

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Ingeniería en Construcción

Monitoreo y control de la aplicación del procedimiento 8P02 Proyectos y adecuación de espacios del sistema de Gestión de Calidad de Los Arallanes S.A, según la norma ISO 9001 – 2015, en los procesos constructivos.


Proyecto final de graduación para optar por el grado de
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Karolina Ferreto Alfaro

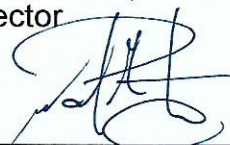
Cartago, Junio 2018.

CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

Proyecto de Graduación defendido públicamente ante el Tribunal Evaluador, integrado por los profesores Ing. Gustavo Rojas Moya, Ing. Fernando Hernández Gámez, Ing. Alonso Poveda Montoya, Ing. Sonia Vargas Calderón, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.



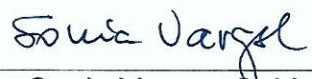
Ing. Gustavo Rojas Moya.
Director



Ing. Alonso Poveda Montoya.
Profesor Lector



Ing. Fernando Hernández Gámez.
Profesor Guía



Ing. Sonia Vargas Calderón.
Profesora Observadora

Monitoreo y control de la aplicación del procedimiento 8P02 Proyectos y adecuación de espacios del sistema de Gestión de Calidad de Los Arallanes S.A, según la norma ISO 9001 – 2015, en los procesos constructivos.

Abstract

Quality management and the implementation of project management in construction companies are key for success, since it proves that the industry can generate products and / or services that meet customer requirements.

However, it is necessary to build culture of quality in the organization, including all the coworkers and the management team. This project must be kept under constant study and updating. Therefore, the objective of this paper, consists in the process of control & monitoring of the application of the 8P02 Projects and Adequacy of Spaces Procedure and PMBOK Guide, which belongs to the integrated quality management system of Los Arallanes S.A. Due the necessity of the engineering department, to evaluate its efficiency and the conformity of the processes regarding the procedure. The ISO 9001: 2015 standard was studied, the 8P02 Project and adaptation of spaces and the PMBOK Guide, the data of the assigned construction projects was analyzed, those projects were followed up and informal interviews were carried out with key personnel.

. A total of 91 non-compliances regarding forms was identified, the absence of a record of non-compliant departures and non-conformities, concluding that the procedure required modifications, which were created and a proposal for the new procedure was presented.

Keywords: Quality, ISO 9001

Resumen

La gestión de calidad y la implementación de la dirección de proyectos en las empresas constructoras son temas claves para el éxito, ya que permite demostrar que se es capaz de generar productos y/o servicios que satisfagan los requerimientos del cliente. Sin embargo, es necesario que se desarrolle en la organización una cultura de calidad, involucrando a todos los trabajadores y además el sistema de gestión se debe mantener en constante estudio y actualización, buscando siempre la mejora. Por eso el objetivo de este trabajo consiste en el monitoreo y control de la aplicación del procedimiento 8P02 Proyectos y Adecuación de espacios, el cual pertenece al sistema de gestión de calidad de Los Arallanes S.A., y nace ante la necesidad del departamento de ingeniería, de conocer su eficiencia y la conformidad de los procesos respecto al procedimiento. Para cumplir con el objetivo se estudió la norma ISO 9001:2015, el procedimiento 8P02 Proyectos y adecuación de espacios y la Guía del PMBOK, se analizó la información documentada de los proyectos constructivos asignados, se dio seguimiento a aquellos proyectos en ejecución y se realizaron entrevistas a personal clave en la empresa. Al concluir se identificó un total de 91 incumplimientos referentes a formularios, no se presenta registro de salidas no conformes y no conformidades, concluyendo que el procedimiento requería modificaciones, las cuales se realizaron y se presentó una propuesta del nuevo procedimiento, mejorando su redacción y separándolo en dos documentos, uno referente a proyectos constructivos y otro para los proyectos de adecuación de espacios.

Palabras claves: Calidad, ISO 9001.

Monitoreo y control de la aplicación del procedimiento 8P02 Proyectos y adecuación de espacios del sistema de Gestión de Calidad de los Arallanes S.A., según la norma ISO 9001 – 2015, en los procesos constructivos

KAROLINA FERRETO ALFARO

Proyecto final de graduación para optar por el grado de
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Junio del 2018

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO

PREFACIO	1
RESUMEN EJECUTIVO	2
INTRODUCCIÓN	3
MARCO TEÓRICO	4
METODOLOGÍA.....	12
RESULTADOS	14
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	22
CONCLUSIONES.....	25
RECOMENDACIONES	27
APÉNDICES	28
ANEXOS.....	31
REFERENCIAS	35

Prefacio

La gestión de la calidad se ha convertido en un tema de gran importancia en muchas industrias, sin dejar de lado al sector construcción, el cual es un mercado muy competitivo y encuentra el éxito en la satisfacción del cliente. La satisfacción de un cliente tiene tres factores claves, que deben ser estratégicamente balanceados, estos factores son el tiempo, el costo y el alcance, los tres tienen gran dependencia y afectan tanto al cliente como a la empresa.

Un sistema de gestión de calidad permite a una empresa constructora demostrar su capacidad de brindar servicios y/o productos que satisfacen los requisitos del cliente y requisitos legales. Para que un sistema de gestión sea exitoso debe estar en mejora continua.

El presente trabajo consistió en el monitoreo y control de la aplicación del procedimiento 8P02 Proyectos y Adecuación de espacios, el cual pertenece al sistema de gestión de calidad de Los Arallanes S.A., empresa que se encuentra certificada ISO 9001:2015 en la totalidad de sus procesos.

El monitoreo y control de la aplicación de dicho procedimiento nace por la necesidad del departamento de ingeniería, de conocer la eficiencia de este procedimiento y la conformidad de los procesos constructivos respecto al procedimiento.

Para cumplir con los objetivos determinados, se estudió la norma ISO 9001:2015, el procedimiento 8P02 Proyectos y adecuación de espacios y la Guía del PMBOK, se analizó la información documentada de los proyectos constructivos asignados para el estudio, los cuales se encontraban en diferentes procesos, se dio seguimiento a aquellos proyectos en ejecución y se realizaron entrevistas a personal clave en la empresa, tales como directores de proyectos,

ingenieros residentes, auditor interno y gestor de calidad.

Agradezco a mi profesor guía, Ing. Fernando Hernández, por su constante orientación, el apoyo incondicional, el conocimiento transmitido, su paciencia y consejos.

Al Ing. Gustavo Barrantes por su anuencia a compartir su conocimiento, su tiempo, paciencia, consejos, apoyo y confianza.

Al Ing. Alonso Jiménez, por su apoyo consejos y aportes.

A Los Arallanes S.A., por permitirme desarrollar mi práctica profesional en la empresa y al departamento de ingeniería por su anuencia a colaborar.

Resumen ejecutivo

La correcta gestión de la calidad en las empresas constructoras les permite demostrar su capacidad para generar productos y/o servicios que satisfacen las necesidades y deseos del cliente, esto y la implementación de la dirección de proyectos son factores claves para éxito de la empresa. Para una gestión de calidad exitosa es necesario que se genere en la organización una cultura de calidad, involucrando a todos los trabajadores, generando compromiso de todos con el sistema, es muy importante que el sistema de gestión se someta a constante estudio y actualización, en busca siempre de la mejora.

Los Arallanes S.A., como administradora de America Free Zone, se caracteriza por su certificación ISO 9001:2015, con un sistema de gestión, el cual abarca todos sus procesos, brindándole así a los clientes que deseen instalarse en esta zona franca, confianza y seguridad.

Dada a la importancia que le da Los Arallanes S.A., a la correcta aplicación del sistema de gestión de calidad, nace la necesidad por parte del departamento de ingeniería del monitoreo y control de la aplicación del procedimiento 8P02 Proyectos y Adecuación de espacios, para conocer su eficiencia y la conformidad de los procesos constructivos respecto al procedimiento.

El procedimiento 8P02 abarca los proyectos de infraestructura y de adecuación de espacios, que se categorizan en diferentes tipos de obras tal como edificios, infraestructura, amenidades y proyectos de mantenimiento. Este procedimiento tiene como objetivo establecer las disposiciones para la gestión de los proyectos, de forma que se cumplan con los objetivos de plazo, costo y calidad, satisfaciendo al cliente e involucrados

El cumplimiento del alcance de este proyecto dependió de la realización de los objetivos específicos y el seguimiento de la metodología planteada. Inicialmente, se estudió la norma ISO 9001:2015, el procedimiento 8P02 Proyectos y adecuación de espacios y la Guía del PMBOK, para

el manejo de los temas a tratar, se analizó la información documentada de los proyectos constructivos asignados, se dio seguimiento a aquellos proyectos en ejecución y se realizaron entrevistas a personal clave en la empresa, tales como los líderes del procedimiento, el gestor de calidad e ingenieros residentes.

Del procedimiento 8P02 se identifican los requerimientos establecidos para los proyectos de infraestructura, y se elabora una lista de verificación. Utilizando esta lista de verificación y el acceso a las carpetas digitales de los proyectos en estudio se identificaron los registros faltantes y aquellos que se encontraban mal elaborados o incompletos, para determinar así un total de incumplimientos.

Los proyectos en estudio se clasificaron según su naturaleza y la etapa en el que se encontraron, mediante el uso de gráficos se mostró la realidad de cada proyecto referente a la cantidad de registros de los que se localizó evidencia y se comparó con un proyecto "ideal" el cual evidenciaría todos los registros requeridos.

Se analizaron los informes de dos auditorías internas, estudiando las causas de las no conformidades identificadas y se realizaron recomendaciones y propuestas a las acciones correctivas.

Se determinó un total de 91 incumplimientos en registros, la ausencia de registro de salidas no conformes y no conformidades, se estableció la importancia de mejorar el procedimiento y separación de este en dos documentos, uno referente a los proyectos de infraestructura y otro para la adecuación de espacios.

Por lo que el monitoreo realizado contribuyó para realizar una mejora general al procedimiento, la propuesta que se elaboró presentó mejoras en redacción, para evitar ambigüedades o posibles confusiones que generaban no conformidades, así como la separación del procedimiento.

Introducción

Para el sector construcción, como eje estratégico en el crecimiento económico del país, es indispensable mantenerse en constante actualización, implementando nuevos materiales, nuevas tecnologías, maquinaria y personal capacitado, brindando servicios y productos de calidad, que genere confianza en los clientes.

Una decisión muy acertada, para las empresas constructoras, que desean posicionarse en el mercado de manera estratégica, es la adopción de un sistema de gestión de calidad y el contar con un profesional en la dirección de proyectos, esto permite una ejecución de proyectos de forma eficiente y efectiva lo que garantiza el mejoramiento continuo, del desempeño general de la organización y brinda oportunidades para incrementar la satisfacción del cliente.

Los Arallanes S.A., como empresa administradora de America Free Zone, se certifica ISO 9001 :2015 en la totalidad de sus procesos, en noviembre del año 2016 y cuenta en su departamento de ingeniería, con dos profesionales en dirección de proyectos.

El objetivo del siguiente trabajo nace en respuesta a la necesidad del departamento de ingeniería de un monitoreo de la aplicación del procedimiento correspondiente a proyectos constructivos y adecuación de espacios, que forma parte de su sistema de gestión de calidad, con el fin de conocer su situación actual y analizar la eficiencia de dicho procedimiento.

El siguiente informe como resultado del desarrollo de la práctica profesional presenta los hallazgos encontrados tras el estudio general de la implementación del procedimiento en diferentes proyectos constructivos, estos proyectos se encuentran con diferentes porcentajes de avance y son de diferente naturaleza. También expone las recomendaciones dadas, las propuestas presentadas y las acciones que se tomaron ante dichos hallazgos.

Objetivo general

Determinar el cumplimiento del Procedimiento 8P02 Proyectos y adecuación de espacios establecido en el Sistema de Calidad de Los Arallanes S.A., en los procesos constructivos de dicha empresa.

Objetivos específicos

- Estudiar y monitorear las no conformidades en los procesos constructivos, de los últimos dos períodos (I y II semestre 2017), y su impacto sobre los procesos del período actual.
- Analizar los registros documentales de proyectos en desarrollo, verificando el correcto uso de los formularios.
- Dar seguimiento al desarrollo del edificio E-22 verificando el cumplimiento del procedimiento 8P02 Proyectos y adecuación de espacios.

Marco Teórico

Dirección de proyectos

Según el Project Management Institute (PMI) la dirección de proyectos es la aplicación del conocimiento, habilidades, y técnicas para ejecutar los proyectos de una forma eficiente y efectiva (Project Management Institute, 2008).

Los directores de proyectos deben identificar requisitos, establecer los objetivos factibles y adaptar las especificaciones de los involucrados en cada proyecto, además deben realizar un balance entre lo que Bucero (2013), llama “tripe restricción”, la cual consiste en las demandas de alcance, tiempo y costo con las que deben alcanzar los resultados del proyecto.

Para que la dirección de proyectos se dé forma efectiva, es necesario que el director de proyectos utilice su conocimiento y habilidades en la industria en la que se desarrolla, el entorno donde se gestiona el proyecto, el conocimiento en la dirección de proyectos, las habilidades interpersonales y de dirección (Bucero, 2013).

Para las empresas la dirección de proyectos es una herramienta para obtener el máximo éxito en los proyectos siendo esta una ventaja competitiva en su mercado.

Proyecto, ciclo de vida y organización

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se realiza para obtener un resultado único, sea un producto o servicio, este resultado obedece a una necesidad.

Al ser temporal los proyectos tiene un inicio y un final definidos, el final del proyecto se puede dar por el cumplimiento o no de los objetivos o porque la necesidad que le dio origen ya no exista.

Aun cuando el resultado de un proyecto sea producto de un proceso establecido, con tareas repetitivas, siempre será un resultado único, esto dado a que siempre se presentarán situaciones diferentes, por ejemplo, diferentes contratistas o mano de obra.

Además, un proyecto es de elaboración progresiva, esto quiere decir que se trabaja cuidadosamente, paso a paso, lo que permite saber en todo momento la situación actual y lo que falta por hacer, este paso a paso debe estar sincronizado con los objetivos del proyecto (Ocaña, 2012a).

El ciclo de vida de un proyecto consiste en un conjunto de fases determinadas según las necesidades de gestión y control de la organización, su naturaleza y el área de aplicación, estas fases son divisiones del mismo proyecto (Project Management Institute, 2008).

La transición entre fases requiere de una aprobación del trabajo realizado en la fase anterior, si aún no se han terminado todas las actividades de una fase se puede iniciar la siguiente siempre y cuando el avance sea sustancial y no implique un riesgo mayor a las actividades de la fase a iniciar (Bucero, 2013).

El ciclo de vida de un proyecto debe ser sencillo y lo más descriptivo posible para garantizar el éxito y con este poder definir el trabajo que se requiere en cada fase, en qué momento se generan entregables, cómo se revisan y validan estos entregables y quiénes son los involucrados en cada fase.

Sin importar el tamaño o complejidad de un proyecto su ciclo de vida tiene como estructura base las fases de inicio, organización y preparación, ejecución y cierre. Estas fases del proyecto indican donde es necesario aplicar control adicional para gestionar de forma eficaz el entregable principal (Project Management Institute, 2008).

La cultura y estructura de la organización influye directamente en la dirección de proyectos, el PMI define ambos como factores ambientales de la empresa, la cultura incluye la visión, valores,

normas, políticas, métodos y ética laboral de la empresa, que son factores que van a influir en el éxito del proyecto, por otra parte la estructura de la organización puede afectar en la disponibilidad de recursos, dentro de una organización existen diferentes tipos de estructuras, por ejemplo, la estructura funcional es aquella donde todos los empleados tienen definido un superior, estructuras orientadas a proyectos en las cuales los miembros del equipo se ubican en el mismo lugar, suelen contar con departamentos (Project Management Institute, 2008).

Procesos de la dirección de proyectos

Un proceso es un conjunto de acciones relacionadas entre sí, que se realizan para obtener un producto, resultado o servicio. Un proceso tiene entradas, salidas, herramientas y técnicas que se puedan aplicar para obtener dichas salidas, por lo que seleccionar los procesos adecuados, es importante para que el proyecto tenga éxito.

La dirección de proyectos es posible integrando y aplicando una serie de procesos, que han sido agrupados estratégicamente en 5 grupos, los cuales se detallan a continuación, la figura 1 muestra la interrelación entre estos.



Figura1. Interrelación entre grupos de procesos.
Illustrator

- **Inicio:** Este grupo está compuesto por los procesos que se realizan para definir el proyecto nuevo, tal como definir el alcance, recursos financieros, identificar a los interesados, ya sean internos o externos. Trabajar este grupo de procesos al inicio de cada proyecto ayuda a mantener el

proyecto centrado en la necesidad por la cual nació el proyecto, además es un insumo importante para evaluar la viabilidad del proyecto, verificando criterios de éxito y los objetivos de los interesados.

- **Planificación:** Los procesos de este grupo desarrollan el plan para la dirección del proyecto, estableciendo el alcance final de este, refinando objetivos y creando la línea de acción necesaria para lograr dichos objetivos. El plan para la dirección y los documentos del proyecto incluyen aspectos de alcance, costo, tiempo, calidad, comunicación, riesgos, y adquisiciones, por lo que los procesos de la planificación se mantienen activos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, convirtiéndolos en procesos iterativos y continuos.
- **Ejecución:** Se compone por los procesos que se realizan para concluir lo definido en el plan para la dirección del proyecto, durante la ejecución se generan cambios en la planificación y se restablece la línea base. La ejecución requiere coordinación de personas y recursos, por lo que los cambios que se presenten pueden incluir, cambios en la duración de las actividades, la disponibilidad y productividad de los recursos.
- **Seguimiento y control:** Los procesos que componen este grupo son aquellos necesarios para supervisar, analizar y regular el avance y desempeño del proyecto, de manera sistemática y regular, lo que permite identificar áreas del plan que requieren mayor atención o si se requiere cambios inmediatos. Se da seguimiento y control al trabajo, los cambios, el alcance, el cronograma, los costos, la calidad y los riesgos.
- **Cierre:** Compuesto por todos los procesos que se realizan para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos anteriores. Al completar el cierre se verifica que los procesos definidos se hayan completado con el fin de cerrar formalmente el proyecto.

Gestión de Calidad

Conocemos el concepto de calidad como un conjunto de cualidades inherentes que caracterizan a una persona o cosa. Este concepto se puede llevar a diferentes escenarios y en cada uno tomar un significado específico. Para una organización la calidad se basa en cumplir con lo que el cliente requiere.

La calidad en una organización es el resultado de todas las áreas que la conformen, es un resultado integral y un proceso de mejora continua, el cual no es sencillo si no se cuenta con una guía clara y específica para asegurar que un bien, servicio o proceso ha sido llevado a cabo de forma controlada, garantizando que este cumple con las especificaciones acordadas con cliente, la normativa vigente y el criterio profesional adecuado.

La gestión de calidad envuelve todos aquellos procesos que son requeridos para asegurar la satisfacción de las necesidades que conciben un proyecto y se lleva a cabo mediante tres procesos, la planificación, donde se identifican clientes, partes interesadas y las actividades de desarrollo, el control donde se evalúa y verifican los resultados y la mejora, que permite obtener resultados cada vez de mayor calidad (Ocaña, 2012b).

Según la Organización Internacional de Normalización y su norma ISO 9000-2015, los principios de la gestión de calidad son:

- El enfoque al cliente, una organización alcanza el éxito sostenido cuando es capaz de atraer y conservar la confianza de los clientes y partes interesadas.
- El liderazgo, los líderes establecen la unidad de propósito y dirección, y crean condiciones en las que las personas se implican en el logro de los objetivos de la calidad de la organización.
- Compromiso de las personas, las organizaciones requieren personas competentes, empoderadas y comprometidas para aumentar su capacidad para generar y proporcionar valor.
- El enfoque a los procesos, una organización alcanza resultados coherentes de forma eficaz y eficiente

cuando las actividades se gestionan como procesos interrelacionados.

- La mejora, el enfoque continuo hacia la mejora conllevan al éxito, permitiendo mantener los niveles de desempeño y creando nuevas oportunidades.
- La toma de decisiones basada en evidencia, estas decisiones tienen mayor probabilidad de llevar a los resultados deseados.
- La gestión de las relaciones, las relaciones entre las partes interesadas bien gestionadas permiten optimizar la influencia de estas en el desempeño de la organización.

Sistemas de gestión de calidad

Un sistema de gestión de calidad según la norma ISO 9000-2015, (INTECO, 2015b).

- Comprende actividades que permiten que las organizaciones identifiquen sus objetivos y determinen los procesos y recursos que necesitan para lograr los resultados deseados.
- Gestiona, los procesos que interactúan y los recursos necesarios para proporcionar valor y lograr sus resultados.
- Posibilita la optimización del uso de los recursos considerando las consecuencias de las decisiones a largo y corto plazo.
- Proporciona los medio para identificar acciones para abordar las consecuencias en la suministro de productos y servicios.

Según González & Arciniegas, (2015), la base de los sistemas de gestión de la calidad está constituida por la implementación de una serie de procedimientos documentados que demuestran que se está implementando un sistema de calidad controlado.

Según la norma ISO 9001-2015 la implementación de un sistema de calidad es una decisión estratégica, para mejorar el desempeño de

una organización, pero esta debe establecer, implementar mantener y mejorar de forma continua su sistema de gestión de calidad, los procesos necesarios y sus interacciones (INTECO, 2015a).

Un sistema de gestión de calidad debe ser adecuado y conveniente para la empresa, por lo que se debe elaborar con conocimiento en sistemas de gestión (conveniente) y del sector en el que se desarrolla la empresa (adecuado).

ISO 9001

La Organización Internacional de Normalización (ISO), desarrolla la norma ISO 9001:2015 “Quality management systems. Requirements” la cual especifica los requerimientos y lo que se debe hacer o establecer en un sistema de gestión de calidad, dejando a criterio de quien desea implementar el sistema, el cómo se debe hacer.

En Costa Rica el ente nacional de normalización es el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO), elaborando la normalización del país de forma que sean convenientes para el desarrollo socio- económico del país, la preparación de estas normas se basa en las buenas prácticas de normalización internacionales, que promueven el mejoramiento de la calidad. Además, es el ente certificador en el país.

Para la realización de esta práctica se utiliza la norma nacional INTE/ISO 9001:2015, la cual es idéntica a la norma internacional ISO 9001:2015.

Esta norma se basa en los principios de la gestión indicados en la norma ISO 9000, mencionados anteriormente y promueve la adopción de un enfoque a procesos, el cual permite la comprensión y coherencia en el cumplimiento de los requisitos (INTECO, 2015b).

El enfoque a procesos incorpora el ciclo Planificar- Hacer- Verificar- Actuar (PHVA) y el pensamiento basado en riesgos, este pensamiento permite determinar factores que pueden causar que los procesos y el sistema se desvíen de lo planificado, así poder actuar preventivamente minimizando los efectos negativos.

El ciclo PHVA, consiste en establecer los objetivos tanto del sistema como de los procesos y los recursos necesarios para lograr los resultados deseados (planificar), llevar a cabo lo planificado (hacer) dar seguimiento a los procesos y resultados finales para verificar que se estén realizando de la forma que se planificó (verificar) y tomar acciones

para corregir los inconvenientes y mejorar el desempeño (actuar).Dicho ciclo se muestra de forma grafica en el anexo 1.

Este ciclo permite asegurar que cada proceso cuente con los recursos y que se gestionen de forma adecuada, que se identifiquen las oportunidades de mejora y se trabaje en ellas (INTECO, 2015a).

Esta norma establece consideraciones importantes para satisfacer los requisitos para la elaboración de un sistema de gestión de calidad, tales como para la determinación del alcance del sistema, política y objetivos de calidad.

Gestión de calidad en el sector construcción

A nivel mundial los sistemas de la gestión calidad han sido aplicados en la mayoría de las industrias con éxito, sin embargo, el sector construcción no es uno de esos casos dado a la naturaleza y complejidad de los proyectos, ya que se tienen proyectos que van desde casas de habitación hasta grandes proyectos de infraestructura.

Según la Organización Internacional de Normalización, la norma ISO 9001, en el sector construcción, puede asegurar que la calidad de la construcción, la metodología y el cumplimiento de la legislación, son consistentes y así garantizar la calidad del producto, además implementando métodos de mejora de la gestión de los procesos de compra pueden reducir costos y aumentar las ganancias, finalmente, la aplicación de esta norma garantiza la mejora continua lo que conlleva al crecimiento de la empresa.

Para tener una idea de la situación actual de la gestión de calidad en el sector construcción del país se realizó un sondeo a 35 empresas constructoras tomadas al azar, a las que se les consultó si implementan un sistema de gestión de calidad, las respuestas se dividieron en 4 grupos, aquellas que no poseen un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) estandarizado, quienes poseen un SGC, pero no se han certificado, las empresas certificadas ISO 9001:2008 y las certificadas ISO 9001:2015.

Las empresas que se encuentran certificadas ISO 9001:2008 deben realizar la transición a ISO 9001:2015 antes del 15 de septiembre 2018, ya que esta es la fecha límite de validez para los certificados ISO 9001:2008.

Las respuestas obtenidas de las 35 empresas en estudio se reflejan en la siguiente figura.

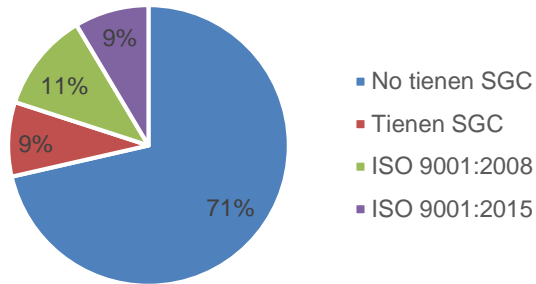


Figura 2. Situación de la gestión de calidad en un total de 35 empresas constructoras.

Las cuatro empresas certificadas ISO 9001:2008 están comprometidas con la transición a la ISO 9001:2015. El 9% de empresas certificadas ISO 9001:2015 está constituido por EDICA, LTDA, GCI Ingeniería y Van der Laet y Jiménez. Un 71% de estas empresas no poseen un sistema de gestión de calidad estandarizado.

Agudelo (2013) realiza un estudio de 48 empresas constructoras en Colombia, evaluando la certificación en ISO 9001, ISO 14000 y OHSAS 18001 y determina que sólo un 43,7 % poseen alguna de estas certificaciones, aunque este dato incluye otras normas, se demuestra que menos de la mitad de las empresas han trabajado por obtener una certificación.

En Venezuela, la Cámara Venezolana de la Construcción en el marco de un convenio con uno de los entes certificadores de este país elaboró una guía para la aplicación de la norma ISO 9001 en empresas constructoras. Esta facilita la interpretación e implementación de los sistemas de gestión de calidad según los requisitos de la norma (Pérez, 2013).

Lo mismo sucede en Perú, donde el Sub Comité Técnico de Normalización de Gestión y Aseguramiento de la Calidad en el Sector de la Construcción elaboró una norma técnica peruana NTP 833.930, la cual contiene la guía de interpretación de la ISO 9001:2001, en este país los modelos estandarizados de la calidad en la construcción iniciaron por empresas

internacionales que los trajeron consigo (Sánchez, 2017).

Como se puede notar con los casos anteriores, a la gestión de calidad en las empresas constructoras, le falta fuerza. Se reconoce el trabajo realizado por aquellas empresas que se han comprometido con la calidad y al menos en Costa Rica, esto se puede vincular con el prestigio que tienen.

Además, no existe un estudio que permita determinar con certeza la realidad de la aplicación de sistemas de gestión en las empresas constructoras, así como tampoco se puede obtener una lista de empresas certificadas ya que las empresas certificadoras no tienen el deber de publicarlo y aunque INTECO sí brinda acceso a esta información, no todas las empresas costarricenses se certifican con esta institución.

Los Arallanes S.A.

Los Arallanes S.A., es la administradora de America Free Zone (AFZ) que nace en 1999, con una superficie de más de 40 hectáreas, ubicada en San Francisco de Heredia, con el objetivo de contribuir al desarrollo de Costa Rica, manteniendo de forma responsable comunidades globales de negocios. Hoy ocupa un 35% de su área total, lo que le da una gran capacidad de expansión.

AFZ le garantiza al cliente un acompañamiento permanente, durante el diseño y construcción del proyecto, además una vez concluida la obra se brinda el mantenimiento necesario, además ofrece servicios complementarios que aportan un valor agregado al negocio del cliente.

En noviembre del 2016 Los Arallanes S.A., asesorada por DIMERCA (empresa de asesoría gerencial en sistemas de gestión), es certificada ISO 9001 por SAI Global, como un compromiso con el cliente, para aumentar la satisfacción de este, mediante la aplicación eficaz de un sistema de gestión de calidad con procesos de mejora que le asegura el cumplimiento de los requisitos del cliente, legales y reglamentarios.

Sistema de gestión de calidad (SIG)

America Free Zone cuenta con un Manual del Sistema Integral de Gestión (SGI) cuyo manual consta de diez capítulos que buscan llevar los requerimientos del cliente hasta la satisfacción de este, este macro-proceso se muestra en el anexo 2, a continuación, se referencia cada uno de estos capítulos,

- Presentación, en este se presentan las empresas del grupo América en las que se aplica el manual, las cuales son AMCO y America Free Zone.
- Propósito, este manual tiene varios propósitos, tales como documentar las políticas del SIG, generar los procedimientos del SIG, asumir y representar los dictados de la norma ISO 9001:2015 y sirve como fundamento para atender y satisfacer las necesidades de los clientes.
- Términos y definiciones, en el cual se aclaran todos los términos que se consideran importantes para el entendimiento del manual.
- Contexto de AFZ, en este capítulo se establece el alcance, el cual consiste en el *“Diseño y desarrollo de instalaciones para comunidades de negocios, así como su alquiler, mantenimiento y prestación de servicios complementarios”*. Y detalla los procesos del sistema de gestión, los cuales se agrupan en cuatro tipos, procesos estratégicos, sustantivos o misionales, soporte o apoyo y de aseguramiento de la calidad y ambiente.
- Liderazgo, en este se considera el compromiso del Comité de Gestión con el Sistema de Gestión, se definen las responsabilidades de los líderes, la comunicación corporativa, las relaciones con la prensa y la gestión de mercadeo. Además, se indica la misión de las empresas y las políticas integradas de la calidad.
- Planificación, este se enfoca en las acciones para abordar riesgos y oportunidades, la planificación para lograr los objetivos de calidad y la planificación de cambios.
- Soporte, se refiere a la proporción de los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora del SIG,

refiriéndose a recursos como colaboradores, infraestructura, salud, seguridad ocupacional, ambiente, financieros y legales. Además, refiriéndose al recurso humano se indica las competencias, el involucramiento y compromiso de todos los colaboradores para con el SIG, por último, este capítulo hace referencia a la información que debe ser documentada.

- Operaciones, del cual se desglosan un total de once procedimientos, este capítulo hace referencia a la determinación de requisitos para los productos y servicio, el diseño, desarrollo o modificación de estos y su respectivo control.
- Evaluación del desempeño.
- Mejora.

El alcance de este sistema es el diseño y desarrollo de instalaciones para comunidades de negocios, su alquiler, mantenimiento y la prestación de servicios complementarios. (Los Arallanes S.A, 2018a) y se fundamenta en cuatro tipos de procesos;

- Procesos estratégicos, define el rumbo de la empresa y le compete al Comité de Gestión.
- Procesos sustantivos o misionales, estos son los que tienen relación directa con los clientes.
- Procesos de soporte o apoyo, se interrelacionan con los procesos sustantivos consecución para hacer posible sus objetivos.
- Procesos de aseguramiento de la calidad y ambiente, permiten la gestión integral de la calidad y ambiente (ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015).

Políticas de la calidad

La misión empresarial es cumplida con servicios de calidad, los cuales son fundamentados en principios y valores, definidos de la siguiente manera:

- Integridad en nuestros actos y conciencia por la responsabilidad social.
- Comunicación sencilla, precisa, oportuna y personalizada.

- Trabajo en equipo planificado y con un enfoque a resultados.
- Creatividad e innovación como fuente para la mejora.
- Productividad en el uso de los recursos para el desarrollo y la prosperidad colectiva.
- Apego al sistema de gestión.

Objetivos de la calidad

El sistema de gestión de calidad implementado en AFZ tiene los siguientes objetivos.

- Incrementar la satisfacción de los clientes y sus intermediarios mediante servicios de conformidad con la calidad acordada.
- Aumentar competencias en el personal de AFZ orientadas hacia los valores y principios de la política de calidad para que el trabajo de cada colaborador contribuya al cumplimiento de la política.
- Promover la creatividad e innovación a través de capacitaciones técnicas, actualizaciones y escucha de ideas del personal de AFZ, para incentivar la mejora.
- Desarrollar líderes orientados al trabajo en equipo enfoque a resultados y productividad.
- Promover la comunicación como eje transversal para la toma de decisiones informadas en todas las actividades de la organización.
- Promover la identificación de riesgos en la organización, para actuar de manera preventiva en el desarrollo de procesos del sistema de gestión y el cumplimiento de sus objetivos.

Conceptos de interés

Para la comprensión de este documento es necesario hacer mención de algunos conceptos, los cuales se han encontrado definidos tanto en la norma ISO 9000 como el procedimiento 9CP01

Evaluación del desempeño del Sistema de gestión de Los Arallanes S.A.

- Salidas no conformes: todo producto o servicio prestado por la compañía, cuyo resultado no cumple con las disposiciones previamente establecidas con el cliente.
- No conformidad: es todo incumplimiento de los requisitos especificados y se clasifican en no conformidad mayor, las cuales pone en duda la capacidad del sistema para lograr los resultados establecidos, no conformidad menor es un punto débil del sistema, estas se podrían convertir en una mayor si no se soluciona.
- Observaciones: hallazgo de una auditoría interna, en la que no se detecta suficiente evidencia para ser considerada como no conformidad.
- Acción correctiva: esfuerzo sistemático para eliminar la causa de una no conformidad.
- Corrección: Acción realizada para eliminar una no conformidad.
- Mejora: acción permanente que se realiza para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos y optimizar el desempeño de los procesos.
- Conformidad: cumplimiento de un requisito especificado.

Procedimiento 8P02 Proyectos y adecuación de espacios.

Dentro del capítulo Operaciones del manual del sistema integral de gestión se encuentra el procedimiento 8P02 Proyectos y adecuación de espacios, el cual tiene como objetivo establecer las disposiciones para la gestión de los proyectos tanto de infraestructura, (obra gris, fachadas de edificios, obras civiles) como de adecuación de espacios, (la adecuación de espacios consiste en el acondicionamiento interno de los edificios y remodelaciones) de forma que se cumplan con los objetivos de plazo, costo y calidad, satisfaciendo al cliente e involucrados, la responsabilidad de que esto se cumpla recae en el equipo de ingeniería de Los Arallanes S.A.

Proyectos de construcción y adecuación de espacios son categorizados en diferentes tipos de

obras tal como edificios, infraestructura, amenidades, proyectos de mantenimiento.

Este procedimiento detalla la planificación, organización, ejecución, control, evaluación y finalmente, la entrega del proyecto. Para cada una de estas etapas se indica que la documentación que se debe generar y el responsable de hacerlo.

Además, se enlista toda la documentación externa pertinente al sector de cada uno de los proyectos, en la cual se amparan las actividades que describe el procedimiento, tales como leyes, lineamientos, manuales y códigos.

El 8P02 se vincula con otros procedimientos tales como el 7CP04 Gestión de TI, 8P04 Gestión de operaciones, 8P01 Gestión de comercial, 8P03 Inducción y seguimiento al cliente, 8CP01 Gestión de compras, 9CP01 Evaluación del desempeño, 7P03 Gestión financiera, 8P04 Gestión de operaciones y el 8CI02 Solicitudes de compras, todos estos procedimientos se encuentran vinculados de alguna u otra forma, por lo que la modificación de uno de estos debe ser analizada por los líderes del 8P02 para evaluar el impacto de las modificaciones en el 8P02.

Además, con el fin de no volver muy extenso el procedimiento, pero con la necesidad de detallar algunas actividades o trámites, se elabora la siguiente serie de instructivos.

- 8I01. Lineamientos para la ejecución de remodelaciones internas.
- 8I11. Diseño y desarrollo de planos constructivos.
- 8I18. Desarrollo del presupuesto.
- 8I19. Tramitación de permisos.
- 8I20. Proyectos de sistemas espaciales.
- 8I21. Control de proyectos.
- 8I22. Revisión de planillas.
- 8I23. Requisición de materiales.
- 8I24. Tramitación facturas de proyectos.
- 8I26. Ingreso de contratistas.
- 8I27. Creación de cotizaciones y órdenes de cambio ERP.
- 8I28. Cierre contable del proyecto.
- 8I34. Pruebas de calidad.
- 8I38. Manual de usuario Sicosomant.

Estos instructivos tienen una gran importancia, ya que establecen lineamientos para

facilitar la correcta realización de cada una de las actividades a la que se refieren, generando fluidez en la aplicación del procedimiento 8P02. Además, generan una forma estandarizada de realizar las cosas sin importar quien las realice.

Metodología

Para determinar el cumplimiento del procedimiento 8P02 Proyectos y adecuación de espacios, el cual es parte del Sistema de Calidad de Los Arallanes S.A., se realizó un estudio y análisis de la documentación existente de los últimos dos períodos (primer y segundo semestre 2017) para los proyectos:

- Planta de tratamiento #4
- Mejoras Avenidas E
- Edificio E23-E24
- Edificio D16
- Acceso principal Fase 1
- Acceso principal Fase 2
- Jardines edificio administrativo
- Parqueos U2

De los cuales, Jardines edificio administrativo y Acceso principal Fase 1 se encuentran concluidos, los demás proyectos se encuentran, en la etapa de diseño.

Además, se realiza el estudio, análisis y seguimiento de los edificios E22 y Edificio Multiuso (EMU) los cuales están en construcción, considerando la documentación existente al inicio del estudio y todo lo que se genere o deba de generarse durante el desarrollo de estos edificios. En el anexo 3 se muestra la ubicación de los proyectos en estudio.

Para efectos del trabajo realizado y por interés de la empresa se trabajó exclusivamente con lo que corresponde en el procedimiento 8P02 al área de proyectos, sin considerar lo referente a la adecuación de espacios. Los proyectos en estudio fueron asignados por interés del director de proyectos.

El edificio E22 consta de seis pisos de oficinas y dos sótanos destinados a parqueo, el EMU está conformado por dos niveles, el primero albergará un espacio de oferta gastronómica, y el segundo una sala de conferencias, ambos proyectos ubicados en el bloque E de America Free Zone y a la fecha de inicio, del estudio (enero 2018) se encontraban en obra gris.

Estudio de la norma ISO 9001-2015 y el procedimiento 8P02

Como etapa inicial, se estudia el procedimiento 8P02 Proyectos y adecuación de espacios, con el fin de conocer las disposiciones establecidas para la gestión de los proyectos de construcción desarrollados en America Free Zone.

De este procedimiento se identifican puntos claves que permitirán establecer su cumplimiento, en los proyectos analizados, tales como:

- Formularios y documentos por elaborar.
- Responsable de elaborar de la documentación.
- Plazo para la elaboración de la documentación.
- Control y custodia de la documentación.

Dado a que el estudio se realiza únicamente para área de proyectos de construcción, en el 8P02, es importante identificar claramente y excluir los apartados correspondientes a adecuación de espacios.

Este procedimiento debe de apegarse a lo establecido en la norma ISO 9001-2015 por lo que también se estudia con detenimiento dicha norma.

Recolección de información

La recolección de la información general, de salidas no conformes, no conformidades y sus respectivas corrección o acciones correctivas, se realiza de tres formas distintas:

- **Revisión de la documentación:** Análisis del procedimiento 8P02: identificando los formularios requeridos en cada proceso al que se somete un proyecto y el

responsable de su elaboración. Se accede a la información documentada de cada uno de los proyectos en estudio, con el fin de verificar la existencia de los formularios y documentos establecidos en el procedimiento 8P02, según la etapa en la que se encuentre el proyecto. Además, se revisa la información documentada, en el servidor, de auditorías internas que proveen información del año 2017.

- **Observación:** para los proyectos en construcción, se realizan visitas, que permiten identificar el cumplimiento de diferentes disposiciones indicadas en el procedimiento 8P02. Además, de manera general se observa la forma de trabajo y la identificación de cada trabajador con el procedimiento.
- **Entrevistas:** Se entrevista al equipo de ingeniería, (director de proyectos e ingenieros residentes involucrados en los proyectos) y al gestor de calidad, para obtener información no documentada. Estas entrevistas se realizan tipo conversatorio, sin una estructura específica.

faltantes y observaciones de estos y de los existentes.

Los proyectos en estudio se clasifican según su naturaleza y el proceso en el que se encuentran, para discriminar aquellos formularios que no aplican y así obtener la cantidad real de formularios que debe presentar cada proyecto.

Al tener acceso a los registros existentes en cada proyecto se identifican los faltantes y aquellos existentes, pero que no se encuentran elaborados correctamente, para cuantificar el número total de incumplimientos.

Se analizan los hallazgos de mayor impacto obtenidos en las auditorías internas realizadas al procedimiento 8P02, que permiten visualizar las no conformidades, sus causas y acciones correctivas, se evalúa si estas acciones correctivas aplicadas fueron o no exitosas, de no serlo se realizará una recomendación.

Se trabaja de forma simultánea en posibles soluciones a las limitaciones presentadas tanto en la obtención de la información, como la aplicación del procedimiento

Se utilizan diagramas, que muestren de forma clara los procesos llevados a cabo durante el desarrollo de esta práctica.

Fuentes de información

Para la revisión documental, la fuente de información se limita al servidor de la empresa en dos carpetas específicas de estas, llamadas Planos y Proyectos, en las que se archiva digitalmente, toda la información de cada proyecto.

Para el uso de entrevistas se considera a los líderes del procedimiento equivalente a dos Directores de Proyecto, la Auditora Interna, el Gestor de Calidad, y tres ingenieros residentes.

Manejo de la información

La información obtenida es ordenada de forma que permita identificarla y analizarla fácilmente, mediante cuadros y gráficos.

Inicialmente, es necesario la identificación de formularios por proceso, requerimientos de estos y responsable. Se utilizan listas de verificación de los formularios, para cada proyecto en estudio, estas permiten determinar formularios

Resultados

Al estudiar el procedimiento 8P02 Proyectos y adecuación de espacios, se identifican los formularios que se deben elaborar para cada proyecto, el requerimiento de firma se indica mediante el uso de un asterisco en el nombre del formulario (*) este requisito se da en caso de ser necesario la aprobación de la información que contiene dicho formulario, además, se agrupan dentro de los procedimientos establecidos según la implementación de la dirección de proyectos y la Guía PMBOK. Esta información se filtra, para obtener únicamente, los formularios referentes a proyectos y se muestra en el Cuadro 1, la clasificación de procesos se enumera en la primera columna a la izquierda.

La ubicación de algunos registros fue difícil, debido a que no se contaba con una estructura de carpetas establecida para la documentación de estos, por lo que se procedió a crear una carpeta "ejemplo" en la que se crearon seis sub-carpetas, una por proceso y en cada una de estas se ubicó los formularios "machote" requeridos. De esta forma, para cada proyecto nuevo se copia esta carpeta "ejemplo", se le da el nombre del proyecto y se van completando los formularios según avanza el proyecto. Esto facilita la ubicación de cualquiera de los formularios y registros, siguiendo la ruta establecida, tal y como se muestra en la Figura 3, en esta figura se muestra lo que contiene la carpeta ejemplo, pero se indica con el nombre, "Nombre del proyecto"-

Una vez identificados los formularios y el respectivo proceso en el que se utiliza, se realizó una revisión de los proyectos asignados, para determinar el correcto empleo de dichos formularios, esta revisión se hizo mediante una lista de verificación, ver Apéndice 1 revisando con esta, tanto la existencia de los formularios pertinentes como su correcta elaboración.

Cuadro 1. Identificación de formularios

	Cód.	Detalle
1	8F56	Definición de proyecto *
	8F92	Carta de aprobación de planos *
	5F03	Minutas Inicio
	8F48	Acta constitutiva del proyecto *
2	8F87	Presupuesto
	8F42	Cronograma de proyecto *
	5F03	Minutas Planificación
	8F30	Identificación de interesados
	8F95	Carta de adjudicación de sub-contratos
	8F86	Lista de verificación de planos
	8F127	Lista requisitos de permiso construcción
3	8F94	Definición de sub-contratos
	8F84	Sub-mittals *
	8F46	Autorización de trámite de facturas de subcontratistas*
	8F120	Solicitud de servicio de grúas
4	5F03	Minutas de ejecución
5	8F47	Control ordenes de cambio
	8F44	Seguimiento de pagos llave en mano*
	8F115	Informe de Avance de Proyectos
	8F32	Control de avance de proyectos
	8F114	Tabla comprobación de elongaciones por torón
	8F113	Verificación de capacidad de compactación
	8F112	Tabla de resistencia de concreto
6	8F110	Verificación de capacidad de soporte
	8F52	Acta de recepción del proyecto*
	8F43	Descripción de llaves *
	8F54	Informe cierre de proyecto*
	8F09	Evaluación de proveedores*
	8F55	Lecciones aprendidas*

Microsoft Excel

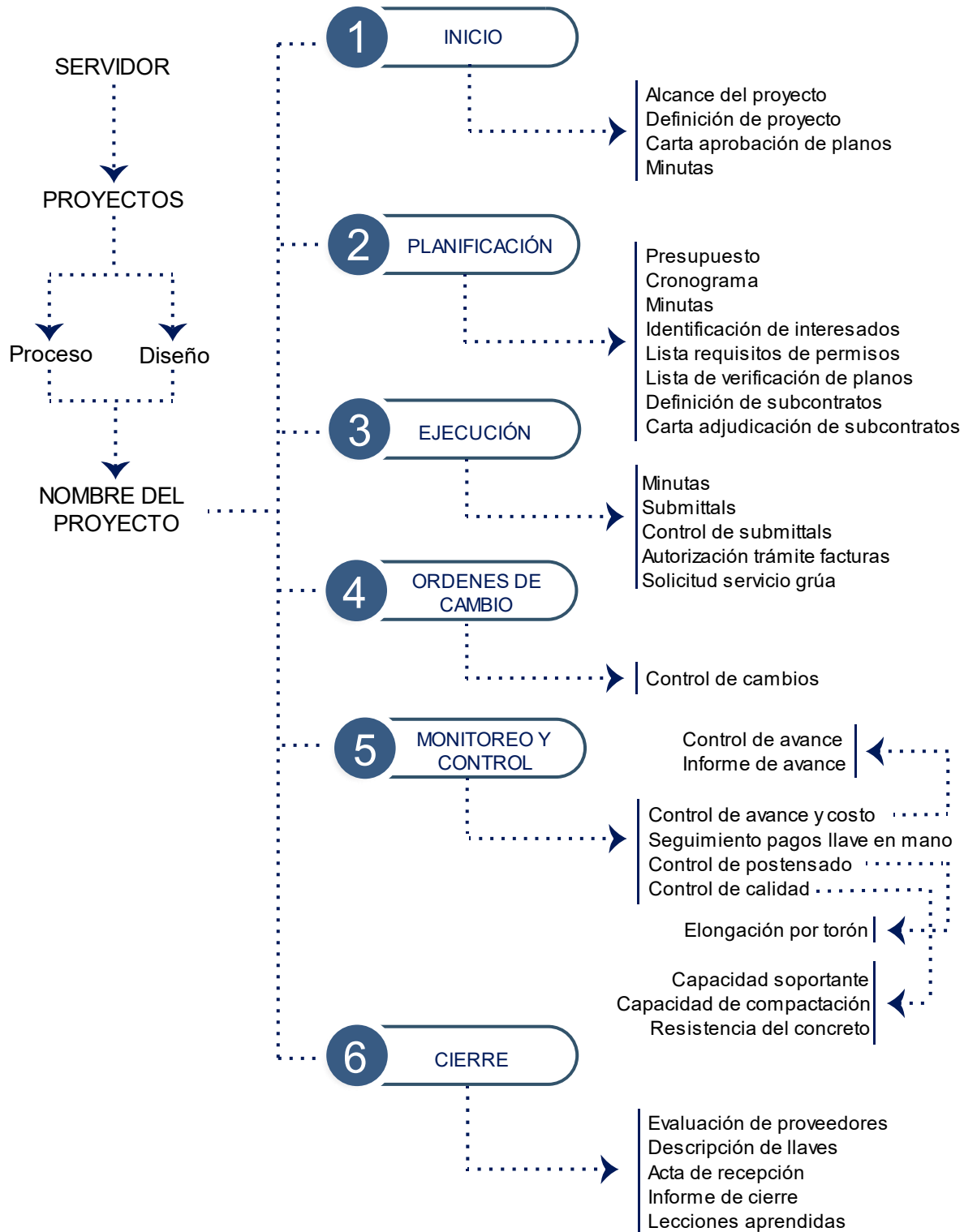


Figura 3. Estructuración de carpetas para ubicación de formularios y registros.
Illustrator

De un total de 29 formularios especificados para proyectos de infraestructura en el procedimiento 8P02, la responsabilidad de completarlos y archivarlos se divide en tres personas del equipo de ingeniería y el departamento de control y seguimiento. A continuación, se desglosan los formularios según responsables, los formularios no indicados le corresponden al Director de Proyectos.

Ingeniero residente.

- 8F120 Solicitud de servicio de grúas.
- 8F114 Tabla de comprobación de elongaciones por torón.
- 8F113 Verificación de capacidad de compactación.
- 8F112 Tabla de resistencia de concreto.
- 8F110 Verificación de capacidad de soporte.

Dibujante.

- 8F95 Carta de adjudicación de subcontratos.
- 8F86 Lista de verificación de planos.
- 8F127 Lista de requisitos de permiso de construcción.
- 8F94 Definición de sub-contratos.

Departamento de control y seguimiento

- 8F115 Informe de Avance de Proyectos.
- 8F32 Control de avance de proyectos.

La cantidad de registros identificados se muestran en los siguientes gráficos, en los cuales se agruparon los proyectos que se encontraban en el mismo proceso para así poder realizar una comparación con un proyecto "ideal", el cual representa un proyecto con las mismas características del proyecto en estudio con la totalidad de los registros que requiere según el procedimiento 8P02.

Se estudiaron proyectos en diseño y proyectos en proceso, para la elaboración de estos gráficos se separaron según el proceso en el que se encontraba cada proyecto y el nivel de avance de estos procesos.

Además, es importante aclarar que la identificación de registros se realizó al inicio de la práctica, sin embargo, los datos reflejados para el edificio E-22 son producto del seguimiento que se realizó durante todo el tiempo de la práctica, por lo que representan la totalidad de registros para el proyecto al momento de finalizar la práctica.

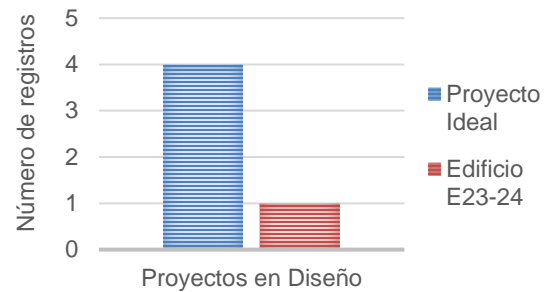


Figura 4 Registros documentados para proyectos en proceso de inicio.

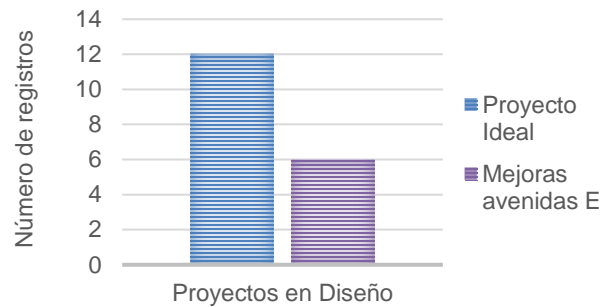


Figura 5. Registros documentados para proyectos en proceso de planificación.

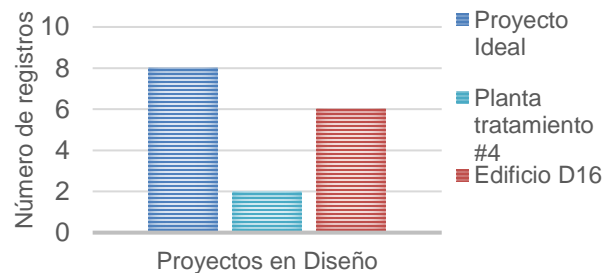


Figura 6. Registros documentados para proyectos en proceso de planificación.

Las figuras 5 y 6 muestran proyectos en proceso de planificación, sin embargo, el proyecto Planta de tratamiento #4 y edificio D16 se encuentran a la mitad de este proceso de planificación por lo que no les aplica los siguientes formularios.

- 8F95 Carta de adjudicación de sub-contratos.
- 8F86 Lista de verificación de planos.

- 8F127 Lista requisitos de permiso construcción.
- 8F94 Definición de sub-contratos.

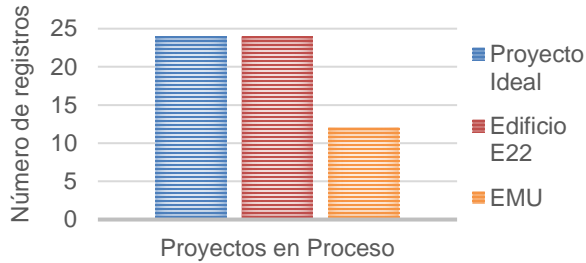


Figura 7. Registros documentados para proyectos en proceso de ejecución.

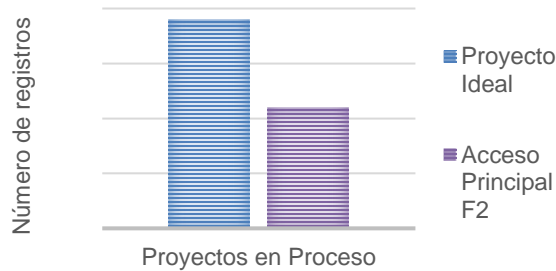


Figura 8. Registros documentados para proyectos en proceso de ejecución.

La figura 7 y 8 muestran proyectos en proceso de ejecución con diferencia en la cantidad total de registros que se debe documentar, por su naturaleza al proyecto Acceso Principal F2 no le aplica los siguientes formularios.

- 8F44 Seguimiento de pagos llave en mano.
- 8F114 Tabla comprobación de elongaciones por torón.
- 8F113 Verificación de capacidad de compactación.
- 8F112 Tabla de resistencia de concreto.
- 8F110 Verificación de capacidad de soporte.

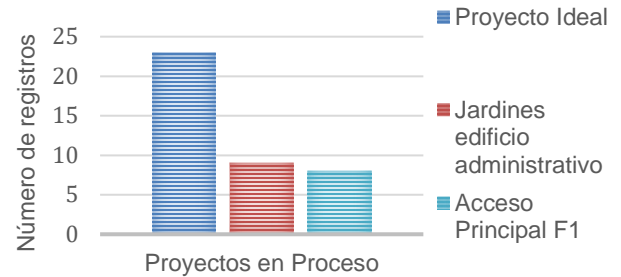


Figura 9. Registros documentados para proyectos en proceso de cierre.

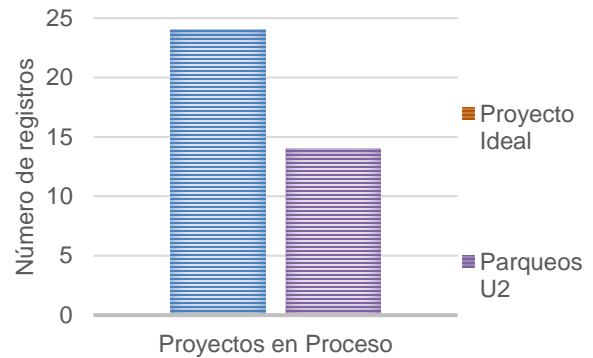


Figura 10. Registros documentados para proyectos en proceso de cierre.

Las figuras 9 y 10 muestran proyectos en proceso de cierre, con diferencia en la cantidad total de registros, para los proyectos mostrados en ambos gráficos no les aplican los siguientes formularios

- 8F44 Seguimiento de pagos llave en mano.
- 8F114 Tabla comprobación de elongaciones por torón.
- 8F113 Verificación de capacidad de compactación.
- 8F112 Tabla de resistencia de concreto.
- 8F110 Verificación de capacidad de soporte.
- 8F43 Descripción de llaves.

La variación de estos dos gráficos se refleja en proyecto Parqueos U2, al cual se le aplica un formulario más, respecto a los mostrados la figura 9, dado a que en este proyecto sí se realizó pruebas de capacidad de compactación.

Dado a que se buscaba determinar las no conformidades, se revisó que cada uno de los registros existentes en los proyectos en estudio, estuviesen completos y firmados, si así lo estipula el procedimiento, de esta revisión se obtienen los datos mostrados en los cuadros 2 y 3.

Cuadro 2. Identificación de registros en proyectos en diseño.

Formularios	Planta tratamiento #4	Mejoras avenidas E	Edificio E23-24	Edificio D16
Requeridos	8	14	4	8
Presentes	2	6	1	6
Faltantes	6	8	3	2
Incorrectos	0	1	0	0
Total, Incumplimientos	6	9	3	2

Microsoft Excel

Cuadro 3. Identificación de registros en proyectos en proceso.

Formularios	Edificio E22	Acceso Principal F1	Acceso Principal F2	Jardines edificio administrativo	Parqueos U2	EMU
Requeridos	24	23	19	23	24	24
Presentes	24	8	11	9	14	12
Faltantes	0	15	8	14	10	12
Incorrectos	3	2	2	1	0	1
Total, incumplimientos	3	17	10	15	10	13

Microsoft Excel

Como se mencionó anteriormente los datos mostrados para el proyecto Edificio E22 son el reflejo del seguimiento que se realizó durante el periodo de la práctica. El registro que se identificó como incorrecto se trata del 8F92. Carta de aprobación de planos, el cual no contaba con la firma del cliente.

Una vez elaborada la revisión de la documentación de los proyectos asignados, se analizaron los informes de las auditorías internas realizada en agosto 2017 y febrero 2018, a continuación, se muestra los hallazgos de mayor impacto, su respectivas causas y acciones correctivas.

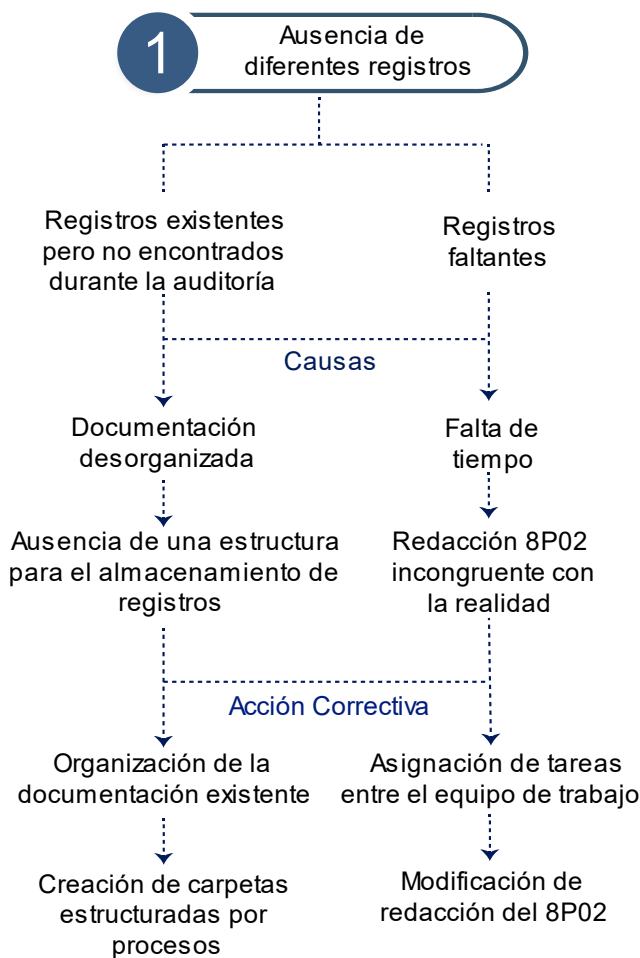


Figura 11. Análisis de hallazgo de auditoría.
 Illustrator

Como se muestra en la figura 3, la falta de evidencia de algunos registros durante la auditoría se da por dos razones, la no elaboración de estos y el hecho de no encontrarlos en el momento preciso, dado a la falta de orden al momento de archivar los registros.

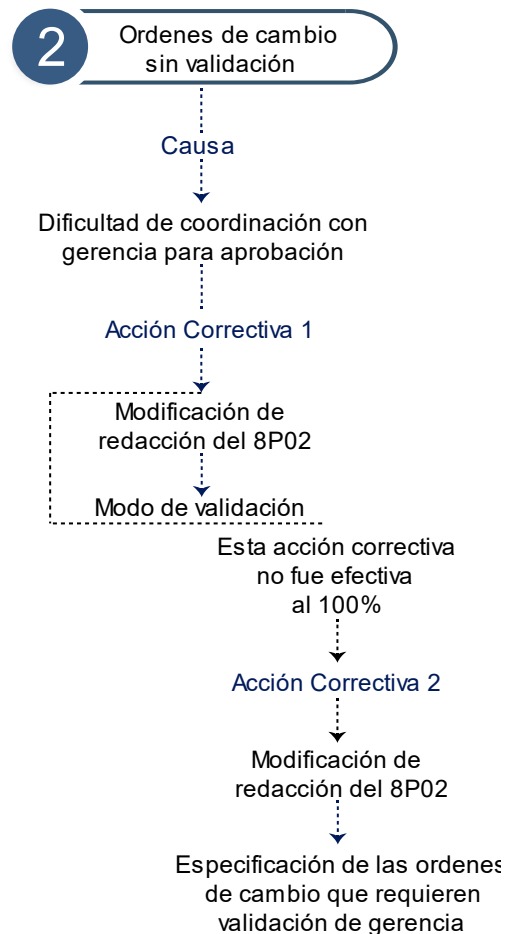


Figura 12. Análisis de hallazgo de auditoría.
 Illustrator

En la Figura 4, se muestra una no conformidad que se presentó en las dos auditorías analizadas, por lo que se concluye que la primera acción correctiva no fue efectiva y se reconsidera la modificación del procedimiento, dejando la primera intervención, en la que se modifica la forma en que gerencia validaba las órdenes de cambio y reduciendo la cantidad de estas que requieren la validación directa de gerencia a criterio del líder del procedimiento.

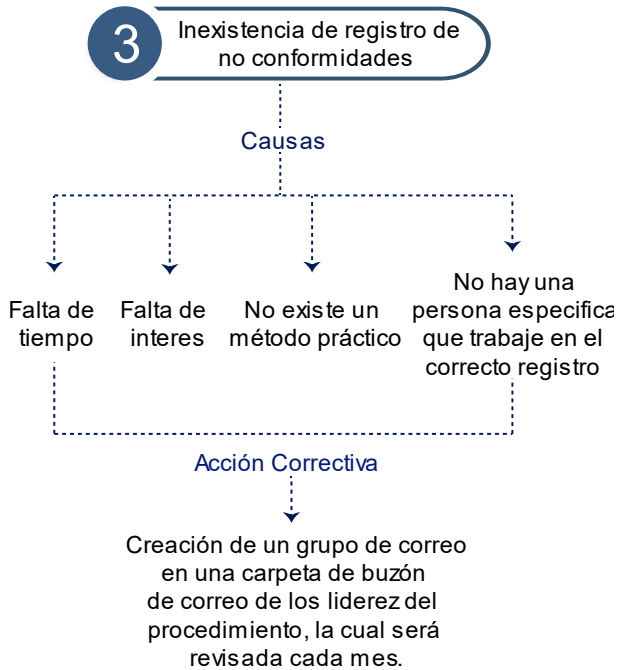


Figura 13. Análisis de hallazgo de auditoría.
Illustrator

La falta de registro de no conformidades se presentó en la auditoría de febrero 2018, por lo que se debe confirmar la efectividad de la acción correctiva establecida.

Ante el estudio de procedimiento, las no conformidades encontradas y analizadas los informes de las auditorías, nace la necesidad de separar el procedimiento 8P02, creando un procedimiento para proyectos de infraestructura y otro para adecuación interna, el proceso para llevar esto a cabo se muestra en la Figura 6.

Finalmente, para el seguimiento de las salidas no conformes y no conformidades, como acción correctiva de la salida no conforme mayor de la auditoría de febrero 2018 (Figura 5) se implementó el uso de un grupo de correo al cual todo el equipo de ingeniería puede escribir en el momento que se da una salida no conforme o no conformidad, estos correos llegan a los directores de proyecto, esto tanto para proyectos de infraestructura como de adecuación interna.

Al primer corte de la recepción de estos correos, se registra falta de información para correcto procesamiento de las no conformidades y el incumplimiento de lo establecido por la norma ISO 9001, por lo que la información de estos correos debe estar tabulada en el formulario 9CF01

Gestión de Salidas no Conformes, sin embargo, al analizar este formulario se determina, que no cumple con lo establecido por la ISO 9001, respecto a la información que se debe documentar, ya que este no describe las concesiones obtenidas por cada no conformidad, por lo que se presenta una propuesta de modificación de dicho formulario (Apéndice 2), esta propuesta abarca lo establecido por la norma y se adiciona una sección que permite el seguimiento de no conformidades, cuya acción correctiva no es eficaz.

8P02

Proyectos y Adecuación de Espacios

Versión en vigencia
R: 04/10/17 V07

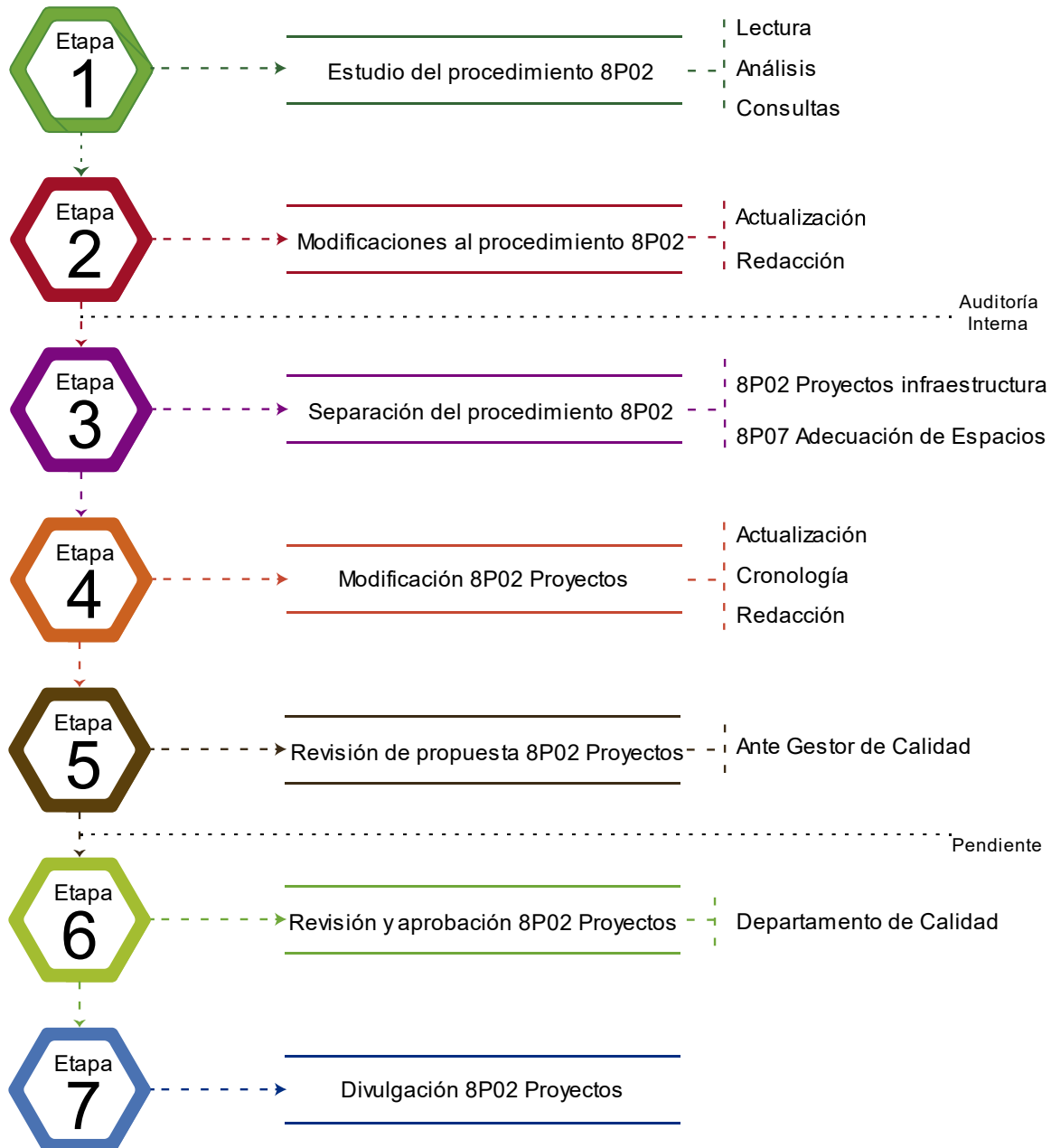


Figura 14. Intervención al procedimiento 8P02, por etapas

Illustrator

Análisis de los resultados

El objetivo de esta práctica profesional fue determinar el cumplimiento del procesamiento 8P02 Proyectos y adecuación de espacios, como parte de un sistema de gestión de calidad de Los Arallanes S.A. Este procedimiento como su nombre lo indica, abarca dos grandes áreas: los proyectos de infraestructura y los de adecuación de espacios, sin embargo, los proyectos que se analizaron fueron limitados a proyectos de infraestructura, por disposición de la empresa.

Los Arallanes se certifica ISO 9001 con el objetivo de brindar una mayor satisfacción y confianza al cliente, según conversación con el Gestor de Calidad y para este la mayor satisfacción después de la certificación es la positiva incorporación de la cultura de calidad en los funcionarios de la empresa. Sin embargo, mediante conversaciones y la observación durante el tiempo compartido en la empresa, el equipo de trabajo de proyectos constructivos no refleja un involucramiento completo en la cultura de calidad.

Al tener acceso a la información documentada de los proyectos se identificó una falta de organización, por lo que se crea una estructura de carpetas, utilizando los 5 grupos de procesos que recomienda la Guía del PMBOK, adicionando una carpeta para las órdenes de cambio, que representan un proceso importante en los proyectos, de esta forma se busca tener un lugar específico para documentar la información y poder localizarla de forma oportuna.

Se estudiaron las no conformidades de los últimos dos períodos y el impacto de esta en los procesos del período actual enfatizando en proyectos en diseño que fueron determinados por el director de proyectos, dado a que no se contaba con un registro de no conformidades evidente, se revisó la documentación de registros de cada proyecto, para que los datos obtenidos fueran certeros, se analizó el proceso en el que se encontraba cada uno de los proyectos, para de esta

forma no considerar formularios que no correspondan.

Los formularios en general cumplen con lo establecido en el inciso 7.5.2 de la norma ISO 9001, en el que se indica que cada formulario debe poseer identificación, descripción, y formato.

Los proyectos en estudio se dividen en proyectos en diseño y proyectos en proceso, los proyectos no superaban el proceso de planificación mientras que los proyectos en proceso se encuentran ya en ejecución o incluso en el cierre.

Contabilizando el total de los registros requeridos según el procedimiento 8P02 para los proyectos en diseño estudiados, mostrados en el cuadro 2, es de 34 pero sólo se evidencian 15 registros y uno de estos no estaba realizado de forma correcta lo que lleva a un total de 19 incumplimientos. Por otro lado, para los proyectos en proceso estudiados que se muestra en el cuadro 3 se debe tener un total de 137 registros, se evidencian 78 y 9 de estos no están realizados de forma correcta, para un total de 68 incumplimientos. Por lo que de forma general se encuentran 88 incumplimientos en el estudio de 10 proyectos, considerando la totalidad de 171 registros requeridos, se puede determinar que el procedimiento se aplica en tan solo un 48% concluyendo que el procedimiento no se está implementando de forma correcta.

Esta contabilización de registros se realizó para todos los proyectos en estudio al iniciar la práctica, excepto los datos mostrados para el edificio E-22 que representan el seguimiento realizado durante el periodo de práctica, durante este seguimiento se garantizó la aplicación del procedimiento, sin embargo, se muestra un incumplimiento ya que el formulario 8F92. Carta de aprobación de planos no cuenta con la firma del cliente., esto fue notificado al director de proyectos, pero se determina que la búsqueda de la firma al momento del hallazgo no genera valor ya que se procedió a la construcción del edificio, sin contar

con dicha firma. A pesar de esto se considera que el requerimiento de la firma del cliente no puede ser eliminado del formulario.

Dentro de los proyectos en proceso, se encuentran dos en proceso de cierre, a los cuales les faltaban registros de etapas de inicio y planificación, demostrando de esta forma, que las no conformidades, por falta de requisitos, son repetitivas. Como causas de estas no conformidades se identifica la falta de tiempo del director de proyectos, quien es el responsable de la generación de registros, lo que conlleva a una falta de distribución de responsabilidades entre el equipo de ingeniería lo que conlleva al poco involucramiento del equipo en el sistema de gestión de calidad. Entre los miembros del equipo de ingeniería, pertinente al área de proyectos, el 62% de los formularios le corresponde al director de proyectos.

Por otro lado, cada una de las personas que manejan formularios, al completarlos los archivan en diferentes carpetas e incluso en sus computadoras personales, lo que impide la oportuna ubicación de estos por parte de los demás miembros del equipo, incumpliendo de esta forma con el inciso 7.5.3.2 (a) de la norma ISO 9001 donde se indica que la información debe estar disponible y ser idónea para su uso, donde y cuando se necesite. (INTECO, 2015a), además esto evidencia una vez más el poco involucramiento del equipo en el sistema de gestión.

Otro factor que provoca la ausencia de registros es la redacción del procedimiento, la cual en algunos casos no especifica puntualmente cual es el momento en que se debe completar un formulario, por lo que al modificar este procedimiento se buscó ser claro en el período permitido para la realización de todos los formularios.

Del estudio de los informes de auditoría, se identificó una no conformidad reincidente y gran impacto, esta es la no validación de las órdenes de cambio, al tratarse de proyectos de infraestructura, una orden de cambio puede traer implicaciones en la calidad, el diseño y el costo de la obra. La causa principal de esta no conformidad consiste en la dificultad de coordinación con el gerente general quien es el que da las validaciones, en auditoría realizada en agosto 2017 se modifica la forma de validar las órdenes de cambio, pasando de una firma como única forma de validación a permitir un correo, una minuta de reunión. Sin embargo, en la auditoría de febrero 2018 se repite la no

conformidad, por lo que se vuelve a modificar el procedimiento, determinando que sólo aquellas órdenes de cambio que no puedan ser consideradas dentro del rubro de imprevistos en el presupuesto o aquellas que impactan de gran manera el diseño y calidad según consideración del director de proyectos, deben ser validadas por el gerente general. Esto con el fin de disminuir la cantidad de órdenes de cambio que se envían a validación, enfocándose en las de mayor impacto.

Durante el estudio no se detectó un registro formal de salidas no conformes y no conformidades, esto se reflejó en el informe de auditoría de febrero 2018 como una no conformidad mayor, como causas a este se determinó una falta de tiempo, interés y de personal, por lo que no se estaría cumpliendo con lo establecido en el inciso 7.1.2 de la norma ISO 9001 en el que se indica que la organización debe determinar y proporcionar las personas necesarias para implementar de forma eficaz el sistema de gestión (INTECO, 2015a). Además, la acción correctiva tomada, para dicha no conformidad, no genera la información que debe ser documentada, según la norma ISO 9001, y requiere tomar tiempo en una reunión para completar la información necesaria, de lo contrario la salida no conforme volverá a aparecer en la próxima auditoría, para esto se propuso una modificación al formulario 9CF01 Gestión de Salidas no Conformes, se recomienda el cambio de nombre a Gestión de No Conformidades, para de esta forma abarcar tanto las no conformidades como las salidas no conformes, se incorporó un espacio para registrar las concesiones obtenidas para las salidas no conformes, se agrega el término "corrección" para aquellas acciones que se tomen para eliminar una no conformidad y no limitarlo al término "acción correctiva". Este formulario se implementó para el primer mes de uso, del grupo de correo de no conformidades, a este nuevo formulario se le incorporó una sección que permite darle seguimiento a aquellas no conformidades cuya acción correctiva no fue eficaz, ya que el objetivo de identificar las no conformidades es poder trabajar en ellas y encontrar la forma de que no vuelvan a suceder, sin embargo, esta sección no fue aceptada, porque implica más tiempo y se consideró que vuelve más tediosa la labor de gestionar las no conformidades.

Si la ausencia de un control de no conformidades se relaciona a la falta de tiempo e interés, se prevé que la acción correctiva no será

completamente eficiente a largo plazo y tendrá repercusiones en los siguientes proyectos.

Con el estudio del procedimiento 8P02, los informes de auditoría, y las conversaciones con los líderes del procedimiento y la auditora interna, nace la necesidad de separar el procedimiento, dado a que este resulta confuso para personas nuevas en la organización, este presenta una estructura difícil de comprender, ya que existen secciones exclusivas para proyectos de infraestructura y otras para la adecuación interna, mientras que en otras secciones, se realizan gran cantidad de notas especificando como sucede en uno de las áreas, además, deja incertidumbre en los requerimientos que pertenecen a cada uno de las áreas que abarca.

Dado a que muchas de las no conformidades, presentaron como acción correctiva la modificación del procedimiento y la eminente separación de este, se aprovechó para realizar una actualización y reordenamiento de la información, buscando la mejora del procedimiento, al realizar estos cambios la organización debe considerar lo indicado en el apartado 6.3 Planificación de cambios, de la norma ISO 9001, donde se indica que se debe considerar el propósito de los cambios y sus consecuencias, la integridad del sistema, la disponibilidad de recursos y la asignación o reasignación de responsabilidades. Por esto se identificó el propósito de los cambios y las consecuencias potenciales al realizar las modificaciones y una vez obtenido el documento, se presentó a la auditora interna, para una previa revisión en la que se consideró la integridad del sistema de gestión, realizadas las observaciones de la auditora se envió para revisión y aprobación del comité de calidad, quienes evaluarán a fondo la integridad del sistema y de requerirse la disponibilidad de recursos y asignación de responsabilidades y autoridades.

Se evaluó el valor aportado por los formularios existentes y se realizaron cambios el formulario 8F112 Tabla de resistencia de concreto, ya que se solicitaba información de resistencia a los 3, 7 y 14 días, las cuales no generaba valor registrarlas en dicho formulario, ya que al detectarse una resistencia deficiente a tempranas edades se actúa de forma inmediata, lo que busca el formulario es documentar la resistencia obtenida a los 28 días, compararla con la requerida obtener observaciones y de ser necesario el procedimiento a seguir. Es importante dejar claro que los datos que se eliminan de este

formulario quedan archivados digitalmente en el reporte enviado por el laboratorio que realiza las pruebas.

Se eliminó el formulario de control de submittals el cual se encontraba especificado para ambas áreas, pero sólo se utilizaba en adecuaciones de espacio. En cuanto al formulario de 8F84 Sub-mittals se modifica su forma de uso, ya que este formulario es utilizado para sub-mittar y el área de proyectos de infraestructura solicita los sub-mittals al subcontratista, por lo que se concluye que los sub-mittals pueden encontrarse en el formato utilizado por el subcontratista o por el 8F84 si el subcontratista no posee un formulario.

Además, se incorporaron dos documentos, una matriz de riesgo y un plan de compras, estos documentos quedan para evaluar si se consideran o no formularios dada a su complejidad y se modificó el formulario 9CF01, el cual aplica a cualquier procedimiento.

Este proceso de separación y modificación del procedimiento 8P02, queda en la fase de revisión y aprobación del Comité de Calidad, para la posterior divulgación de los nuevos procedimientos.

Una vez concluido todo lo anterior, se trabajo en la generación de registros, completando formularios faltantes, de los diferentes proyectos, con un total de 38 registros generados y la corrección de 7 de los registros que se encontraban incorrectos. Por tanto al concluir con esta práctica profesional el procedimiento 8P02 para el área de proyectos se encontraba implementado en un 75 % lo que implica una mejora del 27%.

Conclusiones

El monitoreo y control de la aplicación del procedimiento 8P02 Proyectos y Adecuación de Espacios, fue de gran utilidad para departamento de ingeniería, al dar una visión de la situación actual y el trabajar simultáneamente, para mejorar dicha situación. De cara de una auditoría externa, la identificación de las debilidades en el procedimiento y de posibles no conformidades, es de gran importancia.

Los aportes de cada uno de los objetivos planteados se exponen a continuación.

- El estudio del procedimiento 8P02, evidencio poca claridad en cuanto a los formularios que solo aplican a cada una de las áreas ya sea proyectos de infraestructura o de adecuación de espacios.
- La búsqueda de la información determino la falta de una estructura para la correcta y eficiente documentación.
- La creación de una estructura de carpetas siguiendo los grupos de procesos y la ubicación de los respectivos formularios dentro de estas, permite que la información esté disponible para su uso donde y cuando se requiera, tal es el caso de una auditoría, demostrando así la correcta documentación de la información.
- La elaboración de una lista de verificación de formularios facilita el control del cumplimiento del procedimiento en los diferentes proyectos.
- El estudio de la documentación de los proyectos evidencia ausencia de una gran cantidad de registros, así como la presencia de registros elaborados de forma incorrecta.
- La identificación de registros faltantes permitió analizar las causas por las que no se completan en el momento indicado, así valor que cada formulario aporta y el impacto de no realizarlos.
- El seguimiento realizado al edificio E-22 en la aplicación del procedimiento, garantizo la existencia de los registros requeridos según el avance del proyecto.
- Con el estudio y análisis del procedimiento 8P02 y los resultados obtenidos se determinó la necesidad de su separación, actualización y mejora.
- La actualización del procedimiento 8P02 permitió eliminar 1 formulario que no generaba valor, modificar 2 formularios con el fin de obtener sólo la información necesaria e incluir 3 nuevos documentos.
- La separación del procedimiento 8P02 permite obtener dos procedimientos claros y específicos para cada área de interés, evitando confusiones en los requerimientos que competen a cada una de estas.
- El documento propuesto para el área de proyectos de infraestructura se mejoró en redacción especialmente, en apartados que eran causales de no conformidades y el orden de la información presentada refleja el orden real en que suceden las actividades.
- La ausencia del registro de salidas no conformes y no conformidades evidencia falta de cultura de calidad en el equipo de trabajo para documentar la información que estipula la norma ISO 9001.
- La ausencia del registro de salidas no conformes y no conformidades, genera incertidumbre en las acciones correctivas aplicadas y la eficiencia de estas.
- El estudio de informes de auditorías internas evidencia la presencia de no conformidades reincidentes, sin embargo, no se cuenta con un protocolo para trabajarlas.
- Se evidencia poco involucramiento del equipo de proyectos en el sistema de

gestión de calidad, es necesario reasignar tareas para llevar a cabo lo establecido en el procedimiento de la mano con las labores diarias y no como un proceso adicional y separado.

- Es necesario un reforzamiento de la cultura de calidad al equipo de trabajo, para, así como generar compromiso con el sistema.
- Se completaron 38 formularios de los 78 faltantes y además se corrigieron 7 de los 10 registros mal elaborados.
- Al concluir con esta práctica profesional el procedimiento 8P02 para el área de proyectos se encontraba implementado en un 75 % lo que implica una mejora del 27%.

Recomendaciones

Durante la realización de esta práctica, surgieron recomendaciones que fueron recibidas y aplicadas, las cuales se detallan a continuación en conjunto con las recomendaciones al finalizar la práctica.

- Se recomienda a los directores de proyectos, que el procedimiento debe ser separado en dos, uno para proyectos de infraestructura y otro para adecuaciones internas y conservarse de esa forma.
- Se recomienda al director de proyectos, conservar la estructura de carpeta realizada, por cada proyecto, para conservar el orden de la documentación y se pueda acceder a esta de forma rápida.
- Utilizando la lista de verificación elaborada, se recomienda al director de proyectos realizar un control periódico de la existencia de los registros requeridos según el avance de los proyectos.
- Se debe incentivar a los miembros del equipo a incorporar el procedimiento en las labores diarias y a documentar la información de forma correcta y en el momento indicado.
- Los formularios utilizados deben ser analizados periódicamente para determinar si aportan valor o son innecesarios en el procedimiento y la necesidad de formularios nuevos.
- El procedimiento en estudio debe ser actualizado de forma constante, buscando

la mejora continua del sistema de gestión de calidad, tal y como lo establece el artículo 4.4.1 de la norma ISO 9001.

- Se recomienda al director de proyectos, evaluar la eficiencia del nuevo mecanismo para el registro de no conformidades, ya que el fin de este debe ser eliminar las causas de las no conformidades evitando que estas se repitan por las mismas causas.
- Se recomienda al director de proyectos implementar la propuesta de modificación del formulario 9CF01 como registro de no conformidades, ya que se evalúa si las acciones correctivas aplicadas resultaron eficaces, esto puede evitar las no conformidades reincidentes.
- Se recomienda al director de proyectos, analizar los roles y responsabilidades de los miembros del equipo, establecidas antes de la implementación del sistema de gestión de calidad, para reasignarlas involucrando el procedimiento y asignar una persona que garantice la eficiente aplicación del procedimiento.

Apéndices

Apéndice 1. Lista de verificación de registros.

Apéndice 2. Propuesta de modificación al formulario 9CF01 Gestión de Salidas no Conformes.

Apéndice 1. Lista de verificación de registros.

	Cód.	Detalle	✓	Observaciones
1	8F56	Definición de proyecto *		
	8F92	Carta de aprobación de planos *		
	5F03	Minutas Inicio		
	8F48	Acta constitutiva del proyecto *		
2	8F87	Presupuesto		
	8F42	Cronograma de proyecto *		
	5F03	Minutas Planificación		
	8F30	Identificación de interesados		
	8F95	Carta de adjudicación de sub-contratos		
	8F86	Lista de verificación de planos		
	8F127	Lista de requisitos de permiso de construcción		
	8F94	Definición de sub-contratos		
3	8F84	Sub-mittals *		
	8F46	Autorización de trámite de facturas de sub-contratistas*		
	8F120	Solicitud de servicio de grúas		
	5F03	Minutas de ejecución		
4	8F47	Control ordenes de cambio		
5	8F44	Seguimiento de pagos llave en mano*		
	8F115	Informe de Avance de Proyectos		
	8F32	Control de avance de proyectos		
	8F114	Tabla de comprobación de elongaciones por torón		
	8F113	Verificación de capacidad de compactación		
	8F112	Tabla de resistencia de concreto		
	8F110	Verificación de capacidad de soporte		
6	8F52	Acta de recepción del proyecto*		
	8F43	Descripción de llaves *		
	8F54	Informe cierre de proyecto*		
	8F09	Evaluación de proveedores*		
	8F55	Lecciones aprendidas*		

Apéndice 2. Propuesta de modificación al formulario 9CF01 Gestión de Salidas no Conformes.

GESTIÓN DE NO CONFORMIDADES

Procedimiento:
Líder del procedimiento:
Fecha de actualización:

REGISTRO DE NO CONFORMIDADES										
FECHA IDENTIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN	CORRECCIÓN/ ACCIÓN CORRECTIVA	CONCESIONES OBTENIDAS	RESPONSABLE	¿LA ACCIÓN FUE EFICAZ?		SEGUNDA ACCIÓN CORRECTIVA	CONCESIONES OBTENIDAS	RESPONSABLE
						SÍ	NO			

Total, de NC detectadas	
Total, de NC trasladadas	
Total, de NC del procedimiento	

Anexos

Anexo 1. Ciclo Planificar- Hacer- Verificar- Actuar (PHVA)

Anexo 2. Macro-proceso del sistema de gestión de calidad de Los Arallanes S.A.

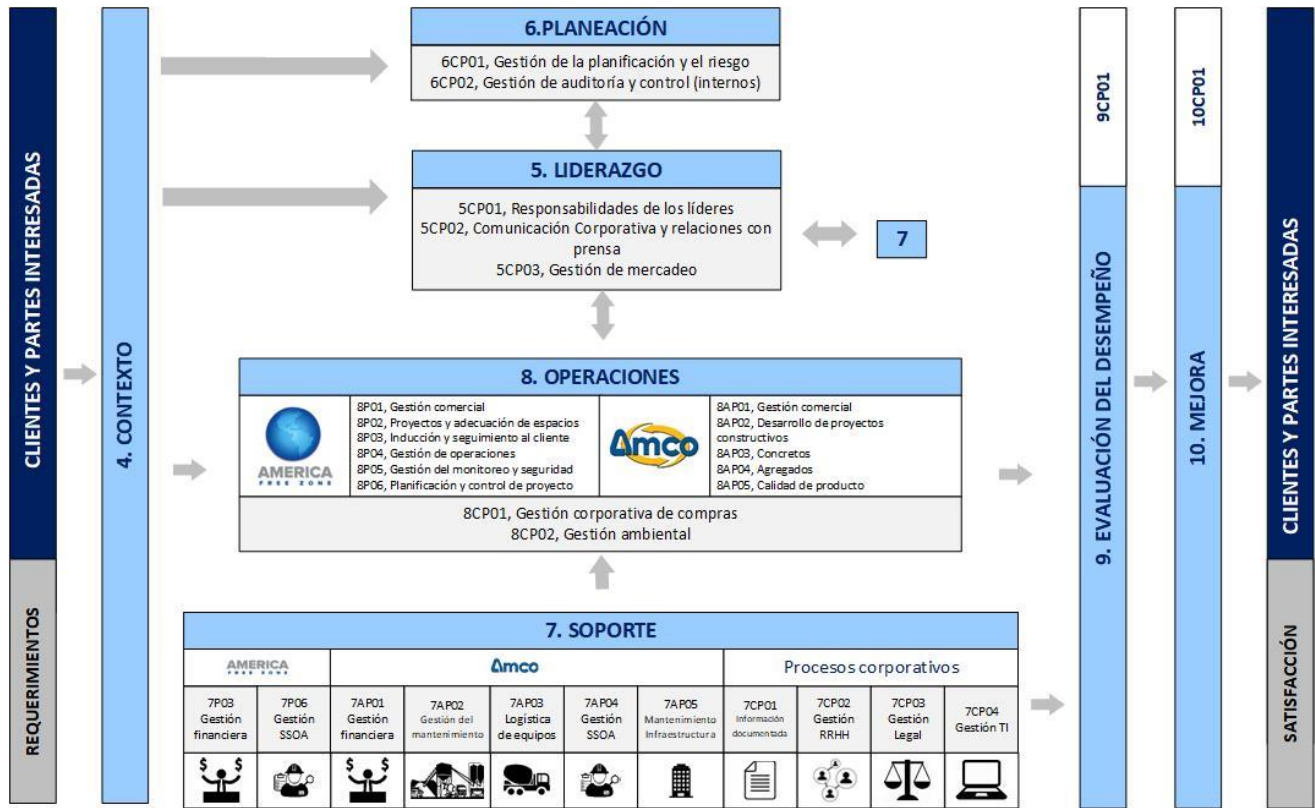
Anexo 3. Ubicación de los proyectos en estudio.

Anexo 1. Ciclo Planificar- Hacer- Verificar- Actuar (PHVA)



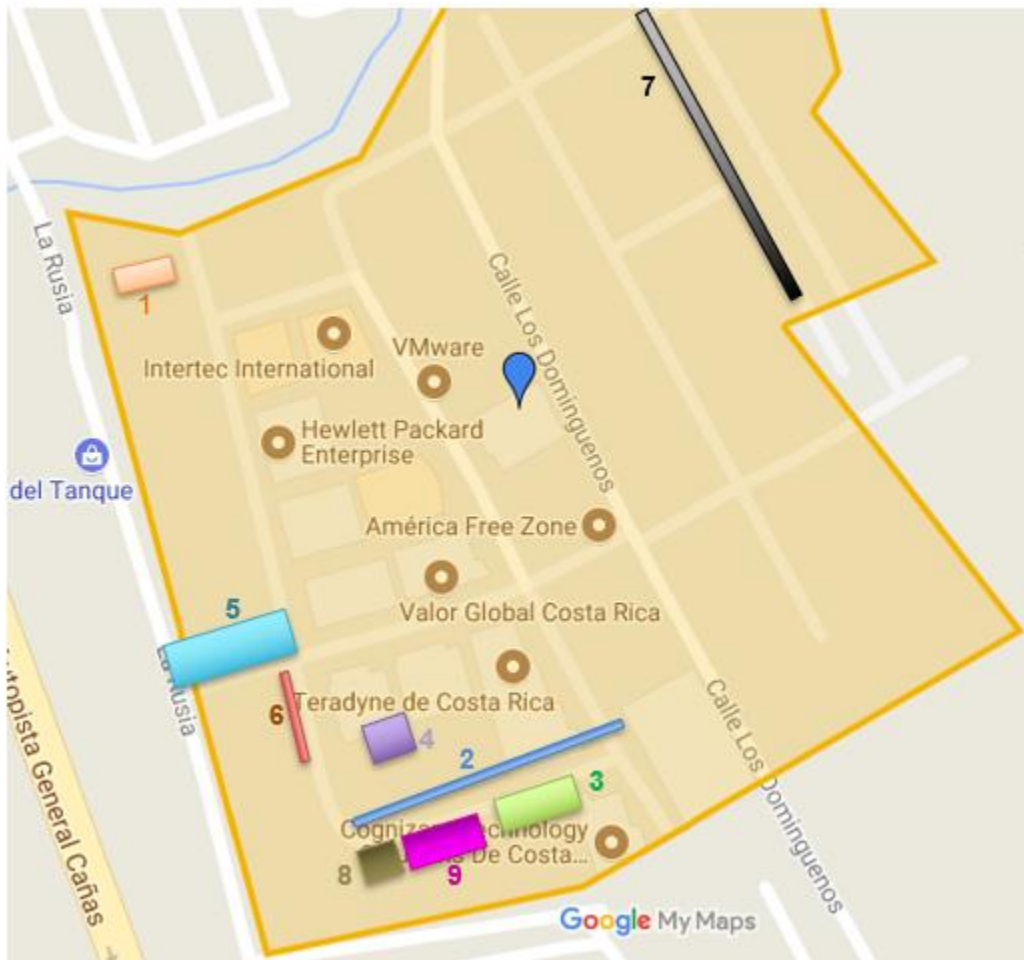
Fuente. Norma ISO 9001-2015

Anexo 2. Macro-proceso del sistema de gestión de calidad de Los Arallanes S.A.



Fuente. Manual del Sistema de Gestión, Los Arallanes (2018).

Anexo 3. Ubicación de los proyectos en estudio.



Fuente.Google maps

1. Planta de tratamiento #4
2. Mejoras Avenidas E
3. Edificio E23-E24
4. Edificio D16
5. Acceso principal
 - a. Fase 1. Ampliación de acceso externo con calle domingueños.
 - b. Fase 2. Ampliación calle interna a 6 carriles.
6. Jardines edificio administrativo
7. Parques U2
8. Edificio Multiusos
9. Edificio E-22

Referencias

- Agudelo, A. (2013). *Implementación del sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001:2008 en la constructora GENAB.S.A.* (Tesis de pregrado), Universidad Libre. Bogotá, Colombia.
- Bucero, A. (2013). La dirección de proyectos Una nueva visión. (Díaz de Santos, Ed.) (2nd ed.). Recuperado de <http://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788499693866.pdf>
- González, Ó., & Arciniegas, J. (2015). *Sistemas de gestión de calidad. Teoría y práctica bajo la norma ISO 2015.* (ECOEDICIONES, Ed.).
- INTECO. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2015) (2015).
- INTECO. Sistemas de gestión de la calidad fundamentos y vocabulario (ISO 9000:2015) (2015).
- Los Arallanes S.A. (2018). Manual del Sistema de Gestión, Versión 04.
- Los Arallanes S.A. (2017). Procedimiento 8P02 Proyectos y adecuación de espacios. Version 07
- Nava, V. M. (2005). *¿Qué la calidad?: Conceptos, gurús y modelos fundamentales.* México: Limusa.
- Ocaña, J. (2012). *Gestión de proyectos con mapas mentales* (Vol. 1). España : Editorial Club Universitario. Recuperado el 13 de abril de 2018, de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Ocaña, J. (2012). *Gestión de proyectos con mapas mentales* (Vol. 2). España: Editorial Club Universitario. Recuperado el 13 de abril de 2018, de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Pérez, M. (2013). *Sistema de gestión de la calidad en empresas constructoras.* Camara Nacional de la Construcción. Venezuela.
- Sánchez, C. (2007). *Implementación del sistema de gestión de calidad ISO 9001:2008 en una empresa constructora.* (Tesis de pregrado), Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

