

ESTUDIO DE CASOS: ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO DE INNOVACIONES DE PROCESO E INNOVACIONES ORGANIZACIONALES EN UNA EMPRESA PERUANA LÍDER EN EL SECTOR INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN.

ESTEFANI MARIE ALMEYDA ALMEYA

Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado, Lima, Perú
e.almeyda@pucp.pe

MIGUEL DOMINGO GONZALEZ ALVAREZ

Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado, Lima, Perú
dgonzal@pucp.edu.pe

RONY MARTÍN CABRERA DONAYRE

Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado, Lima, Perú
rony.cabrera@pucp.pe

RESUMEN

La presente investigación busca identificar y analizar 6 elementos de un sistema de gestión de la innovación (drivers, recursos, actividades, barreras, facilitadores y resultados), los cuales influyeron en el desarrollo de 3 casos de innovación de proceso y 3 casos de innovación organizacional de una empresa líder en el sector ingeniería y construcción del Perú. Estos factores fueron definidos a partir de modelos de gestión de la innovación aplicados en empresas constructoras. Este estudio es pertinente desarrollarlo pues busca comprender los facilitadores, las barreras, y los mecanismos de motivación en los proyectos de innovación en la industria peruana de ingeniería y construcción para mejorar la gestión de la innovación en la empresa. Se utilizó la metodología de estudio de casos múltiples. Como principales hallazgos de la investigación, las innovaciones de proceso surgieron porque la empresa necesitaba elevar el nivel de eficiencia de sus procesos y atender los requerimientos de sus clientes. En cuanto a las innovaciones organizacionales, estas se desarrollaron porque la empresa buscaba re-organizar su estructura de trabajo para fortalecer e incrementar la transferencia de conocimiento entre sus colaboradores.

Palabras clave: Gestión de la innovación, construcción, drivers, facilitadores y barreras.

INTRODUCCIÓN

Hace 5 años atrás, el PBI peruano del sector construcción se incrementó debido al “boom de la construcción”. No obstante, la tasa de crecimiento de este sector se desaceleró 5.9% en el año 2015 respecto a 2014. Ello debido al menor ritmo de ejecución de obras en entidades públicas y privadas a nivel nacional, y a los bajos niveles de aprobación de presupuesto de los proyectos de inversión en construcción (INEI, 2015). Ante estas condiciones macroeconómicas, las empresas constructoras de obras civiles y afines vieron amenazada sus valores de participación de mercado (ventas anuales) y sus niveles de rentabilidad (costos operativos, utilidades, inversión en activos, entre otros). Esta inestabilidad económica en el sector construcción impulsó a las empresas, por necesidad, a mejorar su performance de sus negocios, lo cual se puede apreciar como una oportunidad y un gran reto para mantener su mercado. Esto coincide con la teoría de “Destrucción Creadora” postulado por Shumpeter (1942), economista austriaco, quien menciona que los nuevos

productos destruyen a viejas empresas y modelos de negocios. Es decir, empresas que no superan los cambios del mercado, tienen alta probabilidad de ser sustituidas por aquellas que dispongan de nuevos métodos de producción o de distribución, implementación de una nueva tecnología, producción más eficiente de bienes o servicios, o por aquellas que, simplemente, logren convencer a sus clientes para concretar ventas.

Las empresas peruanas del sector construcción han experimentado una fuerte necesidad por mantener su participación de mercado en época de crisis. Es en este contexto, los negocios buscan considerar el término “innovación” como parte de su estrategia empresarial. En el Perú, hay escasos estudios sobre innovación en el sector construcción. En tal sentido, representa una interesante oportunidad para conocer y explorar aquellos elementos que intervienen en el desarrollo de innovaciones de proceso y organizacional en la industria de construcción peruana.

El objetivo de la presente investigación es analizar 6 elementos o factores que influyen en el desarrollo de 3 casos de innovación de proceso y 3 casos de innovación organizacional de una empresa peruana líder en el sector ingeniería y construcción. A partir de ahora llamada INGENIO. El tipo de investigación es un estudio de casos descriptivo y cualitativo. Las principales preguntas de la investigación fueron las siguientes: ¿cómo y por qué se desarrollaron las innovaciones de proceso e innovaciones organizacionales? La metodología comprende entrevistas semi-estructuradas, encuestas, observación directa y análisis cruzado de los casos de innovación seleccionados. La unidad de análisis del presente estudio son los factores que influyeron en el desarrollo de innovaciones de las empresas de INGENIO durante el período del 2012 al 2016, estos factores se han denominado: *drivers*, recursos, actividades, barreras, facilitadores y resultados.

1. MARCO TEÓRICO

De acuerdo a Schumpeter (1935), la innovación es la introducción de un bien (producto) nuevo para los consumidores, la introducción de nuevos métodos de producción para un sector de la industria, la apertura de nuevos mercados, el uso de nuevas fuentes de aprovisionamiento, o la introducción de nuevas formas de competir, lo cual conlleva a una re-definición de la industria.

Según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD, 2005), el objetivo de la innovación es mejorar los resultados de la empresa consiguiendo ventajas competitivas o simplemente manteniendo la competitividad. El cual comprende: (i) de cambios en la curva de demanda del producto (por ejemplo, mejorando la calidad del producto, creando productos nuevos o accediendo a nuevos mercados o grupos de clientes), (ii) de cambios en la curva de oferta (por ejemplo, reduciendo los precios unitarios de producción, de compra, de distribución o de transacción), o (iii) de la mejora de sus habilidades para innovar - incrementando su capacidad para desarrollar nuevos productos o procesos o para conseguir o crear conocimiento nuevo. En tal sentido, considerando dichos aportes conceptuales y muchos otros discursos de expertos en el tema, se define innovación, para el presente estudio, como un proceso por el cual se crea, se desarrolla, se implementa y se introduce en el mercado algo nuevo o significativamente mejorado respecto a los productos, los servicios, la estructura de trabajo, el marketing y la tecnología de una empresa. Asimismo, se define, según el Manual de Oslo (OECD, 2005), dos tipos de innovación, los cuales también son parte del alcance de la presente investigación:

a) Innovación de proceso:

Es la introducción de un método, nuevo o significativamente mejorado, de producción o de

distribución. Incluye mejoras significativas en técnicas, equipo o software. Este tipo de innovación puede tener como objetivo disminuir los costes unitarios de producción o de distribución, aumentar la calidad, o producir productos nuevos o significativamente mejorados.

b) **Innovación organizacional:**

Es la introducción de un nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio, a la estructura de trabajo o a las relaciones externas de la empresa. Es decir, la característica diferenciadora de este tipo de innovación, comparada con otros cambios organizativos, es la aplicación de un nuevo método organizativo que no haya sido usado antes en la empresa y que sea el resultado de decisiones estratégicas de la dirección.

1.1 Gestión de la innovación:

De la literatura revisada, se pudo recopilar diversas definiciones de gestión de la innovación. En artículo publicado por Ortiz & Pedroza (2006), donde presentan la evolución del este concepto en las últimas décadas; mencionan el postulado de Lundvall (1992), quien define la gestión de la innovación como una disciplina que estudia las estrategias empresariales, la administración de recursos y el aprovechamiento de oportunidades para estimular la creatividad y vincularlos a esta con el entorno para introducirlos en la dinámica de las organizaciones con racionalidad y efectividad a fin de obtener resultados positivos y sostenibles a lo largo del tiempo. Según la Agencia Navarra de Innovación (2008), define la gestión de la innovación como la organización y dirección de los recursos, tanto humanos como económicos para aumentar la creación de nuevos conocimientos, la generación de ideas técnicas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los ya existentes; y transferir ese conocimiento a todas las áreas de actividad de la organización.

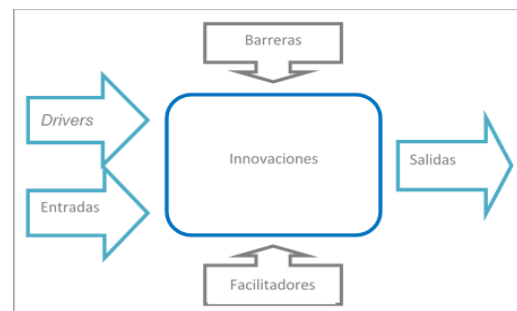
En este sentido, la gestión de la innovación surge como consecuencia de entender el proceso de innovación y la interacción de cada uno los elementos de la empresa. Particularmente: los recursos o entradas, los factores de motivaciones o *drivers*, las barreras, las actividades de innovación y los beneficios o resultados. Por ello, contar con un modelo de gestión de la innovación como instrumento ejecutivo favorece a emplear una adecuada metodología (planificar, hacer, verificar y actuar) para contribuir sustancialmente al éxito y al progreso de la empresa. En general, de cualquier organización.

1.2 Modelos de sistema de gestión de la innovación:

En primer lugar, se presenta los resultados de la investigación de Ozorhon et al. (2014), el cual analiza la sinergia y el liderazgo como facilitadores en un caso de innovación en empresas de construcción del Reino Unido. Véase la Figura 1 para visualizar el proceso de innovación y los factores influyentes: drivers, entradas, barreras, innovaciones, facilitadores y salidas.

Dicho estudio llega a la conclusión que las actividades de innovación en una empresa de construcción requiere un esfuerzo compartido entre los participantes del proyecto. En este sentido, una fuerte relación de trabajo entre las partes del proyecto podría favorecer a obtener

Figura 1. Modelo del proceso de innovación para una empresa de construcción.

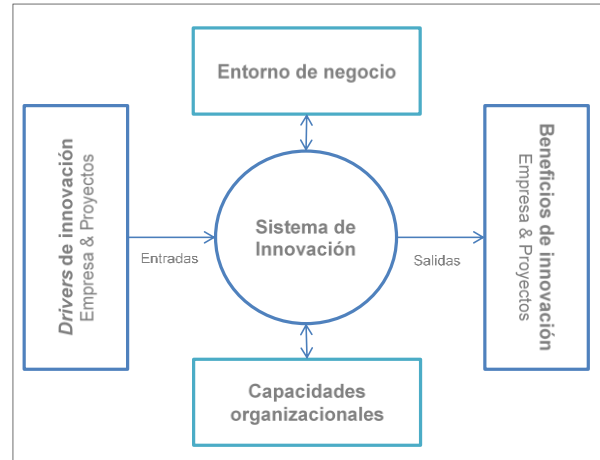


Fuente: Ozorhon et al (2014). Elaboración propia.

mejores resultados (salidas) en el proceso de innovación. Asimismo, concluyen que un factor determinante para dicho proceso es el rol de liderazgo eficiente del gestor del proyecto, pues identificaron que esto influía a las innovaciones exitosas: afrontar y ver más allá de los desafíos que se presentaban durante el proceso de innovación.

En segundo lugar, se presenta los resultados de la investigación de Pellicer et al (2012) titulada “Mejora institucional través de la normalización del proceso de innovación en las empresas de construcción”. Dichos autores estudian elementos de un sistema estandarizado de gestión de la innovación en una empresa constructora de mediano tamaño, tales como *drivers*, entorno de negocio, capacidades organizacionales y beneficios de innovación. Véase la Figura 2.

Figura 2. Modelo de sistema estandarizado de gestión de la innovación para una empresa de construcción.



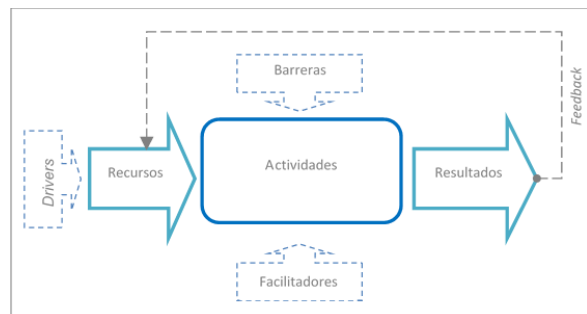
Fuente: Pellicer et al., 2012. Elaboración propia.

Sobre sus conclusiones, mencionan que a través de la estandarización de un modelo de sistema de gestión de la innovación se puede alcanzar la mejora organizacional de la empresa: facilita el aumento de las capacidades técnicas, conocimiento, ganancia lucrativa y satisfacción del cliente. Asimismo, señalan que si bien este modelo no está formalizado en empresa de estudio, puede ser usado por los gestores de proyecto para ayudarlos a mapear los beneficios y el proceso de innovación a través de una mejor comprensión de los elementos que lo afecta.

no está formalizado en empresa de estudio, puede ser usado por los gestores de proyecto para ayudarlos a mapear los beneficios y el proceso de innovación a través de una mejor comprensión de los elementos que lo afecta.

En tercer lugar, considerando toda la literatura revisada y los dos estudios mencionados anteriormente, se describe un enfoque macro de gestión de la innovación para empresas peruanas del sector construcción. Este modelo tiene embebido elementos como: *drivers*, recursos, actividades, barreras, facilitadores y resultados de innovación. Sintetiza elementos fundamentales para una adecuada gestión de las entradas y salidas de la innovación en la empresa, lo cual puede aplicarse a innovación de proceso e innovación organizacional. En la Figura 3, se aprecia cada uno de los elementos de este modelo básico. Este esquema define la innovación como un sistema que comprende varios elementos que interactúan entre sí. Según literatura revisada (Pellicer et al., 2012), se debe considerar las condiciones del entorno (normativas o políticas nacionales, aspectos macroeconómicos, ambientales y sociales, etc.) como puntos claves para desarrollar una estrategia corporativa de innovación en una empresa de construcción.

Figura 3. Modelo del sistema de gestión de la innovación.



Fuente: Ozorhon et al., 2014 y Pellicer et al., 2012.

Elaboración propia

1.3 Elementos de un sistema de gestión de la innovación:

En este sentido, se lista y explica los 6 elementos, todos igual de importantes, que conforman el

modelo de sistema de gestión de la innovación propuesto. Véase la Tabla 1.

Tabla 1. Elementos del sistema de gestión de la innovación propuesto.

Elementos	Innovación de proceso	Innovación organizacional
Drivers	<p><i>Driver interno:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesos más eficientes • Costos de producción • Calidad de productos/servicios • Requerimientos del cliente <p><i>Driver externo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ventaja competitiva • Subvenciones/financiamiento del Estado • Tendencias tecnológicas • Normatividad del sector 	<p><i>Driver interno</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura de trabajos • Transferencia de conocimiento entre el personal • Costos laborales unitarios <p><i>Driver externo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciones estrechas con clientes • Comunicación inter organizacional. • Cooperación externa
Recursos	Políticas organizaciones, capital humano, información & conocimiento, infraestructura, financiamiento, institucionalidad y cooperación	
Barreras	<p>Barrera interna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia al cambio técnico • Restricciones financieras • Escaso personal calificado • Inadecuada infraestructura • Escasa información sobre mercado/tecnología <p>Barrera externa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrictas regulaciones o normativas • Dificultad en encontrar socios en cooperación. 	<p>Barrera interna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de innovar es percibido como excesivo • Largo proceso de toma de decisiones • Resistencia al cambio organizacional • Escaso personal calificado • Rotación de personal <p>Barreras externas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variabilidad macroeconómica • Inestabilidad del mercado laboral
Facilitadores	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura organizacional de innovación • Reconocimiento e incentivos a la creatividad • Equipos altamente motivados • Aceptación de fracasos y errores humanos • Altos niveles de comunicación • Tolerancia al riesgo • Respaldo del gerente en temas de innovación • Incorporación de socio externo 	
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Ventas y margen de ganancia • Participación de mercado • Productividad del proceso • Capacidad técnica • Satisfacción del cliente • Lecciones aprendidas • Patentes o secretos industriales 	<ul style="list-style-type: none"> • Productividad del personal • Estructura laboral y organización del conocimiento • Transferencia de conocimiento en el personal • Proceso de toma de decisiones • Satisfacción del lugar de trabajo

Fuente: Elaboración propia

a) **Drivers de innovación**

La demanda de los clientes es uno de los principales *drivers* que motivan a empresas para innovar (Blayse & Manley, 2004). También se consideran como *drivers* la motivación por alcanzar procesos más eficientes, aumentar calidad de productos o servicios; seguimiento y aplicación de tendencias tecnológicas; y certeza de rentabilidad esperada de la innovación (OECD, 2005).

b) **Recursos**

También llamado entradas del sistema. Este elemento agrupa a todos los recursos (tangibles e

intangibles) para que se inicie el proceso de innovación. Según la literatura revisada, la empresa que inicie la gestión de la innovación debe tener claro y estar convencido estas son piezas claves: la estrategia competitiva, objetivos y las políticas organizacionales. De acuerdo a Ramirez & Baños (2015) , la Política Organizacional es una variable que potencia la oportunidad de mejorar el rendimiento y los resultados de la organización durante el proceso de innovación dentro de una empresa.

c) Actividades

Pellicer et al. (2012), cita a West & Anderson (1996) para definir el sistema de innovación como una sinergia de actividades que utilizan los recursos para desarrollar eficazmente un proyecto de innovación. En el mismo sentido, la norma española UNE 166002 (AENOR, 2014) menciona que el sistema de gestión de la innovación tiene un aspecto cíclico que se retroalimenta de los éxitos y fracasos.

d) Barreras de innovación

Particularmente, Blasco (et al 2008) propone que las barreras de innovación se categorizan como barreras de costo, de conocimiento y de mercado. El entorno empresarial podría influir negativamente en la estrategia de innovación según Pellicer et al (2012). Asimismo, las débil relación entre los *stakeholders* del proceso de producción, el escaso flujo del conocimiento de la organización, la baja coordinación entre los equipos de diferentes proyectos, y la poca difusión de los resultados de innovaciones en el mercado pueden ser barreras a considerar (Dubois & Gadde, 2002).

e) Facilitadores de innovación

El éxito de la innovación depende de la cultura organizacional según Dikmen et al. (2005). Cultura fomenta la tolerancia al riesgo, y facilite aceptar los fracasos u errores como aspecto inherente del ser humano. En la misma línea, Park et al. (2004) describen que es fundamental contar con una cultura de la empresa que valore la innovación y que incorpora el reconocimiento e incentivos financieros para la creatividad. Según Ling (2003), equipos altamente motivados se comprometen con el éxito proyectos de innovación. El respaldo del gerente de la empresa es un soporte clave en la organización con respecto a gestión de la innovación (Sbragia, 2014).

f) Resultados

De acuerdo a las conclusiones del estudio de Blayse & Manley (2004), se puede inferir que los resultados se clasifican en técnicos (como la cantidad ventas del negocio o la capacidad de producción), y no técnicos (como la transferencia tecnológica y contar con profesionales más capacitados en la empresa). Para Pellicer et al (2012), quien cita a Nam & Tatum (1997), manifiestan que un proyecto de innovación de una empresas de construcción puede implicar cuatro beneficios: (1) mejora de la competitividad de la empresa, (2) aumento de niveles de capacidad técnica para resolver los problemas de la organización, (3) oferta de incentivos para el aprendizaje de los empleados, y (4) éxito en la transferencia de soluciones a proyectos posteriores. Es importante también considerar la difusión y la protección de los resultados del proceso de innovación (AENOR, 2014).

Finalmente, el modelo de gestión de la innovación propuesto para empresas del sector construcción se caracteriza por ser completo pues esquematiza la interacción de variables externas e internas (*drivers*, barreras y facilitadores) para transformar recursos en resultados.

2. METODOLOGÍA

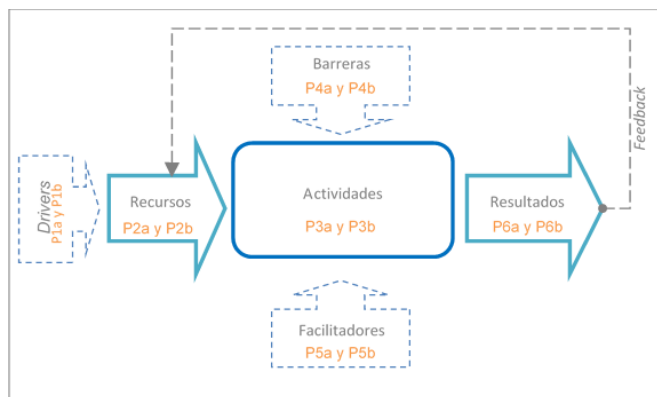
El presente trabajo es una investigación descriptiva de enfoque cualitativo - explicativo (Hernández et al., 2010). La metodología empleada corresponde a un estudio de casos múltiple con múltiples unidades de análisis (Yin, 2009). El objetivo de la investigación fue analizar y obtener información descriptiva sobre las características de los elementos que conforman un sistema de gestión de la innovación de INGENIO, empresa peruana líder en el sector ingeniería y construcción con la finalidad de proponer lineamientos claves para diseñar un plan estratégico de innovación. El estudio comprende 6 casos, los cuales se desarrollaron con éxito en dos unidades de negocio de la empresa INGENIO.

Se formularon las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Por qué surgieron las iniciativas de innovación en la empresa INGENIO?
- ¿Cómo fueron desarrolladas las actividades de innovación en INGENIO?

La unidad de análisis fue definida como los 6 elementos que influyeron en el desarrollo de innovaciones de las empresas de INGENIO durante el período del 2012 al 2016: como drivers, recursos, actividades, barreras, facilitadores y resultados. Se elaboró las proposiciones que se usaron en el análisis de casos de innovación de procesos y de innovación organizacional. Estas proposiciones están vinculadas a los 6 elementos del modelo del sistema de gestión de la innovación definido anteriormente. Véase la Figura 4 y Tabla 2.

Figura 4. Proposiciones en el modelo de sistema de gestión de la innovación.



Fuente: Ozohon et al. (2014) y Pellicer et al (2012).
Elaboración propia

Tabla 2. Proposiciones para casos de innovación de proceso y organizacional.

	Elemento	Ítem	Proposición	Autores referenciales
Innovación de proceso	Drivers	P1a	La presión por mantener competitividad en el mercado incentiva a la generación de innovaciones de proceso.	(OECD, 2005)
	Recursos	P1b	Las políticas o las estrategias de negocio de la empresa sirven como recursos de entrada para desarrollar innovaciones de proceso.	(Ramírez Solís & Baños Monroy, 2015)
	Actividades	P1c	La gestión de la calidad, la mejora continua y la vigilancia tecnológica se ejecuta para el desarrollo de innovaciones de proceso.	(AENOR, 2014)
	Barreras	P1d	La influencia de variables del entorno empresarial obstaculiza el desarrollo innovaciones de proceso.	Pellicer et al (2012)
	Facilitadores	P1e	El aporte de equipos altamente motivados mengua los obstáculos que se presentan en el desarrollo de innovaciones de proceso.	(Ling, 2003)
	Resultados	P1f	Se evidencia el aumento de capacidad técnica para resolver los problemas y desarrollar procesos más eficientes.	(Blayse & Manley, 2004)

Innovación organizacional	Drivers	P2a	Mejorar los niveles de comunicación o el nivel de interacción entre los proyectos son motivaciones para desarrollar innovación organizacional.	(OECD, 2005)
	Recursos	P2b	Las políticas o las estrategias de negocio de la empresa sirven como recursos de entrada para desarrollar innovaciones organizacionales.	(Ramirez Solis & Baños Monroy, 2015)
	Actividades	P2c	La gestión de conocimiento se desarrolla como soporte de la innovación organizacional.	(AENOR, 2014)
	Barreras	P2d	El escaso flujo de información y coordinaciones (interno a externo y viceversa) obstaculiza el desarrollo de innovación organizacional.	Ozorhon et al. (2014)
	Facilitadores	P2e	Equipos altamente motivados y la cultura de innovación de la empresa se definen como un facilitadores para desarrollar innovación organizacional.	(Ling, 2003) y (Blayse & Manley, 2004)
	Resultados	P2f	El fácil acceso al conocimiento debido a la innovación organizacional, aumenta el nivel de competencias en colaboradores y el rendimiento de la empresa.	Pellicer et al (2012)

Fuente: Elaboración propia

Se usaron las siguientes fuentes de información para la recolección de datos cuantitativos (no menor mayor a tres años de antigüedad): memorias anuales, reportes de sostenibilidad de las unidades de negocios involucrados, videos corporativos y publicaciones digitales de la empresa INGENIO.

Los casos de innovación fueron estudiados mediante entrevistas semi-estructuradas, encuestas, observación directa y análisis cruzado de casos. Se emplearon como instrumentos de trabajo: guía o pauta con temas a cubrir y cuestionario online. Dichas entrevistas y encuestas fueron elaboradas y dirigidas según los perfiles profesionales de los entrevistados para cada caso de estudio. La observación directa también fue una técnica clave, pues el investigador principal del presente estudio laboró 1 año en la empresa, y en ese mismo período levantó información relevante para el análisis de casos. Asimismo, el análisis cruzado de casos aportó una visión general de los proyectos en estudio, con ello se pudo identificar similitudes y diferencias entre los casos.

Cabe mencionar que el análisis retrospectivo fue necesario aplicarlo para entender el comportamiento de los casos y conocer las experiencias del personal (quienes participaron directa o indirectamente) en el desarrollo de los casos de innovación en INGENIO.

3. ESTUDIO DE CASOS

La empresa INGENIO es un grupo de 26 empresas complementarias organizadas en 4 áreas de negocios (ingeniería y construcción, infraestructura, inmobiliaria y servicios). Con 81 años de trayectoria, es considerada como el grupo de servicios de ingeniería e infraestructura líder en el Perú. Diseñan, financian, construyen y operan los proyectos de ingeniería más complejos, generando valor para sus clientes y contribuyendo con el desarrollo del país. Operan en 8 países de Latinoamérica. Actualmente, listan en la Bolsa de Valores de Lima (desde 1997) y de Nueva York (desde 2013). En el 2014, alcanzó ventas de \$2,345 millones, registró más de 46 mil colaboradores en toda su compañía.

A continuación se comienza a describir de manera general los casos de estudio según tipo de innovación

3.1 Innovación de procesos

a) Caso: Herramienta BIM

El caso 1 se desarrolla en la empresa IMG, la cual pertenece a la unidad de negocio “Ingeniería y Construcción”. El caso lleva el nombre del “implementación de un software de diseño BIM¹ en el diseño de edificaciones” en el proceso elaboración de una propuesta técnica económica”. Su aplicabilidad está en torno a las estimaciones del consumo de materiales de construcción (etapas de encofrado y concreto).

b) Caso: Faja transportadora

El caso 2 se desarrollada en la empresa MYG, la cual pertenece a la unidad de negocio “Ingeniería y Construcción”. El caso lleva el nombre de “implementación de un sistema semi automatizado para eliminar el material de excavaciones profundas utilizando una faja transportadora”. El contexto de este proyecto se basa en la productividad de las operaciones para eliminar materiales de excavación en la construcción de sótanos de obras de edificaciones, en donde no se cuenta con espacio para la construcción de rampas.

c) Caso: Molino SAG

El caso 3 se desarrolla en la empresa MYG, el cual lleva el nombre de “Construcción de molinos de bolas en campamento minero”. Este caso de estudio surge en el área de operaciones de la empresa MYG, comprende la construcción de un molino SAG² (40x 26 pies de 28 mw), el más grande en el mundo registrado hasta el 2013.

3.2 Innovación organizacional

a) Caso: Equipos NOC

El caso 4 se desarrolla en la empresa IMG, la cual pertenece a la unidad de negocio “Ingeniería y Construcción” de la empresa INGENIO. El caso lleva el nombre de “diseño, organización y despliegue de equipos NOC”. Los Núcleos Operativos Confiables, también llamados NOC por sus siglas abreviadas, son equipos altamente calificados (en temas de gestión e ingeniería) que se integran entre sí para forman una red intra organizacional; es decir, es una nueva estructura de trabajo que busca aplicar buenas prácticas de excelencia operacional, gestión de la calidad y *Lean Construction*.

b) Caso: Comité de innovación

El caso 5 lleva el nombre de “comité de innovación”. Este caso de estudio surge en el área de Control de Gestión de Proyectos (CGP) de la empresa MYG, se caracteriza por ser un nuevo método organizacional enfocado en la búsqueda de buenas prácticas para la mejora continua e innovación de los proyectos de ingeniería y construcción.

c) Caso: Verticales de conocimiento

El caso 6 surgió en el Holding, en el área llamada “Academy”. No obstante, se replicó en todas las empresas INGENIO. Este caso lleva el nombre de “verticales de conocimiento”: modelo de gestión

¹ BIM: Building Information Modeling BIM, afianza las prácticas en el uso de información de modelos digitales para proyectos de construcción.

² Molino SAG es un equipo usado en plantas mineras para moler rocas de mineral para reducir su tamaño y hacerlo apto para las etapas siguientes de procesamiento de dicho mineral

del conocimiento basado en conocimiento técnico esencial. Se caracteriza por diseñar y desarrollar herramientas para capturar, estructurar, transmitir y publicar el conocimiento (tácito y explícito) e información técnica actualizada de las temáticas *core* de la empresa entre sus colaboradores.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el fin de obtener resultados más robustos, se realizó un análisis cruzado (Yin, 2009). El análisis de dichas tablas permite que se extraiga del estudio, conclusiones cruzadas sobre innovación de proceso y organizacional de la empresa INGENIO.

En cuanto a los casos de innovación de proceso (véase la Tabla 3), se observa que presentan variedad de datos. En los *drivers*, los casos se inclinan por aquella motivación para optimizar los procesos y mantener la competitividad en el mercado. Los recursos están directamente relacionadas a la naturaleza del proyecto. Las actividades de innovación tienen un alcance de búsqueda y análisis de información para la toma de decisiones en proyecto, el cual incluye análisis de pre-factibilidad, control de gastos/consumo de recursos y vigilancia tecnológica. Las barreras, en su mayoría, se caracterizan por ser subjetivos tales como desconfianza, resistencia al cambio, débil comunicación interpersonal e inadecuada transferencia de conocimiento tácito. En cuanto a los facilitadores, destaca la participación de equipos motivados, especializados y comprometidos; adicionalmente, el respaldo de la parte del gerente de la empresa. Los resultados se inclinan por conseguir un mayor nivel de capacidad técnica y mantener la competitividad de la empresa.

Tabla 3. Análisis cruzado de los casos de innovación de proceso.

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
	Implementación de un software de diseño BIM en el proceso de diseño de edificaciones.	Implementación de una faja transportadora semi automatizada para eliminar el material de excavaciones profundas.	Construcción de molinos de bolas SAG en campamento minero.
Drivers	Optimizar el proceso para mantener competitividad y minimizar los costos.	Optimizar el proceso, reducir el plazo de respuesta a las necesidades de los clientes.	Mantener competitividad en el mercado
Recursos	Planos 2D, software de modelamiento 3D y know-how de los colaboradores	Fondo económico para adquisición de equipos con nueva tecnología	Ficha de requerimientos técnicos y alianza organizacional con empresa experta en molinos SAG.
Actividades	Herramientas de gestión de proyectos y semi-automatización del cálculo de consumo de materiales en edificaciones.	Vigilancia tecnológica de buenas prácticas en excavaciones profundas. Transferencia tecnológica del equipo. Metodología de gestión de proyectos.	Análisis, desarrollo y puesta en marcha de molinos SAG; aplicación de herramientas de gestión de proyectos.
Barreras	Desconfianza, resistencia al cambio e inadecuada comunicación entre equipos.	Falta de infraestructura y errores humanos.	Débil flujo de conocimiento entre empresas contratistas del proyecto.
Facilitadores	Respaldo de la gerencia y equipo comprometido.	Compromiso del proveedor de tecnología y equipo especializado comprometido.	Trabajo bajo la metodología <i>Lean Construction</i> y equipos altamente comprometidos.

Resultados	Reducción de las HH, pero aumenta los gastos; y aumento de la competitividad.	Disminución en 20% el tiempo total del proceso y aumentó el nivel de capacidad técnica	Aumento de la capacidad técnica en la construcción de molinos y prestigio a nivel nacional.
-------------------	---	--	---

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los casos de innovación organizacional (véase la Tabla 4), se tiene el siguiente cuadro resumen con datos desatacados. Los *drivers* identificados fueron mejorar la estructura organizacional, capacitación del personal y mantener la competitividad de la empresa. Los recursos se caracterizan por ser de naturaleza intangibles, tales como estrategias o políticas organizacionales y conocimiento tácito. Las actividades de innovación destacan por ser aplicación de herramientas de innovación y metodologías organizacionales. Las barreras comprenden resistencia al cambio, inadecuada comunicación inter e intra organizacional. Los facilitadores, en su mayoría, apuntan a contar con un respaldo de la alta gerencia y una cultura de la innovación en la empresa. Los resultados son diversos, mejora de la estructura organizacional, fortalecimiento de la transferencia de conocimiento a proyectos futuros; y facilidad en el proceso de toma de decisiones empresariales.

Tabla 4. Análisis cruzado de los casos de innovación organizacional.

	Caso 4	Caso 5	Caso 6
	Diseño, organización y despliegue de equipos NOC	Comité de innovación	Modelo de gestión basado en conocimiento técnico esencial
Drivers	Mejorar la estructura organizacional mediante una red de equipos de proyectos.	Mantener la competitividad como empresa líder en sector construcción.	Fortalecer capacidades técnicas y desarrollar nuevas habilidades blandas del personal de la empresa INGENIO.
Recursos	Estrategias organizacionales: Creciendo en Ingenio, Aprender a Crecer, Estilo Ingenio y <i>Lean Construction</i> .	Conocimiento tácito de los empleados.	Política organizacional sobre 7 conocimientos técnicos esenciales para transferir conocimiento tácito entre colaboradores.
Actividades	Gestión del conocimiento y aplicación del modelo estratégico NOC.	Vigilancia tecnológica y aplicación de herramientas de innovación.	Diseño y construcción de herramientas tecnológicas para gestión del conocimiento.
Barreras	Resistencia en la implementación en proyectos y débil coordinación entre NOC's a distancia.	Carga de trabajo laboral e inadecuada coordinación entre los miembros del comité.	Escasa coordinaciones entre equipos de trabajo.
Facilitadores	Equipo de 120 profesionales con más de 20 años de trayectoria.	Presencia de una cultura de innovación y respaldo de la alta gerencia.	Presencia de una cultura de innovación y respaldo de la alta gerencia.
Resultados	Mejora en la competitividad y de la estructura organizacional de la compañía.	Facilidad para la resolución de problemas.	Aseguramiento de la transmisión de conocimiento a proyectos futuros.

Fuente: Elaboración propia

Se definió 12 proposiciones en total, véase la Tabla 2. Los casos de innovación de proceso contaron con 6 proposiciones, de las cuales se 3 (P1a, P1c y P1e) fueron verificadas, 1 (P1f) verificada de manera parcial y 2 (P1b y P1d) no se logró verificar. Para los casos de innovación organizacional se asignaron 6 proposiciones, de las cuales se han comprobado 3 (P2b, P2c, P2f) y 3 (P2a y P2d y P2e) de manera parcial (no hubo proposiciones no verificadas).

Por todo lo mencionado en el análisis cruzado y el marco teórico, se presenta una propuesta de

modelo de gestión de la innovación para la empresa INGENIO. Véase la Figura 5. Finalmente, se procede a responder las preguntas de investigación del presente estudio:

¿Por qué surgieron las iniciativas de innovación en la empresa INGENIO?

Las iniciativas de innovación surgen por demanda externa y demanda interna. La primera comprende la atención de los requerimientos dados por los clientes de la empresa; la segunda, comprende mejorar la productividad y calidad de los procesos que ofrece la empresa con la finalidad de mantener e incrementar la competitividad empresarial. Ello también coincide con los estudios de Blayse & Manley (2004) y Pellicer et al (2012).

Figura 5 Modelo propuesto del sistema de gestión de la innovación para la empresa INGENIO.



Elaboración propia

• ¿Cómo fueron desarrolladas las actividades de innovación en INGENIO?

Las actividades de los proyectos de innovación a través de 4 macro procesos según el análisis realizado a los 6 casos de estudio: gestión del conocimiento, gestión de la vigilancia tecnológica, gestión de proyectos y gestión de capital humano, lo cuales fueron desarrollados de manera empírica en la empresa. Estos también mencionados en la Norma UNE 166002 (AENOR, 2014) como pilares de la gestión de la innovación. Cada uno de estos aportó significativamente durante la ejecución de los proyectos de innovación. La gestión del conocimiento ayudó a canalizar lecciones aprendidas, a documentar los casos de éxito por medio de papers y a capturar el conocimiento tácito mediante charlas, los cuales influyeron para concretar buenos resultados minimizando los riesgos operacionales. Si bien la gestión de la vigilancia tecnológica aún está implementada en etapa inicial (mediante el comité de innovación) en la empresa, les sirvió para impulsar las iniciativas de innovación de proceso e innovación organizacional dentro de la empresa INGENIO. En el mismo sentido, la gestión de proyectos, considerado otro macro proceso, permite formular, planificar, evaluar y dar seguimiento a dichas iniciativas de innovación, la cual es una buena práctica que lo aplican colaboradores de mandos medios y altos (coordinadores, jefes de área, gerentes, entre otros) en sus proyectos de ingeniería y construcción. Finalmente, todo esto es posible gracias al respaldo de la alta gerencia y a las aptitudes-actitud del personal de la empresa en temas de innovación; es por ello que la gestión del capital humano es clave para el desarrollo de proyectos de innovación. Como dijo Steve Jobs: “La innovación no es cuestión de dinero, es cuestión de personas”.

5. CONCLUSIONES

A continuación se presentan las principales conclusiones y hallazgos del estudio realizado.

1. Para la corporación INGENIO, la innovación es entendida como un medio para reforzar su misión y mantener vigente su ventaja competitiva en el sector construcción peruano; asimismo, para contrarrestar una de las fuerzas de Porter: rivalidad de sus competidores.
2. La empresa INGENIO realizó innovación de proceso motivada por dos razones: necesidad de elevar el nivel de eficiencia de sus procesos y productividad de sus unidades de negocio; y la necesidad de atender los requerimientos del cliente.

3. Los casos de innovación de proceso estudiados tuvieron algunas similitudes en sus elementos del sistema de gestión de la innovación. Cabe mencionar que contar con equipos altamente motivados y con el respaldo del gerente fueron facilitadores que destacaron. Por otro lado, la leve resistencia al cambio técnico estuvo presente como barrera en los casos estudiados. Mientras que los resultados se centralizan en aumento de la capacidad tecnológica y de su nivel de competitividad respecto a su sector.
4. La empresa INGENIO realizó innovación organizacional porque buscaba reorganizar su la estructura de trabajo con el objetivo de fortalecer e incrementar la transferencia de conocimiento entre sus colaboradores de tal manera que este conocimiento tácito y explícito pueda ser aplicado a los proyecto futuros; asimismo, porque buscaba agilizar la toma de decisiones estratégicas en áreas especializadas.
5. Los datos obtenidos de los casos de innovación organizacional se observa, como una barrera latente y permanente, un débil flujo comunicación entre los miembros de la organización debido a la elevada carga laboral es una; por otro lado, contar con equipos altamente calificados y con el respaldo a nivel gerencial de una cultura de la innovación en la empresa son facilitadores que estuvieron presentes en los casos estudiados. Mientras que como resultado concordar en brindar un fácil acceso al conocimiento explícito y tácito.
6. El análisis cruzado del estudio reveló que la empresa INGENIO aplica buenas prácticas de gestión de proyectos, gestión del conocimiento y gestión de la vigilancia tecnológica. Respecto a gestión de proyectos, gran parte de sus profesionales estás capacitados y/o certificados en esta materia. La gestión del conocimiento es parte de su cultura organizacional y cuenta con diversas herramientas para capturar, generar, estructura y compartir conocimiento para todos los trabajadores. En el ámbito de vigilancia tecnológica, esta se encuentra a un nivel inicial en la empresa y se realiza de manera esporádica o cuando se manifieste la necesidad de buscar, consolidar y analizar información del entorno para utilizarla en la toma de decisiones de corporativas.
7. La empresa INGENIO descuida la protección de propiedad industrial según el análisis de casos realizado. Cabe recalcar que, al cierre del presente estudio, no se registró solicitud de trámite alguna para proteger invenciones, modelo de utilidad o secretos industriales, lo cual puede significar en desaprovechar la oportunidad para explotar comercialmente los activos intangibles de dicha empresa. Con ello podrá demostrar un nivel de dominio respecto a sus competidores y fortalecer su capacidad competitiva presente y futura (FPNT, 2015).
8. Los elementos del sistema de gestión de la innovación de proceso de la empresa INGENIO, tales como los recursos y los facilitadores pueden ser influidos directamente por los resultados de la innovación organizacional pues estos proyectos de innovación pertenecieron a la misma corporación y se desarrollaron en el período de tiempo definido por la presente investigación.
9. Para poder generalizar los resultados de la investigación a nivel sector, se recomienda realizar un estudio de casos múltiple con diversas empresas peruanas del sector construcción que hayan desarrollado innovaciones de proceso e innovaciones organizacionales en sus organizaciones. En este sentido, se podría utilizar el presente estudio como recurso para comparare los resultados de una futura investigación.
10. Finalmente, comentar que el presente estudio brinda un modelo de gestión básicos para que puedan ser considerados en la próxima estrategia corporativa de innovación de la empresa INGENIO; posteriormente, este mismo modelo puede ser usado por jefes de proyectos y gerentes a fin de formular, planificar, ejecutar, monitorear y evaluar los próximos proyectos de innovación.

REFERENCIAS

- AENOR. (Mayo de 2014). Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i. *Norma Española UNE 166002. Asociación Española de Normalización y Certificación*. Madrid, España: AENOR.
- Agencia Navarra de Innovación. (2008). *Guía Práctica: Gestión de la Innovación en 8 pasos*. Navarra, España: Asociación de la Industria Navarra.
- Blayse, A., & Manley, M. (Setiembre de 2004). Key influences on construction innovation. *Construction Innovation*, 4(3), 143-154.
- CONCYTEC. (Octubre de 2015). *Sección de Cooperación Internacional*. Recuperado el 15 de Enero de 2016, de Portal de Concytec: <https://portal.concytec.gob.pe/index.php/concytec/cooperacion-internacional>
- Dikmen, I., Birgonul, T., & Artuk, U. (Abril de 2005). Integrated Framework to Investigate Value Innovations. *Journal of Management In Engineering*, 21(2), 81-90.
- Dubois, A., & Gadde, L.-E. (Junio de 2002). Construction industry as a loosely coupled system. *Construction Management and Economics*, 20, 621-631.
- FPNT. (Abril de 2015). *Sección Modelo de Nacional de Gestión de Tecnología*. Recuperado el 21 de Enero de 2016, de Portal del Premio Nacional de Tecnología e Innovación de México XVII Edición: <http://www.fpnt.org.mx/images/stories/Calendario2015/MODELO-GDT.pdf>
- INEI. (2015). *Informe Técnico de Producción Nacional de Ene-Dic 2014*. Lima: INEI.
- Ling, F. (Setiembre de 2003). Managing the implementation of construction. *Construction Management and Economics*, 21, 635-649.
- Lundvall, B. (1992). *National Systems of Innovation, Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Estados Unidos: Printer Publish.
- Nam, C., & Tatum, C. (1997). Leaders and champions for construction innovation. *Construction Management and Economics*, 15, 259-270.
- OECD. (2005). *Manual de Oslo. 3era edición*. Madrid: Tragsa.
- Ortiz, S., & Pedroza, Á. (2006). ¿Qué es la Gestión de la Innovación y la Tecnología? *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(2), 64-81.
- Ozorhon, B., Abbott, C., & Aouad, G. (Marzo-Abril de 2014). Integration and Leadership as Enablers of Innovation in Construction: Case Study. *Journal of Management in Engineering*, 30(2), 256-263.
- Pellicer, E., Correa, C., Yepes, V., & Alarcon, L. (Junio de 2012). Organizational Improvement Through Standardization. *Engineering Management Journal*, 24(2), 40-53.
- Pries, F., & André, D. (Julio de 2005). A century of innovation in the Dutch construction. *Construction Management and Economics*, 23, 561-564.
- Ramirez Solis, E., & Baños Monroy, V. (Enero de 2015). How harmful is playing politics to the innovation process and organizational outcomes? *Academy of Strategic Management Journal*, 14(1), 73-91.
- Sbragia, R. (Octubre de 2014). Gestión de equipos en un sistema de innovación. *Apuntes de clase*. Lima, Perú.
- Schumpeter, J. (Mayo de 1935). The Analysis of Economic Change. *The Review of Economics Statistics*, XVII(4), 2-10.
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalismo, Socialismo y Democracia*.
- Yin, R. (2009). *Case Study Research*. (4ta edición ed.). Stage.