



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

**“PRÁCTICAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA EN EL VALLE DE
TOLUCA: ANÁLISIS DE CUATRO CASOS DE ESTUDIO SOBRE
PROBLEMAS TÉCNICOS”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO
DE INGENIERO CIVIL

PRESENTA
EFRAÍN DE LA CRUZ SÁNCHEZ

DIRECTOR DE TESIS
DR. DAVID JOAQUÍN DELGADO HERNÁNDEZ

TOLUCA, MÉXICO, FEBRERO DE 2015



COORDINACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL

UAEM | Universidad Autónoma del Estado de México

Ciudad Universitaria, Toluca, Méx., miércoles 14 de mayo de 2014

PIC. EFRAÍN DE LA CRUZ SÁNCHEZ (No. Cuenta: 0424989)
Presente.

Habiendo estudiado la Comisión de Evaluación Profesional de la Coordinación de INGENIERÍA CIVIL, el tema propuesto por Usted, titulado: "PRÁCTICAS DE ADMINISTRACIÓN DE OBRA EN EL VALLE DE TOLUCA: CASOS DE ESTUDIO SOBRE PROBLEMAS TÉCNICOS", para que sea desarrollado con la asesoría del DR. DAVID JOAQUÍN DELGADO HERNÁNDEZ, la Comisión de Evaluación Profesional determinó lo siguiente:

- Se APRUEBA el tema como TESIS
Observaciones :

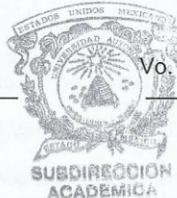
- LA COMISIÓN EVALUADORA SOLICITA QUE LAS OBSERVACIONES ADJUNTAS SE REFLEJEN EN EL DOCUMENTO QUE EL SUSTENTAE PRESENTARÁ PARA EL EXAMEN PREVIO.

Con base en el artículo 86 del Reglamento de Evaluación Profesional, usted tendrá exclusividad sobre el tema durante dos años contados a partir de esta fecha. Vencido el plazo, el tema quedará libre para ser presentado por otro pasante.

ATENTAMENTE

PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO
"2014, 70 Aniversario de la Autonomía ICLA-UAEM"


DRA. MARÍA DOLORES DURÁN GARCÍA
SUBDIRECTOR ACADÉMICO



Vo. Bo.



M. EN C. A. EDUARDO TRUJILLO FLORES
EVALUACIÓN PROFESIONAL



c.c.p. DR. DAVID JOAQUÍN DELGADO HERNÁNDEZ (Asesor)
Archivo: LIC-2014-007 (FACULTAD DE INGENIERÍA) Fecha de Recepción: miércoles 12 de marzo de 2014

Facultad de Ingeniería

www.uaemex.mx

Cerro de Coatepec S/N, Ciudad Universitaria; Toluca México
Tel. (722) 2-14-08-55 / 2-15-13-51

fi.uaemex.mx/titulacion

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a todas aquellas personas que estuvieron al pendiente de mi persona, padres, hermanos, tíos, abuelos y amigos, gracias al apoyo que me brindaron en los buenos, y en especial de los malos momentos, que en el transcurso de mi vida ocurrieron.

A mis amigos, que al paso del tiempo han aprendido conmigo la dificultad de vivir y lo emocionante que es la vida.

A mis padres, por que gracias a ellos aprendí la dificultad del trabajo duro y constante, y a saber disfrutarlo.

Gracias al apoyo de mis hermanos y por sus constantes regaños.

A mis tíos que me arroparon como a un hijo.

A mis abuelos por el infinito cariño por sus nietos.

En especial a Dios y la virgen María, quienes se encargaron de prestarme vida para continuar este camino por el cual transitamos.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por la oportunidad de vivir, la oportunidad de correr, saltar, trepar, tropezar y darme la fortaleza para levantarme física y mentalmente.

No puedo describir el sentimiento que tengo de agradecimiento para todas aquellas personas que en el transcurso de la carrera me enseñaron la perseverancia, el sacrificio y la alegría, estoy profunda y sinceramente agradecido con todos mis compañeros amigos y profesores.

Para el Dr. David Joaquín Delgado Hernández, por el apoyo brindado por las constantes correcciones en el presente trabajo, por la paciencia en el tiempo de desarrollo de la tesis y el aprendizaje transferido, mil gracias.

Para todos aquellos maestros de los cuales tuve el gusto de aprender incontables significados: dedicación M, I. José Concepción López Rivera, conocimiento Dr. Horacio Ramírez de Alba, por citar algunos, así como la humildad con la que todos los profesores se expresaban al transmitir su conocimiento a todos los alumnos dentro y fuera del aula.

A todos mis compañeros por otorgarme su amistad y brindarme su apoyo en los momentos difíciles.

A la UAEM gran institución que forjamos día a día toda la comunidad estudiantil, a los maestros, por enseñarme a crecer como persona, y enseñarme a enfrentar los retos y tomar decisiones.

INDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
LISTA DE FIGURAS.....	V
LISTA DE TABLAS	VI
INTRODUCCIÓN	VII
Antecedentes	VII
Preguntas de Investigación	IX
Hipótesis	X
Objetivo General	XI
Alcances.....	XI
Relevancia y Originalidad.....	XII
Metodología.....	XII
Estructura de la Tesis.....	XIII
Capítulo 1. Problemas Técnicos en la Administración de Obra.....	1
1.1 Introducción	1
1.2. Tipos de Problemas en la Administración de Obra.....	4
1.2.1. Problemas de Costos	5
1.2.2. Problemas Administrativos	6
1.2.3 Problemas de Calidad	8
1.3 Problemas Técnicos	9
1.3.1 Planos.....	10
1.3.2 Especificaciones	11
1.3.3 Materiales	12
1.3.4 Modo de Construir.....	13
1.3.5 Estructura.....	13
1.3.6 Instalaciones	14
1.4 Resumen	14
Capítulo 2. Diagnóstico de los Problemas Técnicos en el Valle de Toluca ...	16
2.1 Introducción	16
2.2 Metodología del Caso de Estudio.....	17
2.3 Instrumento de Recolección de Datos	19
2.4 Población y Selección de la Muestra	21

2.5 Estrategia de Recolección de Datos.....	22
2.6 Resumen	24
Capítulo 3. Resultados.....	25
3.1 Introducción	25
3.2 Perfil de los Participantes	26
3.3 Caso A.....	27
3.4 Caso B.....	38
3.5 Caso C.....	50
3.6 Caso D.....	60
3.7 Análisis de los Cuatro Casos	67
3.8 Resumen	73
Conclusiones y Recomendaciones	76
Referencias.....	89
ANEXOS	92

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de implementación de la AO del caso A.....	37
Figura 2. Diagrama de implementación de la AO del caso B.....	59
Figura 3. Planta baja terminada.	79
Figura 4. Muestra la adición como refuerzo de cuatro columnas una vez terminada la obra negra en el primer nivel ranurando el sistema de losa	80
Figura 5. Daños o deterioros por descuido o falta de protección. Derrumbe de barda sobre casa colindante, problemas técnicos	81
Figura 6. Representación por daños o deterioros por descuido o falta de protección, derrumbe de talud México DF, problemas técnicos.....	81
Figura 7. Almacén de materiales concretera.....	82
Figura 8. Almacén de materiales zona de acero.	83
Figura 9. Almacén de herramienta, equipo y maquinaria.....	83
Figura 10. Deformaciones por asentamiento en una escuela de Aguascalientes. .	84
Figura 11. Grietas y asentamiento en la zona de baños en una escuela de Aguascalientes.....	84
Figura 12. Grietas continuas de la planta baja hacia la azotea en la zona de las escaleras en una escuela de Aguascalientes.	85
Figura 13. Grietas en la planta baja en la zona de almacen en una escuela de Aguascalientes.....	85
Figura 14. Falla de un edificio a base de losas planas por punzonamiento de losa.	86
Figura 15. Paso de las instalaciones especiales por elementos estructurales, por remodelación.....	87

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Comparación del caso de estudio con otros diseños.....	18
Tabla 2. Problemas Técnicos de la Administración de Obra	20
Tabla 3. Herramientas de Administración de Obra	21
Tabla 4. Procesos Constructivos de los Casos de Estudio.....	26
Tabla 5. Clasificación de las Empresas	27
Tabla 6. Frecuencia con la que se presentan los problemas técnicos en A ...	31
Tabla 7. Herramientas comerciales usadas en la compañía A.....	34
Tabla 8. Frecuencia con la que se presentan los problemas técnicos en B ...	41
Tabla 9. Herramientas comerciales usadas en la compañía B.....	46
Tabla 10. Frecuencia con la que se presentan los problemas técnicos en C .	52
Tabla 11. Herramientas comerciales usadas en la compañía C.....	56
Tabla 12. Frecuencia con la que se presentan los problemas técnicos en D .	62
Tabla 13. Herramientas comerciales e internas usadas en la compañía D	65
Tabla 14. Matriz de similitudes y diferencias con respecto al concepto de administración de obra en los casos de estudio.	68
Tabla 15. Problemas técnicos más recurrentes en los casos de estudio	68
Tabla 16. Descripción de las actividades de la administración para cada caso de estudio.	69
Tabla 17. Liderazgo y coordinación en los casos de estudio.....	70
Tabla 18. Herramientas y sistemas para cada caso de estudio.....	71
Tabla 19. Capacitación dentro de los casos de estudio.....	72
Tabla 20. Motivación y cultura dentro de los casos de estudio.....	73

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

La construcción es una fuente de desarrollo en la economía de los países, siendo un sector importante ya que proporciona elementos de bienestar básicos en una sociedad al edificar obras tales como puentes, carreteras, puertos, vías férreas, sistemas de aprovechamiento hidráulico, presas, plantas generadoras de energía eléctrica, fábricas, así como viviendas, escuelas, hospitales, y lugares para el esparcimiento y recreación social como cines, parques, hoteles, teatros, entre otros (Delgado y Medina, 2011). Así mismo, es uno de los sectores estratégicos del país, ya que contribuye en promedio con el 6% del PIB en la economía nacional (CMIC, 2013). Más aún, la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC, 2013) ha documentado que más de 70 ramas productivas en México (ej: acero, cemento, madera, maquinaria y equipo, vidrio, aluminio, etc.) se ven beneficiadas con su actividad.

La industria de la construcción se caracteriza por tener un sistema de producción en el cual se dificulta la supervisión de las obras, generando incertidumbre en la calidad del producto terminado. A diferencia de un sistema de producción en serie como es el caso de la industria manufacturera, caracterizada por su intenso control de calidad, las verificaciones en la construcción son relativamente más complicadas. Por lo tanto, también se pierde certeza de la durabilidad, resistencia y el funcionamiento del producto, lo cual se acentúa en obras de gran tamaño.

De acuerdo con Egan (1998) en la industria de la construcción se presentan tres puntos importantes que describen el comportamiento de lo antes descrito.

- 1) La naturaleza de los proyectos:
 - Son únicos e irrepetibles,

- Son temporales,
- Están restringidos por costo y calidad,
- Involucran diversos participantes, casi siempre en conflicto,
- Involucran decisiones que, frecuentemente, se basan sólo en la experiencia de los dirigentes.

2) Las características de la industria:

- Fragmentada en múltiples especialidades, en las que inclusive hay rivalidades,
- Altamente competitiva y con altos índices de falla,
- Fácilmente afectada por la recesión,
- Poca inversión en Investigación y Desarrollo Tecnológico,
- Exceso de confidencialidad y falta de información compartida, y
- Lenta para adoptar nuevas tecnologías.

3) De esta forma, algunos de los retos que afronta son:

- Aumentar su competitividad a nivel mundial,
- Incremento en la normatividad (ambiental y de seguridad),
- Generar nuevos materiales y tecnologías,
- Realizar proyectos con presupuestos limitados, tiempos restringidos, pero con incremento en los alcances de calidad, y
- Aumentar los recursos humanos capacitados.

Sumado a lo descrito anteriormente, la industria de la construcción presenta diversas dificultades que normalmente limitan la ejecución de proyectos exitosos, es decir, concluidos en tiempo, dentro del presupuesto programado, con la calidad acordada y a la entera satisfacción del cliente (Chamoun, 2002). Pero, ¿existe una clasificación de los tipos de problemas que se tienen en el sector? Si, generalmente se reconocen tres categorías de problemas: técnicos, de costos y administrativos (Lesur, 2011).

Para acotar el alcance de la tesis, aquí se propone sólo abordar los primeros. En esencia, los problemas técnicos están relacionados con los planos (ej: incompletos, incongruentes), especificaciones (ej: insuficientes, poco claras), procesos constructivos (ej: procedimientos inadecuados), materiales (ej: calidad inferior a la requerida), estructura (ej: grietas) e instalaciones (ej: con mal funcionamiento), las dos últimas relacionadas con la ejecución de obra. Morales (2013) desarrolló una investigación en el Valle de Toluca cuyo propósito fue determinar la frecuencia con la que estos se presentaban en la región y, con base en un cuestionario que se aplicó en 64 empresas, concluyó que eran dos las que mayores dificultades presentaban: estructura y especificaciones.

Es por ello que con el presente trabajo se pretende, ahora de manera cualitativa, investigar cómo y por qué se presentan los problemas técnicos dentro de las empresas constructoras laborando en el Valle de Toluca. Para ello, como se detalla más adelante, se hará uso del estudio de casos con la intención de averiguar lo que ocurre en el sector y poder hacer recomendaciones que permitan obtener obras de mayor calidad, con menores tiempos de ejecución y cumpliendo los niveles de exigencia que existen actualmente en el mercado.

Preguntas de Investigación

Como es evidente, en la región del Valle de Toluca se realizó una investigación relacionada con los grupos de problemas técnicos presentes en la construcción (Morales, 2013). Aunque ese estudio cuenta con información valiosa para conocer la situación actual del sector, el método de recolección usado fue la aplicación de un cuestionario a una muestra de empresas. La principal limitante de esa técnica de investigación es que genera datos agregados, donde no se pueden distinguir claramente las prácticas de una empresa en particular. Este punto no le resta, desde luego, importancia al estudio previo, pero si deja lugar para enriquecer la investigación a través del análisis cualitativo.

Así, se reitera que en el presente trabajo se tiene el objetivo de complementar el esfuerzo previo mediante estudios de caso. Pero, ¿por qué emplear este tipo de herramienta? Porque se trata de una estrategia dirigida a la comprensión de un evento en su contexto real en el que el investigador no tiene control (Yin, 2009). Por ello es adecuado cuando se trata de responder el "cómo" y "por qué" de un fenómeno. Dado que ya se cuenta con datos estadísticos de la frecuencia de ocurrencia de los problemas técnicos en la zona de interés (Morales, 2013), y ahora se pretende saber cómo y por qué se originan dichas situaciones, resulta conveniente usar los casos.

Adicionalmente, hay que señalar que los problemas técnicos son de suma importancia ya que de ellos depende en buena medida la ejecución exitosa de un proyecto. Con base en estas ideas, se plantean las siguientes preguntas para orientar al trabajo de investigación:

1. ¿Qué se entiende, en la región por analizar, por el término "Administración de Obra"?
2. ¿Qué tipos de problemas técnicos se enfrentan normalmente al administrar las obras que desarrolla una empresa en la región? ¿Por qué?
3. ¿Qué importancia relativa entre sí tienen los problemas técnicos (planos, especificaciones, modo de construir, materiales, estructura e instalaciones)?

Hipótesis

Tomando como referencia las preguntas de investigación planteadas, y atendiendo a la conclusión de Morales (2013) quien, se insiste, encontró que los problemas con las estructuras y especificaciones eran los que mayor frecuencia de ocurrencia tenían en una muestra de la región, se propone la siguiente hipótesis:

Ho: Los problemas técnicos en las estructuras se presentan por la falta de claridad en los planos y especificaciones, y por falta de apego a procedimientos constructivos adecuados.

Cabe mencionar que, al tratarse de un estudio cualitativo, el planteamiento de una hipótesis cuantitativa es complicado. De hecho, la estrategia de estudios de caso permite explorar un campo del conocimiento, para posteriormente plantear hipótesis que se puedan probar a través de estudios descriptivos, correlacionales o explicativos (Hernández, et al., 2008). En este sentido, el número de casos a estudiar se encuentra en función de la certidumbre que se quiera alcanzar en los resultados. Así, entre más casos se tengan, mejores serán las conclusiones, ya que habrá mayor evidencia que las soporten.

Objetivo General

Investigar cómo se administran las obras dentro de un conjunto de empresas constructoras operando en el Valle de Toluca, y examinar las razones por las que se presentan los problemas técnicos bajo estudio en la práctica.

Alcances

- Determinar la frecuencia con la cual se presentan los problemas técnicos en la administración de obra en un conjunto de constructoras de la región,
- Determinar cómo y por qué se presentan dichos problemas,
- Revelar información adicional de las empresas relacionadas con la administración de obra como: liderazgo y coordinación, uso de herramientas y sistemas, entrenamiento (capacitación), motivación y cultura, e implementación en sus prácticas cotidianas.

Relevancia y Originalidad

La construcción a nivel municipal, estatal, nacional y mundial representa un motor primordial para el crecimiento económico, porque genera empleos directos e indirectos en toda una gama de sectores como el acero, aluminio, madera y cemento. Ahí radica la importancia de mejorar la administración de obra, identificando los problemas a los que se enfrentan cotidianamente los constructores, y proponiendo soluciones para aliviarlos. Con ello se puede mejorar el bienestar social y económico de la región, y también incentivar la competitividad en el mercado de la construcción.

Como lo señala Delgado (2006), la administración hoy en día es una herramienta fundamental en el ramo de la construcción, ya que contribuye a la adecuada ejecución de los trabajos para entregarlos con calidad y a tiempo. En última instancia, contribuye a mejorar la competitividad de las empresas integradas en el ramo, propiciando mayores ingresos y, en consecuencia, mayores utilidades y la aceptación de los clientes.

Metodología

En primera instancia se tomará como referencia el trabajo desarrollado por Morales (2013), y fuentes adicionales, lo cual forma parte de la revisión de la literatura relacionada con los problemas técnicos. Posteriormente, se generará un instrumento de recolección de datos (protocolo de caso de estudio) donde se solicitará que los participantes especifiquen la frecuencia con la cual se presentan los problemas técnicos en la administración de la obra, así como las razones principales de su existencia.

En términos de la muestra, el protocolo se aplica a cuatro empresas (por las limitaciones de tiempo y recursos para llevar a cabo la investigación). Aquí, cabe recordar que de acuerdo con Yin (2009), el primer paso en la metodología de los casos de estudio es decidir entre un caso o casos múltiples. Esta selección depende de los objetivos, las preguntas de investigación y los recursos que se tengan disponibles para el proyecto. La evidencia de múltiples casos (la realización de diversos experimentos) es más convincente y todo el estudio se puede considerar como más robusto.

Yin (2009) señaló, además, que la unidad de estudio puede ser un grupo o una empresa, o bien subunidades dentro de la unidad, por ejemplo un conjunto de individuos dentro de un grupo o departamentos dentro de una empresa. Aquí se utilizará a la empresa como unidad de análisis. Una vez analizadas las empresas, se reportarán individualmente sus prácticas y se analizarán para identificar puntos de convergencia y divergencia. Finalmente se discutirán los resultados y se establecerán las conclusiones del estudio.

Estructura de la Tesis

Así, se propone la siguiente estructura para el trabajo: problemas de administración, capítulo en el que se plantean los inconvenientes relevantes y se presenta información que permite comprenderlos. Diagnóstico de los problemas técnicos, con base en el desarrollo y la aplicación de un protocolo de caso de estudio desarrollado a partir de la revisión de la literatura.

Casos de estudio, capítulo en el que se analizarán los resultados obtenidos de la recolección de las encuestas realizadas a cuatro empresas, y se discuten las formas de corregir los errores observados. Finalmente se expresan las conclusiones a las que se llega con base en las evidencias recolectadas.

Capítulo 1. Problemas Técnicos en la Administración de Obra

1.1 Introducción

Al igual que los problemas administrativos, de costos y de calidad, los problemas técnicos representan un reto para la construcción y más aun para la administración de obra, por lo que es necesario buscar e implementar estrategias para solucionarlos. De no hacerlo, puede haber retrasos, sobrecostos e inconvenientes de calidad, lo cual aleja la ejecución de un proyecto del éxito (Chamoun, 2002).

La existencia de problemas en la construcción puede originarse por la mala o escasa planeación, el desconocimiento de los reglamentos o normativas de construcción y otros aspectos como la presencia de situaciones imprevistas, el aumento de costos y trámites largos. En consecuencia, se presentan retrasos en los trabajos, pérdidas económicas, incremento en el consumo de los materiales y uso de equipo, re-trabajos y, finalmente, la disminución de las utilidades y la pérdida de reputación de la empresa ante los clientes por incumplimientos o demoras en la realización de una obra.

Ahora bien, en materia de problemas técnicos, Morales (2013) señaló tres de las principales causas por las cuales se presentan:

- Falta de proyecto ejecutivo o proyectos incompletos,
- Insuficiente capacidad técnica del personal, y
- Desconocimiento de la normatividad aplicable.

Falta de proyecto ejecutivo o proyectos incompletos

Planear una obra requiere de conocimientos técnicos y la participación de personal calificado. Pero también es necesaria la realización de un proyecto ejecutivo, en el que se encuentra plasmada toda la información necesaria para su realización, considerando aspectos técnicos que van desde los estudios de mecánica de suelos, hasta los de topografía, pasando por la geometría de la edificación, los diseños estructurales, las instalaciones hidráulico-sanitarias, estudios de impacto ambiental, y normas de calidad entre otros.

Por tal motivo, no contar con la información suficiente integrada en un documento, listo para ejecutar las actividades del proyecto, motiva a que el constructor tome decisiones que pueden traducirse en la inconformidad del cliente, pues el resultado no cumple con sus expectativas de calidad.

Aunado a lo anterior, se presenta la falta de materiales e instalaciones apropiadas para su manejo y disposición final, que ponen en riesgo la operatividad de las construcciones. Nuevamente, esto se puede convertir en el descontento del cliente, el incremento del costo en las obras, la mala percepción por el incumplimiento de contratos, la reducción de trabajo en el mercado y la disminución de ingresos de las empresas constructoras.

Insuficiente capacidad técnica del personal

La necesidad de tener personal capaz de llevar a cabo las tareas de un proyecto, requiere de la búsqueda de trabajadores con las habilidades adecuadas para desarrollar las actividades correspondientes. En paralelo, es necesario fomentar la capacitación frecuente, que permita lograr especializaciones. Como ya se ha señalado, contar con el personal inapropiado resulta en la toma de decisiones poco

afortunadas, retrasos en la obra, e incluso puede repercutir en el manejo de la maquinaria y su incorrecto funcionamiento.

Desconocimiento de la normatividad aplicable

El desarrollo vertiginoso de la tecnología, la expansión demográfica, y sin duda la protección del medio ambiente han generado la creación de diversas normatividades. Desde luego, el sector de la construcción no está exento de tales disposiciones, que especifican el tipo de trabajo a realizar, la apariencia física y estética que deben tener las construcciones, la seguridad, los estudios de mecánica de suelos, el tipo y volúmenes de materiales a usar, costos, el control de los tiempos de ejecución de las obras en general, las especificaciones de construcción, las especificaciones de los equipos fijos y las instalaciones especiales que requieran. Más aun, recomiendan la comprobación de la calidad de los materiales y productos de la construcción (ej: muestreos y pruebas dentro y fuera del laboratorio), aspectos que contribuyen a tener satisfecho al usuario. Por lo tanto, el desconocimiento de estos puntos puede derivar en la insatisfacción del cliente y en la presencia de otros problemas.

En gran medida, y de acuerdo con lo descrito en el apartado previo asociado con la capacidad del personal, es necesaria la constante actualización y capacitación de los empleados para mantenerlos al corriente de los reglamentos y normas aplicables para la ejecución de las obras. Con ello se evitan errores, incumplimientos en los tiempos de apertura y cierre de obra, costos elevados y dejar insatisfechas las expectativas de los clientes.

Cabe mencionar que, actualmente en el ramo de la construcción, la calidad es un reflejo del arduo trabajo de una empresa que ha madurado en la materia y ha logrado su consolidación. Al alcanzar altos estándares de calidad, las empresas pueden percibir mayores utilidades, lo cual se logra, entre otros aspectos, con la adecuada administración de obra, que a su vez puede traducirse en alta competitividad. Ya que

la industria de la construcción cuenta con una buena proporción de PyMES (pequeñas y medianas empresas), mejorar su competitividad tiene un impacto significativo en el desarrollo del país (Delgado y Rivero, 2009).

Por ello es relevante mejorar las actividades cotidianas de la administración de obra de las empresas, así como desarrollar e implementar herramientas que contribuyan a facilitar los procesos organizacionales relacionados con su ejecución. Así, para el presente trabajo se ha decidido abordar con detalle los problemas técnicos, que sin duda impactan negativamente en el desempeño de los proyectos. Tomando como referencia la clasificación de Lesur (2011), se consideran los siguientes grupos de problemas técnicos:

- Planos,
- Especificaciones,
- Modo de construir,
- Estructuras,
- Materiales, e
- Instalaciones.

En los siguientes apartados se profundizará en cada uno de ellos, para pasar posteriormente, en el capítulo 2, al diagnóstico de la frecuencia con la que se presentan en la zona de estudio.

1.2. Tipos de Problemas en la Administración de Obra

En general los trabajos a desarrollar en una obra dependen de la capacidad y tamaño de la empresa involucrada, y de la complejidad del proyecto en cuestión. Así, entre mayor sea el alcance de una obra, mayor es la dificultad para lograr una buena organización. Sin embargo, para las empresas que comienzan el sinuoso camino hacia la consolidación y aprobación en el mercado de sus clientes, resulta aún una

labor más difícil, ya que no cuentan con la capacidad o conocimientos suficientes sobre el tema de administración de obra.

A pesar de la existencia de documentos que plantean los problemas más frecuentes en la materia, se siguen cometiendo los mismos errores en la práctica cotidiana empresarial. Esto probablemente se deba a la indiferencia de las empresas, al desconocimiento de tales documentos o simplemente a la falta de tiempo de las empresas para implementar las recomendaciones sugeridas.

Pero surge la pregunta: ¿cómo se debe entender un problema? Un problema está descrito como un listado de circunstancias o hechos que interfieren en la culminación de algún fin (RAE, 2014). Más aun Solís et al, (2009) argumentan que en general la falta de atención de las empresas en la planeación de las actividades, es uno de los principales problemas en el área. Esto se agrega al hecho de que, por lo general, una micro, pequeña o mediana empresa no cuentan con la infraestructura que le permita desarrollarse adecuadamente en el ambiente competitivo de la construcción.

Más allá de la creación de nuevas empresas dentro del ramo de la construcción, es necesario cuidar la calidad de las obras que construyen las firmas actuales (Garduño, 2012). Para ello hay que considerar la capacidad técnica de la plantilla laboral, el tamaño de las empresas, cantidad de obras y/o a la complejidad de las mismas. Adicionalmente Garduño (2012) sostiene que puede haber problemas de calidad, como resultado de la búsqueda constante de la armonía entre un buen trabajo, el costo y el tiempo, criterios empleados para medir el nivel de éxito de un proyecto.

1.2.1. Problemas de Costos

En general, los problemas de costos son originados por la búsqueda del balance entre el tiempo y la minimización del consumo de materiales. Normalmente, su

escasez representa inversiones importantes en el transporte de zonas lejanas al lugar de los trabajos. Por supuesto, esto conlleva a la elevación del costo total de la obra y a la posible interrupción de los trabajos parcial o totalmente, por la falta de materiales y recursos económicos. Adicionalmente, hay que vigilar el apego de la obra a las especificaciones de los clientes, con base en la estética de los proyectos, sin dejar de lado la resistencia estructural en la infraestructura civil.

Aquí cabe mencionar la afirmación de Suárez (2005), quien sostiene que en tiempos recientes es más probable encontrar la palabra incosteable que la palabra irrealizable (o inacabable) en el sector, y que una vez que los costos de una obra se pueden cubrir, es posible manipular tanto los tiempos como la parte técnica para concluirla exitosamente.

Para concluir este apartado es importante recordar que los problemas de costos se agrupan en cinco categorías principales (Lesur, 2011):

1. Desperdicios,
2. Daños,
3. Extravíos y pérdidas,
4. Errores y equivocaciones,
5. Gastos imprevistos.

El lector interesado puede consultar el estudio de Domínguez (2012), en el que se abordan con detalle estos grupos.

1.2.2. Problemas Administrativos

En materia de problemas administrativos, los empresarios en el ramo pueden enfrentarse a los que a continuación se enlistan (esto no significa que únicamente se

presenten los aquí listados, pero son los más frecuentes mencionados por otros autores como Lesur, 2011):

1. Organización,
2. Personal,
3. Almacenamiento,
4. Programación,
5. Seguridad e Higiene, y
6. Legales.

Sin duda uno de los pilares fundamentales de la administración es la organización, que depende de la correcta asignación de actividades en las empresas conforme a las facultades del personal, a la comunicación entre el personal administrativo y el supervisor de obra, y entre los administradores y el personal en general. Por otro lado, es importante cuidar las actividades de almacenamiento, pues su mala administración puede repercutir en la ejecución del proyecto, y en los costos del mismo. También de ello depende mantener en buen estado los materiales de construcción, evitando su descomposición y maltrato.

Ahora bien, la seguridad representa un tema interesante en este rubro, ya que como se trabaja en un ambiente en el cual se manejan maquinarias y materiales que pueden resultar peligrosos, es primordial contar con el equipo suficiente para el tipo de trabajo que desempeña el personal. Así mismo es necesaria la disposición de los residuos de los materiales de desecho, ya que estos son un riesgo para llevar a cabo las labores cotidianas de la obra.

Si no se cumple a cabalidad con los aspectos hasta ahora mencionados, se puede incurrir en problemas legales, que repercuten en las utilidades de la empresa y distraen la atención de sus integrantes para alcanzar los objetivos de la organización. Adicionalmente Delgado (2006) analizó cuatro ejes fundamentales relacionados con la adecuada administración de obra: planeación, sistemas de información,

contratación y reglamentos. Así, demostró que en las prácticas de la administración en el estado de México se tiene que poner un fuerte énfasis en los sistemas de información de proyectos terminados, lo cual alerta para que en futuros trabajos de obras similares estos sean previstos y solucionados antes de que se presenten.

1.2.3 Problemas de Calidad

Calidad es *“la capacidad de un conjunto de características intrínsecas para satisfacer requisitos”* (ISO 9001, 2000). En lo que respecta a la industria de la construcción, se relaciona con la búsqueda e inclusión de las características especiales que el cliente solicita para quedar satisfecho.

De acuerdo con Delgado y Garduño (2012), son principalmente cinco aspectos importantes de los cuales depende la calidad en el sector:

- Equipo y herramienta,
- Información,
- Mano de obra,
- Materiales, y
- Procesos.

Los mismos autores concluyeron que en primer lugar se debe poner mayor énfasis en la mano de obra, de lo cual se desprende la necesidad de contar con personal especializado y calificado para realizar los trabajos, pues de él depende en gran medida la calidad. En segundo término señalaron a los procesos, en los que la escasez de información para la ejecución de las actividades, el incumplimiento de las modificaciones realizadas al proyecto de manera inesperada, el uso de especificaciones inconsistentes, la falta de comunicación entre los departamentos o áreas de las empresas y de los trabajadores, la escasez de procedimientos, la falta

de una estandarización de actividades y la poca o nula cultura organizacional pueden derivar en problemas de calidad.

Como se puede percibir, existe una mutua relación entre los problemas de calidad y los problemas administrativos, técnicos y de costos. Por último se puede afirmar que aunque los materiales, el equipo y la herramienta solían ser puntos desfavorables en el pasado, ahora se apegan a estrictas normas de calidad, ya que se producen en la industria manufacturera, lo cual ha permitido que en el sector de la construcción su calidad sea adecuada.

Así, Delgado y Garduño (2012) concluyeron que es trascendental la apuesta de capacitación al personal dentro de la industria de la construcción, lo cual, sostienen, mejorará notablemente la calidad de los productos y servicios que esta ofrece, mejorando en consecuencia la satisfacción de los clientes.

1.3 Problemas Técnicos

En general todos los problemas que se presentan en la construcción y en especial los problemas técnicos representan un riesgo en la administración de obra. Por ello, es urgente la búsqueda de soluciones pertinentes en el ramo para así poder evitarlos en su mayoría y llevarlos a las mejores soluciones posibles, ya que estos pueden representar problemas de índole social administrativo económico y político. Lo anterior cobra importancia por el hecho de que la construcción representa una fuente de trabajo directo e indirecto que contribuyen en la economía y el desarrollo del país.

Los problemas técnicos, *“comúnmente tienen que ver con los planos, las especificaciones, los materiales, el proceso constructivo, las estructuras y las instalaciones”* (Lesur, 2011). A continuación se describe de forma particular la importancia que representan en la administración de obra.

1.3.1 Planos

“Es la interpretación fiel de los alcances y requerimiento del cliente, que pretende consolidar una idea y plasmarla en ellos, dando como resultado la representación detallada de las dimensiones y materiales, que en sintonía con las especificaciones técnicas de construcción representan los pasos constructivos y de diseño de la obra” Sánchez, (2014).

Al paso del tiempo se ha desarrollado la correcta elaboración de los planos, la cual ha mejorado de acuerdo al tipo de obra y al tamaño de la misma. De esta forma, los planos deben ser legibles, de un tamaño estandarizado utilizando un sistema métrico de unidades, con los datos relacionados con el tipo de obra a desarrollar y, de acuerdo al tipo de plano, todo lo necesario en relación a las instalaciones, estructuras, y detalles arquitectónicos. Debe contener una descripción clara para su consulta, así como las notas y aclaraciones que el proyectista considere pertinentes.

De tal modo que se indique una descripción detallada de los símbolos utilizados incluyendo todo lo relacionado con el tipo de proyecto como el nombre y datos del proyectista y referencias de los planos complementarios. En los cuales se deben incluir detalles en planta, elevación, corte y todo lo necesario para la comprensión y explicación de las partes que requieren de una descripción a fondo. Adicionalmente, se deben incluir en las memorias de cálculo y descriptivas todas las bases que fueron fundamentales en la elaboración del proyecto.

El problema generalmente se encuentra cuando los planos resultan ser insuficientes, incompletos y poco congruentes con los demás planos e incluso se presenta el hecho de llegar a ser planos equivocados. De acuerdo con Morales (2013) *“entre más complejo sea el proyecto, se incrementan las posibilidades de que los planos estén incompletos ya que podría no contarse con el personal capacitado para*

comprender cada apartado del proyecto (drenaje, señalamiento, geotecnia, precios unitarios, etc.)". Además, hay que cuidar que las especificaciones resultantes de los planos se elaboren con cuidado, como se discute en breve.

1.3.2 Especificaciones

En especial con las especificaciones se debe de tener cuidado ya que de estas depende la calidad final de las obras, lo que a su vez representa el reconocimiento de los clientes y la participación de las empresas en futuros proyectos.

Una especificación es la descripción detallada de las características y condiciones mínimas de calidad (requeridas por una empresa, cliente, dependencia o normatividad vigente) que debe presentar un proyecto en forma clara, lógica y ordenada.

En función de las obras y de las empresas constructoras, las especificaciones deben ser particulares a los trabajos a ejecutar, con la finalidad de que el material, equipo y maquinaria suministrada sea a la medida de las exigencias. En general, deben incluir una descripción de las dimensiones, capacidades, condiciones de operación, frecuencias de utilización, tipos de materiales a utilizar, normas de calidad a aplicar, control de calidad, movilidad, vida útil, uso y todo lo necesario para su correcta elaboración.

Las especificaciones forman parte importante en el desarrollo de las actividades de las obras y de acuerdo al tipo de trabajo a realizar, se requiere de materiales aptos para los trabajos, el equipo apropiado para las características de los terrenos y del clima, y mano de obra calificada. El incurrir en especificaciones erróneas genera costos elevados por trabajos con mala calidad, lo que representaría la demolición de los mismos propiciando doble trabajo, derivando en tiempos y materiales perdidos.

Resulta comprensible que en las obras, y más en aquellas de gran envergadura, se presenten especificaciones de construcción imprecisas, inconsistentes o incompletas. En consecuencia, es de esperarse que los planos que se generan con estas especificaciones resulten, como ya se ha mencionado anteriormente, incompletos, inconsistentes o no se presenten a tiempo por retraso en la entrega de las especificaciones necesarias.

Por último, es importante mencionar que las especificaciones son necesarias para la correcta ejecución de las obras en desarrollo en las partes de infraestructura, subestructura e instalaciones requeridas para su correcta elaboración y bajo normatividad y calidad.

1.3.3 Materiales

Hoy en día el uso de materiales y tecnologías alternas es cada vez más frecuente. Esto ha desarrollado nuevos materiales que mejoran la calidad de las obras. Además de la disposición de materiales de reusó, así como la aplicación de métodos revolucionarios de aplicación de los mismos que al implementarse en la construcción, resultan ser de gran ventaja para aquellas empresas que lo adoptan. Es por ello que en la rama de la construcción se presenta una actualización constante en este tema mejorando su eficiencia.

Cuando no toman las medidas suficientes para la correcta aplicación de los estándares de calidad de los materiales, se incurre en costos excesivos y en otro tipo de problemas de carácter administrativo (Solís, et al., 2009). Es conveniente remarcar la importancia que se tiene al cubrir las características de los materiales. Adicionalmente del control de calidad de las empresas y de las dependencias de supervisión, quienes se encargan del cumplimiento de estándares de calidad de materiales son las empresas proveedoras que viven en un mercado muy competitivo.

1.3.4 Modo de Construir

En el modo de construcción o proceso constructivo, lo esencial sería el contratar personal calificado, sumado a una buena comunicación con los distintos departamentos que integran a una firma. De estos depende proporcionar a tiempo las especificaciones y procesos constructivos y detectar los problemas que pueden presentarse en las obras, además de tomar la mejor de las decisiones tratando de optimizar los costos. Esto genera que en la obra se pueda trabajar con la información correspondiente para cada trabajo y tener un constante intercambio de ideas con las áreas de desarrollo de los proyectos, con el personal encargado de la supervisión de la obra, así como del personal especialista. Aunado a esto con los responsables de los trabajos, se busca generar el menor gasto posible, reducir el tiempo de ejecución y los gastos al constructor.

Es de esperarse que en este tipo de problemas se presenten cuestiones enfocadas directamente a la calidad. Esto se debe en gran medida a las bajas especificaciones de construcción o su desconocimiento, por procedimientos constructivos inadecuados, generando una mala apariencia y con nula limpieza. Considerando estos aspectos, frecuentemente resultan malos trabajos en los acabados y deterioros en las edificaciones por descuidos y por falta de protección. Como ejemplo, Piñeiro et al. (2008) describen el caso de procesos constructivos deficientes que derivan en problemas de humedad, que se pueden deber a deficiencias en detalles de unión (juntas frías), derivando en trabajos que requieren recursos económicos.

1.3.5 Estructura

Cuando las obras se proyectan con deficiencias, o se han proyectado correctamente pero en ocasiones se ejecutan con un mínimo de responsabilidad al implementar las especificaciones y normas de construcción o su desconocimiento, se generan

problemas en las estructuras, entre ellas están, los asentamientos al paso del tiempo, deformaciones que en consecuencia, ocasionan fisuras, aunado a las deficiencias del proceso constructivo, vibraciones, corrosión del acero de refuerzo e incluso el colapso estructural (Schild y Carmona, 2007). Esto no se presenta sólo en las estructuras de concreto reforzado, sino que también se debe de tomar en cuenta que en estructuras de acero se presentan estos problemas por la deficiencia de la calidad de las soldaduras o la mala colocación de los tornillos en uniones. Por ello se deben de evitar los problemas técnicos en este punto en especial ya que se debe de cuidar la seguridad de los usuarios. Y no se pueden dejar de lado los problemas que se presentan con las instalaciones, que finaliza ésta lista de problemas técnicos.

1.3.6 Instalaciones

Las instalaciones dependen de la pronta presentación de los diferentes planos y de las especificaciones de construcción. Esto repercute en la búsqueda de la mejor manera de colocarlas ya que muchas veces estas suelen ser ocultas por estética y por seguridad, lo cual dificulta la revisión de ellas para efectuar reparaciones, en caso de defectos. Así, en caso de presentarse una falla, esta tendría que afectar elementos que pudieran ser estructurales en el caso más desfavorable. En diferentes casos se busca la funcionalidad a costa de la estética, lo cual influye en un costo para el proyecto.

De acuerdo con Morales (2013) *“es necesario vigilar que las instalaciones se diseñen y coloquen adecuadamente, pues se reitera que existen diversos inconvenientes que pueden resultar de su incorrecta disposición.”*

1.4 Resumen

En el presente capítulo se han descrito, desde el punto de vista teórico, algunos problemas que se presentan durante el proceso constructivo en los proyectos de

ingeniería civil. De forma en especial se ha puesto mayor atención en los problemas técnicos, que de acuerdo con los autores mencionados se dividen en seis grupos para su análisis: planos, especificaciones, modo de construir, materiales, estructura e instalaciones.

En el siguiente capítulo se exploran afondo los diagnósticos de los problemas técnicos a una muestra representativa de las empresas que laboran en el Valle de Toluca, para determinar la frecuencia y el porqué que se presentan en el ámbito de la construcción hasta ahora analizadas en sus prácticas cotidianas, y así cumplir el objetivo del trabajo, descifrar, e implementar técnicas y métodos de administración de obra a la industria.

Capítulo 2. Diagnóstico de los Problemas Técnicos en el Valle de Toluca

2.1 Introducción

Una vez discutidos los problemas reportados en la literatura con relación al aspecto técnico de la administración de obra, se procede ahora al análisis que determinará cuales son los problemas más frecuentes, y se establecerá el cómo y el por qué se presentan. Para ello, se hará uso de una muestra de firmas constructoras operando en el Valle de Toluca, en las cuales se pretende conocer el uso que hacen de herramientas y sistemas, capacitación, motivación y cultura para la administración de sus obras.

Por los puntos presentados en la introducción, relacionados con la estrategia de investigación más conveniente para llevar a cabo este ejercicio académico, se ha concluido que la mejor herramienta es la metodología de “casos de estudio”. Más detalles de sus alcances se darán en la siguiente sección del capítulo.

Así, para realizar el diagnóstico, en primer lugar se diseña un instrumento de recolección de información, tomando como referencia el estudio realizado por Morales (2013), en el cual se demuestra puntualmente que los problemas estructurales resultaron ser los más frecuentes. Igualmente en ese reporte, se mencionó que son las especificaciones y los materiales dos de los problemas que también se encuentran con frecuencia en la práctica. Pero, ¿por qué replicar una investigación de la cual ya se tienen resultados? La respuesta es directa, aquel trabajo empleó un enfoque cuantitativo y el que aquí se presenta será cualitativo en esencia.

En efecto, con el cuestionario desarrollado para recolectar los datos se pretende determinar, de manera cualitativa, la incidencia de estos problemas y cuáles son las causas por las que se presentan. Así, el instrumento ha sido diseñado para que sea fácil de comprender, claro y preciso (en el anexo A se reproduce una copia). El propósito ha sido aplicarlo en un conjunto representativo de empresas constructoras en el Valle de Toluca. Para determinar el número de organizaciones por consultar, se han seguido los lineamientos establecidos en la bibliografía consultada, como se describe a continuación.

2.2 Metodología del Caso de Estudio

Antes de entrar en materia, es necesario enfatizar que los trabajos desarrollados recientemente en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México, han adoptado enfoques cuantitativos. Por lo que la metodología del caso de estudio es relativamente nueva en este contexto. Esa es quizás la principal aportación del trabajo que aquí se presenta.

Pero ¿que es un caso de estudio? Los autores estudiosos del método, plantean distintas definiciones. Por ejemplo, la U. S. General Accounting Office, en 1990, lo definió como: *“un método para aprender respecto a una instancia compleja, basado en un entendimiento comprensivo de esta instancia como un “todo” y su contexto, mediante datos e información obtenidos por descripciones y análisis extensivos”* (Mertens, 2005).

Para Wiersma y Jurs (2005) el estudio de caso es el examen detallado de “algo”: un evento específico, por ejemplo una organización. Mientras que para Williams, et al. (2005), el estudio de caso se concentra en una unidad de análisis. Yin (2009) señala que es una indagación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto en la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes. En el mismo

tenor de ideas, **la Harvard Business School (1997)** lo considera un método de investigación, y lo utiliza desde 1908 para evaluar unidades organizacionales.

Yin (2009), en un esfuerzo por explicar la esencia del enfoque, lo compara con otros métodos de investigación, tal y como se muestra en la Tabla 1. Derivado del tipo de preguntas que responden y del hecho de que no requieren controlar la conducta de las entidades investigadas, se concluye que los estudios de caso son adecuados para realizar la exploración propuesta en la tesis.

Tabla 1. Comparación del caso de estudio con otros diseños
(Fuente: Yin, 2009)

Estrategia de diseño	Esencia de las preguntas de investigación	¿Requiere control de eventos conductuales?
Experimentos	¿Cómo?, ¿Cuánto?, ¿Por qué?	Si
Encuestas (surveys)	¿Quién?, ¿Qué?, ¿Dónde?, ¿Cuánto?	No
Estudios históricos	¿Cómo?, ¿Dónde?, ¿Por qué?, ¿Cuándo?	No
Análisis de archivos	¿Quién?, ¿Qué?, ¿Dónde?, ¿Cuánto?	No
Estudio de caso	¿Cómo? ¿Por qué?	No

El mismo autor distingue los casos en función de la cantidad y el alcance. Para ello, considera el sencillo y el múltiple, que regularmente va de dos a diez casos. El segundo implica un diseño más robusto y posee mayor validez que el primero. Así mismo puntualiza que en materia de casos de estudio, es complicado encontrar un caso similar a uno previo, y que por lo tanto el conocimiento generado por ellos no es aditivo ya que cada caso hace su propia aportación.

En cuanto al alcance, hay que considerar las unidades de análisis, que se subdividen en unidades holísticas e incrustadas (Yin, 2009). Para el caso holístico únicamente se pretende saber el porqué de un fenómeno en especial, recurriendo a un análisis profundo de acuerdo al planteamiento del problema, abarcando distintos rubros (antecedentes, administración, productividad, estructura funcional, etc). Lo primordial es explicar el porqué.

Ahora bien, en lo que se refiere al estudio de caso con unidades incrustadas, la unidad de estudio es segmentada y se eligen explícitamente ciertas unidades. En este tipo de investigaciones es importante que no se pierda de vista el objetivo del estudio, enfocándose únicamente en un tema en particular dentro de una unidad de análisis.

Como se puede intuir, el tamaño de la muestra a estudiar depende en gran medida de la capacidad económica y del tiempo disponible por parte del investigador. Como regla general, entre más casos se desarrollen, mayor entendimiento se tendrá con relación al problema de interés.

Consecuentemente, los casos de estudio múltiples son los más convenientes, y son los que se adoptan en la presente investigación. Se trata entonces de tener una perspectiva general de los problemas técnicos de la administración de obra en una empresa, por lo que la unidad de análisis será la compañía constructora. En esencia, lo que aquí se busca con los casos de estudio es encontrar de manera puntual el origen de los problemas técnicos dentro de la administración de obra. Para ello, se ha diseñado un protocolo de caso de estudio, como se presenta a continuación.

2.3 Instrumento de Recolección de Datos

El instrumento se basa en el estudio de Morales (2013), y fue adaptado para obtener la información requerida en este trabajo. Básicamente, se trata de un cuestionario que incluye tres secciones. En la primera se obtiene un panorama general del perfil de la empresa, resaltando la especialidad a la cual está enfocada (diseño, construcción, operación o mantenimiento), los años de experiencia en el mercado, su número de empleados, sus utilidades anuales (mínimas, aproximadas, y máximas), las entidades federativas en las que ha participado en la ejecución de trabajos, y las actividades realizadas en el Estado de México. Con estos datos, se puede conocer el área de especialización de la firma.

Posteriormente, en el segundo apartado, se presentan diversas preguntas abiertas. Como punto de partida, se pide una descripción personal del significado de la administración de obra, y se exploran ciertas características relacionadas con el término. El siguiente paso es cuestionar la frecuencia con que se presentan los problemas técnicos descritos en el capítulo anterior, resumidos en la Tabla 2. En ella, se emplea una escala de Likert que va de 1=nunca, 2=casi nunca, 3=neutral, 4=casi siempre a 5=siempre.

Tabla 2. Problemas Técnicos de la Administración de Obra

(Fuente: Morales, 2013)

PROBLEMAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE OBRA						
PROBLEMAS TÉCNICOS		Frecuencia				
1	Planos	1	2	3	4	5
	1.1 Insuficientes					
	1.2 Incompletos					
	1.3 Incongruentes					
	1.4 Equivocados					
2	Especificaciones	1	2	3	4	5
	2.1 Bajas para el tipo de obra a desarrollar					
	2.2 Altas para el tipo de obra a desarrollar					
	2.3 Imprecisas					
	2.4 Incompletas					
	2.5 Inconsistentes					
3	Modo de construir	1	2	3	4	5
	3.1 Procedimientos no adecuados					
	3.2 Mala apariencia					
	3.3 Falta de limpieza en la obra					
	3.4 Daños o deterioros por descuido o falta de protección					
4	Materiales	1	2	3	4	5
	4.1 Calidad inferior a lo especificado					
	4.2 Pérdida de cualidades por mal almacenamiento					
	4.3 Mal manejo en la obra					
5	Estructura	1	2	3	4	5
	5.1 Asentamientos					
	5.2 Deformaciones					
	5.3 Fisuras					
	5.4 Grietas					
	5.5 Vibraciones					
6	Instalaciones	1	2	3	4	5
	6.1 No funcionan bien					
	6.2 Tienen fallas					

En la tercera sección se indaga acerca de varios aspectos que se consideran relevantes para la administración de obra como el liderazgo de la gerencia. Son precisamente los gerentes quienes toman la decisión de implementar algunas

herramientas, como las que se muestran en la Tabla 3. También se investiga sobre la participación del personal en cursos de capacitación, la motivación y cultura con la que cuentan las instituciones estudiadas y, finalmente, sobre el resultado de la implementación de la administración de obra en la práctica. Una copia del protocolo desarrollado se encuentra en el Anexo A.

**Tabla 3. Herramientas de Administración de Obra
(Elaboración propia)**

<i>Herramientas comerciales</i>	<i>Herramientas internas</i>
Project Manager	Hojas de cálculo
Primavera	Bases de datos
BIMSA	Archivos de proyectos concluidos
OPUS	
NEODATA	
CIO	
SAGE 300 ERP	
Brickcontrol	
Control de obras de construcción	
Gestión de obras y reformas	
Obrasweb	
Busines manager	
Otra (especificar)	Otra (especificar)

Conociendo ahora la estructura del protocolo, se procede enseguida a la descripción de los pasos que han permitido elegir a las organizaciones que conformarán los casos de estudio.

2.4 Población y Selección de la Muestra

Uno de los principales obstáculos en esta etapa de la investigación, fue la identificación de las empresas no solo que laboraran en el Valle de Toluca, sino que estuvieran dispuestas a participar en el estudio. En esta zona del Estado de México, el Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI) reporta la existencia de 1042 constructoras (INEGI, 2014). Cabe recordar que una empresa constructora es aquella que ofrece servicios relacionados con la ejecución de obras de edificación, instalaciones industriales, supervisión de obra,

demoliciones, mantenimiento de obras, y diseño de proyectos ejecutivos, que de ahora en adelante se denotará únicamente como “empresa”, reiterando que es la unidad básica de estudio.

Ahora bien, retomando los conceptos relacionados con la metodología de casos, para el enfoque holístico se puede partir de un sólo estudio en el cual se integre toda la problemática, analizando todas las variables de interés. En ese escenario en particular se profundiza de manera meticulosa en todos los pormenores de importancia. Esta perspectiva, combinada con la elección de varios casos es lo que ha motivado una investigación holística-múltiple para la tesis.

Así, por las limitaciones de tiempo y de recursos económicos, se ha optado arbitrariamente por el análisis de cuatro casos, pues se considera que con ellos se puede tener una visión clara de lo que ocurre en materia de los problemas técnicos en la administración de obra. Se trata, de hecho, de un estudio rico, por el esfuerzo importante que demanda la recolección de ese número de unidades de análisis.

En este sentido, el principal criterio para elegir a las firmas participantes fue que se encontraran operando en el Valle de Toluca, dándole preferencia a aquellas que se localizaran cercanas a la Ciudad Universitaria de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) y que desearan participar. Así, se planteó la siguiente estrategia para la recolección de información.

2.5 Estrategia de Recolección de Datos

Una vez diseñado el instrumento de recolección de datos, y delimitado el alcance físico del estudio, se ideó la forma más conveniente para buscar a las empresas participantes. De esta manera, se exploró la posibilidad de consultar a personas que tuviesen relación con la institución (ex-alumnos, conocidos y varias empresas) que estuvieran dispuestas a aportar su conocimiento y experiencia en materia de

administración y construcción. Con ello se pretendía discutir de forma directa el tipo problemas recurrentes y sus razones de origen (con énfasis en experiencias negativas, que son las de mayor importancia en este tipo de estudio). En el evento, cuatro organizaciones aceptaron participar.

Cabe mencionar, sin embargo, que la invitación se hizo a siete empresas pero tres de ellas se mostraron renuentes a otorgar la información y datos competentes de la gerencia (aun cuando se garantizaba el anonimato). Quizás después de revisarlo, consideraron algunas partes del protocolo como información confidencial, por lo que no se insistió más en el acercamiento.

Fue así como se alcanzó la meta de cuatro firmas. En ellas, se procedió con la aplicación de las entrevistas de manera personal, y la recolección de datos se dio directamente en las instalaciones de las empresas, donde tres de los encuestados lo contestaron inmediatamente en el momento del levantamiento. Sólo una optó por conservar el cuestionario para posteriormente complementarlo. En general se trabajó con un enfoque mixto, pues cuando no se disponía de la información, se quedaban algunas preguntas pendientes, que se solventaban poco después cuando los datos relevantes estaban disponibles.

Es importante señalar que para guardar la formalidad del estudio, se diseñó un oficio de presentación explicando su objetivo, mismo que fue entregado al momento de interactuar con los entrevistados. Una copia del oficio se encuentra en el Anexo B.

Finalmente, una vez obtenidos los cuestionarios con la información solicitada, se procedió a su análisis detallado y a la generación de un reporte. Para validar el contenido del informe, se decidió enviar una copia con la redacción final de los resultados a los entrevistados, para que señalaran las imprecisiones incluidas, aumentaran o redujeran la extensión de las explicaciones reportadas. De esta

forma, se llegó a la integración completa de los datos de interés, que se reportan en el capítulo siguiente.

2.6 Resumen

En el presente capítulo se ha descrito la metodología del caso de estudio, y se ha justificado su uso en la presente investigación. Básicamente es apropiado porque contribuye a conocer el cómo y el por qué de un fenómeno en su ambiente natural. En este caso, se trata de saber cómo y por qué se presentan los problemas técnicos de la administración de obra en el contexto de las empresas constructoras que operan en el Valle de Toluca.

Así mismo, se diseñó un protocolo de investigación con tres secciones principales: datos de la empresa, conceptos de la administración de obra y estrategias para administrar las obras adecuadamente. Acto seguido se planteó la metodología seguida para elegir la muestra de estudio, y la forma en la que finalmente se seleccionaron las cuatro empresas, que se reportan en el siguiente capítulo.

Capítulo 3. Resultados

3.1 Introducción

Una vez expuestos los conceptos relacionados con la metodología de los casos de estudio, y después de haber delimitado los alcances, en este capítulo se presentan los resultados de la visita a las cuatro empresas que conformaron la muestra de investigación. En los siguientes párrafos se discuten los aspectos más relevantes obtenidos durante la recolección de datos, con especial cuidado en la presentación sistemática de la forma de administrar, el uso de herramientas y las causas que motivan los problemas técnicos en la práctica. Se adelanta que los casos confirman algunos resultados encontrados por Morales (2013), pero se aportan nuevas evidencias que enriquecen su estudio.

Si bien es cierto que en la metodología de casos de estudio no siempre se plantea una hipótesis de trabajo, en esta tesis se sostiene que son los planos y las especificaciones, así como los procedimientos constructivos los problemas que con mayor frecuencia se presentan en el día a día de las constructoras. En efecto, tal y como se planteó en la introducción, esta hipótesis será validada o rechazada a partir de los puntos que se desarrollan en el presente capítulo.

En las secciones subsecuentes se describen los resultados obtenidos para cada una de las firmas participantes en el estudio. En primer lugar se presenta el perfil de cada una, y después se analizan individualmente las prácticas de administración, y los problemas con base en la clasificación anteriormente propuesta (planos, especificaciones, modo de construir, materiales, y estructura e instalaciones). Por último se genera una discusión considerando los hallazgos encontrados, identificando similitudes y diferencias para establecer, en el capítulo siguiente, las conclusiones del trabajo.

3.2 Perfil de los Participantes

Para tener una idea de las características de las organizaciones participantes, se utilizan distintos criterios que van desde el tipo de actividades a las que se dedican, hasta su tamaño pasando por el tipo de empresa, el número de empleados, las ganancias anuales y los años que llevan en el ramo.

El perfil de los participantes con base en su especialización, se resume en la Tabla 4. En general, se dedican al diseño y a la construcción, pero también tomaron parte en el estudio firmas en otros rubros. Llama la atención el caso D, que se dedica a la gestión de proyectos y a la supervisión. El hecho de tener varias actividades refleja la necesidad actual de diversificarse, para incrementar las posibilidades de trabajo y mantener un ritmo constante de ingresos y generación de utilidades.

Tabla 4. Procesos Constructivos de los Casos de Estudio

Caso A	Diseño, construcción y mantenimiento.
Caso B	Diseño y construcción.
Caso C	Diseño, construcción, supervisión y control de calidad.
Caso D	Gestión de proyectos y supervisión.

En lo que respecta al tipo de clientes de cada empresa, tres de los cuatro casos de estudio trabajan normalmente para el sector privado (A, B, y C). Sólo el caso D resultó mixto, pues con regularidad es también contratado por el gobierno. En la Tabla 5 se presentan los resultados asociados con el tamaño de las empresas, edad, número de empleados y ventas anuales. Nótese que en materia de tamaño, de acuerdo con la clasificación del INEGI (2014), se han agrupado por tamaños desde Micro hasta Grandes empresas.

Tabla 5. Clasificación de las Empresas

Caso		Micro	Pequeña	Mediana	Grande
A	Empleados				270
	Ventas Anuales				\$ 75 mdp
	Edad	20 años			
B	Empleados				15,000
	Ventas Anuales				\$17,000 mdp
	Edad	40 años			
C	Empleados	5			
	Ventas Anuales	\$ 3 mdp			
	Edad	4 años			
D	Empleados			60	
	Ventas Anuales			\$ 50 mdp	
	Edad	34 años			

Como se puede apreciar, el perfil de los participantes es variado y se cuenta con la colaboración de una micro-empresa, una mediana y dos grandes. Esto se consideró importante en el diseño de los casos de estudio, pues con ello se puede tener un panorama más claro de la situación que viven las organizaciones en la materia. Más aun, evita sesgos hacia un tipo particular de compañía. Así, se procede ahora con la presentación independiente de cada uno de los cuatro casos de estudio.

3.3 Caso A

Antecedentes

El Caso A es una empresa de Ingeniería, Construcción y Mantenimiento Industrial dedicada a lograr que sus clientes se desarrollen y crezcan, buscando que queden satisfechos al recibir los más altos estándares de calidad, seguridad, servicio, orden y limpieza en los trabajos de construcción que realiza. Parte de su filosofía empresarial se caracteriza por su sincero compromiso de servicio, y aun siendo

una empresa que nace en Toluca a mediados de los 1990s, dos décadas después es una de las 100 constructoras más importantes de México.

Los principios que promueve la firma con sus usuarios son: garantía de eficiencia, honestidad, calidad y profesionalismo. Para llevarlos a la práctica, al interior de la organización, se fomenta un ambiente de trabajo en el que sus empleados buscan superar los retos que enfrentan cotidianamente, siempre en colaboración con sus clientes, para lograr el cumplimiento de los objetivos establecidos en cada proyecto. De nuevo, la calidad y el servicio son los pilares fundamentales de su filosofía de trabajo.

Debido a su crecimiento y expansión, actualmente la firma cuenta con diversas filiales. Sus oficinas corporativas y un taller de fabricación de estructuras metálicas y tanques se ubican en la Ciudad de Toluca. Adicionalmente, cuenta con sucursales en la Ciudad de México, San Juan del Río, en la Ciudad de Querétaro, Puebla, y Bajío en la cual existe una dependencia encargada de instalaciones.

En materia de certificaciones, varios de sus procesos han sido acreditados con la norma ISO 9001:2008, referente al sistema de gestión de calidad, en la fabricación de tanques (de acuerdo con los códigos del American Petroleum Institute-API y de la American Society of Mechanical Engineers-ASME), en la fabricación de estructuras metálicas, y en el mantenimiento de subestaciones eléctricas.

Cabe mencionar que la API y ASME son organizaciones que promueven la aplicación de la ciencia y la práctica de la ingeniería mecánica en los Estados Unidos de América. Más aún, ASME es la encargada de desarrollar códigos y estándares tendientes a mejorar la seguridad de instalaciones públicas, y su prestigio ha llegado a ser reconocido a nivel internacional. Por ello, la firma ha

adoptado esos estándares para certificar sus procesos con las normas líderes mundialmente.

En la actualidad, la empresa trabaja en una gran variedad de proyectos que incluyen desde actividades relacionadas con el desarrollo de ingeniería de detalle, hasta proyectos llave en mano, pudiendo ser el diseño de instalaciones mecánicas y eléctricas, el mantenimiento eléctrico industrial, sistemas contra incendio, construcción de naves y plantas industriales, construcción de oficinas, obra civil, proyectos industriales, pavimentos y pisos de concreto, cimentaciones, mantenimiento a plantas industriales, sistemas de aire acondicionado y colección de polvos.

Para dar una idea de su presencia en el sector, se puede mencionar que entre sus principales clientes se encuentran: Bayer de México, Bimbo, Colgate Palmolive, Du Pont México, Eli Lilly Compañía de México, L'Oreal, Nestlé México, Polioles, Henkel Mexicana, La Moderna, Nissan Mexicana, S.C. Johnson, Unilever de México, Walmart México y Volkswagen México, entre las más conocidas.

La consolidación comercial de la firma se debe a dos factores principales. Por un lado está su visión y filosofía, que promueve la evaluación de las experiencias adquiridas en la elaboración de proyectos. Esto ha permitido fortalecer sus operaciones en beneficio de sus clientes, logrando su satisfacción y, en la mayoría de las ocasiones, su lealtad. Por otro lado se encuentra el hecho de estar certificada por entidades externas, cumpliendo con los más altos estándares internacionales (ej.: ISO 9001:2008), para asegurarle a sus clientes que sus procesos cumplen con una adecuada administración de la calidad.

Dentro de su estructura organizacional, la empresa cuenta con diversos departamentos, integrados por 70 empleados administrativos y 200 trabajadores

de campo, entre los que se encuentran técnicos especialistas en materia de electricidad, mecánica, construcción y otras áreas relevantes para su giro. Durante los últimos tres años, las ventas anuales oscilan alrededor de los 75 mdp aproximadamente. Con este panorama global de la firma, ahora se procede a la descripción de sus prácticas en materia de administración de obra.

Administración de la Obra

La idea de contar con procesos y responsables para llevar a cabo las actividades de AO, está surgiendo de la necesidad de manejar adecuadamente los proyectos en los sitios de construcción, tanto para cubrir las expectativas de los clientes como para superar las exigencias de los mercados actuales. Cuando la persona entrevistada fue cuestionada acerca del concepto de la AO que prevalecía en la empresa, reveló que aún no se había generalizado, pero personalmente la definió como el conjunto de tareas para “planear, organizar, dirigir y controlar la ejecución de una obra”. Adicionalmente agregó que implicaba manejar la información clave generada en la ejecución de proyectos, que debe ser conservada, documentada, enriquecida, actualizada, difundida y transmitida a través de un sistema, para aprovecharla de la manera más eficientemente posible.

A pesar de que todavía no se ha implementado formalmente, la principal motivación para adoptar la AO, desde el punto de vista de la persona consultada, debe surgir en la alta gerencia. Lo anterior está en línea con la filosofía de mejorar la toma de decisiones en los procesos organizacionales internos mediante la clasificación y acumulación de conocimientos y experiencia. La iniciativa también debe fortalecer el uso del sistema de gestión de la calidad certificado con ISO 9001:2008 ya que se visualiza que la sistematización de la AO puede ser una herramienta fundamental para estandarizar procesos. Es por ello que la AO debe ser tomada con gran responsabilidad y seriedad.

En contraste con lo hasta aquí planteado, en la empresa se nota que la ausencia de un departamento dedicado exclusivamente a la AO, ha derivado en el surgimiento de distintos problemas técnicos en el departamento de gestión de proyectos. Los que más frecuentemente se han presentado se resumen en la Tabla 6.

Tabla 6. Frecuencia con la que se presentan los problemas técnicos en A

1 = Nunca, 2 = Casi nunca, 3 = Neutral, 4 = Casi siempre, 5 = Siempre

PROBLEMAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE OBRA						
PROBLEMAS TÉCNICOS		Frecuencia				
1	Planos	1	2	3	4	5
	1.1 Insuficientes				✓	
	1.2 Incompletos				✓	
	1.3 Incongruentes			✓		
	1.4 Equivocados			✓		
2	Especificaciones	1	2	3	4	5
	2.1 Bajas para el tipo de obra a desarrollar				✓	
	2.2 Altas para el tipo de obra a desarrollar		✓			
	2.3 Imprecisas			✓		
	2.4 Incompletas				✓	
	2.5 Inconsistentes			✓		
3	Modo de construir	1	2	3	4	5
	3.1 Procedimientos no adecuados		✓			
	3.2 Mala apariencia		✓			
	3.3 Falta de limpieza en la obra		✓			
	3.4 Daños o deterioros por descuido o falta de protección		✓			
4	Materiales	1	2	3	4	5
	4.1 Calidad inferior a lo especificado		✓			
	4.2 Perdida de cualidades por mal almacenamiento		✓			
	4.3 Mal manejo en la obra		✓			
5	Estructura	1	2	3	4	5
	5.1 Asentamientos		✓			
	5.2 Deformaciones		✓			
	5.3 Fisuras				✓	
	5.4 Grietas		✓			
	5.5 Vibraciones		✓			
6	Instalaciones	1	2	3	4	5
	6.1 No funcionan bien		✓			
	6.2 Tienen fallas		✓			

Como se puede apreciar, encabezan la lista de problemas dos grupos: planos y especificaciones. En el primer caso no es raro que sean insuficientes e incompletos para el tipo de obra a ejecutar, lo que se traduce en retrasos y sobrecostos. En el segundo caso, los problemas se presentan casi siempre con

relación a las especificaciones bajas e incompletas para los proyectos a desarrollar. Más aún, se llegan a presentar ocasionalmente casos de especificaciones inconsistentes e imprecisas, como resultado de una interacción superficial con el cliente, sobre todo cuando éste no tiene experiencia y no se define desde el inicio el alcance por completo de un proyecto.

Aunque no con la misma frecuencia, también se llegan a presentar problemas con relación al modo de construcción, materiales, estructura, e instalaciones, pero su importancia relativa se reduce en comparación con los primeros dos grupos. Esto se debe, principalmente, a la certificación de calidad ISO, y a que internamente se cuenta con especialistas (ej. peritos de obra y estructuristas) responsables de la supervisión de las obras, que contribuyen a garantizar que el trabajo se realice con apego a las especificaciones y normas requeridas por los clientes.

Es conveniente resaltar el caso de las fisuras que se llegan a presentar en las estructuras, generadas principalmente por los hundimientos de suelo normales en una edificación. Esto no significa que se incumplan los reglamentos y normas respectivas, pero si constituyen una situación recurrente que los clientes notan en sus obras, y que por su visibilidad le señalan a la empresa.

Actividades de Administración

Tal y como ya se ha señalado, no existe hasta ahora en la organización un departamento exclusivamente dedicado a la AO. Por lo que, de acuerdo con la persona entrevistada, cada obra se administra con base en la experiencia del responsable en cuestión. Así, se confía en la experiencia técnica de los trabajadores involucrados en los proyectos, aunque la gerencia ha intentado modificar la situación.

En efecto, se ha analizado la posibilidad de adquirir un programa computacional que permita llevar a cabo, de forma sistemática, la administración de las obras. Sin embargo, no se ha encontrado un producto cuya relación beneficio a costo resulte favorable para la firma. Lo importante del asunto es resaltar que los gerentes de alto nivel han identificado esta necesidad, y se están tomando cartas en el asunto. Sumando una estrategia más, la gerencia ha desarrollado un programa a la medida para la administración de obra el cual fue puesto a prueba a principio del año 2014, se espera la obtención de resultados.

Liderazgo y Coordinación

El liderazgo es uno de los factores principales para que la organización pueda concretar cualquier iniciativa, incluida la de AO. Con base en los comentarios expresados durante la entrevista, se manifestó que la alta gerencia había asumido el liderazgo en los proyectos de mayor envergadura, pero sin una metodología formal. Así mismo, se cuenta con un comité técnico que realiza reuniones esporádicas en función de los problemas a resolver o puntos a tratar, pero se insiste que no hay un proceso formal para controlar sus actividades. Hasta el momento, el rol del comité ha sido relevante, pues sus integrantes promueven activamente iniciativas para que el personal adquiera nuevos conocimientos y, mediante la comunicación con las áreas relevantes, los comparta dentro de la organización.

Herramientas y Sistemas

Debido a la necesidad de administrar sistemáticamente las obras, ha surgido al interior de la empresa la iniciativa de generar un programa computacional para controlar los proyectos. Aunque también se han analizado alternativas

comerciales, ninguna ha resultado satisfactoria hasta el momento ya sea por las limitaciones en el alcance de los programas, o por sus elevados costos.

En cuanto al programa interno, se trata de una herramienta que incluirá información relacionada con cada proyecto, registrando desde su nombre hasta los materiales y mano de obra utilizada en la construcción de las obras. Así mismo, se espera que pueda considerar aspectos relacionados con la administración de la firma, como por ejemplo el plan estratégico de la organización. A corto plazo se espera obtener resultados satisfactorios para la organización. Mientras se lleva a cabo el proceso de prueba del programa de administración, se han utilizado constantemente sistemas comerciales para realizar actividades específicas, aunque son mayormente de diseño y no de administración. En la Tabla 7 se muestran las herramientas comerciales empleadas en el negocio, de acuerdo con la persona entrevistada, para las cuales normalmente se buscan cursos de capacitación con los proveedores. Adicionalmente se presentan otras bajo el título de herramientas internas, que son las que han contribuido en los procesos de almacenamiento de información.

Tabla 7. Herramientas comerciales usadas en la compañía A

<i>Herramientas comerciales</i>		<i>Herramientas internas</i>	
Project Manager	x	Hojas de cálculo	x
OPUS	x	Bases de datos	x
NEODATA	x	Archivos de proyectos concluidos	x

Cómo se puede apreciar, sólo se maneja el programa “Project manager” para la programación de obra, y el OPUS y Neodata para la estimación de precios unitarios. Otras herramientas de uso más generalizado como las hojas de cálculo y las bases de datos también han sido de utilidad en la firma. En estas últimas se almacenan algunos reglamentos como los del AISC (American Institute of Steel Construction), IMCA (Instituto Mexicano de la Construcción en acero), Manual de Diseño de Obras Civiles CFE, ACI (American Concrete Institute), así como comunicados y reuniones importantes para todo el personal.

Capacitación y Cultura

El entrenamiento de los empleados se considera como importante, y se hacen esfuerzos para incrementar la frecuencia de los cursos. Al ser cuestionada sobre la situación actual del tema, la persona entrevistada señaló que la capacitación del personal es esporádica, y está más enfocada a la parte técnica y de seguridad que a la parte administrativa.

En lo que a cultura se refiere, la compañía cuenta con una lista de valores, códigos de ética y conducta, lo que ayuda a que el personal tenga presente el comportamiento que de ellos se espera, así como los lineamientos y reglamentos que se deben cumplir para hacer funcionar adecuadamente a la empresa. En esencia, se promueve una cultura orientada hacia el trabajo en equipo y hacia la calidad del servicio al cliente, ya que es uno de los factores esenciales que hace que la compañía este en constante crecimiento.

Además, existe un sistema de estímulos para los empleados que tienen un buen desempeño y proponen nuevas ideas que contribuyen a hacer más eficientes los procesos de la empresa. Así, si se concluye una obra bajo presupuesto y a tiempo, y se proporciona un incentivo económico a los empleados responsables, independientemente de cuál haya sido el método usado. Como consecuencia de esta iniciativa, cada vez son más los empleados que se involucran en el desarrollo de actividades relacionadas con la AO.

Resultados y Medición

Al interior de la firma se reconoce que medir los resultados y el desempeño de la iniciativa AO es una tarea difícil. Por ello aún no se ha iniciado este proceso, pero existen algunas mediciones básicas, derivadas del uso de la norma ISO 9001:2008. En general, se utilizan diferentes criterios en función de lo que se

quiera evaluar. Quizás el más desarrollado de todos sea el financiero, pues contribuye a conocer el comportamiento de la empresa en términos monetarios.

En general, la persona entrevistada considera que las herramientas y el detalle para administrar una obra, dependen de los líderes, dueño y gerentes de una compañía, y de forma notoria del perfil que cada uno tenga. Si logran convencer a los empleados de que la sistematización puede derivar en mejores resultados, podrán implementar la AO eficazmente.

Implementación de la AO

En el proceso para implementar la AO en la corporación, se hace uso de la cultura organizacional para concientizar a los trabajadores de la necesidad que existe de adoptarla. Así, el primer paso ha consistido en hacer comprender la importancia de administrar correctamente un proyecto. El siguiente paso trata de identificar las mejores prácticas internas, para implantarlas en un proyecto piloto y posteriormente formalizar el programa a nivel institucional. Con base en estas tareas, se da inicio al proceso de expansión para incorporar las prácticas en cada una de los departamentos que conforman a la empresa. Un ejemplo concreto de este proceso es la implementación de la norma ISO 9001:2008.

En paralelo, se ha procurado hacer conciencia en el personal para que vean la AO como una actividad que se tiene que practicar día a día, en la que cada empleado debe tomar la responsabilidad de ayudar y compartir sus conocimientos con sus compañeros de trabajo. En este sentido, los esfuerzos han estado enfocados a administrar las obras a través de un cronograma de obra y con la norma ISO 9001.2008.

La Figura 1 presenta el modelo institucional donde se especifica el lugar que ocupa la AO en los procesos de la Gerencia de proyectos. Como se puede

apreciar, la AO se encuentra implícita de tal forma que a pesar de que no esté implementado como un departamento exclusivo, esta se lleva a cabo de acuerdo al procedimiento constructivo y forma parte esencial de los procesos internos de la empresa.

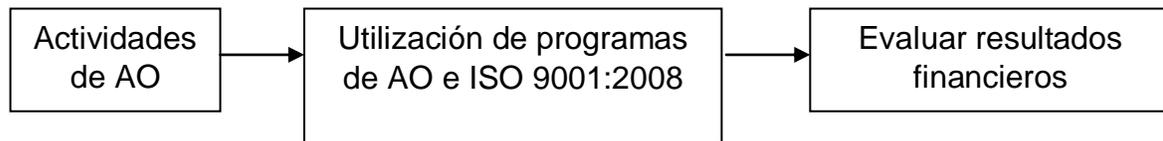


Figura 1. Diagrama de implementación de la AO del caso A

Conclusiones del Caso A

La información presentada permite comprobar que la gestión de proyectos es una parte importante en la organización para gestionar la AO y mejorar de manera eficiente, ya que la empresa se ha dado cuenta de la ventaja competitiva que conlleva. Es por esto que se ha fomentado la participación de los empleados a lo largo de los procesos de implantación y práctica de la AO, ya que los recursos humanos son un ingrediente clave para que la iniciativa pueda brindar los frutos esperados en el corto y largo plazo.

El área de gestión de proyectos está involucrada continuamente en actividades que promueven la mejora de los procesos, con la finalidad de mantener e incrementar la satisfacción y cumplir los objetivos de sus clientes. Consecuentemente, ha experimentado cambios positivos en el manejo de sus procesos, siendo parte esencial de ello la norma ISO 9001:2008. En suma, la empresa da los primeros pasos para la implementación exitosa a la administración de obra, esperando como resultado la mejora de la calidad de sus obras y servicios, para seguir satisfaciendo a sus clientes.

Una vez descritas las actividades y características de la AO para el caso A, enseguida se hace lo propio con el caso B, para ir generando la información que permitirá identificar similitudes y diferencias entre las compañías de interés.

3.4 Caso B

Antecedentes

El segundo caso es una empresa perteneciente a un reconocido corporativo, que fue fundada en 1973 y opera en el área de viviendas de interés social a nivel nacional. Actualmente sus oficinas centrales se encuentran en la Delegación Álvaro Obregón, Distrito Federal. Además, cuenta con oficinas y puntos de venta en aquellas entidades federativas de México, en las cuales se encuentren desarrollando labores de construcción. Entre las actividades principales del grupo se encuentran la creación de conjuntos habitacionales integrales con equipamiento urbano completo, incluyendo las etapas de diseño, construcción, promoción y ventas.

Como parte de la misión de la firma se encuentra un compromiso explícito con sus clientes y colaboradores, para fomentar la calidad de vida y plusvalía alta de las obras que construye, a un precio justo. En lo que respecta a su visión, pretenden ser líderes en la generación de riqueza social y ambiental, revolucionando el concepto de comunidades sostenibles, en busca del bienestar comunitario y medioambiental de los conjuntos habitacionales que desarrolla.

De esta forma, una de sus metas primordiales consiste en crecer permanentemente con márgenes atractivos de rentabilidad, y fortalecer su posición como un grupo líder en el desarrollo de vivienda sustentable en México. En línea con esta meta, se han establecido estrategias para aprovechar las

oportunidades del mercado, explotando las fortalezas del grupo para incrementar el valor de la marca, lo cual se traduce en beneficios para sus clientes.

Como parte de la cultura organizacional, se promueve el trabajo arduo y en equipo. Más aun, laborando en conjunto con proveedores y demás integrantes de la cadena productiva, se han implementado las mejores prácticas constructivas mundiales a lo largo del ciclo de vida de las viviendas. Con ello, el corporativo se ha desarrollado con las tasas de rentabilidad esperadas tanto en sus productos como en sus servicios. Así, se ha logrado la maximización de las acciones corporativas y las utilidades para los dueños.

La empresa se caracteriza por contar dentro de su organización con más de 15,000 empleados en las distintas áreas que integran el organigrama. Entre ellas se encuentran los departamentos de: diseño de proyectos, administración, edificación, urbanización, equipamiento, infraestructura, maquinaria, así mismo tiene áreas de servicio como: producción industrial, costos, logística, compras y contratos, entre otros. Con esta fuerza laboral han logrado vender hasta 50,000 casas por año en todo el país, lo cual deja en claro la aceptación de la sociedad con relación a los referentes de calidad de vida y plusvalía mencionados.

Adicionalmente, cuentan con un área responsable de desarrollar investigaciones para mejorar las prácticas en términos de: materiales, procesos constructivos, ecotecnias, análisis de mercados y sistemas de información relacionados con la vivienda y su entorno.

Como parte de sus esfuerzos para sobresalir en el nicho donde labora, la compañía actualmente cuenta con certificaciones y reconocimientos en diferentes rubros, como el distintivo de empresa socialmente responsable, obtenido por siete

años consecutivos (CEMEFI 2012). Similarmente, se han hecho acreedores a un reconocimiento por parte del INFONAVIT, por ser la empresa que más créditos ha otorgado por cinco años consecutivos en México.

Otros reconocimientos relevantes incluyen: el Premio Nacional de Vivienda categoría integración urbana México 2010; Premio Obras Cemex; Primer Lugar en la categoría “Vivienda de Interés Social”, por un conjunto habitacional ubicado en la Delegación Azcapotzalco, D.F. en el 2010; el Premio Estatal de Calidad de Querétaro en 2008; y la Certificación ISO 9001:2000 en el área de Relación con Inversionistas en 2006. Con esta visión general de la firma, en adelante se describen aspectos referentes a la administración de obra dentro de la organización.

Administración de Obra

Administrar adecuadamente las obras en la organización B depende de la interacción de los actores involucrados, en los cuales debe existir armonía de trabajo en equipo, para facilitar la comunicación. En una obra típica de la firma se identifican diversas actividades como: almacenamiento de materiales, resguardo de maquinaria y equipo, administración del personal, del tiempo y del dinero. Lo anterior está en línea con el concepto que se tiene al interior sobre la administración de obra: *“es la planeación, organización, dirección y control de los recursos para lograr un fin a corto plazo”*. De esta forma, se busca controlar la obra, para generar la plusvalía requerida por los clientes. Con esta filosofía la firma se ha mantenido en el mercado con apego a los estándares normativos y los reglamentos de construcción vigentes.

Sin embargo, se reconoce que dentro de la organización se presentan problemas a pesar de la existencia de un departamento encargado de la administración de obra. Desde el punto de vista de la persona entrevistada existe una mala planeación de los recursos económicos, un inadecuado manejo de los materiales y del almacén, y una mala organización de los recursos humanos que se destinan a la ejecución y supervisión de obra. La falta de una certificación que establezca estándares nacionales e internacionales para administrar las obras, ha impedido que se haga sistemático su manejo.

Más aun, de acuerdo con el entrevistado “*un proyecto mal diseñado, ejecutado y mal administrado generará una mala utilización de los recursos destinados para su ejecución*”. En consecuencia, los retrasos en el inicio y término de las obras derivan en complicaciones económicas y, por ende, en un bajo rendimiento de utilidades. Con relación a los problemas analizados en la presente investigación, en la Tabla 8, se muestra la frecuencia con la que cada uno de ellos se presenta en la práctica.

Tabla 8. Frecuencia con la que se presentan los problemas técnicos en B
1 = Nunca, 2 = Casi nunca, 3 = Neutral, 4 = Casi siempre, 5 = Siempre

PROBLEMAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE OBRA						
PROBLEMAS TÉCNICOS		Frecuencia				
1	Planos	1	2	3	4	5
	1.1 Insuficientes				X	
	1.2 Incompletos				X	
	1.3 Incongruentes			X		
	1.4 Equivocados			X		
2	Especificaciones	1	2	3	4	5
	2.1 Bajas para el tipo de obra a desarrollar				X	
	2.2 Altas para el tipo de obra a desarrollar				X	
	2.3 Imprecisas				X	
	2.4 Incompletas				X	
	2.5 Inconsistentes				X	
3	Modo de construir	1	2	3	4	5
	3.1 Procedimientos no adecuados				X	
	3.2 Mala apariencia				X	
	3.3 Falta de limpieza en la obra					X
	3.4 Daños o deterioros por descuido o falta de protección				X	
4	Materiales	1	2	3	4	5
	4.1 Calidad inferior a lo especificado		X			
	4.2 Perdida de cualidades por mal almacenamiento		X			
	4.3 Mal manejo en la obra				X	

5	Estructura	1	2	3	4	5
	5.1 Asentamientos				X	
	5.2 Deformaciones			X		
	5.3 Fisuras				X	
	5.4 Grietas			X		
	5.5 Vibraciones			X		
6	Instalaciones	1	2	3	4	5
	6.1 No funcionan bien		X			
	6.2 Tienen fallas		X			

La tendencia encontrada en este caso de estudio muestra un sesgo hacia el modo de construcción, las especificaciones y los planos. Como se puede intuir, la frecuencia con la que se presentan estas dificultades puede resultar muy desfavorable en el desempeño corporativo. Por ejemplo, si no se tienen los planos terminados oportunamente, y no se detallan las especificaciones correspondientes, no se puede planear el modo de construir, lo cual genera una cadena de retrasos en los proyectos.

Realizando un análisis más puntual, se observa que es común encontrar una falta de limpieza en las obras, lo cual es una causa importante de accidentes. Adicionalmente, se brinda una mala apariencia y se pueden presentar daños o deterioros en los materiales por descuido o falta de protección. En lo que respecta a las especificaciones, casi siempre resultan ser inconsistentes, incompletas e imprecisas. En este sentido, la empresa ha tenido que sacrificar la comodidad y el espacio de los hogares que construye, con tal de construir más viviendas en un terreno dado. Aunque parece un dilema ético, pues se tienen que dejar áreas verdes, deportivas y educacionales, los accionistas esperan obtener rendimientos por sus inversiones, y las especificaciones corresponden a las de casas pequeñas.

Adicionalmente, se tienen demoras en la entrega de las especificaciones cuando no se conocen las condiciones del suelo en un sitio de construcción, lo que produce retrasos en la elaboración de los planos correspondientes para el trazo y

ubicación integral del conjunto habitacional. Esto genera la pérdida de tiempo en el arranque de los trabajos, aumentando la demanda de viviendas de otras compañías, generando una pérdida en el mercado para la firma.

Otro de los problemas recurrentes de la administración de obra se relaciona con las estructuras que, pese a cumplir con los reglamentos correspondientes, llegan a presentar deformaciones, grietas y vibraciones. Esto no se considera un peligro para los habitantes de las viviendas, pues al satisfacer los criterios de diseño se asegura la integridad estructural de las construcciones. En esencia, los asentamientos y fisuras se presentan por el modo de construcción, ya que se crea una losa de cimentación, que se hunde cuando se coloca el peso de la casa. Esto deriva en fisuras que pueden ser preocupantes para los usuarios de la casa, pero que se insiste no representan mayor riesgo para la estabilidad de los hogares.

Otro ejemplo se presenta al realizar los colados, en los cuales se pretende colar de forma constante, pero por causas imprevistas se presenta la interrupción del proceso. Esto genera juntas frías, es decir, que la adherencia entre el concreto inicialmente colado y fraguado no sea adecuada con el nuevo concreto. Por ello se llegan a ordenar demoliciones, pues se mantiene como una prioridad la calidad de la vivienda sobre los tiempos y costos de ejecución.

En cuestión de materiales, su revisión forma parte de los trabajos del control de calidad. Por ello, se buscan bancos de los que se puedan obtener materiales con las características aptas para el desarrollo de terracerías (plataformas y vialidades), concretos (hidráulico y asfáltico) y la elaboración de los elementos en las áreas de pre-colados y vibro-compactados. Esto garantiza la calidad de los materiales, que siempre deben cubrir las especificaciones indicadas en el proyecto ejecutivo. Una vez en la obra, es necesario disponer de un lugar adecuado para su almacenamiento, por lo que se habilitan áreas de resguardo.

De manera específica, existen diferentes departamentos que se encargan de la elaboración de concretos, pre-colados y vibro-comprimidos. Ellos tienen áreas destinadas para los materiales pétreos, así como silos en los cuales se guardan el cemento y agregados, y zonas de almacenaje en las cuales se colocan la mayoría de los elementos fabricados como blocks y adoquines. Consecuentemente, se administran las dosificaciones requeridas para elaborar los elementos estructurales, y posteriormente son transportarlos al lugar en el cual se requieren los materiales a utilizar (concreto, mortero, blocks, acero).

Los problemas se presentan cuando se trasladan los materiales del almacén al sitio de los trabajos, y no se cuenta con el cuidado requerido para evitar que el material se contamine y disminuya su calidad. Por ejemplo, en la época de lluvias los camiones no pueden acceder fácilmente a las obras, por lo que descargan el material en zonas no preparadas para recibirlo, lo cual produce la contaminación referida.

Por último se tiene el caso de las instalaciones, que forman parte importante de cualquier obra a desarrollar. Es el rubro que menos problemas reporta, pues ya se tiene amplia experiencia y se cuenta con la participación de personal capacitado, que se encarga de corroborar que las instalaciones funcionen correctamente. Para ello, se realizan las pruebas necesarias en las diferentes instalaciones, como las eléctricas, hidráulicas, sanitarias y de gas. Como la mayoría se encuentran inmersas en la estructura, las fallas de las instalaciones hidráulicas y sanitarias se reducen. Pero en caso de presentarse, aun cuando fuera en aquellas que se encuentran hundidas en la losa de cimentación, se promueve la demolición de dichas estructuras para solucionar los problemas. Esto, produce la pérdida de tiempo, de recursos en general y ocasiona re-trabajos. Por ello se supervisa con cautela la colocación de las instalaciones en las obras de la compañía.

Actividades de Administración

Como ya se mencionó, existe un departamento de administración de obra. Está encabezado por un gerente de administración por desarrollo habitacional, que lidera los trabajos relacionados con el manejo de los recursos destinados para la correcta ejecución de los trabajos. Él se encarga de proveer y optimizar dichos recursos a lo largo del proceso constructivo, promoviendo una buena comunicación entre los participantes. El departamento de administración interactúa con el área de construcción (edificación), ventas, atención a clientes, proveedores de materiales y contratistas.

Por ello, es necesario contar con personal de apoyo con experiencia, que facilite el flujo de información y recursos, para entregar las casas en tiempo y forma. En este esfuerzo, el liderazgo y la coordinación son aspectos fundamentales, como se describe enseguida.

Liderazgo y Coordinación

El liderazgo es uno de los componentes de suma importancia para que la organización pueda tener éxito en iniciativas como la administración de obra. El liderazgo se da preponderantemente en cada desarrollo habitacional, pues la alta directiva delega la responsabilidad en los gerentes de los conjuntos, y rara vez interactúan directamente con ellos. Esto no ha representado un problema para la empresa, que sigue trabando y construyendo las casas con apego a los planes. Lo anterior obedece a las herramientas administrativas utilizadas, como se discute a continuación.

Herramientas y Sistemas

La existencia de herramientas y sistemas actualmente resulta de gran ayuda para la implementación de la administración en el interior de la organización, la cual pretende mejorar y crecer en un mercado competitivo. Así, la organización utiliza un sistema en el cual se integran todas las bases de datos de los proyectos concluidos. La información disponible incluye: nombres de los desarrollos, datos técnicos, materiales, personal administrativo y técnico empleado entre otros.

En la Tabla 9 se resumen las principales herramientas comerciales e internas utilizadas para ayudar a las actividades administrativas de la organización. Como se puede apreciar, se usan para la gestión de los recursos y materiales.

Tabla 9. Herramientas comerciales usadas en la compañía B

<i>Herramientas comerciales</i>		<i>Herramientas internas</i>	
Project Manager	X	Hojas de cálculo	X
NEODATA	X	Bases de datos	X
Busines manager	X	Archivos de proyectos concluidos	X
Otra (especificar) ORACLE	X		

En esencia, se usan herramientas tales como “Project manager” para la programación de obra, OPUS y Neo data para la estimación de precios unitarios, y ORACLE para la gestión empresarial, el desarrollo, el diseño, cierre de obra y operación. Otras herramientas de uso más generalizado son las hojas de cálculo, las bases de datos y archivos de proyectos concluidos. También se tiene acceso a reglamentos como los del AISC (American Institute of Steel Construction), IMCA (Instituto Mexicano de la Construcción en Acero), Manual de Diseño de Obras Civiles CFE, ACI (American Concrete Instituto), y del reglamento de construcción del Distrito Federal y sus normas complementarias. Así como contar con las herramientas, también es importante saberlas usar, lo cual se logra con la capacitación.

Capacitación

Desde un punto de vista general, existe al interior de la empresa capacitación con relación a las especificaciones de construcción y a los métodos de edificación que se emplean en sus sistemas de edificación en serie de viviendas de interés social. Estos se encuentran dirigidos a los residentes de obra y al personal técnico. Los individuos capacitados son entonces los responsables de dirigir a los contratistas de acuerdo con las especificaciones de construcción, en sus labores de trazo y ubicación de plataformas, auxiliados por las brigadas de topografía.

Dejando a un lado la parte técnica, en materia administrativa los residentes de obra y supervisores externos, cuentan con capacitación en la operación de la plataforma ORACLE, impartida por personal capacitado de la compañía misma Oracle. La idea es generar un lenguaje común para que el grupo de personas que lo requieran, puedan consultar y entender la información contenida en el sistema. Los cursos de capacitación se imparten de forma variable, en función de las necesidades que se tengan en un momento dado. Otro aspecto importante para tener una buena administración de obra es la motivación y la cultura.

Motivación y Cultura

Como ya se había señalado al inicio de la presentación del caso, el trabajo en equipo es el eje en torno al cual gira la cultura dentro de la organización. En consecuencia, la mayor responsabilidad de la correcta ejecución de los trabajos recae en manos de los residentes de obra, que en combinación con el departamento de control de calidad, son los encargados de llevar a cabo los proyectos. En lo que respecta a la motivación del personal, se comentó que no existía un sistema explícito per se.

Sin embargo, se considera que implícitamente hay una motivación para los empleados, ya que se maneja un sistema de trabajo basado en la semana inglesa. En esencia, se trabaja sólo 5 días durante 8 horas cada uno, lo cual de acuerdo con los métodos de administración de negocios resulta eficaz. Adicionalmente se promueve la convivencia entre los empleados, y se celebran fechas como el 3 de Mayo en la cual se trabaja medio día, y posteriormente se brinda un convivio en obra, lo cual es un incentivo para los empleados. Ahora bien, para monitorear los avances de la administración de obra es necesario medir los resultados, punto descrito enseguida.

Resultados y Medición

Aun no se ha considerado la implementación de un sistema cuantitativo que permita medir los resultados del avance de las prácticas de administración de obra. Pero en términos cualitativos, se percibe una mejora en la toma de decisiones. Para ilustrarlo, el entrevistado recurrió a un ejemplo técnico. Anteriormente se construían las losas de azotea y entrepiso a base de viguetas y bovedillas, las cuales presentaban agrietamientos y filtraciones en las casas. Esta experiencia en obra motivo que se informara a los diseñadores, quienes adoptaron ahora las losas macizas, a favor del bienestar de sus consumidores. Con esto se mitigó la problemática detectada en un alto porcentaje.

De nuevo, la existencia de medidas directas para darle seguimiento a los avances no existe. Pero hay medidas indirectas que pueden dar cuenta de ello. Por ejemplo, el incremento en el número de clientes, la disminución de quejas relacionadas con las casas y las recomendaciones de boca a boca por parte de los usuarios pueden usarse para monitorear los beneficios de la AO. Así, en la siguiente sección se reportan algunos detalles de su proceso de implementación.

Implementación de la AO

Los esfuerzos registrados al interior de la empresa para mantener altos niveles de competitividad se ven reflejados en sus certificaciones, su presencia en el mercado, las utilidades que genera para sus accionistas y su recurrente pertenencia a la lista de las 100 mejores empresas constructoras en México. En este contexto, se ha procurado fomentar un ambiente en el que la calidad es el eje rector de las iniciativas. El caso de la AO se fundamenta en esta filosofía.

Los pasos que siguió la organización para implementar la AO no fueron planeados. Pero se pueden identificar cuatro etapas claras en el proceso: (1) dividir las responsabilidades de la gestión en diferentes áreas como, diseño, edificación, maquinaria y almacén; (2) capacitar al personal responsable de la obra; (3) incentivar la participación de todos los empleados para alcanzar las metas de la empresa y (4) aprender de las lecciones aprendidas en campo, para mejorar las prácticas de la AO. Con estas ideas en la mente, ahora se procede al establecimiento de las conclusiones del caso de estudio.

Conclusiones del Caso B

Con base en lo descrito en este apartado de la tesis, se ha presentado un ejemplo de la administración de obra en una empresa grande de México. Lo que se aprecia es que las certificaciones y los esfuerzos por satisfacer las necesidades de sus clientes, han conducido a la firma a practicar la AO. Aunque no se hace de forma sistemática, se han percibido ciertos beneficios en la toma de decisiones. En contraste, también se ha reconocido la presencia de distintos problemas técnicos relacionados con el manejo de: planos, especificaciones, materiales, estructura e instalaciones. Adicionalmente resulta interesante la forma de afrontar los obstáculos que se le han presentado, pues la mentalidad de los accionistas es, como en cualquier empresa, la de maximizar sus utilidades. Esto ha permeado al nivel operativo en la implementación de herramientas e iniciativas para alcanzar

esa meta. En el evento, la AO se ha visto tocada, aunque todavía se requiere, desde el punto de vista del autor, generar iniciativas puntuales para fomentarla ampliamente.

Hasta este momento se han señalado algunas ventajas y limitaciones relacionadas con la decisión de implementar la AO. El primer caso A se encontraba en la etapa de prueba la aplicación de un programa de administración (en espera de resultados), aun cuando no se cuente con un departamento de AO. En contraste, en el caso B se encontraron algunos inconvenientes que se retomarán más adelante, al realizar el análisis de las cuatro firmas.

Cabe señalar que en ambos casos se encuentra una constante en particular, los dos son diseñadores y constructores, por lo que en ellos se presentan problemas en planos y especificaciones, en conclusión, ambas firmas, pese a sus tamaños, comparten la misma problemática.

3.5 Caso C

Antecedentes

El caso de estudio C, es una organización establecida en el Valle de Toluca, que se dedica principalmente a trabajar con estructuras de acero. Se trata de una microempresa, con apenas cinco empleados en total, y fundada por su dueño en 2009, cuya visión le ha permitido crecer y realizar proyectos que han superado las expectativas de sus clientes. Con esto, se ha generado un crecimiento económico sostenido que dirigen a la firma a su consolidación en las áreas en las cuales se desempeña.

En la actualidad, la empresa se desarrolla en una amplia variedad de proyectos que van desde los relacionados con el diseño de estructuras metálicas, construcción y supervisión, hasta el control de calidad. De acuerdo con la persona entrevistada, hoy en día no existe un área o departamento de administración de obra. Sin embargo, la interacción entre el reducido número de integrantes de la firma facilita la comunicación, de tal forma que la responsabilidad de tal operación es compartida y recae en manos de cada uno de los empleados. Es preciso resaltar que se cuenta con una unidad de control de calidad, que vigila el correcto desarrollo de las obras en ejecución, y se ve involucrada indirectamente en la administración de las obras.

Administración de Obra

Para la firma, el término administración de obra incluye el desarrollo de las actividades de planeación, ejecución, control y cierre de los proyectos en el sitio de construcción. Esto involucra también el control de los recursos humanos y materiales utilizados en la edificación de las obras. Se trata de lograr una correcta ejecución, teniendo como resultado la culminación de los compromisos adquiridos en tiempo y bajo presupuesto, de acuerdo con la programación originalmente propuesta.

Dada la ausencia de un departamento dedicado exclusivamente a la administración de obra, se reitera que existe una responsabilidad compartida entre las distintas áreas de la empresa, lo cual tiene ventajas y limitaciones. El principal mérito es que todos se involucran en la actividad, pero el mayor obstáculo es que nadie asume por completo el compromiso de realizarla. Con ello, se presentan problemas principalmente en las etapas de planeación y ejecución, donde llega a haber insuficiencia de los materiales requeridos, insuficiente claridad en el alcance de las obras y del equipo requerido para efectuarlas, así como en algunos casos la

mano de obra no es la adecuada o calificada para realizar las actividades requeridas.

Más aun, se ha detectado que normalmente los problemas que se presentan tienen que ver con la incorrecta interpretación de las especificaciones de las obras. De igual manera, llega a haber problemas en la elaboración de planos, especificaciones, en los procesos constructivos y en la selección de materiales, lo que genera retrasos que afectan la culminación oportuna de los proyectos. Aunado a lo anterior, es común que las obras se inicien con niveles bajos de financiamiento. En la Tabla 10, se observan los problemas descritos y la frecuencia con que se presentan.

Tabla 10. Frecuencia con la que se presentan los problemas técnicos en C
1 = Nunca, 2 = Casi nunca, 3 = Neutral, 4 = Casi siempre, 5 = Siempre

PROBLEMAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE OBRA						
PROBLEMAS TÉCNICOS						Frecuencia
1	Planos	1	2	3	4	5
	1.1 Insuficientes			X		
	1.2 Incompletos				X	
	1.3 Incongruentes				X	
	1.4 Equivocados			x		
2	Especificaciones	1	2	3	4	5
	2.1 Bajas para el tipo de obra a desarrollar				X	
	2.2 Altas para el tipo de obra a desarrollar		X			
	2.3 Imprecisas				X	
	2.4 Incompletas			X		
	2.5 Inconsistentes				X	
3	Modo de construir	1	2	3	4	5
	3.1 Procedimientos no adecuados				X	
	3.2 Mala apariencia				X	
	3.3 Falta de limpieza en la obra				X	
	3.4 Daños o deterioros por descuido o falta de protección			X		
4	Materiales	1	2	3	4	5
	4.1 Calidad inferior a lo especificado		X			
	4.2 Perdida de cualidades por mal almacenamiento			X		
	4.3 Mal manejo en la obra			X		
5	Estructura	1	2	3	4	5
	5.1 Asentamientos		X			
	5.2 Deformaciones		X			
	5.3 Fisuras			X		
	5.4 Grietas			X		
	5.5 Vibraciones		X			
6	Instalaciones	1	2	3	4	5
	6.1 No funcionan bien				X	
	6.2 Tienen fallas		X			

Es evidente el resultado de la falta del departamento de la administración de obra, lo cual revela los problemas que se enfrentan. Los tres grupos con mayores dificultades fueron: modo de construir, planos y especificaciones. Esto ratifica la explicación previamente presentada. En virtud de que las especificaciones están íntimamente relacionadas con los planos, y ambos con los procesos constructivos, la empresa reconoce la necesidad de contar con un departamento dedicado a la administración de obra.

Adicionalmente se puede resaltar la pérdida de las cualidades de los materiales por el mal almacenamiento o el mal manejo en la obra, que puede deberse a la falta de experiencia de la mano de obra. También puede resultar del hecho que algunas veces la calidad del material es inadecuada, ocasionando su deterioro anticipado.

En el otro extremo, se puede mencionar el caso de las estructuras, que resultó ser el grupo con menor frecuencia de ocurrencia. En efecto, el apego a normas y reglamentos rinde frutos para la firma, pues casi nunca se presentan problemas de asentamientos, deformaciones y vibraciones. Se mencionó durante la entrevista la presencia de fisuras y grietas, comunes debido a la pérdida de hidratación y al comportamiento de expansión y contracción del material. De hecho se señaló que la existencia de grietas en soldaduras es usual dentro de las obras en desarrollo, ya que se cuenta con poca supervisión, no así en el taller de soldadura de la empresa que cuenta con la supervisión adecuada. Cabe mencionar que cuando se detecta que las fisuras representan un riesgo estructural, no se aprueba tal trabajo hasta que cumpla con la normatividad vigente.

Antes de pasar a la descripción de las actividades de administración, se describe el caso de los problemas con las instalaciones. Estos llegan a presentarse con

mediana frecuencia ya que dependen de los planos y especificaciones, que cuando se presentan a destiempo producen cambios en las trayectorias de las instalaciones. Incluso se señaló que en ocasiones las instalaciones sanitarias y eléctricas se han tenido que diseñar sobre la marcha de la construcción, pues no se diseñan a tiempo, lo que lleva a un retraso dentro de la programación de obra.

Así, la presencia de los problemas resumidos en la Tabla 10 es medianamente frecuente en general, revelando de nuevo la necesidad de atender cada uno de los grupos con personal dedicado a la administración de obra. Con éste panorama en mente, se describen ahora las actividades de administración que realiza la firma.

Actividades de Administración

Para llevar a cabo de manera adecuada sus funciones, la empresa cuenta con distintos departamentos, a cargo de los cinco integrantes que la constituyen. Se trata del director general, el gerente de proyectos, el contador, el responsable del control de calidad y el encargado del personal técnico. En esencia, el gerente general delega la totalidad de la responsabilidad al personal del control de calidad para la ejecución de las obras de tal forma que las actividades de este se amplían considerablemente, pues además de las tareas propias de su puesto tiene que atender las de la administración de obra.

Aunque de alguna forma el responsable del control de calidad tiene el compromiso de administrar las obras, llega a contar con el apoyo de personal calificado para la supervisión, que se contrata temporalmente en función de la magnitud del proyecto en ejecución. De igual manera, los demás integrantes de la firma se llegan a involucrar en los procesos administrativos, pero de manera superficial.

Se ha observado que este tipo de organización de la firma, al momento de realizar la administración de obras, es limitado durante la operación de proyectos de tamaño considerable, ya que el encargado de conducirlos se ve saturado de trabajo. Esto deriva en la aparición frecuente de los problemas descritos en la tabla anterior.

Liderazgo y Coordinación

La principal fuerza que mueve las iniciativas de la firma es el compromiso de entregar obras de calidad a los clientes, al realizar trabajos con responsabilidad. De acuerdo con lo mencionado por el entrevistado, actualmente se cuenta con el apoyo incondicional de la alta gerencia para desarrollar e implementar las herramientas, los medios y recursos necesarios (económicos, humanos, materiales y de tiempo) para mejorar las prácticas de administración. Así, por lo general la asignación de los recursos son establecidos por el director de la empresa con base en las necesidades del proyecto en desarrollo, y tomando en cuenta el punto de vista del gerente del proyecto quien es el encargado de coordinar los esfuerzos para ejecutar los proyectos. Este trabajo se complementa con las tareas del área contable y del personal técnico, quienes fungen en la organización como subalternos en la administración de la obra. Debido al tamaño de la organización, toda la responsabilidad del liderazgo recae sobre el Director General, quien también promueve el uso de herramientas como se describe enseguida.

Herramientas y Sistemas

Como prácticamente ocurre actualmente en cualquier organización, la firma cuenta con la ayuda de herramientas computacionales para organizar sus datos, entre los que destaca un programa para administrar archivos contables, en complemento con las herramientas estándar de Windows y Office. En conjunto,

son de gran ayuda para la organización, pues permiten el almacenamiento de información tanto de los proyectos en ejecución como de los concluidos. Esencialmente, se generan datos relacionados con cotizaciones, análisis de precios unitarios, controles de pagos, programación de obra, planos de proyectos, especificaciones, y fichas técnicas.

Adicionalmente, existen otras herramientas que sirven de apoyo a las acciones tomadas por la firma para la administración de obra, que son útiles para desarrollar las etapas de diseño, construcción, y culminación de las obras en ejecución. En la Tabla 11, se presenta una relación de ellas.

Tabla 11. Herramientas comerciales usadas en la compañía C

<i>Herramientas comerciales</i>		<i>Herramientas internas</i>	
PROJECT MANAGER	X	Hojas de cálculo	X
¹ TEKLA (diseño, cuantificación y administración de materiales)	X	Bases de datos	X
BIMSA	X	Archivos de proyectos concluidos	X
OPUS	X		

¹Tekla se trata de programas comerciales que contribuyen a la programación de obra, a la elaboración de presupuestos y al cálculo de precios unitarios. Se insiste que con ellos, la firma administra la información asociada a sus proyectos. Ahora bien, para que se tenga un comportamiento específico en la organización, es necesario homogenizar el conocimiento y esto se logra mediante la capacitación, aspecto descrito enseguida.

Capacitación

Actualmente no se cuenta con una iniciativa en la empresa que promueva la capacitación permanente de sus trabajadores. Esta puede ser la causa de algunos de los problemas mencionados en la Tabla 10, ya que por el uso incorrecto de las técnicas, herramientas y programas, o por el desconocimiento de su aplicación se

pueden generar problemas al momento de tomar decisiones en la obra. La escasez de personal limita las posibilidades de implementar un programa de cursos pronto. Esto es porque si se manda a capacitación a los pocos empleados que existen, las actividades por realizar se retrasan.

Motivación y Cultura

Al tratarse de una empresa pequeña, el Director General ha fomentado un ambiente de confianza, abriendo los canales de comunicación con cada uno de los empleados. Lo anterior ha derivado en una cultura basada en la responsabilidad, ya que es necesario que al momento de delegar las actividades, cada integrante de la organización asuma un compromiso total con sus tareas.

Generalmente, los trabajadores se mantienen motivados debido a la existencia de incentivos económicos, que se brindan ocasionalmente a los miembros cuyas actividades se traducen en beneficios directos para el negocio. Por ejemplo, se pueden dar por concluir los proyectos en tiempo y forma. Es como un reparto de utilidades adicional al que se establece por la Ley.

Resultados y Medición

Los principales resultado obtenidos al implementar las incipientes iniciativas relacionadas con la administración de obra son, principalmente, la reducción de los tiempos en la ejecución de los proyectos, la satisfacción de los clientes, la reducción de las presiones de trabajo del personal, la pronta respuesta a las adversidades, así como la pronta toma de decisiones y la reducción de los costos directos e indirectos.

Si bien no existen indicadores formales para medir estos resultados, cualitativamente se percibe que la implementación de la administración de la obra se traduce en beneficios. Por un lado, estos se encuentran relacionados, con el tiempo de programación de los trabajos de cada proyecto a desarrollar, lo que genera para la firma más utilidades. Por otro lado, existe el reconocimiento de los clientes al concluir las obras de acuerdo con sus especificaciones y bajo las normas establecidas por los reglamentos de construcción y normas de calidad vigentes.

Implementación de la AO

Principalmente, para la implementación de la administración de obra se ha seguido un procedimiento empírico. En él se han tenido que emplear recursos financieros para destinarlos a la iniciativa, y así generar una plataforma sólida para la toma de decisiones. El reto ha sido la correcta adjudicación de los recursos a las áreas de mayor complejidad, entre las que destaca la de logística de materiales, ya que por lo general se tenían pérdidas importantes al suministrar el material requerido en las obras. Para reducirlos, se utilizaron los conocimientos y experiencias anteriores de la firma, en la cual se involucró a todo el personal, logrando un consenso en la forma de administrar el punto.

De esta forma se puede decir que los principales pasos para la implementación de la administración de obra seguidos son los siguientes: formar un equipo de administración integrado por el Director General de la firma y los principales encargados de los diferentes departamentos; desarrollar una estrategia para alcanzar las metas de los proyectos, en conjunto con lo establecido por el cliente; monitorear los resultados obtenidos y compararlos con las metas establecidas e implementar cambios si así lo requiere el proyecto; y por último, incentivar al personal por los logros obtenidos al término de las obras.

En la Figura 2 se encuentra una representación gráfica de las actividades descritas. Son tareas empíricas que no han sido formalizadas a través de un departamento específico, pero que sí se presentan en el desarrollo de las actividades de construcción.

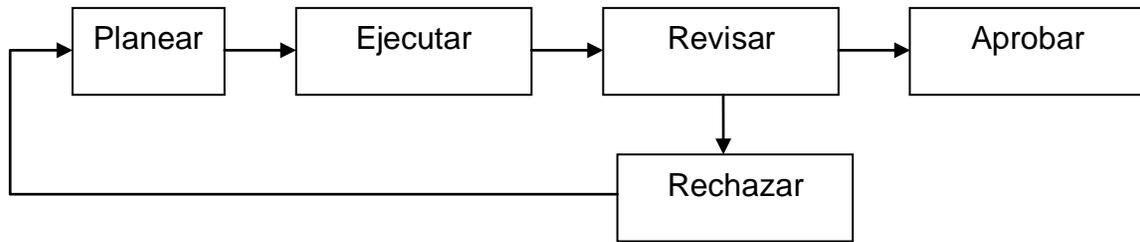


Figura 2. Diagrama de implementación de la AO del caso B

Conclusiones del Caso C

Es preciso mencionar que siendo una PYME (pequeña y mediana empresa), la organización se encuentra en proceso de consolidación. Como se ha mencionado, la firma no cuenta con un área definida dedicada a la administración de la obra, lo cual está evidenciado en la frecuencia con la que se encuentran los problemas técnicos.

De esta forma, es importante gestar la iniciativa de la creación del departamento de administración de la obra, para mejorar las prácticas actuales, generar mayores ingresos y mayor participación dentro del ramo de la construcción del negocio. Esto redundará en beneficio de sus clientes, de la sociedad y, en última instancia, del país.

Finalmente se elabora el reporte del caso D, tomando en cuenta que es el único que resultó ser mixto en cuanto al tipo de clientes que tiene, con más presencia de los problemas técnicos, dado que, únicamente se encarga de la supervisión de obra, como a continuación se anuncia.

3.6 Caso D

Antecedentes

Fundada en 1989, y con un promedio de 60 empleados y ventas anuales por 50 MDP, el caso D es una empresa dedicada a la prestación de servicios tales como: supervisión de obra, auditorías, proyectos de infraestructura, edificación y control de calidad. Dentro de su estructura organizacional, se puede mencionar que la firma cuenta con un área dedicada a la administración de la obra en la cual se desarrollan las actividades de: factibilidad y gestión, planeación, ejecución, control, seguimiento, cierre y supervisión de obras (ej.: puentes, carreteras, aeropuertos, vías férreas, edificios, hospitales). Así mismo, ha realizado: estudios y proyectos, auditorías técnicas, inspección de obras, ingeniería de costos, ingeniería financiera, e ingeniería legal y normativa.

Al momento de realizar el presente estudio de caso, la firma supervisaba obras de comunicación (carreteras, puentes y pistas de aterrizaje), de aprovechamiento hidráulico (presas), hospitales y edificios gubernamentales. Para llevarlas a cabo, posee equipo y mano de obra calificada, quienes cuentan con una vasta experiencia en el mercado de la construcción, sobretodo en el ramo de la infraestructura y edificación. Con ello, la organización busca mantener su prestigio como una empresa consolidada en el ramo.

Los valores que promueve la firma para el desarrollo de su personal y de las obras a su cargo, incluyen primordialmente: integridad, honestidad, responsabilidad y trabajo en equipo. Además, es importante para la empresa ofrecer trabajos de

calidad a sus clientes, por lo que se ha obtenido la certificación ISO 9001:2000, y el reconocimiento por parte de la Cámara Nacional de Empresas de Consultoría, que otorga certificados de calidad a reconocidos laboratorios en materia de control de calidad. Con estas iniciativas, durante la última década el negocio ha recibido un aporte económico notable, y el reconocimiento de sus clientes y la sociedad.

Las oficinas centrales están localizadas en la Delegación Benito Juárez en el Distrito Federal, pero las operaciones de la firma se extienden a lo largo y ancho de la República Mexicana (incluyendo por supuesto el Estado de México, de ahí la importancia de este caso de estudio), habiendo trabajado en la mayoría del territorio nacional. Entre sus clientes más conocidos se pueden mencionar algunos bancos como Banamex, Bancomer y HSBC; además de empresas en la industria de la construcción en diferentes ramos como: INFONAVIT, ICA, ARA; pasando por empresas públicas y privadas como: CAPUFE, SCT y TELMEX; y otros organismos y empresas paraestatales como: CONAGUA, IMSS, ISSSTE, la Suprema Corte de Justicia y PEMEX.

Administración de Obra

El concepto de “administración de obra” se asocia con el suministro de los recursos económicos y humanos necesarios para desarrollar los proyectos a cargo de la firma, de tal forma que, se distribuyan de manera equitativa en función de las necesidades de tales obras. Si bien es cierto que en el pasado la firma contaba con un departamento especializado en el tema (administración de proyectos), el hecho de tratarse de una empresa enfocada en la supervisión ha motivado su desaparición.

Sin embargo, durante la ejecución de las supervisiones a las empresas constructoras, se han encontrado diversos problemas, siendo el principal el retraso de los pagos de anticipos por parte de los clientes. Esto deriva en la dificultad de comenzar los trabajos de apertura de las obras, así como en la fluidez de los

recursos a lo largo de la duración de los proyectos. Lo anterior a su vez repercute en el atraso de los trabajos de acuerdo con las fechas de entrega, y en gran medida en la elevación del costo de dichas obras.

De este modo, se muestra ahora en la Tabla 12 la frecuencia con la que se presentan algunos problemas técnicos. De nuevo, la percepción es tomando en cuenta que la firma no es la responsable directa de la construcción, sino de la supervisión de las obras.

Tabla 12. Frecuencia con la que se presentan los problemas técnicos en D
1 = Nunca, 2 = Casi nunca, 3 = Neutral, 4 = Casi siempre, 5 = Siempre

PROBLEMAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE OBRA					
PROBLEMAS TÉCNICOS					Frecuencia
1	2	3	4	5	
1 Planos					
					X
			X		
			X		
	X				
2 Especificaciones					
			X		
	X				
		X			
			X		
		X			
3 Modo de construir					
		X			
	X				
			X		
		X			
4 Materiales					
	X				
	X				
	X				
5 Estructura					
	X				
	X				
		X			
		X			
	X				
6 Instalaciones					
			X		
		X			

Con base en la información recolectada, para este caso de estudio los problemas con los planos e instalaciones son los más frecuentes. Se mencionó un ejemplo

concreto, en el que el personal que laboraba en el área de desarrollo de proyectos de una dependencia gubernamental de salud, desconocía el hecho de que al sufrir modificaciones, los planos debían actualizarse, aprobarse e implementarse en las obras.

En materia de instalaciones, se detectan normalmente problemáticas relacionadas directamente con los planos, ya que en ocasiones no se elaboran con las especificaciones adecuadas que señalen las trayectorias de los ductos de ventilación, gas, e incluso de las instalaciones eléctrico-sanitarias, lo que se traduce en irregularidades al momento de la ejecución de los trabajos. Entre los problemas que surgen se puede mencionar la solicitud al responsable de la estructura para que apruebe la perforación de elementos estructurales, para dar paso a las instalaciones. Esto, desde luego, no es permitido por el estructurista, lo que incrementa los costos de re-diseño y construcción. En general, cuando esto ocurre, son los encargados de las instalaciones quienes tienen que buscar alternativas para que sean colocadas sin afectar la estructura.

Cabe mencionar que se presentan otro tipo de problemas, relacionados con la pobre comunicación que existe entre los diseñadores y los usuarios de las obras construidas. Por ejemplo, en los hospitales no es raro encontrarse con diseños que satisfacen sólo en el corto plazo sus necesidades de crecimiento, y con el tiempo llega a ser evidente que las ampliaciones fueron insuficientes para la demanda real de esos edificios. Por lo tanto hay que hacer nuevos proyectos pero de nuevo se recae en el mismo problema generando un círculo vicioso.

En lo que se refiere al modo de construcción, impera la falta de limpieza en las obras. Por ejemplo, es recurrente la acumulación de restos de las instalaciones especiales (como el desperdicio del material de la instalación de ventilación), así como de la obstrucción de las vías de descarga de las unidades de suministro de los materiales. Estas obstrucciones que se dan en espacios reducidos (por ser obras de remodelación que no cuentan con lugares para almacenar materiales),

llegan a provocar algunos accidentes, que se presentan también por la falta del equipo de seguridad necesario para el desarrollo de las obras.

En contraste con los demás problemas mencionados con anterioridad, ni en los materiales ni en la estructura, por lo general, se presentan problemas sistemáticamente. En cuanto a los materiales, se manejan las calidades aptas para el tipo de trabajo realizado. Aquí, tanto la supervisión del área de control de calidad de la empresa como la de un departamento de control de calidad externo, garantizan que los materiales cumplen con sus respectivas especificaciones. En cuestión de fisuras y grietas, es común encontrarlas durante los procesos constructivos debido a los hundimientos del terreno, pero no de una magnitud tal que pongan en riesgo la calidad de las estructuras.

Actividades de Administración

Como se mencionó, la firma contaba anteriormente con un área de administración de proyectos, que desempeñaba actividades relacionadas con cuantificaciones de obra, revisiones, y detección de incongruencias, para que el cliente supiera en todo momento el monto total que le costaría su edificación. En aquel departamento laboraban de 10 a 20 personas, dependiendo de la envergadura de los proyectos en ejecución. No obstante, esas actividades se delegaron y se fueron mitigando con el tiempo, y actualmente ya no existe un área dedica exclusivamente a esas tareas.

Liderazgo y Coordinación

Dado el perfil de la empresa, y siendo la supervisión su actividad principal, las actividades para realizar los proyectos recaen en tres departamentos. El área de contabilidad se encarga de la administración de los recursos económicos de los proyectos; recursos humanos del personal; y recursos materiales de las compras.

En estos departamentos se registra el nombre de las obras, la aportación que tiene a las utilidades de la empresa cada uno de los compromisos que se supervisan, el personal técnico involucrado en cada proyecto y los insumos de los materiales correspondientes.

Adicionalmente, el área que coordina la gestión de proyectos de la firma se encuentra a cargo de la dirección administrativa y de finanzas, la cual interactúa al exterior con las diversas dependencias y empresas que son clientes de la organización. Al interior, básicamente, se encarga de generar y entregar los informes y estimaciones correspondientes a los demás departamentos de la empresa. Los actores principales aquí son, de nuevo, los directores de contabilidad, recursos humanos y recursos materiales. Así, han sido la dirección administrativa y de finanzas las responsables de asumir el liderazgo en el tema, asegurándose que no existan problemas con la liquidez y siendo el puente entre el exterior y el interior de la firma.

Herramientas y Sistemas

En lo que se refiere a un conjunto de herramientas y sistemas comerciales, la firma reveló usar las que se encuentran descritas en la Tabla 13.

Tabla 13. Herramientas comerciales e internas usadas en la compañía D

<i>Herramientas comerciales</i>		<i>Herramientas internas</i>	
NEODATA	X	Hojas de cálculo	X

De acuerdo con la información presentada en la Tabla, uno de los principales paquetes comerciales empleado en el negocio es el NEODATA, útil para el cálculo de precios unitarios. También se emplean las hojas de cálculo desarrolladas internamente. Sin embargo, se reconoce que estas herramientas resultan insuficientes para la administración, ya que el volumen de trabajo de la firma y la cantidad de información que se maneja son vastos. Pese a ello, la incorporación

en las hojas de cálculo con datos de proyectos anteriores, permite tener disponible la información cuando se requiere en un formato estándar.

Capacitación

Independientemente del giro de una empresa, la capacitación del personal técnico y administrativo es fundamental para el crecimiento corporativo y profesional de los trabajadores. Sin embargo, en la compañía no se han explorado políticas de entrenamiento permanente para los empleados, y sólo aquellos que tienen el interés individual de hacerlo por cuenta propia y con recursos propios, lo llevan a cabo.

Motivación y Cultura

La existencia de un sistema motivacional para fomentar un desempeño adecuado de los empleados aun es nula. Exceptuando algunos casos particulares, los trabajadores no cuentan con motivaciones concretas para mejorar sus prácticas ya sean técnicas o administrativas. Sólo cuando el dueño llega a detectar la valía de un empleado, puede motivarlo mediante el otorgamiento de algún seguro médico o de un sobresueldo, pero esta práctica es discrecional.

Implícitamente los trabajadores están motivados para laborar, pues desean conservar sus fuentes de ingreso y hacer un buen papel con los clientes para que la empresa siga teniendo proyectos nuevos en los cuales se puedan involucrar.

Resultados y Medición

En general, los esfuerzos de medición de resultados se enfocan en la cuantificación del número de proyectos al año, la cantidad de clientes y las utilidades generadas por proyecto. Estos son indicadores típicos para el tipo de

empresa estudiada, y no se recurre a iniciativas distintas para realizar esta actividad.

Implementación de la AO

Mientras el giro de la organización siga siendo la supervisión, la implementación de la administración de obra directamente en la firma no será de gran interés. Sin embargo, se considera que tener este punto de vista en la investigación es valioso, pues se han revelado algunos problemas administrativos desde la perspectiva de una compañía que se dedica a inspeccionar el trabajo de las constructoras. Así, se ha llegado a las siguientes conclusiones.

Conclusiones del Caso D

La evidencia recolectada durante el presente caso, revela que al interior de la empresa no ha sido importante la creación de un departamento dedicado exclusivamente a la administración de obra. Esto, por qué su principal giro es la supervisión. No obstante, se identificaron algunos problemas observados durante sus prácticas, como el retraso de las obras a causa de los anticipos tardíos, inclemencias del tiempo y la presencia de personal no calificado para los trabajos a realizar, el cual se encuentra dentro del grupo de problemas administrativos. Con esto, se culmina la presentación de la firma.

3.7 Análisis de los Cuatro Casos

Tomando como referencia los aspectos hasta aquí presentados, el paso siguiente es el análisis conjunto de los cuatro casos de estudio. Este se hará siguiendo los apartados del protocolo de investigación (herramienta de recolección de datos). Se aclara que para realizar el análisis se generaron las tablas que a continuación se presentan.

Concepto de Administración de Obra

Tabla 14. Matriz de similitudes y diferencias con respecto al concepto de administración de obra en los casos de estudio

ADMINISTRACIÓN DE OBRA	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	
Caso A	Planear, organizar, dirigir y controlar la ejecución de una obra	Planear, organizar, dirigir, controlar	Planear, controlar	-	S I M I L I T U D E S
Caso B	A. Controla la ejecución B. Controla los recursos	Planeación, organización, dirección y control de los recursos	Planear, controlar recursos	-	
Caso C	A. Organiza, dirige y controla la ejecución C. Ejecuta y controla los recursos humanos y materiales, cierra	B. Organiza y dirige C. Ejecuta y cierra	Planeación, ejecución, control recursos humanos y materiales, cierre	-	
Caso D	A. Se apega al ciclo de un proyecto D. Suministra recursos y los distribuye equitativamente	B. Se apega al ciclo de un proyecto D. Suministra recursos y los distribuye equitativamente	C. Se apega al ciclo de un proyecto D. Suministra recursos y los distribuye equitativamente	Suministro de recursos económicos y humanos distribuidos equitativamente	
DIFERENCIAS					

En esta primera parte del análisis, se observa que las empresas A, B y C comparten una visión común del concepto de administración de obra. En general, las tres estuvieron de acuerdo en que implica actividades como planear, dirigir, ejecutar, controlar y cerrar los proyectos de construcción en los que se involucran. En contraste, la empresa D tiene la idea de suministrar los recursos económicos y humanos de forma equitativa, quizás porque su principal giro es la supervisión y no directamente la ejecución de obra.

Tabla 15. Problemas técnicos más recurrentes en los casos de estudio

PROBLEMAS TÉCNICOS MÁS RECURRENTES	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D
1	Planos	Modo de construcción	Modo de construcción	Planos
2	Especificaciones	Especificaciones	Planos	Instalaciones
3	Estructura	Planos	Especificaciones	Especificaciones
4	Instalaciones	Estructura	Instalaciones	Modo de construcción
5	Materiales	Materiales	Materiales	Estructura
6	Modo de construcción	Instalaciones	Estructura	Materiales

En lo que respecta a los problemas técnicos más recurrentes, se puede apreciar que los planos ocupan un lugar preponderante en todas las empresas, así como el

modo de construcción. Estos pueden estar ligados, pues al no detectar congruencia en los primeros, los procesos constructivos se pueden ver afectados. Llama la atención el rubro de materiales, pues casi fue unánime su posición al final de la lista. Es decir, que ninguna de las cuatro empresas consideró que los materiales fueran un problema técnico frecuente, lo cual puede explicarse por el hecho de que la mayoría de los proveedores que los abastecen, controla su calidad y procura entregarlos oportunamente. Algo muy parecido ocurre con las instalaciones, aunque fue nuevamente la empresa D la excepción, pues las ponderaron al inicio de la lista.

Tabla 16. Descripción de las actividades de la administración para cada caso de estudio

ACTIVIDADES DE ADMINISTRACIÓN	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	
Caso A	Existe departamento de administración aunque en etapa de prueba Experiencia técnica del personal	Departamento de administración	-	-	S I M I L I T U D E S
Caso B	A. Experiencia técnica. B. Proveer y optimizar materiales, comunicación	Existe dpto. de administración Proveer y optimizar materiales Comunicación	Control de recursos materiales	Recursos económicos y humanos (comunicación)	
Caso C	A. Departamento de administración a prueba, experiencia técnica C. No existe departamento de administración	B. Existe dpto. De admón., comunicación. C. Planeación, ejecución, control de recursos humanos.	Planeación, ejecución, control recursos humanos y materiales, cierre	Control de recursos económicos y humanos	
Caso D	A. Departamento de administración a prueba, experiencia técnica D. No existe departamento de administración	B. Existe dpto. De admón., comunicación. D. No existe departamento de administración	C. Planeación. D. Suministro	Suministro de recursos económicos y humanos distribuidos equitativamente	
DIFERENCIAS					

La existencia de un departamento de administración para los casos A y B es un factor común. Esto revela su preocupación por organizar formalmente sus actividades administrativas relacionadas con la obra. En contraste, C se encuentra en una etapa de crecimiento, por lo que sus actividades están íntimamente relacionadas con el concepto que tienen de la administración de obra (como se vio en una tabla previa). En lo que se refiere a D, a pesar de ser una empresa mediana consolidada, tomó la decisión de eliminar su departamento de AO, como se describió anteriormente. Esto explica la falta de actividades de administración de obra. No menos importante es recordar el hecho de que se trata de una empresa de supervisión, cuya tarea principal es vigilar que la ejecución de obra se apegue cabalmente a un proyecto ya establecido.

Tabla 17. Liderazgo y coordinación en los casos de estudio

LIDERAZGO Y COORDINACIÓN	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	
Caso A	Alta gerencia dirige los proyectos más grandes Comunicación Reuniones de acuerdo a los problemas presentes	-	Apoyo de la alta gerencia	-	S I M I L I T U D E S
Caso B	A. Dirige proyectos mayores, reuniones B. Delega responsabilidad	Delega responsabilidades Poca interacción entre la alta gerencia y los gerentes de obra	-	-	
Caso C	A. Dirige proyectos mayores, reuniones C. Calidad, responsabilidad, desarrollo e implementación de herramientas	B. Delega responsabilidad, poca interacción. C. Calidad, desarrolla e implementa herramientas	Calidad Responsabilidad Apoyo de la alta gerencia para el desarrollo e implementación de herramientas	Promueven la interacción y el desarrollo de herramientas	
Caso D	A. Dirige proyectos mayores, reuniones D. Interacción de departamentos	B. Delega responsabilidad, poca interacción. D. Interacción de departamentos.	C. Calidad, responsabilidad, apoyo de la alta gerencia desarrolla e implementa herramientas D. Interacción de departamentos.	Interacción de departamentos (contabilidad, recursos humanos y materiales) Generar y entregar reportes y estimaciones	
DIFERENCIAS					

En lo referente a la coordinación de los diferentes departamentos con los altos directivos se tienen pocas similitudes para los casos A y B. Por ejemplo, en el caso A la alta gerencia asume la dirección y responsabilidad de los proyectos de mayor peso. En contraste, en B los directivos delegan la responsabilidad total a los superintendentes de obra. Pese a esta diferencia, en ambos casos se presenta la formación de líderes en la administración de la obra, pues las dos se preocupan por entregarlas en tiempo y forma. Con relación al caso C, por ser una empresa de reciente creación la interacción del dueño de la empresa y los diferentes departamentos es constante generando así una buena comunicación y coordinación. Esto motiva a sus subordinados a crecer como líderes en el área de trabajo. Y por último se encuentra el caso D, cuyo enfoque principal es la interacción de distintos departamentos, en contraste con las otras tres empresas que priorizan la dirección, la delegación y el desarrollo de iniciativas para resolver los problemas de obra.

Tabla 18. Herramientas y sistemas para cada caso de estudio

HERRAMIENTAS Y SISTEMAS	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	
Caso A	Herramienta propia de administración Registro del nombre de la obra, materiales mano de obra y herramientas comerciales	Registro de las obras concluidas	Desarrollo de herramientas propias de acuerdo al registro de los proyectos concluidos	-	S I M I L I T U D E S
Caso B	A. Herramienta interna B. Implementación de diversas herramientas comerciales de administración	Sólo herramientas comerciales Incluyen nombre del desarrollo datos técnicos, materiales personal, administrativo y técnico	-	Uso de programas comerciales de administración de la obra	
Caso C	-	B. Implementación de diversas herramientas comerciales de administración C. Herramientas internas	Herramientas desarrolladas por la firma Cotizaciones, análisis de precios unitarios, control de pagos, programación de obra, planos, especificaciones y fichas técnicas	-	
Caso D	A. Herramienta interna D. Implementación de diversas herramientas comerciales de administración	-	C. Herramientas internas D. Implementación de diversas herramientas comerciales de administración	Herramientas comerciales Cálculo de precios unitarios y hojas de cálculo de proyectos terminados	
DIFERENCIAS					

En relación con el uso de herramientas y sistemas, se encontraron dos tipos de organizaciones, las que usan programas desarrollados internamente, y las que acuden a las opciones comerciales. Por un lado, es frecuente que las empresas B y D recurran a éstas últimas (ej.: project manager, opus, neodata, business manager, oracle, bimsa y tekla), con las que elaboran el análisis de precios unitarios, registran los nombres de las obras, materiales, personal y demás datos relevantes para cada proyecto. Por otro lado, las compañías A y C tienden a usar herramientas desarrolladas por ellas mismas, las cuales contribuyen a la dirección, coordinación y toma de decisiones al interior de las obras. Con ello, contribuyen con la formación de líderes en el ámbito de la construcción como se mencionó anteriormente.

Tabla 19. Capacitación dentro de los casos de estudio

CAPACITACIÓN	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	
Caso A	Capacitación esporádica técnica y de seguridad, no administrativa Trabajo en equipo, calidad,	Capacitación técnica, trabajo en equipo	-	-	S I M I L I T U D E S
Caso B	A. Capacitación esporádica técnica. B. Capacitación administrativa	Capacitación técnica y administrativa (ORACLE). Trabajo en equipo,	-	-	
Caso C	A. Capacitación esporádica, técnica, trabajo en equipo C. Nula iniciativa de capacitación	B. Capacitación y trabajo en equipo C. Nula iniciativa de capacitación	Sin capacitación	-	
Caso D	A. Capacitación esporádica, técnica, trabajo en equipo D. Capacitación técnica sin responsabilidad del la gerencia	B. Capacitación y trabajo en equipo D. Nula iniciativa de capacitación	C. Nula capacitación D. Capacitación por iniciativa del personal	Sin capacitación apoyada por la empresa Capacitación por iniciativa del personal con sus recursos propios	
DIFERENCIAS					

Sin duda la capacitación es una fuente de conocimientos importante para cualquier empresa, por lo cual debería estar presente en todas independientemente de su giro. En ésta investigación se encontró que, salvo la empresa B, las organizaciones A, C y D invierten poco en el tema. Mientras que A sólo se enfoca en la capacitación técnica y de seguridad, asociada al desarrollo de las capacidades del personal para que pueda dirigir las obras y tomar las decisiones correspondientes, en el caso B está más enfocada a la administración de obra. En efecto, en B el entrenamiento está dirigido específicamente al rubro de la edificación en serie, lo que contribuye a la identificación de problemas recurrentes, y a la proposición de variadas soluciones. En lo que respecta al caso C, no se cuenta con capacitación sistemática del personal, debido al pequeño tamaño de la empresa, la cual produce que la capacitación del personal no sea una prioridad. Por último, en D es total responsabilidad del personal la participación en cursos de capacitación, ya que la organización no toma ninguna iniciativa ni responsabilidad en el rubro. En general, se puede afirmar con base en la evidencia recolectada, que el aspecto de la capacitación está subestimado en las empresas analizadas.

Tabla 20. Motivación y cultura dentro de los casos de estudio

MOTIVACIÓN Y CULTURA	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	
Caso A	Incentivos económicos Trabajo en equipo, calidad,	Trabajo en equipo	Incentivos económicos	Incentivos	S I M I L I T U D E S
Caso B	A. Incentivos económicos B. Incentivos laborales, días festivos	Semana inglesa, convivencias en días festivos Trabajo en equipo	Motivación	Motivación	
Caso C	A. Trabajo en equipo, Calidad. C. Confianza, Comunicación, Responsabilidad.	B. Semana Inglesa, Trabajo en equipo, Calidad. C. Motivación económica, confianza, comunicación, responsabilidad.	Incentivos económicos Confianza, comunicación, responsabilidad	Incentivos	
Caso D	A. Trabajo en equipo, calidad. D. Incentivo basado en el trabajo continuo	B. Motivación, semana inglesa, convivencias, días festivos, trabajo en equipo. D. Incentivo basado en el trabajo continuo.	C. Incentivos económicos, confianza, comunicación, responsabilidad. D. Incentivo basado en el trabajo continuo	Incentivo con base en un trabajo continuo	
DIFERENCIAS					

Finalmente, en el rubro de la motivación dentro de las empresas de interés, se encontró que los incentivos económicos son frecuentes para lograr que los empleados produzcan beneficios organizacionales. Como lo establece la Ley, el reparto anual de utilidades es obligatorio, pero además existen otros premios que se otorgan a los empleados que demuestran tener un buen desempeño en sus actividades laborales. En los casos A y C, los estímulos monetarios son la base principal de motivación que utiliza la gerencia. En contraste, en el caso B no es muy frecuente encontrar ésta forma de motivación, mientras que en D se otorgan incentivos con base en un trabajo continuo.

3.8 Resumen

Como se puede observar, la información presentada deja en claro que existen oportunidades de mejora en materia de administración de obra, esto, a pesar de que los casos de estudio A, B, C, describen las actividades fundamentales de la administración de la obra (planeación, organización, integración, dirección y control). No así para el caso D por las cuestiones ya mencionadas relacionadas con sus actividades de supervisión.

En segunda instancia se presenta una lista que compara la incidencia de los problemas técnicos, para cada uno de los casos de estudio. Nuevamente se insiste en el tipo de metodología utilizada, la cual indaga en lo más profundo cuales son las razones por las que se presentan los problemas técnicos.

Así los casos A y B los cuales cuentan con un departamento de AO, el caso C tiene un punto a favor por la interacción constante de sus integrantes, mientras que el caso D que tiene una marcada deficiencia administrativa. Los administradores de los casos A, B, y C, cuentan con una constante responsabilidad generando líderes en la toma de decisiones a la hora de enfrentarse a los retos que implica la dirección de las obras. Comúnmente el trabajo hecho por el personal se complementa con el uso de herramientas propias generadas dentro de la organización como es el caso de A y C, o externas para los casos B y D. Esto para el cálculo de los precios unitarios, insumos o la supervisión de los avances de obra.

El uso de las herramientas comerciales o propias implica, la búsqueda de capacitación constante del personal, como B que únicamente se enfoca en la capacitación administrativa y técnica. Los casos A y C, se enfocan en la capacitación técnica y D deja a consideración del personal la inscripción a algún curso de capacitación por sus propios medios.

No menos importante es la forma de motivación que promueven las empresas participantes. Para los casos A y C únicamente existe el estímulo monetario, mientras que para el caso B existen otras formas de motivación al igual que para el caso D, el cual se basa en otorgar trabajo constante como principal incentivo. En lo que respecta a la cultura, los casos A y B promueven el trabajo en equipo generando la confianza de los directivos en sus respectivas áreas de trabajo. Para el caso C, por ser una empresa micro, es constante la participación, confianza y

comunicación. Nuevamente el caso D es una muestra clave de la poca importancia en la administración de obra, debido principalmente a su giro.

Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones generales y particulares a las cuales se ha llegado con base en el análisis anterior.

Conclusiones y Recomendaciones

En general, dentro de los alcances y metas establecidas para el estudio, se cumplió con el objetivo planteado al inicio de la presente investigación. Se espera, sin embargo, que con el tiempo se pueda mejorar la aportación aquí hecha, incrementando el número de casos de estudio y las variables a considerar.

En esencia, se han presentado datos e información que permite conocer la situación actual de un conjunto de empresas operando en el Valle de Toluca, con respecto a la administración de obra y los problemas técnicos investigados. Este diagnóstico puede ser la base de futuras investigaciones, que contribuyan a mejorar las prácticas de las compañías involucradas en actividades de construcción.

De nuevo se menciona que para los casos de estudio, la metodología profundiza en la problemática existente en las organizaciones. El hecho de ser un número reducido de casos de estudio no representa un aporte menor, por el contrario es de gran importancia para las empresas al preguntarse, ¿cómo? y ¿por qué? se presentan estos problemas, para poder enfrentar, minimizar o erradicar los inconvenientes encontrados en la administración.

A diferencia de las investigaciones pasadas que se han desarrollado en la Facultad de Ingeniería de la UAEMéx, ésta busca el por qué de la incidencia de los inconvenientes técnicos, demostrando que los problemas de cualquier índole se presentan de forma diferente en las organizaciones. Así, se rescata la hipótesis planteada al inicio del documento *Ho: Los problemas técnicos en las estructuras se presentan por la falta de claridad en los planos y especificaciones, y por falta de apego a procedimientos constructivos adecuados.* Ésta, puede ser aceptada parcialmente con base en el análisis desarrollado a lo largo de la tesis.

En efecto, al haber estudiado con detalle los aspectos relacionados con liderazgo, coordinación, herramientas y sistemas, capacitación, motivación y cultura en cada una de las cuatro empresas de la muestra, ha llegado a ser evidente que se comparten puntos de vista con relación a la hipótesis. Con la cual se comprueba que hace falta mejorar las prácticas en materia de administración de obra.

En lo que respecta a los problemas técnicos, la incidencia de estos depende de la envergadura de las obras, y del grado de especialización de las empresas encargadas de realizarlas. Además, tanto para los casos de estudio como para las obras de ingeniería es difícil encontrar dos iguales, por lo que las empresas interesadas en mejorar sus prácticas deben considerar su contexto específico para poder tomar decisiones.

Sumado a lo anterior, el análisis de precios unitarios es una base fundamental para una buena administración de obra, ya que en ella se integran aspectos físicos, financieros, humanos e insumos de materiales.

Conclusiones Particulares

El uso de técnicas de investigación como los casos de estudio ha demostrado su utilidad en la presente tesis. De manera específica, se han presentado resultados que pueden ser de interés para la industria de la construcción y los participantes en el sector, ya que con las evidencias aquí presentadas se pueden identificar algunos puntos de convergencia y de divergencia en las prácticas cotidianas de la administración de obra. Así, con base en el estudio realizado en el Valle de Toluca, se concluye lo siguiente:

- Los problemas técnicos más frecuentes en la muestra analizada están relacionados con los planos, el modo de construir, y las especificaciones.

- En este tenor de ideas, son las empresas que se dedican al diseño y construcción las que presentan esa problemática, ya que no es raro que tengan que iniciar los trabajos sin antes haber establecido los alcances del proyecto ni definido los planos y especificaciones a seguir. En otras palabras, por falta del proyecto ejecutivo al comienzo de las obras.
- No menos importantes son los problemas asociados a las estructuras, las instalaciones y los materiales. A diferencia del estudio realizado por Morales (2013), en el cual los materiales ocupaban una posición prominente, aquí se revela que mientras cumplan con las normas de calidad pertinentes, no necesariamente representan un problema serio.
- Al igual que el estudio anterior (Morales, 2013), los problemas se presentan con mayor intensidad en las PyMES, en contraste con sus contrapartes de mayor tamaño que ya cuentan con un nivel de consolidación más avanzado.
- De manera particular, se encontró que las empresas que se dedican a la supervisión, tienen una responsabilidad limitada ya que su función es únicamente revelar las anomalías, pero no corregirlas. Entonces pueden detectar problemas técnicos, pero no necesariamente tienen la facultad de solucionarlos.
- En virtud de que los proyectos de construcción motivan el desarrollo y progreso de la economía de cualquier país, estos se deben diseñar, construir y operar con apego a los reglamentos, tiempos y costos acordados, por lo que los esfuerzos para mejorar las prácticas en el sector, como el aquí reportado, son bienvenidos.

Recomendaciones

A lo largo de la investigación se ha hecho énfasis en la calidad, que hace referencia a las características que debe contener un cierto producto para que sea aceptado en el mercado. El ramo de la construcción no es la excepción, y en particular los problemas técnicos requieren ser tratados con cautela para que no obstruyan la obtención de productos y servicios de calidad. De manera puntual hay que vigilar la elaboración de planos, especificaciones, la elección de modos de construcción, los materiales a emplear, y la calidad de la estructura e instalaciones.

En lo que respecta a los planos y las especificaciones, se requiere que sean elaborados a tiempo y que su contenido sea consistente con las necesidades del cliente. Se sugiere prestar especial cuidado a sus contenidos, para evitar que las especificaciones sean bajas, incompletas, inconsistentes o imprecisas, por lo que es importante que el cliente esté involucrado en su aprobación. Finalmente él es quien puede corregir, aumentar, disminuir y aprobar las características de su proyecto. Se recomienda hacerlo antes de la ejecución, para no intervenir en el avance y el diseño de la obra. Para ilustrar los problemas que se generan cuando no se involucra al cliente desde el inicio, se toma como ejemplo característico la Figura 3. En la cual se muestra la planta baja ya terminada de un edificio en Toluca. Posteriormente en la Figura 4, se muestra la adición de cuatro columnas como refuerzo, que pudieron ser colocadas al principio de los trabajos.



Figura 3. Planta baja terminada

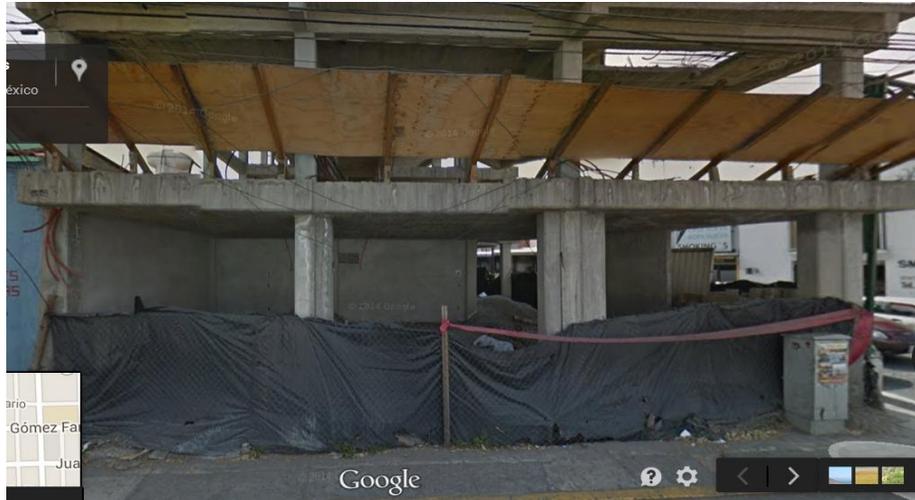


Figura 4. Muestra la adición como refuerzo de cuatro columnas una vez terminada la obra negra en el primer nivel ranurando el sistema de losa

De igual manera es necesario considerar el modo de construcción, que dependerá de las especificaciones de construcción y los alcances del proyecto. Más aún, se recomienda que las áreas de trabajo se encuentren lo más despejadas posibles para evitar una mala apariencia y accidentes, ya que estos podrían derivar en problemas de tipo legal, y cierre de la obra.

No menos importante es la supervisión constante de los trabajos, que está en función de las habilidades del personal, el cual debe estar capacitado y contar con experiencia (residentes de obra, oficiales albañiles y ayudantes). Con esto, se contribuye a garantizar que los trabajos sean hechos de acuerdo a las especificaciones de construcción y a las exigencias del cliente. Cabe mencionar aquí, la necesidad de tener cuidado al ejecutar las obras, resaltando la importancia de tener sistemas de protección y señalamientos, para evitar daños, deterioro y accidentes con terceros.

Para ilustrar lo anterior, se muestra la Figura 5, en la cual se presentan daños en una construcción colindante, al igual que en la Figura 6 se muestra el derrumbe de un talud en Santa Fe, Distrito Federal. Esto ocasionó afectaciones viales, lo que

pudo motivar lesiones, averías en colindancias y pérdidas económicas, generando problemas legales.



Figura 5. Daños o deterioros por descuido o falta de protección. Derrumbe de barda sobre casa colindante, problemas técnicos

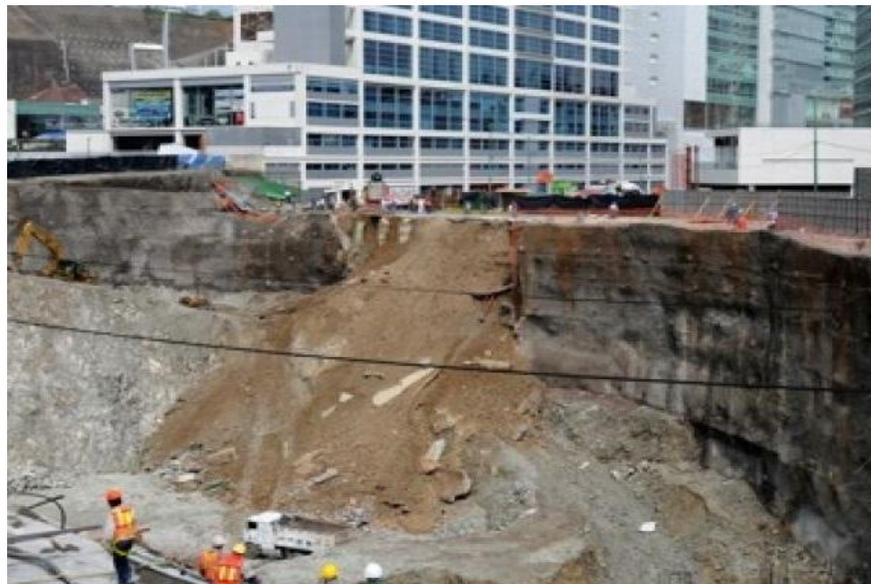


Figura 6. Representación por daños o deterioros por descuido o falta de protección, derrumbe de talud en México DF, problemas técnicos

Ahora bien, considerando los materiales, su almacenamiento debe ser adecuado y en la obra debe existir un área destinada para ello. Esta será cerrada para ciertos materiales, que son propensos a la descomposición y oxidación como el cemento, el mortero y el acero de refuerzo. Lo mismo aplica para otros materiales que pueden sufrir intemperismo, como los de origen pétreo, para garantizar una cierta calidad de entrega.

En general, se pueden adoptar distintas medidas para proteger el material que van desde la colocación de lonas, hasta la construcción de bodegas exclusivas para resguardarlo. El siguiente ejemplo muestra un caso específico en el cual se han determinado áreas de almacenamiento. Sumado a esto existe un área determinada para el almacenamiento de la maquinaria y equipo el cual se encuentra resguardado en su totalidad.

Como se puede apreciar en la siguiente Figura 7, las zonas destinadas dependen del tipo de material. Aquí hay espacios tanto para arena y grava, como para concreto y mortero premezclado. Existen también silos de almacenamiento para cemento a granel, al igual que, un área de almacenaje y carga de cal para morteros. En la Figura 8, se ejemplifica la zona para el habilitado de acero de refuerzo. Al analizar con detenimiento las fotografías, se puede apreciar la corrosión en el acero de refuerzo. También se puede observar en la Figura 9, una zona destinada para el almacenamiento de la herramienta, equipo y maquinaria.



Figura 7. Almacén de materiales concretera



Figura 8. Almacén de materiales zona de acero



Figura 9. Almacén de herramienta, equipo y maquinaria

En lo que se refiere a las recomendaciones en estructuras, se proponen algunas con base en las visitas de campo hechas por el autor a distintas obras. En esencia, es necesaria la participación de un grupo de especialistas en suelos y en estructuras, los cuales deberán de indagar al máximo sobre las características

geológicas y geotécnicas del terreno y la incidencia de lluvias. Estas características son las que motivan la aparición de asentamientos, deformaciones, fisuras, grietas y vibraciones.

Para ilustrar lo que puede ocurrir si no se considera la participación de profesionales, se presenta el siguiente ejemplo en la cual no se tomó en cuenta la existencia de una falla geológica, que ocasionó grietas, asentamientos y deformaciones en la estructura de una escuela en Aguascalientes. Literalmente la escuela se partió por la mitad, como se puede observar en las Figuras 10, 11, 12 y 13.



Figura 10. Deformaciones por asentamiento en una escuela de Aguascalientes



Figura 11. Grietas y asentamiento en la zona de baños en una escuela de Aguascalientes



Figura 12. Grietas continuas de la planta baja hacia la azotea en la zona de las escaleras en una escuela de Aguascalientes



Figura 13. Grietas en la planta baja en la zona de almacén en una escuela de Aguascalientes

De acuerdo al comentario expresado por el Dr. Luis Alejandro Escamilla Hernández, catedrático en la Facultad de Ingeniería de la UAEMéx, al ser cuestionado por la frecuencia de los problemas técnicos en las estructuras, comentó que la presencia de problemas en las estructuras se debe al uso de métodos de diseño y construcción de sistemas deficientes. De ellos se tienen reportes históricos, en los que se revela que han fallado ante la presencia de actividad sísmica considerable. Tomar como ejemplo las losas reticulares y las losas planas (Bazán y Meli, 2009). En efecto, el sistema de losa plana presenta una deficiencia en los sistemas de interacción entre la losa y las columnas como se muestra en

la figura 14, la cual ilustra el colapso de un sistema de losas planas, que ha dejado algunas de las columnas en pie.



Figura 14. Falla de un edificio a base de losas planas por punzonamiento de losa.

Por último, las recomendaciones en materia de instalaciones se concentran en la inspección minuciosa del proceso de construcción. En este rubro es pertinente la realización de las pruebas pertinentes bajo las normas de calidad aplicables, para garantizar su correcto funcionamiento. De hecho, existen pruebas para garantizar su hermeticidad tales como las pruebas de presión hidrostática (instalación hidráulica), y pruebas de aire e hidrogeno (instalación de gas). Tomando en cuenta estas consideraciones, se evitará que las instalaciones funcionen de manera incorrecta o presenten fallas. Como es evidente, en la interacción de las instalaciones con la estructura, se debe de prestar atención a la trayectoria de las

primeras, evitando que pasen por los elementos estructurales, ya que reducen su capacidad de carga.

Como se puede observar en la Figura 15, el acondicionamiento de un aula en una escuela de Zacatecas, se dañó la estructura por el paso de instalaciones eléctricas, relacionadas con la instalación del aire acondicionado.



Figura 15. Paso de las instalaciones especiales por elementos estructurales, por remodelación

En suma, el ingeniero debe vigilar que no se afecte el aspecto estructural por la colocación de instalaciones, ya que se pueden provocar los daños ilustrados.

Antes de finalizar, se resalta uno de los hallazgos más interesantes del estudio. La creación de un departamento de administración de obra no es práctica común en las pequeñas empresas, debido a sus limitaciones de recursos. Sin embargo, las grandes compañías que los han generado cuentan ya con resultados tangibles que motivan su permanencia.

En este sentido, se debe motivar un liderazgo dentro de las organizaciones de tal forma que exista la coordinación e interacción adecuada para realizar los trabajos a desarrollar. Con ello, las empresas pueden lograr el crecimiento sostenido, y ser capaces de afrontar las dificultades de las obras. En este contexto, la capacitación y la especialización juegan un papel protagónico, que se combina con un buen ambiente organizacional, señalado por la mayoría de las teorías de la administración como un ingrediente clave para la productividad.

A pesar de la creencia difundida en la industria que sostiene que a mayor calidad mayor costo, se debe promover en el sector la idea de perseguir mejores estándares de calidad para satisfacer cabalmente las necesidades de los clientes. Con esto, se incrementa el número de proyectos, los ingresos y por lo tanto las utilidades. Así que el autor recomienda a las empresas interesadas, para que tomen las experiencias aquí reportadas para volverse más competitivas en el tema.

Así mismo, se hace hincapié en la necesidad de prestar atención a las normas actuales, y tomar lo establecido dentro de reglamentos vigentes como condiciones mínimas de funcionalidad. En este sentido, no es aceptable argumentar el desconocimiento de las normas, incluidas las ambientales, pues aquellas empresas que no las sigan perderán prestigio en el medio y, consecuentemente, oportunidades de trabajo.

“más que enfermedades, hay enfermos y contextos de cómo se presentan las primeras en los segundos” (Dr. Roberto Hernández Galicia).

Referencias

Bazán y Meli; (2009), Diseño Sísmico de Edificios: Limusa, México

Chamoun, Y., (2002), Administración Profesional de Proyectos: La Guía, IAN Editores, México

CMIC, (2013), Gerencia de Economía y Financiamiento, Cámara Mexicana de la industria de la Construcción, México, <www.cmic.org>

Delgado, H.D., (2006), A framework for building quality into construction projects, Ph D Thesis, School of Engineering, The University of Birmingham, UK

Delgado, D.J., y Medina, P.J., (2011), Práctica de la gestión de proyectos en la industria de la construcción: un caso en el Estado de México (parte II), Revista IDEAS, Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México, Vol. 20 No. 35, pp. 30-38

Delgado-Hernández, D.J., y Garduño-Contreras, F.I., (2012), Administración de la calidad en la industria de la construcción: un estudio empírico en México, Revista IDEAS en Ciencia, Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México, Vol. 21 No. 37, pp. 42-48

Delgado, D., y Rivero, J, (2009), Competitividad en la Industria de la Construcción, Construyendo México, Vol. 2, No. 1, pp. 30-32

Domínguez, (2012). Problemas de Costos en la Administración de Obra de Empresas Constructoras en el Estado de México: el Caso del Valle de Toluca, Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, universidad Autónoma del Estado de México

Egan, J., (1998), Rethinking Construction, Department of Environment, Transport and the Regions, UK

Garduño, F.I., (2012), Factores para mejorar la calidad de los productos o servicios que ofertan las empresas constructoras en la República Mexicana, Tesis de Maestría en Administración de la Construcción, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México

Hernandez S. R., Fernández, C, C., y Baptista, L. P., (2008), Metodología de la investigación, 4ta Edición, Mc Graw Hill, México

Harvard Business School (1997),

INEGI, (2014), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Disponible en <<http://gaia.inegi.org.mx/denue/viewer.html#>> [Consultado el 25 Oct 14].

ISO 9001, (2000), Quality Management System: Requirements, British Standard Institution, UK

Lesur, L., (2011), Manual del Residente de Obra, Trillas, México

Mertens, D. M. (2005). Research and evaluation in Education and Psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods (2a. ed.). Thousand Oaks: Sage, US

Morales, C., (2013), Problemas técnicos en la Administración de Obra de Empresas constructoras en el Estado de México: El caso del Valle de Toluca, Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México

Piñeiro, R., Gutiérrez, J., y Asenjo, V., (2008), Procesos Patológicos Frecuentes En Edificación: Casos de Estudio, II Jornadas de Investigación en construcción, Madrid, España, 22-24 May

Rae, (2014), Diccionario de la Real Academia Española, disponible en: <www.rae.es>

Sánchez, N.L., (2014), Entrevista personal, Toluca, México (1/Mar)

Suárez, C.J., (2005), Costo y tiempo en la Edificación, 3a. ed., Limusa, México

Schild, C., y Carmona, F., (2007), Relevamientos de estructuras de hormigón armado que presenta problemas de corrosión en la ciudad de Concepción del Uruguay, Grupo de Investigación en Rehabilitación de Estructuras (G.I.R.E.), Departamento de Ingeniería Civil, Facultad Regional Concepción del Uruguay, Universidad Tecnológica Nacional, Cd. De Concepción, Uruguay

Solís, R., Zaragoza, N., y González, A., (2009), La administración de los materiales en la construcción, Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY, Vol. 13 No. 3, pp.61-71

Wiersma, W. y Jurs, S. G., (2005). Research methods in education (8a. ed.). Boston: Pearson, US

Williams, M., Unrau, Y. A. y Grinnell, R. M., (2005). The qualitative research approach. En R. M. Grinnell y Y. A. Unrau (Eds.). Sodal work: Research and evaluation. Quantitative and qualitative approaches (7a. ed. , pp. 75-87). Nueva York: Oxford University Press.

Yin R. K. (2009). Case study research: Design and methods. Thousand Oaks: Sage. US

ANEXOS

ANEXO A PROTOCOLO

ESTUDIO DE CASO

Prácticas de Administración de Obra en el Valle de Toluca: Problemas Técnicos

Objetivo

Investigar cómo se administran las obras dentro de las empresas constructoras operando en el Valle de Toluca, para desarrollar una herramienta de implementación aplicable al contexto local que permita mejorar la forma en que se abordan y resuelven los problemas técnicos.

A. Información General

I. Área

Nombre del área:

Dirección:

Fecha de la visita:

Nombre y posición del entrevistado:

Tel/fax/e-mail:

Número de empleados:

Ventas anuales:

Estructura organizacional (organigrama):

Actividad del negocio:

II. Problemas de la Administración de Obra

1. ¿Qué entiende por el término "Administración de Obra" (AO)?
2. ¿Qué tipos de problemas enfrenta normalmente al administrar las obras que desarrolla la empresa?
3. ¿Qué importancia relativa, con respecto a otros tipos de problemas, tienen los problemas técnicos (planos, especificaciones, modo de construir, materiales, estructura e instalaciones)?

4. Especificar la frecuencia con la que se presentan los siguientes problemas técnicos, y **discutir en general** cada uno de los tipos:

1 = NUNCA, 2 = CASI NUNCA, 3 = NEUTRAL, 4 = CASI SIEMPRE, 5 = SIEMPRE

PROBLEMAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE OBRA						
PROBLEMAS TÉCNICOS		Frecuencia				
1	Planos	1	2	3	4	5
	1.1 Insuficientes					
	1.2 Incompletos					
	1.3 Incongruentes					
	1.4 Equivocados					
2	Especificaciones	1	2	3	4	5
	2.1 Bajas para el tipo de obra a desarrollar					
	2.2 Altas para el tipo de obra a desarrollar					
	2.3 Imprecisas					
	2.4 Incompletas					
	2.5 Inconsistentes					
3	Modo de construir	1	2	3	4	5
	3.1 Procedimientos no adecuados					
	3.2 Mala apariencia					
	3.3 Falta de limpieza en la obra					
	3.4 Daños o deterioros por descuido o falta de protección					
4	Materiales	1	2	3	4	5
	4.1 Calidad inferior a lo especificado					
	4.2 Perdida de cualidades por mal almacenamiento					
	4.3 Mal manejo en la obra					
5	Estructura	1	2	3	4	5
	5.1 Asentamientos					
	5.2 Deformaciones					
	5.3 Fisuras					
	5.4 Grietas					
	5.5 Vibraciones					
6	Instalaciones	1	2	3	4	5
	6.1 No funcionan bien					
	6.2 Tienen fallas					

B. Elementos clave en la Administración de Obra

I. Actividades de Administración

1. ¿El área (empresa) cuenta con un departamento de administración de obra (administración de proyectos)?
2. ¿Cuántas personas laboran en él?
3. ¿Cuáles son sus actividades principales?
4. Tomando como referencia el organigrama de la empresa, ¿con qué departamentos interactúa?

II. Liderazgo y Coordinación

1. ¿Cuál es el alcance del apoyo de la alta gerencia y su compromiso con la AO?
2. ¿Existe un grupo o comité para coordinar los esfuerzos de AO?, ¿Cómo está compuesto?, ¿Cuáles son sus tareas o funciones?
3. ¿Existen puestos o posiciones específicas en el área para la AO?

III. Herramientas y sistemas

1. ¿Se tiene un sistema de AO dentro del área (empresa)? (¿Cómo se llama, cual es su plataforma tecnológica, etc.?)
2. ¿Que se guarda dentro del sistema?
3. ¿Cual de las siguientes herramientas se ha usado hasta la fecha?

<i>Herramientas comerciales</i>	<i>Herramientas internas</i>	
Project Manager	Hojas de cálculo	
Primavera	Bases de datos	
BIMSA	Archivos de proyectos concluidos	
OPUS		
NEODATA		
CIO		
SAGE 300 ERP		
Brickcontrol		
Control de obras de construcción		
Gestión de obras y reformas		
Obrasweb		
Busines manager		
Otra (especificar)	Otra (especificar)	

IV. Entrenamiento (Capacitación)

1. ¿Existe algún programa de entrenamiento de la AO? (¿Que contiene?, ¿Quien lo imparte?, ¿Quien asiste?, etc.)

V. Motivación y Cultura

1. ¿Que aspectos de la cultura organizacional soportan la iniciativa de AO? (ejemplo: trabajo en equipo, comunicación, confianza, tolerancia a los errores, autonomía, etc.)

2. ¿Existe algún tipo de incentivo o esquema de reconocimiento para que el personal se motive a usar la AO? ¿Qué tipo de incentivos?

VI. Resultados y Medición

1. ¿Cuales son los resultados obtenidos hasta ahora después de haber iniciado la iniciativa de AO? (ejemplo: mejor toma de decisiones, respuestas más rápidas a los cambios, mayor innovación, etc.)
2. ¿Se miden los resultados del esfuerzo de AO? ¿Que indicadores se emplean?
3. ¿Existe algún otro asunto que se debería mencionar para complementar la información recolectada?

C. Implementación de la AO

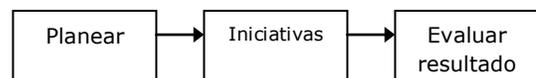
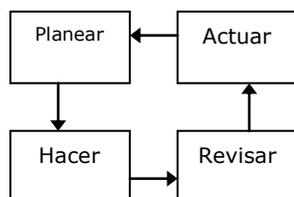
1. ¿Hubo alguna consideración especial que se hiciera al momento de iniciar la AO? (ejemplo: disponibilidad de recursos, empezar con un proyecto piloto, implantar los conceptos gradualmente, etc.)
2. ¿Se empleo algún modelo durante el proceso de implementación?
3. En general, ¿Cuáles fueron los pasos o actividades que se ejecutaron para implantar la iniciativa?

Ejemplo:

- Formar un equipo de AO
- Llevar a cabo una auditoria de proyectos
- Desarrollar una estrategia y metas
- Hacer conciencia en el personal
- Ofrecer entrenamiento
- Empezar con un programa piloto
- Formalizar el programa
- Medir resultados

4. Con base en la respuesta anterior, delinear los pasos en un diagrama de flujo.

Ejemplo:



ANEXO B
Carta de Presentación



Toluca, México a 27 de enero de 2014

Ingeniero Administrador de Obra

P R E S E N T E.

Re: Encuesta sobre prácticas de administración de obra en el valle de Toluca: casos de estudios sobre problemas técnicos.

La Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), a través de la Facultad de Ingeniería y de la Coordinación de Docencia en Ingeniería Civil, realiza un estudio para investigar los problemas técnicos en la administración de obra de empresas constructoras en el Valle de Toluca.

El objetivo principal del proyecto es determinar la frecuencia con la que se presentan dichos problemas en las prácticas cotidianas de las firmas del sector, y diagnosticar la problemática de las actividades administrativas aplicables al contexto del Valle de Toluca. Para ello, en esta etapa de la investigación, se ha elaborado un instrumento de recolección de datos que mucho agradecería se tomara la molestia de completar. El cuestionario ha sido diseñado de tal manera que las preguntas son relativamente fáciles de responder, y su llenado no debe quitarle mucho tiempo.

Su participación es muy importante porque ayudará a las organizaciones que operan en la región, como la de usted, a mejorar su eficiencia, productividad y competitividad. Es importante señalar que todas las respuestas se tratarán de forma confidencial y anónima. Así, mucho apreciaría que brindara la información correspondiente al C Efraín de la Cruz Sánchez quien es egresado de esta institución en la carrera de Ingeniería Civil y porta esta carta.

Agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, aprovecho la oportunidad para reiterarle la seguridad de mi distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO
“2014, 70 aniversarios de la autónoma ICLA - UAEM”

DR. DAVID JOAQUÍN DELGADO HERNÁNDEZ
Investigador de la Facultad de Ingeniería