

Ciudad Obregón, Sonora, a 14 de Junio del 2019

Instituto Tecnológico de Sonora
P r e s e n t e.

El que suscribe **MARTÍN HÉCTOR BELMONTES**, por medio del presente manifiesto bajo protesta de decir verdad, que soy autor y titular de los derechos de propiedad intelectual tanto morales como patrimoniales, sobre la obra titulada: **“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE REVISIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE OBRAS ITSON”**, en lo sucesivo **“LA OBRA”**, misma que constituye el trabajo de tesis que desarrolle para obtener el grado de **Maestro en Ingeniería en Administración de la Construcción** en ésta casa de estudios, y en tal carácter autorizo al Instituto Tecnológico de Sonora, en adelante **“EL INSTITUTO”**, para que efectúe la divulgación, publicación, comunicación pública, distribución y reproducción, así como la digitalización de la misma, con fines académicos o propios del objeto del Instituto, es decir, sin fines de lucro, por lo que la presente autorización la extiendo de forma gratuita.

Para efectos de lo anterior, **EL INSTITUTO** deberá reconocer en todo momento mi autoría y otorgarme el crédito correspondiente en todas las actividades mencionadas anteriormente de **LA OBRA**.

De igual forma, libero de toda responsabilidad a **EL INSTITUTO** por cualquier demanda o reclamación que se llegase a formular por cualquier persona, física o moral, que se considere con derechos sobre los resultados derivados de la presente autorización, o por cualquier violación a los derechos de autor y propiedad intelectual que cometa el suscrito frente a terceros con motivo de la presente autorización y del contenido mismo de la obra.



MARTÍN HÉCTOR BELMONTES
(Nombre y firma del autor)



**“PROPUESTA DE MEJORA DEL
PROCESO DE REVISIÓN DE PROYECTOS
DE CONSTRUCCIÓN EN EL
DEPARTAMENTO DE OBRAS ITSON”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN INGENIERIA DE LA
ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN**

PRESENTA

MARTÍN HÉCTOR BELMONTES

CIUDAD OBREGÓN, SONORA

JUNIO DE 2019

Agradecimientos.

- *A mi familia, con su apoyo moral e incentivos emocionales, siempre me han hecho sentir que soy capaz de todo y que no hay imposibles.*
- *Al Maestro Dagoberto López López, que además de ser un excelente asesor, fué, es y seguirá siendo un amigo, que por fortuna también es mi paisano.*
- *Al Dr. Luciano Cervantes García y al Mtro. Oscar López Chávez, que siempre estuvieron dispuestos a ayudar y apoyar la causa.*
- *Al Instituto Tecnológico de Sonora, que además de ser mi “Alma Mater”, mi fuente de empleo durante quince gratos años, ahora me auspicia la presente maestría, apoyando mi superación personal y profesional.*
- *A mis compañeros de trabajo y maestría, que han hecho de un trabajo, un inolvidable viaje de placer.*

ÍNDICE

.....	i
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
CAPÍTULO I	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	4
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivo	6
1.4.1 Objetivo General	6
1.4.2 Objetivos Particulares	7
1.5 Limitaciones.....	7
1.6 Delimitaciones	8
CAPÍTULO II	12
2.1 Problemas en la construcción.	12
2.2 Factores que pueden afectar el presupuesto de obra (sobrecostos)	14
2.2.1 Estimación errónea del alcance del proyecto.	15
2.2.2 Administración y desempeño organizacional.	16
2.2.3 Causas exógenas	16
2.2.4 Limitaciones en los métodos de estimación de los costos	17
2.3 Planeación y ejecución de proyecto.....	17
2.4 Cambios al proyecto durante el proceso de construcción.	19
2.5 Mejora de procesos	21
2.6 Histograma	21
2.7 Creación y Mejora de la Infraestructura Institucional	22
2.8 Análisis FODA.	23
2.9 Marco referencial.....	23
CAPÍTULO III	25
3.1 Método.....	25
3.2 Objeto bajo estudio	29
3.3 Tipo de investigación.....	30
3.4 Técnicas de investigación.	30
3.5 Identificación de población y muestra.	31
3.6 Descripción del procedimiento.	31
3.7 Variables.....	33

3.7.1 Variables independientes.....	34
3.7.2 Variables dependientes	34
CAPÍTULO IV	35
4.1 Análisis de porcentajes de incidencia en retraso en tiempo.	39
4.2 Análisis de porcentajes de incidencia en sobrecosto.	40
4.3 Diagnóstico que sustenta la Información.	42
4.3.1 Método “7 M” para sobre-tiempo.	42
A continuación, se presentan las razones de sobre-tiempo, en un resumen, con sus anotaciones de bitácora, que originaron el retraso en entrega de la obra (Ver tabla 7 y 8).	42
4.3.2 Cuestionario a personal del departamento de obras ITSON.	47
4.3.3 Análisis FODA.	53
4.4 Análisis de Resultados.	54
CAPÍTULO V	57
Conclusiones y recomendaciones	57
5.1 Conclusiones	57
5.2 Propuestas de mejora.	59
Referencias Bibliográficas.	61
ANEXO A: POBR-POP-PD-10-01 Creación y Mejora de la Infraestructura Institucional	62
Apéndices 1: Cuestionario área Administrativa, costo, proyectos y supervisión.	73

Índice de tablas

<i>figura 1. Nomenclatura y nombre de obras en estudio, Fuente= Elaboración propia (2017).....</i>	<i>9</i>
<i>figura 2. Ubicación de obras en Ison Unidad Nainari, arena Itson y Campo hundido, Fuente= Elaboración propia (2017).....</i>	<i>10</i>
<i>figura 3. Ubicación de obras en Ison Unidad Nainari, arena Itson y Campo hundido, Fuente= Elaboración propia (2017).....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 4. Diagrama de flujo de una solicitud de cambio, Fuente= Elaboración propia (2017).....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 5 Método de las 7 M, Fuente= Elaboración propia (2017).....</i>	<i>28</i>
<i>figura 6 Diagrama de flujo de orden de cambio, Fuente= Elaboración propia (2017).....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 7. Tendencia en tiempo, fuente= Elaboración propia (2017)</i>	<i>40</i>
<i>Figura 8. Tendencia en costo, elaboración propia (2017)</i>	<i>41</i>
<i>figura 9. Análisis FODA, Fuente=Elaboración propia (2017).....</i>	<i>54</i>

Índice de figuras

<i>Tabla 1 Resumen obras año 2016, fuente= Elaboración propia (2017)</i>	36
<i>Tabla 2. Resumen obras año 2015, Fuente= Elaboración propia (2017)</i>	37
<i>Tabla 3. Resumen obras año 2014, Fuente= Elaboración propia (2017)</i>	38
<i>Tabla 4. Resumen de atraso en tiempo de las 27 obras en estudio, fuente= Elaboración propia (2017)</i>	39
<i>Tabla 5. Incidencia en sobre-costo de las 27 obras en estudio, fuente= Elaboración propia (2017)</i>	40
<i>Tabla 6. Resumen de porcentajes sobre-costo y sobre-tiempo, fuente= elaboración propia (2017)</i>	41
<i>Tabla 7. Razones de sobre-tiempo 2016, Elaboración propia (2017)</i>	43
<i>Tabla 8 Resumen “7 M” Obras del año 2016, Elaboración propia (2017)</i>	44
<i>Tabla 9. Razones de sobre-tiempo 2015, Elaboración propia (2017)</i>	44
<i>Tabla 10. Resumen “7 M” Obras del año 2015, Elaboración propia (2017)</i>	45
<i>Tabla 11. Razones de sobre-tiempo 2014, Elaboración propia (2017)</i>	45
<i>Tabla 12. Resumen “7 M” Obras del año 2014, Elaboración propia (2017)</i>	46
<i>Tabla 13 Totales del método “7 M” en las 27 obras en estudio. Elaboración propia (2017)</i>	46
<i>Tabla 14 Resumen notas de bitácora en “Mediciones o inspección”. Elaboración propia (2017)</i>	47
<i>Tabla 15. Cuestionario área administrativa. Elaboración propia (2017)</i>	48
<i>Tabla 16. Cuestionario área de costos. Elaboración propia (2017)</i>	49
<i>Tabla 17 Cuestionario área de proyectos. Elaboración propia (2017)</i>	50
<i>Tabla 18 Cuestionario área de supervisión. Elaboración propia (2017)</i>	51
<i>Tabla 19 Resumen “Posibles factores que afectan la obra en su ejecución en tiempo y costo”, Elaboración propia (2017)</i>	52

CAPÍTULO I

Introducción

1.1 Antecedentes

El ramo de la construcción es muy importante en el desarrollo de un país ya que proporciona elementos de bienestar básicos en una sociedad al construir puentes, carreteras, puertos, vías férreas, presas, plantas generadoras de energía eléctrica, industrias, así como viviendas, escuelas, hospitales, y lugares para el esparcimiento y la diversión como los cines, parques, hoteles, teatros, entre otros.

La industria de la construcción es una de las mayores del mundo, por su afectación directa en el suministro de energía, servicios y comunicaciones, para hacer frente a las crecientes necesidades y expectativas de los pueblos de todo el mundo, ha traído grandes beneficios para la raza humana y pese a la mecanización constante de la industria, la construcción continúa siendo uno de los principales consumidores de mano de obra en los trabajos realizados en el campo de la construcción, los cuales deberán estar avalados y llevados de la mano por todas las disciplinas de supervisión, donde se garantice que las medidas, materiales, requerimientos de

calidad, así como los procesos constructivos, tiempos de terminación y el especial cuidado de los fondos, son aspectos que deberán cumplir con los requerimientos, además de cualquier otra especificación especial que marque el proyecto.

Merrit, Kent y Ricketts. (2004) Se refirieron a la planeación en los siguientes términos:

La planeación para el desarrollo físico de las localidades y regiones requiere generalmente estudios efectuados por un equipo interdisciplinario. Aunque los planificadores, en general, pueden preparar planes integrales de desarrollo de pequeñas comunidades, los estudios más complejos y especializados requieren el asesoramiento y orientación de expertos y especialistas de diferentes disciplinas. Debido a que los trabajos de ingeniería civil son componentes fundamentales en el desarrollo físico de las ciudades y regiones, el ingeniero civil desempeña un papel predominante en las actividades de planeación local y regional.

El Instituto Tecnológico de Sonora, como organismo dedicado a la educación superior, tiene por necesidad para la manutención de su infraestructura, ya sea de índole civil, mecánico, eléctrico o de modificaciones en actualización de sus líneas de proceso y personal que atiende cada una de dichas disciplinas, por lo que es necesaria la supervisión y mejora de cada una de las mismas, requiriendo el análisis, evaluación, identificación de las problemáticas existentes, medirlos, valorarlos, para así controlar las repercusiones y poder determinar y proponer acciones correctivas, en lo que se refiere al rubro de construcción y mantenimiento, cuenta con un Departamento de Obras, que se encarga de atender las necesidades del plan de obra anual, además de trabajos de mantenimiento, en los diferentes planteles, con una plantilla de 19 empleados, que se dividen en área administrativa, de proyectos, costos y supervisión de obra, donde todos y cada uno de los proyectos nace, es revisado, costado, concursado y construido, todo mediante procesos de licitaciones públicas o invitaciones a contratistas.

En cada una de las etapas que estipulan y conforman un proyecto, se presentan revisiones y situaciones diferentes, según sea la naturaleza del propósito, por lo que cada uno de los departamentos, aporta su cuota de participación, dentro del sistema.

Una herramienta muy útil en la identificación de parámetros, es el mapeo herramientas para analizar el perfil de estructura y procesos internos, para que una entidad organizacional tenga éxito en el cumplimiento de sus objetivos, metas y expectativas de utilidad proyectadas, así como en la cobertura de sus funciones y compromisos, el mapeo consiste en mostrar gráficamente, mediante símbolos y diagramas, el conjunto de actividades de una organización ya sea de forma general o específica, es decir, para un departamento como puede ser compras, mercadotecnia, ventas, logística distribución, etc., es necesario también agregar en cada gráfico una leyenda que especifique cual es la finalidad de tal procedimiento, ya que esas flechas nos guían al siguiente paso, pero es necesario escribir por ejemplo quien es el proveedor y quienes los clientes. Para que de esta manera cualquier persona que acceda a nuestro mapeo, logre identificar de forma clara cada concepto sin que éste sea difícil de comprender y algo confuso, por lo que se busca es que se ejecute con eficiencia.

El Mapeo de los Procesos permite obtener:

- Un medio para que los Equipos examinen los Procesos Inter-funcionales
- Un enfoque sobre las conexiones y relaciones entre las unidades de trabajo.
- Un panorama de todos los pases, actividades, tareas, pasos y medidas de un proceso.
- La comprensión de cómo varias actividades están interconectadas y dónde podrían estar fallando las conexiones o actividades.

El presente trabajo, pretende identificar posibles puntos de mejora, en los procesos de la realización y revisión de proyectos, por parte del Departamento de Obras, del Instituto Tecnológico de Sonora, donde se realiza un trabajo como supervisor de obra, desde Mayo del 2005 y durante éste ciclo, se ha tenido la oportunidad de

supervisar muchas y muy variadas obras, que van desde, el simple mantenimiento de pintura de edificios, hasta la construcción de los mismos, durante el proceso, se han identificado omisiones en componentes en partidas de los catálogos de conceptos, así como diferencias de medidas físicas, con las del proyecto, donde no se efectuó un eficiente levantamiento del inmueble; estas situaciones se han venido repitiendo proyecto tras proyecto, afectado directamente, en tiempo de realización, así como también económicamente, situaciones que normalmente, con un mejor proceso de revisión de proyectos se hubieran evitado y ahorrado recursos, que para el cumplimiento de cualquier obra son de vital importancia.

1.2 Planteamiento del problema

El punto de partida para el presente trabajo, es un análisis dentro de un sistema organizacional, donde se identifica una falta de mejora, en lo referente a procedimiento de revisión de proyectos aprobados para su construcción, en el alcance de la documentación y actividades que generalmente son desarrolladas por el departamento de Obras, del Instituto Tecnológico de Sonora.

Se pretende determinar las posibles causas, en los proyectos de construcción, que originan los excedentes de tiempo de terminación o trabajos extras o adicionales, para mejorar el proceso y la imagen del departamento de Obras, ya que se ha identificado un crecimiento ascendente en los últimos tres años.

Con esto se pretende llegar a identificar: ¿Con qué mejoras y en qué partes del organigrama, en el departamento de obras del Instituto Tecnológico de Sonora, en la ejecución y revisión de proyectos de construcción, se puede tener un nivel de eficiencia o efectividad más alto?

1.3 Justificación

Cualquier empresa en la actualidad, que pretenda trascender dentro de su ramo, debe ser más competitiva, si cada vez más, se adoptan estrategias a fin de garantizar el éxito local y global dentro de la organización. Este planteamiento está basado en nuevos enfoques gerenciales a fin de alcanzar el éxito a corto, mediano y largo plazo, con el propósito de establecer metas que permitan el alcance en su

gestión humana y administrativa, y una evaluación de los procesos que llevan a cabo, para que se optimicen y se establezcan lineamientos a seguir.

El proceso de diseño de la estrategia resulta crítico para el desenvolvimiento de una organización y la obtención del éxito. Estudios realizados evidencian que sólo el 10% de las estrategias diseñadas se logran implementar, debido a: falta de comunicación; no hacer partícipes de las mismas a todos los trabajadores de la empresa; y, carencia de herramientas de gestión que permitan transformar la estrategia en acciones y resultados del día a día. (Revista Ingeniería de Construcción, Agosto 2014)

El proyecto propuesto busca, mediante la aplicación de la teoría y conceptos básicos de desarrollo de proyectos, de acuerdo con los objetivos planteados, encontrar soluciones concretas a los problemas y situaciones internas que inciden en los resultados del proceso de revisión de proyectos para su construcción, contribuyendo al mejoramiento de la revisión global del proyecto, ayudando así a maximizar recursos, minimizar correcciones y cumplir con fechas de terminación, disminuyendo cantidades adicionales en el presupuesto base, con el resultado en beneficios palpables para la Institución, además de mejorar la imagen del Departamento de Obras.

En resumen, proceso no es más que, una serie de acciones que se llevan a cabo para realizar un trabajo con calidad, de una forma constante o sin interrupción de una manera eficiente y efectiva, eliminando todas las barreras con el objetivo de alcanzar un propósito de satisfacer a una persona o empresa, lo cual evita así, las pérdidas, despilfarros de recursos y el cumplimiento de las acciones en el tiempo adecuado. (Conte, 2015).

Las organizaciones deben identificar posibles mejoras o correcciones estandarizando su trabajo y definiendo claramente las responsabilidades de cada uno de los roles claves de la organización, esto con la finalidad de cumplir a tiempo y en forma las diferentes funciones.

La realización de un mapeo, dentro de la estructura del Departamento de Obras, permitirá, Identificar y entender necesidades presentes y futuras de los clientes,

tener un fin común, que los participantes conozcan sus funciones y también por otro lado cabe mencionar que si en un futuro se deseara una certificación en las normas de ISO (Organización Internacional de Normalización), ya se tendrán adelantados requisitos para el cumplimiento de un conjunto de diversas normas de calidad que se demandan.

El no considerar las mejoras en los procesos, lleva a cometer imprecisiones o presentar confusiones, al momento de la realización de un proyecto, se caerá de nuevo en retrasos en fechas de entrega, cantidades adicionales y extras en conceptos de obra, ausencia de optimización de los recursos, así como la inherente falta de confianza del cliente.

La mejora pretende realizar el proceso en la misma forma, pero con un nivel de eficiencia o efectividad más alto, si incluimos dentro de nuestra cultura organizacional, la coexistencia controlada de la mejora continua y de la Innovación, tenemos garantizado el camino a la competitividad y por supuesto, al logro de los objetivos que por consecuencia, serán los resultados deseados, evitando costos por corrección, fomentando el compromiso con la calidad por parte de todos los involucrados, ganando terreno en el crecimiento, del Departamento de Obras, la Dirección de Recursos Naturales, la Vicerrectoría Administrativa, lo que conlleva a un crecimiento, colectivo y por ende, de toda la Institución.

1.4 Objetivo

Los procesos seleccionados deberán ser aquellos que agreguen valor y que sean decisivos para el logro exitoso de los objetivos del departamento, en el desempeño de sus funciones de revisión de proyectos, en la construcción de obras, dentro del Instituto Tecnológico de Sonora.

1.4.1 Objetivo General

“Generar propuestas de solución que contribuyan a mejorar la revisión de proyectos, autorizados para su ejecución, identificando factores que afectan el desempeño de la revisión de proyectos y reducir las ordenes de cambio, en los proyectos de

construcción, que realice el Departamento de obras, en el Instituto Tecnológico de Sonora”.

1.4.2 Objetivos Particulares

- Identificar factores que afectan el desempeño de obra y verificar su nivel de impacto, para poder administrarlos.
- Verificar ordenes de cambio, para identificar posibles motivos recurrentes en las mismas
- Revisar, proceso actual y confirmar que efectivamente, se lleven a cabo las acciones acotadas para su desarrollo.
- Optimizar la revisión de proyectos, por un grupo multidisciplinario, que coteje todos y cada uno de los proyectos de ingeniería, para verificar que no se obstaculicen, unos a otros.

Con estos objetivos, se pretende mejorar el proceso de revisión de proyectos, para la aprobación de construcción, la mejora debe ser constante, ya que el hecho de que el proceso ha funcionado bien en el pasado, no significa que no se pueda mejorar. La mejora continua de los procesos impacta en la reducción continua de los costos del proceso. Se selecciona el proceso a mejorar, analizar el proceso tal como está, midiendo los resultados del proceso desde el punto de vista de velocidad, tiempo, costo, calidad, recursos y valor que genera al usuario, mejorar y fijar las metas de mejoramiento del proceso, evaluar el impacto de las mejoras en el proceso.

1.5 Limitaciones

El presente trabajo se realizó dentro de las limitaciones propias, de que por ser una institución educativa autónoma, en cuestión de construcción de obra propia, se rige bajo el reglamento de construcción del Municipio de Cajeme y se apela al mismo para establecer las medidas de seguridad, desarrollo de procesos, tipos de sanciones o impugnaciones que en él se estipulan.

Una limitación fue, que se consideró para la muestra, el estudio en la construcción, sólo de las veintisiete obras, que se realizaron bajo la supervisión del autor de este trabajo, en la Unidad Nainari y Fraccionamiento los Misioneros, propiedad del Instituto Tecnológico de Sonora, de los cuales se encontraron todas las notas de bitácora de las obras, por lo que no se pueden generalizar los resultados a obtener, pero da una idea en montos y número de órdenes de cambio realizadas durante el periodo de construcción.

En el cuestionario, no se aplicó al jefe del departamento, ya se pretende que sean los directamente involucrados en la revisión de los proyectos, los que den su opinión, tampoco a la secretaria, ya que a ella no se le entera de los procedimientos de revisión de proyectos.

1.6 Delimitaciones

El presente análisis y trabajo de estudio, se enfocó exclusivamente en las variaciones de tiempo y costo de las obras en cuestión, que se realizaron durante los años 2014, 2015 y 2016, delimitadas en tiempo (ver tabla 1, 2 y 3), donde se apoyó con la supervisión de obra, en el Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Nainari y Fraccionamiento los Misioneros Ciudad Obregón, Sonora, México. El periodo de tiempo en que se realizó el estudio fue durante el proceso de ejecución y cierres de las obras del 01 de Enero del 2014, al 07 de Julio del 2017. Se tomaron como base de estudio, las necesidades de mejora en lo referente a revisión de proyectos para su construcción, y las órdenes de cambio, solicitadas durante la construcción, así como su afectación en tiempo y costo. Este trabajo pretende proponer propuestas de solución que contribuyan a mejorar la revisión de proyectos, autorizados para su ejecución y reducir las solicitudes de cambio, en los proyectos de construcción, que realiza el Departamento de obras, en el Instituto Tecnológico de Sonora.

Se presenta figura 1, el nombre y vista aérea, de las ubicaciones de todas y cada una de las 27 obras en estudio, en su delimitación geográfica.

A	INSTALACIÓN DE CISTERNAS PARA SISTEMA DE RIEGO EN CAMPO HUNDIDO DE LA UNIDAD OBREGÓN CAMPUS NAINARI.
B	URBANIZACION DEL FRACCIONAMIENTO LOS MISIONEROS TERCERA ETAPA.
C	BARDA PERIMETRAL EN CALLE OSTIMURI UNIDAD OBREGÓN, CAMPUS NAINARI.
D	TRABAJOS ELÉCTRICOS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN EN FRACCIONAMIENTO LOS MISIONEROS TERCERA ETAPA.
E	AMPLIACIÓN DE EDIFICIO DE IDIOMAS EN UNIDAD OBREGÓN CAMPUS NAINARI.
F	ADECUACIONES EN ESTACIONAMIENTO DE CASA CLUB PARA ELABORACION DE AREA RECREATIVA EN UNIDAD OBREGON, CAMPUS NAINARI
G	CONSTRUCCION DE CASA SORTEO ITSON NAVIDAD 2015, EN CD. OBREGON SONORA
H	COLOCACION DE CERCO PARA CORRALES, PUERTAS Y ROLAS EN EL LABORATORIO DE NECROPCIAS, DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE SONORA, UNIDAD OBREGON
I	ELABORACION DE COCINETA Y GABINETES PARA CASA SORTEO DICIEMBRE 2015, EN EL FRACCIONAMIENTO LOS MISIONEROS, DE CIUDAD OBREGON SONORA.
J	ALIMENTACION ELECTRICA A MESAS DE TRABAJO EN EDIFICIO DE AULAS Y CUBICULOS PARA MAESTROS UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI
K	TRABAJOS ELECTRICOS EN EDIFICIO AV-1800, UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI
L	ADAPTACIONES PARA INSTALACION DE ELEVADOR EN EL EDIFICIO DE TUTORIAS DE LA UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI.
M	INSTALACIONES ELECTRICAS PARA CANCHAS DEPORTIVAS DE FUTBOL REAPIDO EN UNIDAD OBREGON, CAMPUS NAINARI Y CANCHA DE FUTBOL RAPIDO EN UNIDAD GUAYMAS
N	INSTALACION DE LUMINARIAS Y ALIMENTACION ELECTRICA EN JARDIN DEL CLUB ITSON, UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI
O	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y DRENAJE SANITARIO PARA LA TERCERA ETAPA DEL FRACCIONAMINETO LOS MISIONEROS
P	MOBILIARIO EN SERVICIO PARA DOCENTES EDIFICIO AV-1800 UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI
Q	CONSTRUCCION DE LABORATORIO DE NECROPCIAS, UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI
R	REPARACION DE LAMINA Y BAJANTE PLUVIAL EN LOCAL NORTE DE ARENA ITSON
S	TERMINACIÓN DE EDIFICIO DE AULAS Y CUBÍCULOS PARA MAESTROS EN UNIDAD OBREGÓN CAMPUS NAINARI
T	TRABAJOS DE ALBAÑILERIA Y ELECTRICOS EN INSTALACIONES DEPORTIVAS UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI
U	REHABILITACION DE CANCHAS DE TENIS DE UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI Y UNIDAD NAVOJOA CAMPUS SUR
V	CONTRUCCION DE CASA SORTEO ITSON EN CD. OBREGON, SONORA
W	CONSTRUCCIÓN DE CASETA DE VIGILANCIA EN ACCESO A FRACCIONAMIENTO MISIONEROS
X	TRABAJOS DE REHUBICACION DE BARDA PERIMETRAL LADO ORIENTE EN CAMPO HUNDIDO, UNIDAD OBREGON, CAMPUS NAINARI
Y	REMODELACION DE SET DE TELEVISION EN CAMPUS NAINARI Y CAMBIO DE LAMINA EN ALMACEN DE MANTENIMIENTO EN CAMPUS CENTRO DE LA UNIDAD OBREGON
Z	IMPERMEABILIZACION DE EDIFICIOS EN UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI Y CAMPUS CENTRO
AA	SUBESTACION ELECTRICA DE 75 KVA EN LA CUARTA ETAPA DEL FRACCIONAMIENTO MISIONEROS

figura 1. *Nomenclatura y nombre de obras en estudio*, Fuente= Elaboración propia (2017)

En la figura 1, se le asigna una letra del abecedario, para cada una de las obras en estudio, para ubicar geográficamente las obras en la figura 2 y 3 en foto aérea de Google Maps.



figura 2. Ubicación de obras en Ison Unidad Nainari, arena Itson y Campo hundido, Fuente= Elaboración propia (2017)

En la Figura 2, se muestran las ubicaciones, identificadas con una letra en mayúscula, en referencia a la Figura 1., en el Itson de la Unidad Nainara, en Cd. Obregón Son., México.



figura 3. Ubicación de obras en Ison Unidad Nainari, arena Itson y Campo hundido, Fuente= Elaboración propia (2017)

En la Figura 3, se muestran las ubicaciones, identificadas con una letra en mayúscula, en referencia a la Figura 1., en el “Fraccionamiento los Misioneros” en, en Cd. Obregón Son., México.

CAPÍTULO II

Marco teórico

Marco conceptual

2.1 Problemas en la construcción.

En el ramo de la construcción, debido a los numerosos procesos involucrados, los problemas ambientales y de administración, tienden a dar lugar algunos riesgos, que evidentemente, para un buen desarrollo del proyecto, estos deberán ser valorados y debidamente medidos con antelación, para así poder administrarlos, evitarlos o minimizarlos, ya que las variables que rodean un proyecto, son muchas, variadas y de diferente índole.

Todos los aspectos de revisión de proyectos, a veces por premura, restricción de recursos o una mala administración, no son debidamente aplicados y tienen de raíz el surgimiento de un problema que tiene que ver con la mala planeación. Es un pensamiento común que los proyectos de construcción e infraestructura, sin importar su tamaño, son riesgosos por naturaleza; en ese sentido es pertinente

señalar que el manejo y administración del riesgo comprende predecir y anticipar eventos que pueden causar resultados poco deseados; aunque el significado de riesgo es un concepto abstracto, bastante complicado de definir y en muchos casos imposible de medir con precisión en las construcciones, que a menudo se pasa por alto.

Generalmente, estas fallas traen como consecuencia una pérdida económica principalmente; pero no solamente se trata de esto, sino que también pueden llegar a poner en riesgo la seguridad, por ejemplo, en el caso del concreto de una losa; puede generar mal olor por humedad, provocar corrosión de materiales e incluso ocasionar una posible falla del acero de refuerzo, ocasionando un retraso en el tiempo de entrega de determinado proyecto, así como un daño estético al edificio o construcción al verse dañado.

Riesgos relacionados con la realización o terminación de las obras.

Como lo señalamos anteriormente, el contrato de construcción es parte integral en la estructuración de todo proyecto de infraestructura. La gran mayoría de los proyectos requieren la construcción de obras civiles que involucran un alto grado de tecnología y de dificultad. De acuerdo con lo anterior, cuando mencionamos los riesgos relacionados con la realización o terminación de las obras, hacemos referencia a los riesgos relacionados con la no realización, terminación, o retraso en la finalización de las obras. Dentro de este grupo podemos mencionar: a) La no terminación de las obras; b) retrasos en la construcción o un sobrecosto de la mismas; c) la incapacidad del proyecto para cumplir con las especificaciones técnicas y de capacidad requeridas o esperadas; d) escasez de la materia prima necesaria para la ejecución de las obras; e) escasez de personal calificado necesario para adelantar el proyecto.

Dentro de este grupo también encontramos los riesgos físicos que aumentan el costo de llevar a cabo el proyecto, por ejemplo, las condiciones de tiempo adversas, eventos de fuerza mayor, es decir, aquellos eventos que están fuera de la esfera de control de las partes en el contrato y que se presentan durante la fase de la construcción de las obras. (Rodriguez, M., 2007)

La identificación y cuantificación del riesgo técnico, es una tarea que se debe de contemplar desde el inicio y valoración de la factibilidad del proyecto. Esta situación se presenta, si se tiene en cuenta que el riesgo técnico involucra una evaluación de cómo la ciencia y la tecnología van a reaccionar cuando sean aplicadas en situaciones reales por las personas, o cuando se interpreten sus resultados.

Rodriguez, M., et al. (2007) menciona que “Se puede definir el riesgo técnico, como aquel que se materializa cuando los estudios técnicos del proyecto resultan incorrectos o incompletos”

Los problemas técnicos pueden ser de diferentes orígenes y características indistintas, como pueden ser: Discrepancias en el proyecto, faltantes u omisiones en el proyecto, condiciones distintas a las consideradas en el proyecto, condiciones imprevistas durante la ejecución del proyecto, cambios de proyecto o hasta malas interpretaciones del proyecto por parte de supervisión o constructor.

2.2 Factores que pueden afectar el presupuesto de obra (sobrecostos)

Todo proyecto a construir, está expuesto a que esté incompleto o contenga omisiones, por lo que de esto se desprende en que a mayor detalle de los estudios y diseños previos, menores serán las situaciones imprevistas en las obras, y por lo tanto los presupuestos que se elaboran y que dan origen a las disponibilidades presupuestales con las cuales contratan las obras, serán menos proclives a presentar insuficiencia de los recursos o retrasos de tiempo de entrega, en los proyectos de construcción; si la información es deficiente o incompleta, siempre existirán espacios para que haya incumplimientos, alegaciones y reclamaciones; Incluso sobrecostos relativamente pequeños pueden provocar perturbaciones cuando el proyecto forma parte de un programa más amplio de gastos, en casos extremos, el coste final es varias veces superior al estimado al principio, provocando situaciones insostenibles.

Los sobrecostos en proyectos pequeños comúnmente suelen variar entre el 10 y el 20%, mientras que en proyectos grandes (o megaproyectos con una

inversión no inferior a los mil millones de dólares), principalmente aquellos con un desarrollo considerable o con mucha incertidumbre en las etapas tempranas de su ciclo de vida, el sobrecosto puede ser sorprendente. Por ejemplo, sobrecostos del orden del 50% han sido reportados en la construcción de plantas petroquímicas, del 140% en proyectos petroleros, y del 210% en plantas nucleares. La construcción del Canal de Suez es otro ejemplo de sobrecosto, el cual triplicó la cantidad estimada original en su construcción. (Sánchez H., 2008).

Las siguientes causas de sobrecosto son mencionadas frecuentemente en la literatura como las que elevan el costo en los proyectos:

- Estimación errónea del alcance del proyecto
- Administración y desempeño organizacional
- Causas exógenas
- Limitaciones en los métodos de estimación de los costos

2.2.1 Estimación errónea del alcance del proyecto.

La inadecuada anticipación en el tiempo de una estimación temprana de todas las instalaciones físicas y aspectos esenciales necesarios para satisfacer los propósitos de un proyecto, tanto en los aspectos legales, administrativos y condiciones políticas, son las causas subyacentes de los cambios en los costos. Podemos distinguir los siguientes:

Cambios en el alcance: Son cambios en el tamaño concebido del proyecto y en las características entre la estimación original, el diseño final y la construcción. Los cambios en el alcance son más comunes en los proyectos de gran tamaño porque ellos permiten más tiempo para realizar cambios y aumenta la probabilidad de que el cliente pedirá esos cambios. Los alcances del proyecto pueden cambiarse debido a razones exógenas o endógenas, por ejemplo, el cliente puede cambiar de opinión debido a condiciones económicas o políticas, o puede necesitar cambios debido a estándares de seguridad.

Cambios en el diseño. Son comúnmente la consecuencia de los cambios en el alcance y se correlacionan también con la duración del proyecto. Las modificaciones

en el diseño pueden tener un impacto significativo en los costos. Las fuentes del cambio en el diseño son, además de las condiciones exógenas, estudios preliminares inadecuados e incompletos, lo cual puede afectar substancialmente la exactitud de la estimación. Si esos cambios en el diseño se realizan cuando la obra está muy avanzada entonces el impacto de los costos será aún mayor.

Otros cambios. Puede haber otros cambios como lo son los de diseño de la seguridad o la creación de nuevas especificaciones y la variación en las cantidades de material debido a pérdidas, robo o remodelaciones.

2.2.2 Administración y desempeño organizacional.

El administrador del proyecto es responsable de la organización, liderazgo, control, coordinación e integración de los esfuerzos del personal involucrado en un proyecto de construcción. El administrador del proyecto y el desempeño de la organización pueden tener un impacto considerable en el costo de un proyecto. Algunos factores pueden producir problemas de sobre costo como lo son:

La estructura organizacional. Una estructura organizacional del proyecto y procedimientos administrativos adecuados son esenciales para controlar los costos. Una mala coordinación, por ejemplo, problemas entre grupos del proyecto o una doble supervisión, pueden llevar a problemas de sobre costo.

La organización de los recursos humanos. La competencia, la experiencia histórica y la utilización eficiente del personal son factores que afectan el incremento de los costos. Este personal puede ser de la propia empresa constructora o asesores contratados, los cuales son especialistas en alguna fase del proyecto.

Planeación y control del proyecto. La falta de utilización de sistemas efectivos de planeación y técnicas administrativas de control eficientes puede llevar a la generación de sobre costos.

2.2.3 Causas exógenas

Un gran número de factores que están fuera del alcance de control de la administración del proyecto pueden incrementar el costo de la estimación original. Algunos de ellos son:

Inflación. En la industria de la construcción el nivel de precios cambia constantemente y eso se ve reflejado en la estimación de los proyectos. No considerar los cambios de la tasa inflacionaria puede llevar a estimaciones erróneas. Sin embargo, los cambios inflacionarios son difíciles de prever. Los costos dependerán de la particularidad del proyecto y de las condiciones del mercado, ver (apéndice A).

Normatividad y condiciones legales y políticas. La modificación de estas condiciones para alcanzar nuevos estándares y/o necesidades puede causar cambios en el alcance y en el diseño y por lo tanto llevar al aumento en los costos estimados.

Otros factores exógenos. Estos incluyen el mal estado meteorológico, huelgas, y fallas de los proveedores al surtir el material o equipo convenido.

2.2.4 Limitaciones en los métodos de estimación de los costos

Existe una correlación entre el tipo de proyecto y la exactitud de la estimación de los costos para varios tipos de proyectos públicos. En proyectos que tienen diseños muy complejos se han presentado grandes variaciones en la estimación de los costos. Las limitaciones de las técnicas de estimación quedan en evidencia cuando se trata de estimar los costos de proyectos de gran magnitud y con tiempos de ejecución demasiados largos. (Sánchez H. et al., México: 2011)

2.3 Planeación y ejecución de proyecto

Los proyectos de construcción involucran gran cantidad de recursos, los cuales deben ser administrados para obtener resultados satisfactorios. El ciclo de la administración inicia con la planeación en donde se define las operaciones y acciones que se deben ejecutar para llevar a cabo la realización del proyecto. Si se ha realizado en forma eficaz la planeación es posible realizar el control de la construcción, lo que permitirá detectar en forma temprana desviaciones en la ejecución y planear acciones alternativas, cerrando el ciclo de la administración, las constructoras con mucha frecuencia enfrentan problemas ocasionados por la falta

de planeación, principalmente relacionados con el cumplimiento del tiempo de ejecución y con el suministro oportuno de materiales.

De la administración, Serpell y Alarcón (2003) dicen:

La administración inicia con la planeación, etapa en la que se debe determinar qué operaciones se requieren, cómo se deben ejecutar y qué acciones deben tomarse; posteriormente, con esta información se define quién es el responsable de la ejecución de cada una de ellas. Con esto es posible prever potenciales dificultades y anticipar los riesgos que estarán presentes durante la ejecución. Todos los recursos que una empresa invierta en planear la ejecución de la construcción se justifican ampliamente debido a que llevan a un análisis profundo del proyecto, lo que pondrá las bases para poder realizar un control efectivo del mismo. El plan de ejecución, seguido de un eficaz control, permite detectar en forma temprana desviaciones en la ejecución, analizar los hechos y planear las medidas alternativas que permitan encauzar las metas en la ejecución del proyecto, cerrando de esta forma el ciclo de la administración.

Para concluir los proyectos en las fechas pactadas es necesario, entre otras cosas, contar en forma suficiente y oportuna con los recursos humano, material y financiero, esto sólo ocurrirá si se han programado y gestionado oportunamente dichos recursos, de otra forma la situación que enfrenta la empresa constructora durante la ejecución será altamente azarosa, y las fechas de conclusión probablemente no serán cumplidas y con mucha frecuencia enfrentarán problemas importantes ocasionados por la falta de planeación, principalmente relacionados con el cumplimiento del tiempo de ejecución y con el suministro oportuno de materiales. La mayoría de las empresas no cuenta con personal especializado en labores de planeación y control, de ahí que las actividades administrativas sean realizadas principalmente por los gerentes y supervisores, quienes suelen tener múltiples responsabilidades.

2.4 Cambios al proyecto durante el proceso de construcción.

Todo proyecto, revisado y aprobado para su construcción, deberá estar bien definido y firmado por el dueño o contratante y por el representante de la constructora, ya que los poderes que otorga el primero al segundo, deben figurar específicamente y sin lugar a dudas, para que este documento sirva, durante el desarrollo del proyecto, como respaldo documental a las decisiones del Director, contrarias a los criterios de otros interesados, especialmente la Dirección Facultativa. La documentación justificativa del control de cambios debe recoger, desde un inicio, la variación económica y de plazos que puede suponer el cambio en el desarrollo global del proyecto. Si no afectase a la planificación temporal y/o financiera del mismo, también se debe indicar formalmente.

En muchas ocasiones, decisiones administrativas simples como la autorización para el traslado de árboles o las decisiones para el manejo de los escombros, son adoptadas de forma tardía e inoportuna lo que genera retrasos en la ejecución y dificultades para el contratista por inconvenientes menores, cualquier cambio en el proyecto debe ser documentado por una "orden de cambio" que está firmada por todas las partes afectadas. Incluso si la naturaleza completa de los cambios todavía no se sabe, los hechos que se conocen deben ser prontamente documentados, así la visión integral sobre el fenómeno es necesaria para contar con información de calidad y en consecuencia, tomar las mejores decisiones en ese contexto de uso eficiente de recursos limitados, ya sea que se esté planificando, diseñando, programando, trazando o construyendo el proyecto.

Estas órdenes ocasionan un incremento del costo y tiempo de ejecución de la obra, reducen la productividad y empeoran las relaciones entre el personal involucrado en la ejecución de las obras, por lo que el análisis debe velar que estos cambios correspondan a las necesidades del proyecto, sean apropiados y cuenten con la autorización debida, para analizar los cambios solicitados es necesario diferenciar entre lo que "se debe hacer" y lo que "se desea hacer" con el cambio, permitiéndose hacer dichos cambios si son esenciales para la seguridad, además conseguir el logro del proyecto y para llevar adelante un seguimiento adecuado de los cambios debe haber un sistema de control de cambios que permita identificarlos, prever su

costo y tiempo adicional requerido, presentarlo para su análisis y decisión de aceptación o rechazo, además para su posterior seguimiento, para registrar e identificar los requerimientos de cambio que se desarrollan en el proceso de construcción se debe contar con un formulario que contenga información preliminar que identifica al proyecto y al componente o elemento que requiere el cambio; incluye la determinación del objeto de cambio, una descripción del mismo, las razones previstas, los efectos que éstas ocasionarán al objetivo del proyecto y a sus elementos o componentes, el costo que éste representa y su incidencia en el cronograma de obras.

De forma general el proceso de solicitud y aprobación de los cambios debe incluir los pasos. (ver figura 1)

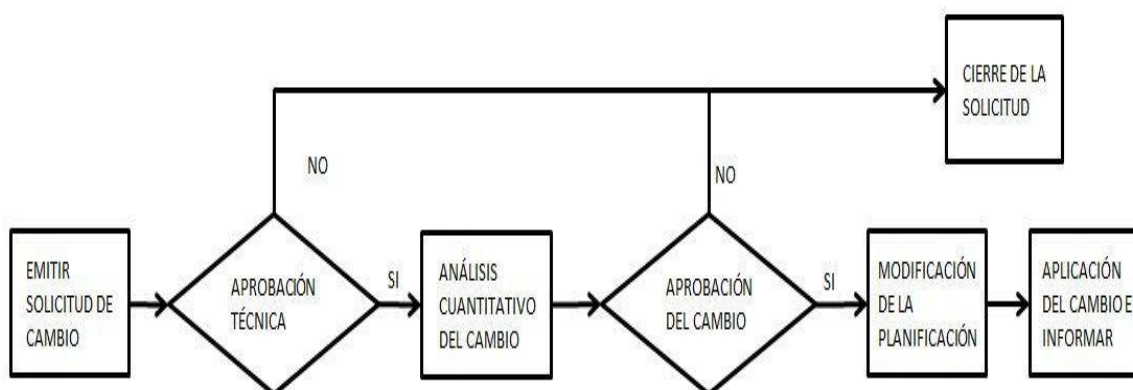


Figura 4. *Diagrama de flujo de una solicitud de cambio*, Fuente= Elaboración propia (2017)

El proceso de una orden de cambio, no sólo debe quedar en aprobación, sino que una vez aceptado el cambio, el director del proyecto debe asegurarse de hacer un seguimiento del mismo, dicho seguimiento se resume a dos puntos principales:

- Asegurarse que el cambio realmente se ha aplicado. Es común que una orden de cambio, ya aceptada, no sea reflejada en sus implicaciones en el entregable, generando trabajo adicional, retrasos, e insatisfacción del cliente, por lo que es importante asegurarse que las personas que directamente están afectadas por el cambio, conozcan todas las implicaciones y consecuencias del mismo, esto se debe realizar con

antelación del trabajo que provocó el cambio y su solución.

- Realizar un documento histórico. Esto es importante, ya que para poder entender el origen de las modificaciones sobre el cronograma y costes se deberán conocer los cambios, y el resultado de las diferentes solicitudes, evitando así repetir el proceso para una solicitud que en su día fue rechazada.

2.5 Mejora de procesos

El pensar que lograr que todos los factores que inciden en la prestación de un servicio alcancen un 100% de conformidad es algo sencillo, es un error, ya que es algo sumamente complejo, sin embargo se convierte en una gran oportunidad de mejora, en una filosofía de trabajo bajo la premisa de que "todo puede hacerse mejor", es habitual que al alcanzar cierta meta de conformidad en los procesos que componen un servicio, pensemos en que el trabajo ya está hecho, pero siempre habrá por realizar mejoras que sean incrementales y sostenibles, que involucren a todo el personal de la empresa y sin incurrir en inversiones intensivas, lo deseable es mejorar un poco día a día, tomarlo como hábito y no dejar las cosas tal como están, teniendo altibajos, lo peor es un rendimiento irregular y con estas situaciones, no se pueden predecir los resultados de la organización, porque los datos e información, no son fiables ni homogéneos, así que cuando se detecta un problema, la respuesta y solución, ha de ser lo más pronta posible, pues podría originar consecuencias mucho mayores.

La mejora continua implica tanto la implantación de un sistema, como el aprendizaje continuo de la organización, el seguimiento de una filosofía de gestión, y la participación activa de todas las personas, las empresas no pueden seguir dando la ventaja de no utilizar plenamente la capacidad intelectual, creativa y la experiencia de todas sus personas.

2.6 Histograma

Los histogramas son herramientas estadísticas que nos permiten visualizar gráficamente y rápidamente la distribución de un estudio realizado, los

histogramas son representaciones gráficas por medio de barras verticales, de una distribución de frecuencias de una variable continua. Cada una de las barras refleja un intervalo o clase y la altura de las barras representadas es proporcional a la frecuencia (número de veces) con que aparecen los valores en cada uno de los intervalos.

Los histogramas también se le conocen con el nombre de "Diagramas de distribución de frecuencias".

Los Histogramas, son utilizados como una herramienta que ayuda en la toma de decisión para la resolución de problemas, mediante el histograma se puede identificar las pautas de comportamiento del conjunto de los datos y extraer conclusiones, así los histogramas nos permiten:

- Realizar un análisis de distribución de datos.
- Comprobar el grado de cumplimiento de las especificaciones.
- Evaluar la eficacia de las soluciones.

(Berry, T.H., 1992)

La utilización del histograma, será para ver el comportamiento de los rubros de variaciones en tiempo y costo de las diferentes obras en estudio, para así tener una mejor idea de la visión de futuro de las cantidades

También se utilizará, este método, para analizar las ordenes de cambio, precios extras y cantidades adicionales, para relacionarlas por su influencia por importancia en el costo total del presupuesto, los datos se pueden representar en valores monetarios, lo mejor es dibujar un histograma. En la administración, los costos constituyen una importante escala de medición.

2.7 Creación y Mejora de la Infraestructura Institucional

En el apéndice A, se puede apreciar, que la participación del Supervisor de obra, solo se considera en los puntos 6, 10, 11, 13 y 15, donde sólo el punto 6, tiene que ver con una reunión de equipo, los demás con la ejecución de la obra. Aquí es

donde en la reunión interdisciplinaria, para proceso de revisión del proyecto, debe arrojar datos importantes, referentes a omisiones de conceptos, errores en cantidades, errores de diseño, empate de ingenierías, etc.

2.8 Análisis FODA.

Estas siglas provienen del acrónimo en inglés SWOT (strenghts, weak-nesses, opportunities, threats); en español, aluden a fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

El análisis FODA consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que, en su conjunto, diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas. También es una herramienta que puede considerarse sencilla y que permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada (Thompson y Strikland, 1998).

Establecen que el análisis FODA estima el efecto que una estrategia tiene para lograr un equilibrio o ajuste entre la capacidad interna de la organización y su situación externa, esto es, las oportunidades y amenazas

2.9 Marco referencial.

Se utilizará como referencia para este estudio:

-CREACIÓN Y MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL (Instituto Tecnológico de Sonora). El documento, que aparece al final de éste trabajo, en el apéndice A, nos ayudó a tener claras, todas y cada una de las funciones que realizan los involucrados en los trabajos de diseño, costeo, supervisión y administración, de los proyectos para su construcción, donde a manera de mapeo, vienen especificados claramente, todos los procesos de los que se encarga el Departamento de Obras del Instituto Tecnológico de Sonora, dividiendo funciones para cada uno de los involucrados y nos ayudó a identificar, procesos que no se realizan, se omiten o no existen, para el buen desarrollo de la administración de la obra.

-DISEÑO DE ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MEJORA CONTÍNUA PROPUESTO POR DEMING EN EL ÁREA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS DEL COMPLEJO LAGUNAMAR HOTEL - RESORT & SPA, UNIVERSITARIO HOTEL ESCUELA DE LOS ANDES VENEZOLANOSMERIDA, DICIEMBRE 2013. Ese trabajo, nos ayudó a tener una congruencia en los pasos a seguir, ya que se tomó como modelo en los pasos, aplicable al trabajo realizado.

CAPÍTULO III

Marco metodológico

3.1 Método

El proceso de llevar a cabo la construcción de infraestructura educativa en el Instituto Tecnológico de Sonora, requiere de una labor interdisciplinaria compleja y minuciosa; así mismo necesita cumplir con las especificaciones de calidad y confiabilidad, a fin de que los proyectos cumplan en tiempo, costo y calidad. Actualmente se cumple con los requerimientos y necesidades, en lo referente a cumplimiento en costo, no obstante; se está buscando proporcionar un producto con mayores índices de calidad, con cumplimientos también en tiempos de entrega; por tal motivo surge la inquietud de examinar la posible reducción de órdenes de cambio y omisiones, para mejorar el procedimiento de mejora en el control, bajo el Ciclo Deming.

- Se realiza una investigación estadística, donde se identifican primeramente, aquellas obras que hayan reflejado un desfase en tiempo, costo o ambas, respecto al proyecto inicial, de las obras asignadas para su construcción en el Instituto Tecnológico de Sonora y terminadas, que se hayan asignado y apoyado en la supervisión, de los últimos tres años hasta Diciembre del 2016, (2014, 2015 y 2016) para poder determinar si hubo

atrasos, omisiones, sobrecostos o retrasos en tiempo, mediante el cotejo de las cartas de terminación de cada una de las obras y sus análisis de estimaciones, donde se indica si existe un extra o sobrecosto en la obra.

- Se realiza el análisis de incidencia en tiempo y costo, de todas y cada una de las obras en estudio, para así determinar cuál de los rubros tiene más problemas y dónde se propone la mejora de proceso.
- Se realiza un mapeo en el departamento de obras del Instituto, para así tener en claro qué sub-divisiones del departamento están involucrados en la revisión de los proyectos antes de que éstos estén listos para lanzarse a su construcción y poder así delimitar en qué área está ubicada la responsabilidad directa o indirectamente de la orden de cambio y poder determinar sus razones y hasta qué punto, éstas eran evitables, se pudieron minimizar o administrar de diferente manera.
- Se aplica un cuestionario al personal del departamento de obras del ITSON, donde participan todos los involucrados en la revisión y elaboración de proyectos y saber las opiniones y la visión que tiene de cada uno de ellos del proceso de revisión de proyectos.
- Se realiza un análisis FODA, que muestre las características generales del ambiente de trabajo del departamento.
- Se realiza un diagnóstico de las principales causas de las órdenes de cambio, para poder catalogarlas por importancia, respecto al volumen de afectación, ya sea en costo o en tiempo, ponderarlas y relacionarlas, para así buscar si existe una concordancia o coincidencia donde presumiblemente las causas del fenómeno sean recurrentes en diferentes proyectos, para así encontrar los factores de mayor incidencia y poder trabajar en evitarlos, minimizarlos o administrarlos de mejor manera, para minimizar las ordenes de cambio.
- Se aplica el método de las “7 M”, donde como inicio, se tiene la identificación del problema, si en algún contrato existió sobre-tiempo, sobre-costo o se terminó dentro de los parámetros establecidos de tiempo y costo. Se cotejan datos estadísticos, si los hay se recopila información y

si no los hay, se realizará la investigación de campo y documental, con notas de bitácora, donde se identifique la razón del atraso en tiempo o incremento de gasto, mediante la catalogación dentro del método, identificando si es por causa de: 1) Materiales 2) Mano de obra 3) Maquinaria 4) Método 5) Mediciones 6) Medio ambiente o 7) Managing, para poder analizar la información, para así diagnosticar, la base del problema y poder determinar si existen alternativas de solución.

De todas estas herramientas, quizás sea esta la única, original de Ishikawa. Se utiliza para relacionar los efectos con las causas que los producen. Por su carácter eminentemente visual, es muy útil en las tormentas de ideas realizadas por grupos de trabajo y círculos de calidad. El funcionamiento es el siguiente, según los participantes van aportando ideas sobre las causas que pueden producir los efectos se van registrando en el diagrama (ver Figura 10). Cuando han terminado las aportaciones se reordenan las causas de forma jerárquica y se eliminan las repetidas. A continuación se puede plantear un plan de recogida de datos para contrastar estas hipótesis. En el análisis de un proceso industrial es frecuente realizar el diagrama de Ishikawa clasificando las causas según las "M":

- Causas relacionadas con la Máquina (Machine). Por ejemplo, vibraciones.
- Causas relacionadas con la Materia prima (Material). Por ejemplo, diferencias entre proveedores.
- Causas relacionadas con la Método de trabajo (Method). Por ejemplo, realización de secuencias de trabajo equivocadas, etc.
- Causas relacionadas con el Operario (Men). En este caso en español no empieza con "m". Por ejemplo, falta de formación, problemas de vista, etc.

- Causas relacionadas con el Medio ambiente (Environment). En este caso en inglés no empieza con “m”. Por ejemplo, cambios de temperatura, etc.
- Causas relacionadas con las Mediciones (Measurement). Por ejemplo, mediciones y cálculos equivocados, etc.
- Causas relacionadas con la Gerencia o Dirección (Managing). Por ejemplo, cambios de proyectos, etc.

Es importante ordenar estas causas en grupos que tengan alguna afinidad (como es el caso de los propuestos anteriormente para el caso de una máquina industrial). En general debe profundizarse hasta alcanzar al menos tres niveles de profundidad (Ishikawa recomendaba no parar hasta llegar al quinto nivel). (Ruiz-Falcó, A., 2009)

METODO DE LAS “7 M”	CATEGORÍAS
1.- MATERIALES	Mala calidad, retraso de envíos, garantías, disponibilidad, etc.
2.- MANO DE OBRA	Bajo rendimiento, falta de personal, falta de experiencia, mala actitud de personal, etc.
3.- MAQUINARIA	Disponibilidad de equipo, mantenimiento, traslado, precios altos en renta, etc.
4.- METODOS	Planeación, comunicación entre equipos, falta de cumplimiento del proceso, etc.
5.- MEDIO AMBIENTE	Lluvias, calor extremo, permisos, solicitudes extras, etc.
6.- MEDICIÓN	Cálculo de cantidades de proyecto, calidad de supervisión, aplicación del proceso constructivo, etc.
7.- MANAGEMENT (ADMÓN.)	Trabajo de equipo, comunicación, definición clara de políticas, etc.

Figura 5 *Método de las 7 M*, Fuente= Elaboración propia (2017)

En la figura anterior, se hace una pequeña referencia a los factores que se consideraron en el método de las “7M”, expresando los ejemplos ahí expuestos,

para darle un sentido a las notas de bitácora y poder determinar, en que categoría cae, en que rubro cae del método y afectación en el retraso o en sobre-costos, particularmente para cada obra en estudio.

- Mediante la aplicación de la filosofía del Ciclo Deming, además de detectar las áreas de oportunidad para la mejora continua y se aplican las herramientas de análisis de procesos, mediante las cuales se pretende obtener propuestas de solución de la problemática en estudio. El error a corregir y la oportunidad de mejora, son carencias detectadas, que probablemente inicien a nivel individual o dentro de un pequeño grupo de personas, que serán las promotoras para emplear el Ciclo Deming o PDCA, que al español se traduce como: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. Como todo proceso de gestión, éste debe seguir siendo eficiente durante un largo tiempo adaptándose a los cambios internos de la organización, así como los externos del entorno.

3.2 Objeto bajo estudio

En este proyecto de investigación, se propondrá una o algunas posibles soluciones a la problemática ya mencionada dentro del departamento de obras del Instituto Tecnológico de Sonora, para el proceso de revisión de proyectos para su construcción.

Con el mapeo, del proceso administrativo donde se realiza la revisión, que en este caso es el Departamento de obras del Instituto Tecnológico de Sonora, se realizaron entrevistas, con modelos prediseñados, a los diferentes integrantes de los puestos involucrados en el proceso, para determinar el nivel de influencia y participación en los proyectos, así como conocer la experiencia en el ramo de la ingeniería civil, de todos y cada uno de los involucrados e identificar posibles pasos faltantes, factores o variables que pudieran provocar los numerosos órdenes de cambio, realizadas en los casos en cuestión.

3.3 Tipo de investigación

El proyecto tiene dos diferentes variables a analizar, el desfase en tiempo y en costo, es por ello que se requiere del uso de diferentes tipos de investigación, para proponer las diferentes alternativas de solución para la reducción de los productos no conformes, por lo que se utilizó un método de concordancia de John Stuart Mill y los estudios son del orden exploratorio y descriptivo.

El uso del método de concordancia, permitió ascender lógicamente a los procesos de revisión de proyectos y comparar variables detectando las posibles causas que generan omisiones y errores en el proyecto; Por otro lado, los estudios exploratorios, se utilizaron para identificar una problemática y la investigación descriptiva dejó observar las situaciones, costumbres y personas involucradas en el proceso de revisión de proyectos, esto permitió conocer la forma detallada del comportamiento del proceso y sus posibles fallas.

3.4 Técnicas de investigación.

Puesto que se utilizó diferentes tipos de investigación, fué necesario plantear al menos el uso de una técnica de investigación para cada una de ellas, como por ejemplo algunas de estas técnicas son:

- Investigación de campo: Ésta técnica permitió observar directamente las conductas y costumbres del personal involucrado en el proceso de la elaboración de los proyectos para construcción.
- Investigación documental: Técnica de apoyo en la revisión de los documentos escritos como son: los registros de solicitudes de precios extras, notas de bitácora de obra donde se indiquen a contratista cambios en proyecto, montos de estimaciones extras y adicionales, etc., tomando en cuenta, como herramientas, los reportes de avances de obra y presupuesto asignado a la obra en estudio, de tal forma que se identifique la información relevante para localizar las variables que afectan en la generación de producto no conforme.
- Cuestionario: Fué necesario aplicar un cuestionario, previamente

diseñado al personal involucrado, a fin de asegurar que los procedimientos escritos se cumplan con respecto al proceso, que se revisó.

3.5 Identificación de población y muestra.

El presente estudio, se enfocó a las obras asignadas y terminadas antes o durante el año 2016; mas sin embargo para la población total de este estudio, se tomaron las consideraciones de las obras los tres últimos años 2014, 2015 y 2016, para su construcción, por el departamento de obras del Instituto Tecnológico de Sonora, sólo en las obras que hayan sido avaladas por nuestra supervisión, por la facilidad de contar con la documentación necesaria para consultar, sus variaciones y poder determinar su importancia de repercusión por los montos asignados y el monto final ejecutado.

La muestra es del tipo intencional u opinática, donde se escoge sus unidades no en forma fortuita sino completamente arbitraria, designando a cada unidad según características de importancia, dando con esto la facilidad de conseguir información de órdenes de cambio, notas de bitácora y montos ejercidos, para facilitar la observación y poder dar valores en porcentajes de variación.

3.6 Descripción del procedimiento.

Se revisan todas y cada una de las órdenes de cambio, solicitudes de precios extras y cantidades adicionales de contrato, que se realicen durante la construcción de las obras en mención, para buscar las actividades susceptibles de mejora. Se utilizó como apoyo, el sistema del “Circulo de Deming” (PDCA). Se realizó una recopilación de datos que comprendan las ordenes de cambio, cantidades adicionales y extras del contrato, realizadas durante la construcción del proyecto y se analizan por separado, para determinar si fue omisión de proyecto de ingeniería, omisión de diseño de proyecto o cálculo erróneo de cantidades de obra, considerando todos los casos, con sus condiciones y sus efectos, medibles en tiempo y costo. Una vez recopilados los datos, se procedió a ponderar mediante el principio de Pareto, cuales son los casos con mayor incidencia en afectación a la obra.

Con estos resultados:

- Se identificaron las actividades susceptibles de mejora y se establecen los criterios de mejora en cada una de las que se encuentren.
- Se sugieren los diferentes cambios para la mejora propuesta y se planea una prueba piloto, para probar el funcionamiento antes de realizar los cambios al proceso.
- Con la mejora propuesta, se puede sugerir la implementación y se deja un periodo de prueba para verificar su correcto funcionamiento. Si la mejora no cumple las expectativas iniciales habrá que modificarla para ajustarla a los objetivos esperados.
- Por último, una vez finalizado el periodo de prueba se deben estudiar los resultados y compararlos con el funcionamiento de las actividades antes de haber sido implantada la mejora. Si los resultados son satisfactorios se puede implantar la mejora de forma definitiva, y si no lo son habrá que decidir si realizar cambios para ajustar los resultados o si desecharla. Una vez terminado el paso 4, se debe volver al primer paso periódicamente para estudiar nuevas mejoras.

Se aplicó el diagrama de flujo (ver figura 3), como auxiliar, a cada una de las órdenes de cambio, solicitudes de precios extras y cantidades adicionales, para analizarlas y determinaron posibles causas y así buscar alternativas de solución, para la mejora continua del proceso.

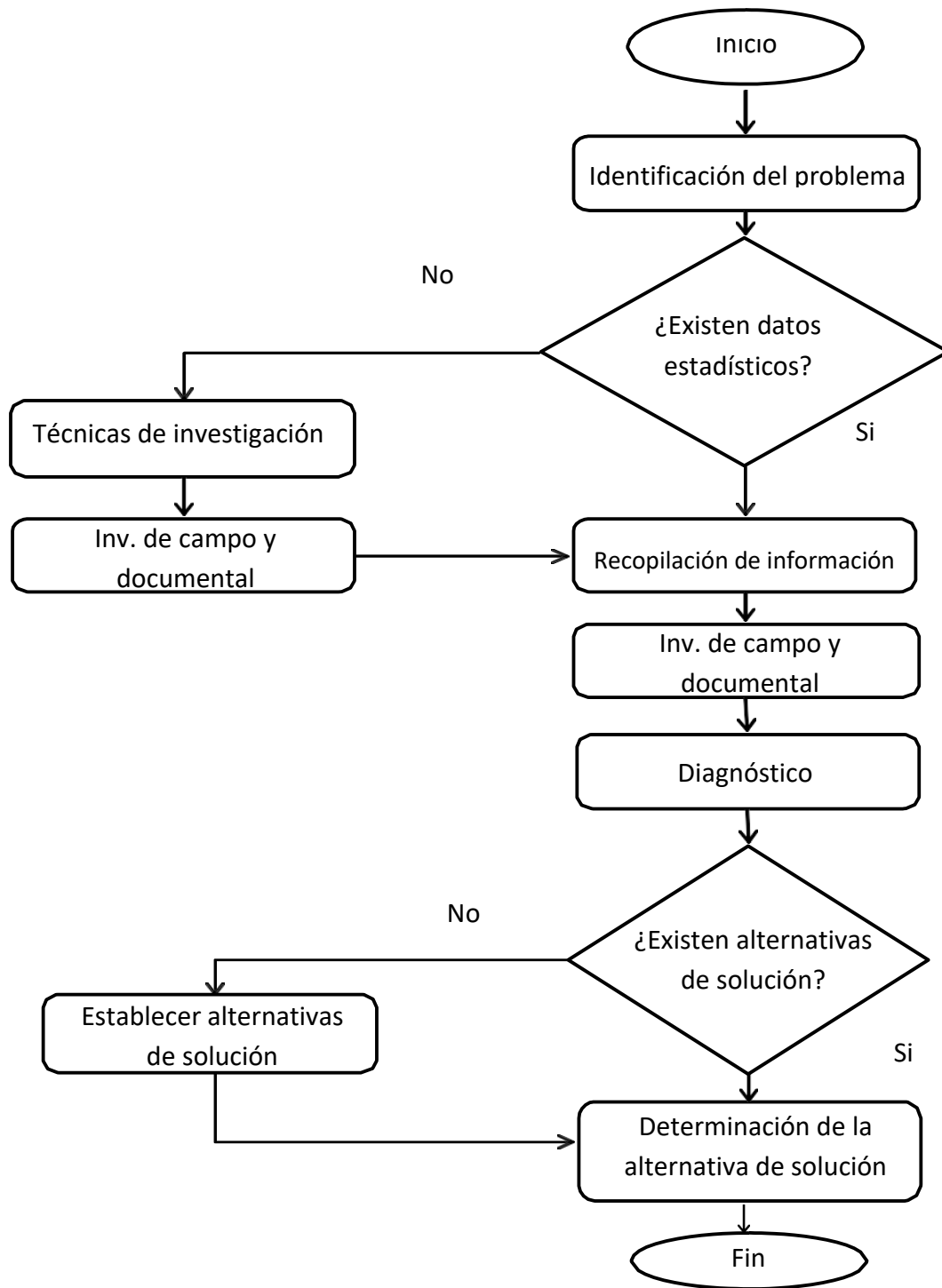


figura 6 *Diagrama de flujo de orden de cambio*, Fuente= Elaboración propia (2017)

3.7 Variables

Este proyecto, se basa en la recopilación de datos de las órdenes de cambio que se ejecutaron en el periodo del 1 de Enero del 2014 al 31 de Diciembre del 2016, para determinar mediante su estudio y catalogación, si es una afectación en diseño de ingenierías, diseño de proyecto o diseño de costos y poder determinar su valor en diferencias con lo presupuestado originalmente.

3.7.1 Variables independientes

Las variables independientes, son:

- Cambio de especificaciones en proyecto arquitectónico.
- Omisión o error en ingenierías.
- Error u omisión en cantidades o conceptos de obra en catálogo.

3.7.2 Variables dependientes

Las variables dependientes, son:

- Variación en tiempo de lo proyectado con el tiempo real ejecutado
- Variación en costo del presupuesto original, con lo ejecutado.

CAPÍTULO IV

Análisis de resultados

4. Análisis de la información estadística del proceso.

De los diferentes contratos, asignados en los años consecutivos del 2014, 2015 y 2016, (27 en total) se realizó un barrido de los cierres administrativos de todas y cada una de las obras, para obtener una tabla, donde se obtuvo un concentrado de todos los números que indican las fechas de inicio y término de los contratos, así como su tiempo real de ejecución; de la misma forma se realizó el resumen con los montos contratados de obra, para confrontarlos con los montos finales y reales ejecutados y así se obtuvo la suma de cada uno de los rubros y se sacó un promedio para el tiempo y el costo, en cada año y al final un promedio de los tres años. Resumen de las obras en el año del 2016 (ver tabla 1), para el resumen de las obras en el año del 2015 (ver tabla 2) y para el resumen de las obras en el año del 2014 (ver tabla 3).

Tabla 1 *Resumen obras año 2016*, fuente= Elaboración propia (2017)

		Tiempo contrato	Tiempo real	Tiempo contrato	retraso en tiempo	% de retraso	presupuesto original	Presupuesto Ejercido	Extra y/o Adicionales	% de sobrecosto
Obra	2016			[Dias]	[Dias]	[%]	[M.N.]	[M.N.]	[M.N.]	[%]
1	INSTALACIÓN DE CISTERNAS PARA SISTEMA DE RIEGO EN CAMPO HUNDIDO DE LA UNIDAD OBREGÓN CAMPUS NAINARI.	07/01/2016 al 20/02/2016	07/01/2016 al 20/02/2016	45	45	0.00%	\$303,368.67	\$297,893.98	-\$5,474.69	-1.80%
2	URBANIZACION DEL FRACCIONAMIENTO LOS MISIONEROS TERCERA ETAPA.	09/05/2016 al 17/08/2016	09/05/2016 al 18/01/2017	101	147	145.54%	\$10,896,283.36	\$11,434,257.74	\$537,974.38	4.94%
3	BARDA PERIMETRAL EN CALLE OSTIMURI UNIDAD OBREGÓN, CAMPUS NAINARI.	31/10/2016 al 29/12/2016	31/10/16 al 30/01/2016	60	32	53.33%	\$342,207.82	\$342,207.82	\$0.00	0.00%
4	TRABAJOS ELÉCTRICOS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN EN FRACCIONAMIENTO LOS MISIONEROS TERCERA ETAPA.	04/07/16 al 02/10/16	04/07/16 AL 03/07/17	91	274	301.10%	\$2,799,535.23	\$2,799,535.23	\$0.00	0.00%
5	AMPLIACIÓN DE EDIFICIO DE IDIOMAS EN UNIDAD OBREGÓN CAMPUS NAINARI.	28/11/16 al 07/07/17	28/11/16 AL 31/07/2017	222	24	10.81%	\$12,262,404.17	\$13,005,420.46	\$743,016.29	6.06%
Atraso en tiempo en porcentaje de las 5 Obras						102.16%				
Porcentaje en sobrecosto de las 5 Obras										1.84%

En esta tabla no. 1, se puede apreciar, en el resumen debajo de la misma, para las obras del año del 2016, 5 en total, se refleja un porcentaje del 102.16% en retraso en tiempo, se marcan en rojo las cantidades que reflejan diferencias con lo establecido en el contrato, mientras en sobrecosto, solo del 1.84%, por lo que se aquí se debe de tomar es el estudio del atraso en sobre-tiempo de entrega y dejar el sobre-costo, que se encuentra bajo control. Se marcan en rojo las cantidades fuera del tiempo de contrato.

Así también se aplicó al año del 2015, como se muestra en la siguiente figura (ver tabla 2).

Tabla 2. Resumen obras año 2015, Fuente= Elaboración propia (2017)

Obras	2015	Tiempo contrato	Tiempo real	Tiempo contratado [Días]	retraso en tiempo [Días]	% de retraso [%]	presupuesto original [M.N.]	Presupuesto Ejercido [M.N.]	Extra y/o Adicionales [M.N.]	% de sobrecosto [%]
1	ADECUACIONES EN ESTACIONAMIENTO DE CASA CLUB PARA ELABORACION DE AREA RECREATIVA EN UNIDAD OBREGON, CAMPUS NAINARI	02/09/2015 al 18/09/2015	02/09/2015 al 18/09/2015	16	16	0.00%	\$145,216.60	\$145,216.60	\$0.00	0.00%
2	CONSTRUCCION DE CASA SORTEO ITSON NAVIDAD 2015, EN CD. OBREGON SONORA	13/07/2015 al 04/11/2015	13/07/2015 al 04/11/2015	114	114	0.00%	\$2,160,312.55	\$2,160,312.55	\$0.00	0.00%
3	COLOCACION DE CERCO PARA CORRALES, PUERTAS Y ROLAS EN EL LABORATORIO DE NECROPCIAS, DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE SONORA, UNIDAD OBREGON	23/11/2015 al 23/12/2015	23/11/2015 al 23/12/2015	31	31	0.00%	\$93,668.65	\$93,668.65	\$0.00	0.00%
4	ELABORACION DE COCINETA Y GABINETES PARA CASA SORTEO DICIEMBRE 2015, EN EL FRACCIONAMIENTO LOS MISIONEROS, DE CIUDAD OBREGON SONORA.	12/10/2015 al 04/11/2015	12/10/2015 al 04/11/2015	23	23	0.00%	\$26,937.68	\$26,937.68	\$0.00	0.00%
5	ALIMENTACION ELECTRICA A MESAS DE TRABAJO EN EDIFICIO DE AULAS Y CUBICULOS PARA MAESTROS UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI	29/06/2015 al 03/07/2015	29/06/2015 al 03/07/2015	5	5	0.00%	\$24,696.63	\$24,696.63	\$0.00	0.00%
6	TRABAJOS ELECTRICOS EN EDIFICIO AV-1800, UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI	5 al 30/04/2015	06/04/2015 al 30/04/2015	24	24	0.00%	\$88,052.15	\$88,052.15	\$0.00	0.00%
7	ADAPTACIONES PARA INSTALACION DE ELEVADOR EN EL EDIFICIO DE TUTORIAS DE LA UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI.	30/05/2015 al 21/06/2015	30/05/2015 al 21/06/2015	23	23	0.00%	\$26,937.68	\$26,937.68	\$0.00	0.00%
8	INSTALACIONES ELECTRICAS PARA CANCHAS DEPORTIVAS DE FUTBOL REAPIDO EN UNIDAD OBREGON, CAMPUS NAINARI Y CANCHA DE FUTBOL RAPIDO EN UNIDAD GUAYMAS	07/12/2015 al 05/01/2016	07/12/2015 al 05/01/2016	29	29	0.00%	\$299,405.88	\$299,405.88	\$0.00	0.00%
9	INSTALACION DE LUMINARIAS Y ALIMENTACION ELECTRICA EN JARDIN DEL CLUB ITSON, UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI	25/09/2015 al 25/09/2015	25/09/2015 al 25/09/2015	1	1	0.00%	\$3,200.00	\$3,200.00	\$0.00	0.00%
10	SUMINISTRO E INSTALACION DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y DRENAJE SANITARIO PARA LA TERCERA ETAPA DEL FRACCIONAMIENTO LOS MISIONEROS	28/09/2015 al 06/12/2015	03/10/2015 al 12/01/2016	70	32	45.71%	\$2,290,275.50	\$2,439,422.67	\$149,147.17	6.51%
11	MOBILIARIO EN SERVICIO PARA DOCENTES EDIFICIO AV-1800 UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI	24/08/2015 al 29/09/2015	24/08/2015 al 09/01/2016	37	102	275.68%	\$154,500.00	\$154,500.00	\$0.00	0.00%
12	LABORATORIO DE NECROPCIAS, UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI	al 08/07/2015	12/01/2015 al 06/11/2015	177	121	68.36%	\$6,175,560.05	\$6,567,744.15	\$392,184.10	6.35%
Atraso en tiempo en porcentaje de las 12 Obras						32.48%				
Porcentaje en sobrecosto de las 12 Obras										1.07%

En esta tabla no. 2, en el resumen debajo de la misma, para las obras del año del 2015, 12 en total, se refleja un porcentaje del 32.48% en retraso en tiempo, mientras que, en sobrecosto, solo del 1.07%. por lo que se aquí se debe de tomar es el estudio del atraso en sobre-tiempo de entrega y dejar el sobre-costos que está bajo control, aquí también se marcan en rojo las cantidades discordantes a lo establecido en contrato.

Se repite el proceso con el año 2014, expresando los resultados a continuación (ver tabla 3).

Tabla 3. Resumen obras año 2014, Fuente= Elaboración propia (2017)

Obras	2014	Tiempo contrato	Tiempo real	Tiempo contratado	retraso en tiempo	% de retraso	presupuesto original	Presupuesto Ejercido	Extra g/lo Adicionales	% de sobrecosto
				[Días]	[Días]	[%]	[M.N.]	[M.N.]	[M.N.]	[%]
1	REPARACION DE LAMINA Y BAJANTE PLUVIAL EN LOCAL NORTE DE ARENA ITSON	21/08/2014 al 26/08/2014	21/08/2014 al 26/08/2014	6	6	0.00%	\$53,200.00	\$53,200.00	\$0.00	0.00%
2	TERMINACIÓN DE EDIFICIO DE AULAS Y CUBÍCULOS PARA MAESTROS EN UNIDAD OBREGÓN CAMPUS NAINARI	06/10/2014 al 28/02/2015	06/10/2014 al 28/02/2015	141	141	0.00%	55,421,756.51	\$6,071,495.22	\$649,738.71	11.98%
3	TRABAJOS DE ALBAÑILERIA Y ELECTRICOS EN INSTALACIONES DEPORTIVAS UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI	10/03/2014 al 15/05/2014	10/03/2014 al 30/04/2014	67	67	0.00%	\$239,928.14	\$239,928.14	\$0.00	0.00%
4	REHABILITACION DE CANCHAS DE TENIS DE UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI Y UNIDAD NAVOJOA CAMPUS SUR	09/09/2014 al 28/12/2014	09/09/2014 al 28/12/2014	110	110	0.00%	\$1,973,057.78	\$1,973,057.78	\$0.00	0.00%
5	CONTRUCCION DE CASA SORTEO ITSON EN CD. OBREGON, SONORA	al 15/10/2014	09/06/2014 al 15/10/2014	128	128	0.00%	\$1,602,586.21	\$1,602,586.21	\$0.00	0.00%
6	CONSTRUCCIÓN DE CASETA DE VIGILANCIA EN ACCESO A FRACCIONAMIENTO MISIONEROS	20/10/2014 al 30/11/2014	20/10/2014 al 20/01/2015	41	21	51.22%	\$307,214.75	\$338,647.42	\$31,432.67	10.23%
7	TRABAJOS DE REHUBICACION DE BARDA PERIMETRAL LADO ORIENTE EN CAMPO HUNDIDO, UNIDAD OBREGON, CAMPUS NAINARI	23/06/2014 al 19/07/2014	23/06/2014 al 19/07/2014	26	26	0.00%	\$65,998.31	\$65,998.31	\$0.00	0.00%
8	REMODELACION DE SET DE TELEVISION EN CAMPUS NAINARI Y CAMBIO DE LAMINA EN ALMACEN DE MANTENIMIENTO EN CAMPUS CENTRO DE LA UNIDAD OBREGON	08/12/2014 al 20/02/2015	08/12/2014 al 28/03/2015	74	36	48.65%	\$1,144,216.32	\$1,189,777.62	\$45,561.30	3.98%
9	IMPERMEABILIZACION DE EDIFICIOS EN UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI Y CAMPUS CENTRO	19/05/2014 al 16/08/2014	19/05/2014 al 15/01/2015	89	152	170.79%	\$1,600,397.97	\$1,600,630.60	\$232.63	0.01%
10	SUBESTACION ELECTRICA DE 75 KVA EN LA CUARTA ETAPA DEL FRACCIONAMIENTO MISIONEROS	14/04/2014 al 04/05/2014	14/04/2014 al 04/05/2014	20	20	0.00%	\$91,819.81	\$91,819.81	\$0.00	0.00%

Atraso en tiempo en porcentaje de las 10 Obras						27.07%				
Porcentaje en sobrecosto de las 10 Obras										2.62%

En esta tabla de la figura 3, en el resumen debajo de la misma, para las obras del año del 2014, 10 en total, se refleja un porcentaje del 27.07% en retraso en tiempo, mientras que, en sobrecosto, solo del 2.62%, por lo que se aquí se debe de tomar es el estudio del atraso en sobre-tiempo y dejar el sobre-costo que está bajo control, aquí también se marcan en rojo las cantidades discordantes a lo establecido en contrato.

4.1 Análisis de porcentajes de incidencia en retraso en tiempo.

De las tablas 1, 2 y 3 (Resumen de obras 2016, 2015 y 2014) donde se tomó en cuenta el total de 27 obras en estudio, se consideró el tiempo contratado como el 100 %, para determinar que obras tienen atraso en tiempo y el porcentaje excedente, en cada una de ellas, para así poder determinar, por año y por los tres años en cuestión el porcentaje de atraso total (ver tabla 4)

Tabla 4. *Resumen de atraso en tiempo de las 27 obras en estudio, fuente= Elaboración propia (2017)*

Año	No. obras	% de atraso
2016	5	102.16%
2015	12	32.48%
2014	10	27.07%
Promedio en 3 años	9	53.90%

Aquí se puede ver claramente, que el porcentaje de atraso en promedio, es de 53.90%, por lo que resulta muy alto; además se refleja también un incremento para cada año cronológicamente, donde el porcentaje es menor en el año 2014 (27.07%) y mayor en el 2015 (32.48%) y mayor aún en el 2016 (102.16%).

Se realizó un histograma, para que indique la tendencia sobre-tiempo y se vea claramente, estos incrementos a través del tiempo, que gráficamente indique su evolución durante los tres años de estudio (ver figura 4)



Figura 7. *Tendencia en tiempo*, fuente= Elaboración propia (2017)

En la figura 4, se puede ver gráficamente, el incremento a través de los años, que ha sufrido el sobre-tiempo de entrega en las 27 obras de estudio y en claro aumento a través de cada año.

4.2 Análisis de porcentajes de incidencia en sobrecosto.

De la tabla de “resumen de contratos”, donde se tomó en cuenta el total de 27 obras, se consideró el costo contratado como el 100 %, para determinar qué obras sobrepasaron el presupuesto inicial del contrato y el porcentaje excedente, en cada una de ellas, para así poder determinar, por año y por los tres años en cuestión el porcentaje de atraso total.

Tabla 5. *Incidencia en sobre-costo de las 27 obras en estudio*, fuente= Elaboración propia (2017)

Año	No. obras	% de sobre-costo
2016	5	1.84
2015	12	1.07
2014	10	2.62
Promedio en 3 años	9	1.84

En tabla 5, se aprecia que el promedio total en las 27 obras, durante los tres años de ejecución, se ve claramente que es un promedio en sobre-costo del 1.84%, con lo que se puede concluir, que este rubro está bajo control.

Se realizó un histograma, para que indique la tendencia sobre-costo, que gráficamente indique su evolución durante los tres años de estudio (ver figura 5).



Figura 8. *Tendencia en costo*, elaboración propia (2017)

En el gráfico de la figura 5, se puede ver claramente, a través de los años, el comportamiento, casi sin variación que se presenta en el sobre-costo, por lo que se concluye, que este rubro, no hay problemática y está bajo control por lo que no será motivo de más estudio en éste trabajo.

Se realizó un resumen, del promedio en sobre-tiempo y el promedio en sobre-costo, en las 27 obras de estudio, durante el periodo de los años 2014, 2015 y 2016, para determinar si los dos rubros están en condiciones de ameritar una mejora o están bien y no ser motivo de más estudio, lo que arrojó los siguientes resultados (Ver tabla 6).

Tabla 6. *Resumen de porcentajes sobre-costo y sobre-tiempo*, fuente= elaboración propia (2017)

PORCENTAJES TOTALES	Promedio % en sobre-tiempo	Promedio % en sobre-costos
Porcentaje en sobre-tiempo de las 27 Obras (Totales)	53.90%	1.84%

Este resumen nos indica que el promedio del sobrecosto, es muy bajo y está bajo control, por lo que se enfocó a tratar el rubro sobre el porcentaje en sobre-tiempo, para proponer una mejora en bajar el porcentaje de retraso en tiempo de entrega final de obra, que es muy alto.

4.3 Diagnóstico que sustenta la Información.

En éste punto, se representaron las notas de bitácora, expresadas con los criterios del método de las 7 M, donde cada una de ellas se ponderó la razón, para adjudicarle un valor dentro de los 7 puntos del método, para así determinar cuál de ellos predomina más y poder determinar así la tendencia que se repita en cada uno de los contratos, para determinar una causa de mayor presencia. La presentación se hizo tomando como referencia las notas de bitácora recopiladas en las tablas de “Razón de sobre-costos y sobre-tiempo”, para cada uno de los años del estudio (ver tabla 7,8,9,10,11 y 12)

4.3.1 Método “7 M” para sobre-tiempo.

La presentación se hizo tomando como referencia las notas de bitácora recopiladas en los cuadros de “Razón de sobre-costos y sobre-tiempo” aplicándole el método de las “7 m”, para tener valores de 1 (uno) cuando aplica en alguno de los siete puntos y 0 (cero) cuando no cae en ninguno de los puntos, además una indicación de NA (No Aplica), cuando se terminó en el tiempo del contrato. Así con un acumulado de puntuación, se determinó la mayor incidencia.

A continuación, se presentan las razones de sobre-tiempo, en un resumen, con sus anotaciones de bitácora, que originaron el retraso en entrega de la obra (Ver tabla 7 y 8).

Tabla 7. Razones de sobre-tiempo 2016, Elaboración propia (2017)

Obra	CONTRATOS 2016	Razones sobre-tiempo	Mano de obra	Métodos	Máquinas o equipo	Material	Mediciones o inspección	Medio ambiente	Managing
1	INSTALACIÓN DE CISTERNAS PARA SISTEMA DE RIEGO EN CAMPO HUNDIDO DE LA UNIDAD OBREGÓN CAMPUS NAINARI.		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2	URBANIZACION DEL FRACCIONAMIENTO LOS MISIONEROS TERCERA ETAPA.	1.- Fue necesario levantar niveles de calles, por lo que se tuvo que rellenar mas de lo proyectado inicialmente.					X		
		2.- No se adjudicaron los trabajos eléctricos a tiempo y era necesario realizar cruces de tuberías para realizar terracerías y colado de visalidades.		X					
		3.- Fue necesario levantar registros por levantar niveles de calles, estos quedaron muy abajo.					X		
		4.- Se ordenaron trabajos de hundimiento, extras al contrato original, en otra sección del Fraccionamiento.							X
3	BARDA PERIMETRAL EN CALLE OSTIMURI UNIDAD OBREGÓN, CAMPUS NAINARI.	1.- El declinde oficial, se ordenó despues de asignado el contrato y se tardó ayuntamiento 32 días en realizarlo y hasta entonces se iniciaron trabajos.						X	
4	TRABAJOS ELÉCTRICOS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN EN FRACCIONAMIENTO LOS MISIONEROS TERCERA ETAPA.	1.- El contratista se mostró negligente y se atrasó por cuestiones internas de su empresa.	X						
5	AMPLIACIÓN DE EDIFICIO DE IDIOMAS EN UNIDAD OBREGÓN CAMPUS NAINARI.	1.- Se tardó una semana los usuarios del Edificio para desalojarlo.							X
		2.- Consideración de días adicionales, por trabajos adicionales y extras					X		
		3.- Consideración de días extras por re-cálculo de trabes por re-diseño arquitectónico.					X		

Tabla 8 Resumen “7 M” Obras del año 2016, Elaboración propia (2017)

OBRAS DEL 2016							
NO. OBRA	Mano de obra	Métodos	Máquinas o equipo	Material	Mediciones o inspección	Medio ambiente	Managing
1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2	0	1	0	0	2	0	1
3	0	0	0	0	0	0	1
4	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	2	0	1
TOTALES	1	1	0	0	4	0	3

Del resumen de las tablas 7 y 8, se observa que la tendencia es mayormente en área de “mediciones” con 4 (cuatro) y la de “Managing” con 3 (tres) puntos.

Tabla 9. Razones de sobre-tiempo 2015, Elaboración propia (2017)

Obra	CONTRATOS 2015	Razones sobre-tiempo	Mano de obra	Métodos	Máquinas o equipo	Material	Mediciones o inspección	Medio ambiente	Managing
1	ADECUACIONES EN ESTACIONAMIENTO DE CASA CLUB PARA ELABORACION DE AREA RECREATIVA EN UNIDAD OBREGON, CAMPUS NAINARI		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2	CONSTRUCCION DE CASA SORTEO ITSON NAVIDAD 2015, EN CD. OBREGON SONORA		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3	COLOCACION DE CERCO PARA CORRALES, PUERTAS Y ROLAS EN EL LABORATORIO DE NECROPCIAS, DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA, UNIDAD OBREGON		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4	ELABORACION DE COCINETA Y GABINETES PARA CASA SORTEO DICIEMBRE 2015, EN EL FRACCIONAMIENTO LOS MISIONEROS, DE CIUDAD OBREGON SONORA		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	ALIMENTACION ELECTRICA A MESAS DE TRABAJO EN EDIFICIO DE AULAS Y CUBICULOS PARA MAESTROS UNIDAD OBREGON CAMPUS		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6	TRABAJOS ELECTRICOS EN EDIFICIO AV-1800, UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
7	ADAPTACIONES PARA INSTALACION DE ELEVADOR EN EL EDIFICIO DE TUTORIAS DE LA UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
8	INSTALACIONES ELECTRICAS PARA CANCHAS DEPORTIVAS DE FUTBOL RAPIDO EN UNIDAD OBREGON, CAMPUS NAINARI Y CANCHA DE FUTBOL RAPIDO EN UNIDAD GUAYMAS		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
9	INSTALACION DE LUMINARIAS Y ALIMENTACION ELECTRICA EN JARDIN DEL CLUB ITSON, UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	SUMINISTRO E INSTALACION DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y DRENAJE SANITARIO PARA LA TERCERA ETAPA DEL FRACCIONAMIENTO LOS MISIONEROS	1.- Se realizaron trabajos extra para conexión inesistente. 2.- Se cancelaron días extra por trabajos de colocación de madrina. 3.- Sobre tiempo en construcción con la bajada de nivel de tubería. 4.- Mayor volumen de trabajo que el del presupuesto. 5.- Se cancelaron días por trabajos extra de tamaño de requerir. 6.- Días extra por trabajos en canalización en proyecto.					X		
11	MOBILIARIO EN SERVICIO PARA DOCENTES EDIFICIO AV-1800 UNIDAD OBREGON CAMPUS	1.- Negligencia de contratista.							X
12	CONSTRUCCION DE LABORATORIO DE NECROPCIAS, UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI	1.- Días cancelados, por volumen adicional en trabajos preliminares. 2.- Días adicionales por volumen adicional en cimentación. 3.- Rediseño de red plomería y sanitaria. 4.- Cambio de acabado en fachada, mayor volumen. 5.- Error en dimensiones etc. Fria, se mandaron hacer a la medida. 6.- Rediseño ductería etc.		X			X		X

Al resumen del año 2015, se le aplicó de igual manera, el método de las 7M, arrojando los siguientes resultados (ver tabla 9 y 10).

Tabla 10. Resumen “7 M” Obras del año 2015, Elaboración propia (2017)

OBRAS DEL 2015							
NO. OBRA	Mano de obra	Métodos	Máquinas o equipo	Material	Mediciones o inspección	Medio ambiente	Managing
1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
7	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
8	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
9	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	0	2	0	0	4	0	0
11	0	0	0	0	0	0	1
12	0	2	0	0	3	0	1
TOTALES	0	4	0	0	7	0	2

Del resumen de las tablas 9 y 10, se observa que la tendencia es mayormente en área de “Mediciones o inspección” con 7 (siete).

Tabla 11. Razones de sobre-tiempo 2014, Elaboración propia (2017)

	CONTRATOS 2014	Razones sobre-tiempo	Mano de obra	Métodos	Máquinas o equipo	Material	Mediciones o inspección	Medio ambiente	Managing
1	REPARACION DE LAMINA Y BAJANTE PLUVIAL EN LOCAL NORTE DE ARENAITSON		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2	TERMINACIÓN DE EDIFICIO DE AULAS Y CUBÍCULOS PARA MAESTROS EN UNIDAD OBREGÓN CAMPUS NAINARI		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3	TRABAJOS DE ALBAÑILERIA Y ELECTRICOS EN INSTALACIONES DEPORTIVAS UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4	REHABILITACION DE CANCHAS DE TENIS DE UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI Y UNIDAD NAVOJOA CAMPUS SUR		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	CONSTRUCCION DE CASA SORTEO ITSON EN CD. OBREGON, SONORA		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6	TRABAJOS DE ALBAÑILERIA Y ELECTRICOS EN INSTALACIONES DEPORTIVAS UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI	1.- El anticipo se lo otorgó 8 días después. 2.- Se ordenaron trabajar extra de acabar y trabajar eléctrico.							X
7	TRABAJOS DE REHUBICACION DE BARRA PERIMETRAL LADO ORIENTE EN CAMPO HUNDIDO, UNIDAD OBREGON, CAMPUS NAINARI		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
8	REMODELACION DE SET DE TELEVISION EN CAMPUS NAINARI Y CAMBIO DE LAMINA EN ALMACEN DE MANTENIMIENTO EN CAMPUS CENTRO DE LA UNIDAD OBREGON	1.- Trabajar extra y adicional en palinori y lámina de plafón. 2.- No van a considerar trabajar de aplanar exteriores.		X			X		
9	IMPERMEABILIZACION DE EDIFICIOS EN UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI Y CAMPUS CENTRO	1.- No se pudo trabajar en edificio por mal estar con calor y se desfazo tiempo de inicio y							X
10	SUBESTACION ELECTRICA DE 75 KVA EN LA CUARTA ETAPA DEL FRACCIONAMIENTO MISIONEROS		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Al resumen del año 2014, se le aplicó de igual manera, el método de las 7M, arrojando los siguientes resultados (ver tabla 11 y 12).

Tabla 12. Resumen “7 M” Obras del año 2014, Elaboración propia (2017)

OBRAS DEL 2014							
NO. OBRA	Mano de obra	Métodos	Máquinas o equipo	Material	Mediciones o inspección	Medio ambiente	Managing
1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6	0	0	0	0	0	0	2
7	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
8	0	1	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	1
10	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
TOTALES	0	1	0	0	1	0	3

Donde se observa que la tendencia es mayor en “Managing” con 3 (tres) puntos.

Del total de las tablas, aplicándoles el método de las “7 M” tenemos como resultado lo siguiente (ver tabla 13).

Tabla 13 Totales del método “7 M” en las 27 obras en estudio. Elaboración propia (2017)

INCIDENCIA EN SOBRE-TIEMPO							
+	Mano de obra	Métodos	Máquinas o equipo	Material	Mediciones o inspección	Medio ambiente	Managing
TOTAL DE OBRAS							
SUMATORIA	1	6	0	0	12	0	8
27=100%	3.70%	22.22%	-	-	44.44%	-	29.63%

En la tabla 13, se puede apreciar que la mayoría de las causas del atraso en entrega de la obra en tiempo, se presentaron en su mayoría en “Mediciones o inspección” con un total de 12 de 27 en total, que nos da un porcentaje total de 44%, seguido de “Managing” 8 que resulta un 29%, y por último por el “Métodos” 6, con un 22%, con lo que se puede concluir, que donde más se deben considerar las recomendaciones y mejoras, deberá ser en el rubro de las “Mediciones o inspección”, que tienen que ver mayormente, con el monitoreo con que se realizan los proyectos antes y durante su construcción.

Tabla 14 *Resumen notas de bitácora en “Mediciones o inspección”*. Elaboración propia (2017)

		Mediciones o inspección
2016		
URBANIZACION DEL FRACCIONAMIENTO LOS MISIONEROS TERCERA ETAPA.	1.- Fue necesario levantar niveles de calles, por lo que se tuvo que rellenar mas de lo proyectado inicialmente.	X
	3.- Fue necesario levantar registros por levantar niveles de calles, estos quedaron muy abajo.	X
AMPLIACIÓN DE EDIFICIO DE IDIOMAS EN UNIDAD OBREGÓN CAMPUS NAINARI.	2.- Consideración de días adicionales, por trabajos adicionales y extras	X
	3.- Consideración de días extras por re-cálculo de trabes por re-diseño arquitectónico.	X
2015		
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y DRENAJE SANITARIO PARA LA TERCERA ETAPA DEL FRACCIONAMIENTO LOS MISIONEROS	1.- Se realizaron trabajos extras para conexión inexistente.	X
	2.- Se concedieron días extras por trabajos de colocación de madrina.	X
	3.- Sobre tiempo en construcción con la bajada de niveles de tubos.	X
	6.- Días extras por trabajos no considerados en proyecto.	X
CONSTRUCCION DE LABORATORIO DE NECROPCIAS, UNIDAD OBREGON CAMPUS NAINARI	1.- Días considerados, por volúmenes adicionales en trabajos preliminares.	X
	2.- Días adicionales por volumen adicional en cimentación.	X
	5.- Error en dimensiones cto. Frio, se mandaron hacer a la medida.	X
2014		
REMODELACION DE SET DE TELEVISION EN CAMPUS NAINARI Y CAMBIO DE LAMINA EN ALMACEN DE MANTENIMIENTO EN CAMPUS CENTRO DE LA UNIDAD OBREGON	1.- Trabajos extras y adicionales en polinería y lámina de plafon.	X

En la tabla anterior, se presenta un resumen de notas de bitácora, de los diferentes años, donde se refleja qué en la mayoría de los casos, las principales causas son por cuestiones de trabajos adicionales o trabajos extras, predominando en su mayoría, los trabajos adicionales o trabajos extras, no considerados en contrato original.

4.3.2 Cuestionario a personal del departamento de obras ITSON.

Se realizó un cuestionario con personal involucrado en los proyectos de las diferentes áreas que tienen que ver con el proyecto (administrativas, proyectos, costos y supervisión) objetos del estudio utilizando un temario previamente

elaborado (ver Apéndice A), Se consideraron solo los reactivos de mayor importancia para el trabajo, los resultados expusieron:

Tabla 15. *Cuestionario área administrativa*. Elaboración propia (2017)

LISTA DE COTEJO						
EMPRESA: Instituto Tecnológico de Sonora						
ÁREA: Administrativa						
NO. DE INTEGRANTES: 4						
CONTESTARON CUESTIONARIO: 4						
FECHA: Abril/2017						
COMPETENCIA: Conocer posibles factores que afecta la variación de tiempo.						
N°	Reactivos	1	2	3	4	Prom
2	Años de trabajar en Itson.	12.75	21.00	14.30	12.50	15.13
3	Años de experiencia en el ramo que se desempeña en Itson.	14.00	21.00	14.00	15.00	16.00
4	Capacitaciones en tu ramo has recibido por año laborado. (años trabajados/capacitaciones)	8/12.7	NA	30/14.3	10/12.5	1.17
5	¿Cuando trabajas en un proyecto, de 10 cuantas veces consideras que te apoyas en las otras áreas?	9.00	4.00	7.00	10.00	75.00
8	¿El ambiente de trabajo es propicio para desempeñar tu trabajo?	SI	SI	SI	SI	100
9	¿Cuántas horas en promedio a la semana realizas visitas la obra en proceso?	0.00	5.00	0.00	NA	1.66
10	¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?	SI	NO	SI	SI	75.00
11	¿Hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del proyecto en proceso, con las demás áreas involucradas?	SI	SI	NO	NA	66.66

En la tabla no. 15, se puede apreciar, que en el reactivo 4, es un promedio muy bajo de 1.17/capacitaciones por año, también reactivo 9, con 1.66 horas/semana de visita a obra.

Tabla 16. *Cuestionario área de costos*. Elaboración propia (2017)

LISTA DE COTEJO						
EMPRESA: Instituto Tecnológico de Sonora						
ÁREA: Costos						
NO. DE INTEGRANTES: 4						
CONTESTARON CUESTIONARIO: 4						
FECHA: Abril/2017						
COMPETENCIA: Conocer posibles factores que afecta la variación de tiempo.						
N°	Reactivos	1	2	3	4	Prom
2	Años de trabajar en <u>Itson</u> .	5.00	13.00	3.00	5.00	6.50
3	Años de experiencia en el ramo que se desempeña en <u>Itson</u> .	11.00	13.00	6.00	5.00	8.75
4	Capacitaciones en tu ramo has recibido por año laborado.(años trabajados/capacitaciones)	5/8	NA	0/3	3/5	0.40
5	¿Cuando trabajas en un proyecto, de 10 cuantas veces consideras que te apoyas en las otras áreas?	9.00	NA	5.00	10.00	80.00
8	¿El ambiente de trabajo es propicio para desempeñar tu trabajo?	SI	SI	SI	SI	100
9	¿Cuántas horas en promedio a la semana realizas visitas la obra en proceso?	2.00	NA	2.00	NA	2.00
10	¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?	NO	NO	NO	SI	25.00
11	¿Hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del proyecto en proceso, con las demás áreas involucradas?	NO	NO	NO	NO	0.00

En la tabla no. 16, se puede apreciar, que en el reactivo 4, es un promedio muy bajo de 0.40/capacitaciones por año, también reactivo 9, con 2.00 horas/semana de visita a obra y en reactivo 11, no hay un responsable directo de área.

Tabla 17 Cuestionario área de proyectos. Elaboración propia (2017)

LISTA DE COTEJO						
EMPRESA: Instituto Tecnológico de Sonora						
ÁREA: Proyectos						
NO. DE INTEGRANTES: 5						
CONTESTARON CUESTIONARIO: 4						
FECHA: Abril/2017						
COMPETENCIA: Conocer posibles factores que afecta la variación de tiempo.						
Nº	Reactivos	1	2	3	4	Prom
2	Años de trabajar en Itson.	0.66	3.00	9.00	14.00	6.66
3	Años de experiencia en el ramo que se desempeña en Itson.	3.00	5.00	9.00	14.00	7.75
4	Capacitaciones en tu ramo has recibido por año laborado.(años trabajados/capacitaciones)	1/66	0/3	4/9	5/14	0.57
5	¿Cuando trabajas en un proyecto, de 10 cuantas veces consideras que te apoyas en las otras áreas?	8.00	1.00	9.00	4.00	55.00
8	¿El ambiente de trabajo es propicio para desempeñar tu trabajo?	SI	SI	SI	SI	100.00
9	¿Cuántas horas en promedio a la semana realizas visitas la obra en proceso?	0.00	NA	2.00	3.00	1.66
10	¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?	SI	NO	NO	NO	25.00
11	¿Hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del proyecto en proceso, con las demás áreas involucradas?	SI	NO	SI	NO	50.00

En la tabla no. 17, se puede apreciar, que en el reactivo 4, es un promedio muy bajo de 0.57/capacitaciones por año, también reactivo 9, con 1.66 horas/semana de visita a obra.

Tabla 18 Cuestionario área de supervisión. Elaboración propia (2017)

LISTA DE COTEJO					
EMPRESA: Instituto Tecnológico de Sonora					
ÁREA: Supervisión					
NO. DE INTEGRANTES: 4					
CONTESTARON CUESTIONARIO: 3					
FECHA: Abril/2017					
COMPETENCIA: Conocer posibles factores que afecta la variación de tiempo.					
Nº	Reactivos	1	2	3	Prom.
2	Años de trabajar en <u>Itson</u> .	6.00	17.00	12.00	11.66
3	Años de experiencia en el ramo que se desempeña en <u>Itson</u> .	1.00	25.00	25.00	17.00
4	Capacitaciones en tu ramo has recibido por año laborado.(años trabajados/capacitaciones)	0/6	26/17	10/12	0.78
5	¿Cuando trabajas en un proyecto, de 10 cuantas veces consideras que te apoyas en las otras áreas?	9.00	7.00	8.00	80.00
8	¿El ambiente de trabajo es propicio para desempeñar tu trabajo?	SI	SI	SI	100.00
9	¿Cuántas horas en promedio a la semana realizas visitas la obra en proceso?	10.00	6.00	20.00	12.00
10	¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?	NO	NO	NO	0.00
11	¿Hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del proyecto en proceso, con las demás áreas involucradas?	NO	NO	NO	0.00

En la tabla no. 18, se puede apreciar, que en el reactivo 4, es un promedio muy bajo de 0.78/capacitaciones por año, también reactivo 9, con 12.00 horas/semana de visita a obra y en reactivo 11, no hay un responsable directo de área.

Tabla 19 Resumen “Posibles factores que afectan la obra en su ejecución en tiempo y costo”, Elaboración propia (2017)

LISTA DE COTEJO						
EMPRESA: Instituto Tecnológico de Sonora						
ÁREA: Administrativa, costos, proyectos y Supervisión						
NO. DE INTEGRANTES: 17						
CONTESTARON CUESTIONARIO: 15						
FECHA: Abril/2017						
Nº	Reactivos	Ad	Cos	Proy	Sup	Prom
2	Años de trabajar en <u>Itson</u> .	15.13	6.50	6.66	11.66	9.98
3	Años de experiencia en el ramo que se desempeña en <u>Itson</u> .	16.00	8.75	7.75	17.00	12.37
4	Capacitaciones en tu ramo has recibido por año laborado. (años trabajados/capacitaciones)	1.17	0.40	0.57	0.78	0.73
5	¿Cuando trabajas en un proyecto, de 10 cuantas veces consideras que te apoyas en las otras áreas?	75.00	80.00	55.00	80.00	72.50
8	¿El ambiente de trabajo es propicio para desempeñar tu trabajo?	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
9	¿Cuántas horas en promedio a la semana realizas visitas la obra en proceso?	1.66	2.00	1.66	12.00	4.33
10	¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?	75.00	25.00	25.00	0.00	31.25
11	¿Hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del proyecto en proceso, con las demás áreas involucradas?	66.66	0.00	50.00	0.00	29.16

*Abreviaturas:

Ad = Área administrativa

Cos = Área de costos

Proy = Área de proyectos

Sup = Área de supervisión

OBSERVACIONES: La información registrada en esta lista de cotejo, se encuentra sujeta a las observaciones apreciadas por el supervisor de obra, durante el proceso de su trabajo en la supervisión de las obras en estudio. En la tabla no. 19, se hizo un resumen de los promedios resultantes y se marcaron con rojo los reactivos, que pueden afectar directa o indirectamente, el buen desarrollo de las revisiones de los proyectos de construcción.

4.3.3 Análisis FODA.

Para observar la situación actual de las áreas dentro del departamento de obras, del Instituto Tecnológico de Sonora se realizó un análisis FODA (Figura 9) de los proyectos que se asignan para su construcción.

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Áreas multidisciplinarias dentro del Departamento. • Personal con experiencia en todas las áreas. • Personal dispuesto a recibir talleres y curso para crecimiento profesional. • Instalaciones de trabajo bien equipadas. • Alto padrón de constructores 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de programación para la revisión de los proyectos. • Baja capacitación del personal. • Falta de mecanismo de inspección al momento de recibir un proyecto. • Debilidad al detectar fallas en el sistema de trabajo. • Variación en volúmenes de obra.
Oportunidades	Amenazas (Externas)

<ul style="list-style-type: none"> • Definir monitoreo de proyecto en todas sus áreas. • Catálogo de conceptos previo un proyecto previamente realizado. • Posibilidad de asociarse con otras empresas para licitaciones. • Ofrecer asesoría externa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los apoyos del gobierno se han visto reducidos. • Opinión pública de la imagen del departamento con la ley de transparencias.
---	--

figura 9. *Análisis FODA*, Fuente=Elaboración propia (2017)

En el departamento de obras, del Instituto Tecnológico de Sonora, a pesar de contar con buenas instalaciones y suficiente personal con experiencia en sus áreas, poseen debilidades al momento de aplicar inspección a los proyectos asignados para su construcción, traduciéndose para la empresa como posibles pérdidas en los manejos del presupuesto y tiempos de entrega de las construcciones. Por eso es de suma importancia crear procesos que corrijan prácticas y procedimientos mal empleados.

A continuación se organizan los resultados de la aplicación de los instrumentos utilizados en la recolección de información relativa a la situación encontrada.

4.4 Análisis de Resultados.

Aquí se presentan los resultados y observaciones, que arrojó esta investigación:

- De las tablas 1, 2 y 3, se desprenden los resúmenes de las tablas 6, donde se expresan los números en lo que respecta a sobre-costo y sobre-tiempo, donde claramente se ve que el sobrecosto es del 1.84 %, que es muy bajo; mientras que en lo que respecta al aumento de sobre-tiempo, se calculó un 53.90 %, que indica más del 50 % de

retraso en tiempo con el programa de ejecución del contrato, que es una cantidad muy alta.

- En la aplicación del método de las “7 M”, en las tablas 8,10 y 12, nos indican los resultados que en el concentrado de la tabla 13, se puede apreciar que las dificultades, se presentaron en: “Mediciones o inspección” 12 ocasiones, “Managing” 8 ocasiones, “métodos” 6 ocasiones y “Mano de obra” 1 ocasión. lo que suman un total de 27, por lo que fue de mucha ayuda para considerar las recomendaciones y mejoras propuestas, ya que tienen que ver, directamente con la forma y el monitoreo con que se realizan los proyectos de construcción.
- En el resumen de la tabla 14, se puede apreciar que de los 12 casos de “Medición o inspección”, todos tienen que ver con conceptos de trabajos extras o adicionales, no considerados en el proyecto original, que nos arroja un porcentaje del 44%, con respecto a las 27 obras de estudio, que es el 100%.
- En el resumen de la tabla 19, se puede apreciar claramente, que: Hay poca capacitación, ni una por año especializada para el personal (0.73 capacitaciones/año).
- En el resumen de la tabla 19, son muy pocas horas las que se realizan para visita de obra a la semana (4.33 horas de visita de obra/semana).
- En el resumen de la tabla 19, sólo la tercera parte del personal, tiene un jefe de área que supervise, apoye y monitoree su trabajo (31.25 % del total).
- En el resumen de la tabla 19, es muy bajo el promedio de reuniones multidisciplinarias, donde todos en conjunto participen en la solución y mejora de los proyectos (29.16 % de las veces).
- Del análisis FODA de la figura 6, se desprende que en el departamento de obras, del Instituto Tecnológico de Sonora, a pesar de contar con buenas instalaciones, suficiente personal con experiencia en sus

áreas y sentirse en armonía laboral, poseen debilidades al momento de aplicar inspección a los proyectos asignados para su construcción, traduciéndose para la empresa como posibles pérdidas en los manejos del presupuesto y tiempos de entrega de las construcciones. Por eso es de suma importancia crear procesos que corrijan prácticas y procedimientos mal empleados.

CAPÍTULO V

Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

El método de revisar los proyectos de construcción en el Instituto Tecnológico de Sonora, dentro del departamento de obras, tiene sus puntos débiles que con el estudio realizado y los números que arrojó, se puede mejorar en gran medida, las conclusiones a las que nos llevó este trabajo son:

- El concentrado de números, de las 27 obras en total, en lo referente a sobrecosto al cierre administrativo de la obra, está en promedio, en un porcentaje muy bajo 1.84 %, por lo que este rubro se encuentra bajo control.
- En lo que respecta al desfase de tiempo en ejecución de obra, de las 27 obras estudiadas, se calculó un 53.90 %, que indica más del 50 % de retraso en tiempo con el programa de ejecución del contrato, que es una cantidad muy alta, por lo que se refleja un comportamiento sostenido y constante en este rubro, por lo que se ve reflejada una oportunidad de

mejora, para revisar el proceso donde se revisan las cantidades de obra y las ingenierías, donde se reflejan cantidades de obra omitidas en proyecto y órdenes de cambio posteriores.

- Otro punto a destacar, es que se refleja un aumento porcentual anual, de retraso en la culminación de las obras. Aumento del 27.07 % del año 2014, a un 32.48 % del año 2015, con un crecimiento del 5.41 %, entre el año 2014 al 2015. Aumento del 32.48 % del año 2015 a un 102.16 % del año 2016, con un aumento del 69.68 %, entre el año 2015 al 2016. Lo que arroja en promedio un incremento del 53.90 en los tres años y se ve un comportamiento ala alza de mayor porcentaje para el siguiente año que, a como se refleja en los resultados, sería de un 150 % de atraso, en una proyección para el año 2017.
- Falta de inspección al detalle del proyecto durante el proceso de revisión, para lanzarse a construcción, aumentando la probabilidad de que traigan errores u omisiones.
- A pesar de contar con personal suficiente y multidisciplinario para un buen escrutinio de los proyectos, no se cuenta con un diseño de revisión y retroalimentación, para cambio o aprobación de todos y cada uno de los proyectos.
- Los proyectos al momento de ser asignados a desarrollo no son inspeccionados correctamente, Aunque se cuenta con personal con experiencia en diferentes ramos, hay proyectos que por su naturaleza son necesarios conocimientos especiales y particulares, como consecuencia las omisiones o faltantes de certeza en los catálogos de obra.
- No existe la retroalimentación de todo el personal, al término de una obra, para que se informen de las omisiones o errores acontecidos, para poder evitarlos a la siguiente obra similar.

5.2 Propuestas de mejora.

Obteniendo los resultados de las notas de bitácoras, se puede establecer un orden de prioridades para emprender un plan de mejoramiento, el cual podría ser el siguiente:

Una vez analizada los diagramas y tablas, se encontraron las siguientes oportunidades de mejora:

- Los sitios destinados para sus labores y el ambiente de trabajo son excelentes; pero no se cuenta con un responsable por área, sino que se le reporta directamente al jefe del departamento de obras, por lo que será de mucha ayuda, que se nombre un responsable, en cada una de las áreas, para así monitorear los trabajos, retroalimentar la información con los demás integrantes y ayudar a jefatura de obra, para así permitir a los trabajadores contribuir mediante su intelecto, que sean un factor de realización personal que puede utilizarse en su desarrollo personal y profesional.
- El personal, va muy poco o nada a obra, para familiarizarse con ella y mejorar sus opiniones y puntos de vista, los conocimientos se reforzarán, si se programa, una visita de obra al día, en las áreas de proyectos y costos, durante la ejecución de obra, para así poder mejorar los criterios personales y de conjunto en la solución de problemas, que se presenten en cada uno de los proyectos.
- Hay poca comunicación entre áreas dentro del departamento de obras, por lo que una reunión mensual, donde se expliquen y planteen las problemáticas y logros del departamento, sería de mucha ayuda y fomentaría más la colaboración entre áreas.
- Se recomienda formar grupos multidisciplinarios (Administrativo, costos, proyectos y supervisión) que estén integrados por los operarios de las áreas, porque son los que antes y mejor conocen los problemas que afectan a su puesto de trabajo (ellos sufren las consecuencias directas) y por lo tanto son los que están en mejor disposición para

solucionarlos. El trabajo en grupo puede permitir multiplicar los esfuerzos y aportaciones individuales, al presentar puntos de vista, experiencias y conocimientos complementarios.

- Las causas de un problema de calidad o la acción correctora pueden ser conflictivas. En esas circunstancias es lógico pensar que las personas afectadas no contribuyan a la solución del problema (a pesar de que posiblemente lo conocen) o incluso que dificulten llegar a una solución. Por esta razón es muy aconsejable crear un ambiente de confianza y hacerle ver al personal, que a los problemas se les intenta buscar las causas y no hacerles sentir que hay culpables.
- No hay un seguimiento real, para una orden de cambio, que aparece en **POBR-POP-PD-10-01 Creación y Mejora de la Infraestructura Institucional** (Ver anexo 1) el punto 10, “En caso de presentarse cambios en el proyecto contratado, estos deberán registrarse a través del formato POBR-POP-FO-68-__ _ Orden de Cambio.” No se realizan, solo se ordena a supervisión su realización.
- En lo referente a capacitaciones para el departamento, ésta casi no existe, por lo que un enlace con el “Colegio de Ingenieros” o el “Colegio de Arquitectos” de Cd. Obregón, para impartición de cursos de capacitación, para cada área, sería de mucha ayuda y de crecimiento profesional.

Referencias Bibliográficas.

1. Merrit Frederick. (2004). *Manual del ingeniero civil*. México: McGraw-Hill.
2. Revista Ingeniería de Construcción. Vol 29, N°2, (Agosto 2014.)
3. Efraín Conte, O. (2015, marzo 6). *Aportes teóricos al análisis y la gestión por procesos*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/aportes-teoricos-al-analisis-y-la-gestion-por-procesos/>
4. Rodriguez, M. (2007). *La problemática del riesgo en los proyectos de infraestructura y en los contratos internacionales de construcción*. Revista e-Mercatoria, volumen 6, 5.
5. Sánchez García H., (México: 2011) tesis: “Análisis y cuantificación del riesgo de sobrecosto en la etapa de construcción de los proyectos” Universidad Nacional Autónoma de México.
6. Serpell y Alarcón, (2003). “*Planificación y control de proyectos*”. Chile: Editorial UC.
7. Berry, T.H. «Cómo gerenciar la transformación hacia la calidad total». McGraw-Hill Interamericana S.A. Bogotá, Colombia. 1992.
8. Thompson y Strickland., (1998). *Administración estratégica : conceptos y casos / Arthur A. Thompson, A. J. Strickland*. México : McGraw-Hill.

ANEXO A: POBR-POP-PD-10-01 Creación y Mejora de la Infraestructura Institucional

- I. **OBJETIVO:** Ejecutar proyectos de construcción en tiempo, forma y calidad a través de una administración óptima de los recursos y de acuerdo a una priorización y calendarización de proyectos, para contribuir con la mejora de la imagen de la institución apoyando así al cuerpo académico en la formación de alumnos.
- II. **ALCANCE:** En este procedimiento interactúan el Departamento de Obras, DTSI, Activos Fijos, Servicios Generales y Mantenimiento, Contabilidad y Tesorería.
- III. **EXTENSIÓN Y LÍMITES:** Desde la solicitud del proyecto hasta el cierre de la obra, incluyendo la evaluación de la satisfacción del cliente.

Grafico II-2 Diagrama de flujo de una solicitud de cambio

IV. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO		
Insumos o entradas:		
<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de proyecto y/o ejecución de obra. 		
Nombre de la Actividad	Descripción de Actividades	Responsable
1. Solicitud de proyecto y/o presupuesto o y/o ejecución de obra	<p>1. Recibir la solicitud en el Formato de Solicitud de Proyectos POBR-POP-FO-60-___, el cual deberá ser enviado por correo a la dirección obras@itson.edu.mx y se entregar de forma física con las firmas correspondientes en las oficinas del Departamento de Obras.</p> <p>2. Formar el equipo de trabajo con un Responsable Administrativo (Proyectos), un Responsable Administrativo (Costos) y un supervisor de Obra para atender la solicitud recibida para la realización del proyecto, presupuesto y/o ejecución de la obra.</p> <p>3. Realizar programa de tiempos estimados para la realización del proyecto solicitado.</p>	<p>Cliente (1)</p> <p>Jefe del Departamento de Obras (1,2,3)</p> <p>Responsable Administrativo (Obras) (3,4)</p>

	4. Informar a los clientes sobre el estatus del proyecto solicitado en todas sus etapas.	
2. Identificar las necesidades del cliente	<p>1. Programar reunión con el cliente y el Departamento de Tecnología y Servicios de Información (DTSI).</p> <p>2. Realizar la reunión con el cliente y DTSI.</p> <p>3. Llenar el Formato de Requerimientos Funcionales POBR-POP-FO-01-___, en conjunto con el cliente.</p> <p>4. Revisar que los requerimientos establecidos se ajusten al presupuesto asignado al proyecto.</p> <p>5. Se procede a la realización del anteproyecto.</p>	<p>Cliente (2,3)</p> <p>DTSI (2,3)</p> <p>Responsable Administrativo (Proyectos) (1,2,3,4,5)</p>
3. Realizar Anteproyecto	<p>1. Analizar el programa arquitectónico.</p> <p>2. Diseñar las plantas arquitectónicas.</p> <p>3. En caso de ser necesario se diseñan elevaciones.</p> <p>4. Revisar el anteproyecto con el cliente, DTSI y Jefe del Departamento de Obras ¿Se aprueba?</p> <p style="padding-left: 40px;">a. Si: se pasa a la actividad 4. Realizar proyecto.</p> <p style="padding-left: 40px;">b. No: Se hacen modificaciones indicadas y se vuelve a revisar para validar las modificaciones.</p> <p>Observaciones: El anteproyecto deberá estar validado por el cliente o los clientes cuando aplique, el DTSI (cuando aplique) y el Jefe del Departamento de Obras y cuando aplique por el director de</p>	<p>Responsable Administrativo (Proyectos) (1,2,3,4)</p> <p>Cliente (4)</p> <p>DTSI (4)</p> <p>Jefe de Departamento (4)</p>

	Recursos Materiales y Servicios Generales, para realizar el proyecto.	
4. Realizar Proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se detalla el anteproyecto arquitectónico. 2. Se realizan cortes constructivos y cortes por fachadas. 3. Se realizan detalles constructivos (Detalles de muros, cortes por fachadas y Obra exterior). 4. Se realiza proyecto de acabados. 5. Se realiza proyecto de puertas y ventanas. 6. Se realiza proyecto y carpintería en caso de ser necesario. 7. Se realiza proyecto de mobiliario, en caso de ser requeridos. 8. Aprobar el proyecto antes de pasarlo a Ingenierías Se aprueba el proyecto: <ol style="list-style-type: none"> a. Si: se pasa a Ingenierías b. No: se le marcan los cambios para correcciones Observaciones: Las ingenierías no aplican para todos los proyectos, cuando no aplican se pasa a la actividad "6. Concluir proyecto". 	Responsable Administrativo (Proyectos) (1,2,3,4,5,6,7) Jefe de Departamento (8)
5. Solicitar ingenierías	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cotizar las diferentes ingenierías que aplican el proyecto. 2. Se selecciona especialista para enviar paquete arquitectónico según cotizaciones. 	Responsable Administrativo (Proyectos) (1,2,3,4,5)

	<p>3. Se envía paquete arquitectónico a los diferentes especialistas (Proyecto).</p> <p>4. Se le da seguimiento al desarrollo de las ingenierías.</p> <p>5. Se recibe proyecto con memorias de cálculo y catálogo de conceptos.</p> <p>6. Se revisa que las ingenierías (proyectos) estén completas ¿Los proyectos están completos?</p> <p>a. Si: Se procede a concluir proyecto y pasarlo al área de Costos para realizar presupuesto.</p> <p>b. No: Se redacta correo electrónico o minuta donde se establecen las modificaciones necesarias para que las ingenierías (proyecto) cumplan con las especificaciones correspondientes y se le envía al responsable de elaborar las ingenierías.</p> <p>Observaciones: La cotización para las ingenierías se hará por lo menos a tres proyectistas, dependiendo la magnitud de la obra.</p>	<p>Jefe de Departament o (2)</p> <p>DTSI (3)</p>
<p>6. Concluir proyecto</p>	<p>1. Se hace un concentrado con los planos del proyecto.</p> <p>2. Reunión de equipo de trabajo para la revisión del proyecto.</p> <p>3. Ajustar planos del proyecto cuando aplique, según observaciones resultado de la reunión.</p> <p>4. Se entrega paquete de planos digitales e impresos al Responsable Administrativo (Costos) para que se realice presupuesto.</p>	<p>Responsable Administrativo (Proyectos) (1,2,3,4,5)</p> <p>Responsable Administrativo (Costos) (2)</p> <p>Supervisor de Obra (2)</p>

	<p>5. Se entrega juego de planos en digital e impresos al Supervisor de Obra para la ejecución del proyecto.</p>	<p>Jefe de Departamento (2)</p>
<p>7. Generar información para presupuesto base</p>	<p>1. Analizar el proyecto y proceder a realizar el catálogo de conceptos.</p> <p>2. Determina las partidas de obra que aplican al proyecto.</p> <p>3. Se elaboran los conceptos de las partidas en base a los planos y se define la unidad de medida de cada concepto.</p> <p>4. Se generan las cantidades de volúmenes de obra de cada concepto y su ubicación en los planos.</p> <p>5. Integrar cantidades de volumen de obra al catálogo de conceptos.</p> <p>6. Se elabora el análisis de precios unitarios para cada concepto.</p> <p>7. Se obtiene el precio unitario para cada concepto.</p> <p>8. Se integra el presupuesto base.</p> <p>9. Una vez que se tiene el presupuesto base se analiza la información generada.</p> <p>¿El proyecto se va a realizar con recurso Federal o Estatal?</p> <p>a. Si: Se continúa con la integración del expediente del proyecto en la actividad 8. (Integrar expediente de proyecto según especificaciones solicitadas por la dependencia)</p>	<p>Responsable Administrativo (Costos) (1,2,3,4,5,6,7,8,9)</p>

	b. No: se pasa a la actividad 9. (Realizar procedimiento de contratación).	
8. Integrar expediente de proyecto con recurso Federal o Estatal	<p>1. Recopilar todos los archivos con los planos que integran el proyecto, entregarlos de forma electrónica y física al área de costos para integrar el expediente.</p> <p>2. Una vez integrado el presupuesto base imprimirlo para integrarlo al expediente del proyecto.</p> <p>3. Crear un CD con los archivos electrónicos de los planos y el presupuesto base que integran el proyecto.</p> <p>4. Entregar expediente completo en las oficinas de la dependencia que ejecutará el recurso.</p> <p>5. Se pasa a la actividad 11. (Cierre de la Obra) en los puntos 5, 6 y 7 de esa actividad. Después de esto se considera el proyecto cerrado.</p> <p>Observaciones: el proceso de licitación, contratación, supervisión y pagos se realiza directamente por la dependencia correspondiente, el Departamento de Obras no interviene directamente con el contratista que está construyendo el proyecto.</p>	<p>Responsable Administrativo (Proyectos) (1)</p> <p>Responsable Administrativo (Costos) (2,3)</p> <p>Jefe de Departamento (4)</p> <p>Supervisor de Obra (5)</p>
9. Realizar procedimiento de contratación	1. Una vez revisado el presupuesto base de la obra, se determina según el monto del presupuesto y el origen del recurso económico el tipo de procedimiento de contratación según la instrucción de trabajo POBR-POP-IT-01-__ _ Realizar Licitaciones.	Responsable Administrativo (Costos) (1)
10. Ejecutar la Obra	<ul style="list-style-type: none"> Revisar presupuesto y programa de obra, este último cuando aplique. Tramitar permisos de construcción por parte de "EL ITSON" únicamente cuando la obra a realizar se 	Supervisor de Obra (1,3,4,5, 9,10,12)

	<p>encuentre en los límites del Campus y/o fuera de ellos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apertura de la Bitácora de Obra POBR-POP-FO-64-__. • Se inicia la construcción de la obra. • En caso de presentarse cambios en el proyecto contratado, estos deberán registrarse a través del formato POBR-POP-FO-68-__ Orden de Cambio. • Se revisan los avances de obra cada 15 días, los cuales se le entregan al Responsable Administrativo. • Capturar el avance físico y financiero de la obra en el formato Reporte de Avance de Obras POBR-POP-FO-71-__, para realizar el reporte mensual, además de avisar al Coordinador de Obras y Jefe de Departamento de Obras en caso de presentarse algún desfase en los tiempos de ejecución de la obra. <ul style="list-style-type: none"> ¿La obra va a exceder el monto contratado? <ul style="list-style-type: none"> a. Si: En caso de contar con recurso autorizado se realiza convenio modificadorio, o modificar el alcance de la obra. b. No: Continuar con la ejecución. • Se solicitará al contratista el SATIC-03 y se cotejará con el personal que se encuentre laborando en la obra. • Se revisa que la obra cumpla con la calidad y las especificaciones del proyecto. <ul style="list-style-type: none"> ¿Se cumplen las especificaciones del proyecto? <ul style="list-style-type: none"> a. Si: Recibe y se revisa preliminarmente la estimación. 	<p>Responsable Administrativo (Obras) (2,6,7,8,11)</p>
--	---	--

	<p>b. No: Se rechaza la estimación y se le requiere al contratista que cumpla las especificaciones establecidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizan pruebas a las instalaciones para verificar su correcto funcionamiento. • El contratista deberá entregar copia del SATIC-05 una vez terminada la obra. • Se procede a realizar el cierre y entrega de la obra a las áreas correspondientes. Se contará con un plazo de quince días naturales para proceder a su recepción física, mediante el levantamiento del acta y la incorporación de la obra en el inventario de bienes inmuebles. 	
11. Cierre de la Obra	<p>1. Se integra la siguiente documentación de terminación de obra:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Carta responsiva b) Carta de No adeudo del IMSS (cuando se solicite en Orden de Trabajo POBR-POP-FO-69-__) c) Documento de Finiquito de obra. d) Acta de extinción de derechos y obligaciones del contrato. e) Carta de aprobación del DTSI (cuando aplique) f) Carta de terminación de obra g) Carta de justificación de los días de atraso y aplicación de multa. h) <p>2. Cuando se haya retenido el 5% por concepto de pago de cuotas al IMSS, se deberá presentar la siguiente documentación para el cierre administrativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Seguimiento de estimación b) Control acumulativo c) Solicitud de constancia de corrección y fianza de pasivos contingentes o Constancia de corrección. d) Carta de solicitud de devolución de fondo de garantía e) Copia de facturas de las estimaciones cobradas que presentan deducción del 5%. 	<p>Supervisor de Obra (1,2,5,6,7,8)</p> <p>Responsable Administrativo (Costos) (3,4)</p> <p>Jefe de Departamento o (5,6)</p> <p>Activos Fijos y Almacén (6,7,8)</p> <p>Departamento de</p>

	<p>3. Se integra el expediente con la documentación generada durante el proyecto.</p> <p>4. Se conserva el expediente en el área de costos, identificado por obra.</p> <p>5. Elaborar carta para realizar la entrega del edificio al cliente y al Departamento de Servicios Generales y Mantenimiento. A este último cuando sean ampliaciones o edificios nuevos.</p> <p>6. Elaborar para la Coordinación de Activos Fijos y Almacén la Carta de Entrega POBR-POP-FO-66- y la Carta de Entrega Complemento POBR-POP-FO-67- __ __, cuando apliquen.</p> <p>7. Cotejar información y montos de obra entregados a la Coordinación de Activos Fijos y Almacén.</p> <p>8. Realizar recorrido para verificar la información de la carta de entrega y aceptar el edificio entregado.</p>	<p>Servicios Generales y Mantenimiento (5,8)</p>
<p>12. Revisar Estimaciones</p>	<p>1. Una vez que el proveedor entrega la estimación al supervisor se procede a revisar la misma de acuerdo a la Instrucción de Trabajo POBR-POP-IT-02-__ __ Revisar Estimaciones.</p>	<p>Responsable Administrativo (Costos)</p>
<p>13. Revisar precios extraordinarios</p>	<p>1. Realizar solicitud de revisión de precios y entregar al área de costos, anexando la Orden de Cambio POBR-POP-FO-68-__ __.</p> <p>2. Analizar los precios entregados para revisión en base a los precios contratados.</p> <p>3. Conciliar con el contratista los precios extras revisados.</p> <p>4. Elaborar carta de autorización de precios extraordinarios y entregar a contratista.</p>	<p>Supervisor de Obra (1)</p> <p>Responsable Administrativo (Costos) (2,3,4)</p>

		Jefe de Departament o (4)
14. Evaluar satisfacción del cliente	<p>1. Una vez terminada la obra enviar información a CICA para que realice la evaluación de Satisfacción del Cliente.</p> <p>2. Se aplica encuesta de Satisfacción del Cliente.</p> <p>3. Se obtiene informe semestral de los resultados obtenidos de la evaluación de satisfacción aplicada a los clientes al CICA.</p> <p>4. Una vez que se tiene el resultado se informa al personal a través de una reunión o por correo electrónico.</p> <p>5. Se compararán con las metas establecidas en los objetivos de calidad del Departamento de Obras para ver si cumplen:</p> <p style="padding-left: 40px;">¿Se cumplen las metas?</p> <p style="padding-left: 80px;">a. Si: Se termina el ciclo de evaluación de Satisfacción del Cliente.</p> <p style="padding-left: 80px;">b. No: Se levantan las acciones necesarias siguiendo el procedimiento de acciones correctivas y/o preventivas SGCA-ACP-PD-01-__</p> <p>6. Se reúne el equipo responsable para tomar las acciones necesarias, los acuerdos quedan asentados en minuta de la reunión.</p> <p>7. Se archivan las evidencias de la comunicación.</p> <p>8. Se envían las propuestas de mejora resultantes a los responsables.</p>	<p>Responsable Administrativo (Obras) (1,3,4,5,6,7,8)</p> <p>CICA (2,3)</p> <p>Jefe de Departament o (6)</p>

<p>15. Evaluar a los contratistas.</p>	<p>1. Una vez concluida en su totalidad la obra contratada realizar la Evaluación de Contratistas POBR-POP-FO-65-__.</p> <p>2. Entregar resultados de la evaluación al Jefe del Departamento de Obras.</p> <p>3. Informar al contratista los resultados obtenidos.</p> <p>4. Adjuntar evaluación en expediente del contratista.</p> <p>5. Realizar análisis comparativo cuando se tenga información suficiente y/o cuando lo solicite el Jefe del Departamento de Obras.</p>	<p>Supervisor de Obras (1,2)</p> <p>Jefe de Departamento (3)</p> <p>Responsable Administrativo (Obras) (4,5)</p>
<p>Productos o salidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyectos realizados • Presupuestos realizados • Edificios construidos / remodelados • Edificios entregados • Expediente de la obra 		

Apéndices 1: Cuestionario área Administrativa, costo, proyectos y supervisión.

CUESTIONARIO

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R= Administrativa
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R= 12 años 9 meses
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R=14 años
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R= 8 aprox
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R=9
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R= si
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R= si
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R= si
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizas visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R= ninguna
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R= si
11. Cuando se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R=
Si, se realiza una reunión cada seis meses por lo regular
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?
En lo personal, comprometerme a llegar puntual.

Apéndices 2: Cuestionario área Administrativa. (2)

CUESTIONARIO

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R= Área Administrativa
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R= 21 años
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R= 21 años
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R= Han sido varias pero no sé cuantas
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R= 4
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R= Mucho
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R= Mas o menos
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R= Así es, es un ambiente bastante agradable
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizar visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R= No son muchas, unas 5 a la semana
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R= Más bien le reporto al Jefe del Departamento
11. Cuando se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R= Si, es cuando al Departamento le llega la solicitud de dicho proyecto y se determina el presupuesto correspondiente
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?
R=

Apéndices 3: Cuestionario área Administrativa. (3)

CUESTIONARIO

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R= Área Administrativa
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R= 14 años, 4 meses
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R=14 años
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R= no recuerdo exactamente, pero si son más de 30
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R=7
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R= Si
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R= De algunos
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R= Si
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizas visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R= Ninguna
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R= Si
11. Cuando se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R= Programado como tal no
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?
R=De momento ninguna

Apéndices 4: *Cuestionario área Administrativa. (4)*

CUESTIONARIO

I

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R= ESTIMACIONES
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R= 12.5
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R=15
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R= 10 aproximadamente
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R= 10
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R= SI
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R= NO
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R= SI
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizas visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R= NO APLICA
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R= SI
11. Cuando se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R= NO APLICA
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?
R=NINGUNA

CUESTIONARIO

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R= Costos
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R= 5
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R= 11
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R= 8
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R= 9
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R= si
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R= si
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R= si
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizas visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R= 2
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R= no
11. Cuando se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R= no
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?

R= Establecer la comunicación efectiva para retroalimentar proyectos en ejecución y después de ejecutados.
Establecer juntas mensuales internas para seguimiento de proyectos en ejecución

CUESTIONARIO

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R= área de costos
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R= 3 años
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R= 6 años
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R= 0
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R= 5
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R= si
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R= si
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R= si
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizas visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R=2
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R= no un responsable en específico, pero nos retroalimentamos entre todas las integrantes del área
11. Cuando se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R=no, no lo hay
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?
R= realizar la actividad de la pregunta #11

CUESTIONARIO

I ≡

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R= Responsable administrativo en Costos
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R= 5 años
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R=5 años
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R= 3
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R=10
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R= si
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R= si
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R= si
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizas visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R= depende de si hay licitaciones o no, pero por lo regular no debes en cuando nada más.
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R= si
11. Cuando se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R= no hay una junta como tal, pero cuando me toca a mi un proyecto yo me dirijo tanto con el proyectista como con el supervisor.
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?
R= me gustaría que se llevara a cabo esa junta entre jefe proyecto costos supervisión para que no se pase ningún detalle y evitar así precios extras que es lo que me compete a mi área, así como también obra adicional.

Apéndices 8: *Cuestionario área Costos (8)*

CUESTIONARIO

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R= Costos
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R= 13 años
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R= 13
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R= Nos han dado cursos de capacitación, pero no recuerdo cuantos...
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R= Dependiendo del proyecto, pero si bastantes.
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R= Si
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R= Si
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R= Si
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizas visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R= Solo cuando se requiere
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R= No
11. Cuando se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R= Desconozco si las hay, no me ha tocado participar en la realización del proyecto, solo apegarme al proyecto establecido
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?
R= Que se realicen ese tipo de reuniones donde se involucre a los integrantes de las áreas para la toma de decisiones con el objetivo de mejorar las condiciones en cada etapa del proyecto.

↓

CUESTIONARIO

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R=
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R=
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R=
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R=
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R=
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R=
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R=
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R=
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizas visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R=
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R=
11. Cuando se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R=
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?
R=

Apéndices 10: Cuestionario área Proyectos. (10)

CUESTIONARIO

]

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R= proyectos
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R= nueve años
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R=nueve años
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R= 4
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R= 9
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R= si
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R= si
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R= si
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizas visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R= 2
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R= no
11. Cuando se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R= si pero de manera ocasional si existe el tiempo para ello. No es parte del proceso.
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?
R= tendría que hacer parte del proceso las juntas con todas las áreas para estudiar los proyectos y hacer mejoras y llevar un formato que contenga los datos más importantes del proyecto: quien lo solicito y aprobó, Las necesidades, los cambios del proyecto del presupuesto y en obra importantes para retroalimentar la información y hacerlo aprendizaje.
Una base de datos al alcance de todas las áreas.
Una página de servicio dentro de la página de la institución para solicitar proyectos y que se sepa de parte de los usuarios como es el proceso del departamento y los logros de este.
Equipos renovados para los nuevos programas de diseño que se utilizan en la actualidad, así como capacitaciones de estos nuevos softwares.

I

CUESTIONARIO

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R= **Proyectos**
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R= **14**
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R=**14**
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R= **3 a 5**
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R=**4**
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R=**Si**
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R=**Si**
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R=**Si**
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizas visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R=**1 a 3**
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R=**Jefe de departamento**
11. Cuándo se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R=**Muy pocas veces**
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?
R=**Mejorar la comunicación entre áreas.**

CUESTIONARIO

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R= En el área de Proyectos
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R= 3 años
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R= 5 años
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R= Ninguna
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R=1
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R=Si
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R= en ocasiones
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R=si
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizar visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R=Ocasionalmente
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R= Directamente con el jefe del departamento de obras
11. Cuando se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R= en lo personal no me ha tocado ninguno proyecto donde se realice este tipo de análisis.
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?
R= que tengan más comunicación las áreas entre sí; para que el proyecto desde la primera estén todos involucrados (proyectista, analista de costo y supervisor de obra).

CUESTIONARIO

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R= Proyectos
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R= 8 meses
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R=3 años
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R= 1
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R=8
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R=Si
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R=Si
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R=Si
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizas visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R=0
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R=Si
11. Cuando se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R=Si. Se reúne al equipo de Proyectos y se empiezan a observar los pro y los contras que cada uno ve y se llega a una conclusión en común por el bien de ello.
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?
R=Hasta el momento no ha habido ni una inquietud .

Apéndices 14: *Cuestionario área Supervisión. (14)*

I

CUESTIONARIO

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R= Supervisión
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R= 17
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R= 25
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R= 26
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R= 7
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R= si
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R= si
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R= si
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizas visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R= 6
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R= no
11. Cuando se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R= no
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?

R= Mejor comunicación entre áreas dentro del departamento cuando se revisen los proyectos y hacer un equipo donde estén involucrados, costos, proyectos y supervisión en la revisión de proyectos antes de lanzarlos a obra.

CUESTIONARIO

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R= supervisión
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R= 1
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R=1
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R= 0
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R= 9
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R= si
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R= si
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R= si
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizas visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R= 10
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R= no
11. Cuando se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R= No lo hay
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?
R= Juntas con todas las áreas para estudiar los proyectos y hacer mejoras, sobre todo en los cambios del proyecto del presupuesto y en obra.

CUESTIONARIO

1. ¿En qué área te desempeñas dentro del Depto. de obras del Instituto tecnológico de Sonora?
R= Supervisión
2. ¿Cuántos años tienes trabajando en tu área, en Instituto Tecnológico de Sonora?
R= 12
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en tu ramo de actividad laboral actual?
R= 25
4. ¿Cuántas capacitaciones por parte de Itson, en tu ramo de trabajo actual, has recibido durante tu estancia en la institución?
R= 10
5. ¿Cuándo trabajas en un proyecto específico, en tu opinión cuantas veces de 10, requieres apoyarte en otras áreas del depto.?
R= 8
6. ¿Crees que en tu departamento se fomenta el compañerismo y la unión entre los integrantes?
R= si
7. ¿Consideras que recibes un justo reconocimiento de tu labor de parte de tus compañeros dentro de tu área?
R= si
8. ¿Consideras que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar tus tareas?
R= si
9. ¿Cuántas horas en promedio a la semana, le dedicas a realizas visitas a obra, ya sea en proyecto o en ejecución?
R= 20
10. ¿Cuentas con un responsable en tu área, al que le reportas tus trabajos y te pueda retroalimentar?
R= no
11. Cuando se realiza un proyecto: ¿hay un momento programado, donde se analicen los pros y contras del mismo, con las demás áreas involucradas? Si lo hay ¿Cómo se lleva a cabo?
R= no
12. ¿Alguna sugerencia, que consideres para mejorar tu trabajo y el de los demás dentro del departamento de obras?

R= Mejor comunicación entre áreas dentro del departamento cuando se revisen los proyectos y hacer un equipo donde estén todos involucrados y se revisen al detalle los proyectos.