación para resolver los problemas con nuevos conocimientos creativos.

Con la solución de estos problemas, se crean nuevos conocimientos, interactuando en un proceso repetitivo, por ello lo denominan espiral del conocimiento.

En este modelo destacan las condiciones de confianza y la consideración para motivar la exploración y experimentación, así como la selección de diferentes alternativas por el personal perteneciente a la organización. Estas condiciones facilitadoras se le atribuyen a la alta gerencia como el principal motor, así como la importancia de la cultura organizacional que se tenga para su exitosa gestión.

Este modelo fue implantado en la empresa japonesa Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., y se confirmó su viabilidad de la espiral del conocimiento⁹⁷.

En la figura siguiente se muestra este modelo propuesto.

⁹⁷ Vid. Prieto Pastor, María Isabel. Gestión del Conocimiento para el Desarrollo de la Capacidad de Aprendizaje en las Organizaciones. 2005.

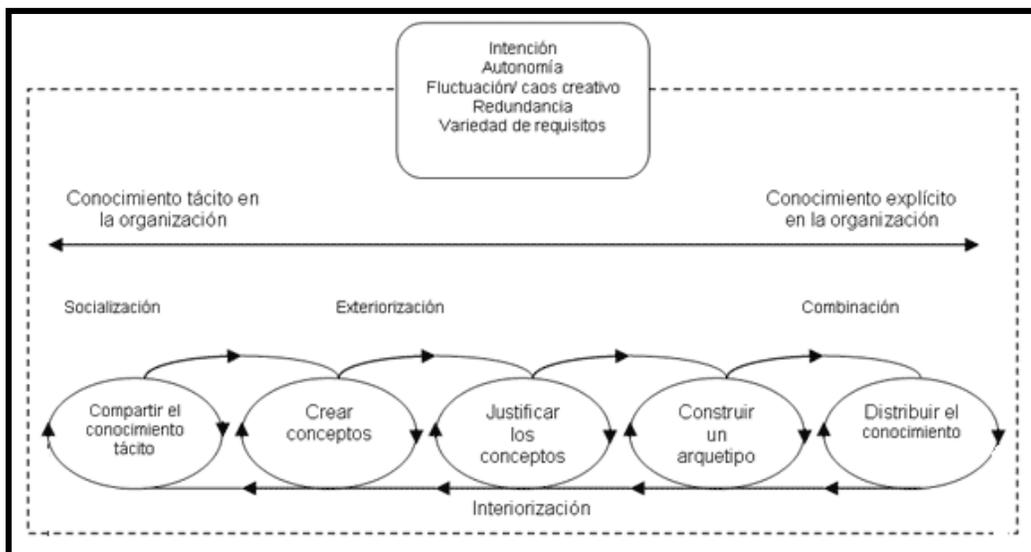


Fig. 22. Adaptación "Modelo de Nonaka y Takeuchi". Fuente: Nonaka y Takeuchi, 1995.

▪ **MODELO HOLÍSTICO⁹⁸.**

Este modelo relaciona los procesos de aprendizaje y la captura y transferencia del conocimiento con las actividades cotidianas. Con ello se asegura que al final el resultado es mayor que la suma de sus partes, lo cual permite que el proceso de aprendizaje se mantenga vivo. La estructura de este modelo comprende el descubrimiento, captura, adaptación, depuración, validación, puesta en común y aplicación del conocimiento. Este modelo introduce la noción de aprendizaje en todas y cada una de las acciones.

- *Aprender antes:* Al comienzo de la tarea, debemos de cuestionarnos si alguien ya hizo algo similar, dentro o fuera de la organización. En caso de que alguien ya haya hecho algo de la misma forma, saber si podemos aplicarlo o reducir los recursos al hacerlo nosotros.
- *Aprender durante:* Se deben de revisar las acciones que se están realizando para mejorar continuamente. Se debe de reflexionar sobre lo conseguido hasta el momento.
- *Aprender después:* En este punto, obtenemos las lecciones aprendidas de las actividades realizadas, nos preguntamos cómo podemos hacerlo mejor la próxima vez.

En la siguiente figura se muestra el Modelo Holístico.

⁹⁸Cfr. Chris Collison & Geoff Parcell, LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO. Lecciones prácticas de una empresa líder. Barcelona. Editorial Paidós. 2003.

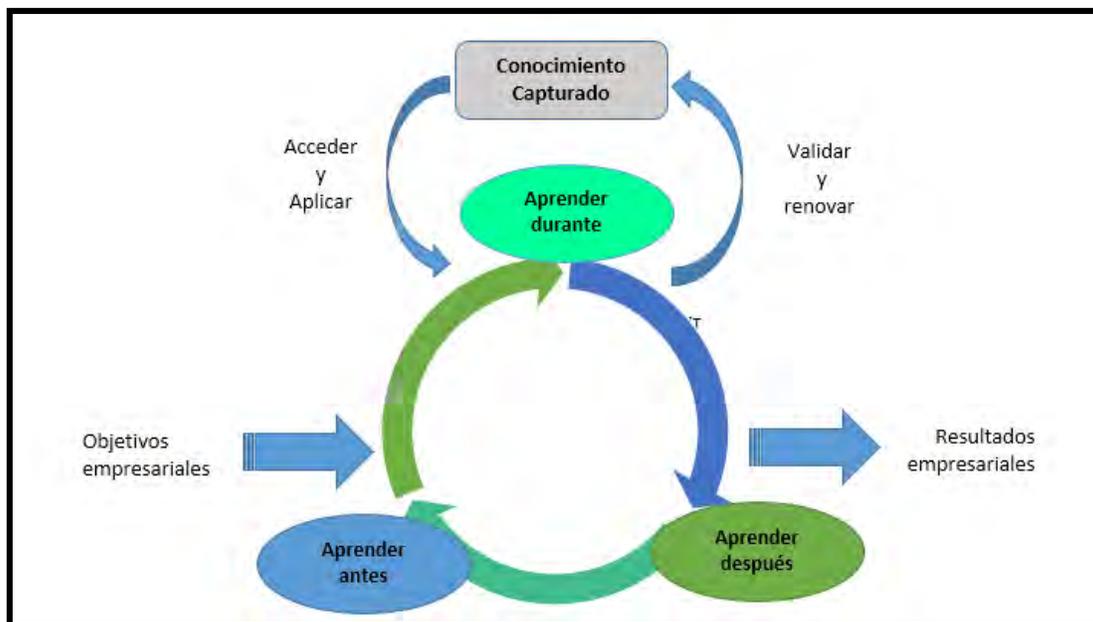


Fig. 23. Adaptación "Modelo Holístico". Fuente: Chris Collison y Geoff Parcell, 2003.

En la parte de él "Conocimiento Capturado", se debe de captar el *Know-how* para que pueda ser reutilizado. El conocimiento debe ser almacenado, dejarlo en la cabeza de las personas que intervinieron no es suficiente. Se debe de encontrar un modo para capturarlo y transferirlo, para utilizarlo en ocasiones posteriores, y así continuar con el modelo de nuevo.

Este modelo lo utiliza la Empresa Gigante del petróleo en el mundo, British Petroleum (BP), una empresa líder en este tipo de estrategias de Gestión del Conocimiento.

▪ **MODELO DE MARQUARDT Y REYNOLDS (1994)⁹⁹.**

El modelo de Marquardt y Reynolds ofrece una visión integral de la Gestión del Conocimiento. Este integra 19 elementos relevantes para organizaciones que aprenden, y se reparten en tres niveles esféricos de la complejidad que rodea el aprendizaje.

Entre estos elementos se encuentran las técnicas-estructurales, como las tecnologías de la información, la planificación estratégica y la vigilancia del entorno. Así como elementos del comportamiento humano, como la creación de una atmosfera de confianza, el trabajo en equipo, entre otros. Este modelo es objeto de análisis efectuado por 16 empresas mundiales consideradas por su capacidad de aprendizaje¹⁰⁰.

⁹⁹ *Op. Cit.* pág. 55. Prieto Pastor, María Isabel. 2005.

¹⁰⁰ Las 16 empresas a las que hace referencia Isabel María Prieto Pastor en su libro *GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES DE APRENDIZAJE EN LAS ORGANIZACIONES* son: Analog Devices, ABB, Automind, Cartear International, Carvajal, Comng, GE, Honda, Medtronic, Motorola, PPG, Royal Bank of Canada, Samsung, Singapore Airlines, Tatung y Xerox.

En la siguiente figura se muestra el modelo de Marquardt y Reynolds para la Gestión del Conocimiento.

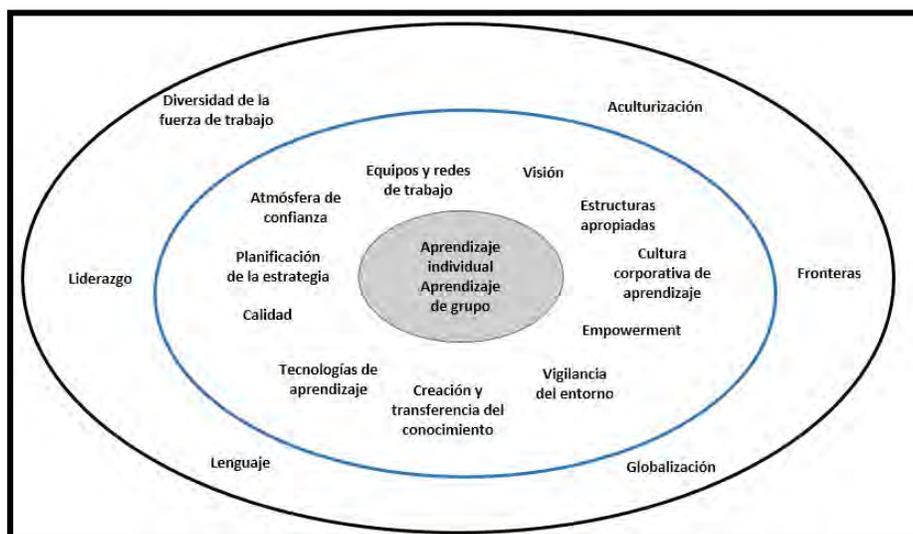


Fig. 24. Adaptación "Modelo de Marquardt y Reynolds, 1994. Fuente: Prieto Pastor María Isabel, 2005.

▪ **MODELO DE SLATER Y NARVER (1995)¹⁰¹.**

Este modelo de aprendizaje está basado en la superioridad competitiva del conocimiento, por el cual la organización proporciona un valor superior a sus clientes y con ello mejora sus beneficios cuando el clima (Contexto Cultural y Contexto Estructural) de la organización logren las condiciones que conduzcan a mejoras en la eficacia y la eficiencia.

El Contexto Cultural de la organización capaz de aprender, se compone de elementos y procesos como la actitud innovadora y la orientación al mercado.

El Contexto Estructural describe la forma operativa de la organización, esto es, las estructuras y procesos sistematizados que permiten alcanzar comportamientos deseados, donde es fundamental un liderazgo facilitador, una estructura abierta y orgánica y una planeación descentralizadora.

Consideran importante que el contexto estructural y el cultural sean complementarios y se refuercen mutuamente, dado que es difícil desarrollar y sostener los comportamientos apropiados si no existen los valores que los sustentan. De la misma forma, estos valores son difíciles de sostener si se carece de los incentivos y de los ejemplos adecuados para ello¹⁰².

La siguiente figura muestra el Modelo de Slater y Narver.

¹⁰¹ *Op. Cit.* pág. 57. Prieto Pastor, María Isabel. 2005

¹⁰² *Loc. Cit.*

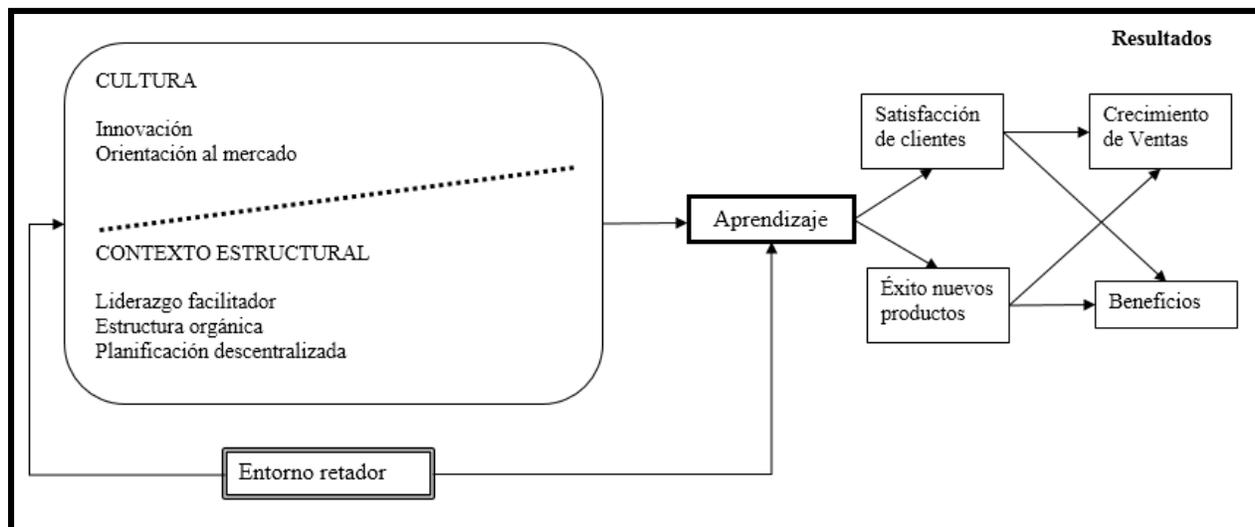


Fig. 25. Adaptación "Modelo de Slater y Narver, 1995. Fuente: Prieto Pastor María Isabel, 2005.

▪ **MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO GRUPO EDIFICA¹⁰³.**

EDIFICA está convencido de las razones y de la importancia de convertir en explícito su conocimiento, y de que compartirlo no solo producirá un beneficio para el sector, sino que también para la empresa. Considera posible extraer el recurso conocimiento del mejor repositorio que este puede tener que son su personal y sus experiencias.

Con este modelo, la empresa comprende que el conocimiento es un recurso y un activo valioso para el desempeño. Por ello, trata de generar conciencia en las personas y empresa, de que compartir el conocimiento no solo va a traer beneficios a los demás, sino también a ellos mismos.

La organización muestra su modelo en un diagrama de flujo, donde en una primera instancia coloca al proyecto como fuente de conocimiento, e indica sus fuentes externas, fuentes internas y al equipo que participa en el proyecto, donde extrae el Conocimiento Tácito de las lecciones aprendidas que al ejecutar el proyecto deja en su personal. Con ello se documenta y se transforma en conocimiento explícito.

Si el conocimiento explícito del proyecto se aprueba como experiencia, lo envían al "Banco del Conocimiento", el cual es una plataforma que utiliza la organización, así puede ser reutilizada por usuarios del proyecto o externos a este proyecto.

¹⁰³ <https://es.slideshare.net/GrupoEdifica/1-gestion-del-conocimiento-edifica-25082011>

EDIFICA es una empresa inmobiliaria Peruana que nació en el año 2005 y que aplica la metodología de Lean Construction, haciendo énfasis en la Gestión del Conocimiento en la Industria de la Construcción "Knowledge Management EDIFICA", y ellos cuentan con un modelo que aplican en su empresa.
edifica.com.pe



Fig. 26. Adaptación "Modelo de Gestión del Conocimiento Grupo EDIFICA". Fuente: EDIFICA

Estos ejemplos de modelos para la gestión del conocimiento tienen muchos elementos en común y otros muy diferentes entre ellos. Recordemos que pueden existir modelos como autores que han estudiado este tema, así como organizaciones que apliquen esta disciplina. El elemento técnico, el estructural y el cultural están determinados por el tipo de empresa, y el enfoque que se tenga, así como la cultura organizacional presente.

Como lo dice Prieto Pastor (2005), el conocimiento se encuentra en continua evolución y es difícil que estos modelos sean capaces de contener todas las ideas o desarrollos propuestos. El proponer un modelo nace de la necesidad de implementar una rutina a seguir o para gestionar el conocimiento, de esta forma a base de repeticiones o ciclos implementados en el modelo se puede aprender.

Pablo Belly (2014), indica que algunos de sus clientes esperan obtener una receta mágica que les permita, sin hacer esfuerzos, gestionar el saber; pero no existe un sistema o modelo que se adapte al cien por ciento a todas las realidades posibles.

Cada organización es un mundo, por lo tanto "los modelos de gestión del conocimiento se construyen en función de lo que pide el negocio. Por este motivo, es frecuente ver que en una empresa se prioriza lo que está vinculado con la innovación, mientras que en otra se prioriza el aprendizaje, en otra, la calidad o los procesos o las personas o la tecnología".¹⁰⁴

¹⁰⁴ Cfr. Belly, Pablo. Implementación de la gestión del conocimiento: nivel medio. Buenos Aires, Argentina. Temas Grupo Editorial. 2014

“Porque cada organización es un mundo, el modelo de Gestión del Conocimiento que funciona bien en una no es aplicable a otra”

Pablo Belly, 2014.

Los autores Chris Collison y Geoff Parcell (2003), indican que el modelo que se debe plantear en cada empresa depende del ambiente adecuado de trabajo, e inclusive tomando en base los modelos existentes se pueden crear modelos distintos, que es aún mejor, hecho a la medida de la empresa.

La organización debe de tener los objetivos claros de lo que se desea obtener, los conocimientos críticos que quiere desarrollar para maximizar el capital intelectual. Son muchos los elementos que deben de interactuar, además de detectar los *“focos de acción”* que se presenta en la empresa para poder solventarlos mediante el modelo.

Dentro de los elementos comunes en cada modelo para implementar la gestión del conocimiento, están las condiciones facilitadoras como: la actitud, el liderazgo, la cultura organizacional, la dirección general o gerencia de proyectos. Si una empresa está comprometida con su éxito, establecerá un medio para que el conocimiento y la experiencia se utilicen de una manera adecuada.

“Hoy se acepta universalmente en el mundo del management que conservar en el acervo de la compañía lo que sabe la gente que se va, porque se jubila o porque decide tomar un nuevo rumbo laboral, es tan importante como retener el talento”

Pablo Belly, 2014.

2.4.- Ciclo Activo y Actividades de la Gestión del Conocimiento.

El conocimiento puede ser creado, descubierto, capturado, compartido, depurado, validado, transferido, adoptado, adaptado y aplicado. Esto lo convierte en un ciclo activo, en el cual “al iniciarse cualquier actividad empresarial, el primer paso es emplear un proceso de aprendizaje que reflexione sobre lo ya sucedido y ponga en funcionamiento las lecciones aprendidas”¹⁰⁵.

Los puntos clave obtenidos de esos conocimientos, se deben depurar para tenerlos de forma concreta y capturarlos para que queden concentrados en “Conocimientos disponibles”.

Algunas empresas pueden indicar que hacen “Gestión del Conocimiento”, pero no le llaman así, o incluso pueden decir que lo hacían sin saber que existía este concepto. “De esta manera, capturar los conocimientos, no da ninguna garantía para que las personas lo utilicen, al menos que haya alguna forma de transferir e implantar esos aprendizajes en los materiales de formación y los procesos empresariales que el personal utiliza”¹⁰⁶.

“Asumámoslo: si nada cambia, es improbable que la gestión del conocimiento remueva los cimientos.”

Chris Collison & Geoff Parcell, 2003.

En la siguiente imagen se muestra el Ciclo de la Gestión del Conocimiento.

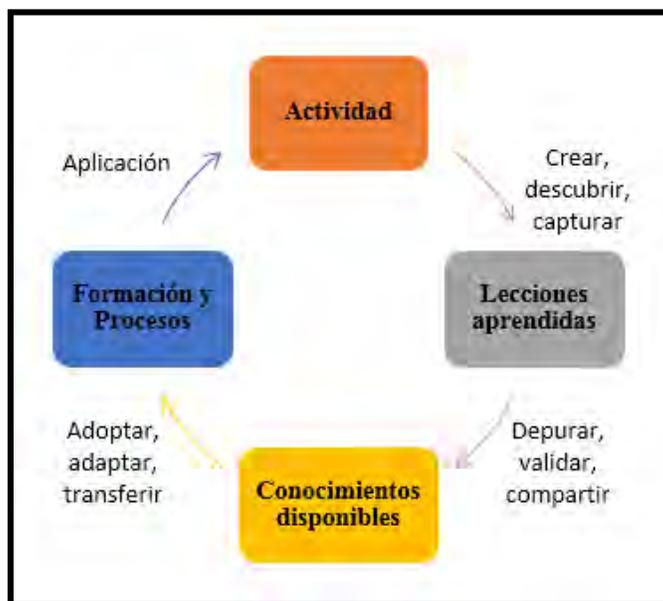


Fig. 27. Ciclo Activo de la Gestión del Conocimiento. Fuente: Chris Collison y Geoff Parcell, 2003.

¹⁰⁵ Op. Cit. pág. 56. Chris Collison & Geoff Parcell, 2003.

¹⁰⁶ Loc. Cit.

De esta forma, mediante este ciclo activo de la gestión del conocimiento, y con los materiales de formación y procesos que utilizan las personas habitualmente, podemos indicar que la Gestión del Conocimiento conlleva las siguientes actividades.

- Generar nuevo conocimiento.
- Acceso al conocimiento de fuentes externas.
- Uso del conocimiento en la toma de decisiones.
- Uso del conocimiento en los procesos, productos y/o servicios.
- Fijar el conocimiento en documentos, base de datos y programas informativos.
- Facilitar el crecimiento del conocimiento mediante incentivos.
- Transferir el conocimiento disponible en toda la organización.
- Medir el valor de los conocimientos y del impacto de la gestión del conocimiento.

Es por ello que estas actividades deben de estar acorde a la estrategia de la organización, tanto de negocios como funcionales, y su visión de cómo estará la empresa en su futuro deseado¹⁰⁷. La empresa debe saber qué es lo que se está priorizando, qué es lo que busca: calidad, procesos, personas, etc. Si se conoce de antemano lo que se quiere lograr, es más fácil llenar esos vacíos.

Llegamos entonces a decir que la gestión del conocimiento es un encauzamiento integrador para identificar, manejar y compartir los activos de información de una empresa, tanto su base de datos, documentos, procedimientos, normas, políticas, así como la experiencia de los trabajadores¹⁰⁸.

Con ello, lo que se busca hacer es que la información y la experiencia ganada a través de proyectos de la empresa estén disponible para el trabajador, y que este pueda hacer uso de ella cuando se necesite, “este círculo continuo alienta a una organización de aprendizaje, estimula la colaboración y permite que la gente mejore de forma continua como hacer el trabajo”¹⁰⁹.

¹⁰⁷ *Op. Cit.* pág. 39. Soria Ramírez, Verónica.

¹⁰⁸ *Ibid.*

¹⁰⁹ *Loc. Cit.* Citando a US Department of Army, 2004.

2.5.- Técnicas prácticas y Tecnologías de Gestión del Conocimiento.

Para la implementación de la gestión del conocimiento se han optado en una gran mayoría por dos estrategias. “La primera, la cual está centrada en el uso de tecnologías de información que facilitan la captura, accesibilidad y reutilización de información y conocimiento. La segunda, la cual está centrada en la gestión del recurso humano, y esta se enfoca en establecer medios para motivar y facilitar el desarrollo de trabajadores que usen el conocimiento para alcanzar las metas organizacionales”¹¹⁰.

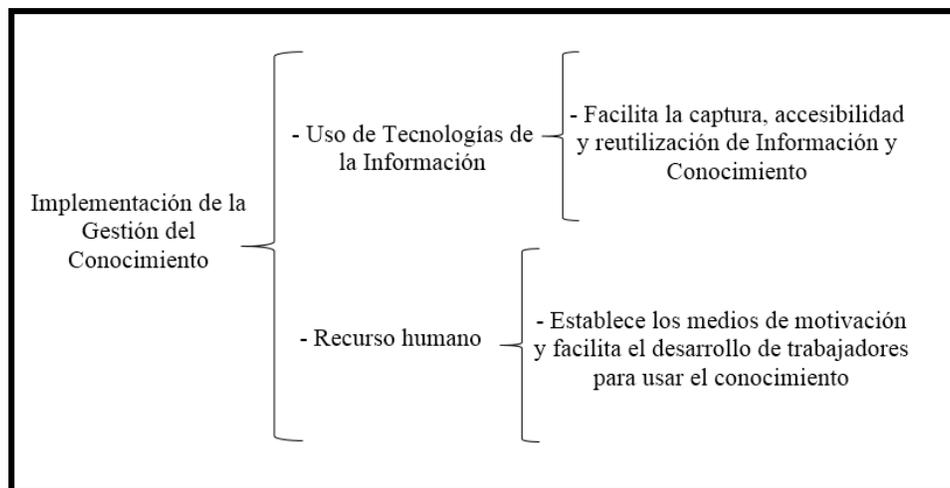


Fig. 28. Estrategias de Implementación de la Gestión del Conocimiento. Fuente: Autoría Propia.

En la implementación de los sistemas de gestión del conocimiento, una gran parte de empresas han preferido el usar la estrategia del uso de recopilación y captura de la información, concentrados en el uso de las tecnologías de la información¹¹¹. Este enfoque, que está bien, es válido para algunas empresas, pero con esto solo se trabaja con el conocimiento explícito, dejando a un lado el conocimiento tácito.

En la gestión del conocimiento no solo se pueden usar las tecnologías de información, ya que estas ignoran por completo el conocimiento tácito que se puede compartir entre las personas.

Por lo tanto, la tecnología es una herramienta muy importante que posibilita a la empresa el desarrollar sus sistemas o procesos por los cuales se pueden manejar el conocimiento, pero, **la tecnología es la herramienta de soporte**.

¹¹⁰ Cfr. Carrillo P. & Chinowsky P. Exploiting knowledge management: The engineering and construction perspective. Journal of management in Engineering, Vol. 22. No.1, pp. 2-10, 2006. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

¹¹¹ Cfr. Pathirage, Amaratunga, & Haigh, Developing a business case to manage tacit knowledge within construction organization. Proceedings del Congreso “Construction in the XXI century: Local and global challenges”, Roma. 2006. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

“De hecho, las tecnologías de información ayudan a mejorar la creación, búsqueda y difusión del conocimiento al aumentar la velocidad de transmisión y su repuesta”¹¹², con ello se pueden almacenar y distribuir el conocimiento generado por la organización.

Muchas personas creen que las herramientas para implementar la gestión del conocimiento en una empresa están basadas en las tecnologías de la información, pero las técnicas de gestión del conocimiento no dependen de ellas, estas técnicas se enfocan en el conocimiento tácito, las cuales se pueden implementar y mantener muy fácil, y por su carácter, están al alcance de la mayoría de las empresas¹¹³. Estas técnicas requieren que las personas que participen se involucren de gran manera y se tenga una estrategia para el aprendizaje.

Las tecnologías de la gestión del conocimiento, estas si están basadas en la Tecnologías de la Información y dependen de ellas. En muchos casos tener tecnologías de la gestión del conocimiento resulta caro para algunas empresas, pues su mantenimiento es difícil y tiene algún costo monetario.

Estas tecnologías, se enfocan en el conocimiento explícito y por su carácter, requiere de la economía de la empresa para su funcionamiento adecuado.

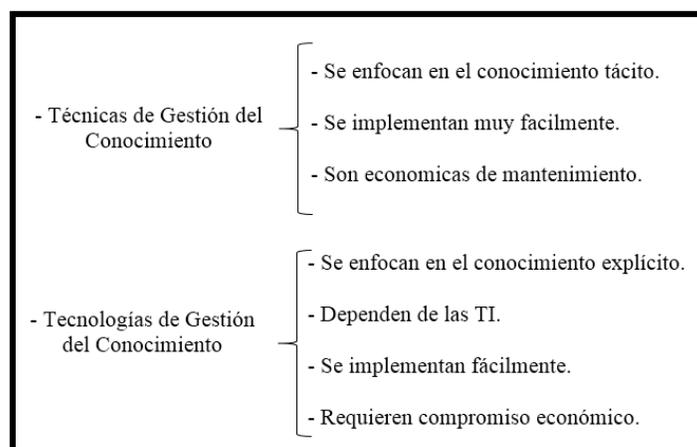


Fig. 29. Técnicas y Tecnologías de Gestión del Conocimiento. Fuente: Autoría Propia.

La implementación de la gestión del conocimiento, requiere de un equilibrio entre, el proceso, la tecnología y las personas. Como lo indican Chris Collison y Geoff Parcell (2003):

“...si nos concentramos en la gente y la tecnología pero nos olvidamos de considerar el proceso, corremos el riesgo de automatizar el pasado. La tecnología y el proceso son potentes compañeros, pero, sin el factor humano, existe un grave riesgo de que cualquier esfuerzo para incitar cambios genere una gran resistencia. Finalmente, limitándonos a la gente y el proceso, pero obviando la tecnología, no conseguiremos capitalizar la potencia que proporciona la tecnología de la información, que en todo el mundo hace accesible el conocimiento explícito

¹¹² Cfr. Sher & Lee, Information technology as a facilitator for enhancing dynamic capabilities through knowledge management. Information & Management. Vol. 41. pp. 933-945, 2004. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

¹¹³ Op. Cit. pág. 53. Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

y, a través de la conferencia multimedia, pone el alcance de un número mayor de personas el conocimiento tácito”.

Algunas herramientas de la Gestión del Conocimiento se muestran a continuación de forma resumida. Estas herramientas dependen en gran medida en cómo la empresa las utiliza, porque de estas pueden sacar una mejor ventaja, es por esto que forman parte del capital organizacional de la empresa.

2.5.1.- Técnicas Prácticas de Gestión del Conocimiento.

Estas técnicas, también conocidas como “*habilidades blandas*” o “*técnicas de facilitación*”, son activos valiosos para desarrollar los equipos de proyectos. El PMI las describe como “competencias conductuales que incluyen capacidades como habilidades de comunicación, inteligencia emocional, resolución de conflictos, negociación, influencia, desarrollo del espíritu de equipo y facilitación de grupos”, donde una de las más destacadas es el *juicio de expertos*.

- **Tormenta de Ideas:** Es un sistema que proporciona gran cantidad de ideas con algún tema, y donde la gran gama de pensamientos aportados por las personas participantes hace que la creatividad para resolver la problemática, y la espontaneidad de las ideas sean muy importantes para encontrar la solución o innovación.
- **Comunidades de Práctica o redes de práctica:** Son grupos de personas que comparten una reflexión de su experiencia en la práctica, así como sus intereses y disciplinas, las cuales se intercambian para fortalecer las interacciones. Aquí, el conocimiento es transparente y se distribuye en todos sus miembros, de esta forma al compartir las experiencias y saberes, el conocimiento se multiplica, esto contribuye al desarrollo de su capital social, lo cual es muy valioso para la organización.
- **Interacción persona a persona:** Es la capacidad de interactuar y establecer relaciones de confianza y afecto con otro individuo, compartiendo y participando en actividades. Esta interacción permite un mayor nivel de flexibilidad hacia la comprensión de procesos y objetivos de actividades que se desarrollen.
- **Revisiones post-proyectos:** Es la discusión de entre un grupo de personas o profesionales de un proyecto que ya paso, el cual permite a los participantes evaluar el desempeño, descubrir que salió mal y que salió bien, preguntarse porque sucedieron tales eventos y como mejorar en las próximas actividades, además de cómo fortalecer las habilidades y mejorar cada actividad.
- **Historias de aprendizaje:** Es una herramienta para el desarrollo organizacional, en ella se cuentan historias de eventos importantes y significantes del pasado de la empresa, y son descritos por personas que formaron parte de ella.
- **Reclutamiento:** Este procedimiento es usado con el propósito de atraer a las personas candidatas a un puesto específico dentro de la empresa, con el

fin de encontrar el perfil más adecuado, lo que asegura la contratación del talento que se requiere para el buen funcionamiento del negocio.

- **Asesoría:** Este servicio profesional orienta al directivo de la organización, sirve como guía donde expertos responden a dudas específicas, se resuelven problemas concretos y apoya a la empresa en los trámites que necesita para su operación.
- **Consultoría:** Esta herramienta es un servicio profesional donde se ayuda a la dirección general de la organización a resolver situaciones que impiden la operación del negocio. Este servicio sirve tanto en el diagnóstico y solución de problemas que restringen la rentabilidad, así como el aprovechamiento de oportunidades para el crecimiento de la organización.
- **Aprendizaje en Acción:** Esta estrategia la utilizan las organizaciones con el objetivo de incrementar la capacidad de aprendizaje de los empleados mientras realizan trabajos donde enfrentan retos del mundo real. Aquí la reflexión tiene un papel muy importante, así como la cooperación y trabajo en equipo.
- **Conversaciones colaborativas:** Son reuniones organizadas que permiten a los grupos de personas escuchar sobre situaciones que se enfrentan en el momento y preocupan a la empresa, esto para saber las tareas que se están realizando para solucionar con acciones estas preocupaciones y problemas. Las soluciones sirven para desarrollar un marco mental y una dirección de la organización hacia el futuro.
- **Narración de historias:** Esta herramienta es uno de los vínculos más poderosos en la transferencia del conocimiento, la cual ha estado presente desde milenios en la humanidad. Implementarla en la organización garantiza el éxito de ella, porque es una herramienta de comunicación muy poderosa, en ella se albergan y comunican ideas muy complejas la cual permite transmitir conceptos y conocimiento tácito, donde el oyente capta el mensaje y puede transmitirlo a otros más.
- **Etnografía y arqueología organizacional:** En esta práctica se utilizan herramientas y técnicas donde lo que se busca es reunir el conocimiento sobre la organización, estudiando cómo es que la organización aprende y como transfiere el conocimiento, además de cómo lo utiliza y lo genera.
- **Capacitación:** Es una herramienta para lograr el mejoramiento y aumentar la productividad. El trabajador de la construcción ve la capacitación como motivación para su trabajo, y la empresa a su vez, hace un aporte para aumentar la facilidad de cómo se hacen los trabajos y ser más eficiente.
- **Entrenamiento:** Es un elemento de apoyo en la Construcción, proporciona una base sólida de conocimientos para ayudar a los trabajadores, de esta forma se preparan para perfeccionar el desarrollo de su actividad mediante esta práctica. Es muy importante en la Construcción los entrenamientos sobre seguridad.

- **Hacer ejercicio antes de iniciar el trabajo:** Los japoneses acostumbran hacer un poco calentamiento con una gimnasia coreografiada antes del trabajo. Se le conoce como *Radio Taiso*. Este calentamiento es para que el cuerpo inicie el día de muy buena manera. Es muy común verlo y practicarlo en todo Japón y en algunas empresas japonesas fuera del país. Este ejercicio motiva al trabajador y hace que entre concentrado al trabajo y da un muy buen rendimiento en el personal. Se despierta el ánimo, se dan las primeras instrucciones de trabajo y de seguridad principales.
- **Programas o buzones de sugerencia:** Esta herramienta tiene como concepto que los empleados pueden participar en la mejora de las prácticas de la empresa mediante sus ideas, habilidades, experiencias, etc., para hacer llegar las observaciones sobre el funcionamiento y aumentar la calidad.

2.5.2.- Tecnologías de Gestión del Conocimiento.

Los sistemas de gestión del conocimiento, en una gran mayoría, se han concentrado en la estrategia del uso de tecnologías de información, pero como se dijo anteriormente, la tecnología es una herramienta de soporte la cual permite a la empresa manejar el conocimiento más fácilmente. De hecho, algunos autores subrayan sobre el papel de la tecnología como elemento facilitador.

Son las personas quienes crean el conocimiento de las compañías, pero, “sin el complemento de la tecnología ninguna organización puede hoy día competir ni, podría añadirse, siquiera subsistir”¹¹⁴.

Pero, debemos de aceptar que son tres los componentes básicos de una provechosa gestión del conocimiento: procesos, personas y tecnologías.

De manera resumida a continuación veremos algunos ejemplos de tecnologías de Gestión del Conocimiento.

- **Intranet:** “En una red privada dentro de una organización que proporciona un nivel de conectividad que permite a los trabajadores del conocimiento colaborar, donde quiera que se encuentren. Intranet, no es una librería electrónica formal ni un panel informal de difusión, sino un balance entre ambos extremos, en el que confluyen no solo páginas Web, si no todo tipo de documentos, hojas de cálculo, imágenes, base de datos, y aplicaciones tanto internas como externas. Hay que destacar que Intranet no crea por si misma el conocimiento compartido, para ello es preciso aplicar técnicas y procesos de gestión del conocimiento”¹¹⁵.

Esta herramienta aporta ventajas como las siguientes:

- **Facilidad de Acceso y Uso:** Proporciona un acceso a la información y aplicaciones, de bajo costo y facilidad de uso.

¹¹⁴ *Op. Cit.* pág. 24. Valhondo, Domingo. 2003

¹¹⁵ *Loc. Cit.*

- **Acceso universal a la información:** La información puede almacenarse en cualquier servidor de la red de compañía y puede accederse desde cualquier punto dentro de la Intranet.
 - **Interacción Persona a Persona:** Simplifica la interacción entre las personas que se encuentran en diferentes localizaciones.
 - **Foros informales:** Facilita la existencia de espacios de comunicación y contacto informales entre empleados de una organización.
 - **Redes escalables:** Intranet permite que los cambios en las estructuras de una organización se adapte con gran facilidad.
 - **Acceso a la información y conocimientos externos:** Permite acceder rápidamente a los crecientes recursos de información del exterior de las organizaciones.
- **Groupware (Group working software):** “Es un software colaborativo que integra el trabajo de un solo proyecto, con un grupo de trabajo que pueden estar localizados en diferentes lugares y desarrollando su trabajo”¹¹⁶.

Las siguientes áreas y actividades que se destacan, son algunas donde groupware ha demostrado ser una herramienta eficaz.

- Trabajos de investigación que requieren colaboración, permitiendo que equipos de diferentes organizaciones y geográficamente dispersos puedan cooperar en tiempo real de tareas de innovación.
 - Desarrollo más rápido de productos y servicios, mediante la interacción de diferentes expertos.
 - Proporcionar productos y servicios más ajustados a las necesidades de los clientes, incorporando a los mismos en las secciones de trabajo.
 - Mejora la Planificación, mediante una más estrecha participación de los creadores y usuarios de los programas.
 - Desarrollo de mercados, gracias a una mejor identificación de los objetivos a través de grupos de interés.
 - Mejora el servicio al cliente, por el acceso a la información sobre problemas comunes e inusuales.
 - Acceso a expertos, donde quiera que se encuentren.
 - Mejora en la Gestión de Proyectos.
- **Portal del Empleado:** “También se le conoce como Portal de Información Corporativa, es una interfaz de acceso simultaneo a tres niveles de información; personal, departamental y corporativa, e incluye la información externa a la organización, y desde el punto de vista de la percepción tiene una asociación espacial de aquí (personal), allá (departamental) y más allá (corporativa). El portal del empleado tiene una serie de características o funcionalidades, las cuales no se trata de meramente un acceso a todas las fuentes de datos, información y servicios, sino que lleva al puesto de trabajo a explotar todo el potencial que la tecnología tiene: rápidas transferencias de datos que ofrecen una información fiable y en el momento preciso”¹¹⁷.

¹¹⁶ *Ibid.*

¹¹⁷ *Loc. Cit.*

- **Extranet:** Es una red privada de la organización, la cual está destinada a compartir operaciones concretas e información. La Extranet es un anexo de la Intranet, esta habilita una parte de sus materiales para ser utilizada por personas ajenas a la organización.

La Extranet se utiliza para el intercambio de gran cantidad de datos e información como por ejemplo: noticias, formularios, catálogos, documentación, etc.

Diferencias entre Intranet y Extranet		
	Intranet	Extranet
Acceso	Privado	Semi - público
Usuarios	Miembros de la Empresa	Grupo de personas estrechamente relacionadas
Información	Propietaria	Compartida entre las empresas relacionadas

Tabla 2. Adaptación "Diferencias entre Intranet y Extranet".

- **Data y Text mining. (Datos y Minería de Datos).** La minería de datos permite el acceso a la información para ayudar a los usuarios en encontrar documentos que satisfagan sus necesidades de información.

Esta herramienta es muy útil para empresas que por su funcionamiento, actividad y estructura genera una gran cantidad de documentos, y que pueden obtener información a partir de todos esos cúmulos de datos. Puede ayudar a conocer mejor a los clientes y aumentar el mercado. Las conclusiones obtenidas a través de la minería de datos pueden ser utilizadas para la toma de decisiones.

Consiste básicamente en el análisis de texto en su lenguaje natural con el fin de extraer términos clave, entidades y relaciones entre esos términos y entidades. La minería de texto ayuda a que la información implícita en los documentos quede explícita, con ello se ahorra tiempo y dinero.

- **Taxonomías:** Es la clasificación y ordenamiento de datos, información y conocimiento. En general, la construcción de taxonomías en la organización consiste en 4 pasos.
 1. Acotación de la realidad (área del conocimiento) que representara la taxonomía.
 2. Extracción de la gama de términos y/o categorías que representa dicha realidad. El resultado de este proceso es el conjunto de categorías.
 3. Control de términos y/o categorías. El resultado de este proceso es la creación de equivalencia entre todos los términos de la taxonomía.
 4. Instauración de la estructura de los términos y/o categorías.

- **Ontologías:** “Las ontologías han sido utilizadas de manera intensiva en el pasado para proporcionar un lenguaje común comprensible por los usuarios para alcanzar un consenso sobre varios temas, incluyendo el conjunto de conceptos y relaciones entre conceptos. Las ontologías se utilizan para organizar la información”¹¹⁸.

Por lo tanto, “las herramientas que finalmente una empresa decida adaptar deben estar relacionadas con los objetivos y metas de su estrategia de gestión del conocimiento, la naturaleza del conocimiento que desea mantener y las capacidades particulares de cada técnica y tecnología”¹¹⁹.

2.6.- Gestión de la Información.

¿Gestión del Conocimiento o Gestión de la Información?, actualmente se sigue confundiendo la Gestión del conocimiento con la Gestión de la Información. Pero, no podemos confundir conocimiento con información, “el conocimiento es superior a la información en el sentido de que es más complejo, está estructurado, tiene más dimensiones que la información. La información es inerte y estática, sin embargo, el conocimiento, al estar ligado al individuo tiene elementos subjetivos”¹²⁰.

“La información es el conocimiento explícito, estático, fácil de duplicar y difundir, encontrado en muchas fuentes. El conocimiento por su parte, es el dinámico, tácito, transmisible de persona a persona. El conocimiento organizacional útil se crea y se gestiona a partir de la información, del conocimiento explícito. Difícilmente lo hace a partir del conocimiento tácito”¹²¹.

INFORMACIÓN	CONOCIMIENTO
Estática	Dinámico
Explícito	Tácito
Objetiva	Subjetivo
Fácil de Duplicar	Se necesita recrear
Fácil de Difundir	Se transmite de persona a persona

Tabla 3. Diferencias entre Información y Conocimiento. Fuente: Araujo, 2003. Citado por Rivera Berrio, 2006.

Por lo tanto, podemos definir a la Gestión de la Información como el conjunto de actividades realizadas con el fin de controlar, almacenar para posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por cualquier organización en el desarrollo de sus actividades¹²².

Según Soria Ramírez (2005), para pasar de la Gestión de la Información a la Gestión del Conocimiento se necesitan las siguientes componentes:

1. La Gestión del Conocimiento es un modelo de gestión de toda la organización, la Gestión de la Información no es así. Según el tipo de

¹¹⁸ Cfr. Ruiz Bertol, Francisco Javier. “Una ontología para la gestión del conocimiento de proyectos software. Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software. Universidad de Zaragoza. Vol. 4, No.1. 2008.

¹¹⁹ Op. Cit. pág. 65. Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

¹²⁰ Cfr. Araujo, A. Gestión del Conocimiento, universidad y empresa. España: Centro para la Gestión del Conocimiento en la Universidad UNIKNOW, 2003. Citado por Rivera Berrio. 2006.

¹²¹ Op. Cit. pág. 27. Rivera Berrio, Juan Guillermo. 2006.

¹²² Op. Cit. pág. 63. Soria Ramírez, Verónica

empresario y la organización, los sistemas de gestión de la información, cada vez más importantes a medida que las tecnologías ofrecían nuevas posibilidades, se adaptan a los modelos de gestión existentes.

2. Para gestionar el conocimiento hay que tener en cuenta que este no se produce solo por gestionar la información, sino que intervienen procesos y personas. En una organización puede existir un perfecto modelo de gestión de información, pero si los individuos no lo utilizan es imposible que se cree el conocimiento (ambiente). Por esta razón otra de las tendencias muy involucradas en la definición de la gestión del conocimiento es la que proviene de la gestión de los recursos humanos. La gestión de la motivación, del talento, del trabajo en equipo, sobre todo, de la creación de un ambiente de trabajo que facilite la compartición de ideas, es una tarea a la que difícilmente se accede a través de la gestión de la información.

Es imposible llegar a una Gestión del Conocimiento sin una Gestión de la Información adecuada. “Las propuestas de la gestión del conocimiento representan un modelo de gestión que se basa en gran parte en gestionar adecuadamente la información. Es por lo tanto el paso previo, que cualquier organización debería de dar antes de tratar de implementar un sistema de Gestión del Conocimiento”¹²³.

Por lo tanto, si comparamos, veremos que la Gestión de la Información son “actividades realizadas para controlar, almacenar, y posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por la organización en el desarrollo de sus actividades. Mientras que la Gestión del Conocimiento es el conjunto de actividades realizadas para utilizar, compartir y desarrollar los conocimientos de una organización y de los individuos que trabajan en ella, dirigiendo todo ese esfuerzo a la mejor consecución de sus objetivos”¹²⁴.

Entre estos dos conceptos, Gestión de la Información y Gestión del Conocimiento, existe una relación claramente creciente. Por ello, se puede afirmar que no puede existir Gestión del Conocimiento sin tener previamente una adecuada Gestión de la Información. Esta Gestión de la Información, comprende, la adecuada Gestión Documental.

A manera de resumen, para implementar la Gestión del Conocimiento, se necesita de la Gestión de la Información previamente implantada. Para que la información se convierta en conocimiento, es necesario que las personas utilicen esa información para la solución de algún problema o en el desarrollo de un proyecto. En esta medida, es indispensable crear el ambiente para la participación de las personas, y con ello implementar una adecuada Gestión del Conocimiento.

¹²³ *Ibid.* pág. 71.

¹²⁴ *Loc. Cit.*

2.6.1.- Gestión Documental.

La información plasmada en documentos es la Gestión Documental. Esta Gestión Documental es parte de la Gestión de la Información, según Soria Ramírez (2005), puede ser de tres tipos:

1. **Interna:** Es la documentación generada o recibida por la empresa en el ejercicio de sus actividades diarias. Ejemplo de estos documentos son los de carácter administrativo: contabilidad, correspondencia, etc., así como los documentos de gestión: informes, actas de reuniones, procedimientos de trabajo, y documentación técnica que refleja la propia actividad de la organización.
2. **Externa:** Son los documentos de consulta y fuentes externas, como: libros, revistas, base de datos, etc.
3. **Pública:** Es la documentación que la organización produce para el público, una forma de comunicación de hechos, actividades y acontecimientos.

La importancia de la gestión documental en la industria de la construcción es tal, que esta puede ayudar a resolver muchos problemas. La documentación informal, es uno de los problemas que la gestión del conocimiento puede resolver, y como tal, se estaría dando respuesta a situaciones de conflictos como: ordenes de cambio, análisis de riegos, disputas, reclamaciones, etc. Ello, implementando un buen sistema de gestión documental.

Un sistema de Gestión Documental se caracteriza por¹²⁵:

- Manejo de elevados volúmenes de documentación.
- Garantía de acceso a la información actualizada.
- Control de acceso a la información.
- Seguridad de la documentación.

El sistema de Gestión Documental aporta las siguientes ventajas a la organización¹²⁶:

- Reducción de los ciclos de trabajo, aumentando la concurrencia de distintas actividades necesarias.
- Unificación de los procesos empresariales en los distintos ámbitos departamentales y geográficos, lo que facilitara el cumplimiento de los requerimientos que los sistemas de calidad imponen.
- Aumento en las capacidades de comunicación en toda la organización, mejorando la integridad y seguridad de la información.

¹²⁵ *Op. Cit.* pág. 69. Valhondo, Domingo. 2003

¹²⁶ *Loc. Cit.*

2.7.- El Gerente de Proyectos como CKO.

En las empresas donde se ha formalizado un sistema de Gestión del Conocimiento, surgió una figura, a la cual Michael Earl e Ian Scott la llamaron Chief Knowledge Officer (CKO)¹²⁷, el cual es el encargado de iniciar, impulsar y coordinar los programas de gestión del conocimiento.

“El Chief Knowledge Officer es un líder de la organización, responsable de que la organización maximice el valor a través del conocimiento”

Pero, ¿Qué es el Chief Knowledge Officer?, para Soria Ramírez (2005), es un creador e impulsor de sistemas que integran la generación, la captación, el almacenamiento, la reutilización y la aplicación del conocimiento en una organización, su espíritu emprendedor influye en los ambientes donde se desarrolla su trabajo.

Los elementos principales que gestiona son:

- Información
- Inteligencia organizacional
- Documentación
- Personal
- Innovación y cambio
- Organización del trabajo
- Facilitar las conexiones, la coordinación y comunicación
- Difundir y utilizar el conocimiento

¿Qué habilidades tiene el CKO?, de acuerdo con Angel Bonet (2016)¹²⁸, el CKO debe tener habilidades en una amplia variedad de áreas. Deben de ser buenos en el desarrollo y entendimiento de la estrategia, en la defensa y promoción del conocimiento (articulación, promoción y justificación de proyectos), en la gestión de personas (la supervisión de una variedad de actividades, la capacidad para motivar), en comunicación (para transmitir con claridad los proyectos, con habilidad para escuchar y estar receptivos a las oportunidades de organización y a los posibles obstáculos), con capacidad de liderazgo, de trabajo en equipo, influyentes, y con habilidades interpersonales.

“Entre todas estas responsabilidades, Davenport destaca tres como particularmente críticas: construir la cultura del conocimiento, crear la infraestructura de gestión del conocimiento, y hacer que todo ello tenga sentido económico”¹²⁹.

Si nos enfocamos a la construcción de obras, y a la empresa constructora, de acuerdo con los elementos que gestiona y las habilidades que tiene, podemos decir que el CKO es una tarea que tiene el Gerente de Proyectos.

El Gerente de Proyectos en la Construcción debe de contar con las siguientes competencias¹³⁰:

¹²⁷ Cfr. Michael Earl & Ian Scott. What Is a Chief Knowledge Officer? MIT Sloan Management Review. Magazine: Winter. 1999.

¹²⁸ Vid. Bonet, Angel. Trends by Angel Bonet. <http://www.angelbonet.com/2016/09/cko-chief-knowledgeofficer/> 2016

¹²⁹ Op. Cit. pág. 73. Valhondo, Domingo. 2003

¹³⁰ Op. Cit. pág. 2. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013.

- **Conocimiento:** Es lo que sabe sobre la dirección de proyectos.
- **Desempeño:** Lo que es capaz de hacer o lograr cuando aplica sus conocimientos sobre la dirección de proyectos.
- **Personal:** Es la manera en cómo se comporta el director cuando ejecuta el proyecto. La eficacia personal abarca actitudes, características básicas de la personalidad y liderazgo, lo cual proporciona la capacidad de guiar el equipo del proyecto mientras se cumplen los objetivos del proyecto y se equilibran las restricciones del mismo.

Asimismo, el Gerente de Proyectos debe de tener un equilibrio entre sus habilidades éticas, interpersonales y conceptuales que los ayude a analizar situaciones y a interactuar de manera apropiada. Las siguientes son habilidades interpersonales del Gerente de Proyectos¹³¹:

- Liderazgo
- Trabajo en equipo
- Motivación
- Comunicación
- Influencia
- Toma de decisiones
- Conocimiento de política y cultura
- Negociación
- Generar confianza
- Gestión de conflictos, y
- Proporcionar orientación

Así como debe de contar con esas competencias, y tener las anteriores habilidades interpersonales, también hace la Gestión de diferentes áreas durante el proyecto, tales como¹³²:

- Áreas de Gestión del Gerente de Proyectos:
 - Integración
 - Alcance
 - Tiempo
 - Costos
 - Calidad
 - Recurso humanos
 - Riesgos
 - Adquisiciones
- Áreas de Gestión de Proyectos únicas de la Construcción:
 - Seguridad
 - Ambiental
 - Gestión Financiera
 - Reclamaciones

Así es como el Gerente de Proyectos debe apoyar y ser el impulsor y motivador para gestionar el conocimiento. La Gestión del Conocimiento debe partir desde la Gerencia, y ser el principal motivador para que pueda funcionar. La Gestión del Conocimiento es un cambio de enfoque sobre los proyectos que realiza la organización.

¹³¹ *Loc. Cit.*

¹³² *Ibid.*

2.8.- Gestión del Conocimiento y el Riesgo¹³³.

La incertidumbre es un aspecto que siempre está presente cuando se requiere saber sobre los acontecimientos futuros de una cierta actividad o decisión. De ahí la importancia de poder realizar un análisis de los posibles resultados y valorar el riesgo en que se encuentran las situaciones.

El concepto de riesgo se vislumbra con el reconocimiento de la incertidumbre del futuro: nuestra incapacidad para saber lo que pasará en el futuro como consecuencia de una acción presente. El riesgo se refiere a acciones que pueden tener más de un resultado.

El riesgo se deriva de nuestra incapacidad de predecir el futuro e indica un “grado” de incertidumbre suficientemente importante como para que lo percibamos.

El riesgo deberá ser estimado en base a la información disponible. Es posible que la información disponible referente a una situación concreta esté incompleta, la situación no se puede repetir tan fácil o tal vez sea demasiado complicada como para darle una respuesta inequívoca. Esta cuantificación de riesgo será subjetiva, lo cual significa que alguien puede no estar de acuerdo con la evaluación de la situación.

Los juicios subjetivos de riesgo tienden a cambiar cuando se recibe más información sobre la situación determinada. Si se evalúa una situación de riesgo subjetivamente, siempre hay que preguntarse si hay información adicional que pueda ayudarle a evaluar mejor la situación.

La Gestión de Riesgo es aplicada a la ingeniería e implica la obtención de resultados no esperados y no deseables, por lo tanto significa cubrirse contra posibles tendencias desfavorables con el fin de obtener el precio esperado de un bien o servicio, mediante la aplicación de estrategias para evitar o reducir los costos generados por el riesgo. Esta disciplina tiene un carácter proactivo, que permite vislumbrar las posibles dificultades que puedan mermar el desarrollo de una actividad.

El análisis y la administración del riesgo incluyen en forma general:

- La investigación e identificación de las fuentes de riesgo: Identifica y documenta las características.
- La estimación de su probabilidad y evaluación de sus efectos: Prioriza el riesgo para realizar análisis o acciones posteriores, evaluando la ocurrencia e impacto.
- La Planificación de estrategias y procedimientos de control de riesgos: Enfoca, planifica y ejecuta las actividades.
- La Aplicación optimizadora de esas estrategias en presencia de incertidumbre: Desarrolla opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas.

¹³³ Retana Álvarez, Julio Cesar. Integración del Valor Presente Neto, la Simulación y las Opciones Reales en el Desarrollo Estratégico de la Evaluación de Proyectos. Universidad Nacional Autónoma de México. 2007.

De acuerdo con el PMI, los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto.

Al analizar los riesgos para aplicarlos a los proyectos, debemos de considerar toda la información disponible. Un proyecto tendrá más riesgo e incertidumbre de acuerdo a la información y a la delimitación de los objetivos, para ello, podemos utilizar la clasificación propuesta por Drew:

- Lo que Sabemos qué Sabemos
- Lo que Sabemos qué No Sabemos
- Lo que No Sabemos qué Sabemos
- Lo que No Sabemos qué No Sabemos

Desde este punto de vista, se pueden identificar los riesgos por deficiencias para el proyecto o empresa.

De esta forma, la Gestión del Riesgo se sustenta en hechos pasados mediante la experiencia, la información y el registro documentado de proyectos anteriores para posteriormente tomar decisiones. La Gestión del Conocimiento, mediante su aplicación en las empresas, ayuda en los procesos de Gestión del Riesgo y contribuye a minimizar los riesgos de las actividades que se pretenden realizar.

2.8.- Conclusión Capitular.

La Gestión del Conocimiento ya ha estado presente en la empresa o en la forma en cómo se trabaja, tal vez no con ese nombre, y tal vez no se hacía con un propósito final, pero ya se hacían rutinas para administrar la experiencia, y como muestra de ello han sido todos los avances que se han hecho en el campo de la construcción.

El concepto de Gestión del Conocimiento es novedoso, por lo cual tiene muchas definiciones, pero en todas ellas se consideran procesos, personas y tecnologías. Y fue en las empresas basadas en el conocimiento donde se comenzó a ver el conocimiento como un producto, una mercancía para generar valor.

La Gestión del Conocimiento es una disciplina híbrida, la cual considera al conocimiento y experiencia como un activo valioso, para competir, innovar y optimizar el desarrollo de la organización.

En la Industria de la Construcción, por las características que presenta, al resolver un problema, se deben de guardar las rutinas, lecciones aprendidas, etc., para poder utilizarlas en otro proyecto e innovar en los trabajos con esa experiencia que se tiene, adaptando y adoptando esas soluciones que se tienen a nuevos retos. Porque, una característica y consecuencia común de una gestión de conocimientos deficiente en los proyectos de construcción, es la elevada tasa de re trabajos, demoras, errores y sobrecostos en la ejecución de los trabajos.

Los modelos de gestión del conocimiento se crean para seguir un proceso que ayude a controlar y comunicar el planteamiento y conseguir los objetivos. Existen diversos modelos como autores han escrito sobre el tema, y cada uno sirve para la empresa que se hizo, porque cada organización es única, aunque se pueden adaptar, mejorar y cambiar algunas características para implementarlo en otra industria. No existen soluciones mágicas, no existe un modelo que se adapte al cien por ciento a todas las realidades posibles. La empresa necesita saber que está priorizando su negocio: el aprendizaje, la calidad, los procesos, las personas, las tecnologías, etc., y con base en ello, optará por hacer esfuerzos para gestionar el saber.

La Gestión del Conocimiento se ha implementado mayormente en base a dos estrategias; una mediante el uso de Tecnologías de Información y otra enfocada en el recurso humano. La primera requiere de capital de la empresa para mantener las tecnologías, y la segunda de mucho esfuerzo de las personas involucradas. Sin embargo, se debe de mantener un equilibrio entre proceso, personas y tecnologías. No se debe de automatizar el pasado, si solo se concentra en la gente y la tecnología; se genera una gran resistencia al cambio si solo se enfoca en la tecnología y al proceso; y no se puede aprovechar todo el potencial de la tecnología si solo se limita a la gente y el proceso.

La Gestión de la Información es el paso previo para tener una buena Gestión del Conocimiento, así como la Gestión Documental es la piedra angular para la Gestión de la Información. La gestión documental es muy importante para la empresa constructora, porque con ella se pueden evitar muchos problemas como: ordenes de cambio, análisis de riesgos, disputas, reclamaciones, etc. Estos problemas, ocasionados por la documentación informal y/o ineficiente.

Por último, se menciona un actor importante, que algunos autores y empresas que aplicaron la Gestión del Conocimiento formalizaron, el Chief Knowledge Officer (CKO), el cual se encarga de iniciar, impulsar y coordinar los programas de gestión del conocimiento. Se indica que debe de ser un líder de la organización, responsable para maximizar el valor del conocimiento. Se explica que elementos principales gestiona y las habilidades que debe de tener.

Si nos enfocamos en la Industria de la Construcción y la Empresa Constructora, podemos decir que el CKO es una tarea más que tiene el gerente de proyectos: este cumple con esas competencias y así mismo tiene un equilibrio con sus habilidades éticas, interpersonales y conceptuales que se mencionan, además, también gestiona áreas durante un proyecto.

Por lo tanto, el Gerente de Proyectos debe apoyar y ser el principal impulsor y motivador para gestionar el conocimiento y la experiencia. La Gestión del Conocimiento debe partir desde la gerencia, y ser el motivador para que pueda funcionar.

Capítulo III.- La Industria de la Construcción.

La industria de la construcción es una actividad económica muy importante para el desarrollo de la sociedad y de un país. “Muchos están convencidos de que este sector es un verdadero motor, que impulsa el progreso de una sociedad”¹³⁴.

Esta actividad económica conlleva tanto inversión privada como inversión pública, un gran consumo de materiales que se ocupan en la construcción, a muchas personas involucradas como personal técnico, obreros y consumidores de un producto terminado. Todas estas actividades económicas están vinculadas entre sí, desde concebir un proyecto, transformar la materia prima y hacer la comercialización de un producto.

Mediante la industria de la construcción, se sigue una cadena de diversas actividades productivas de consumo para llevar a cabo un proyecto. Estas actividades, tanto comerciales como de servicios, se encuentran en la elaboración de un producto para su venta en el mercado, con ello se genera una importante actividad económica, directa o indirectamente en diversas áreas.

Es a través de la industria de la construcción como se satisfacen las necesidades de vivienda y de infraestructura para la sociedad, transformando el medio ambiente y las materias primas en busca de un beneficio para el ser humano, mejorando con ello su calidad de vida, impulsando el empleo y la economía.

Un parámetro muy importante para medir el desarrollo de la economía es el nivel de la actividad de la industria de la construcción. Si la industria de la construcción crece, las demás áreas económicas se vuelven más dinámicas, por el consumo que genera en diversas actividades. También, se convierte en un incentivo de inversión que genera un efecto en las otras ramas industriales del país. La importancia de la industria de la construcción es tanta que, ésta convierte de forma más dinámica a las diversas ramas de la economía.

Sin embargo, la industria de la construcción, “es probablemente, uno de los sectores que presenta el menor grado de desarrollo en la mayoría de los países latinoamericanos, con un atraso significativo frente a naciones más desarrolladas. Ante esta situación, algunos especialistas han caracterizado a la construcción como *una industria que resuelve los problemas del pasado razonablemente bien*”¹³⁵.

Este fenómeno es causado por la característica propia de la industria, ya que por su singularidad oscilante, los cambios tan constantes de los equipos de proyectos, la mejora e innovación en los productos y procesos, en la gran mayoría de los casos, se van cuando el personal deja la empresa. Esto hace que se tenga que iniciar desde la parte inferior de la curva de aprendizaje cada vez que se necesiten hacer los trabajos y mejorar con el cliente, lo cual disminuye la innovación en las actividades.

¹³⁴ *Op. Cit.* pág. 41. Serpell B. 2002.

¹³⁵ *Loc. Cit.*

3.1.- Características de la Industria de la Construcción.

La industria de la construcción tiene aspectos muy singulares y que la caracterizan respecto a las otras ramas industriales. Es por ello que se presentarán las siguientes características: la empresa constructora, la obra como proyecto y los problemas de la industria de la construcción, para entender el contexto y la importancia de implementar la Gestión del Conocimiento en ésta rama industrial.

3.1.1.- La Empresa Constructora.

La empresa constructora como la unidad productiva de esta industria, al igual que otras empresas de otras ramas industriales, se integra por distintos elementos fundamentales para la empresa, como: socios, capital de trabajo, tierra, fuerza de trabajo, mercado, proveedores, reguladores y competidores.

Sin embargo, la empresa constructora tiene sus particularidades¹³⁶, como lo indica Figueroa Palacios E. (2016), y entre las más significativas están las siguientes, de acuerdo a lo expuesto por el autor:

- *Capital*: se requiere de un uso capital intensivo para financiar los proyectos, porque su ciclo de producción y venta son muy largos.
- *Tierra*: este es un factor con importancia relativa para la empresa constructora; en las obras por contrato es propiedad del contratante, en los casos inmobiliarios, la tierra es un factor relevante.
- *Fuerza de trabajo*: como característica especial de la industria de la construcción, la fuerza de trabajo es oscilante; en ciertos momentos es intensiva, y en otros es poca la que se necesita.
- *Mercado*: para la empresa constructora en México, el mercado está condicionado a ciertas singularidades; la obra pública es un *monopsonio* (mercado de un solo comprador) y estos ciclos son prolongados y drásticos; el mercado privado es muy sensible a las condiciones de la economía y el ciclo de retorno puede ser muy largo.
- *Calidad*: el producto de la construcción es un tema de importancia. La mala calidad de este puede deteriorar la imagen y prestigio de la empresa, además de tener posibles consecuencias económicas.
- *Responsabilidad post entrega*: la entrega de un producto finalizado de construcción, aunque está garantizado por pólizas o garantías, constituye un factor de promoción de la imagen de la empresa.
- *Proveedores*: para la empresa constructora es muy conveniente contar con proveedores, porque estos adquieren una función adicional, como palancas financieras a un cierto costo.
- *Reguladores*: La empresa constructora debe de cumplir con mayor rigor ciertas normas legales. La rotación de personal en la construcción, como

¹³⁶ Op. Cit. pág. 7. Figueroa Palacios.

consecuencia natural del ciclo de mercado y de las diferentes características de magnitud de las obras, obliga a las empresas a una estricta administración de sus obligaciones laborales.

- **Competencia:** La competencia en la industria de la construcción puede ser contradictoria; en algunos casos poner condiciones de manera indirecta y en otros actuar de manera abierta y hasta depredadora.

Por lo tanto, “los factores más importantes que hacen competitiva a una empresa constructora son: la posesión de activos pertinentes (maquinas, patentes por ejemplo) para la obra que se ejecutara, capacidad técnica y experiencia de su personal en el campo de dicha obra y capital de trabajo congruente con la magnitud del trabajo”¹³⁷.

De esta manera, analizando a la industria de la construcción mediante su unidad productiva que es la empresa constructora, observamos que los activos pertinentes son muy importantes porque facilitan el trabajo, así como el capital con se cuenta, pero, la capacidad técnica de las personas que laboran en los proyectos, la experiencia y el conocimiento con la que cuentan ellos, es un factor muy importante, tanto que como lo indica el autor, es una “competencia distintiva”.

Una característica importante de la empresa constructora, es que su demanda de servicios es cíclica por lo cual se hace recomendable que la organización contemple la posibilidad de ser *colapsible*, es decir, crecer al crecer la demanda y disminuir cuando ésta disminuya hasta un límite mínimo de eficiencia¹³⁸.

3.1.2.- La Obra como proyecto.

La empresa constructora realiza proyectos de construcción y es a través de ellos como obtiene sus beneficios y aprendizajes. Una obra de construcción civil está definida como un proyecto, y de acuerdo Project Management Institute, “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos”¹³⁹. Por lo tanto, la obra de construcción, es un proyecto temporal de trabajos.

La obra de construcción, con la definición de proyecto, debe de cumplir de una forma muy general con las siguientes restricciones expuestas por Project Management Institute (2013) y Figueroa Palacios (2017):

- **Alcance:** se consideran todos los trabajos y procesos necesarios para garantizar que la construcción incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo necesario para a completar con éxito el proyecto.

Se definen los objetivos y metas del proyecto, las características mínimas necesarias para el desempeño de los elementos del proyecto. Se establecen reglas y los mecanismos para aceptar cambios en los alcances.

- **Calidad:** se incluyen los procesos y actividades que realizará la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y

¹³⁷ *Ibid.* pág. 81.

¹³⁸ *Cfr.* Carlos Suárez Salazar. Costo y Tiempo en Edificación. Editorial Limusa. México. 2014.

¹³⁹ *Op. Cit.* pág. 74. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013.

responsabilidades para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido.

Se refiere a la planeación de la calidad mediante el establecimiento de procesos de aseguramiento de la calidad y, eventualmente, al control de los estándares de los productos o componentes del proyecto.

- **Cronograma:** se gestiona el tiempo de inicio y el plazo para la terminación del proyecto.

Es la preparación del programa y los procedimientos para mantenerlo vigente.

- **Presupuesto:** se incluyen los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

Es la asignación de recursos, el cálculo de los costos, la preparación del presupuesto y el control de costos en la ejecución.

- **Recursos humanos:** incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo de proyecto.

Considera la planeación de la organización, el reclutamiento del personal y el desarrollo del trabajo en equipo mediante la asignación de funciones y tareas, programas de estímulos y planes de carrera.

- **Riesgos:** incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. Ello para aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos del proyecto.

Comprende la identificación de los riesgos, la evaluación cualitativa y cuantitativa tanto de probabilidad de que ocurran los eventos agresivos como la magnitud de los efectos sobre el proyecto, la planeación de medidas de respuestas o mitigación y las herramientas de monitoreo (alertas oportunas) y control de los riesgos.

- **Comunicación:** Se debe preparar un plan de comunicación que establezca que se debe informar y documentar, cuáles son las fuentes, la forma de reportar y el medio de transmisión y registro.

- **Procuramiento:** Se refiere a la planeación de los elementos necesarios en el proyecto que se suministrarán por terceros, y que incluye establecer las condiciones de requisición, la supervisión y el control de fabricación y la definición de las condiciones contractuales.

Asimismo, con las restricciones anteriores para un proyecto, también existen procesos para llevar a cabo la construcción y la interacción que estos tienen durante el ciclo de vida del proyecto. "Un proceso es un conjunto de acciones y actividades, relacionadas

entre sí, que se realizan para crear un producto, resultado o servicio predefinido”¹⁴⁰. En la siguiente figura se muestra como es la interacción de los grupos de procesos:

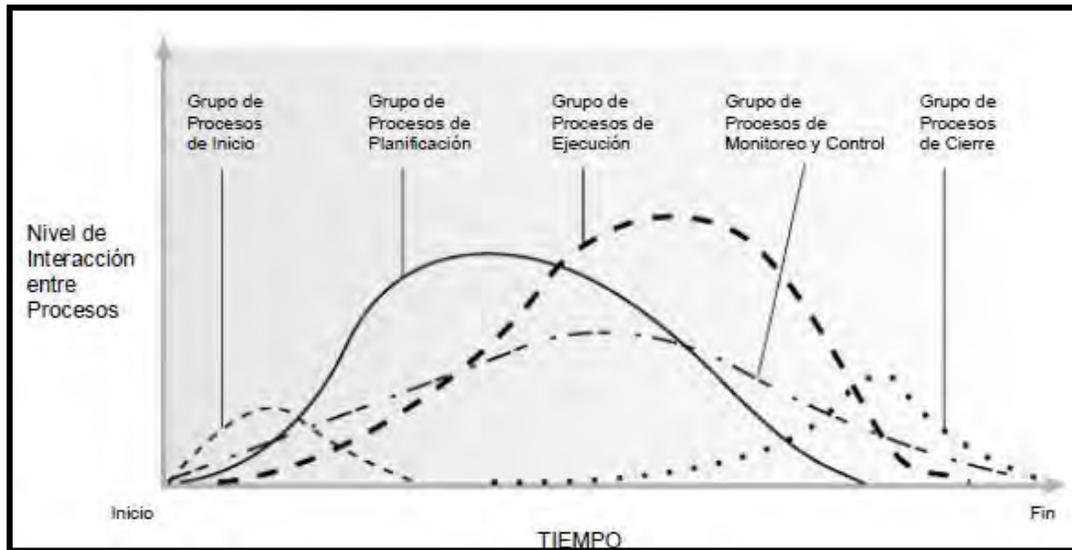


Fig. 30. “Los Grupos de Procesos interactúan en una Fase o Proyecto”. Fuente: Project Management Institute, 2013.

La descripción de estos procesos que interactúan en un proyecto de construcción, de acuerdo con Project Management Institute (2013), es la siguiente:

- **Proceso de Inicio:** Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- **Proceso de Planificación:** Aquellos procesos requeridos para establecer alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- **Proceso de Ejecución:** Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo.
- **Proceso de Monitoreo y Control:** Aquellos procesos requeridos para rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- **Proceso de Cierre:** Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

El cierre del contrato debe cumplir con ciertos requisitos que se deben documentar e integrar a un expediente de cierre que distribuya las responsabilidades posteriores.

¹⁴⁰ *Ibid.* pág. 82.

En vista de que la construcción es un proyecto en el cual intervienen restricciones que se deben de cumplir y procesos que se deben de realizar e interactúan a lo largo de la vida del proyecto, revisemos que hace a los proyectos de construcción únicos, de acuerdo a Project Management Institute Extension to Construction (2003).

¿Qué hace que los proyectos de construcción sean únicos?¹⁴¹

- Los proyectos de construcción, con la posible excepción de proyectos residenciales, no producen como tal; sino más bien una instalación que hará o alojara los medios para fabricar un producto o proveer servicios tales como una presa, autopistas o parques.
- Se ocupan de las diferencias geográficas y los fenómenos naturales en todos los casos y muchos de ellos tienen efectos significativos sobre el medio ambiente.
- A menudo, sino generalmente, involucran a un equipo de especialistas contratados en las disciplinas de diseño y construcción.
- En el mundo actual tienen que involucrar a muchos actores, en particular, medio ambiente y grupos comunitarios que muchos otros tipos de proyectos no.
- Los proyectos de construcción a menudo requieren grandes cantidades de materiales y herramientas físicas para mover o modificar esos materiales.

Además, podríamos anexionar los siguientes puntos expuestos por Soria Ramírez (2005) que refuerzan el concepto de la obra de construcción como un proyecto:

- El producto final consiste en una infraestructura construida en un emplazamiento concreto, la actividad constructora se realiza en el mismo lugar donde el producto va a quedar forzosamente inmóvil.
- Cada obra constituye “un centro de trabajo” relativamente autónomo.
- El tamaño y complejidad de las obras es variable.
- La personalidad de los profesionales y/u obreros que intervienen durante el diseño primero, y la construcción, más tarde, influye en el resultado final.

Esta forma de ver la obra de construcción, bajo el enfoque de lo que es, un proyecto, nos permite ver sus características principales, como ser temporal, con tiempo estrictamente definido, estar situada en diferentes localizaciones geográficas y ahí mismo es el trabajo para elaborar este producto. Su característica oscilante, y el uso intensivo de fuerza de trabajo, así como también su contraparte, la desintegración de los equipos de trabajo por la movilización de su personal. Todas estas características y singularidades son las que hacen única y especial a la construcción, y es por ello que ésta debería de tener un gran interés por la Gestión del Conocimiento, para conservar la experiencia de su personal técnico a través de los proyectos y trabajos que realiza.

¹⁴¹ Cfr. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Extension to Construction. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Pennsylvania: PMI. 2000

3.1.3.- Problemas de la Industria de la Construcción.

Dadas las características tan únicas y particulares de la industria de la construcción, ésta presenta en su haber muchos problemas que afectan en su productividad. Sin embargo, las personas involucradas en los proyectos industriales buscan mejorar los procesos, administrando los recursos disponibles, dentro de un tiempo establecido para cumplir con un estándar de calidad los trabajos que se requieren.

“Produce más, y hazlo con menos recursos.”

Chris Collison & Geoff Parcell, 2003.

Así, de esta forma, la productividad, que es la relación entre la eficiencia y eficacia para llevar a cabo él o los trabajos requeridos, comprende la cantidad del producto y los recursos que se necesitaron para producirlo, que en una forma muy general, la podemos reducir a la siguiente expresión:

$$Productividad = \frac{Cantidad\ Producida}{Recursos\ Empleados}$$

Alfredo Serpell B, 2002

Los problemas que a continuación se presentan, enunciativa pero no limitativamente, son los expuestos por Alfredo Serpell B. (2002), los cuales afectan directamente a la productividad en la industria de la construcción. Y éstos, son del quehacer diario de esta rama industrial, que hasta podríamos llamarle típicos y/o comunes.

1. *Curva de Aprendizaje Limitada*: La movilidad del personal entre proyectos de construcción, provoca la desintegración continua de los equipos de trabajos, con lo cual limita en gran medida la capacidad de aprendizaje individual, grupal y organizacional.
2. *Exposición al Clima*¹⁴²: La construcción es afectada directamente por el clima y por el entorno natural, dada la condición de que gran parte del trabajo se realiza al aire libre, característica particular de la ejecución de este tipo de proyecto.
3. *Presión de Trabajo*: La construcción se caracteriza por ser una actividad que trabaja contra el tiempo, donde la presión por el cumplimiento de plazos es muy intensa. Ante ésta realidad, se limita el esfuerzo que hace la administración por planificar y organizar adecuadamente los trabajos y la hace proclive a una gran cantidad de errores y problemas.
4. *Incentivos negativos*: Debido a la forma desintegrada en que trabajan los diferentes participantes de un proyecto de construcción, y a los intereses generalmente contrapuestos de estos, se producen varios incentivos

¹⁴² Op. Cit. pág. 80. Serpell B. 2002. “Sensitividad al clima”

negativos para los constructores. Se da preferencia al costo ante la buena calidad, el riesgo lo asume totalmente el contratista, la fragmentación propia de la construcción no estimula ideas nuevas, y existe una gran resistencia al cambio.

5. *Capacitación y Reciclaje:* El personal de la construcción no cuenta con programas de capacitación que le permitan un desarrollo sostenido de su capacidad, la que se adquiere principalmente sobre la base de la experiencia. Los profesionales y empresarios no tienen oportunidades amplias de capacitación, ni tampoco existe una cultura que estimule para ello.
6. *Relaciones Antagónicas:* A diferencia de una empresa del área industrial en la que existe un conjunto de funciones que se unen para la concepción, diseño y producción de un producto en particular dentro un objetivo común, en la construcción las diferentes etapas de los proyectos son realizados por diferentes agentes con intereses divergentes. De esta forma se encuentran los dueños, los diseñadores, los constructores y/o subcontratistas, así como la fuerza de trabajo, cada uno de estos con su interés en particular.
7. *Planificación Deficiente:* La planificación, herramienta fundamental de la administración, es una función que no es realizada en forma efectiva en la construcción. La alta presión de trabajo y la dinámica intensa de las obras de construcción, lleva a los profesionales y mandos intermedios a trabajar en función de lo inmediato, enfatizándose muchas veces aspectos que no son críticos para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, al no tener una base clara de comparación de cómo debería ser el plan de trabajo del mismo.
8. *Base de Experiencia:* En la construcción se valora principalmente la experiencia de los profesionales y del personal en general, en desmedro del conocimiento. Reconociendo que en esta actividad, como en muchas otras, la experiencia es fundamental, esta realidad lleva a una falta de motivación del personal para reciclarse y adquirir nuevos conocimientos y tecnologías que podrían aportar a un mejoramiento de la actividad. Además existe una desconfianza a ideas nuevas y resistencia al cambio que provocaría una innovación.
9. *Investigación y Desarrollo:* En la práctica, no se realizan esfuerzos de investigación y desarrollo orientados a mejorar los procesos de construcción y su administración. En la gran mayoría de los casos, ni siquiera se intenta adaptar nuevas tecnologías que existen en el mercado, debido a la incertidumbre de los resultados de su aplicación.
10. *Actitud mental:* La actitud mental que se aprecia en la construcción no es, en general, favorable para mejorar la situación. Los aspectos que se relacionan con este punto son: falta de cuestionamiento de lo que se hace; se considera que lo tradicional es eficiente; falta de desafío para mejorar el desempeño; descuido de las actividades de apoyo al trabajo productivo.

Otras dificultades y problemas que también enfrenta la industria de la construcción y no son expuestas por el autor de manera directa, pero están implícitas en algunos puntos anteriores son las siguientes:

- *Localizaciones y distancia Geográfica:* La obra de construcción se realiza en lugares que pueden ser tanto urbanos como rurales e incluso puede ser que sean ciertas zonas donde no hay población muy cerca, por lo cual la distancia entre la localización de los trabajos y la oficina central, es en la gran mayoría de los casos, un factor que afecta directamente los trabajos, por la deficiencia entre la comunicación de una y otra.
- *Alta rotación del personal:* La característica principal de la construcción es la de una alta rotación y nivel de fragmentación mucho muy grande que cualquier otra rama industrial, este problema es uno de los principales que afectan la calidad de los trabajos.
- *Flujo de información y comunicación deficiente:* Una dificultad en la construcción es el flujo de información y la comunicación que existe. La información, en algunos casos no llega como debe de ser, se distorsiona cuando pasa de una persona a otra; y la comunicación, por ser el medio más rápido en la obra de construcción para transmitir cualquier información, no es muy acertada o no todas las personas interesadas e involucradas se enteran de dicha información.

Descritas las “Características productivas de la industria de la construcción”¹⁴³, que son los problemas que afronta esta rama industrial e impide su desarrollo, así como éstas afectan directamente su eficacia y eficiencia, el autor Alfredo Serpell B. (2002), hace una comparación entre la producción industrial y la construcción, en donde se destaca que la industria de la construcción desarrolla soluciones muy particulares para cada problema que se le presenta. Entre estos conceptos de comparación, se encuentran: la productividad, organización, producto, dinámica del mercado, publicidad, riesgo, mano de obra, seguridad, entre otros.

La Tabla comparativa entre la Producción Industria y la Industria de la Construcción se encuentra en el Anexo III, “Diferencias entre la producción industria y la construcción”.

Conocidas las características de la industria de la construcción, mediante la descripción de “La Empresa Constructora”¹⁴⁴ como la unidad productiva, así como la “Obra de Construcción como un proyecto”¹⁴⁵⁻¹⁴⁶, además de los problemas que enfrenta la industria de la construcción mediante las “Características productivas”¹⁴⁷ y las “Diferencias entre la producción Industrial y la Construcción”¹⁴⁸, podemos considerar los siguientes aspectos:

¹⁴³ *Op. Cit.* pág. 86. Serpell B, Alfredo. 2002.

¹⁴⁴ *Op. Cit.* pág. 82. Figueroa Palacios E. 2016.

¹⁴⁵ *Op. Cit.* pág. 84. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013.

¹⁴⁶ *Op. Cit.* pág. 85. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Extension to Construction. 2000.

¹⁴⁷ *Op. Cit.* pág. 88. Serpell B, Alfredo. 2002.

¹⁴⁸ *Loc. Cit.*

- La empresa constructora trabaja con equipos de proyectos diferentes, en las obras de construcción, por la característica oscilante y el nivel de fragmentación que presenta.
- La obra de construcción es un proyecto, el cual tiene su producto final único, y estos proyectos son temporales, es decir, su tiempo es finito. Así como también existe un número grande de partes interesadas y multidisciplinarias que participan en el proyecto.
- Los problemas que enfrenta la industria de la construcción, no son iguales a los de otra rama industrial, y parecería que las herramientas y estrategias utilizadas en la administración industrial no se pueden aplicar a la construcción, pero, así como hay muchas diferencias también existen algunas similitudes al nivel de realizar un proyecto.

Bajo estos aspectos de la industria de la construcción, donde cada vez es más competitiva, con los tiempos para realizar un proyecto cada vez más corto, en un ambiente más globalizado y con ganancias reducidas¹⁴⁹, en donde la toma de decisiones se vuelve un factor muy importante y se debe de hacer con mucha más prontitud que en el pasado, la adecuada explotación de las estrategias de la gestión del conocimiento puede ser una respuesta para mejorar los procesos que se dan en la construcción¹⁵⁰, la productividad que se necesita en la obra y la calidad que busca el cliente, y la empresa para aumentar su prestigio.

¹⁴⁹ *Op. Cit.* pág. 71. Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

¹⁵⁰ *Loc. Cit.*

3.2.- Impulsores de la Gestión del Conocimiento en la Construcción.

La construcción, por ser una industria altamente necesaria e intensiva en conocimiento, porque sus trabajos y actividades requieren de habilidades, experiencia y saber cómo (know how) de los trabajadores para realizar las tareas y solucionar los problemas que se presentan, ésta industria debería tener una muy interesante participación en la implementación de la gestión del conocimiento. Así, dentro de las principales causas y factores por las cuales una empresa decide implementar un sistema estructurado de gestión del conocimiento se encuentran las siguientes¹⁵¹:

Carrillo *et al.* (2004)¹⁵² señalan como principales impulsores a:

- La necesidad de compartir conocimiento tácito.
- Diseminar las mejores prácticas.
- Alentar el mejoramiento continuo.
- Reducir el trabajo rehecho.
- Responder rápidamente a los clientes.

Kamara *et al.* (2002^a)¹⁵³ identifica como impulsores a:

- La necesidad de innovar.
- Mejorar el desempeño.
- Aumentar la satisfacción de los clientes.

Egbu *et al.* (2004)¹⁵⁴ menciona como principales a:

- La necesidad de resolver problemas.
- Manejar el cambio.
- Innovar.

En México, pueden existir una gran cantidad de aspectos a considerar para mejorar, es por ello que los impulsores para la gestión del conocimiento en la construcción pueden ser: generar una cultura de mejora continua, eliminar errores en los trabajos, mejorar la calidad, tener el personal mejor capacitado, innovar, ser más eficiente, etc.

Todas las anteriores, son motivos que tendría una empresa para implementar un sistema de gestión. Por lo tanto “las razones para que una empresa constructora comience con un proceso de implementación de la gestión del conocimiento son variadas y van a depender del contexto en que la empresa se desenvuelva y de sus prioridades. Sin

¹⁵¹Op. Cit. pág. 89. Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

¹⁵²Cfr. Carrillo, Robinson, Al-Ghassani, & Anumba, Knowledge Management in UK Construction: Strategies, Resources and Barriers. Project Management Journal, Vol. 35, N°1, pp. 46-56. 2004). Citado por Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

¹⁵³Cfr. Kamara, Augenbroe, Anumba, & Carrillo, Knowledge management in the architecture, engineering and construction industry. Construction Innovation. Vol. 2. pp. 53.67. 2002^a. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

¹⁵⁴Cfr. Egbu, Hayles, Anumba, Ruikar, & Quintas, Getting Started in Knowledge management: Concise Guidance for Construction Consultants and Constructors. Partners in Innovation Project (CI 39/3/709) supported by the Department of Trade and Industry, UK. 2004. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

embargo, el interés por innovar y mejorar el desempeño de la empresa se encuentran entre las razones más importantes al ser mencionadas frecuentemente”¹⁵⁵.

Algo importante a tomar en cuenta para decidirse por implementar un sistema de gestión, es saber qué utilidad y beneficios podría traer a la organización¹⁵⁶. Saber qué es lo que está priorizando el negocio, qué se necesita, qué se busca mejorar con ello.

Los “Beneficios de la Gestión del Conocimiento” que expone Pablo Belly (2014) son:

- Reducción del tiempo de solución de problemas, gracias al acceso más inmediato a las experiencias acumuladas por otras personas o escritos en documentos.
- Reducción de la fuga del Conocimiento.
- Aumento de la eficiencia al facilitar el acceso a los conocimientos claves incorporados durante los procesos.
- Rentabilización del Aprendizaje individual.
- Mejora de la Capacidad de Innovación.
- Identificación y reutilización de las mejores prácticas para disminuir el costo de gestión y de producción.
- Reducción de los tiempos de aprendizaje durante la inducción de nuevo personal gracias a un acceso más rápido a la experiencia acumulada.

Para Ferrada, X. & Serpell, A. (2009), menciona los siguientes beneficios que se pueden obtener:

- Aumentar la eficiencia en la implementación de un proyecto ya que se es más hábil para encontrar soluciones a los problemas cuando estos se presentan.
- Reducir el despilfarro de costos al disminuir el tiempo y el dinero requerido para encontrar soluciones a problemas ya resueltos en otros proyectos.
- Aumentar la innovación, ya que al gestionar el conocimiento es más probable generar nuevas e innovadoras formas de hacer el trabajo.
- Generar una ventaja competitiva, ya que mientras mejor se gestione el conocimiento más fácil será descubrir la particularidad que nos separa de nuestros competidores.
- Alcanzar un mayor éxito en los negocios, ya que al manejar el conocimiento adecuadamente es más probable tener éxito ganando nuevos negocios y manteniendo otros.

Implementar un sistema de gestión del conocimiento trae para la empresa una gran cantidad de beneficios; mejora los aspectos culturales y técnicos en gran medida. Además de que una persona que recién ingrese a la empresa, y se encuentra con una cultura de compartir el conocimiento, es más fácil que se adapte, ello, en busca de que la empresa sea más competitiva.

¹⁵⁵Op. Cit. pág. 90. Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

¹⁵⁶ Op. Cit. pág. 90. Egbu, Hayles, Anumba, Ruikar, & Quintas, 2004.

3.3.- Barreras de la Gestión del Conocimiento en la Construcción.

Como ya se ha mencionado, es a través de los proyectos que una empresa constructora realiza donde obtiene todos sus beneficios: utilidades, aprendizajes y experiencia. Cada proyecto que se construye deja lecciones aprendidas y nuevos conocimientos, que se deben capturar para poder usarlos nuevamente cuando se necesite en otro proyecto.

En la empresa constructora y en las obras de construcción, “en general, el conocimiento que se genera al interior de cada proyecto es almacenado en reportes que finalmente muy pocos leen, o se pierde porque las personas involucradas se mueven a un nuevo proyecto, dejan la empresa o se retiran”¹⁵⁷, cuando sucede este tipos de cosas, se pierde una gran ventaja competitiva para la empresa, el conocimiento y la experiencia.

Algunas de las razones por las que no se capturan y se documentan adecuadamente las lecciones aprendidas en los proyectos, son las siguientes¹⁵⁸:

- Alta presión por terminar el proyecto en la fecha estipulada.
- Falta de voluntad para aprender de los errores de las personas implicadas.
- Falta de comunicación de las experiencias por las propias personas que las desarrollaron, debido a modestia (al tratar con experiencias positivas) o temor a sanciones (en caso de errores).
- La captura de experiencias no está incluida entre los procesos propios del proyecto.
- Los miembros del equipo no ven un beneficio personal en la codificación del proyecto.
- Dificultades para coordinar sesiones informativas del cierre de proyecto, ya que quienes participaron en este proyecto ya han sido asignados a uno nuevo.

En las obras de construcción, siempre se está trabajando contra el tiempo. Se realizan proyectos y estos deben de terminarse en una fecha ya pactada. Una gran razón por la cual no se documentan las experiencias, es el nunca tener tiempo para capturar las lecciones aprendidas. La cultura existente en la organización, sería una razón aún más fuerte en las empresas en México, por los valores muy arraigados y forjados durante mucho tiempo, además del miedo a compartir (dilema de compartir), ya sean errores o formas de solucionar problemas.

Las anteriores razones, generan muchos problemas en la empresa constructora, por lo cual se pierde un recurso muy importante, que podría significar una ventaja, pero al perderse, se convierte en una gran debilidad que termina por impactar de forma negativa a la empresa. Es mediante un análisis de los proyectos que se culminan, como podemos sacar conclusiones y saber las consecuencias de las acciones hechas durante el mismo proyecto.

¹⁵⁷ Cfr. Kivrak, Arslan, Dikmen, & Birgonul, Capturing Knowledge in Construction Projects: Knowledge platform for Contractors. Journal of Management in Engineering, Vol. 24. N° 2, pp. 87-95. 2008. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A.

¹⁵⁸ Cfr. Schindler & Eppler, Harvesting project knowledge: a review of project learning methods and success factors. International Journal of Project Management. Vol. 21. Pp. 219-228. 2003. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A.

Pablo Belly (2014), en una primera instancia nos habla sobre los factores que impiden la Gestión del Conocimiento en las empresas, mencionando las más comunes, donde destacan “Las barreras jerárquicas y Las barreras culturales”, expuestas como siguen:

- Barreras Jerárquicas:
 - “El que tiene el conocimiento crítico, a veces, no es el que está más arriba en la pirámide organizacional, sino el que está más cerca del problema o del asunto”.
- Barreras culturales:
 - *Barrera organizacional*: Cuando existen muchos niveles de jefaturas y diferencia de poder entre personas, mayor dificultad habrá para gestionar el conocimiento.
 - *Se premia el esfuerzo y trabajo individual*: Los sistemas de premios está asociado al trabajo individual y no a grupales.
 - *El dilema de compartir*: ¿Por qué voy a compartir algo que me costó años aprender?
 - *La falta de tiempo*.
 - *La falta de motivación*.

Así mismo, el autor Pablo Belly (2014), hace un listado de estos factores que son una barrera para la gestión del conocimiento, reconociendo y haciendo énfasis de que no son la totalidad, y seguirán apareciendo, porque cada empresa es un mundo distinto con sus obstáculos particulares. Agrupándolos en: Barreras para compartir el conocimiento individual, organizacional y barreras tecnológicas.

- “Barreras para compartir el Conocimiento Individual”:
 - Pérdida de tiempo.
 - Seguridad laboral (“Si transmito lo que se, me hago vulnerable laboralmente”).
 - Falta de beneficios (“No hay un beneficio o reconocimiento por compartir lo que uno sabe”).
 - Jerarquías que inhiben.
 - Diferencias en los niveles de expertise.
 - Habilidades interpersonales limitadas y pobre comunicación verbal o escrita.
- “Barreras para compartir el conocimiento organizacional”:
 - La integración del KM y las iniciativas para compartir el conocimiento no están alineadas con las metas corporativas o no están claras.
 - Falta de liderazgo y dirección general en términos de ser claros en los beneficios y el valor que aporta el compartir el conocimiento.
 - Falta de espacios formales e informales para compartir y generar nuevo conocimiento.
 - Falta de un sistema de beneficios y reconocimientos transparente que motive a la gente a compartir sus saberes.
- “Barreras tecnológicas para compartir el conocimiento”:
 - Falta de integración de la TI y los procesos.
 - Falta de comunicación y demostración de todas las ventajas que tiene un nuevo sistema por sobre los existentes.

En las empresas constructoras pueden presentarse problemas u obstáculos similares o iguales a los de cualquier otra empresa, como los descritos anteriormente, es importante identificarlos, para saber cómo lidiar con ellos. Las principales barreras que se presentan son las citadas a continuación:

Carrillo *et al.* (2004)¹⁵⁹, identifica entre las barreras más relevantes a:

- Cultura organizacional.
- La falta de procedimientos estándares de trabajo.
- Las restricciones de tiempo para a completar los proyectos.
- La resistencia de los trabajadores a compartir el conocimiento (que está muy asociado a la cultura de la organización).
- La falta de apoyo de la dirección de la empresa.
- Problemas para acceder al conocimiento.

Para Massmann *et al.* (2008)¹⁶⁰, las principales barreras son:

- Falta de tiempo.
- El poco apoyo de la gerencia.
- La escasa participación de los profesionales.
- La falta de instancias apropiadas para compartir las distintas experiencias adquiridas.

Estas barreras mencionadas, son las mismas que afectan a la industria de la construcción en México, en especial la Cultura existente en la organización. La empresa constructora que quiera implementar un sistema de gestión del conocimiento, debe de comenzar primero por hacer un análisis de los problemas existentes dentro de sí misma. La empresa debe de saber “donde esta parada”, con respecto a los problemas de la gestión del conocimiento, para ello “es importante que al implementar un sistema de gestión del conocimiento se tenga conciencia de la existencia de estas barreras, para que así se definan formas de enfrentarlas desde los inicios del proceso de implementación”¹⁶¹.

¹⁵⁹ *Op. Cit.* pág. 94. Carrillo *et al.* 2004.

¹⁶⁰ *Cfr.* Massmann, Serpell, & Ferrada, Gestión del Conocimiento: análisis de su desarrollo en empresas constructoras chilenas. II Encuentro Latinoamericano de Gestión y Economía de la Construcción. Enero, Santiago, Chile. 2008. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A

¹⁶¹ *Op. Cit.* pág. 91. Ferrada, X. & Serpell, A

3.4.- Fuentes de Experiencia en la Construcción.

Para poder documentar la experiencia que se obtiene en la industria de la construcción, debemos de tener en cuenta sus fuentes, y estas son: “Actividad de la empresa, Teoría e Información y Creatividad. Además también de los métodos para desarrollarla”¹⁶². En la siguiente tabla se muestran las Fuentes de la Experiencia y el Método para desarrollarla.

FUENTE DE LA EXPERIENCIA	MÉTODO PARA DESARROLLARLA
Actividad de la Empresa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estados Financieros. ▪ Bitácoras y Minutas. ▪ Archivos. ▪ Memorias de Proyectos.
Teoría e Información	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formación Profesional. ▪ Revistas Especializadas. ▪ Información del Campo. ▪ Intercambio con Pares. ▪ Actualización Profesional. ▪ Tesis.
Creatividad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitación post-universitaria. ▪ Desarrollo de la Capacidad. ▪ Conocimiento del Campo.

Tabla 4. Fuentes de la Experiencia y Métodos para Desarrollarla. Fuente: Apuntes de Administración. Figueroa Palacios, 2016.

3.5.- Generar el Cambio de Cultura en la Empresa de la Construcción.

Los problemas en la industria de la construcción, como se mencionó anteriormente, conllevan a las empresas constructoras a perder dinero, y esto a su vez, hace que la empresa pierda su prestigio e incluso, en algunos casos pueda desaparecer.

La industria de la construcción, es categorizada por resolver estos “*problemas del pasado muy bien*”, dado que la innovación en esta rama industrial es muy baja con respecto a otras. La característica oscilante de esta industria, y el gran efecto de la fragmentación de los equipos de trabajo es el responsable de que esta innovación en los trabajos sea menor.

Esta acción de inventar, de crear cosas nuevas o de mejorarlas (procesos, prácticas, métodos, etc.), debería de estar presente en la cultura de la organización, dejar atrás ese paradigma de que “*las cosas siempre se han hecho aquí así*”. Actualmente, con las competencias que hay de muchas empresas constructoras y de diversas especialidades, existe una carrera por la innovación, ya sea de productos, en asistencia al cliente, en velocidad de trabajos, etc., y esta innovación está impulsando al cambio.

Para la industria de la construcción en México, la innovación, e incluso el cambio se convierte en un reto importante, por las características mencionadas. Incluso, hacer una modificación en la cultura de esta rama industrial representa un gran reto, por la singularidad

¹⁶² Op. Cit. pág. 88. Figueroa Palacios E.

del ser humano de tener esa resistencia al cambio, pues algunas veces se percibe contrario a los intereses de cada individuo. “Los seres humanos buscan la estabilidad, y son miembros de grupos, organizaciones y sociedades que también buscan la estabilidad. A esto se le puede llamar la búsqueda de la “*homeostasis*”, pero este objetivo debe buscarse en un mundo cada vez más dinámico e inestable”¹⁶³.

Cambiar la cultura en la construcción, se convierte en un reto, pero su importancia es muy grande, e incluso la implementación de una estrategia exige cambios en la cultura de la organización, para cumplir con eficiencia y efectividad los objetivos propuestos.

Existe una diferencia muy marcada entre empresas (si tomamos por ejemplo empresas Japonesas y Mexicanas), la productividad entre éstas empresas son las que obligan a una mejor cultura. Se considera a ésta cultura como un activo de éstas empresas, porque les da una importante ventaja con el resto.

El entorno que envuelve a la industria de la construcción es cada vez más competitivo, donde los clientes demandan una mejor calidad, en menos tiempo, así como una mejora en todos los procesos de la construcción¹⁶⁴. Por lo tanto, tener una cultura empresarial, donde se busque la mejorar de los procesos y lograr la planeación estratégica, hacia donde se quiere tener la empresa en el futuro, será clave para que las oportunidades de éxito mejoren.

Adoptar una cultura de la gestión del conocimiento, debe de ser un proceso donde todo empleado de la organización esté involucrado, ésta es una estrategia que la empresa debe seguir. Esto para llevar a la empresa a mejorar su eficiencia e innovación. Como lo dice Pablo Belly (2014), “algunos de los proyectos de Gestión del Conocimiento que implementamos con nuestros clientes generan importantes innovaciones, porque de tanto mejorar las prácticas y los procesos (a veces, sin querer), se terminan descubriendo prácticas nuevas, y productos o servicios que hacen la diferencia tanto en el mercado interno (el de puertas adentro) como en el externo”.

Por lo tanto, a manera de resumen, la empresa constructora y la industria de la construcción, deben adoptar y adaptar buenas prácticas, hacer de ellas una mejora para su comunidad, pues se presenta una gran ventaja competitiva hacer mejor los trabajos, los procesos, y con ello llegan más oportunidades. El éxito de éstas depende de aumentar la calidad y que todos los empleados entiendan éste paradigma y hagan suyo éste objetivo.

¹⁶³ *Op. Cit.* pág. 16. Ackoff, Russell, 1981.

¹⁶⁴ *Op. Cit.* pág. 94. Ferrada, X. & Serpell, A.

3.6.- Conclusión Capitular.

La industria de la construcción es muy importante para el desarrollo económico del país, es considerada un motor que impulsa el progreso de la sociedad por medio de las infraestructuras. Para realizar un proyecto de construcción se requiere de inversión, pública y/o privada, y además, la obra consume materiales y mano de obra de una forma muy importante. Así se encadenan diversas actividades productivas, de consumo, comercial y de servicios. Sin embargo, aún con ésta característica de la construcción como una fuerte opción de ingresos para la sociedad, éste sector industrial es uno de los menos desarrollados, incluso las formas de trabajo siguen siendo las mismas desde hace años.

La empresa constructora, como unidad productiva de ésta rama industrial, tiene características similares a las empresas de cualquier otra rama; tiene socios, capital, tierra, fuerza de trabajo, mercado, proveedores, reguladores, competidores, etc. Pero, los factores más importantes que hacen competitiva a una empresa constructora son: la posesión de activos pertinentes, la capacidad técnica y experiencia de su personal, y el capital de trabajo. Estos factores la hacen una competencia distintiva.

La obra de construcción es un proyecto, el cual es un esfuerzo temporal que se realiza para crear un producto, servicio o resultado único. Éste tiene su tiempo definido, principio y fin. El cual cumple con las restricciones de alcance, calidad, cronograma, presupuesto, recursos humanos y riesgos. Además, el proyecto de construcción debe de cumplir con la seguridad, medio ambiente, reclamaciones y financiamiento.

Dadas las características de la industria de la construcción, se identifican los principales problemas que existen en su productividad, estos son: curva de aprendizaje limitada, exposición al clima, presión de trabajo, incentivos negativos, capacitación y reciclaje, relaciones antagónicas, planificación deficiente, base en experiencia, investigación y desarrollo, y la actitud mental. Además de: localización y distancia geográfica, alta rotación del personal, y flujo de información y comunicación deficiente.

En base a las características que presenta la industria de la construcción, como su unidad productiva, la obra como proyecto y los problemas que afectan su productividad, la gestión del conocimiento puede ser una respuesta para mejorar los procesos que se dan al ejecutar los trabajos, porque el ambiente es cada vez más competitivo, los tiempos para los trabajos más cortos, donde la calidad exige un estándar más alto con pequeños márgenes de ganancias, por lo que se necesita ser más productivo, con la calidad deseada, buscando siempre mantener y aumentar el prestigio de la empresa.

Es necesario conocer los principales impulsores para la gestión del conocimiento en la empresa constructora, para saber hacia dónde se dirigirán los esfuerzos para gestionar el saber. Asimismo es muy importante identificar las barreras existentes, para saber dónde está parada la empresa y que trabajo, esfuerzo o motivación se requiere hacer para implementar un modelo o sistema de gestión.

Los humanos por propia naturaleza nos acostumbramos y adaptamos a la cultura que la empresa o el ambiente pueden tener. Buscamos siempre la estabilidad (homeostasis), por lo que resistirse al cambio será una constante. Pero se debe de cambiar para poder innovar, el cambio es un reto muy importante. Buscar tener una cultura empresarial que busque mejorar los procesos en la construcción y en la empresa constructora, será la clave para tener éxito.

Capítulo IV.- Proceso de Gestión del Conocimiento para la Industria de la Construcción. Un Modelo.

En la industria de la construcción, lo que importa para implementar un modelo de gestión del conocimiento es saber qué beneficios se pueden obtener, en que tiempo se logrará y como se hará. Es por esta razón que se debe de tener un sistema de gestión, para que el conocimiento y la experiencia no sea un recurso desperdiciado¹⁶⁵.

La empresa constructora, como cualquier otra empresa, ya tiene arraigado sus aspectos culturales y organizacionales, y cada empresa es totalmente diferente a otra, y presenta sus particularidades que pueden ser ventajas u obstáculos. Para implementar un sistema o proceso para la gestión del conocimiento, lo primero que se debe de tener en cuenta es la situación actual en la que se encuentra la empresa, ello para saber que obstáculos se pueden presentar o que ya están instalados en la empresa, también para conocer las cosas que están a favor y pueden servir para implementarla.

Por obvias razones, existen problemas que la gestión del conocimiento en la empresa no puede resolver, pero hay otros que si, en su mayoría, los problemas que no puede resolver son aspectos de actitudes, culturales y/o de resistencia al cambio. Como se escribió anteriormente, existen muchos modelos de gestión del conocimiento, e incluso hay empresas que utilizan el propio, de su misma autoría para los fines que ellos consideraron, así como también existen aquellas empresas que implementan un sistema que funciona muy bien en empresas similares a ellas o que son competencia directa.

Basándonos en las principales barreras que presenta la industria de la construcción, que son las razones para no documentar o gestionar el conocimiento, como: la presión por terminar un proyecto, la cultura de la organización, la resistencia a compartir el conocimiento, la falta de apoyo de la dirección, la falta de voluntad para aprender de los errores, la falta de comunicación, etc., presentaremos un proceso, el cual se podría utilizar en cualquier empresa dedicada a la construcción, por lo sencillo del proceso y su fácil edición, su aplicabilidad en la industria y porque los autores ya han pensado en algunos puntos importantes para la organización. Como los autores lo indican, entre más sencillo es un sistema, es más fácil poder aplicarlo.

Se debe hacer énfasis en la que la gestión del conocimiento puede ser una idea muy sencilla, e incluso muchas personas pueden decir que ellos ya gestionan el conocimiento desde mucho antes, pero, la parte difícil es ponerla en práctica, aplicarla.

“Ya venimos haciendo Gestión del Conocimiento desde mucho antes de que nos vinieran a decir que esto se llama Gestión del Conocimiento”

¹⁶⁵ Cfr. Train & Egbu, Maximizing the impact of knowledge for innovation in gaining competitive advantage. Proceedings of the Annual Research Conference of the Royal Institution of Chartered Surveyors, 7-8 de septiembre, 2006. Londres. Citado por Ferrada, X. & Serpell, A. 2009.

Pablo Belly (2014), explica que, en “algunas ocasiones la gestión del conocimiento se nutre de otras prácticas que ya estaban instaladas. Por ejemplo, se da con los sistemas de calidad y los procesos de certificación. Para llegar a una certificación de calidad, por ejemplo una ISO o cualquiera que fuere, se necesitan documentar procesos”¹⁶⁶. Esta documentación para la certificación, no se hizo pensando en la gestión del conocimiento, pero resulta muy útil ya tenerlo¹⁶⁷.

Este proceso o sistema es utilizado por British Petroleum (BP), y los autores Chris Collison & Geoff Parcell (2003), en su libro, “La Gestión del Conocimiento. Lecciones aprendidas de una empresa líder”, nos invitan a utilizar su sistema y a hacer modificaciones en éste para que pueda funcionar en la empresa, incluso, hacen la invitación a enviarles comentarios de cómo funciona, qué prácticas utilizamos y qué modificaciones o mejoras podemos hacer. A continuación, presentamos el proceso, expuesto por los autores¹⁶⁸.

4.1.- El Modelo.

4.1.1.- El modelo como una Estructura concreta para seguir.

Para describir el alcance de la gestión del conocimiento, necesitamos tener un modelo para poder controlar y comunicar los límites del enfoque de una forma positiva. Este modelo que utiliza BP relaciona los procesos de aprendizaje y la captura y transferencia del conocimiento en las actividades realizadas.

Con este modelo, los autores aseguran una importante equivalencia entre el proceso, el personal y la tecnología. Porque, “volver a utilizar el conocimiento es más rápido que volver a crearlo”. ¿Cómo lo hace?, los equipos pueden hacer que el tiempo rinda el doble y aumentar la productividad, *si se concentran en lo que se necesita saber y encontrando una mejor forma de aprenderlo, antes de concentrarse en lo que debe hacerse, con ello se alcanzan resultados con menor tiempo y esfuerzo.*

Gran parte de las empresas, trabajan marcando objetivos a su personal. Y estos a su vez emplean sus conocimientos para poder acreditar esos resultados empresariales. Sin embargo, el sistema de incentivos de algunas empresas está dado por lo individual, donde se premia y estimula el esfuerzo y los trabajos individuales, y no grupales. Es por ello que las personas se pueden preguntar por qué compartir lo que saben, si miden su rendimiento de manera individual.

Así, los autores, con este modelo buscan lograr resultados empresariales a partir de objetivos empresariales, entonces consideran que la clave era introducir la noción de aprendizaje en todas y cada una de las acciones. Aprender antes, durante y después de todo lo que hacemos.

¹⁶⁶ Op. Cit. pág. 60. Pablo Belly, 2014.

¹⁶⁷ Las normas ISO utilizadas en la construcción son:

- Certificación de sistemas de gestión de calidad ISO 9001.
- Certificación ISO 14001 Sistemas de Gestión Ambiental.
- Certificación ISO 14006 Gestión Ambiental del proceso de diseño y desarrollo, Eco diseño.
- Certificaciones ISO 22480 y 22470 Gestión Minera Sostenible.
- Certificación ISO 166002 Gestión de la I+D+i.
- Certificación ISO 170001-1 Certificación de la Accesibilidad Universal.

¹⁶⁸ Op. Cit. pág. 62. Chris Collison & Geoff Parcell, 2003.



Fig. 31. Objetivos empresariales a Resultados empresariales. Fuente: Chris Collison y Geoff Parcell, 2003.

Para ello, y como solución, todos los trabajadores debemos de ir cambiando nuestros paradigmas e incorporar a nuestra manera de pensar la ventaja de compartir en el ámbito laboral.

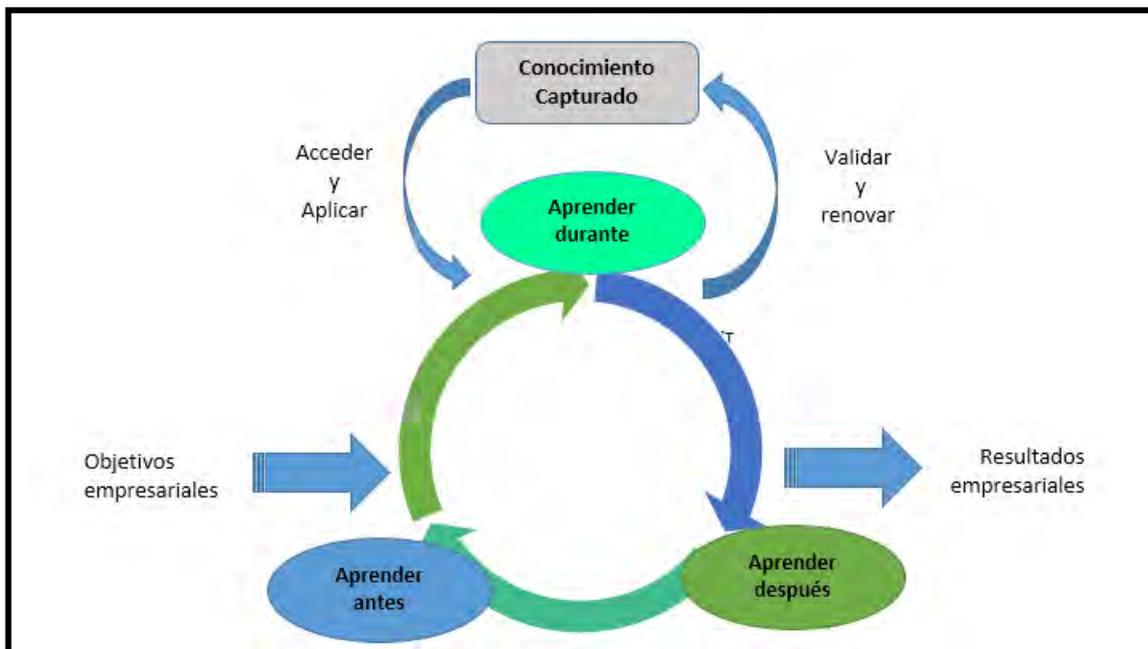


Fig. 32. Adaptación "Modelo Holístico" Fuente: Chris Collison y Geoff Parcell, 2003.

- **Aprender antes:** Si pretendemos hacer una tarea, lo más probable es que alguien dentro de la empresa o fuera de ella, ya haya hecho o emprendido algo similar anteriormente. *¿Qué estamos haciendo?, ¿Qué podemos aprender de los demás?*
- **Aprender durante:** El mejorar continuamente por medio de la revisión de acciones que se realizan en ese momento. Se debe de reflexionar de lo conseguido hasta ese momento. *¿Qué podemos aprender de lo que estamos haciendo y de cómo lo estamos haciendo?*
- **Aprender después:** Debemos de capturar el Know-how para que pueda ser reutilizado. El conocimiento para que pueda ser reutilizado, debe de ser almacenado. No es suficiente con dejarlo en la cabeza de los compañeros, se debe de capturar y transferir. Así, el conocimiento permanecerá en la empresa aunque el personal cambie. *¿Cómo podemos hacerlo mejor que la última vez?*

Al transferir el conocimiento, documentándolo, se logrará que un nuevo equipo no empiece desde el extremo inferior de la curva de aprendizaje. Esto contribuye a mejorar las prácticas y la innovación. El truco consiste en empezar con el proceso para que se inicie el círculo virtuoso.

¿Cómo empezar? ¿Cómo usar el modelo?

En la Industria de la Construcción, existen gran cantidad de empresas, de diversos tamaños. Como se dijo anteriormente, la Gestión del Conocimiento es un equilibrio entre personas, procesos y tecnologías. Más sin embargo, muchas empresas enfocan sus esfuerzos en únicamente la estrategia de capturar el conocimiento y la información, en la mayoría de estas, por su capacidad y compromiso económico para mantener el sistema. En las empresas pequeñas, con simples cambios en la actitud y conducta de los líderes de la empresa basta para comenzar, utilizando técnicas y herramientas de la gestión del conocimiento.

Sin embargo, en algunas compañías, al presentar una iniciativa para comenzar con un sistema de Gestión, se requiere de elaborar y presentar en el “Presupuesto Base Cero”¹⁶⁹ el proyecto de Gestión del Conocimiento, para que las partes interesadas lo aprueben.

Dependiendo en qué etapa del proyecto se encuentre, puede utilizar el modelo o comenzar con las herramientas y técnicas de la gestión del conocimiento, por ejemplo Evaluación Después de una Acción (EDA). Los resultados se observarán cuando el personal emplee las herramientas para aprender antes, durante y después, documente las tareas y éstas sean utilizadas y renovadas.

Un gran reto al que se enfrenta al aplicar un modelo o comenzar, es conseguir que las personas dejen de hacer las cosas de un modo distinto. Se debe de alentar para que las personas tengan una cultura para innovar, para ello, debemos de llevar todo hacia crear una cultura inconsciente. “La idea de proponer un modelo se debe a la necesidad de ofrecer una rutina consistente para gestionar el conocimiento, de modo que un trabajador puede repetir esa rutina muchas veces hasta que los “músculos” aprendan a hacerlo naturalmente. Una vez alcanzado éste nivel, se puede prescindir del modelo y el trabajador aplicará las técnicas inconscientemente”¹⁷⁰.

4.1.2.- Competencia Inconsciente.

Los autores indican que la gestión del conocimiento debe de ser enfocada de modo que sus trabajadores gestionen el conocimiento como parte de sus labores diarias, sin pensar que es una tarea extra, porque una de las barreras que existen es la *falta de tiempo* o *motivación* para hacerlo. De modo tal que los líderes de la empresa y los procedimientos de ésta refuercen éste concepto. La siguiente figura ilustra la idea anterior.

¹⁶⁹ Vid. Anexo IV.- Presupuesto “Base Cero”.

¹⁷⁰ Op. Cit. pág. 99. Chris Collison & Geoff Parcell. 2003.

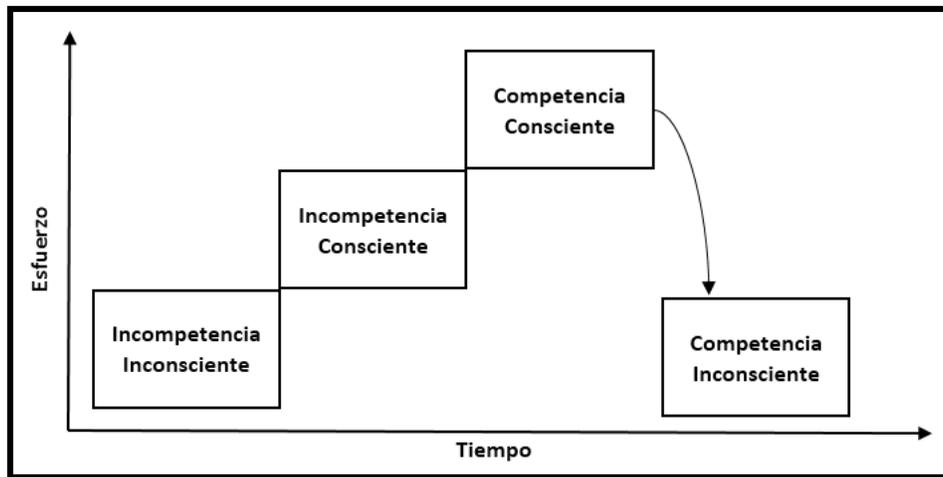


Fig. 33. Adaptación "Competencia Inconsciente". Fuente: Chris Collison y Geoff Parcell, 2003.

Se comienza desde el extremo inferior, en la *"Incompetencia Inconsciente"*, los autores llaman *"la ignorancia es la felicidad"*. En este cuadro no se está consciente de lo qué es la gestión del conocimiento.

El paso siguiente, darse cuenta de que no se ha gestionado el conocimiento correctamente y se debe de realizar algún esfuerzo al respecto. Los autores llaman *"Incompetencia consciente"*. El tercer paso, es producto de mucho esfuerzo. Después de un análisis en la empresa, realizar un programa y llevarlo a cabo, para producir mejoras en el negocio. Aquí se presenta la *"Competencia Consciente"*.

El último cuadro, la llamada *"Competencia Inconsciente"*, donde el personal comprende que compartir los conocimientos es habitual, como parte de su naturaleza. Es hacia donde toda empresa debe de dirigirse, incluso, los autores son críticos y explican que la organización BP aún no llega hasta ahí en todas sus ramificaciones.

El enfoque que adoptan en BP queda resumido en los siguientes cinco puntos:

- Ver qué sucede ya en la práctica. Buscar modelos de actitud.
- Buscar en el mundo buenas prácticas y probarlas en el interior de la empresa.
- Concentrarse en unas pocas herramientas clave y promocionarlas. Simplificar las cosas y evitar la creación de un nuevo lenguaje.
- Trabajar en profundidad en algunas áreas críticas y comprobar resultados.
- Observar los procesos ya existentes en el seno de la compañía e "infectarlos" con los principios de la gestión del conocimiento.

De ésta forma, se trata de alcanzar el equilibrio correcto entre la gente, los procesos y la tecnología.

4.2.- Creación del ambiente.

Para la creación del ambiente adecuado para compartir el conocimiento, como se mencionó en capítulos anteriores, debemos de conocer las barreras que lo impiden crear.

“Comprender las barreras de la puesta en común”

Pablo Belly, 2014.

Los autores consideran las siguientes barreras:

- **Barrera de la Tecnología.**
- **Procesos empresariales y forma de organización:** En algunas ocasiones nuestros objetivos nos ponen en competencia directa con otros departamentos de la empresa.
- **Barreras de la actitud:** En la actualidad, existe la idea de que pedir ayuda es un signo de debilidad o que no se debe de hacer por el temor de que pensarán los demás. Más aún rodeado en un ambiente de ingenieros, donde se cree existe un ambiente machista.

Los factores ambientales de la empresa varían ampliamente en cuanto a tipo o naturaleza, el PMBOK menciona e incluye entre otros a los siguientes:

- La cultura, estructura y gobierno de la organización.
- La distribución geográfica de instalaciones y recursos.
- Los estándares de la industria o gubernamentales.
- Las infraestructuras.
- Los recursos humanos existentes.
- La gestión de personal.
- Los sistemas de autorización de trabajos de la compañía.
- Los condiciones del mercado.
- La tolerancia al riesgo por parte de los interesados.
- El clima político.
- Los canales de comunicación establecidos en la organización.
- Las bases de datos comerciales.
- El sistema de información para la dirección de proyectos.

Si bien sea mencionado que debería de existir un cambio de cultura en la construcción, porque las actitudes de las personas involucradas depende directamente del resultado de los trabajos y del proceso. Los autores explican que a casi nadie le gusta que le digan que debe cambiar de actitud, si la otra persona no muestra claramente el comportamiento deseado (“Haz lo que te digo, no lo que hago”).

El buen liderazgo ejercido por los directivos comprueba que las cosas pueden hacerse bien. En gran parte depende de ellos crear el ambiente adecuado para que compartir suceda de un modo natural. No se puede obligar a nadie a compartir lo que sabe o las lecciones aprendidas de las tareas o proyectos, porque si alguien se ve obligado a

hacer algo, lo harán de mala manera. Aquí es donde entra la actitud del gerente de proyectos, siendo un motivador e impulsor.

En resumen, para crear el ambiente adecuado se necesita:

- **Las condiciones adecuadas:** una infraestructura común y fiable y una organización con espíritu empresarial.
- **Los medios adecuados:** un modelo, herramientas y procesos comunes.
- **Las acciones adecuadas:** en las que las personas, instintivamente, busquen, compartan y utilicen el conocimiento.

4.3.- Puesta en Marcha.

4.3.1.- Saber dónde está la Empresa.

Para comenzar a aplicar un modelo de gestión del conocimiento, el principal obstáculo es el tiempo. Las personas, de una manera automática dicen “no tenemos tiempo para llevarlo a cabo”. Estudiar ejemplos de lo que han hecho otros es muy útil, para aprender de la experiencia. Los autores indican que lo mejor es iniciar con un sistema sencillo, conciso y efectivo, además, la información que se genera debe ser útil y accesible.

La forma de documentar y guardar toda la información no necesariamente debe ser en una plataforma como intranet o en un programa, pero se debe de asegurar que la información y el conocimiento le lleguen a las personas indicadas y esté disponible para ellas, para poder utilizarlas. La puesta en marcha, los autores lo resumen de la siguiente manera:

- Comenzar en este momento.
- Evaluar en donde está la empresa y visualizar en donde se quiere estar.
- Evaluar y planificar los pasos a seguir.
- Observar el modelo de gestión del conocimiento para determinar dónde puede aportar algo nuevo.

4.4.- Herramientas y Técnicas del modelo.

4.4.1.- Aprender antes de hacer.

Aprender de los compañeros: alguien lo ha hecho antes.

La ayuda entre los compañeros de trabajo es una reunión en donde se comparten experiencias, intuiciones y conocimientos con un equipo que ha pedido un consejo. Esta ayuda es para el beneficio de la empresa, y contribuye a:

- Señalar una Técnica o un Reto concreto, lecciones aprendidas y experiencias.
- Permite obtener ayuda e ideas de personas que no pertenecen al equipo.
- Identificar posibles perspectivas, problemas, dificultades, etc.
- Alienta la puesta en común de los conocimientos.

¿Cuándo se realiza la ayuda entre compañeros? Lo mejor o ideal para celebrar la ayuda de los compañeros sería cuando la empresa se enfrenta a un nuevo desafío en el que los conocimientos y experiencias de los otros serán de gran ayuda y los beneficios potenciales permitan a la empresa pagarlo.

Esta herramienta es para trabajar juntos, en equipo, ya sea adaptando una forma de trabajar en un nuevo contexto o creando algo nuevo a partir de lo que ambas partes pueden contribuir. Después de esto, se pasa a la realización de los trabajos.

4.4.2.- Aprender mientras se hace.

El momento de reflexionar.

Las personas en las empresas, muchas veces, necesitan aprender algo rápido y adaptarse para mejorar. No es recomendable esperar a que se finalice el proyecto para evaluar lo aprendido.

“Durante muchos años, el ejército de Estados Unidos ha aplicado un proceso breve y perspicaz, conocido como “Evaluación Después de una Acción” (EDA), para mejorar su capacidad de aprendizaje en mitad de una acción y optimizar el trabajo en equipo”¹⁷¹.

A continuación se cita el manual del Ejército de los Estados Unidos *A Leader's Guide to After Action Reviews*:

“Una Evaluación Después de una Acción (EDA) es un debate profesional acerca de un acontecimiento centrado en los niveles de actuación que permite a los soldados descubrir por sí mismos lo que ha sucedido, por que ha sucedido, como mantener las fuerzas y mejorar los puntos débiles. Es una herramienta que los mandos y unidades pueden emplear para conseguir el máximo rendimiento de cada misión o tarea. Ofrece:

- *Percepciones sinceras de las virtudes y defectos de cada soldado, mando y unidad desde distintas perspectivas.*
- *Interacción y crítica interna de la preparación para las batallas.*

¹⁷¹ Op. Cit. pág. 101. Chris Collison & Geoff Parcell. 2003.

- *Detalles que con frecuencia se omiten en los informes de evaluación...*

¿Cuándo se realiza la EDA?

Las EDA están diseñadas para ayudar al equipo y a sus miembros durante el proceso de los trabajos, y pueden ser desarrolladas después de cualquier acontecimiento identificable, actividad o tarea. Los acontecimientos susceptibles de aplicarles las EDA se caracterizan por tener un principio y un final, un objetivo identificable.

¿Cómo funcionan las EDA?

Las Evaluaciones Después de una Acción (EDA) es una forma sencilla en que los equipos aprenden inmediatamente de los éxitos y fracasos, sin importar el tiempo que duró la tarea evaluada. Simplemente se deben de contestar las siguientes cuatro preguntas:

- ¿Qué se esperaba que sucediera?
- ¿Qué sucedió en realidad?
- ¿Por qué se produjeron esas diferencias?
- ¿Qué hemos aprendido?

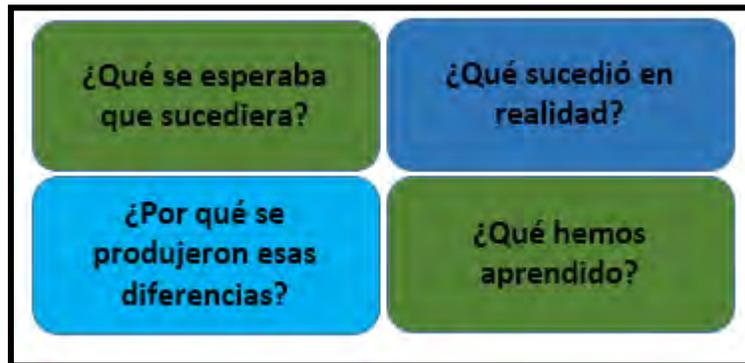


Fig. 34. Adaptación "Evaluación después de la Acción". Fuente: Chris Collison y Geoff Parcell, 2003.

Los objetivos de este proceso son: el aprendizaje en equipo, la creación de confianza y la integridad del grupo, todas estas con la misma importancia. Este proceso por ser muy simple y que requiere muy poco tiempo, es muy aceptado.

La clave para las EDA es que se hacen las preguntas pertinentes. Como prueba de que se aprenden de los éxitos o fracasos, estas EDA producen beneficios como una mayor producción y reducir los costos.

4.4.3.- Aprender después de hacer.

Cuando todo ha terminado.

Al finalizar los proyectos, se realizan informes, y en la mayoría de los casos, estos no son leídos por el personal interesado. En la construcción, los proyectos que se realizan no son únicos, pero los procesos y actividades que conlleva hacer esos proyectos son repetitivos.

Los autores citan a sir John Browne, en su artículo de 1997 en la Harvard Business Review, "Desatar el aprendizaje":

"La mayor parte de las actividades o tareas no se realizan una sola vez. Se trate de perforar un pozo o de realizar una transacción en una estación de servicio, hacemos lo mismo una y otra vez. Nuestra filosofía es muy sencilla: cada vez que alguien hace algo de nuevo, debe hacerlo mejor que la última vez".

"La mayor desventaja es que nunca dos proyectos son exactamente iguales, y aunque así fuera, el segundo proyecto probablemente costaría menos debido a la experiencia adquirida en el primero"¹⁷².

El Análisis Retrospectiva se emplea como una herramienta para "aprender después de hacer". En esta retrospectiva, convocada después de finalizar un trabajo representativo, es muy importante hacer el análisis.

¿Qué nos proporciona el análisis retrospectivo?

- Es una forma de asegurarse de que el equipo del proyecto se sienta "completo".
- Es una forma de transmitir conocimientos para el próximo proyecto de la misma naturaleza.
- Es una forma rápida y efectiva de capturar el conocimiento antes que el equipo se separe y de conservar las lecciones aprendidas en beneficio de futuros equipos.

Esta reunión puede durar horas o incluso días, depende de la magnitud del proyecto, y su estructura es la siguiente:

- Revisar los objetivos e intenciones del proyecto.
- Preguntar que fue bien. Preguntar "¿Por qué?", muchas veces.
- Preguntar que podría haber ido mejor. Preguntar "¿Por qué?", muchas veces.

La retrospectiva se celebra con el objetivo específico de capturar nuevos conocimientos e ideas para un proyecto futuro. En caso de que exista un destinatario directo del resultado de la reunión, es muy conveniente que esté presente para observar la riqueza y los matices de la interacción. En la reunión, no se trata de hacer una cacería de brujas, repartir culpas o premiar, si no que todo se haga de la mejor forma la próxima vez, aprender de las lecciones aprendidas, errores y fracasos.

¹⁷² Burstein, David & Stasiowski, Frank; "Administración de Proyectos, Guía para arquitectos e ingenieros civiles". Ed. Trillas, México, 2013.

Registrar la reunión.

Es muy importante realizar un informe interesante y bien estructurado de la reunión y sus consecuencias. Los autores sugieren el siguiente modelo:

- Líneas de actuación en el futuro.
- Historial del proyecto para ilustrar esas ideas.
- Nombres de las personas implicadas para posibles referencias futuras.
- Cualquier momento clave (documentos, planificaciones del proyecto).

El informe escrito debe de llegar a todos los participantes para que puedan comentarlo. Nadie debe ser olvidado en el informe.

¿Para qué sirve esto?

Si la empresa en un futuro vuelve a emprender un proyecto similar, se consigue que los participantes del equipo lean éste informe. También, estos documentos se deben de almacenar de una forma lógica, pues su valor es incalculable. Para esto se debe de pensar en un lugar en el que pueda ser leído con detalle y aplicarlo a proyectos futuros. Un lugar en el que los equipos puedan consultarlo y considerarlo un recurso que debe implantarse en los procedimientos y líneas de trabajo del futuro.

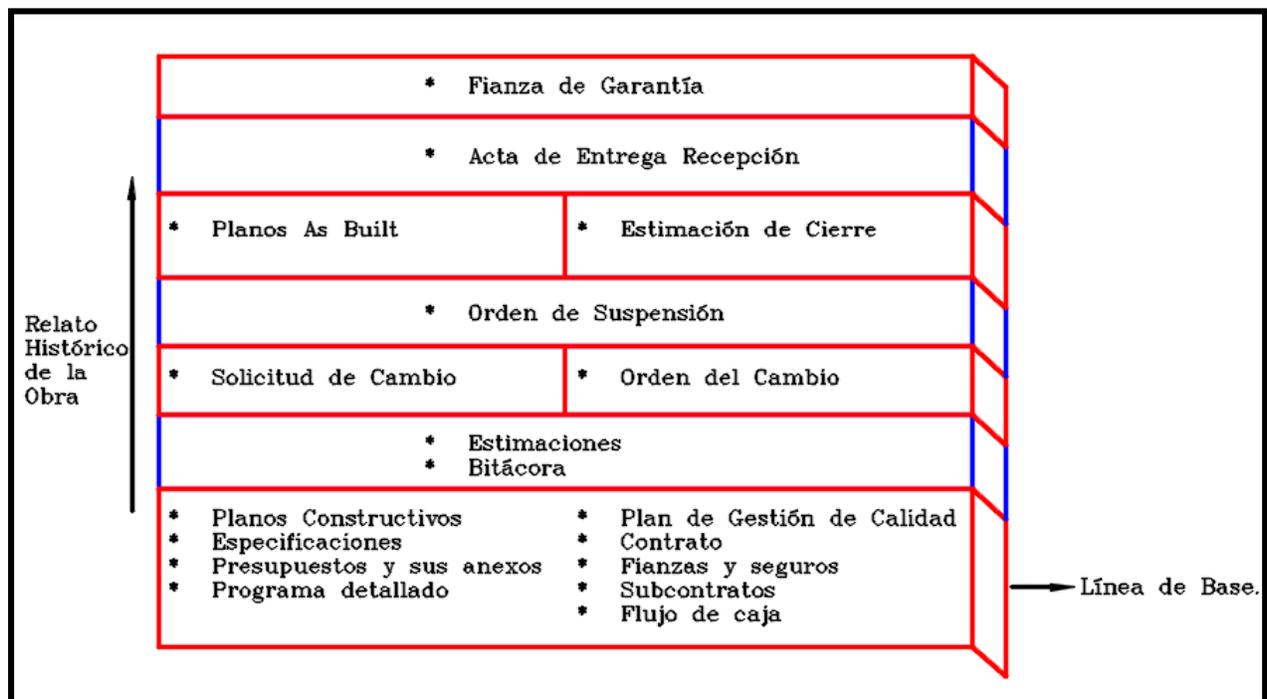


Fig. 35. Documentación del Proyecto "Relato Histórico de la Obra". Autoría Propia.

4.4.4.- Comunidades de Práctica.

Los errores y las omisiones en los trabajos y proyectos son muy comunes. A veces no sabemos que no sabemos cómo realizar algo. En muchas ocasiones el conocimiento que necesitamos para hacer algún trabajo está en algún lugar de la empresa pero no es distribuido adecuadamente. Los autores indican que BP ha sacado un gran provecho de la puesta en común de lo que sabe y de la importación de prácticas positivas del exterior. Es muy provechoso identificar una práctica positiva y aplicarlo rápidamente para llevar el nivel de rendimiento a una medida más elevada.

Las redes de capacitación, mejoran el rendimiento de los miembros mediante la puesta en común de conocimientos internos y externos y prácticas positivas. Esto les permite crear un impacto en el rendimiento empresarial. Sin embargo, en la práctica, en el ambiente de la construcción en México, la capacitación de personal no se da de una manera adecuada, porque la empresa cree que el personal capacitado, una vez concluido el proyecto, y por la característica propia de la industria, dejará la empresa y será otra organización quien aproveche ésta capacitación e inversión que se hizo. De ésta manera se hace un círculo vicioso que nunca termina.

El conocimiento se puede guardar en los almacenes de conocimiento, pero en mayor medida se queda en la mente de las personas que trabajan en la empresa, y una red es la mejor forma de acceder, mantener y renovar el conocimiento. El conocimiento no es estático, no se trata solo de guardarlo en forma de documento y dejarlo que se empolva en una estantería.

4.4.5.- Capturar el conocimiento.

Utilizar lo que hemos aprendido.

Para obtener los beneficios de lo que se ha aprendido, se necesita capturar los conocimientos, y así poder aumentar la productividad. Gran parte de los procesos cotidianos dentro de un proyecto, se hicieron con anterioridad de una u otra manera. Cada actividad genera su propio historial, su resumen de lo que sucedió, la definición de su contexto y las lecciones que se han aprendido.

BP creó una “Sede de Conocimiento”, las cuales han probado y verificado, de tal forma que el conocimiento puede ser consultado y explorado por parte de sus miembros. A continuación los pasos a seguir que BP implementó:

1. Destinatario para el Conocimiento.

Se necesita tener en mente un destinatario potencial.

2. Campo de aplicación de la Sede de Conocimiento.

Dependiendo el tipo de empresa en la que se trabaje, su especialidad o rama, se debe de cubrir un área específica, y no muy amplia.

Si tomamos de ejemplo a una empresa constructora, las actividades podrían ser las siguientes:

- Cimentaciones profundas y superficiales.
- Instalaciones hidrosanitarias en edificios.
- Estructuración de Nave Industrial.

- Urbanización, etc.

Incluso, se podría utilizar un índice como el propuesto por las normas de construcción o de la especialidad que la empresa desarrolle.

3. Comunidad de práctica.

La comunidad de práctica, como se dijo anteriormente, son la fuente de conocimiento, los usuarios futuros de ese conocimiento y los responsables de validar ese conocimiento.

4. Base para la Sede de Conocimiento.

Buscar el material ya existente, este puede ser:

- Informes sobre lecciones aprendidas e informes sobre la conclusión de un proyecto.
- Resultados de alguna Evacuación Después de una Acción (EDA) o retrospectiva.
- Entrevistas con figuras clave.
- Documentos y conceptos de investigación.

5. Líneas Maestras Generales.

Una Sede de Conocimiento es una guía general para su uso futuro en cualquier contexto. Se deben de revisar los registros históricos de trabajos previos y tomar nota de los conocimientos acerca del contexto en que se sitúan. Se deben depurar los mensajes clave.

6. Lista, reglamentos y preguntas.

La lista debería informar al usuario de la sede lo siguiente:

- “¿Cuáles son las preguntas que debo de hacerme?”
- “¿Cuáles son las diez cosas más importantes en las que debo de pensar?”
- “¿Qué información necesito recopilar?”
- “¿Qué pasos debo seguir?”

7. Incluir enlaces con personas.

El conocimiento explícito que contiene la Sede de Conocimiento, en ocasiones puede no ser suficiente, porque la mayor parte del conocimiento se queda en las personas, por ello es bueno incluir en los documentos el nombre de las personas a quien puede hablarse o recurrirse, así como su correo electrónico.

8. Validar Líneas Maestras.

La comunidad debe validar las líneas maestras, para verificar si lo que está expuesto en documentos muestra lo que realmente es la experiencia de la empresa y sus conocimientos.

9. Hacer pública la Sede de Conocimiento.

Se debe poner a disposición del personal la parte explícita de la Sede de Conocimiento para que la comunidad pueda acceder a ella en cualquier momento.

Dependiendo del tipo de comunidad en la empresa, es como se colocará. Lo ideal sería colocarla en Intranet de la propia empresa, pero si no se cuenta con algo como tal, se puede recurrir a un mural en la pared.

10. Mantener con vida la Sede.

Debe de existir un mecanismo de retroalimentación para que los usuarios puedan validarlo mediante su utilización. Debe de darse mantenimiento a esta sede.

4.4.6.- Capturar el conocimiento de alguien que deja su puesto.

En la industria de la construcción, es muy común que una persona deje su puesto de trabajo, ya sea porque se retira por edad, se va a otra empresa o incluso por la característica oscilante de los proyectos. Si ya se está implementando la Gestión del Conocimiento en la empresa, la pérdida de una persona por cualquier motivo puede ser no muy relevante, pues sus conocimientos ya pudieron ser transmitidos a sus compañeros o incluso a su sucesor mediante las herramientas y técnicas.

Pero, si no se está aplicando aún algo similar a ésta gestión, la pérdida de una persona importante del equipo, puede hacer que la empresa pierda mucho, al considerarlo como un activo. La captura del conocimiento y su transmisión, es el ciclo de la Gestión del Conocimiento, por lo tanto, los conocimientos personales es una contribución de una persona a la empresa.

BP plantea los siguientes pasos a seguir para retener los conocimientos de una persona que deja su lugar de trabajo. En primer lugar, lo que se debe de hacer es encontrar un destinatario para el Conocimiento. Se debe de conocer quién será el destinatario, a quien le sirve el conocimiento de la persona que deja el puesto. Puede ser un sucesor o un grupo de expertos. A continuación los pasos a seguir:

1. Descubrir los conocimientos que deben de ser transmitidos.

Equilibrar lo que requiere saber el destinatario y los conocimientos que son cruciales de la persona que se marcha, mediante preguntas tanto del destinatario y de la persona que deja su puesto.

2. Desarrollar un plan para capturar y transmitir los conocimientos.

Si existe un sucesor de la persona que se marcha, lo mejor para capturar los conocimientos es hacer una o varias reuniones entre estas personas.

Si no existe un sucesor claro, el conocimiento es necesario para toda la comunidad.

3. Realizar la entrevista.

Celebrar reuniones con la persona que se va, con la ayuda de un plan previo o estructura, para que todas las áreas del conocimiento sean transmitidas. Concentrarse en el saber cómo, saber quién, saber qué y saber cuándo.

4. Ponerlo al alcance de todos.

Este conocimiento tiene que ser accesible y estar disponible para toda la comunidad. Transmitirlo para hacerlo llegar a las personas de interés.

5. Mantener el contacto.

Se debe de tratar de mantener el contacto con la persona que abandona el puesto. Se debe de asegurar que se puede contactar con esa persona que se marcha para poder recurrir de nuevo a su experiencia. La empresa pudo haber invertido mucho en la formación de esa persona, en algún momento puede requerir hacer una consulta.

6. Tiempo y esfuerzo.

Se debe de capturar el conocimiento, en cualquier forma en que se haga, y esto conlleva tiempo y esfuerzo. Aplicarlo y comenzar no es nada sencillo, pero el resultado puede ser muy bueno. Haga que este tiempo y esfuerzo este bien invertido.

¿Dónde guardamos todos *los datos, la información y el conocimiento* ganado con los proyectos ejecutados? Todas estas lecciones aprendidas y buenas practicas se deben de transferir a los equipos de proyectos nuevos y a los ya existentes, para aumentar el aprendizaje organizacional, innovar tareas, actividades y procesos, analizar los riesgos, cuidar la seguridad, etc., pero no solo se debe de quedar en la mente de las personas, debe de existir un lugar para su estudio y análisis.

El PMI nos indica qué es una Oficina de Dirección de Proyectos (PMO), una oficina que está relacionada con el proyecto y nos hace más fácil compartir recursos, metodologías, herramientas y técnicas.

Esta oficina (PMO), tiene la función fundamental de brindar apoyo, y sus tareas pueden incluir, de acuerdo al PMBOK:

- Gestionar recursos compartidos a través de todos los proyectos dirigidos por el PMO.
- Identificar y desarrollar una metodología, mejores prácticas y estándares para la dirección de proyectos.
- Entrenar, orientar, capacitar y supervisar, etc.

Tener una Oficina de Dirección de Proyectos que esté acorde a la estrategia de la organización, para cuidar su capital intelectual, las buenas prácticas y las lecciones aprendidas de sus proyectos ejecutados, hará que la empresa sea más competitiva ante sus iguales, aprendiendo de su pasado para planear estratégicamente su futuro.

4.5.- Conclusión Capitular.

En la Industria de la Construcción, al implementar un sistema de gestión del conocimiento, lo que interesa saber es qué beneficios se pueden obtener, en cuánto tiempo se logrará y cómo se hará. Lo más importante, es estar consciente de que el conocimiento y la experiencia no sea un recurso desperdiciado.

La empresa constructora, ya tiene arraigado sus aspectos culturales, que se han forjado durante mucho tiempo, por lo cual, es necesario conocerlos para saber “dónde está parada”, y conocer cuáles podrían ser sus ventajas u obstáculos posibles que se podrían encontrar. La Gestión del Conocimiento es una herramienta muy útil y puede ser una disciplina que ayude a la empresa a generar una ventaja competitiva, pero, también existen problemas que ésta no puede resolver por sí sola, como las actitudes del personal y la resistencia al cambio.

Existen muchos modelos para implementar en una empresa constructora. Se pueden utilizar modelos ya existentes y modificarlos de acuerdo a las necesidades de la empresa o crear uno nuevo, lo importante es saber qué “puntos de acción” son los que la empresa quiere resolver, así como también la característica del modelo, entre más sencillo sea, es mejor para las personas que lo utilizarán.

La Gestión del Conocimiento es una idea muy sencilla, lo difícil del tema es aplicarla en la industria, ponerla en práctica. Aunque muchas personas podrían decir que ya tenían mucho tiempo haciendo Gestión del Conocimiento, antes de que le dijeran que eso era Gestionar el Conocimiento. Incluso en muchas empresas se pueden utilizar prácticas y métodos o procesos ya instalados para coadyuvar con la Gestión del Conocimiento, como en el caso de los procesos de Certificación de Calidad, la documentación no se hizo con el fin de la gestión, pero ayuda el ya tenerlo presente.

El modelo que utiliza BP es para controlar y comunicar los límites del enfoque, y así relacionar los procesos del aprendizaje, la captura y la transferencia del conocimiento en las actividades realizadas. El modelo trata de asegurar la equivalencia entre el proceso, la gente y la tecnología.

Lo que se busca lograr con el modelo es que se logren resultados empresariales a partir de objetivos empresariales, y que el sistema de incentivos estimule es esfuerzo y el trabajo en equipo.

Un reto al que se enfrenta al aplicar el modelo, es conseguir que las personas dejen de hacer las cosas de un modo distinto. Se debe de alentar a las personas para que tengan una cultura por innovar. Con el modelo se busca ofrecer una rutina, de modo que un trabajador pueda repetir esa rutina muchas veces hasta que los “músculos” aprendan a hacerlo naturalmente.

La idea de Gestionar el Conocimiento debe ser enfocada de modo que las personas lo hagan como parte de sus labores diarias, sin pensar que es una tarea extra. Lo que se busca es hacer una “Competencia inconsciente”, hacerlo como parte de la naturaleza del trabajo. Es por ello que se debe de crear el ambiente adecuado en la organización para que ésta disciplina se integre a las labores, para esto se necesita el conocer y comprender las barreras de la puesta en común, las aptitudes del personal y un buen liderazgo ejercido por los directivos para que las cosas sucedan de la manera más natural posible.

El modelo utiliza herramientas como:

Aprender antes de hacer. Cuando se va a iniciar un proyecto o algún trabajo, es posible que alguien dentro o fuera de la empresa ya haya emprendido algo similar, por lo tanto se debe de buscar e investigar sobre la tarea.

Aprender mientras se hace. El momento de reflexionar. Muchas veces se necesita aprender algo rápido y adaptarse para mejorar, por ello hacer evaluaciones durante la tarea mejora la capacidad de aprendizaje y el trabajo en equipo, haciendo las preguntas pertinentes para aprender de los éxitos y fracasos.

Aprender después de hacer. Hacemos lo mismo una y otra vez. Cada vez que alguien hace algo de nuevo, debe hacerlo mejor que la última vez. Puede ser mediante un análisis retrospectiva del proyecto como se aprenderá de todas las lecciones aprendidas. Esto nos sirve por sí la empresa vuelve a emprender un proyecto similar, se consigue que los participantes lean los informes, y no se tenga la necesidad de volver a iniciar desde la parte inferior de la curva de aprendizaje.

El modelo también indica que se deben de hacer Comunidades de Practicas, que van desde buscar ideas y prácticas positivas en el exterior y aplicarlas en la empresa. Así como Capturar el Conocimiento de alguien que deja su puesto en la empresa, para que la inversión que se hizo en él, se quede, no se pierda cuando la persona deje su trabajo.

Aplicar un modelo no es nada sencillo, conlleva tiempo y esfuerzo, pero los beneficios que se puede traer a la empresa son muy diversos, es por ello que se considera una herramienta y disciplina que hace una competencia distintiva y estratégica. El tiempo y esfuerzo en aplicarlo quedará bien invertido.

Capítulo V.- Estudio de un Caso.

5.1.- Introducción.

Bajo las circunstancias anteriormente descritas dónde se indica que cada empresa es diferente por los diversos factores que en ella conviven, describiremos el caso de éxito de una empresa que aplica la gestión del conocimiento en sus labores, para poder comprobar las hipótesis:

“El personal técnico y los obreros que participan en la Industria de la Construcción se enfrentan día a día desde los problemas más simples hasta los más complejos. Se puede aumentar los niveles de competitividad de la empresa, de los equipos de proyecto y alentar a la innovación si se aplican herramientas y técnicas de la Gerencia de Proyectos y de la Gestión del Conocimiento para compartir las lecciones aprendidas, la experiencia y los conocimientos ganados”.

“En la Industria de la Construcción existe una alta fragmentación en los equipos de trabajo que participan en los proyectos. Se debe de Gestionar todo el conocimiento ganado para que se quede en la empresa y poder compartirlo, asegurando que la experiencia no se pierda cuando se desintegre el equipo de proyecto”.

Se decidió por estudiar y describir la aplicación de la gestión del conocimiento en esta empresa por las siguientes razones: cuenta con personal con una gran experiencia en la ingeniería y proyectos de construcción, que han participado en una gama diversa de proyectos. Conoce y aplica la disciplina de la gestión del conocimiento y a través de la experiencia “han construido una estructura de capital intelectual” para enfrentar los problemas que se presentan¹⁷³.

5.2.- Marco Organizacional de la Firma.

La firma se fundó en 1993, y desde entonces ha participado en proyectos de gran importancia nacional, en los campos del transporte, la energía, el turismo y los negocios. Cuenta la firma con experiencia en proyectos de diversa índole, lo que le permite disponer de un bagaje de conocimientos, lo que la capacita para encarar problemas de gran capacidad e importancia para sus clientes¹⁷⁴.

La misión de la empresa¹⁷⁵: se sintetiza en un compromiso con la sociedad de aportar honestamente las capacidades individuales y colectivas de los que participamos en la firma, para contribuir a alcanzar, desde el ámbito de los servicios que ofrecemos, los ideales y calidad de vida a que aspiran nuestros clientes y/o aquellos a los que nuestros clientes sirven.

-Con nuestros clientes asumimos, como misión propia, la suya, con la convicción de contribuir a que alcancen sus propósitos y con la honestidad de reconocer los límites de nuestras capacidades.

¹⁷³ AFH consultores y asociados S. C. <http://www.afh.com.mx/>

¹⁷⁴ *Ibid.*

¹⁷⁵ *Loc. Cit.*

-Con nuestros socios y colaboradores, se compromete a apoyarles en sus tareas de superación personal, bajo el principio de que la empresa esta construida con cada uno de ellos.

La visión de la empresa¹⁷⁶: Los que constituimos la empresa, vemos a la firma como un recurso de capacidad y confianza profesional para aquellos que buscan nuestra ayuda especializada, que ofrece lo mejor de sí a cada cliente, sin importar el tamaño o complejidad de su problema.

Vemos a nuestros consultores principales presentes en cada servicio que ofrecemos; nos vemos creciendo a partir del crecimiento de nuestros colaboradores y nos percibimos como una firma que constituye un referente por su objetividad, capacidad de respuesta y compromiso para enfrentar los grandes problemas nacionales, cuando nuestra experiencia nos permite contribuir para ello.

Vemos a los consultores de la firma en un empeño de continuo aprendizaje y actualización, convencidos, por otra parte, de la importancia de transmitir a las generaciones de futuros profesionales su experiencia, como la forma más satisfactoria de trascender.

La empresa está consciente del valor de su capital intelectual que la conforma, de ahí la importancia que le da a la experiencia acumulada y el pensamiento de transmitir a las futuras generaciones, diseminando con ello las buenas prácticas.

5.3.- Diagnóstico de la Gestión del Conocimiento.

La metodología empleada para conocer cómo la empresa aplica la disciplina de la gestión del conocimiento, será mediante una entrevista con su director, para poder recabar toda la información respecto al tema, cómo la implementan, las técnicas y/o herramientas que utilizan y posibles dificultades que se encuentran en el camino de la implementación.

Las posibles limitaciones que se pueden encontrar son: programar la entrevista con el director de la firma, considerando no afectar el tiempo de sus actividades laborales y obtener la información necesaria mediante el cuestionario empleado.

Desarrollo: Se solicita una entrevista con el director de la empresa, considerando pertinente conocer la gestión del conocimiento en esta firma que es objeto de estudio, recabando información de su implementación desde cinco ámbitos, como son: Introducción a la Gestión del Conocimiento en la Organización, Modelo de Gestión del Conocimiento en la Organización, Aprendizaje en la Organización y en los Proyectos, Diseño del Modelo y Factores Críticos, y Gestión del Conocimiento en los Procesos de Riesgos, Calidad e Innovación. Utilizando el siguiente formato de cuestionario para la entrevista.

¹⁷⁶ *Ibid.*

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA CONSTRUCCIÓN. UN RECURSO ESTRATÉGICO DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA PARA SER MÁS COMPETITIVA.

ENCUESTA.

Objetivo:

La Encuesta tiene el enfoque dirigido hacia la Gestión del Conocimiento, para conocer las herramientas, técnicas y procesos usados en la organización, para comprender bajo qué circunstancias y situación actual está y conocer la importancia de esta disciplina mediante la obtención de los resultados.

Instrucciones:

La presente encuesta está formada por 29 breves preguntas. Su información es muy importante para nosotros, por eso le pedimos, por favor, conteste de manera libre. La información que se solicita es únicamente para fines académicos.

Empresa:

Nombre:

Puesto:

Tiempo en el Puesto:

I.- Introducción de la Gestión del Conocimiento en la Organización.

1.- ¿Cómo considera usted que es la característica de la empresa? Marque la que considere.

- a) Basada en el poder (Figuras centrales).....
- b) Basada en Normas (Procedimientos).....
- c) Basada en Resultados.....
- d) Basada en la Gente.....

2. Sobre la Aplicación de la Gestión del Conocimiento, ¿Cómo lo aplica? ¿Cómo le llaman a esta disciplina en su empresa?

¿Cómo lo aplican? (Procedimientos, juntas, etc.) _____

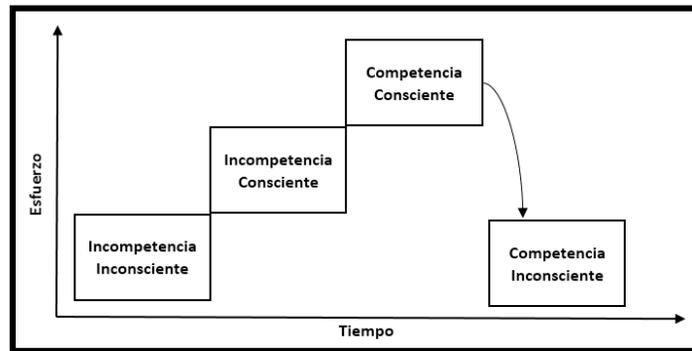
¿Hacen presupuesto "base cero"? (Cada año se ponen de acuerdo para asignar una cantidad de recursos monetarios para aplicar y facilitar la gestión) _____

¿Cómo le llaman? ("Ingeniería del Conocimiento", "I+D+i", "Aprendizaje empresarial", "aprendizaje compartido", "trabajar de un modo más inteligente", "sistemas expertos", etc.) _____

3.- Saber dónde está parada la empresa. ¿Qué cambios ha hecho para aplicar esta disciplina?

(Por ejemplo. Premios, motivación, etc.) _____

4.- ¿Dónde considera que se encuentra su empresa respecto a la siguiente grafica?



- a) Competencia Inconsciente (“Ignorancia es la felicidad” No saber nada sobre la G. C).....
- b) Incompetencia Consciente (Darse cuenta de la G. C. para aplicar en su empresa).....
- c) Competencia Consciente (Saber la importancia y aplicar esfuerzos para mejorar).....
- d) Competencia Inconsciente (Se trabaja automáticamente con la G. C).....

5.- ¿Cuál es su forma de actualización profesional de preferencia y/o más usada? Marque las que considere.

- a) Conferencias.....
- b) Revistas.....
- c) Cursos.....
- d) Internet.....
- e) Otro(s) (especifique) _____

6.- ¿Considera usted importante el valor del Capital Intelectual en su trabajo y/u organización? _____

7.- ¿Cómo cuida a su capital intelectual? _____

II.- Modelo de Gestión del Conocimiento en la Organización.

8.- ¿Utiliza algún modelo o metodología a seguir para gestionar el conocimiento? _____

9.- ¿Cómo crear el ambiente que estimule la colaboración y el compartir el conocimiento, y elimine la resistencia al cambio? (Somos personas y buscamos la “Homeostasis”)

10.- ¿Cuál cree que es el papel de la tecnología en la Gestión del Conocimiento? _____

11.- ¿Cuáles considera que son las principales fallas al implementar un sistema/modelo de gestión del conocimiento? _____

III.- Aprendizaje en la Organización y en los Proyectos.

12.- ¿Se documentan los proyectos que realiza? ¿Cómo lo hace? ¿Cuenta con plantillas, formatos estándares? _____

13.- ¿Hace reporte de lecciones aprendidas de cada proyecto?

a) Si.....

b) No.....

14.- ¿Cuenta con una biblioteca/base de datos (PMO u Oficina de Dirección de Proyectos) de proyectos ejecutados?

a) Si.....

b) No.....

15.- ¿Cómo transfiere las mejores prácticas, las lecciones aprendidas? _____

16.- ¿Cuenta con plan de capacitación? ¿Quién decide que capacitar? ¿Cómo? ¿Cuándo?

17.- ¿Qué es lo que considera es la mejor forma de elevar la curva de aprendizaje de su equipo? Marque las que considere.

a) Cursos.....

b) Capacitación.....

c) Platicas.....

d) Únicamente en el Reclutamiento.....

e) Otro(s) (especifique) _____

IV.- Diseño del Modelo y Factores Críticos.

18.- ¿Cuál es el principal factor que su organización busca mejorar? Marque las que considere.

- a) La Innovación.....
- b) El Cliente.....
- c) El Aprendizaje.....
- d) La Calidad.....
- e) Los Procesos.....
- f) La Tecnología.....
- g) Otra(s) (especifique) _____

19.- ¿Cuáles considera que son las principales barreras que afecten el Gestionar el Conocimiento en su organización? Marque las que considere.

- a) Cultura Organizacional.....
- b) Falta de Procedimientos estándar.....
- c) Las restricciones de Tiempo.....
- d) La falta de apoyo.....
- e) Poca importancia de los interesados.....
- f) Otra(s) (especifique) _____

20.- ¿Cuáles considera que son los principales impulsores para gestionar el conocimiento? Marque las que considere.

- a) Alentar el mejoramiento continuo.....
- b) Reducir el trabajo rehecho.....
- c) Responder rápidamente a los clientes.....
- d) Innovar.....
- e) Diseminar las mejores prácticas.....
- f) Otra(s) (especifique) _____

21.- ¿Qué herramientas, técnicas facilitadoras y/o “habilidades blandas” utiliza para aplicar la gestión del conocimiento en la toma de decisiones? _____

22.- ¿Cuáles cree que sean los factores por los que no se documentan los errores y las lecciones aprendidas de los proyectos? Marque las que considere.

- a) Alta presión por terminar el proyecto.....

- b) Falta de voluntad por aprender de los errores.....
- c) Falta de Comunicación.....
- d) La captura y transferencia no está incluida en el proyecto.....
- e) No ven un beneficio personal.....
- f) Otra(s) (especifique) _____

V.- Gestión del Conocimiento en los Procesos de Riesgos, Calidad e Innovación.

23.- ¿Su organización hace análisis de riesgos para sus proyectos en base en proyectos ejecutados y lecciones aprendidas?

- a) Nunca.....
- b) Solo Cualitativos.....
- c) Cualitativos y Cuantitativos para algunos proyectos.....
- d) Cualitativos y Cuantitativos para todos los proyectos.....
- e) Otra(s) (especifique) _____

24.- ¿Utiliza la Gestión del Conocimiento para la Innovación de las tareas en base de lecciones aprendidas? ¿Cómo? _____

25.- ¿Utiliza la Gestión del Conocimiento para el mejoramiento continuo de la Calidad y la Seguridad en el Trabajo? ¿Cómo? _____

26.- ¿Busca mejores prácticas externas en otras empresas, para aplicarla en su organización?

- a) Si.....
- b) No.....

27.- ¿Cómo guarda la experiencia de las personas que dejan su puesto de trabajo?

28.- ¿Cuáles considera que son los factores críticos para el Éxito en la implementación de la gestión del conocimiento? _____

29.- ¿Cuáles cree que son los principales beneficios para la Industria de la Construcción implementar la Gestión del Conocimiento? _____

I.- Introducción de la Gestión del Conocimiento en la Organización.

Referente a la introducción de la disciplina, el director considera que su empresa es *basada en resultados*, y aplican técnicas como *tormentas de ideas* y *revisión de resultados*. No realizan un presupuesto *“base cero”* para la gestión, y le llaman *“acumulación de experiencia”* a esta disciplina.

Los cambios que ha realizado al implementarla, es la de otorgar *“bonos”* como un incentivo y motivación para el personal.

El director considera que su empresa se encuentra en la fase grafica de *“Incompetencia Consciente”*; considera él que esta etapa es la más productiva para su organización. Los métodos de actualización profesional que más utiliza son *“Cursos”*.

Referente al Capital Intelectual, lo considera muy importante para su organización. La forma en cómo lo cuida es mediante el estímulo para superarse y trasmitirlo a pares con menos experiencia.

II.- Modelo de Gestión del Conocimiento en la Organización.

La firma no cuenta con un modelo formal o metodología a seguir para gestionar el conocimiento. Pero, a la pregunta de cómo generar el ambiente de colaboración, el director *indica “Explicar siempre el porqué de las cosas que hacen y estimular el que propongan libremente nuevas ideas”*, (muy parecido al modelo holístico de B. P.).

En cuanto al papel de la tecnología, el director cree que su papel es *“mediano”*. Considera a los factores de procesos, tecnología y personas, pero él les da mucho más peso a las personas en la organización.

Y en cuanto a las principales fallas al implementar un sistema/modelo, considera que la *“Sistematización del Conocimiento”* es la principal causa, explica que para cada tarea debe de haber un razonamiento para hacerlo mejor que la última vez.

III.- Aprendizaje en la Organización y en los Proyectos.

En cuanto a la documentación con plantillas o formatos estándares, se indicó que no lo realizan, porque su participación en proyectos es de muy diversa índole. De igual manera explicó que no hacen reporte de lecciones aprendidas, y no cuentan con una biblioteca con información de proyectos ejecutados.

Respecto a la transferencia de las mejores prácticas y lecciones aprendidas, lo hacen *“verbalmente en conversaciones uno a uno”*. En el tema de capacitación, explico que no tienen un plan por razones de escala (empresa con poco personal). Y el director considera que la mejor forma de elevar la curva de aprendizaje de su equipo es mediante pláticas, *“explicando la razón última del trabajo recomendado”*.

IV.- Diseño de Modelos y Factores Críticos.

Asimismo, el principal factor que la empresa busca mejorar, es la Innovación. Dentro de las principales barreras que afectan el gestionar el conocimiento, la empresa encuentra a la Cultura Organizacional. Este factor, es sin duda uno de los que afectan no sólo en México, sino en muchos países Latinoamericanos, como se indicó anteriormente.

La firma considera que uno de los principales impulsores para implementar la disciplina es alentar el mejoramiento continuo, y dentro de las “habilidades blandas” que utiliza son “desarrollo de técnicas que estimulen la creatividad”, como lluvia de ideas, juicios de expertos, entre otras.

Uno de los factores por los que no se documentan los errores y las lecciones aprendidas de los proyectos, es la alta presión que existe por terminar los proyectos.

V.- Gestión del Conocimiento en los Procesos de Riesgos, Calidad e Innovación.

La firma no realiza un análisis de riesgos en base a los proyectos ejecutados, al igual que tampoco utiliza las lecciones aprendidas para la Calidad y Seguridad. Pero si utiliza técnicas como “*pláticas uno a uno*” para la Innovación.

Una característica de la firma, es que busca “*buenas prácticas*” externas en otras empresas para aplicarlas en su organización, y la forma en que transmite la experiencia de las personas que dejan su puesto de trabajo es “*transmitiendo a pares*”.

Dentro de los factores críticos para el éxito en la implementación de la gestión del conocimiento, el director de la firma indico los siguientes: “*Documentar, hacer sesiones de diagnóstico, responder a la pregunta: “¿Que hemos aprendido y en que hemos fallado?”.*”

Asimismo, los principales beneficios para la Industria de la Construcción que considera la empresa son: “*Construir una verdadera empresa (no de papel ni de máquinas), que ofrezca su expertise*”.

5.4.- Conclusión.

La firma está consciente del valor de su capital intelectual, es por ello que aplica la gestión del conocimiento en sus labores diarias. Utiliza diversas herramientas para resolver sus problemas utilizando la creatividad, dando un gran peso al factor humano.

El director conoce la importancia de la gestión del conocimiento para ser más competitivo ante los retos que se presentan en su empresa. Incluso hace una analogía sobre la gestión del conocimiento y un ser vivo: “*la empresa es como un ser vivo, lo primero que busca es sobrevivir, es por ello que en algunas empresas se deja de lado, en un segundo plano el implementar la gestión del conocimiento, se está más ocupado en el sobrevivir que en mejorar continuamente, obviando que un factor es producto del anterior.*”

Conclusiones Finales

Diversas empresas han entendido y puesto en su cultura la importancia del conocimiento y la experiencia de su personal, reconociéndolo como un activo muy valioso, un recurso estratégico que es capaz de generar valor y mejorar el desempeño de sus trabajos. Es por ello que han buscado distintas formas y maneras para capturarlo, almacenarlo, distribuirlo y volver a utilizarlo.

Sin embargo, no todas las empresas hacen esfuerzos por mejorar de esta forma, e incluso en la construcción, en México, este concepto de Gestión del Conocimiento es un poco desconocido y no tiene la suficiente difusión para comenzar a hacer los cambios.

Mediante esta investigación se buscó generar un vínculo y relación entre la construcción y la gestión de proyectos de construcción con la gestión del conocimiento, un aporte en busca de mejorar los trabajos, los proyectos y actividades, ello dado a que las características de la industria de la construcción muchas veces obliga a comenzar las tareas desde la parte inferior de la curva de aprendizaje, es por esto su importancia y el interés que esta industria debe tener para su implementación, aplicación y difusión.

Los Autores Ferrada X. & Serpell A. (2009), en su trabajo “La Gestión del Conocimiento y la Industria de la Construcción”, el cual sirvió de base e inspiración para saber más sobre el tema, investigarlo y difundirlo, explican los avances que se han hecho en otras partes del mundo, donde en Europa y Estados Unidos este tema tiene mucha importancia, así como la difusión que se está haciendo en América Latina, en especial en el país de Chile.

Verónica Soria Ramírez (2005), en su trabajo de tesis “Construyendo: Portal de Gestión del Conocimiento para las PyME’s afiliadas a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción”, habla sobre el conocimiento y el aprendizaje inter-organizacional, pero, “las firmas de la construcción son reacias a compartir el conocimiento entre diferentes empresas a menos que perciban beneficios”¹⁷⁷, lo cual es un claro ejemplo de que se debe iniciar primero desde el seno mismo de la empresa constructora, hacer el cambio dentro para después comenzar a distribuirlo.

Es por lo anterior que esta investigación busca aportar un poco hacia el cambio, en la empresa. Explicar un modelo que puede funcionar y al cual se le puede modificar, para adaptarlo a la empresa, recordando que cada empresa es única, y dependiendo de lo que este priorizando, tendrá que utilizar un modelo, o adaptar o crear uno nuevo para ella, así como sus respectivas técnicas y herramientas.

Esta investigación se elaboró y se desarrolló con la obtención de información, en un principio, en campo, sobre la gerencia de proyectos basada en las entrevistas a personal con experiencia en la obra de construcción civil; documental mediante la investigación de muy diversas fuentes bibliográficas de artículos y revistas, libros, tesis y fuentes electrónicas con relación al tema de tesis. Y finalmente mediante una entrevista para conocer un caso de aplicación en una empresa que utiliza esta disciplina, en donde el factor humano e intelectual es muy importante, para conocer la forma de aplicación, técnicas y herramientas, así como sus barreras e impulsores.

¹⁷⁷ *Op. Cit.* pág. 53. Vargas I. & Isaza C. 2015.

Conclusión Introducción: Las obras de construcción, por las características tan singulares que presenta esta industria, con equipos de trabajo que en la mayoría de las ocasiones son diferentes, trabajadores de distintos estratos sociales, etc., presenta en sus trabajos muy diversos problemas, que pueden ser típicos o muy comunes e inclusive algunos nuevos. Estos problemas se resuelven de unas formas muy creativas, y estas soluciones que se les dé a los problemas deben guardarse y compartirse para que en los próximos proyectos no se cometan los mismos errores generando pérdidas y re trabajos, sino innovación al saber cómo actuar, enfrentándose a los problemas y aumentando la curva de aprendizaje.

Conclusión Capítulo I: La vida económica ha evolucionado a lo largo de la historia de la humanidad, la cual, esta última se ha dividido en 3 grandes eras: la era agrícola o tradicional, la era industrial o moderna y la era de la información o post-industrial. Junto con esta nueva era, algunos economistas llaman la Nueva Economía, donde el conocimiento no se hace a un lado y se considera para generar valor y ventaja en la empresa. Por lo cual, la organización se ha centrado en la importancia del conocimiento tácito, por lo valioso que es, dándose a la tarea de hacer explícito el conocimiento tácito.

La cultura organizacional es la manera en cómo actúan los integrantes de un grupo u organización, no solo es el “cómo se piensa y se hacen las cosas aquí”; de hecho, es un aspecto fundamental para comprender los éxitos y fracasos de la compañía, lo que la hace una herramienta crítica para potenciar la competitividad de la empresa.

Conclusión Capítulo II: La gestión del conocimiento ha estado presente a lo largo de la historia de la humanidad, siempre con el propósito de mejorar cada actividad del ser humano. Sin embargo, este concepto en sí, es novedoso, y se comenzó a ver su importancia en las empresas para generar valor y como una mercancía.

Esta disciplina híbrida, porque conlleva el equilibrio entre los procesos, las personas y la tecnología, puede ser muy importante para la industria de la construcción por las características que presenta, como ser oscilante, basada en proyectos temporales y con equipos de trabajos nuevos, por lo cual se considera útil para la innovación y optimización de los trabajos. Es por eso que existen muchos modelos, por las diversas industrias que lo han aplicado y porque cada una de ellas es diferente, por lo que priorizan diferentes aptitudes y/o actitudes, por lo tanto las herramientas y tecnologías o procesos van a depender de la empresa y su cultura organizacional existente, para minimizar los riesgos en sus proyectos; siempre esta disciplina partiendo desde la gerencia, como principal impulsor.

Conclusión Capítulo III: La industria de la construcción es muy importante para el desarrollo de un país, es una gran generadora de empleo y en su ejercicio encadena a una gran cantidad de actividades productivas. Sin embargo, este sector industrial es uno de los menos desarrollados en comparación con otras ramas industriales.

La empresa constructora realiza sus proyectos, y todos sus trabajos están soportados en base a la capacidad técnica de sus ingenieros y arquitectos, sin embargo, la característica de la industria de la construcción, como su alta rotación de personal, hace que las buenas prácticas, la experiencia y las lecciones aprendidas se pierdan, es por ello que en la empresa se debe de tener una cultura para gestionar estos aprendizajes. Para aprender de las buenas practicas, de los errores y/u omisiones que se hacen, de esta forma podemos mejorar el desempeño de los trabajos, aumentar la calidad y productividad.

Así, es a través de distintos modelos y sistemas de gestión del conocimiento como las empresas buscan aprovechar al máximo de la experiencia, buenas prácticas, etc. Algunas empresas ya estaban haciendo esfuerzos por reutilizar el conocimiento ganado en los proyectos, con lo que podemos decir que este concepto como tal ya se había venido utilizando, es por ello que se dice *“veníamos haciendo gestión del conocimiento mucho antes de que nos dijeran que es”*.

Conclusión Capítulo IV: Para la industria de la construcción lo importante al implementar un sistema de gestión del conocimiento es conocer cuáles son los beneficios que se esperan obtener, como se lograra y el tiempo requerido, para que la experiencia y el conocimiento no sea un recurso desperdiciado. Se necesitan conocer las barreras u obstáculos que se pueden encontrar para saber dónde está para la empresa.

No existe una fórmula mágica para implementar en la empresa, ni un modelo que cubra con todos los requisitos que todas las empresas requieren, pero se puede empezar con un modelo sencillo e ir aportando más con el uso y la rutina. Se trata de utilizar un modelo para compartir el conocimiento y la experiencia, con ello se mejoran las tareas.

Aplicar un modelo no es nada sencillo, conlleva tiempo y esfuerzo, pero los beneficios que puede traer para la empresa son muy diversos. Todo el esfuerzo aplicado quedará bien invertido.

Chris Collison & Geoff Parcell (2003), en su libro “La Gestión del Conocimiento. Lecciones prácticas de una empresa líder”, nos explican cómo es que BP ha aprovechado este concepto, porque en este ambiente globalizado, la empresa debe mantenerse con un nivel competitivo y no desperdiciar recursos, ni dejar que el conocimiento y la experiencia del personal se vaya de la empresa, ello para no estar resolviendo trabajos, y haciendo los mismos errores una y otra vez.

Es mediante su modelo, “El modelo Holístico”, con el cual buscan hacer objetivos empresariales en resultados empresariales. Nos indican el proceso que han elaborado y las herramientas y principios que ellos utilizan. Nos invitan a mejorarlo, utilizándolo y crear diversas formas para mejorar el proceso y el modelo, acondicionarlo a nuestra empresa, o incluso hacer nuestro propio modelo en base al de ellos, dado que otra empresa, tendrá un ambiente totalmente distinto.

Conclusión Capítulo V: La entrevista realizada para conocer la aplicación de la disciplina de la gestión del conocimiento en una empresa relacionada con la industria de la construcción, en donde convive personal con una gran experiencia en la ingeniería y proyectos de construcción, deja una gran enseñanza: se utilizan diversas herramientas y técnicas descritas también llamadas *“habilidades blandas”*, haciendo mucho énfasis en el factor humano, donde la cultura organizacional es mejorar día con día y compartir la experiencia ganada a futuras generaciones.

No se utiliza un modelo formal o metodología a seguir, pero se crea el ambiente de compartir la experiencia de una forma similar al modelo expuesto que utiliza B. P. aprendiendo antes de hacer. Asimismo la empresa considera que la tecnología juega un papel mediano, dándole mucho más peso a las personas y procesos.

Una de las técnicas más utilizadas para apoyar el aprendizaje en la organización y proyectos es mediante las conversaciones uno a uno, siempre como último fin buscando la innovación de las actividades.

Dentro de los factores críticos para el éxito en la implementación de esta disciplina, la firma considera el *“Documentar, hacer sesiones de diagnóstico, responder siempre a la pregunta “¿Qué hemos aprendido y en que hemos fallado?”*.

Así, el principal beneficio que busca la empresa es *“Construir una verdadera empresa (no de papel ni de máquinas) que ofrezca su expertise”*.

Como una conclusión final, los objetivos planteados para este trabajo de investigación se alcanzaron y fueron cumplidos, las hipótesis fueron comprobadas mediante la investigación y obtención de información de las fuentes consultadas y el análisis de la encuesta realizada.

Además de añadir la siguiente conclusión y aprendizaje personal, *“podemos salirnos de nuestra área de especialización y utilizar los principios de la Gestión del Conocimiento, para elevar rápidamente la curva de aprendizaje”¹⁷⁸*.

Algunas recomendaciones para futuras investigaciones serían:

- Implementar un modelo y/o sistema de gestión del conocimiento en una empresa constructora en alguna región de México y registrar los resultados que se obtienen.
- Investigar los diversos software que pueden existir y se implementan en las empresas constructoras en México, sus características más importantes.
- Profundizar la investigación en cómo es que este tema se estudia y se enseña en otras partes del mundo, en especial en Europa, donde se han hecho grandes avances, en relación con la Industria de la Construcción y Empresas Constructoras.
- Estudiar la factibilidad de que este tema se enseñe a los alumnos de ingeniería civil para que tenga más difusión y así darle más importancia, para que la industria de la construcción tenga más innovación en los trabajos que se realizan.

¹⁷⁸ *Op. Cit.* pág. 105. Chris Collison & Geoff Parcell. 2003.

Anexos.

Anexo I. Encuesta Dirigida hacia la Gerencia de Proyectos.

Objetivo.

La encuesta tiene el enfoque dirigido hacia la Gerencia de Proyectos, para conocer las herramientas, técnicas y los procesos usados en los Proyectos de Obra Civil, para comprender bajo qué circunstancias y situación actual están, y tener conocimiento de la importancia de esta disciplina mediante la interpretación de los resultados.

Instrucciones.

La presente encuesta está formada por 20 breves preguntas. Su información es muy importante para nosotros, por eso le pedimos, por favor, conteste de manera libre. No hay respuestas "correctas" o "incorrectas". La información que se solicita será organizada a los únicos efectos de analizar con fines académicos.

Datos Generales

I.- Nombre: _____

II.- Empresa u Organización: _____

III.- Cargo: _____

IV.- Correo electrónico: _____

I.- Situación actual de la Gerencia de Proyectos.

1.- ¿Su organización utiliza alguna metodología para la Gerencia de Proyectos?

Marque con una "x" en la opción.

- () No.
 () Project Management Institute.
 () Propia de la Empresa u Organización.
 () Otra

2.- ¿Su organización utiliza un reporte de avance y desempeño para los proyectos?

Marque con una "x" en la opción.

- () Existe el mismo Formato de Reporte para todos los Proyectos.
 () Cada Proyecto usa un Reporte Diferente.
 () No existe.

3.- Según su experiencia, ¿Cuál es la desviación de tiempo más representativa que ha tenido una obra (porcentaje de tiempo con la obra) según lo planeado?

Marque con una "x" en la opción.

0 a 10% 11 a 20% 21 a 30% 31 a 40% 41 a 50% 51%
o mas

4.- ¿Cuál es el rango de sobrecostos que ha tenido alguno de sus proyectos?

Marque con una "x" en la opción.

0, Dentro del presupuesto 0-50% Mas de 50% Mas de 100%

5.- En las Ideas de sus Proyectos, ¿se lleva algún procedimiento de control?

Marque con una "x" en la opción.

Si. ¿Podría mencionar alguno? _____

No. ¿Podría mencionar el por qué no? _____

6.- ¿Maneja algún procedimiento de control en los cambios de proyecto durante su ejecución?

Marque con una "x" en la opción.

No existe.

Si existe, pero no se consulta para la planeación de los proyectos.

Si existe y se consulta para la planeación de los proyectos.

7.- ¿En su organización existe un plan de dirección y/o ejecución de proyectos?

Marque con una "x" en la opción.

No existe.

Solo para algunos proyectos.

Esta implementado y se hace para todos los proyectos.

8.- ¿Su organización genera y comparte un reporte de "Lecciones Aprendidas"?

Marque con una "x" en la opción.

Nunca A veces Casi siempre Siempre

9.- ¿Su organización hace Gestión de Riesgos para la Planeación de sus Proyectos?

Marque con una "x" en la opción.

Nunca

Solo Cualitativas

Cualitativo y Cuantitativo para algunos proyectos.

Cualitativo y Cuantitativo para todos los Proyectos.

10.- ¿Su organización cuenta con una base de datos histórica sobre proyectos terminados? Marque con una "x" en la opción.

No existe.

Si existe, pero no se consulta para la Planeación de los Proyectos.

Si existe, y se consulta para la Planeación de los Proyectos.

II. Circunstancias en los Proyectos de Construcción Civil.

11.- ¿Por qué cree usted que fracasan los proyectos de Construcción de Obra Civil?

Marque con una "x" en la opción.

- () La Planeación fue inadecuada.
 - No se previó el aumento de costos durante el tiempo de ejecución.
 - No se Planificaron todas las actividades que era necesario planificar.
 - No se tomó en cuenta factores que impedían cumplir los objetivos.
- () Ausencia de controles adecuados de lo que estaba sucediendo.
 - Solo en algunos casos se dio seguimiento a las decisiones que se adoptaban
 - No se comunicó los problemas que estaban ocurriendo.
 - No se tomó en cuenta la opinión de los beneficiarios.
- () No se evaluaron otras experiencias similares.
- () Mala conformación del equipo de trabajo.
 - La capacidad estaba debajo de La que se necesita.
 - No se ponen de acuerdo en lo que tenían que realizar.
 - Se cambió a los miembros del equipo.
- () No se documentó suficiente la información del proyecto.
- () No se motivó suficiente a quienes trabajaban en el proyecto.

12.- Según su experiencia, ¿cuál es la principal razón por la que se atrasan los proyectos?

Enumere del 1 al 11. Donde 1 es lo más bajo y 11 la principal razón.

Cambios en el alcance a lo largo del proyecto.....	
Inadecuada estimación del tiempo.....	
Cambio en la estrategia empresarial de llevar al proyecto.....	
Mala comunicación.....	
Recursos humanos y/o Técnicos Insuficientes.....	
Inadecuada Planificación y seguimiento a los riesgos del proyecto.....	
Inadecuada Gerencia de Proyectos.....	
Inadecuado Seguimiento y Control.....	
Mala Calidad de los Entregables.....	
Presupuesto Insuficiente.....	
Otra.....	

13.- Según su experiencia, ¿Qué variable tiene la más alta desviación en un proyecto?

Marque con una "x" en la opción.

- () Costo
- ()Tiempo
- () Calidad
- ()Seguridad

III. PROCESOS Y HERRAMIENTAS PARA LA GERENCIA DE PROYECTOS

14.- ¿Cómo asegura la calidad de sus proyectos?

Marque con una "x" en la opción.

- No definido.
- Supervisión Interna.
- Supervisión Externa.
- Metodología de Aseguramiento de Calidad.

15.- ¿Cuál es el principal aspecto en el reporte de estado de sus proyectos?

Marque con una "x" en la opción.

- Control financiero de costos.
- Desempeño del Cronograma
- Técnica del Valor Ganado.
- Gestión de Riesgos.
- Otra

16.- ¿Cuál es el principal medidor del éxito de sus proyectos?

Marque con una "x" en la opción.

- Satisfacción de las partes interesadas.
- Entrega de Beneficios y Obra.
- Obra a Tiempo.
- Rentabilidad de la Inversión.
- Dentro del Presupuesto.
- Calidad

17.- ¿Su organización utiliza alguna herramienta para la Planeación?

Marque con una "x" en la opción.

- Excel
- Project
- Ninguna
- Primavera
- Opus
- Neo Data
- Propia de la Empresa
- Otra

IV.- METODOLOGÍA PARA LA GERENCIA DE PROYECTOS

18.- ¿Considera usted importante contar con una Metodología en la Gerencia de Proyectos para elaborar un Proyecto Integral de Construcción Civil?

- () Si.
() No.
() No sabe.

19.- ¿Cuál cree usted que es la dificultad de aplicar en nuestro sistema de Construcción alguna metodología para la Gerencia de Proyectos?

20.- Si tiene alguna duda, comentario o sugerencia, puede añadirlo a continuación:

!Gracias;

La encuesta ha terminado. Muchas gracias por su colaboración.

Anexo II. Análisis de Encuestas aplicadas a personas con Experiencia en Gerencia de Proyectos.

Se ha realizado una encuesta enfocada hacia la Gerencia de Proyectos, en empresas relacionadas a la construcción de obra civil (Empresa Constructora, Empresa de Consultoría, Instalaciones Industriales y Civil). Las personas entrevistadas, cuya experiencia es muy amplia, con sus repuestas señalaron que en ocasiones los proyectos no cumplen con el programa y presupuesto estimado, no se utilizan datos históricos para la planeación de los nuevos proyectos, algunas empresas no utilizan una metodología basada en un libro o autor, solo por experiencia de sus dirigentes, no se evalúan experiencias similares, lo que conlleva a que los proyectos no cumplan con los objetivos de la forma deseada.

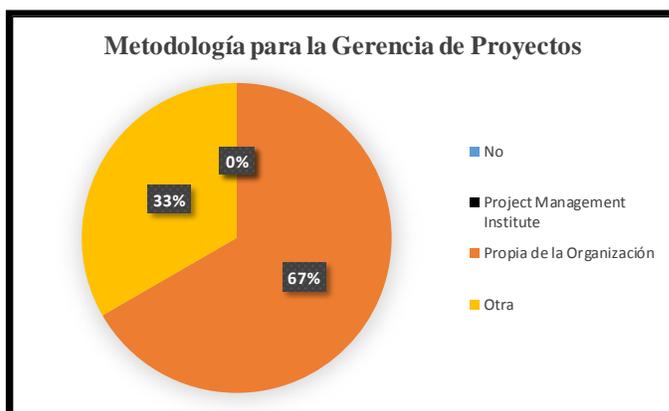
Parte de la inversión en los proyectos de construcción, está siendo destinada a pagar excedentes en costos y retrasos en tiempo, que se podrían omitir o reducir.

La Encuesta realizada, a empresas relacionadas con la construcción de obra civil, aporta los conocimientos necesarios para comprender bajo qué circunstancias y situación actual están, la relación que existe con la gestión del conocimiento y las herramientas que se utilizan, y la importancia de esta disciplina mediante la interpretación de los resultados.

Los principales factores considerados para la evaluación fueron: el tiempo, el costo, las metodologías aplicadas y las herramientas que se utilizan en la organización. Aunque, cabe destacar que estos no son todos los factores que influyen en el éxito del proyecto, pero si aportan una visión amplia de las posibles acciones y medidas a tomar.

La metodología que se utilizó en la encuesta fue la siguiente: La Encuesta consistió en 20 preguntas relacionadas con la organización, procesos y formas de trabajo que implementan. Se utilizaron preguntas de “Opción Múltiple, Abiertas y Cerradas”, para contabilizar, agrupar y efectuar un análisis de datos. Se analizaron las encuestas y se realizó una interpretación de resultados.

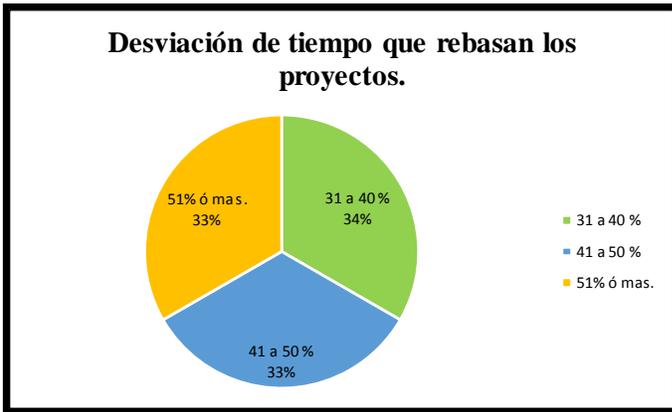
Resultados.



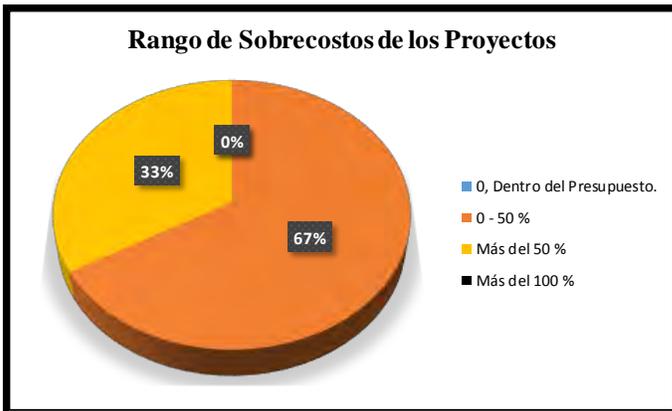
El primer dato a investigar fue saber si existe en la organización una metodología para la Gerencia de Proyectos. Donde se recibió que si existe y utilizan una Metodología Propia de la Empresa y una más utiliza una combinación u otra.



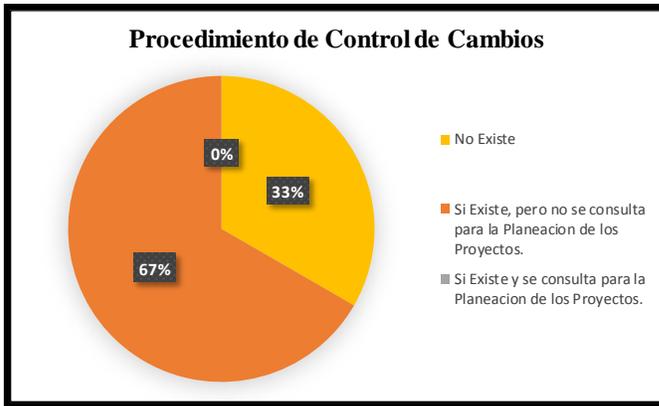
Considerando el Seguimiento y Control, se preguntó si contaban con un reporte de avance y desempeño para los proyectos. A lo que el 67% contestó que si utiliza uno diferente para cada proyecto, y el 33% contestó que usa uno estandarizado.



Se buscó información para conocer el tiempo excedente en los proyectos, de los cuales, una empresa dijo que rebasado 31% a 40%, otra de 41% a 50% y una dijo que 51% o más.



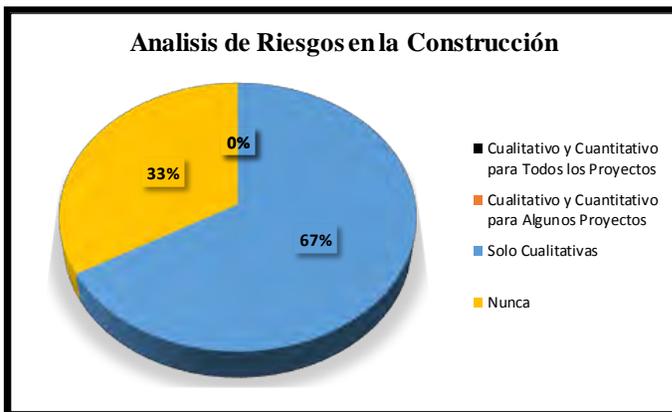
El Sobrecosto para los proyectos que cada organización dio a conocer fue el siguiente: 67% dijo que sus proyectos terminaron con un sobrecosto del 0% al 50%, mientras el resto dijo que su sobrecosto fue más del 50%.



Sobre los cambios de proyecto durante su ejecución, se preguntó si tenían un procedimiento de control. Dos tercios de las organizaciones tienen un procedimiento y lo aplican a sus proyectos.



También se cuestionó a las personas si su organización genera y comparte un “Reporte de Lecciones Aprendidas”, donde el 67% dijo que Nunca y el 33% que A veces. Este es un dato muy importante para la Gestión del Conocimiento y la Mejora Continua.



El análisis de Riesgo en la Construcción es muy importante, por lo que se le pregunto a las empresas si hacen Gestión de Riesgos para la Planeación de sus Proyectos, donde las empresas contestaron lo siguiente: Una empresa dijo que Nunca hace un análisis y el resto contesto que solo hace análisis Cualitativo de Riesgos.

A las empresas se les cuestiono si hacen o generan un Archivo de Datos Histórico para proyectos terminados. Este punto es muy importante para lograr mayor exactitud de los costos, manejos de tiempos, entendimiento de riesgos, lecciones aprendidas y ser competitiva frente a las demás del sector. El 100% de las Empresas contesto que No Existe un Archivo Histórico y No se utiliza para la Planeación de Proyectos.

Una pregunta muy importante que se realizó a los Gerentes, es la de saber por qué creen que fracasan los proyectos de Construcción de Obra Civil, donde dijeron ellos que las siguientes razones son las más importantes:

- La Planeación fue inadecuada.
- Ausencia de Controles Adecuados de lo que estaba sucediendo.
- No se evaluaron otras experiencias similares.
- Mala conformación del equipo de trabajo.
- No se documentó suficiente información del proyecto.
- No se motivó suficiente a quienes trabajaban en el proyecto.

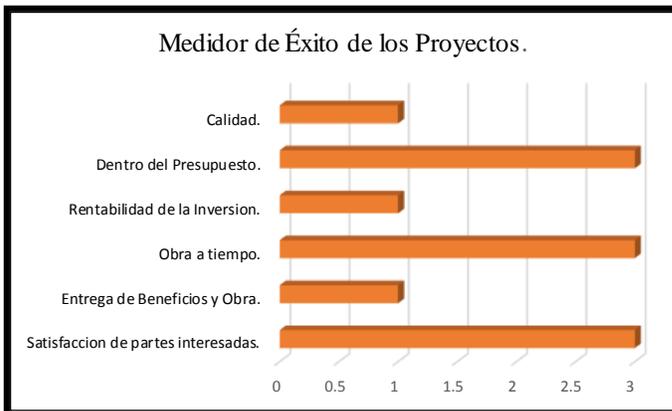


Se preguntó también sobre las principales razones por las que se atrasan los proyectos y su orden de importancia. Donde destaca la Mala Comunicación como principal factor, Inadecuada Planificación y Seguimiento a los Riesgos del Proyecto, quedando en tercer lugar la Inadecuada Gerencia de Proyectos.

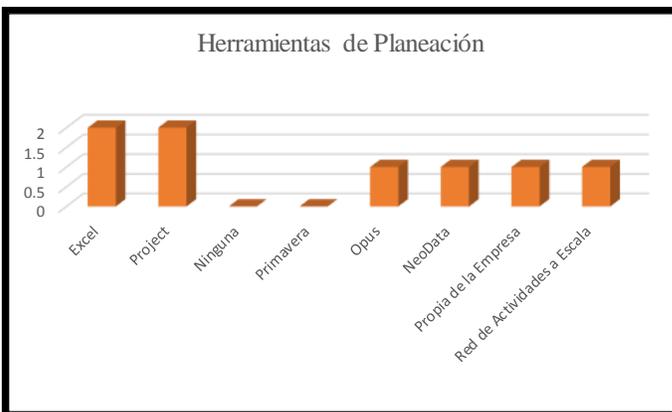
Según la Experiencia de las Personas Entrevistadas, las variables que tienen más desviación en los proyectos son el Costo y el Tiempo. Luchan por ver cual se desvía más de su objetivo.



En cuanto al Aseguramiento de la Calidad, se preguntó cómo es en sus proyectos, a lo que cada una contestó que Tiene una Supervisión Externa, Supervisión Interna y No tiene definida un aseguramiento de la Calidad.



Se cuestionó cual es el medidor de éxito en sus proyectos, y las principales razones que dieron en la entrevista fueron: Satisfacción de las Partes Interesadas, Obra a Tiempo y Dentro del Presupuesto.



Para las Herramientas de Planeación, se preguntó sobre cuáles y como la usan. Las siguientes respuestas son las más usadas: Excel, Project, NeoData, Opus, y Red de Actividades a Escala.

Análisis y Diagnóstico:

Actualmente existen instituciones que han creado metodologías para la Gerencia, e inclusive hay empresas que crean sus propias metodologías. El tener y aplicar una Metodología de Gerencia de Proyectos, ayuda a ejecutar de mejor manera la planeación, el control y el cierre de los proyectos, logrando así mejores resultados y si se hace con disciplina, de manera consistente.

En la ejecución es dónde se debe de monitorear el proyecto en sus áreas más importantes, que son: costo, tiempo y calidad, para tomar medidas y acciones dónde se requiera y cuándo se necesite. Según la encuesta, las empresas cuentan con formatos de reporte de desempeño.

Las preguntas relacionadas con la calidad periten conocer la cantidad de trabajo bien ejecutado y que re trabajos se tuvieron que hacer. Las empresas encuestadas cuidan su calidad, unas con supervisión externa, otra con interna, mas sin embargo también hay una que no tiene bien definido su Gestión de Calidad.

Los porcentajes de Sobrecosto y retrasos en el programa, son muy altos, lo que conlleva a generar fallas en el proyecto. Otra causa muy importante de fallas en los proyectos es la Planeación, y la estimación en los costos y el tiempo tienen una gran importancia en este tema. Es por ello que las empresas utilizan la tecnología, y además utilizan otros métodos como la Red de Actividades a Escala, la cual es muy fácil de usar y muy eficiente.

El análisis de riesgos nos permite identificar los eventos que pueden impactar negativamente a un proyecto si ocurrieran, y a su vez, nos permite planear respuestas para evitar o disminuir el impacto negativo de dicho riesgo. Sin embargo, de las empresas encuestadas, solo se realiza en gran mayoría un análisis somero, cualitativo, lo cual no permite llegar a considerar todas las causas o acciones a las que estaría expuesto el proyecto.

Una pregunta muy importante y neurálgica en la encuesta para saber sobre la relación de la Gerencia de Proyectos y la Gestión del Conocimiento, es conocer si la empresa hace y comparte un reporte de lecciones aprendidas sobre los proyectos que realiza, donde destacó que dos tercios dijo Nunca hacerlo, y solo un tercio dijo que A veces. Este tema es muy importante, y puede ser causa de muchos factores y problemas para la empresa y sus proyectos.

Asimismo, a las empresas se les cuestionó si hacen o generan un archivo de datos históricos para los proyectos terminados. Este punto es muy importante para el aprendizaje y la cultura organizacional, para lograr mayor exactitud de los costos, manejos de tiempo, comprensión de los riesgos de los proyectos, lecciones aprendidas y elevar la competitividad. Mas sin embargo el 100% de las empresas dijo que No Existe un Archivo Histórico y No se utiliza para la Planeación de Proyectos.

Conclusiones:

En un inicio esta encuesta realizada a personas con experiencia en la construcción de obra civil, fue para ver en qué grado estaba la industria de la construcción y la gerencia de proyectos. Sin embargo, como se fue avanzando en la investigación, se encontró con un punto clave, que es la característica oscilante de la industria de la construcción, y que cada vez que se realiza los proyectos, se debe de iniciar en muchas ocasiones, desde cero, tanto como para encontrar un equipo de trabajo que labore de manera íntegra, así como tener una comunicación con ellos, capacitación de los trabajadores, y en muchas ocasiones o en la gran mayoría, no se comparten las lecciones aprendidas y mucho menos existen base de datos o archivos de proyectos ya terminados.

La Gestión del Conocimiento puede ser una herramienta muy importante para la industria de la construcción, por la misma razón de que esta industria se basa en los proyectos temporales, y con equipos de trabajo diferentes así como la comunión de trabajadores técnicos de gran especialidad y obreros sin capacitación alguna que están en este trabajo solo eventualmente. Aplicarla en la empresa sería de gran ayuda, generando con ello una ventaja competitiva ante las demás empresas que desconocen este tema pues gestionar la experiencia y las lecciones aprendidas es comprender que este recurso no se desperdicie, no se pierda y se mantenga en la empresa.

Anexo III. “Diferencias entre la producción industrial y la construcción”¹⁷⁹.

Características	Producción Industrial	Construcción
1.- Productividad.	Alta	Media a baja
2.- Organización	Línea/Funcional/Jerárquica, con fuerte integración vertical, estable	Asesoría/Matricial/Proyecto, con fuerte integración lateral, flexible; varía con el tiempo
3.- Sub organizaciones	Integradas verticalmente	Autónomas, paralelas
4.- Series de productos	Producción en masa, cíclica, basada en estudios de mercado. Compradores anónimos, casi sin influencia en la producción	Un solo producto, construido a gusto del cliente, quien tiene la última palabra
5.- Producto	Pequeño, transportable, barato e inventariable. Substituible	Grande, inamovible, caro
6.- Diseño del producto	Integrado con la producción	Diseño no integrado con producción
7.- Ciclo de producción	Corto	Largo
8.- Centro de costo	Intensivos en capital/tecnología	Intensivos en mano de obra, activos fijos mínimos
9.- Dinámica del mercado	Competencia por el cliente	Competencia en presentación a licitaciones públicas o privadas
10.- Publicidad	Obligatoria	No muy relevante
11.- Riesgo	Moderado. Se puede repartir entre varios productos al diversificar; mercados alternativos	Alto, utilidades marginales, gran rotación de empresas, poca elasticidad cuando disminuye la demanda
12.- Control	Programas y presupuesto confiables, buen control de calidad	Es común el incumplimiento de los programas y presupuestos. Control de calidad deficiente
13.- Mano de obra	Permanente, estaciones de trabajos fijas y estables	Itinerante, alta movilidad en la obra
14.- Seguridad	Entorno relativamente protegido	Trabajo riesgoso
15.- Entorno	Protegido del clima, se puede acumular inventarios para protegerse de problemas externos	Susceptible a variaciones del clima, a los atrasos en las entregas de materiales, etc.
16.- Ubicación	Urbana, con fácil acceso a mano de obra, materiales y equipos	Urbana/rural, puede ser muy inaccesible, lejana
17.- Nueva operación	Se adaptan equipos y herramientas al nuevo producto	Sitios nuevos, nuevas fuentes de personal y proveedores de materiales. Casi todo nuevo
18.- Tecnología futura	Nuevas filosofías de producción; automatización	Aplicación de computadores a la administración, automatización, prefabricación

¹⁷⁹ *Op. Cit.* pág. 88. Serpell B, Alfredo. 2002.

19.- Investigación	Permanente	Mínima o nula
20.- Calidad de administración	Científica, decisiones basadas en precedentes y/o procedimientos	Generalmente ad-hoc, decisiones basadas en el contexto, juicios personales, experiencia
21.- Calidad de los productos	Buena	Razonable en general. Deficiente en el área de vivienda
22.- Economías, reducciones de costos	Economías de escala, curva de aprendizaje	Modularización, prefabricación industrializada, estandarización
23.- Grado de innovación	Bueno	Bajo
24.- Ciclos económicos	Influencia moderada	Característica muy importante que resulta en desempleo y equipo parado; baja actividad y quiebra de empresas en ciclos bajos

Tabla 5. "Diferencias entre la producción industrial y la construcción". Fuente: Alfredo Serpell B., 2002.

Anexo IV. Presupuesto “Base Cero”.

<p>Presupuesto “Base Cero”: es una metodología de planeación y presupuesto que trata de reevaluar cada año todos los programas y gastos de una organización.</p>		
<p>Proporciona la información detallada sobre los recursos económicos que se necesitan para lograr los resultados deseados, destacando la duplicidad de esfuerzos.</p>	<p>Consiste en identificar paquetes de decisión y clasificarlos según su orden de importancia, mediante un análisis de costo beneficio.</p>	<p>Establece programas, fija metas y objetivos, toma de decisiones, relativas a las políticas básicas de la organización.</p>

Tabla 6. “Presupuesto Base Cero”. Fuente: Apuntes de Construcción Pesada, José Anselmo Pérez Reyes, 2018.

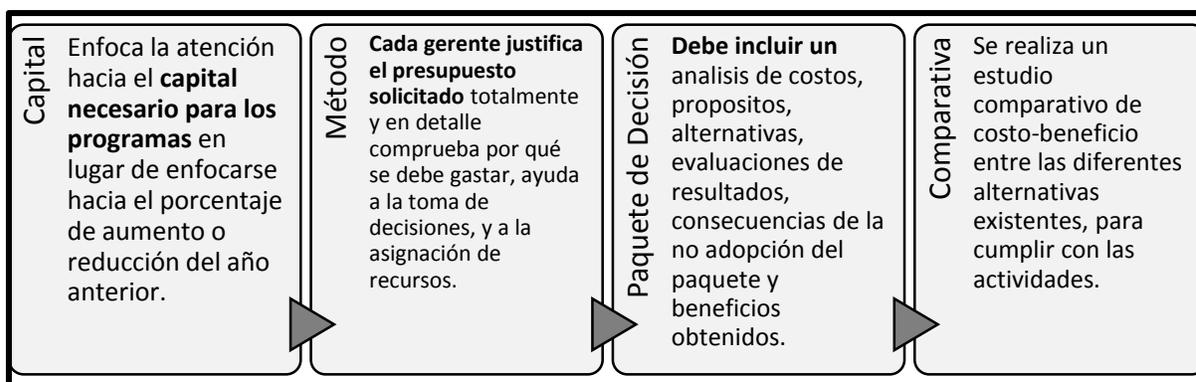


Fig. 36. “Proceso para Elaboración de Presupuesto “Base Cero”. Fuente: Apuntes de Construcción Pesada, José Anselmo Pérez Reyes, 2018.

	<p>Objetivo 1 (priorizar gastos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Reducir gastos sin afectar actividades prioritarias. •Suprime actividades de baja prioridad.
	<p>Objetivo 2 (identificación de actividades prioritarias)</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Identificar cada operación plenamente. •Las gerencias deben evaluar cada opción así como sus métodos alternativos.
	<p>Objetivo 3 (toma de decisiones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar paquetes de decisión. • Informar a la alta dirección.

Fig. 37. “Objetivos para la Gestión de Sistemas”. Fuente: Apuntes de Construcción Pesada, José Anselmo Pérez Reyes, 2018.

Bibliografía

Libros.

- Preis. W. Michael & Frederick M. 2010. 101 Things I Learned in Business School.
- Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. PMI. Editorial, GLOBALSTANDARD. EEUU, 2016.
- Lewis, Ireland R. Project Management. Ed. McGraw-Hill Profesional. 2006.
- Hammer M. & Champi J. Reingeniería. Ed, Norma. México. 1994.
- Gutiérrez Pulido, Humberto. Calidad Total y Productividad. McGraw Hill, Ciudad de México, 2010.
- De Heredia Scasso, Rafael. Gerencia de Riesgos en Proyectos de Construcción. Ed. Fundación MAPFRE, 2015.
- IMSS Seguridad y Solidaridad Social. Guías Técnicas de Construcción. Unidades Médicas Administrativas y Sociales. Tomo I. Obra Civil. 2004. Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Ackoff, Russell. Planificación de la Empresa del Futuro. Ed. Limusa-Wiley. 1981.
- Kao, John. JAMMING: El arte y la disciplina de la Creatividad. Ed. Norma. 1997.
- Gorey, R. M. & Dobat, D. R. Managing on the knowledge era. The Systems Thinker. EEUU. 1996.
- León, J. Adquisición de Conocimiento y Comprensión: Origen, evolución y método. Madrid. Ed. Biblioteca Nueva. 2004.
- Davenport, T.; y Prusak, L. Conocimiento en acción: Cómo las organizaciones manejan lo que sabe. Buenos Aires: Prentice Hall. 2001.
- Miro Arias, Conrado. Modelo de Dirección para la Innovación MDI Estudio de Investigación "Aprendizaje y Conocimiento Un Modelo Sistémico e Integrador para la Gestión de la Innovación". 2007.
- Figueroa Palacios, Esteban J. Planeación de Proyectos de Infraestructura: Un Enfoque Social. Ciudad de México. Ed. Limusa. 2017.
- Valhondo, Domingo. Gestión del Conocimiento. Del mito a la realidad. Madrid. Ed. Díaz de Santos. 2003.
- Rojas, D. La Gestión del Conocimiento y los Sistemas de Información. Venezuela. Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado. 2000.
- Brooking, Annie. Intellectual Capital. Core Asset for the Third Millenium Enterprise. London. Ed. International Business Press Thomson. 1996.
- Cornella, Alfons; Majo, Joan. Hacia la Empresa en Red. Barcelona. Gestión2000 (Los Libros de Infonomía). 2003.
- Wei Choo. La Organización Inteligente. El empleo de la información para dar significado, crear conocimiento y tomar decisiones. Oxford University Press. 1999.
- Serpell B, Alfredo. Administración de Operaciones de Construcción. 2 da Edición. Editorial Alfaomega. Ediciones Universidad Católica de Chile. 2002.
- Senge, Peter. La Quinta Disciplina. El arte y la práctica de las organizaciones que aprenden. Barcelona. Editorial Granica. 1993.
- Ritter, Michael. Cultura Organizacional. Buenos Aires. Ed. DIRCOM. 2008.
- Schein, Edgar H. Psicología de la Organización. México. Ed. Prentice Hall. 1991.
- Chiavenato, A. Introducción a la Teoría General de Administración. México. McGraw Hill. 2004.
- Harvard Business Review. Gestión del Conocimiento. España. Ed. Deusto. 2003.
- Bueno Campos, Eduardo. Dirección Estratégica por Competencias Básicas Distintivas: Propuesta de un Modelo. Instituto Universitario de Administración de Empresas. Universidad Autónoma de Madrid. 1997.
- Collison, Chris; y Parcell, Geoff. La Gestión del Conocimiento. Lecciones aprendidas de una empresa líder. Editorial Paidós. 2003.

- Prieto Pastor, Isabel Ma. Gestión del Conocimiento para el Desarrollo de la Capacidad de Aprendizaje en las Organizaciones. Valladolid. Universidad de Valladolid. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial. 2005.
- Belly, Pablo. Implementación de la Gestión del Conocimiento: nivel medio. Buenos Aires. Temas Grupo Editorial. 2014.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Extension to Construction. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Pennsylvania: PMI. 2000.
- Nassir Sapag Chain. Evaluación De Proyectos de Inversión En La Empresa. PEARSON EDUCATION, S.A. 2001.
- Carlos Suarez Salazar. Costo y Tiempo en Edificación. Ed. Limusa. 3 era. Ed. 2014. México.

Artículos y Revistas.

- Hernando I, Vargas. & Arturo C. Izasa. Gestión del Conocimiento en firmas de Construcción en Colombia: Casos y Tendencias. SIBRAGEC ELAGEC 2015. Brasil 7-9 de Octubre.
- Pietrosevoli de Dikdan Licia. La Gestión del Conocimiento en las Empresas de Construcción Petrolera y Petroquímica Venezolana. Una Aproximación al Problema. II International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. September 3-5, Burgos, Spain.
- Wong, K.; y Aspinwall, E. Development of a knowledge management initiative and system: a case study. Experts systems with applications, Vol. 30. pp. 633-64. (2006).
- Knowledge Based-Economy. Paris: OCDE. p.46. Working papers; Vol. 4. No. 50. OCDE, 1996.
- Spleger, I. KM: A New Idea or a Recycled Concept? Communications of the Association for Information Systems, Vol. 3. Article 14. (2000).
- Alavi, M.; y Leidner, D. Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. MIS Quarterly, Vol. 25. No. 1. Pp. 107-136. (2001).
- Ferrada, X. & Serpell, A. La Gestión del Conocimiento y la Industria de la Construcción. Revista de la Construcción. Vol. 8, No. 1. 2009. pp. 46-58- Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Nonaka, I.; y Takeuchi, H. La Organización Creadora de Conocimiento: Como las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación. México: Oxford University Press.
- Rivero Berrio, Juan Guillermo. ¿Gestión del Conocimiento o Gestión de la Información? Revistas Tecnológicas No. 16. 2006.
- Centro de Investigación y Documentación sobre problemas de la Economía, Gestión del Conocimiento y Capital Intelectual. Cuadernos de Trabajo. No. 31. pp. 49, 2004.
- Modelo Intellect, EUROFORUM. 1998.
- Bueno Campos, Eduardo. "Gestión del Conocimiento, Aprendizaje y Capital Intelectual". Boletín de Información Club Intellect Euroforum No. 1.
- Edvinsson, Leif; Malone, Michael S. El Capital Intelectual. Como identificar y Calcular el Valor de los recursos intangibles de su empresa. 1997. Barcelona. Gestión2000.
- Grant, Robert M. "The Knowledge-based View of the Firm". EEUU. Universidad de Georgetown.
- Palacios, Maldonado. Aprendizaje Organizacional. Conceptos, Proceso y Estrategias. Hitos de Ciencias Económico Administrativas. 2000. Mayo-Agosto.
- Holsapple, C.; y Joshi, K. Knowledge Management: A Threefold Framework. The Information Society. Vol. 18. pp. 47-64.
- Camacho Jiménez, Kemly. Gestión del Conocimiento: aportes para una discusión Latinoamericana. Knowledge Management for Development Journal 4(1):31-41. 2008.
- Sarvary, M. Knowledge management and competition in the consulting industry. California. California Management Review. 1999.

- Carrillo, P., Anumba, C. y Kamara, J. Knowledge Management Strategy for Construction: Key I. T. and contextual issues. Reykjavik, Iceland. (2000).
- Hsu, S.; y Shen, H. Knowledge Management and its relationship with TQM. Total Quality Management, Vol. 16, No. 3. Pp. 351-361. (2005).
- Bourdreau, A.; y Couillard, G. System integration and knowledge management. Information system Management, Vol. 16, No 4, pp. 1-9.
- Anumba, J. C., Egbu, C. y Carrillo, P. Knowledge Management in Construction. United Kingdom: Blackwell Publishing Ltd. (2005).
- Carrillo, P. y Chinowsky, P. Exploiting Knowledge management: The engineering and construction perspective. Journal of management in Engineering, Vol. 22, No. 1, pp. 2-10. (2006).
- Pathirage, C.; Amaratunga, D.; y Haigh, R. Developing a business case to manage tacit knowledge within construction organizations. Proceedings del congreso "Construction in the XXI century: Local and Global Chanllenges", Roma. (2006).
- Sher, P.; y Lee, V. Information Technology as a facilitator for enhancing dynamic compatibilities through knowledge management. Information & Management, Vol. 41, pp. 933-945.
- Ruiz Bertol, Francisco Javier. Una Ontología para la Gestión del Conocimiento de Proyectos Software. Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software. Universidad de Zaragoza. Vol. 4. No. 1. 2008.
- Araujo, A. Gestión del Conocimiento, universidad y Empresa. España: Centro para la Gestión del Conocimiento en la Universidad UNIKNOW. 2003.
- Michael Earl & Ian Scott. What Is a Chief Knowledge Officer? MIT Sloan Management Review. Magazine: Winter. 1999.
- Carrillo, P., Robinson, H., Al-Ghassani, A. y Anumba, C. Knowledge Management in UK Construction: Strategies, Resources and Barriers. Project Management Journal, Vol. 35, No. 1. Pp. 45-56. (2004).
- Kamara, J., Augenbroe, G., Anumba, C. y Carrillo, M. Knowledge management in the architecture, engineering and construction industry. Construction Innovation, Vol. 2, pp. 53-67. (2002).
- Egbu, C., Hayles, C., Anumba, A., Ruikar, K. y Quintas, P. Getting Started in Knowledge management: Concise Guidance for Construction Consultants and Contractors. Partners in Innovation Project (CI 39/3/709) supported by the Department of Trade and Industry, UK. 2004.
- Kivrak, S.; Arslan, G.; Dikmen, I.; y Birgonul, T. Capturing Knowledge in Construction Projects: Knowledge platform for Contractors. Journal of Management in Engineering, Vol. 24. No. 2, pp. 87-95. 2008.
- Schindler, M.; y Eppler, M. Harvesting Project knowledge: a review of Project learning methods and succes factors. International Journal of Project Management, Vol. 21, pp. 219-228. (2003).
- Massmann, C.; Serpell, a; Y Ferrada, X. Gestión del Conocimiento: análisis de su desarrollo en empresas constructoras chilenas. II Encuentro Latinoamericano de Gestión y Economía de la Construcción, Enero, Santiago, Chile. 2008.
- Train, A.; y Egbu, C. Maximizing the impact of knowledge for innovation in gaining competitive advantage. Proceedings of the Annual Research Conference of the Royal Institution of Chartered Surveyors, 7-8 de Septiembre, Londres. 2006.
- Prabha, S. What are we managing-knowledge of information? VINE: The Journal of information and knowledge management systems, Vol. 37, No. 2. 2007.
- Hicks, R.; Dattero, R.; y Galup, S. The fivetier knowledge management hierarchy. Journal of knowledge Management, Vol. 10, No. 1. Pp. 19-31.
- Perrot, B. A strategic risk approach to knowledge management. Business Horizons, Vol. 50, pp. 523-533. 2007.

Apuntes de Asignatura UNAM

- Apuntes de Administración en la Construcción. Decisiones Administrativas en la Empresa Constructora. Figueroa Palacios, Esteba. 2016.
- Apuntes de Construcción Pesada. José Anselmo Pérez Reyes. 2018.

Tesis

- Mendoza, Miryam. Metodología para la Administración de Proyectos: una nueva cultura de Trabajo. UANL, México. 1994.
- Soria Ramírez, Verónica. Construyendo: Portal de gestión del Conocimiento para las PyME's afiliadas de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. Universidad Nacional Autónoma de México. 2005.
- Maqsood, T. The Role of Knowledge Management in Supporting Innovation and Learning in Construction. Tesis para optar el grado de Doctor en Filosofía, School of Business Information Technology, RMIT University. 2006.
- Retana Álvarez, Julio Cesar. Integración del Valor Presente Neto, la Simulación y las Opciones reales en el Desarrollo estratégico de la Evaluación de Proyectos. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 2007.

Fuentes Electrónicas.

- arq.com.mx 13 razones por las que las empresas de construcción pierden dinero.
- www.angelbone.com/2016/09/cko-chief-knowledge/2016 Bonet, Angel. Trends by Angel Bonet.
- <https://es.slideshare.net/GrupoEdifica/1-gestion-del-conocimiento-edifica-25082011> Gestión del Conocimiento Edifica
- edifica.com.pe
- www.pwc.com/mx Tendencias en proyectos de Construcción en México.
- <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/las-normas-iso-mas-utilizadas-en-el-sector-de-la-construccion/>
- <http://www.afh.com.mx/> AFH consultores y asociados S. C