

Apoyo de la tecnología y la mejora continua, en la restauración de edificios

Support of technology and continuous improvement in the restoration of buildings



Fuente: Elaboración propia

Área: Ingeniería e Industria

M. C. Gonzalo José Francisco Pérez-Gómez Martínez ^a, Dr. José Manuel Rosales Mendoza ^b, Arq. Jason Fragoso Almaguer ^c, Dr. Facundo Cortés-Martínez ^d, Dr. Arturo Tadeo Espinoza Fraire ^e

^{a, b, c} Universidad Autónoma de Coahuila, Escuela de Arquitectura, Unidad Torreón. Carretera Torreón-Matamoros km 7.5, Ejido el Águila, C. P. 27276, Torreón, Coahuila, México

^{d, e} Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura, Av. Universidad s/n, núcleo universitario, Col. Filadelfia, C. P. 35070, Gómez Palacio, Durango, México

^a ORCID: 0000-0002-0532-2063, ^b ORCID: 0000-0001-6197-2135, ^d ORCID: 0000-0003-2189-3912, ^e ORCID: 0000-0001-5619-7744

gonzalo.perez_gomez@uadec.edu.mx 871-735-3146

Resumen

Los trabajos de restauración de un inmueble generalmente presentan variaciones con respecto a los importes presupuestados y tiempos programados. Estos cambios, en un sentido de incremento actúan en contra del restaurador limitando sus posibilidades de trabajo y dañando la confianza que el cliente puede tener en este tipo de profesionales. El objetivo principal que tiene la presente investigación fue el de analizar si la ocupación de equipo tecnológico de punta y los conceptos de la mejora continua pueden ofrecer más seguridad sobre los montos y tiempos ofrecidos. El método consistió en elaborar una base de datos tomados de fuentes electrónicas y de la experiencia de restauradores en intervenciones, para ser aplicada sobre un posible caso de estudio, lo que permitió establecer un promedio de costos y de tiempos de este tipo de trabajos, para comparar y determinar el impacto económico y la duración de la obra, al ser utilizados los equipos y conceptos sugeridos. Los resultados obtenidos confirman que, a pesar del costo de los equipos, la información que proporcionan permite costos más precisos y mayor seguridad sobre la duración del proceso.

Palabras clave: Costos de restauración, Tiempos de restauración, Herramientas tecnológicas, Mejora continua

Abstract

The restoration work of a property generally presents variations with respect to the budgeted amounts and scheduled times. These changes, in a sense of increase, act against the restorer, limiting their possibilities of work and damaging the trust that the client can have in this type of professional. The main objective of this research was to analyze whether the use of state-of-the-art technological equipment and the concepts of continuous improvement can offer more security about the amounts and times offered. The method consisted of preparing a database taken from electronic sources and the experience of restorers in interventions, to be applied on a possible case study, which allowed establishing an average of costs and times of this type of

work, to compare and determine the economic impact and duration of the work, when using the suggested equipment and concepts. The results obtained confirm that despite the cost of the equipment, the information they provide allows more precise costs and greater security over the duration of the process.

Keywords: Restoration costs, Restoration times, Technological tools, Continuous improvement

Introducción

Los trabajos de restauración de una obra arquitectónica o civil generalmente presentan deficiencias en cuanto el cumplimiento de los compromisos de costo y tiempo, por lo que resulta muy común que este tipo de trabajos generen conflictos importantes entre los clientes y el restaurador por tal motivo. No se puede negar que de entrada, una restauración implica abordar una construcción antigua con una determinada cantidad de problemas estructurales, de instalaciones y acabados, donde muchos de estos aspectos no están a la vista, sino que van apareciendo en la medida en que se desarrollan los trabajos. Además, afrontar proyectos de este tipo requiere del amplio conocimiento de estilos, de sistemas constructivos y de materiales, en tal sentido no se puede abordar como cualquier otro tipo de obra, sino que se debe ir avanzando con mucho más cuidado y precaución para no dañar la edificación y buscar regresarla a sus condiciones originales.

Desde la perspectiva de la investigación de Geovan dos Reis y col. (2017) la restauración establece la posibilidad de rescatar de forma eficiente las características originales de un edificio que posea algún valor que la ha permitido trascender. Pero las patologías ocultas del inmueble dificultan la precisión para su rehabilitación, y llevan al restaurador a una gama importante de suposiciones, en tal sentido De Miguel y Pardo (2015) afirman que para no generar mayores degradaciones a un inmueble es conveniente ocupar nuevos equipos y sistemas, que ayuden a detectar y ubicar lo que no se puede escapar al sentido de la vista.

Un problema de la restauración estriba en el poco interés en definir las condiciones originales del estilo de una edificación y su estado físico, lo que ocasiona múltiples errores a la hora de intervenir.

Además, hay que tener en cuenta como mencionan Ramos y col. (2012) que en el ámbito de la construcción, las empresas en general presentan déficits significativos en cuanto a la realización de la obra, éstas se desarrollan sin grandes actualizaciones, como se han desarrollado por mucho tiempo, y que han marcado a la industria como un trabajo inseguro, falta de calidad y con un magro cumplimiento de los costos y tiempos presupuestados. Anexo a lo anterior Rudeli y col. (2018) afirman que el sector de la construcción es uno de los que mayores imprevistos y riesgos presenta, y que aun con una buena planeación no es suficiente para anticipar todos los contratiempos que originan las particularidades de una obra.

Considerando pues las situaciones presentes en cualquier construcción, y que son factor principal para que el constructor no cumpla de forma adecuada con sus compromisos, Barbosa y col. (2016) mencionan que en el sector existe la necesidad de nuevos sistemas que permitan hacer más eficiente el control y la organización de un proceso de obra. En el caso de una obra de restauración, dicha necesidad es aún más relevante dado que se debe efectuar una investigación científica, que permita establecer un procedimiento de trabajo, con el cual se asegure el rescate de la memoria del edificio (Rivas Quiñazos, 2006). Particularmente en la restauración es fundamental conocer los sistemas y materiales que fueron utilizados, como es que evolucionan a lo largo del tiempo, como se degradan y si se ha efectuado mantenimiento, con estos datos se pueden tomar decisiones más certeras, principalmente hacia las estructuras que están ocultas y no pueden ser apreciadas fácilmente (Pardo San Gil, 2006).

Por lo anterior y sobre todo en la restauración se hace imprescindible la utilización de herramientas y métodos que faciliten el cumplir principalmente los compromisos de costo y calidad del proceso. La filosofía Lean Construction (LC) o Construcción sin Pérdidas ha permitido una gestión en la edificación más eficiente, minimizando las pérdidas de todo tipo. No solamente la utilización de LC ha resultado revolucionaria, si no que esta metodología en conjunto con el Modelado de la Información de la Construcción o Building Information Modeling (BIM) han permitido que el proceso de la obra sea efectuado de manera integral y colaborativa, con un manejo compartido de la información de la edificación, que resulta en una logística más eficiente en el desarrollo del producto (Pons Achell, 2014). En este sentido agrega Del Toro Botello (2019) que BIM facilita el trabajo colaborativo, ya que interactúan todos los involucrados para anticipar soluciones convenientes, y en conjunto con el uso del LC se favorece la generación de valor en el producto. La restauración requiere al igual que cualquier proceso de construcción de certeza en la información que maneja, para confianza de los clientes.

Marco teórico

Debe de tenerse en cuenta que para que una obra de restauración se culmine adecuadamente es indispensable contar hoy en día con equipos tecnológicos de avanzada, que faciliten al ser utilizados con los conceptos de la mejora continua, una incidencia favorable sobre los tiempos y los costos del proceso, ya que este tipo de proyectos llegan a presentar incumplimientos en estos dos conceptos de considerable magnitud. El restaurador es un profesional que debe trabajar sobre las directrices que le indica el estilo del edificio, ya que si pretende determinar las condiciones del inmueble solo con la información que está a la vista, siempre habrá más patologías ocultas, que en relación a su importancia, impedirán el cumplimiento total de los compromisos.

Ordoñez Núñez (2017) establece que LC se orienta hacia la disminución de las pérdidas desde la planeación hasta la ejecución, por medio de herramientas que

permiten lograr un panorama amplio de la organización, que se enfoca en el valor del producto. Esto se traduce en una sinergia de colaboración que impacta positivamente sobre los tiempos y costos del proceso. Del trabajo de Rojas (2018) se desprende que la práctica de LC permite la interacción de las experiencias de los involucrados en una obra, y que en consecuencia se generan prácticas de honestidad y respeto. Por su parte, De Miguel y Pardo (2015) sostienen la necesidad de implementar técnicas no destructivas visuales, electromagnéticas o auditivas, que permiten detectar lo que está oculto en los inmuebles.

Gándara Gonzales (2014) concluye que las labores de la construcción son más eficaces al ser efectuadas en equipo y con herramientas de calidad, ya que permiten la resolución de los problemas, por medio de criterios estructurados. Proaño y col. (2017) establecen que la mejora continua será eficaz en las organizaciones que tienen en su visión el perfeccionamiento que les permita ser más competitivos en el mercado actual, y que el cumplimiento de los objetivos sea logrado dentro de los estándares consignados. Se debe entender también que contar con un buen presupuesto no es sinónimo de éxito si no se tiene una administración eficiente, por lo que una cotización debe respaldar proyectos realistas, donde ejerciendo un control dinámico, eficaz, y generando una comunicación efectiva entre todos los niveles de la constructora se brinde la oportunidad de corregir todas las omisiones y los errores del proceso (Parra y La Madriz, 2017).

Gil Gaytán (2016) deduce que hay una gran vinculación entre la logística del proyecto y la eficiencia de la empresa, en relación a la transmisión completa y rápida de la información para llevar a cabo la obra. Pinheiro y col. (2017) afirman que la razón principal para considerar la logística es el incremento de la productividad, ya que se da un seguimiento sistemático al desarrollo de las actividades, para lograr la programación establecida. Vásquez y Palomo (2015) establecen que la cuantificación de la cadena de suministros permite la mejora de la constructora, ya

que el objetivo que persigue la eficiencia de la cadena es elevar el rendimiento de la producción. Del trabajo de Rudeli y col. (2018) se entiende que los retrasos en una obra acarrearán diversas problemáticas y no solo el posponer la entrega final, por lo que las experiencias del personal de la empresa son adecuadas al momento de tomar decisiones.

Materiales y Métodos

El accionar del restaurador es distinto al de cualquier otro constructor, ya que además de los problemas propios del medio, este profesional tiene que cumplir leyes que acotan el desarrollo de sus tareas. Estas normativas son obligadas para este profesional y establecen consideraciones que marcan pautas estrictas que tendrán impacto sobre los costos y los tiempos del proceso. A continuación se enlistan las principales leyes y reglamentos que tienen incidencia en el trabajo del restaurador, y en particular del reglamento del municipio de Torreón, Coahuila:

1. Ley General de Bienes Nacionales
2. Ley del Instituto Nacional de Antropología e Historia
3. Ley del Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura
4. Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicas
5. Reglamento de Protección y Conservación del Conjunto Histórico y Patrimonio Construido

En atención a estas leyes y reglamentos y a la meticulosidad con la que debe ser llevada la restauración se eligió un inmueble que representa parte de la memoria hotelera de la ciudad de Torreón, que es el hotel Princesa (**Figura 1**). Dadas las condiciones que presenta el edificio, se estableció para su posible intervención, la sugerencia de ocupar herramientas tecnológicas, que por su finalidad pueden otorgar información que está oculta a la vista y con eso poder dar mayor certeza a

los compromisos que se establezcan en el presupuesto de la obra, y en el programa de esta.



Imagen 1: Hotel Princesa, Torreón, Coahuila (Fuente propia)

La intención de la presente investigación es determinar si el uso de herramientas tecnológicas y la aplicación de metodologías de gestión de la obra permitirían asegurar más los tiempos y costos presupuestados del proceso. En tal sentido, se definió primeramente el impacto por metro cuadrado, del uso de los equipos convenientes para conocer las reales condiciones del edificio. A continuación se detallan que equipos deben ser considerados en atención a la información que pueden suministrarle al restaurador, el cual deberá ser manejado por personal especializado en atención a su costo de adquisición.

- Cámara termográfica: Permite detectar estructuras ocultas, grietas que no estén a la vista, capas sobrepuestas de materiales, espacios cubiertos. Su costo aproximado por su utilización es de \$ 25.00/ m².

- Dron: Facilita el hacer tomas y vídeos aéreos de lugares altos de difícil acceso, para definir las condiciones de esos elementos. El costo aproximado de su uso es de \$ 5.00/ m².
- Escáner 3d: Elabora un modelo tridimensional que facilita determinar las cotas del edificio, para digitalizar el inmueble con mayor rapidez y precisión. Se considera un costo aproximado por su uso de \$ 20.00/ m².
- Boroscopio: Permite el acceso en cavidades reducidas como al interior de tuberías o entre plafones, para conocer por medio de vídeos su estado y tomar decisiones sustentadas, su costo aproximado por su utilización es de \$ 15.00/ m².
- Eco impacto: Por medio de ondas se pueden detectar grietas y oquedades en los elementos, así como para determinar el dimensionamiento del espesor de estos. El costo aproximado por su utilización es de \$15.00 m².
-

Los equipos anteriores se consideran para su posible uso en el caso de estudio y en conjunto arrojarían un gasto de \$ 80.00/ m² construido del inmueble. Ahora bien, para determinar el costo de la intervención se realizaría un análisis de las actuaciones en diversas obras históricas, según su presupuesto y área rehabilitada, para poder estimar un costo promedio por metro cuadrado de estos trabajos, dicha investigación sería por medio de consulta directa a especialistas del ramo y de información recabada de internet. Una vez definido ese costo, se estimaría de forma similar las discrepancias en los importes que sufren las restauraciones al ser ejecutadas por los métodos tradicionales, para comparar con el nivel de incremento provocado por el uso de los equipos. Para el estimado de los tiempos igualmente se determinaría una base histórica de la duración que normalmente pueden tener los trabajos de restauración, la cual se compararía con la implementación de las herramientas de LC, ya que por medio de sus diversas programaciones, se intentaría dar más precisión sobre los tiempos de la obra.

Resultados

Primeramente se elaboró la base de datos sobre la intervención en diversas obras arquitectónicas, de cuál sería el monto del presupuesto cada una proyectado al 2020, para una vez promediados todos esos importes poder definir un valor por metro cuadrado de restauración. Dicho valor sería reflejado sobre la rehabilitación del hotel de estudio, para conocer el valor del presupuesto según la manera tradicional de abordar este tipo de obras (**Tabla 1**). Posteriormente se manejó otra base de datos con la información de desfases comunes en costos de las restauraciones, para poder comparar el promedio de estos importes, con el resultante de añadir al presupuesto tradicional, la utilización de los equipos tecnológicos ya citados (**Tabla 2**). Con esta información se pudo dilucidar la conveniencia de integrar esos equipos para asegurar más el valor del presupuesto.

Tabla 1: Costo promedio de una obra de restauración

#	Obra	Ubicación	Año intervención	Presupuesto original	Unidad monetaria	Presupuesto al 2020 en \$ México	\$ México por m ² intervenido
1	Casa del Cerro	México	2014	1'500,000.00	\$ México	1'926,440.99	4,719.12
2	Casa Rayón	México	2015	360,705.72	\$ México	442,034.53	1,025.06
3	Casa Allende	México	2015	797,560.99	\$ México	979,015.07	6,730.48
	Cúpula de San						
4	Bernabé	México	2015	500,000.00	\$ México	612,735.68	15,136.75
5	Capilla de Santa Lucia	México	2015	265,295.85	\$ México	318,332.00	10,355.63
	Fachada de la						
6	Santísima	México	2016	442,000.00	\$ México	530,361.64	301.49
7	Casa Puebla	México	2016	4'000,000.00	\$ México	4'799,652.87	639.95
8	Casa Rivas Mercado	México	2017	85'000,000.00	\$ México	98'677,073.80	31,030.53
9	Fachada museo Teruel	España	2017	155,722.00	€	3'610,976.73	9,165.85
10	Palacio Pereira	Chile	2019	15000'000,000.00	\$ Chile	311'160,000.00	138,477.97
11	Iglesia Ma. la Antigua	Panamá	2019	11'900,000.00	\$ Dólar	237'596,590.00	82,436.99
12	Mercado del Molinillo	España	2019	1'214,627.00	€	27'161,527.84	35,274.71

13	Casa Mudéjar	México	2019	6'100,000.00	\$ México	6'326,920.00	7,908.65
14	Palacio Empain	Egipto	2019	6'000,000.00	\$ Dólar	119'796,600.00	82,334.43
15	Fachada Palacio Nal.	Guatemala	2019	21'096,000.00	Q	5'317,027.40	1,329.26
16	Teatro Nacional	Panamá	2019	15'000,000.00	\$ Dólar	299'491,500.00	46,533.79

Costo \$ México promedio por m² de intervención: 29,587.54

\$

Presupuesto hotel Princesa México 2020 (1,304.82 m² x 29,587.54/m²) 38'606,413.94

Fuente: Fragoso Almaguer, 2020, con datos de: (1: Triana, 2014; 2-3-7: Rosales Mendoza, 2020; 4-5-6: Rodríguez Caballero, 2020; 8: El Universal, 2017; 9: EFE, 2018; 10: Espinoza, 2019; 11: Ondarza, 2019; 12: Jiménez, 2019; 13: Galván Camacho, 2020; 14: CNN Español, 2019; 15: Escobar, 2019; 16: EFE Servicios, 2019)

Tabla 2: Diferencia de costo, desfase normal vs. herramientas tecnológicas

Inmueble	% Desfase Presupuesto	
	obra	Presupuesto
1 Experiencia restaurador J. M. Rosales		50.00
2 Mercado del Molinillo		26.02
3 Mercado central		9.10
4 Casa Mudéjar		3.39
Promedio de desfase:		22.13
PPTO hotel Princesa (con el desfase promedio)	(38'606,413.94 x 1.2213)	47'150,013.34
PPTO hotel Princesa (con equipos tecnológicos)	(29,587.54 + 80.00 = 29,667.54)	
	(29,667.54 x 1304.82)	38'710,799.54

Fuente: Fragoso Almaguer, 2020, con datos de: (1: Rosales Mendoza, 2020; 2: Jiménez, 2019; 3: López, 2019; 4: Galván Camacho, 2020)

Los resultados del análisis comprueban que la ocupación de equipos tecnológicos modernos es una respuesta adecuada para dar mayor seguridad a los presupuestos presentados. Cierto es que estos instrumentos tienen altos valores de adquisición, pero teniendo en cuenta los beneficios en cuanto a la certeza del presupuesto, que le acarrea al restaurador en cuanto a su credibilidad, su utilización es necesaria entonces para que se fortalezca la confianza ante el cliente. En cuanto al cumplimiento de los tiempos de la obra, esta es otra debilidad del restaurados. Con un criterio de análisis similar al utilizado para los costos se buscó determinar cual es el porcentaje de atraso que sufren este tipo de obras, y que de igual manera afectan la credibilidad del profesional. En la **Tabla 3** se consignan los resultados de esa información.

Tabla 3: Porcentaje común de atraso de una obra de restauración

Inmueble	% Atraso
1 Mercado del Molinillo	26.52
2 Hotel Ritz	25.00
3 Palacio Pereira	16.67
4 Estación Central de la Habana	11.11
Promedio de atraso:	19.82

Fuente: Fragoso Almaguer, 2020, con datos de: (1: Jiménez, 2019; 2: Murga, 2018; 3: Rielley Salinas, 2017; 4: 14ymedio.com, 2015)

Para poder resolver el problema del tiempo dado que con los equipos tecnológicos se tendría mayor certeza de las reales condiciones del inmueble se sugiere la utilización conjunta de la filosofía LC y de los programas que permiten la aplicación de los conceptos de BIM. Los conceptos mencionados permiten que el periodo de

ejecución de la obra seas más preciso por los distintos medios de programación que se ocupan, y por el grado de colaboración y comunicación que se establece entre todos los involucrados en el proceso. Por esto, se decidió elaborar un programa de obra inicial atendiendo a la definición de un diagrama de Gantt (**Figura 2**).

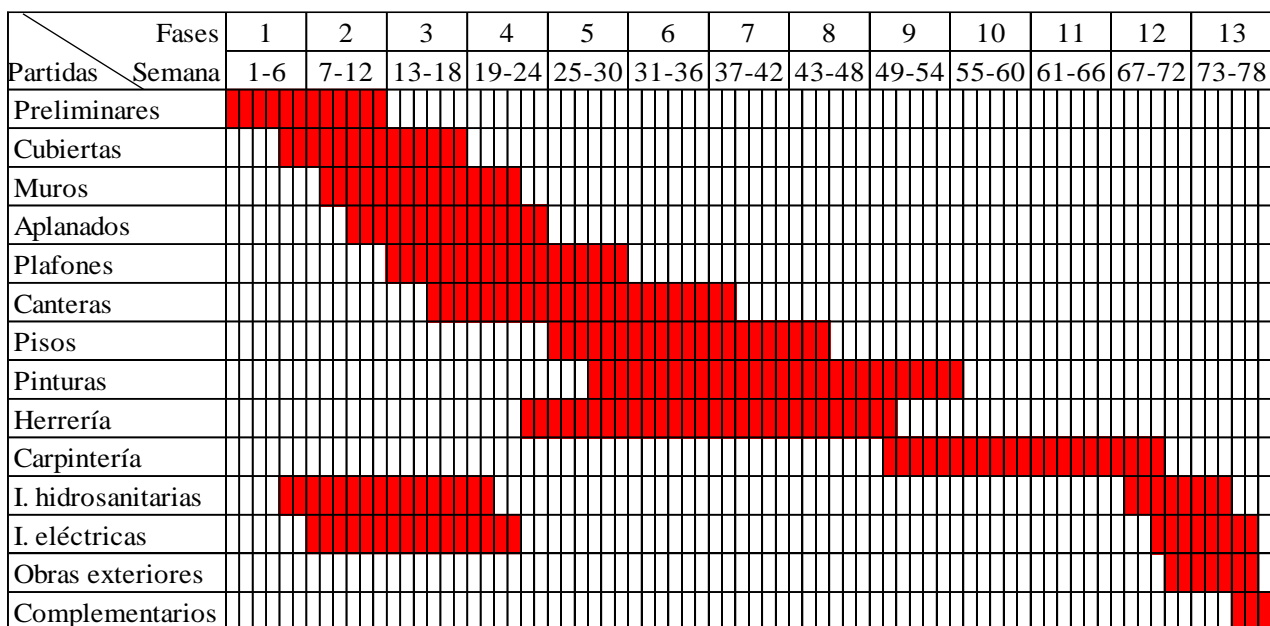


Figura 1: Diagrama de Gantt desarrollo tradicional (Fuente: Fragoso Almaguer, 2020)

Con las programaciones de LC se puede compactar los tiempos de la obra. Usando el general, el de fases, el intermedio, el Sistema del Último Planificador o Last Planner System (LPS) el previo y el de control es factible definir los conceptos de la obra, los entregables, eliminar restricciones, establecer compromisos y medir los cumplimientos. Con la colaboración e información oportuna, el programa original del trabajo de restauración puede ser reducido de 78 a 60 semanas (**Figura 3**), ya que al eliminar previamente las restricciones, las actividades avanzan sin contratiempos.

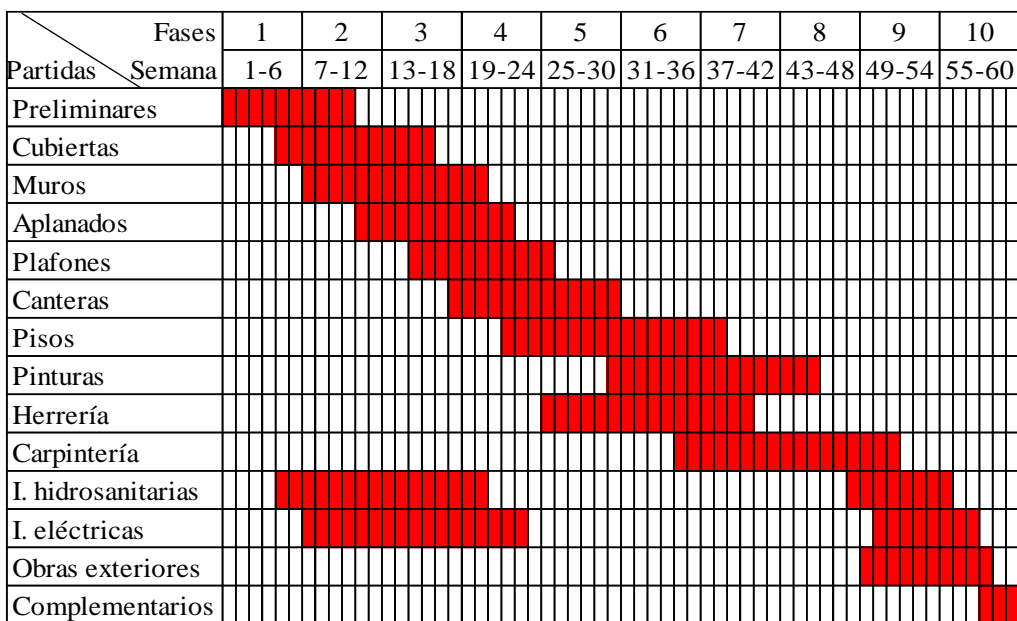


Figura 1: Diagrama de Gantt desarrollo LC (Fuente: Fragoso Almaguer, 2020)

Conclusiones

Los trabajos de restauración generalmente están sujetos a muchos imponderables debido a que no se tiene un conocimiento completo de las condiciones del edificio a intervenir, con lo que se provoca constantemente incumplimientos de consideración en los costos y los tiempos ofrecidos. El uso de equipos tecnológicos de punta le permite al restaurador tener certeza sobre los parámetros en los cuales habrá de trabajar y ofrecer cotizaciones más exactas, que no sufran modificaciones que eleven los costos. Si esto se logra con el presupuesto, la consideración de LC permite entonces con la utilización de sus diversas herramientas, el ofrecer un programa que se pueda cumplir sin alteraciones, ganando con todo esto que los compromisos contraídos con el cliente se cumplan y no se demerite la confianza hacia el restaurador.

Referencias bibliográficas

14ymedio.com (11 de enero de 2015). La Habana renovará la Estación Central de trenes. 14ymedio.com. Recuperado de https://www.14ymedio.com/nacional/Habana-renovara-Estacion-Central-trenes_0_1705029483.html.

Barbosa Ramos, R.; Ahumada Llanes, N.; Paola Gutiérrez, P. (2016). Métodos y filosofía para la mejora continua en el área de producción. *Universidad Autónoma de Nuevo León*, ISSN: 2448-5101, (1), pp. 1521-1539. México. [En línea]. Disponible en: <http://www.web.facpya.uanl.mx/Vinculategica/Revistas/R2/1521-1539%20-%20Metodos%20Y%20Filosofia%20Para%20La%20Mejora%20Continua%20En%20El%20Rea%20De%20Produccion.pdf>.

CNN Español (21 de agosto de 2019). Egipto reabrirá un palacio histórico tras una restauración de US\$ 6 millones. CNN. Recuperado de <https://cnnespanol.cnn.com/video/palacio-egipto-edward-empain-restauracion-reforma-heliopolis-pkg-digital-orig/>.

De Miguel Alcalá, B.; Pardo Redondo, G. (2015). Las técnicas no destructivas en la práctica de la restauración de EE. UU. *LOGGIA*, ISSN: 2444-1619, (28), pp. 118-129. España. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5442793>.

Del Toro Botello, H. Y. (2019). Aplicación a la gestión de la obra de Lean construction a través del Building Information Modeling. Caso de estudio: Desarrollo de vivienda popular. Universidad Autonomía de Coahuila. Tesis de licenciatura. México.

EFE (24 de abril de 2018). Concluyen los trabajos de restauración de la fachada del Museo de Teruel. *El Periódico de Aragón*. Recuperado de https://www.elperiodicodearagon.com/noticias/aragon/concluyen-trabajos-restauracion-fachada-museo-teruel_1279480.html.

EFE Servicios (4 de octubre de 2019). El Teatro Nacional de Panamá reabre tras una millonaria restauración. LA ESTRELLA DE PANAMÁ. Recuperado de <https://www.laestrella.com.pa/cafe-estrella/teatro/191004/teatro-panama-reabre-nacional-millonaria>.

EL UNIVERSAL (08 de mayo de 2017). Restauran la antigua casa Rivas Mercado. EL UNIVERSAL. Recuperado de <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/cultura/patrimonio/2017/05/8/restauran-la-antigua-casa-rivas-mercado#imagen-1>.

Escobar I. (12 de septiembre de 2019) Fachada principal del Palacio Nacional de la Cultura recupera su esplendor. PRENSA LIBRE. Recuperado de <https://www.prensalibre.com/guatemala/politica/fachada-principal-del-palacio-nacional-de-la-cultura-recupera-su-esplendor/>.

Espinoza D. (28 de julio de 2019). El Palacio Pereira recupera su esplendor. CULTO. Recuperado de <https://culto.latercera.com/2019/07/28/palacio-pereira-resplendor/>.

Galván Camacho T. (2020). Comentario personal. Jefe de obras públicas del municipio de Torreón. México.

Gándara Gonzales, F. J. (2014). Herramientas de calidad y el trabajo en equipo para disminuir la reprobación escolar. *Conciencia Tecnológica*, ISSN: 1405-5597, (48), pp. 17-24. México. [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94432996003>.

Geovan dos Reis, D.; Baptista, L.; Fabíula Cardozo, P. (2017). Educación, restauración y turismo. Una reflexión dialéctica aplicada a la casa sede de la hacienda forestal. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, ISSN: 0327-5841, (26), pp. 441-460. Argentina. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6327733>.

Gil Gaytán, L. O. (2016) La logística: Clave para la competitividad global de las pequeñas y medianas empresas del estado de Jalisco en México. *Paakat Revista de Tecnología y Sociedad*, ISSN: 2007-3607 (11), pp. 1-22. México.

[En línea]. Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-36072017000100004&lng=es&nrm=iso.

Jiménez F.-B (16 de diciembre de 2019). Las obras del mercado del Molinillo se reanudarán a mitad de enero tras seis meses de parón. Diario Sur.

Recuperado de <https://www.diariosur.es/malaga-capital/obras-mercado-molinillo-20191216113519-nt.html>.

Jiménez F.-A (20 de agosto de 2019). Las obras del mercado del Molinillo no se reanudarán hasta el otoño y costarán 250.000 euros más. Diario Sur.

Recuperado de <https://www.diariosur.es/malaga-capital/obras-mercado-molinillo-20190820212622-nt.html>.

López M. (26 de septiembre de 2019) Finalizan las obras del Mercado Central, que se inaugurará el 28 de noviembre. HERALDO. Recuperado de

<https://www.heraldo.es/noticias/aragon/zaragoza/2019/09/26/terminan-obras-mercado-central-zaragoza-falta-acondicionamiento-puestos-1335781.html>.

Murga A. (23 de enero de 2018). El Ritz echa el cierre: dos años y 99 M. para convertirlo en el hotel más lujoso. Invertia. El español. Recuperado

https://www.elespanol.com/invertia/empresas/20180123/ritz-echa-cierre-anos-convertirlo-hotel-lujoso/279472423_0.html.

Ondarza P. (26 de enero de 2019). Impresionante restauración de Santa María la Antigua, consagrada por el Papa. VATICAN NEWS. Recuperado de

<https://www.vaticannews.va/es/iglesia/news/2019-01/restauracion-santa-maria-la-antigua-panama.html>.

Ordoñez Núñez, J. C. (2017). Metodología Lean Construction: Hacia una edificación eficiente. *Revista Tecnológica*, ISSN 1729-7532, (19), pp. 24-27.

México. [En línea]. Disponible en:

http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rtft/v13n19/v13n19_a08.pdf.

- Pardo San Gil, D. (2006). Nuevas tecnologías en restauración de bienes culturales. *Berceo*, ISSN: 0210-8550, (151), pp. 107-116. España. [En línea]. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2667955>.
- Parra, J.; La Madriz, J. (2017). Presupuesto como instrumento de control financiero en pequeñas empresas de estructura familiar. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales*, ISSN: 1856-1810, (38), pp. 33-48. España. [En línea]. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78253678003>.
- Pinheiro de Lima, O.; Breval Santiago, S.; Rodríguez Taboada, C. M.; Follmann, N. (2017). Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. *Revista Chilena de Ingeniería*, ISSN: 0718-3291, (25), pp. 264-276. Chile. [En línea]. Disponible en:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052017000200264.
- Pons Achell, J. F. (2014). Introducción Lean Construction. *Fundación Laboral de la Construcción*, 1º ed., Depósito Legal: M-6849-2014. España. [En línea]. Disponible en: <http://www.juanfelipepons.com/wp-content/uploads/2017/02/Introduccion-al-Lean-Construction.pdf>.
- Proaño Villavicencio, D. X.; Gisbert Soler, V.; Pérez Bernabéu, E. (2017). Metodología para elaborar un plan de mejora continua. *3C Empresa*, ISSN: 2254-3376, pp. 50-56. España. [En línea]. Disponible en:
https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_6.pdf.
- Ramos, A. J; Dávalos, C.; López, A.; Rodríguez, A. (2012). Análisis para la implementación del modelo Lean en el sector de la construcción. *Revista Cultura Ciencia y Tecnología*, ISSN 2007-0411, (56), pp. 33-40. México. [En línea]. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7129023>.

- Rielley Salinas P. (11 de marzo de 2017). Se retrasa la entrega del Palacio Pereira. EL MERCURIO. Recuperado de <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=342803>.
- Rivas Quiñazos, P. (2006). La documentación como fuente de información para la restauración arquitectónica. *Revista electrónica RECOPAR*, ISSN 1886-2497, (1), pp. 1-17. España. [En línea]. Disponible en: <http://polired.upm.es/index.php/recopar/article/view/2100>.
- Rodríguez Caballero J, A. (2020). Comentario personal. Mtro. arquitectura. México.
- Rojas, J. P. (2018) Aportes para investigar la gestión de la construcción sin pérdidas. *Arquitectura +*, ISSN: 2518-2943, (3), pp. 1-13. Perú. [En línea]. Disponible en: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3891/3/2018_Rojas.pdf.
- Rosales Mendoza J. M. (2020). Comentario Personal. Dr. en restauración arquitectónica. México.
- Rudeli, N.; Viles, E.; González, J.; Santilli, A. (2018). Causas de retrasos en proyectos de construcción: Un análisis cualitativo. *Memoria de Investigaciones en Ingeniería*, ISSN: 2301-1106, (16), pp.71-84. Uruguay. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6996988>.
- Triana A. (17 de febrero de 2014). Inicia restauración de la Casa del Cerro de Torreón. INFONOR. Recuperado de <https://www.infonor.com.mx/index.php/laguna/7-laguna/58596-inicia-restauracion-de-la-casa-del-cerro-de-torreon>.
- Vásquez Treviño, D. M.; Palomo González, M. A. (2015). Gestión de la cadena de suministros: Revisión del marco teórico (factores de medición). *Vincula Téctica Efan*, ISSN: 2448-5101, (1), pp. México. [En línea]. Disponible en: <http://www.web.facpya.uanl.mx/Vinculatecnica/Revistas/754-765%20GESTION%20DE%20LA%20CADENA%20DE%20SUMINISTROS>

%20REVISION%20DEL%20MARCO%20TEORICO%20(FACTORES%20D
E%20MEDICION)..pdf.