

Rumbo al Modelo de Administración Profesional de Proyectos de Infraestructura, (Modelo APPI)

Villalobos Pérez Saúl¹, Luna Torres María Teresita², Mariana Ramírez Camarillo³, Mireya Armenta Salinas⁴, Andrés Estefanía García⁵, Dania Mariali Jasso Pacheco⁶, Francisco Hernández García⁶, Alan David Zarazúa Pérez⁶.
¹Universidad de Guanajuato (PTC del PE de Ingeniería Civil); ²Universidad de Guanajuato (PTP del PE de Arquitectura); ³Estudiante de la UG del PE de Ing. Ambiental; ⁴Estudiante de la UG del PE de Ing. Arquitectura; ⁵Estudiante de la UG del PE de Ing. Hidráulica; ⁶Estudiante de la UG del PE de Ing. Civil; Av. Juárez 77, Zona Centro, Guanajuato, Gto., 36000.

Resumen

El artículo presenta un análisis sobre los modelos de administración profesional de proyectos de infraestructura, en esta investigación se persiguen los objetivos principales sobre la determinación de las bases para que la ejecución y terminación de proyectos de infraestructura sea de manera más eficaz; así mismo, poder concientizar a las nuevas generaciones educacionales y prepararlas para trabajar de forma colectiva logrando ahorros monetarios, dando más transparencia a los contribuyentes o accionistas, entre muchos otros beneficios, todo esto a través de las filosofías de los diversos modelos de trabajo sobre proyectos, los anteriores objetivos conformados dentro de un proyecto que participa de manera activa en la edición XXVI de los “Veranos de la Ciencia UG 2021”.

Palabras clave: Administración, Construcción, Proyectos.

Introducción

Una de las actividades con más trascendencia en la historia de la humanidad ha sido la construcción, debido a que ésta permite la creación de espacios, poniendo en práctica la creatividad y diferentes habilidades, así mismo la construcción ha tenido una evolución histórica a través de los años, la cual ha facilitado muchos de los procesos para llegar al mundo que ahora conocemos.

Así mismo, una problemática actual, es que los profesionistas o recién egresados de la universidad que están relacionados con la infraestructura no cuentan con los conocimientos suficientes acerca de los modelos de administración de proyectos, lo cual genera un dilema y deja en evidencia que su formación profesional presenta deficiencias en la rama de la administración.

Algunas de las herramientas que han permitido al ser humano alcanzar sus objetivos, han sido las que proporcionan los modelos de administración, en este caso podríamos hablar del **Project Management Institute (PMI), Building Information Modeling (BIM), Lean Construction, Administración Por Objetivos (APO) o Diseño y Construcción Virtual (DCV)**, que permiten a los profesionistas del sector de la construcción el generar un trabajo en equipo que culmine intereses comunes de una manera más eficaz.

Los planes de estudio de cada licenciatura o ingeniería son el pilar para la formación de los estudiantes ya que con esto se desarrollan habilidades y competencias para la vida laboral, sin embargo, es importante analizar los programas de estudio con el fin de averiguar si realmente estos toman en cuenta los modelos de administración de proyectos.

A lo largo de la vida académica de un estudiante que se dedicará a la rama de la infraestructura, presenta muchos retos, pero el mayor de ellos es cuando egresan y no cuentan con las herramientas suficientes para participar dentro de lo que el mercado demanda. Una de las deficiencias más notorias en los últimos años, es que pocos profesionales dedicados a la Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AIC) saben hacer uso adecuado de los modelos de administración de proyectos, y es aquí, donde radica primordialmente el que los proyectos de obra pública o privada, tengan éxito.

Por lo anterior, se realizaron diversas entrevistas a profesionistas, estudiantes y coordinadores relacionados con profesiones de la construcción, de aquí se identifica la importancia del uso de dichos modelos, ya que este sector dentro de nuestro país es uno de los más importantes. Según el portal de estadística Statista (2020) dice que tan solo en México durante el 2020 hubo aproximadamente 25,500 centros de construcción o Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES) relacionadas a este sector, de aquí nace la importancia de la problemática a analizar. Esta investigación se basó en algunos Programas Educativos (PE's) de licenciatura de la Universidad de Guanajuato (UG), los cuales son: Ingeniería Civil, Ingeniería Hidráulica, Ingeniería Geomática, Ingeniería Ambiental y Arquitectura.

Marco teórico

Project Management Institute

En base a la guía del PMBOK publicada por el Project Management Institute (2017), el Project Management Institute (PMI) es hoy por hoy la asociación más respetada alrededor del mundo en la materia de la profesión de administración de proyectos, tiene presencia en más de 160 países y cuenta con más de 240.000 socios activos de prácticamente todas las industrias.

La metodología desarrollada por el PMI se ha aplicado a múltiples obras de construcción.

Durante el ciclo de vida de un proyecto aplicando la metodología PMI, es posible encontrar 5 grupos de procesos dentro de los cuales se pueden identificar 10 áreas de conocimiento dependiendo del proceso.

BIM (Building Information Modeling)

En base a Solerpalau (2017), el BIM es una metodología sobre los modelos de administración, basada en el trabajo tridimensional con vinculación a bases de datos suministradas por los agentes de la construcción. Tiene como objetivo el compilar, generar, administrar y gestionar la información de algún proyecto, de manera digital; y así facilitar y asegurar la colaboración entre todos los implicados. Actualmente, esta metodología es de las más aceptadas mundialmente en el sector de la construcción y el industrial.

DCV (Diseño y Construcción virtual)

El DVC es una metodología general, completa e inclusiva utilizada para hablar de una forma de gestionar la producción de un proyecto.

En esta gestión se incluye desde el producto (materiales, instalaciones...) hasta los procesos de trabajo y flujos de organización de los diferentes equipos operativos. (Zigurat Global Institute of Technology, 2018). La forma más lógica de establecer esa vinculación de los diferentes equipos es partiendo del modelo (centro de todo esto) y lograr que el resto de los documentos se actualice a partir de él.

APO (Administración por objetivos)

APO es un método de trabajo en el que se evalúa el rendimiento de los empleados y la productividad de la compañía a partir de metas establecidas previamente. Los objetivos deben estar inspirados en las habilidades de los empleados y, a su vez, es esencial fijar tiempos para lograrlos. (Bizneo Blog , 2021)

Para fijar un futuro claro y realista dentro de un proyecto, el tener objetivos cuantificables es la clave para llevar un camino que logre esas metas y dejar de hacer suposiciones de lo que podría pasar o desear una persona.

Lean Construction o Cero desperdicios

Este modelo de administración de proyectos o mejor llamado como la filosofía de producción, está basada en la gestión de procesos de construcción, su origen radica en el Sistema de Producción Toyota (TPS) el cual le dio las bases a esta filosofía. Juan Felipe Pons Achell e Iván Rubio Pérez (2021) lo definen como la optimización de actividades en el proceso de construcción, siendo así que estas agreguen valor al proyecto y a su vez reduzcan o eliminen aquellas actividades que no lo hacen.

Metodología

Esta investigación está basada en los conocimientos adquiridos por diversos profesionistas, estudiantes y por los coordinadores de los programas educativos de las carreras relacionadas al sector de la construcción de la Universidad de Guanajuato. Por lo tanto, las herramientas utilizadas, obedecieron al hardware y software necesario para poder celebrar diversos foros, conferencias y rondas de preguntas de manera virtual; lo anterior sustentado bajo la filosofía de trabajo de la “Nueva Normalidad”, por el que la Universidad de Guanajuato tomó el "Acuerdo por el que se declara emergencia sanitaria por causa de fuerza mayor, a la epidemia de enfermedad generada por el virus SARS-CoV2 (COVID-19)". Por la cuestión enunciada, las principales herramientas para el desarrollo de este proyecto fueron:

Hardware

- Computadores portátiles y/o de escritorio
- Celulares
- Tabletas
- Micrófonos y cámaras

Software

- Microsoft TEAMS
- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Microsoft Hotmail
- Microsoft SharePoint
- Microsoft OneDrive
- WhatsApp

La investigación se realizó en diferentes fases, las cuales son las siguientes:

Fase 1 “Contextualización sobre los modelos de administración de proyectos”: En esta primera fase, se creó un cronograma para eficientizar los tiempos y procesos administrativos. Primeramente, se repartieron los principales modelos de administración de proyectos con el fin de investigarlos y analizarlos para obtener un panorama teórico más amplio; “Diseño y Construcción Virtual (DCV)”, “Administración Por Objetivos (APO)”, “Lean Construction (Cero Desperdicios)”, “Building Information Modeling (BIM) o Modelado de la Información de la Construcción (MIC)” y el “Instituto de Gestión de Proyectos (PMI)”. Posteriormente se realizaron seis entrevistas a profesionistas, con el fin de obtener más información de los modelos de administración de proyectos y su desenvolvimiento en el área laboral; dichas entrevistas fueron con los siguientes profesionistas: ing. ambiental, ing. civil, ing. geomático, ing. hidráulico y arquitecto.

Fase 2 “Análisis de los Planes de Estudio de las Diversas Carreras Profesionales Relacionadas al Sector de la Construcción”: En esta fase, el grupo de trabajo se subdividió tanto en duplas como de manera individual para analizar los Planes de Estudio de los programas educativos de Arquitectura, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Civil, Ingeniería Geomática e Ingeniería Hidráulica. Lo anterior tiene su argumentación en la importancia del saber si los modelos de administración de proyectos están presentes en estos, o si hace falta implementarlos; y aunado a esto, se realizaron entrevistas a cuatro estudiantes de Ingeniería Ambiental, Geomática, Civil y Arquitectura, las cuales tuvieron por objetivo el conocer a fondo como se implementan los modelos de administración dentro de las Unidades De Aprendizaje (UDA's), o en su caso, sí se imparten o no algunos temas relacionados con estos.

Gracias a dichas entrevistas, se pudo visualizar la importancia de implementar en los diversos programas educativos, información relacionada a las metodologías de administración de proyectos, por lo que se recurrió a entrevistar a los coordinadores de los programas educativos, los cuales fueron:

- Coordinador del Programa Educativo de Ingeniería Civil – División de Ingenierías.
- Coordinadora del Programa Educativo de Arquitectura – División de Arquitectura, Arte y Diseño.
- Coordinadora del Programa Educativo de Ingeniería Hidráulica – División de Ingenierías.
- Coordinador del Programa Educativo de Ingeniería Geomática – División de Ingenierías.
- Coordinador del Programa Educativo de Ingeniería Ambiental – División de Ingenierías.

En base a las entrevistas realizadas, se pudieron obtener conclusiones más enfocadas a la importancia o no, de implementar las filosofías de modelos de administración de proyectos en cada uno de los programas educativos desde los que se trabajó con una postura neutral, para nutrir los diferentes puntos de vista sobre los modelos de administración de proyectos, dicha información que fue expuesta de viva voz de estudiantes que están a punto de concluir las carreras desde las cuales se analizaron; así como conocer la opinión de cada coordinador.

Análisis y resultados

Análisis

En base a una de las actividades planteadas del cronograma, se hizo una definición y comparación de modelos por parte de los integrantes del equipo para la cual se tuvo una investigación previa a las fases planteadas en la metodología, esto para contextualizar el inicio del proyecto y obtener las tres mejores opciones de modelo a incorporar en los Programas Educativos de estudio, los resultados fueron:

En primer término, se encuentra el Building Information Modeling.

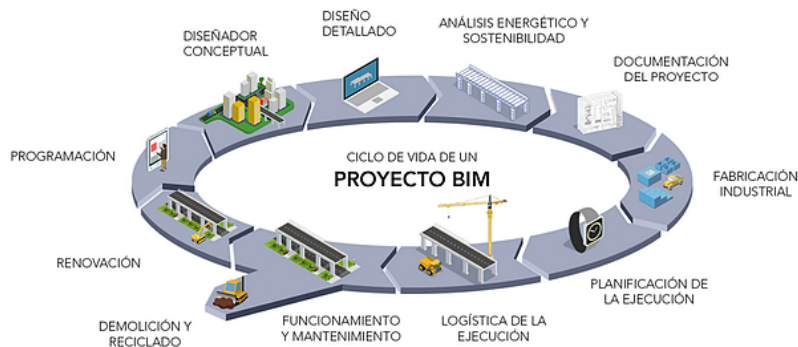


Ilustración 1. Diagrama referente a los procesos relacionados al BIM. (Fuente: <https://www.factoria5hub.com/usos-bim-para-infraestructuras-hidraulica>)

En segundo término, se encuentra el modelo de Administración Por Objetivos.

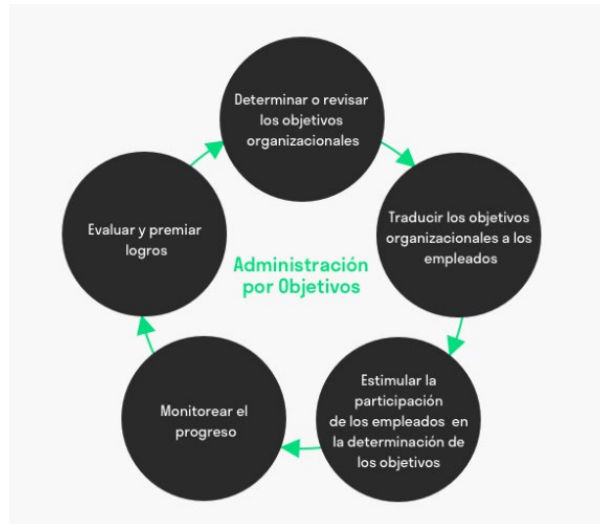


Ilustración 2. Diagrama de Administración por Objetivos de Toolshero. (Fuente: <https://www.toolshero.es/administracion/administracion-por-objetivos/>)

En tercer término, se encuentra el Project Management Institute.

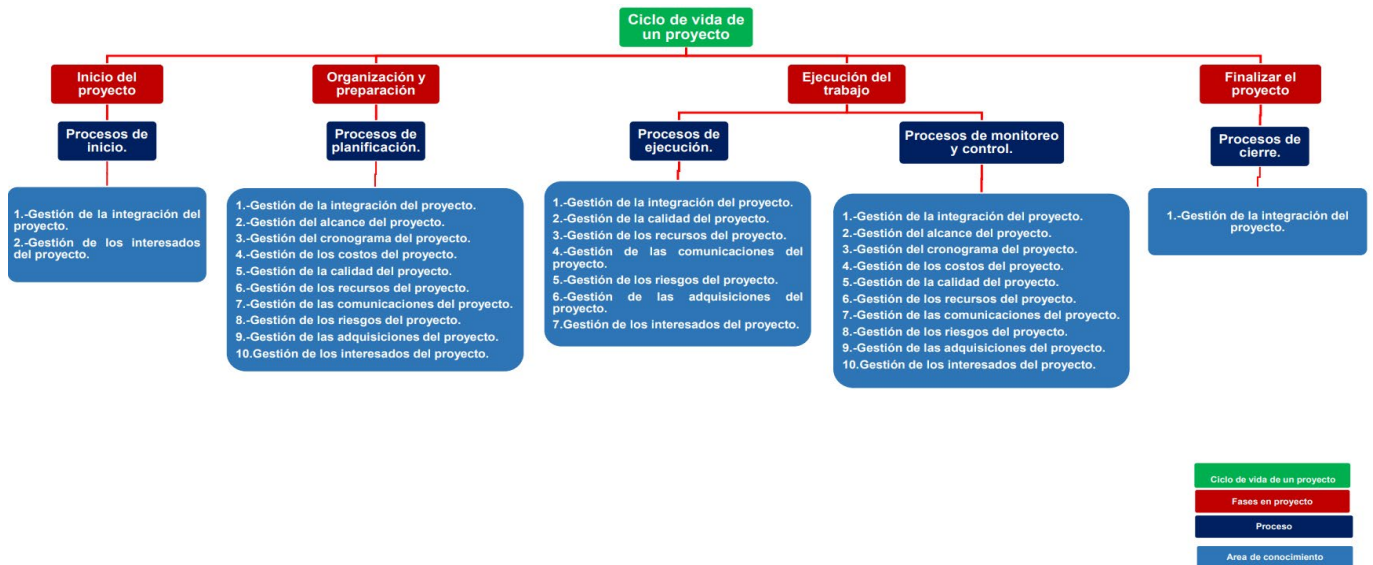


Ilustración 3. Diagrama generado en base a la Guía PMBOK 6ta edición, por Francisco Hernández García.

Resultados

Dentro de la primera fase se hizo un planteamiento para saber qué camino tomar con cada uno de los entrevistados, dentro de ellas se buscó identificar las debilidades en el área laboral al terminar una carrera. Los entrevistados coinciden en el que en ese tiempo no se contaba con muchas herramientas como algunos softwares, equipo digital por dar un ejemplo, lo cual hacía que la parte práctica fuera deficiente a la hora de trabajar, pese a tener una base teórica sólida.

Dentro de cada una de las entrevistas se fue eligiendo al menos un modelo del cual se preguntó y profundizó, para saber cuál de los propuestos era el mejor de los modelos administrativos para incorporar dentro de las Unidades De Aprendizaje (UDA) de los PE´s en estudio, o incluso ver la conveniencia de generar nuevas UDA.

El primer propuesto fue Lean Construction o cero desperdicios, en el cual la Ing. Ambiental nos comentó que ella lo implementa en la supervisión ambiental para poder acoplarse a las constructoras para manejar los residuos, a través de una bitácora ambiental de obra. De manera que sea más fácil llevar una metodología para un mejor manejo de personal.

Otro de los entrevistados tuvo la oportunidad de certificarse en él, conocerlo y opina que es mejor visualizarlo en la ejecución de obra, siendo el cruce de la producción en serie (automotriz) y con las prácticas de construcción. Es la migración de la industria automotriz de cómo se integra al área de construcción. Es una filosofía oriental que minimiza los desperdicios como son tiempos muertos, eliminar movimiento, residuos entre otros beneficios.

El siguiente modelo y uno de los más conocidos fue el BIM, que en general se habló de que a nivel teórico BIM pudo ser más claro, sin embargo, se concluye que es un concepto nuevo que integra a todos los involucrados de manera ágil para alcanzar los objetivos del proyecto. La construcción es la segunda industria que menos implementa tecnología, sólo después de la agrícola.

Una de las limitantes del BIM es la resistencia al cambio por parte de los líderes de las organizaciones de la industria, ya que opinan que lo que se implementa es muy caro para los resultados que pueda llegar a darse en una obra o proyecto. Sin embargo, sigue teniendo un gran potencial, porque no es únicamente un proyecto, si no un trabajo colaborativo para la unión de cada una de las profesiones que conlleva el proyecto, desde el primer momento hasta cuando se entrega. Hablando del software se llegó a mencionar por parte de los entrevistados que se considera adecuado, depende también para qué lo utilices, digamos que es de acuerdo con lo que necesites hacer. La ventaja es que tiene las pruebas gratuitas para estudiantes, y lo que genera Autodesk (una de varias marcas comerciales) son esas ventajas de las pruebas por ser estudiantes, existe software libre que permite iniciar con poca inversión.

Se continúa con el PMI que es otro de los más conocidos por los entrevistados donde se menciona que es una guía para que el proyecto pueda funcionar con cada una de sus partes, lo que permitió identificar que es común fallar en proyectos al no estructurar de manera correcta las áreas del conocimiento.

No se pueden suponer necesidades, más bien se tiene que ser flexible a lo que el cliente pida y por eso se debe tener cada una de las áreas del conocimiento, para cuidar la inversión del cliente. Cada una de las etapas tiene su complejidad, pero la comunicación es la que se podría decir es la más importante dentro de la ejecución.

En contexto con la siguiente metodología Administración Por Objetivos, no hay la misma relación de abundancia con la información, sin embargo, se considera que es una excelente opción de metodología para empresas pequeñas donde no haya una gran jerarquización ni burocracia. Además, se identifica que es gratificante para el ser humano porque está comprobado que si la persona va logrando cosas por pequeñas que sean, se sentirá incentivado, y esta metodología propone crear muchos pequeños y medianos objetivos para el cumplimiento de metas, y el colaborador al crearlas, se podrá sentir más incentivado y a su vez motivado para seguir trabajando de manera eficiente.

En la metodología Diseño y Construcción Virtual no destacó una experiencia muy amplia que permitiera plasmar más información que la que a continuación se describe; una de las entrevistadas la usó para una restauración ambiental, en el cumplimiento y modelos de elevación de su Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA).

Para la fase 2, primeramente, se tuvo contacto con los estudiantes mediante un foro con una ronda de preguntas en relación con los modelos administrativos de acuerdo con su licenciatura o ingeniería. Se les cuestionó sobre su preparación para la vida laboral, comentando que los métodos de enseñanza deben adecuarse al avance de la tecnología en el uso de software y hardware, que no se siga enseñando lo mismo todos los años, debe de haber algún cambio.

Mencionaron, que durante su formación no identifican la interrelación entre las UDA's y con ello puedan lograr proyectos bien elaborados y que puedan ser aplicables a la vida real, también recomiendan enseñar sobre la legislación o normatividad de un proyecto de obra, de manera concisa.

Reconocen que los estudiantes de la UG tienen bien desarrollada la parte técnica, pero en cuanto a habilidades blandas y de liderazgo, se puede notar una carencia, entonces también hace falta fortalecer esa parte en la preparación para la vida laboral, quienes tuvieron oportunidad de participar en los grupos organizados de estudiantes señalan que les fue de gran ayuda. En la tabla 1 se identifica la relación de UDA's con algún modelo administrativo o una gestión de proyectos de obra, en las que se les puede compartir información relacionada con este proyecto.

Tabla 1. Relación de UDA's sugeridas por los estudiantes en donde se pueden implementar los modelos

Programa Educativo	UDA's	
Ingeniería Ambiental	Plantas de tratamiento I	Residuos
	Plantas de tratamiento II	Fuentes alternativas de energía
	Impacto ambiental	Evaluación de proyectos
	Riesgo ambiental	Economía ambiental
Ingeniería Civil	Construcción 1	Sistemas de ingeniería civil 1
	Construcción 2	Sistemas de ingeniería civil 2
	Construcción 3	Administración de empresas de ingeniería civil
Ingeniería Hidráulica	Administración en la ingeniería	
Ingeniería Geomática	Catastro	Planeamiento urbano
Arquitectura	Gerencia de proyectos	Administración de obra II
	Administración de obra I	Administración de obra III

Para finalizar la fase 2, se tuvo el contacto con los coordinadores de cada una de las carreras, donde lo más relevante fue identificar que los programas educativos cuentan con UDA's que son adecuadas para que el alumno desarrolle o sepan todo lo que conlleva un proyecto de obra, aunque según las aportaciones de los coordinadores nunca se va a lograr en las aulas la experiencia que se alcanza al egresar con la vida real, pero si se pretende que el estudiante egrese con una formación lo más completa posible para que pueda trabajar en proyectos de infraestructura.

Es importante mencionar que, con el paso de los años, no se mantiene el mismo plan y cada vez que se actualiza un nuevo plan se trata de mejorarlo, buscando que las nuevas generaciones tengan mayores oportunidades de trabajo y salga cada vez más capacitado para la vida profesional. De la misma

manera, se comenta que todos los estudiantes salen muy bien preparados para la vida laboral, aunque hace falta mejorar más su actuar para la gestión de proyectos, ya que se necesita más práctica, así como el que se impartan cursos en el área complementaria para que así los estudiantes puedan enfocarse más en lo que les gusta.

A raíz de lo anteriormente mencionado se puede observar que durante la formación del estudiante se ve solo lo básico sobre temas relacionados con modelos administrativos y como implementarlos en proyectos de obra, ya que hay UDA's las cuales se acercan más a estos, pero no son del todo las adecuadas, es decir, que tengan un contenido enfocado directamente a estos temas. Es importante mencionar que solo en la licenciatura de arquitectura en el nuevo plan de estudios del año 2019, es donde los alumnos comienzan a llevar UDA's relacionadas con el BIM.

Además, se cuestionó sobre las UDA's u opciones que propondrían para una mejor preparación para la vida laboral o una mayor experiencia en proyectos de obra, y la mayoría concluyo en que un punto muy importante más que el nivel, es aprender a trabajar en equipo y entender a que cada una de las licenciaturas tienen un punto fuerte, que el trabajo colaborativo entre diversas profesiones es necesario para así poder potencializar el actuar de cada profesional de la arquitectura o de las ingenierías.

Se reconoce que dentro de los programas educativos es posible realizar mejoras sobre la implementación de modelos de administración de proyectos de infraestructura, ya que se sigue enseñando cosas muy básicas, se detecta la falta de actualización de profesores que se han quedado con los conocimientos de hace algunos años. Los modelos antes mencionados, tienen una gran gama de oportunidades, se propone tratar de usar metodologías más modernas, actualizarse en la implementación de alguno o algunos de ellos, no tienen que ser todos necesariamente.

Los coordinadores consideran que es muy buena la idea de que en cada programa educativo se implemente alguna actividad multidisciplinaria, lo anterior para ir generando una mejor colaboración entre disciplinas y obtener experiencia para trabajar en proyectos reales, que es lo que se ve en la vida laboral, así como el incluir actividades en el área complementaria y en las estancias profesionales que permitan la interacción entre las ingenierías, ya que todo lo anterior iría de la mano con la vinculación de prácticas, talleres de proyectos, foros de experiencia, que todo esto impacte de una manera positiva durante la formación de los estudiantes. En la tabla 2 se relacionan las UDA's recomendadas por los Coordinadores para ser actualizadas con estos temas.

Tabla 2. Relación de UDA 's sugeridas por los coordinadores en donde se pueden implementar los modelos

Programa Educativo	UDA's	
Ingeniería Ambiental	Desarrollo empresarial Costos	Economía industrial
Ingeniería Civil	Sistemas de ingeniería civil	Taller de proyectos
Ingeniería Hidráulica	Ingeniería económica	Costos y presupuestos
Ingeniería Geomática	Planeación territorial Legislación territorial Catastro urbano	Planeación de espacio rural y urbano Administración Economía Desarrollo empresarial
Arquitectura	Administración de obras Gerencia de proyectos Empresa constructora	Administración 1 Administración 2 Administración 3

A decir de los profesionales entrevistados, un factor para que el egresado no consiga un trabajo al concluir su licenciatura, es que en el estado de Guanajuato existe el problema de que no hay recursos suficientes

para obra, por lo que al haber recortes generalmente se irán sobre los más jóvenes o quienes menos tienen experiencia. Hace falta tener un poco más de experiencia, una recomendación fue que los estudiantes busquen acercarse a las empresas donde puedan aprender, donde practiquen, porque esa práctica es la que necesitan cuando comiencen a trabajar.

Conclusiones y recomendaciones

Algunos de estos modelos han resultado más adecuados para un tipo de organización que otra, los prefieren dependiendo si el giro es vivienda, infraestructura carretera, hospitalaria, o de algún tipo en particular, incluso en función del tamaño de la organización a utilizarlo, si es empresa micro, pequeña, mediana o grande, si es local, regional, nacional o internacional, en fin, hay muchas variantes para seleccionar el método o modelo para administrar la organización y la obra misma a construir.

Una de las ventajas de que el estudiante o egresado conozca sobre los modelos de administración es de que en el campo laboral tendrá una ventaja sobre egresados de otras universidades, debido a que contará con un conocimiento superior en el área técnica y en administración de proyectos de infraestructura.

Se recomienda que se imparta como materia optativa o un taller en donde se toquen temas en relación con habilidades blandas y modelos de administración de proyectos propuestos en el análisis de resultados de este artículo, ya que, dentro del radio de trabajo en el estado de Guanajuato, son los más utilizados y esto podría beneficiar tanto a los futuros profesionales como a las micro, pequeñas y medianas empresas, haciendo crecer la economía de las localidades y regiones implicadas a las que se llegara a aplicar.

En la tabla 3 se observa una serie de Unidades De Aprendizaje (UDA) impartidas en los Programas Educativos (PE's) que tienen relación con los modelos de administración de proyectos de infraestructura en los que puede incorporarse la filosofía del trabajo colaborativo y el uso de los modelos de administración profesional de proyectos de infraestructura, y que pudiera en un futuro complementarse de manera interdisciplinaria tanto para proyectos escolares como para trabajos profesionales, el trabajo continuo y bien articulado nos lleva "Rumbo al modelo de Administración Profesional de Proyectos de Infraestructura (modelo APPI)".

Tabla 3. UDA´s que guardan una relación con los modelos de administración de proyectos.

Programa Educativo	UDA´s
Ingeniería Ambiental	Introducción a la ingeniería ambiental; Dibujo técnico; Formulación, evaluación y gestión de proyectos; Gestión integral de residuos; Legislación ambiental; Fuentes alternas de energía; Administración de la seguridad; Evaluación de riesgos; Impacto ambiental; Prácticas; Creatividad e innovación; Desarrollo sustentable; Administración, Economía ambiental; Potabilización del agua.
Ingeniería Civil	Dibujo técnico; Introducción a la ingeniería civil; Topología; Sistema de información geográfica; Métodos numéricos con programación; Economía; Sistema de agua potable; Sistemas de alcantarillado; Sistemas de ingeniería; Obra pesada; Análisis de estructuras por métodos energéticos; Ingeniería económica; Presupuesto de obra; Evaluación de impacto ambiental; Evaluación económica de proyectos; Taller de proyectos de ingeniería; Instalaciones en edificaciones; prácticas I, II, III.
Ingeniería Hidráulica	Dibujo asistido por computadora; Introducción a la ingeniería hidráulica; Métodos numéricos con programación; Cartografía; Planimetría y altimetría; Prácticas de planimetría y altimetría; Sistemas de información geográfica; Ingeniería económica; Costos y presupuestos; Hidráulica de canales; Sistemas de abastecimiento de agua; Administración en la ingeniería; Métodos de tratamiento de agua; Sistemas de drenaje sanitario y pluvial; Plantas de tratamiento de agua; Modelado en hidráulica; Construcción de obras hidráulicas; Proyecto final de carrera; Impacto ambiental; Taller de preparación a la vida laboral; Liderazgo; Temas selectos de hidráulica urbana; Ingeniería de riego; Sistema de captación y aprovechamiento de agua de lluvia; Instalaciones hidráulicas en edificios e industria; Evaluación de proyectos hidráulicos; Evaluación de Fuentes de agua.
Ingeniería Geomática	Dibujo y diseño por computadora; Sistema de información geográfica; Cartografía digital; Planimetría y prácticas de planimetría I, II; Taller de sistemas de información geográfica; Base de datos; Geodesia; Métodos numéricos con programación; Sistemas de información geográfica avanzados; Planeamiento urbano regional; Introducción a vehículos no tripulados; Sensores remotos; Fotogrametría digital; Topografía subterránea; Legislación laboral; Desarrollo empresarial; Procesamiento digital de imágenes; Economía; Administración; Estancia Profesionalizante.
Arquitectura	Construcción I, II, III, IV, V, VI; Técnicas de representación I, II, III, IV, V; Geometría descriptiva; Diseño arquitectónico; Taller de proyectos I, II, III, IV, V; Instalación de edificios I, II, III; Administración de obras I, II, III; Urbanismo I, II; Diseño urbano I; Prácticas profesionales I, II, III; Taller integral I,II; La empresa Constructora; Gestión de proyectos; Taller Terminal; Instalaciones especiales de edificios; Contextualidad Urbano-Arquitectónica aplicada al Diseño; Morfología Urbana I, II; Representación asistida por computadora I, II; Dimensión social de la configuración urbano regional I, II.

Referencias

- [1] Bizneo Blog. (11 de Julio de 2021). La gestión por objetivos en una empresa (APO). Sitio web: <https://www.bizneo.com/blog/apo/>
- [2] FACTORIA 5. (23 de abril de 2020). FACTORIA 5 ITraining Hubl. BIM para infraestructuras e hidráulica: ¿qué usos tiene? Sitio web: <https://www.factoria5hub.com/usos-bim-para-infraestructuras-hidraulica>
- [3] Mulder, P. (2010). Toolshero. Obtenido de Administración Por Objetivos. Sitio web: <https://www.toolshero.es/administracion/administracion-por-objetivos/>
- [4] Statista. (2020). México: empresas del sector de la construcción por entidad 2020. 16 de junio de 2021, de Statista Research Department Sitio web: <https://es.statista.com/estadisticas/596201/empresas-del-sector-de-la-construccion-por-entidad/#statisticContainer>
- [5] Solerpalau. (2017). ¿Qué es BIM, por qué usarlo y cuál es su futuro? 2017. 18 de julio de 2021, de Solerpalau Blog, Sitio web: ¿Qué es BIM, por qué usarlo y cuál es su futuro? - S&P (solerpalau.com)
- [6] COLECCIÓN GUÍAS PRÁCTICAS DE LEAN CONSTRUCTION LEAN CONSTRUCTION: LAS 10 CLAVES DEL ÉXITO PARA SU IMPLANTACIÓN por Juan Felipe Pons Achell e Iván Rubio Pérez, 1ra edición febrero 2021
- [7] Zigurat Global Institute of Technology. (27 de noviembre de 2018). ¿Qué es ¿Virtual Design and Construction? Sitio web: <https://www.e-zigurat.com/blog/es/que-es-virtual-design-and-construction/>
- [8] Project Management Institute. (2017). La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Sexta edición, Project Management Institute, Inc., editor.