



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

“MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS”

TEMA:

Plan de Negocios: Implementación de una empresa de consultoría de modelos de información y principios de mejora continua en el sector de la construcción. (BIM, LEAN, LEED) S&M Intelligent Construction

AUTORES:

Sharon Nathaly Mayorga Espin

Andrés Gabriel Sacoto Castro

DIRECTOR:

Antonio Quezada

Guayaquil – Ecuador

Febrero 2022

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por brindarme salud y fuerzas para alcanzar mis objetivos, superar obstáculos y permitirme cumplir un sueño más de mi vida profesional.

A mis padres, a mi hermano, a mis sobrinas, a mi novio y a mi familia en general, por brindarme apoyo incondicional y ser mi motivación diaria para seguir adelante, para así superar todas las dificultades que se presentaron.

Y a todos quienes han formado parte de esta meta alcanzada.

Sharon Nathaly Mayorga Espin

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la vida, a la sociedad y a la suerte, por ponernos a todos aquí y ahora.

Andrés Gabriel Sacoto Castro

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1066


APELLIDOS Y NOMBRES	MAYORGA ESPIN SHARON NATHALY
IDENTIFICACIÓN	0928367838
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Administración de Empresas
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C-P-01
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Administración de Empresas
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	"PLAN DE NEGOCIOS: IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA DE MODELOS DE INFORMACIÓN Y PRINCIPIOS DE MEJORA CONTINUA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. (BIM, LEAN, LEED) S&M INTELLIGENT CONSTRUCTION"
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2022-03-23
MODALIDAD ESTUDIOS	PRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL

En la ciudad de Guayaquil a los veintitres días del mes de Marzo del año dos mil veintidos a las 13:57 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: QUEZADA PAVON LUIS ANTONIO, Director del trabajo de Titulación, ROMÁN BARREZUETA PEDRO DANIEL, Vocal y ARMIJOS DE LA CRUZ BENIGNO ALFREDO, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "PLAN DE NEGOCIOS: IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA DE MODELOS DE INFORMACIÓN Y PRINCIPIOS DE MEJORA CONTINUA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. (BIM, LEAN, LEED) S&M INTELLIGENT CONSTRUCTION", presentado por la estudiante MAYORGA ESPIN SHARON NATHALY.

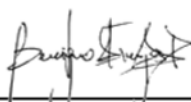
Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y la estudiante.



 QUEZADA PAVON LUIS ANTONIO
DIRECTOR



 ROMÁN BARREZUETA PEDRO DANIEL
EVALUADOR / PRIMER VOCAL



 ARMIJOS DE LA CRUZ BENIGNO ALFREDO
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL



 MAYORGA ESPIN SHARON NATHALY
ESTUDIANTE



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS


ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1067

APELLIDOS Y NOMBRES	SACOTO CASTRO ANDRÉS GABRIEL
IDENTIFICACIÓN	0924467376
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Administración de Empresas
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C-P-01
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Administración de Empresas
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	"PLAN DE NEGOCIOS: IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA DE MODELOS DE INFORMACIÓN Y PRINCIPIOS DE MEJORA CONTINUA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. (BIM, LEAN, LEED) S&M INTELLIGENT CONSTRUCTION"
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2022-03-23
MODALIDAD ESTUDIOS	PRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL

En la ciudad de Guayaquil a los veintitres días del mes de Marzo del año dos mil veintidos a las 13:57 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: QUEZADA PAVON LUIS ANTONIO, Director del trabajo de Titulación, ROMÁN BARREZUETA PEDRO DANIEL, Vocal y ARMIJOS DE LA CRUZ BENIGNO ALFREDO, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "PLAN DE NEGOCIOS: IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA DE MODELOS DE INFORMACIÓN Y PRINCIPIOS DE MEJORA CONTINUA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. (BIM, LEAN, LEED) S&M INTELLIGENT CONSTRUCTION", presentado por el estudiante SACOTO CASTRO ANDRÉS GABRIEL.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y el estudiante.


QUEZADA PAVON LUIS ANTONIO
DIRECTOR


ROMÁN BARREZUETA PEDRO DANIEL
EVALUADOR / PRIMER VOCAL


ARMIJOS DE LA CRUZ BENIGNO ALFREDO
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL


SACOTO CASTRO ANDRÉS GABRIEL
ESTUDIANTE

Contenido

Resumen Ejecutivo	1
1. Descripción del Servicio	2
1.1. Building Information Modeling (BIM)	3
1.2. Lean Construction.....	8
1.3. Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)	10
2. Investigación de Mercado: Cuantificación del Mercado Total	11
3. Definición del Mercado Objetivo: ¿Cuál es el Perfil del Cliente Objetivo?	20
4. Análisis Técnico.....	22
4.1. Instalaciones.....	23
4.2. Equipos de computación.....	23
4.3- Esquema de distribución de la información	24
4.4. Plan de compras	25
5. Benchmarking: Competencia Nacional e Internacional	26
5.1. Competencia Internacional para BIM Autodesk	28
5.2. Competencia Internacional para LEAN	29
5.3. Competencia Internacional para LEED	30
6. Análisis de Ventas	32
6.1. Estimación de Ingresos	32
6.2- Estrategia de Venta.....	33
6.3. Estrategia Promocional	34
6.4. Tácticas de Ventas.....	35

6.5- Ventas Proyectadas	36
7. Análisis de Costos	37
8. Análisis Financiero	40
8.1. Costos Fijos y Variables	40
8.2. Flujo de Caja	41
8.3. Estados de Resultados	42
8.4. Balance General	44
8.5. Flujo de Caja Neto	44
8.6. Evaluación Final	45
9. Entorno y Estrategia Empresarial	46
9.1. Sistemas de Control	47
9.2. Grupo Empresarial	47
9.3. Personal de Planta	48
9.4. Personal Temporal	48
9.5. Perfiles	48
9.6. Organizaciones de Apoyo	50
9.7. Factores Legales	51
9.8. Factores Ambientales	52
9.9. Factores Sociales	53
9.10. Factores Financieros	54
9.11. Oportunidades y Amenazas identificadas	55
9.12. Análisis de Riesgos e Intangibles	56

9.13. Condiciones de Entorno	56
9.14. Riesgos de Mercado	57
9.15. Riesgos Técnicos	58
9.16. Riesgos Económicos	58
9.17. Riesgos Financieros	60
10. Conclusiones	61
11.Bibliografía	62

Índice de Tablas

Tabla 1. Consumo de tiempo de ejecución y tiempos de espera en procesos de diseño	6
Tabla 2. Oportunidades de mejora al aplicar BIM	7
Tabla 3. Cantidad de empresas constructoras según el tamaño.....	17
Tabla 4. Ranking de empresas constructoras del Ecuador	22
Tabla 5. Consumos Unitarios por Familia 1	22
Tabla 6. Plan de Compras (en miles).....	26
Tabla 7. Competidores.....	27
Tabla 8. Presupuesto de ventas	36
Tabla 9. Inversión en activos fijos	37
Tabla 10. Presupuesto de personal.....	39
Tabla 11. Presupuesto de gastos operacionales	40
Tabla 12. Análisis de costos fijos y variables.....	41
Tabla 13. Flujo de Caja.....	42
Tabla 14. Estado de Resultados	43
Tabla 15. Balance General.....	44
Tabla 16. Flujo de caja neto.....	45
Tabla 17. Datos para CPPC	46
Tabla 18. Indicadores financieros.....	46
Tabla 19. Descripción de perfiles S&M Intelligent Construction	49
Tabla 20. Descripción de perfiles y cargos de empleados.....	53
Tabla 21. Oportunidades y Amenazas identificadas	55

Índice de imágenes

Imagen 1. Ciclo de Vida de una Edificación BIM	2
Imagen 2. Fases de BIM	3
Imagen 3. Diferencias en gestión de un proyecto mediante BIM.....	4
Imagen 4. Flujo de información entre actores	5
Imagen 5. Potencial para influir en el costo final de un proyecto	6
Imagen 6. Fases de LEAN	8
Imagen 7. Fases de LEED	10
Imagen 8. Aporte del sector de la construcción al PIB por año.	11
Imagen 9. Comparación de Ingresos por Ventas	11
Imagen 10. Empresas según tipología de proyectos que ejecutan.....	12
Imagen 11. Trayectoria en el uso de BIM	13
Imagen 12. Niveles de uso de BIM en relación con la cartera de proyectos.....	13
Imagen 13. Comparación internacional: empresas con niveles de experiencia avanzada o experto.	14
Imagen 14. Estrategias de implementación BIM.....	14
Imagen 15. Empresas según tasa ROI percibido.	15
Imagen 16. Relevancia de las inversiones en BIM como parte de la estrategia de digitalización de las empresas.	15
Imagen 17. Percepción de los no usuarios sobre la importancia de BIM en los próximos cinco años.	16
Imagen 18. Representación de Ingresos de empresas constructoras según su tamaño.....	17
Imagen 19. Clasificación de empresas constructoras según su tamaño.....	18
Imagen 20. Porcentaje del proyecto a invertir en beneficios de BIM	19
Imagen 21. Empresas que usan BIM	19

Imagen 22. Distribución de compañías de la construcción en Ecuador.	21
Imagen 23. Esquema regular	25
Imagen 24. Esquema BIM	25
Imagen 25. Logo S&M.....	35
Imagen 26. Organigrama Empresarial.....	38
Imagen 27. Organizaciones de Apoyo.....	50

Resumen Ejecutivo

S&M Intelligent Construction S.A.S. es una empresa de consultoría que brinda asesoría en la utilización de modelos de información y principios de mejora continua en el sector de la construcción que será constituida en la ciudad de Guayaquil, Ecuador; cuyo mercado objetivo serán las medianas y grandes empresas constructoras con proyectos de construcción industriales, a las cuales ofrecerá los siguientes servicios de consultoría:

- Asesoría en la utilización de herramientas tecnológicas para la mejora continua, con metodología LEAN Construction usando modelado BIM basado en el software Revit de Autodesk.
- Asesoría para obtener la certificación Leadership in Energy Environmental Design (LEED)

Esta empresa será formada por los ingenieros Sharon Mayorga y Andrés Sacoto, quienes poseen amplia experiencia tanto en construcciones civiles, como en tecnologías para la información en el sector de la construcción.

S&M Intelligent Construction S.A.S. requiere una inversión inicial de \$8500 para equipamiento tecnológico y licencias habilitantes de funcionamiento, el cuál será totalmente cubierto por los accionistas.

A nivel mundial, las metodologías y certificación ofertadas han sido ampliamente acogidas en legislaciones de países desarrollados como España y por empresas constructoras transnacionales por lo que, aunque su implementación a nivel nacional no es obligatoria, las empresas constructoras líderes ya han empezado a incluirlas en sus proyectos.

En una proyección de 4 años de la empresa, se logra una rentabilidad del 420% y un valor actual neto de \$90,900.

1. Descripción del Servicio

El servicio de asesoría para la aplicación de herramientas de modelación de información de construcción mediante BIM, permite aplicar principios de mejora continua mediante LEAN Construction e implementación de estrategias LEED enfocadas en la sostenibilidad ambiental de las construcciones. La aplicación de BIM permite una adecuada gestión durante todo el ciclo de vida de una edificación, tal como se muestra en la Imagen 1. La propuesta del plan de negocio es ofrecer a los clientes una asesoría técnica y acompañamiento profesional durante la ejecución de los proyectos de construcción en cada una de sus fases, de tal manera que mediante el uso de estas herramientas tecnológicas mencionadas se logre identificar los procesos en los que se pueda optimizar recursos, tiempo y dinero para así obtener un desarrollo eficiente y en tiempos menores al que tomaría realizar este tipo de proyectos de manera habitual. Uno de los principales beneficios de utilizar dichas metodologías es que permite obtener información organizada y detallada de cada una de las ingenierías empleadas, de tal forma que el desarrollo del proyecto se pueda realizar de manera armoniosa sin interferencias entre ellas y permite realizar modificaciones sin mayor complejidad. Además de brindar toda la información necesaria para las fases de mantenimiento e incluso demolición.



Imagen 1. Ciclo de Vida de una Edificación BIM

Fuente: Ilustración en sitio web (Grupo TYC, s.f.)

1.1. Building Information Modeling (BIM)

La consultoría BIM incluye varias fases, desde el levantamiento de información del estado actual y estructura de la empresa y del proyecto, pasando por las fases de implementación, hasta lograr finalmente la completa implementación de BIM en el proyecto y estructura. El detalle de cada una de estas fases y sus entregables se muestran en la siguiente ilustración:

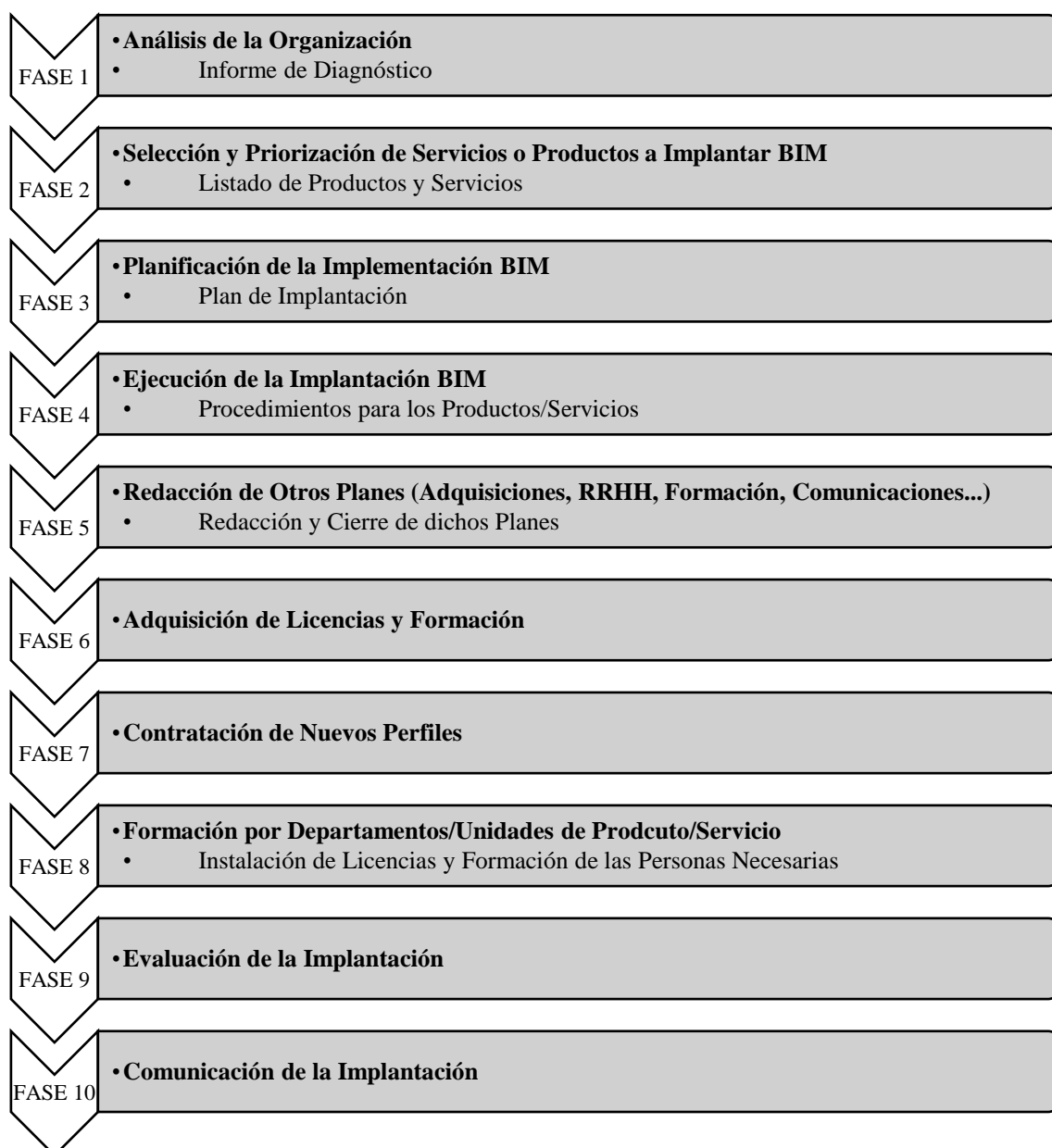


Imagen 2. Fases de BIM

Fuente: (Jiménez Abós, 2021)

¿Por qué BIM?

BIM es una metodología de gestión en proyectos de construcción, mediante la representación digital de las características físicas y funcionales de una edificación. Es un recurso de conocimiento compartido para obtener información sobre una edificación que forma una base de datos confiables para la toma de decisiones durante su ciclo de vida; desde la concepción del proyecto, el diseño, ejecución, los costes, incluso aspectos medioambientales y el posterior mantenimiento e incluso su demolición al final de su ciclo de vida (Sciences, 2021). Sobre la información contenida en el modelo se pueden realizar pruebas virtuales (simulaciones) para la comprobación del funcionamiento de instalaciones, comportamiento energético, evacuación, flujos, coordinación de trabajos en obra, eficiencia de las medidas de seguridad, seguridad vial, operaciones etc. (Ibermática, 2020). Las herramientas digitales en la construcción hoy en día ayudan a resolver problemas que se reflejan por una mala gestión, tal como se muestra en la Imagen 2.

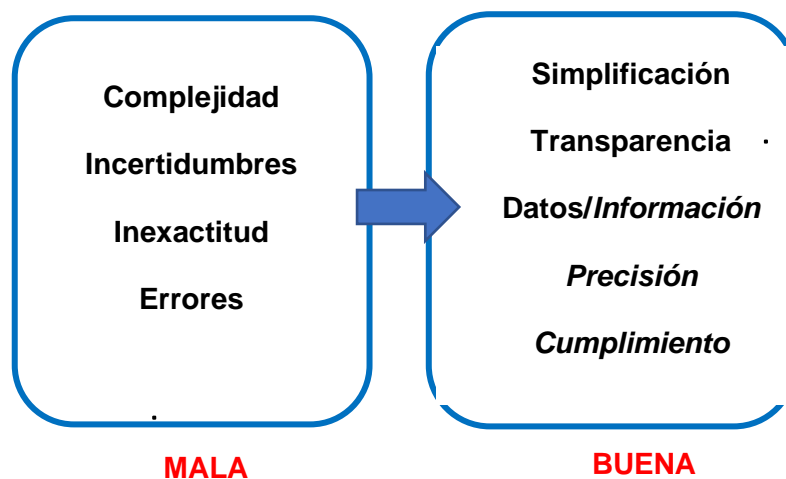


Imagen 3. Diferencias en gestión de un proyecto mediante BIM

Fuente: Tesis sobre el uso de las tecnologías BIM (Oscanoa Hidalgo, 2015)

Para la asesoría en los proyectos a realizarse se utilizará el programa Revit de Autodesk, el cual es un software de BIM que agrupa las disciplinas de arquitectura, ingeniería y construcción en un entorno de modelado unificado para crear proyectos más eficientes y

rentables. Permite modelar en 3D con precisión y actualizar automáticamente planos de planta, alzados y secciones a medida que se desarrolla el modelo. (Autodesk, 2021)

La aplicación de las distintas herramientas que posee la tecnología BIM trae una serie de beneficios en las distintas etapas del proyecto y a los distintos actores que participan, según se detalla en la Imagen 3.

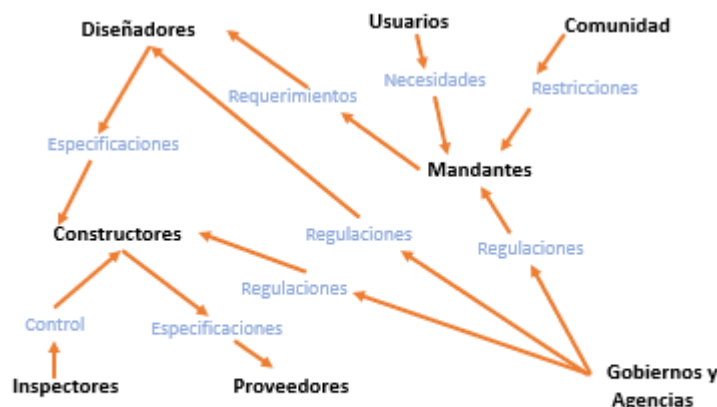


Imagen 4. Flujo de información entre actores

Fuente: Tesis sobre el uso de las tecnologías BIM (Oscanoa Hidalgo, 2015)

El modelado 3D permite garantizar la consistencia dimensionalmente en cada vista, se pueden realizar correcciones automáticas cuando se hacen cambios al diseño. Esto reduce significativamente la cantidad de tiempo y el número de errores asociados con la generación de dibujos necesarios para todas las disciplinas que participan en el diseño. En este punto se facilita el trabajo simultáneo de múltiples disciplinas encargadas del diseño. (SILVA, 2010)

La Imagen 4 muestra que, cuando se toman decisiones al inicio del proyecto, se tiene mejores opciones para controlar los costos, por lo que, diseñar inteligentemente implica mover los esfuerzos de los implicados a la etapa de diseño, donde los costos de cambios son mínimos. En un proyecto típico, los cambios se dan cuando todos los implicados están en la fase de construcción, donde estos cambios tienen un costo elevado.

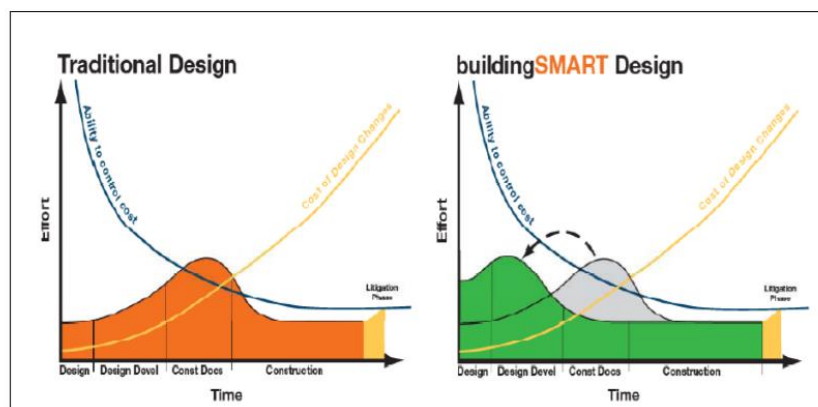


Imagen 5. Potencial para influir en el costo final de un proyecto

Fuente: Tesis sobre el uso de las tecnologías BIM (Oscanoa Hidalgo, 2015)

Otro punto importante es que, en un proyecto sin sistema de gestión de información, puede llegar a existir la necesidad de utilizar casi un 28% del tiempo del diseño en recolectar información y hasta un 21% de tiempo muerto en dicha actividad, tal como se detalla en el análisis mostrado en la siguiente tabla.

Tabla 1. Consumo de tiempo de ejecución y tiempos de espera en procesos de diseño

Fuente: Tesis sobre el uso de las tecnologías BIM (Oscanoa Hidalgo, 2015)

Categorías	Duración (%)	Tiempo de Espera (%)
Diseño	50,2	8,3
Verificando información	8,2	4,0
Recolectando información	28,1	21,0
Corrigiendo información	12,2	7,1
Emanando información	1,4	0,0

Además, del modelo se pueden extraer una tabla de cantidades exactas y de espacios utilizados que pueden ser usados para estimaciones del costo de construcción. Es posible mantener a todos los participantes consientes de las implicaciones de costo asociadas con un diseño dado, antes de que progrese al nivel de detalle requerido para generar los documentos de construcción. (SILVA, 2010).

En la tabla 2 se muestra un resumen del valor mencionado de implementar BIM:

Tabla 2. Oportunidades de mejora al aplicar BIM

Fuente: Tesis sobre el uso de las tecnologías BIM (Oscanoa Hidalgo, 2015)

Dimensión	Valor		
	Eficiencia	Efectividad	Estratégico
Tiempo	Acelera tareas del usuario	Elimina flotamiento de información	Establece servicio al cliente de forma oportuna
Distancia	Mejora escala para mirar con perspectiva	Presenta puerta única de acceso	Alcanza presencia global
Relaciones	Altera rol de intermediarios	Permite hacer micro marketing para mirar detalles	Crea dependencia de los usuarios
Interacción	Hace uso de retroalimentación del usuario	El usuario controla el nivel de detalle	Comunidad en línea
Producto	Automatiza tareas usando agentes de software	Proporciona herramientas de toma de apoyo a decisiones en línea	Combina información, producto y servicio.
Información	Almacenamiento y manejo de grandes volúmenes	Identificaciones de patrones “ocultos”	Prever situaciones y necesidades.

1.2. Lean Construction

La consultoría LEAN incluye varias fases que permiten analizar la estructura con la que funciona la constructora actualmente y con esto identificar puntos a intervenir, analizar esos rendimientos e implementar y evaluar la metodología. El detalle de cada una de estas fases y sus entregables se muestran en la siguiente ilustración:

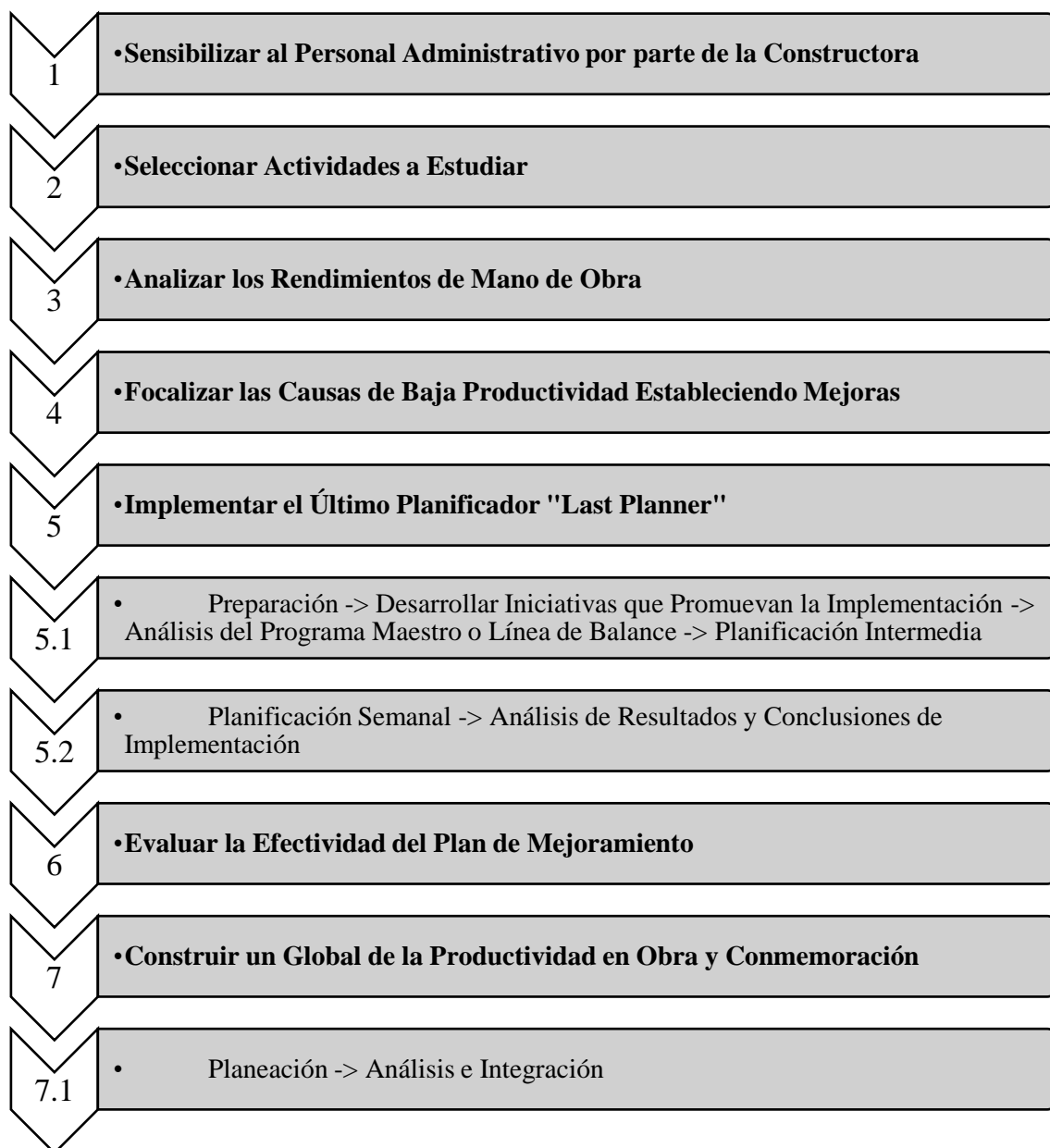


Imagen 6. Fases de LEAN

Fuente: (Villamizar Roa & Ortiz Contreras, 2016)

¿Por qué LEAN?

Esta metodología es una nueva concepción en gestión de proyectos de construcción que se involucra en cada una de las actividades, fases y etapas de un determinado proyecto de construcción. Su enfoque primordial se centra en la creación de sistemas productivos que permitan mitigar o erradicar aquellas actividades que no generan valor al propósito y repotenciar aquellas que sí lo hacen, a través del uso de herramientas en el proceso de ejecución (CESAR ALFONSO FUENMAYOR SIADO, 2020).

Las metodologías LEAN y entre ellas LEAN Construction, es una de muchas metodologías de administración de proyectos que existen actualmente en el mercado, entre las que se encuentran PRINCE2, ISO 21500, Principios Ágiles, Procesos Waterfall, PMI PMBOK, Scrum, Kanban, entre otros. Todas estas metodologías tienen detrás una organización o asociación de profesionales en el área que continuamente realizar revisiones y adaptaciones al marco o a las “reglas” que rigen a cada una de ellas. (Aston, 2021)

El sector de la construcción se ha manejado históricamente con una metodología waterfall (cascada) donde los proyectos se planifican completamente y luego se inicia su construcción por fases. Dentro de este sector, la metodología más conocida es la del PMI, que aplica estándares universales a la gestión de proyectos waterfall. Sin embargo, la aplicación de la metodología LEAN, que originalmente se creó para mejorar los procesos de manufactura, ha captado gran interés por los profesionales de la construcción, al adaptar sus conceptos al sector de la construcción mediante LEAN Construction. (Lean Construction Institute, 2021)

1.3. Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)

LEED es un sistema de evaluación y estándar internacional desarrollado por el “U.S. Green Building Council” a finales de los 90 en EE. UU para fomentar el desarrollo de edificaciones basadas en criterios sostenibles y de alta eficiencia. LEED se caracteriza por proporcionar una evaluación de la sostenibilidad de la edificación valorando su impacto en 5 áreas principales: emplazamiento sostenible, protección y eficiencia del agua, eficiencia energética y energías renovables, conservación de materiales y recursos naturales y calidad del ambiente interior. (ISOVERBLOG, 2021)

Cada una de las fases a desarrollarse durante la consultoría LEED y los entregables correspondientes a cada fase se muestran en la tabla siguiente:

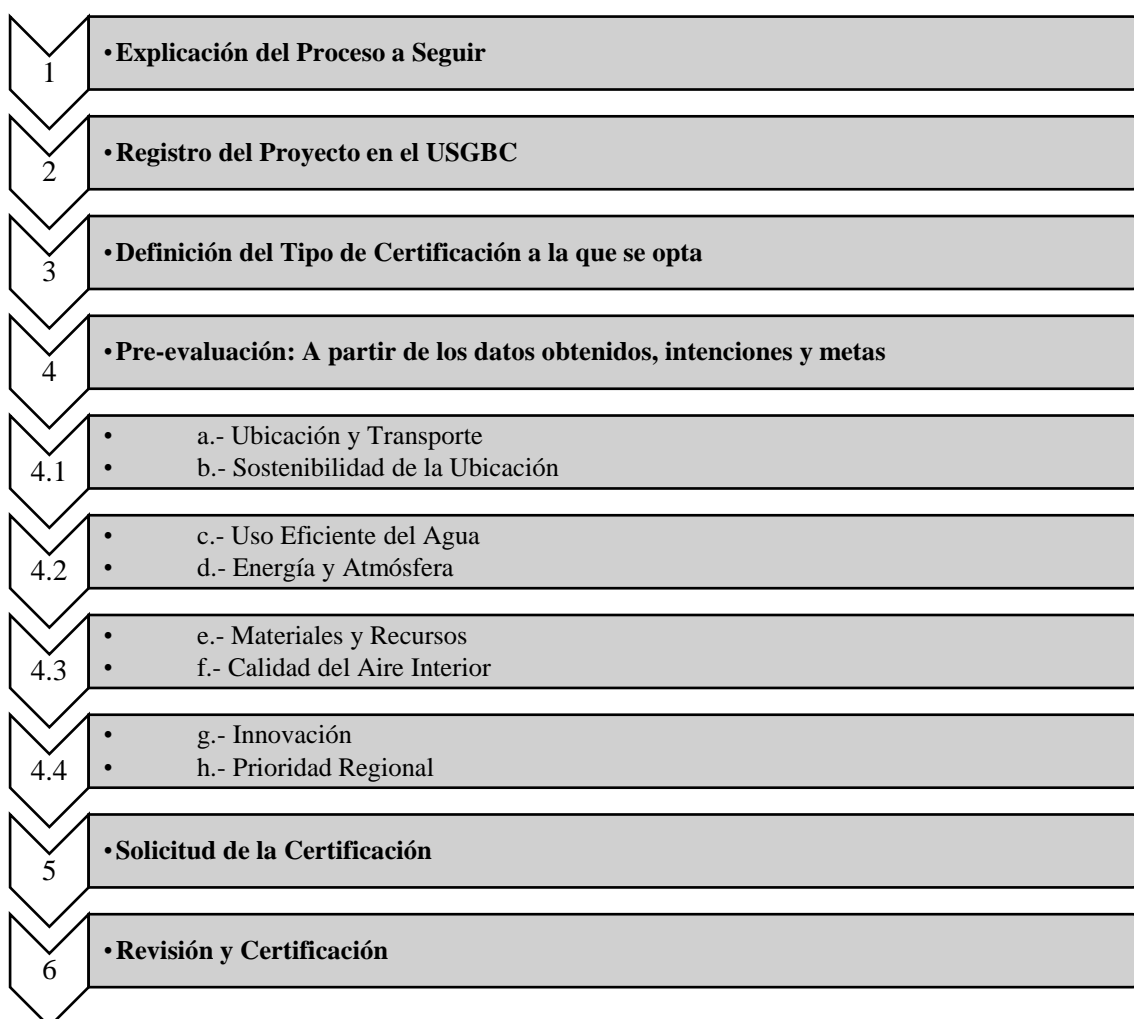


Imagen 7. Fases de LEED

Fuente: (OVACEN, 2021)

2. Investigación de Mercado: Cuantificación del Mercado Total

El sector de la construcción en el Ecuador es uno de los que más aportan al PIB. Teniendo una participación del 9.83% en el año 2014 y llegando a tener el 7.92% en 2020, gravemente afectado por la pandemia Covid19. La Imagen 8 muestra este porcentaje de participación durante la última década en el Ecuador.

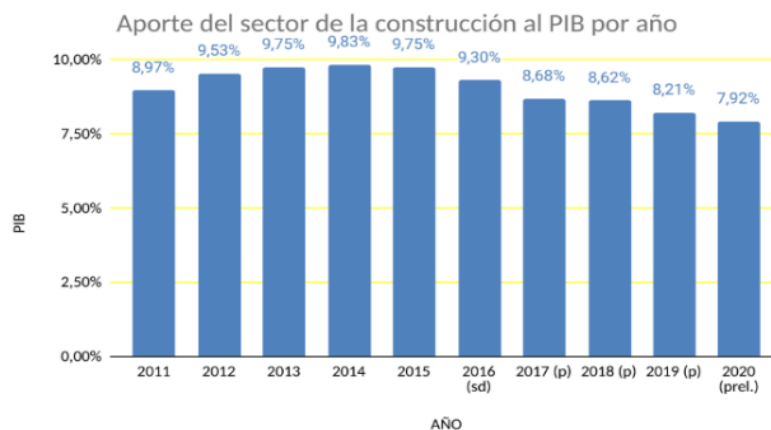


Imagen 8. Aporte del sector de la construcción al PIB por año.

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2021)

Adicionalmente, este sector muestra, en conjunto, ingresos alrededor de los 4 500 millones de dólares, siendo el año 2020 un año atípico producto de las cuarentenas obligatorias para contrarrestar la pandemia por COVID19. Esto se muestra en la Imagen 9.



Imagen 9. Comparación de Ingresos por Ventas

Fuente: Elaboración propia basada en balances financieros (Supercias, 2021)

El 20 de diciembre de 2020, el Banco Interamericano de Desarrollo BID presentó la Encuesta BIM América Latina y el Caribe 2020, donde se levanta información sobre el comportamiento de las empresas usan BIM y cómo ven a BIM las empresas que no lo usan, lo cual nos permite determinar el nivel de aceptación que tendría nuestra empresa consultora S&M Intelligent Construction S.A.S.

El público objetivo fueron empresas del sector construcción, específicamente desarrolladoras comerciales, empresas de diseño y construcción. La encuesta se realizó mediante formulario online y de manera anónima.

El total de empresas encuestadas fue de 747 constructoras de 18 países, de las cuales 17 operan en el Ecuador, estos resultados se presentan a continuación:

De las empresas que usan BIM, el 66.7% se dedica a construcción de edificios y acabados interiores, mientras que el 33.3% a infraestructura y construcciones industriales. Representa una gran parte del segmento proyectos de arquitectura especialmente el de edificaciones. Ver imagen 10.

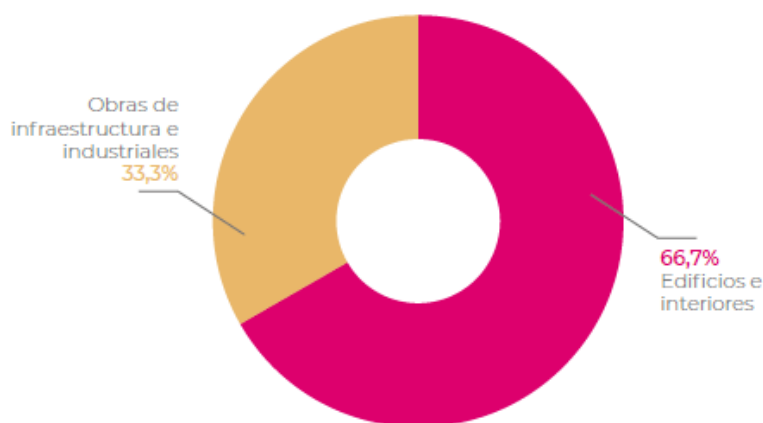


Imagen 10. Empresas según tipología de proyectos que ejecutan

Fuente: Encuesta BIM América Latina y el Caribe 2020 (BID, 2020)

BIM es más fácilmente adoptado por las empresas nuevas (22.5% del total de encuestadas). Sin embargo, empresas que más años de experiencia, también han tomado este rumbo, aunque en menor medida, tal como lo muestra la Imagen 11.

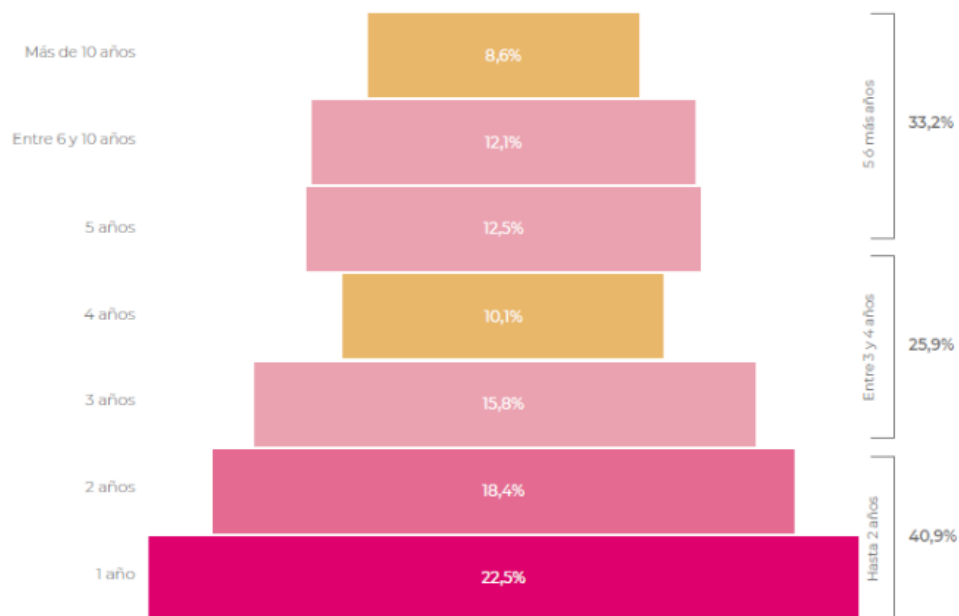


Imagen 11. Trayectoria en el uso de BIM

Fuente: Encuesta BIM América Latina y el Caribe 2020 (BID, 2020)

La imagen 12 muestra que casi la mitad de las empresas encuestadas indican que usan BIM en más del 60 % de sus proyectos, lo que implica que las empresas adoptan el uso regular de la herramienta y la utilizarán en la mayoría de sus proyectos.

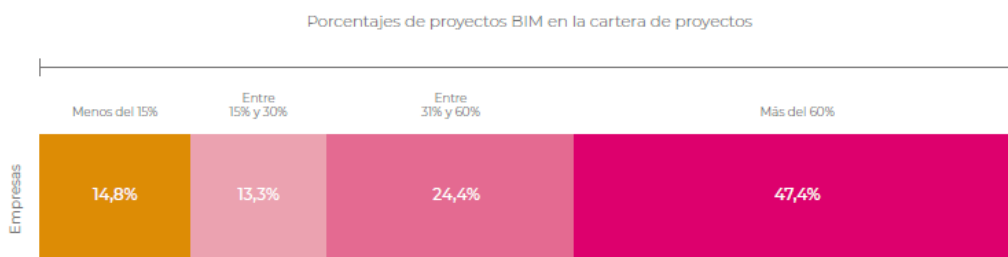


Imagen 12. Niveles de uso de BIM en relación con la cartera de proyectos.

Fuente: Encuesta BIM América Latina y el Caribe 2020 (BID, 2020)

Se puede determinar que BIM tiene una gran aceptación en países desarrollados, lo que impulsará a regiones como LATAM a implementar esta herramienta en el corto plazo, volviéndose incluso una exigencia en el sector de la construcción para garantizar la calidad de los distintos tipos de construcciones. Como se muestra en la Imagen 13, Latino América es una de las regiones que está empezando a implementar esta metodología.

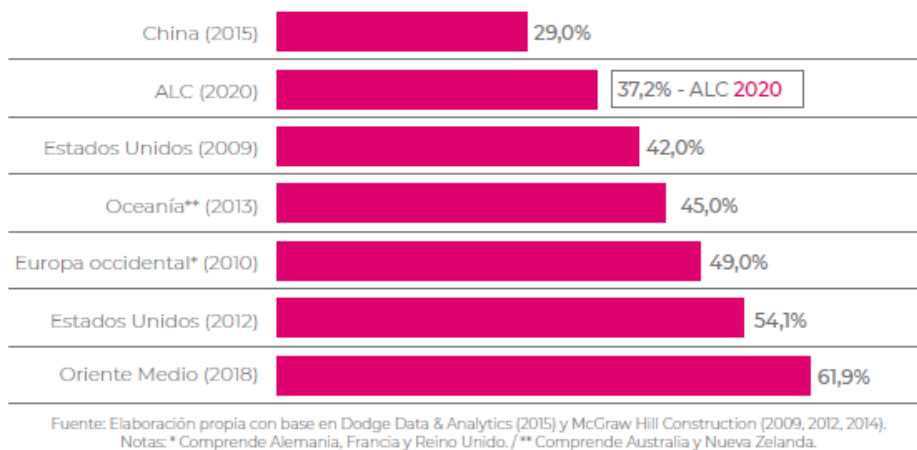


Imagen 13. Comparación internacional: empresas con niveles de experiencia avanzada o experto.

Fuente: Encuesta BIM América Latina y el Caribe 2020 (BID, 2020)

Tal como lo muestra en la gráfica adjunta se determina que el 57 % utilizarían sus propios medios para la implementación de BIM, así mismo existe un 39% y un 40% de empresas que buscan el asesoramiento del proveedor del software o a su vez las consultorías para la implementación de BIM, lo que nos permite identificar una oportunidad dentro del mercado.

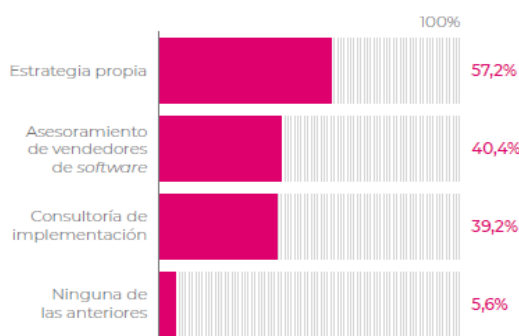


Imagen 14. Estrategias de implementación BIM

Fuente: Encuesta BIM América Latina y el Caribe 2020 (BID, 2020)

Una de las ventajas identificadas dentro de este estudio es que el 27% y 23% de las empresas que usan BIM han logrado alcanzar entre el 10 % y 50 % del retorno sobre la inversión luego de implementar la herramienta.

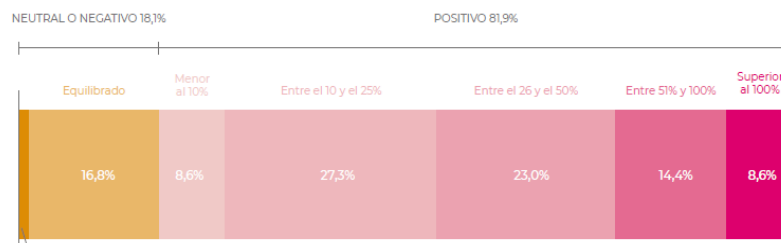


Imagen 15. Empresas según tasa ROI percibido.

Fuente: Encuesta BIM América Latina y el Caribe 2020 (BID, 2020)

Otro impulsor importante para la implementación de BIM es la transformación digital hacia la cual se suman cada vez más las industrias y siendo tan importante la industria de la construcción no puede descartar esta opción, siendo hasta un 28% considerado este aspecto de inversión absolutamente vital, el 52% considera muy importante la inversión en este tipo de herramientas. Además, en la actualidad se ha demostrado que varias empresas han logrado mantenerse, innovar y mejorar sus procesos gracias a la transformación digital.

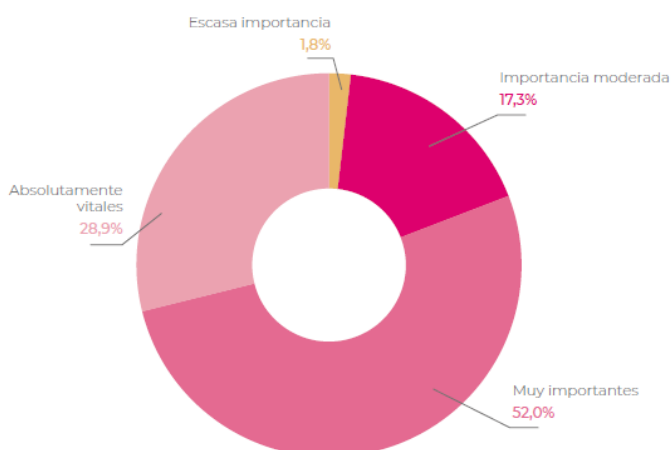


Imagen 16. Relevancia de las inversiones en BIM como parte de la estrategia de digitalización de las empresas.

Fuente: Encuesta BIM América Latina y el Caribe 2020 (BID, 2020)

Se identifica que la mayoría de las empresas encuestadas requieren de una asesoría profesional para avanzar en el proceso de implementación de BIM.

Por otro lado, el principal beneficio percibido por las compañías para implementar BIM es de mejorar la coordinación de tareas (77%), seguido de la reducción de costos, plazos y mejora de administración de proyectos.

Este estudio nos muestra un dato relevante sobre la percepción que tienen a futuro las empresas sobre la implementación de BIM, ya que entre un 19% y un 37% consideran de mucha importancia contar con esta herramienta en sus proyectos de construcción.

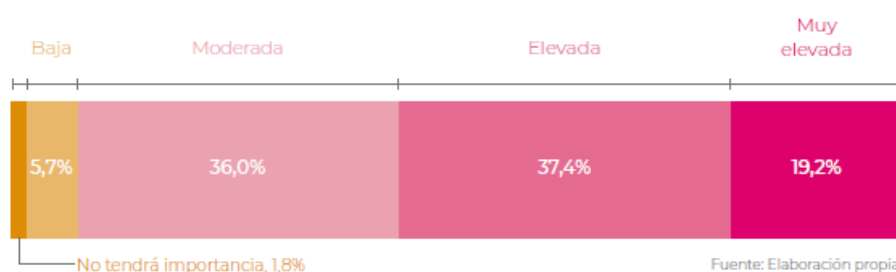


Imagen 17. Percepción de los no usuarios sobre la importancia de BIM en los próximos cinco años.

Fuente: Encuesta BIM América Latina y el Caribe 2020 (BID, 2020)

Otro factor importante mencionado por el BID es que la mayoría de las constructoras han implementado esta metodología sin el uso de empresas consultoras, y, de hecho, sienten que no han logrado obtener todo el potencial de BIM. (BID, 2020)

En Ecuador existen 3816 empresas constructoras que reportaron ingresos por \$2.7 mil millones a la Superintendencia de Compañías en el año 2020. Estas pueden ser catalogadas según su nivel de ingresos como:

- Empresa Grande, mayor a \$5 millones anuales
- Empresa Mediana, entre \$1 y \$5 millones anuales
- Empresa Pequeña, entre \$100 mil y \$1 millón anuales
- Microempresa, menor a \$100 mil anuales.

La Tabla 3 muestra la cantidad de empresas constructoras que presentaron balances en la Superintendencia de Compañías durante los cinco últimos años según la clasificación mencionada.

Tabla 3. Cantidad de empresas constructoras según el tamaño

Fuente: Elaboración propia basada en balances financieros (Supercias, 2021))

	Grandes	Medianas	Pequeñas	Microempresas	Total
2015	141	459	1608	1766	3974
2016	150	412	1545	1775	3882
2017	133	429	1618	1932	4112
2018	129	411	1564	1903	4007
2019	102	331	1330	1742	3505
2020	85	292	1260	2179	3816

En la Imagen 18 se observa que, aunque las micro y pequeñas empresas son las más numerosas, éstas sólo representan entre el 10% y el 11% del total de ingresos del sector, mientras que las empresas más grandes logran aproximadamente el 71% de los ingresos, y las empresas medianas el 17%. Ver Imagen 19.

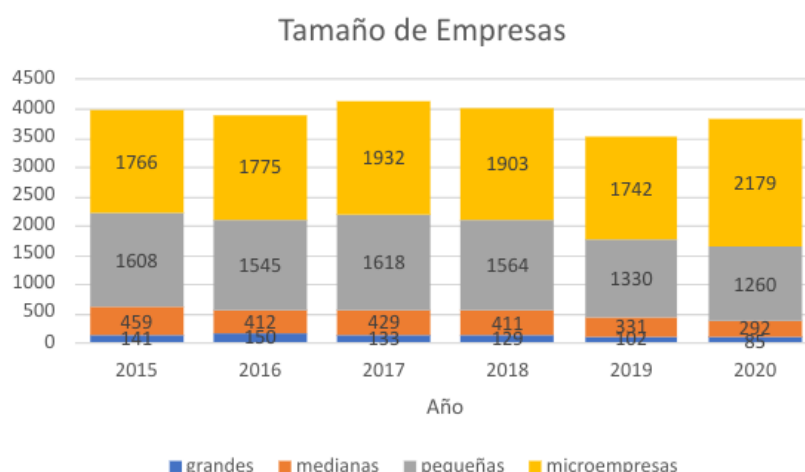


Imagen 18. Representación de Ingresos de empresas constructoras según su tamaño.

Fuente: Elaboración propia basada en balances financieros (Supercias, 2021)

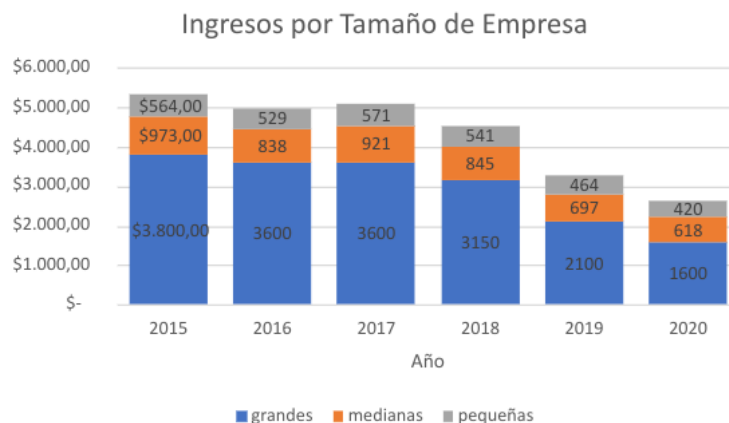


Imagen 19. Clasificación de empresas constructoras según su tamaño.

Fuente: Elaboración propia basada en balances financieros (Supercias, 2021)

Por el tipo de servicios que ofertamos, el cuál va dirigido a proyectos de construcción complejos con muchas ingenierías diferentes, descartamos a las micro y pequeñas empresas y nos enfocamos completamente en las empresas medianas y grandes.

A fin de validar el estudio regional en el escenario de Ecuador para S&M Intelligent Construction, hemos realizado encuesta a 19 profesionales que trabajan en empresas grandes del sector de la construcción nacional. Esta encuesta se enfocó en determinar la aceptación que podrían tener los servicios de S&M Intelligent Construction más allá de ser una medición estadística significativa sobre el mercado nacional.

Entre los resultados obtenidos, se destacan la buena perspectiva que se tiene sobre los beneficios de la herramienta BIM, el porcentaje del valor del proyecto que estarían dispuestos a invertir en su implementación, en su mayoría, entre el 5 y 10% del valor del proyecto, tal como se muestra en la Imagen 20.

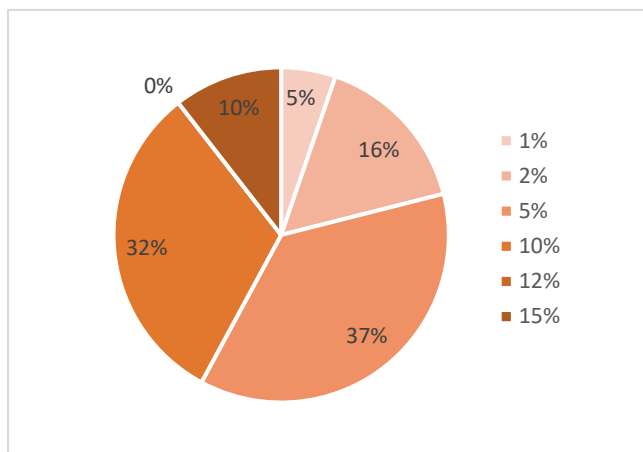


Imagen 20. Porcentaje del proyecto a invertir en beneficios de BIM

Fuente: Elaboración propia, datos de Anexo 1.

Esto nos permite concluir que de un sector que genera ingresos alrededor de los 3 mil millones de dólares anualmente, el 7% (un valor entre el 5 y 10%) representaría la inversión en los servicios de consultoría de S&M Intelligent Construction, es decir unos 200 millones de dólares anuales.

Aunque en el mercado nacional ya se conocen proyectos emblemáticos y empresas que están implementando la metodología, tal como se muestra en la gráfica. Consideramos que, como la adopción de esta metodología está empezando en el país, S&M Intelligent Construction tendrá una participación muy conservadora del 1% del mercado potencial, es decir \$2 millones anuales.

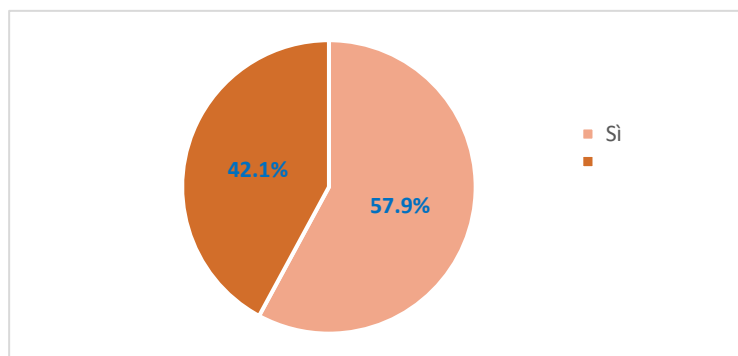


Imagen 21. Empresas que usan BIM

Fuente: Elaboración propia, datos de Anexo 1.

Estos resultados corroboran los obtenidos por en la encuesta realizada por el BID, además validan la importancia y beneficios obtenidos por la implementación de la metodología LEAN usando BIM, así como los beneficios de certificaciones verdes tipo LEED (Ver ANEXO1).

3. Definición del Mercado Objetivo: ¿Cuál es el Perfil del Cliente Objetivo?

Para realizar un análisis de los potenciales clientes se debe elegir las empresas del segmento de mercado, de acuerdo con su experiencia usando BIM y de acuerdo con las expectativas iniciales de los clientes en comparación con lo que recibe finalmente el cliente.

Además, se considera que los potenciales clientes deben tener algunas características como: la capacidad de contratación de proveedores de servicio dentro de la cadena de contratación de un proyecto de construcción, debido a que son los que tienen el poder de decidir si se utilizará o no la metodología BIM en su proyecto, por esto que nos enfocaremos en el cliente final dueño o gerencia de un proyecto y constructora. No consideraremos diseñadores ni proveedores de materiales, porque ellos responderán acorde a los requerimientos de los actores mencionados anteriormente. (Carlos Alberto Jurado Guerra, 2016)

Otro parámetro que permite definir los potenciales clientes son los tipos de proyectos que desarrollan las empresas elegidas son de edificaciones que pueden ser realizadas en Ecuador, es decir, pueden ser edificios de vivienda, oficinas, hospitales, centros comerciales, universidades, centros de distribución, carreteras, puentes y otros. (Carlos Alberto Jurado Guerra, 2016)

El tamaño de las empresas es determinante para clasificar los clientes ya que se considerarán mediana y grandes empresas, de acuerdo con su facturación de ventas. (Carlos Alberto Jurado Guerra, 2016)

principal eje de trabajo son los proyectos de infraestructuras, cuya lista la encabezan las siguientes empresas según el análisis sectorial de la revista EKOS:

Tabla 4. Ranking de empresas constructoras del Ecuador

Fuente: Elaboración propia (EKOS, 2021) (Supercias, 2021)

	EMPRESA	INGRESOS (M)
1	- Ripconci Construcciones Civiles Cía. Ltda.	\$53.68
2	- Concesionaria del Guayas Consegua S.A.	\$32.86
3	- La Cuadra Compañía Inmobiliaria y Comercializadora S.A. Inmosolución	\$27.47
4	- Constructora Ciudad Rodrigo S.A.	\$25.46
5	- Ritofa S.A.	\$22.93
6	- Etinar S.A.	\$18.97
7	- Gonzalo León Serrano Constructores S.A.	\$15.79
8	- Ekron Construcciones S.A.	\$15.77
9	- Arkitrust S.A.	\$15.29
10	- Tongling Nonferrous Metals Group Tongguan Construction and Installation C.O.	\$13.44

4. Análisis Técnico

Para entregar los servicios de S&M Intelligent Construction, mandatoriamente se necesita un computador con características de servidor para alojar el software BIM, licencias del software BIM, acreditación de la USGBC. El desarrollo de la consultoría se realiza tanto en las instalaciones del cliente como en la sede de S&M Intelligent Construction. Esto se resume en la Tabla 5.

Tabla 5. Consumos Unitarios por Familia 1

Fuente: Elaboración propia

	ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO
EQUIPOS	Servidor	u	1	\$2000
	Laptop	u	4	\$2800
SERVICIOS	Energía Eléctrica	KW/h (mes)	600	\$50 (mes)
	Internet	Mb/seg	40	\$83 (mes)
LICENCIAS	Autodesk Revit	U	3	\$127 (mes)
ACREDITACIONES	USGBC	U	1	\$600

4.1. Instalaciones

La empresa consultora tendrá su sede en la ciudad de Guayaquil, donde se concentran las mayores empresas constructoras y que cuentan con las tecnologías más avanzadas, de tal manera que sean las pioneras en la implementación de estas metodologías combinadas.

Se considera iniciar las actividades de la empresa de manera remota donde cada trabajador tendrá su laptop con conexión a internet, softwares de ofimática y para reuniones virtuales.

El trabajo se realizará desde la casa de cada uno de los trabajadores, iniciando con una reunión síncrona virtual a las 8am a fin de conocer las actividades de cada uno para ese día, y se cerrará la jornada con otra reunión a las 4h30pm a fin de tener la retroalimentación del día y poder apuntar las actividades para los siguientes.

Como los proyectos involucran movilización, será perfectamente aceptable estar en reunión desde el celular y desde cualquier lugar.

4.2. Equipos de computación

Para el desarrollo de los proyectos a realizarse por parte de la empresa consultora, lo que comprende la elaboración de los estudios y diseños arquitectónicos, técnicos y complementarios de la construcción, se ha determinado que el conjunto de diseñadores de las diferentes ingenierías trabaje sobre un único modelo digital del proyecto BIM de forma colaborativa y concurrente. Por lo que se determina que se utilizara el software REVIT(Autodesk)

Los subcontratistas y diseñadores tienen libre opción a utilizar cualquier otro tipo de software que tenga compatibilidad con los formatos BIM, pero problemas de sincronía y compatibilidad serán completamente asumidos por cada uno de ellos.

Para el correcto funcionamiento de herramientas BIM, CAD y demás formatos frecuentemente usados en los proyectos de construcción demandan la utilización de computadores con hardware y software muy potente, el cual se describe a continuación:

- **Servidor**

<i>Sistema Operativo:</i>	Microsoft Windows Server 2012 (64 bits)
<i>Servidor Web:</i>	Microsoft Internet Information Server 7.0
<i>Tipo de CPU:</i>	6 núcleos, 2.6GHz
<i>Memoria:</i>	16GB de RAM
<i>Disco Duro:</i>	10 000+ RPM
<i>Virtualización:</i>	Compatibilidad con VMware e Hyper-V

(Autodesk, 2021)

- **Laptop**

<i>Sistema Operativo:</i>	Microsoft Windows 10 Pro de 64 bits
<i>Tipo de CPU:</i>	Procesador Intel Xeon o i-Series de varios núcleos
<i>Memoria:</i>	16 GB de RAM
<i>Resoluciones de video:</i>	1680 x 1050 al menos hasta 4K
<i>Adaptador de video:</i>	Tarjeta gráfica compatible con DirectX11 y Shader Model5
<i>Espacio en disco:</i>	30 GB de espacio libre en disco
<i>Soporte:</i>	Descarga o instalación desde DVD9 o llave USB
<i>Explorador:</i>	Microsoft Internet Explorer 10 o superior
<i>Conectividad:</i>	Conexión a Internet para registro de licencia y descargas

(Autodesk, 2021)

Sobre todo, el servidor, pero también las laptops, deben mantenerse en ambientes con temperatura entre 18 y 27 °C, y humedad relativa entre el 25 y el 80%, además de estar conectados a energía eléctrica regulada desde UPS de 110v. Esto a fin de garantizar su operación constante en modalidad 24/7.

Los equipos serán adquiridos a proveedores mayoristas en Guayaquil, a fin de contar con soporte y garantía local.

4.3- Esquema de distribución de la información

Generalmente, los equipos de computación de las personas involucradas en proyectos tienen softwares de gestión autónomos, según el uso que necesite cada usuario, la Imagen 23 muestra a este escenario. Sin embargo, en el entorno BIM, la información será compartida entre cada una de las laptops y el servidor central con un esquema diferente según cada tipo

de archivo o sistema. El esquema es el mostrado en la Imagen 23, donde el servidor de S&M Intelligent Construction estará permanentemente en línea comunicándose con la nube de Autodesk y las diferentes computadoras involucradas en el proyecto; mientras que, para los otros servicios LEAN y LEED, el servidor funcionará como un equipo de respaldo donde se irá almacenando la documentación generada en cada consultoría.

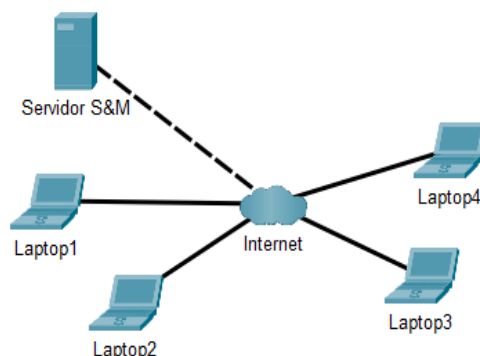


Imagen 23. Esquema regular

Fuente: Elaboración propia

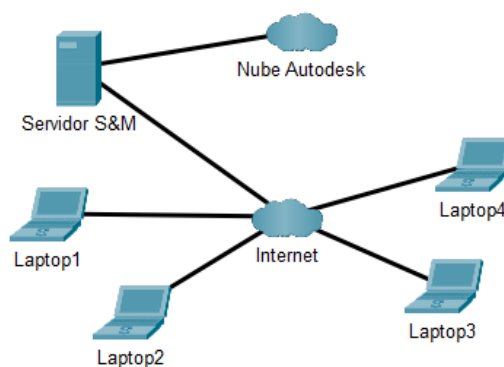


Imagen 24. Esquema BIM

Fuente: Elaboración propia

4.4. Plan de compras

La materia prima en la que se basan los servicios de S&M Intelligent Construction es básicamente el “know-how”, la experiencia y las certificaciones habilitantes. Bajo este principio, los proveedores de S&M Intelligent Construction son aquellos institutos, empresas

u organismos reguladores de cada una de las verticales que se manejan. Para BIM el proveedor es Autodesk con Revit, para LEAN el proveedor es Lean Construction Institute y para LEED, la acreditación es ante el Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology. En todos estos casos, los pagos se pueden hacer con tarjeta de crédito más el impuesto a la salida de divisas, pero para análisis, se considerará pago de contado más impuestos. La adquisición de las capacitaciones y licencias recaerá directamente en el responsable de dicho vertical dentro de S&M Intelligent Construction y en última instancia en la gerencia.

Tabla 6. Plan de Compras (en miles)

Fuente: Elaboración propia

	Año 1				Total	Total	Total	Total
	Trim 1	Trim 2	Trim 3	Trim 4	Año1	Año2	Año3	Año4
Servidor	\$ 2.0	-	-	-	\$ 2.0	-	-	-
Laptop	\$ 2.8	-	-	-	\$ 2.8	-	-	-
Licencia Anual BIM	\$ 2.5	-	-	-	\$ 2.5	\$ 2.5	\$ 2.5	\$ 2.5
Licencia Usuario Nube	\$ 0.270	\$0.270	\$0.270	\$0.270	\$ 0.8	\$ 0.8	\$ 0.8	\$ 0.8
Entrenamient o Lean Basic	\$ 0.156	-	-	-	\$ 0.16	-	-	-
Entrenamient Lean Practioner	-	\$0.955	-	-	\$ 0.95	-	-	-
Entrenamient o Lean Expert	-	-	\$ 1.2	-	\$ 1.2	-	-	-
Entrenamient o Lean Máster	-	-	-	\$ 1.1	\$ 1.1	-	-	-
LEED AP con especialidad	\$ 0.550	-	-	-	\$ 0.55	-	\$ 0.55	-
LEED Green Rater	-	\$0.045	-	-	\$ 0.05	-	-	-

5.Benchmarking: Competencia Nacional e Internacional

A nivel nacional, la Superintendencia de Compañías registra un total de 897 empresas catalogadas por el código M7110.25 del CIIU 4.0 del INEC, el cual corresponde a

“Actividades de diseño de ingeniería y consultoría de ingeniería para gestión de proyectos relacionados con la construcción”, las cuales ofrecen servicios muy variados de consultoría, entre los que se incluyen: proyectos de ingeniería civil especializada (aeropuertos, carreteras), sistemas de monitoreo y análisis, sistemas de protección de maquinarias, UPS, DataCenter, equipos de Redes, equipos de Automatización, etcétera., no existe ninguna realmente especializada en servicios de consultoría BIM, LEAN o LEAD.

Sin embargo, en el mercado ecuatoriano sí existen empresas que ya están ingresando a este mercado en específico, típicamente constructoras que han agregado estos servicios como propuesta de valor a sus proyectos, o empresas de tecnología que han decidido especializarse en estos servicios.

Dentro de las principales empresas de la competencia podemos identificar las siguientes:

Tabla 7. Competidores

Fuente: Elaboración propia (EKOS, 2021) (Supercias, 2021)

1	Semaica
2	Blue BIM
3	Ripconci
4	Construdipro
5	Akros
6	Design Modeling DG
7	Constructora Vicente Rodriguez
8	Suarez Naranjo Construcciones
9	WP Ingeniería

Aunque el precio de venta está fuertemente ligado al tipo de proyecto y al alcance de este, existen diferencias significativas al momento de aplicar BIM con Autodesk u otro software, gestión de proyectos con LEAN u otro, o alguna otra certificación verde diferente de LEED.

5.1. Competencia Internacional para BIM Autodesk

Los principales programas que se utilizan para la implementación de BIM son Autodesk Revit y ArchiCAD, este último es desarrollado por la empresa Graphisoft, del grupo alemán Nemetschek (Moreno, s.f.). La forma de venta y los precios de ambos productos tienen ciertas diferencias. Por un lado, Revit ofrece tres tipos de licencias en Latinoamérica (Autodesk, 2021):

- Licencia mensual: \$ 320
- Licencia anual: \$ 2 545
- Licencia tri-anual: \$ 6 870

Mientras que ArchiCAD presenta como una de sus opciones, la opción de compra de una licencia perpetua (Archiespaña, 2021):

- Licencia mensual: \$ 255
- Licencia anual: \$ 2 040
- Licencia perpetua: \$ 4 798

Adicionalmente a las licencias de uso de software, ambas marcas ofrecen servicios de trabajo colaborativo en la nube, donde Autodesk oferta “BIM Collaborate” por un valor mensual de \$90 por usuario, mientras que Graphisoft lo hace por \$18 al mes.

En cuanto al desempeño de cada uno, Revit permite una compatibilidad nativa con los demás softwares de Autodesk como son AutoCAD, Civil 3D, 3D Max, etc., mientras que en ArchiCAD es necesario un proceso de conversión, exportación e importación de archivos. Por otro lado, la interfaz de Revit es similar a la de AutoCAD, por lo que un aprendizaje se vuelve amigable para quienes ya manejan esta herramienta. No así en ArchiCAD, que si bien tiene una interfaz más limpia/sencilla, su aprendizaje sería desde 0 al ser una herramienta no tan conocida. Una ventaja importante de ArchiCAD es el soporte para sistema operativo Mac, cosa que no tiene Revit. Sin embargo, herramientas de virtualización actuales permiten

compensar esta deficiencia. Finalmente, el modelado 3D y el render de Revit es mucho más detallado, por lo que demanda mayores recursos computacionales que ArchiCAD (Arcux, 2020).

El software ArchiCAD lleva mucho mayor tiempo en el mercado, especialmente en países como Alemania, Suiza y Rusia, donde se ha mantenido predominante entre los usuarios hasta la fecha. (Moreno, s.f.), Sin embargo, a escala global, Revit empezó a superar en número de usuarios a ArchiCAD en el año 2008. Revit es mayormente usado en España y en el continente americano donde, por ejemplo, el 78% de profesionales chilenos usan al menos Revit, mientras que sólo el 31% ha usado ArchiCAD (Loyola, 2019).

5.2. Competencia Internacional para LEAN

A fin de adquirir los conocimientos de la gestión de proyectos del PMI, existen diversos proveedores certificados que ofrecen cursos de capacitación cuyos precios oscilan entre \$ 500 y \$ 2000 dólares. Existen también capítulos regionales que se encargan de ofertar capacitaciones relacionadas en su área de cobertura. Adicional a esto, el PMI realiza la validación de estos conocimientos adquiridos mediante las certificaciones siguientes (Project Management Institute, 2021):

Project Management Profesional (PMP)	\$ 555
Program Management Profesional (PgMP)	\$ 1 000
Portfolio Management Profesional (PfMP)	\$ 1 000

Además de certificaciones especializadas a un costo de \$ 670 dólares cada uno:

- PMI Risk Management Profesional (PMI-RMP)
- PMI Scheduling Profesional (PMI-SP)

Por otro lado, Lean Institute tiene representaciones nacionales donde se realizan cursos de certificación que enseñan la metodología Lean con varios niveles de experiencia, cuyos costos se detallan a continuación (Lean Institute Colombia, 2021):

Niveles	Costos
Lean Basic	\$ 156
Lean Practitioner	\$ 955
Lean Expert	\$ 1 276
Lean Máster	\$ 1 130

El Lean Construction Institute tiene también comunidades a nivel global, siendo Argentina, México y Perú las únicas en Sudamérica. En el LCI de Perú se puede obtener la Certificación Profesional LEAN CONSTRUCTION PERU por \$ 455 dólares (Lean Construction Institute Peru, 2021), y en la página eLearning del Lean Construction se ofertan cursos especializados a \$ 349 dólares cada uno (Lean Construction Institute, 2021):

- Effective Big Room
- Introduction to Lean Project Delivery
- Introduction to the Last Planner System
- Last Planner System In Design
- Lean In The Design Phase
- Target Value Delivery

5.3. Competencia Internacional para LEED

En el mundo existen varias instituciones y certificaciones que buscan promover las construcciones sostenibles, verdes y eco amigables como son, por ejemplo, CASBEE, DGNB, Green Star, LEED, BREEAM, etc. Entre ellas, las más reconocidas son la “Leadership in Energy Environmental Design” (LEED) del United States Green Building

Council y la “Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology” (BREEAM) del British Building Research Establishment (etresconsultores, 2021). En Ecuador, existe una marca institucional llamada “Punto Verde” del Ministerio de Ambiente y Agua, la cual otorga distintos tipos de reconocimiento, entre los que se encuentra la Certificación Ecuatoriana Ambiental: Construcciones Sostenibles (Ministerio del Ambiente EC, 2021)

Certificar un edificio como LEED, tanto en diseño como en construcción, requiere el pago de las siguientes tarifas según el tamaño del edificio (Spain Green Building Council, 2021):

Registro	\$ 1 200
Revisión (<4650m ²)	\$ 2 750
Revisión (>4650 & <46500m ²)	0.50 \$/m ²
Revisión (>46500m ²)	\$ 22 500
Apelaciones	\$ (500 – 800)

Los costos de ambas certificaciones internacionales parecieran altos, su inversión típicamente llega a representar un 3% del total de la construcción de un edificio (Garcia, 2018). Por otro lado, aunque limitada al territorio nacional, la Certificación Ecuatoriana Ambiental no tiene un costo, pero los postulantes deben asumir los costos de la contratación de un Organismo Evaluador de la Conformidad (Ministerio del Ambiente, 2015) entre los 271 organismos acreditados por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE (SAE, 2021)

LEED es el sello sostenible más reconocido a nivel mundial, con presencia en mas 136 países, 48780 proyectos (Garcia, 2018).

6. Análisis de Ventas

6.1. Estimación de Ingresos

Los precios de los productos del sector de la construcción varían radicalmente entre un proyecto y otro, esto se debe a que las características individuales de cada uno, restricciones, ingenierías asociadas, valores agregados, etc., tienen alcances diferentes. Es por esto, por lo que, la forma más aceptada para comparar niveles de precios de cada subespecialidad es la de “porcentaje del total del valor del proyecto”. Considerando que la implementación de metodologías BIM, LEAN y LEED en un proyecto puede verse como una subespecialidad del proyecto, hemos evaluado el porcentaje del valor del proyecto que los profesionales del sector estarían dispuestos a invertir en el desarrollo de estas metodologías, siendo el rango más aceptado entre el 5 y 10 por ciento del valor total del proyecto. (Ver anexo 1).

Se esperaría que, con la inversión en estas metodologías, se logren ahorros en los costos de construcción que van desde el 10 y al 30 por ciento. (Jardí, 2018)

Tomando como ejemplo al edificio STEM de posgrados de ESPOL, el cual tuvo inversión de 4 millones de dólares y un tiempo de ejecución de 2 años (ESPOL, 2016), es decir 2 millones invertidos por año. Si para este proyecto se hubiese contratado a S&M Intelligent Construction, su consultoría rodearía el 10% del valor del proyecto, lo que representarían \$200 mil anuales en los servicios de la consultora, y esto llevaría a lograr ahorros de hasta \$1 millón en el proyecto global.

Se suele pensar que un proyecto de diseño BIM implica costos más altos que un proyecto realizado mediante herramientas CAD. Sin embargo, tal como lo explica la Autoridad de Construcción de Singapur en la página 13 de su informe, los costos de construir mediante BIM son mayores en la fase de diseño, mientras que representan ahorros en la fase de implementación (Building and Construction Authority of Singapore, 2013).

Esta política de precios y porcentaje de costo con respecto al total del proyecto no es una tasa fija, puesto que variará dependiendo del significado de cada proyecto

Una consideración que se debe tener es que los valores mencionados en este análisis no incluyen impuestos, los cuales se cargan sobre los valores mencionados al momento de su facturación. Los contratos de servicios deben incluir todo el detalle relacionado a impuestos y valores adicionales, así como la consideración de un valor de anticipo que permita el normal funcionamiento de los recursos asignados al proyecto por al menos los dos primeros meses de operación y los valores restantes son cancelados conforme se completen hitos a lo largo de los proyectos.

6.2- Estrategia de Venta

Los clientes iniciales considerados son las grandes constructoras con los que los accionistas de la empresa han tenido relaciones laborales en los últimos cinco años. Estos clientes han sido catalogados según su nivel de ingresos dentro del sector, siendo los más reconocidos 2 constructoras en el top 10 nacional y 10 constructoras adicionales en el top 100, las cuales perciben ingresos de por lo menos \$5 millones anuales.

El mecanismo que se empleará para identificar clientes potenciales será a través del interés de ellos en aprender esta nueva metodología. En el Anexo 1, se muestra que la segunda forma más utilizada para adquirir conocimientos profesionales, después de la educación continua universitaria, son los cursos en línea. Bajo esta primicia, las charlas, webinars, cursos y conversatorios online que requieran inscripción, son fuente para generar base de datos de clientes potenciales.

El impulso a la venta de los servicios de nuestra empresa se dará mediante reuniones enfatizando papers, casos de estudio y demás documentos públicos que demuestran con datos reales los beneficios económicos de la implementación de las metodologías BIM, LEAN y LEED en el sector de la construcción. A través de visitas presenciales a las empresas

identificadas como clientes objetivos y realizar visitas en los colegios, asociaciones de ingenieros civiles, arquitectos y afines, se dará a conocer de manera personalizada la propuesta del servicio. Se realizará la creación de la página web donde se muestre aspectos importantes de la empresa, beneficios del servicio y proyectos desarrollados, al igual que mantener actividad en las redes sociales.

La forma de venta de los servicios de la empresa será netamente basada en ventas consultivas, esto debido a las diferencias de un cliente a otro, de un proyecto a otro, por lo que cada oferta de servicios será completamente personalizada según sea el caso. Por tal razón, una fuerza de venta masiva o puerta a puerta no es considerada.

Inicialmente se espera poder trabajar con las empresas que tienen oficina matriz en Guayaquil. Sin embargo, las empresas constructoras no se limitan a proyectos locales, sino que generalmente tienen un alcance nacional, por lo que los proyectos a intervenir seguramente estarán localizados alrededor de todo el territorio nacional.

A la fecha, varios de los clientes iniciales ya han mostrado interés en estas metodologías y en su implementación, por lo que con ellos se establecerían acuerdos que permitan a nuestra empresa cubrir los costos y adaptar la metodología a la realidad ecuatoriana, mientras que los clientes reciben un servicio completamente personalizado.

6.3. Estrategia Promocional

Dentro de la estrategia promocional, se analiza la figura e imagen de la empresa. Varios nombres se plantearon inicialmente para nombrar a la empresa, pero analizando los resultados del Anexo 1, el nombre que tendrá será el de S&M Intelligent Construction y cuyo logo se muestra en la Figura 25.



Imagen 25. Logo S&M

Fuente: Elaboración propia.

La forma de llevar los servicios a los posibles compradores será la venta consultiva, sin embargo, se tiene en mente poder promocionar los servicios por medio de la presencia en ferias especializadas, talleres, charlas de capacitación y seminarios de los colegios profesionales del sector y de las universidades, sin costo o con un costo muy bajo para S&M Intelligent Construction. Se mantendrá también una página web con la descripción de los servicios, el perfil de los profesionales de la empresa y los casos de éxito.

Otra forma de promocionar la empresa será mediante el dictado de talleres auspiciados por colegios profesionales y universidades, así como la inclusión de nuestra marca dentro de revistas especializadas, por ejemplo, el Colegio Regional de Ingenieros Eléctrico y Electrónicos del Litoral CRIEEL tiene el servicio de publicitar publicidad de empresas de sus miembros en sus redes sociales de manera gratuita.

6.4. Tácticas de Ventas

Las ventas de los servicios se realizarán de manera consultiva, esto es, estará mucho más enfocado en las relaciones con los clientes potenciales tanto privados como estatales, que en una fuerza de venta masiva. De manera directa la responsabilidad de las ventas recae en la gerencia. Sin embargo, hemos estructurado un esquema de comisiones el cual será planteado a profesionales del medio que traigan proyectos a la empresa:

- Consultoría < \$100K: Comisión del 2% del valor de venta pagado contra factura cobrada.

- Consultoría > \$100K Comisión del 5% del valor de venta pagado contra factura cobrada.

Esto motivará la búsqueda de proyectos de alto valor por parte del profesional freelance y permite a S&M Intelligent Construction tener visibilidad de los proyectos grandes del país y que sea conocida nuestra empresa incluso si no se logra cerrar un acuerdo comercial. Este tipo de profesionales están muy bien relacionados en el sector, conocen y representan empresas de diversas especialidades, por lo que transmitir el valor que brinda S&M Intelligent Construction es de suma importancia para a través de ellos llegar a los clientes finales.

Inicialmente no se plantea un objetivo de venta específico. No obstante, si un ejecutivo freelance logra alcanzar una venta por al menos \$1M, se lo incentivará con participación accionaria minoritaria.

6.5- Ventas Proyectadas

Se espera iniciar al menos con un proyecto como el del edificio STEM de ESPOL anteriormente descrito, es decir aproximadamente \$200 mil anuales. Hemos considerado ingreso de \$180mil el primer año, con un incremento anual equivalente a la inflación del 1%

En la Tabla 8 se muestra el presupuesto de ventas. En el año 1 no se tienen proyectos que individualmente superen los 100 mil dólares. Sin embargo, a partir del año 2, se asume la existencia de al menos 1 proyecto superior a este monto.

Tabla 8.Presupuesto de ventas

Fuente: Elaboración propia

	Total	Total	Total	Total
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Total ventas netas	\$180.000	\$181.800	\$183.618	\$185.454

7. Análisis de Costos

La inversión del proyecto considera todo el capital necesario para poder financiar la conformación de la empresa dentro de las cuales se encuentra las inversiones de activos fijos, la inversión en puesta en marcha y en licenciamiento.

Tabla 9. Inversión en activos fijos

Fuente: Elaboración propia

Equipo	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
			Año 0
Laptop oficina	4	\$ 2.800	\$ 2.800
Servidor simulación	1	\$ 2.000	\$ 2.000
Impresora laser	1	\$ 200	\$ 200
E.P.P.	4	\$ 100	\$ 400
Total Equipos			\$ 5.400
Muebles y enseres			
Suministros de oficina: Impresora, papel, suministros de oficina	1	\$ 250	\$ 250
Total de muebles y enseres			\$ 250
Licenciamiento inicial			
Licencia Anual BIM	1	\$ 2.500	\$ 2.500
Total de licenciamiento			\$ 2.500
Total de inversión en activos fijos			\$ 8.150
Gastos iniciales			
Firma Electrónica (3 años)	1	\$ 45	\$ 45
Patente Municipal	1	\$ 10	\$ 10
Software Contable (3 años)	1	\$ 360	\$ 360
Total gastos			\$ 415
Total inversión fija			\$ 8.565

Acorde a los procesos indicados en las secciones anteriores, se establece el organigrama de la empresa acorde a las necesidades y a los resultados esperados, contando con una proyección de los flujos de trabajo. Se plantea que se iniciara con una estructura organizacional muy simple y compacta, al estar proyectada iniciar con la participación de un líder de área por cada tipo de metodología. Sin embargo, a medida que se establezca la empresa dentro del mercado y las exigencias de los proyectos a desarrollarse se presenta una proyección de estructura organizacional para la empresa, en el capítulo 9. El organigrama

estará liderado por el CEO, tal como se muestra en la Imagen 25, el cual está encargado de la dirección general y además será responsable de las acciones administrativas como las licitaciones y la parte jurídica. Por otro lado, tenemos tres directores operativos, los cuales se dividen las siguientes responsabilidades:

1. **Coordinador administrativo:** Se encarga de la administración y coordinación interna. Llevar registros contables, financieros a fin de dar seguimiento a cumplimiento con los entes reguladores: SRI, Supercias, IESS, Ministerio del Trabajo, etc.
2. **Director técnico BIM/LEAN:** Se encarga de la implementación de los proyectos BIM y LEAN, de mantener al personal capacitado, del control de calidad de los entregables y de los activos relacionados con dichas verticales.
3. **Coordinador LEED:** Se encarga de la ejecución de las consultorías relacionadas con LEED, de mantener activas las certificaciones habilitantes y de capacitar al personal relacionado con los proyectos de dicha vertical. En caso de no haber un proyecto LEED en ejecución, fungirá como apoyo al director BIM/LEAN.

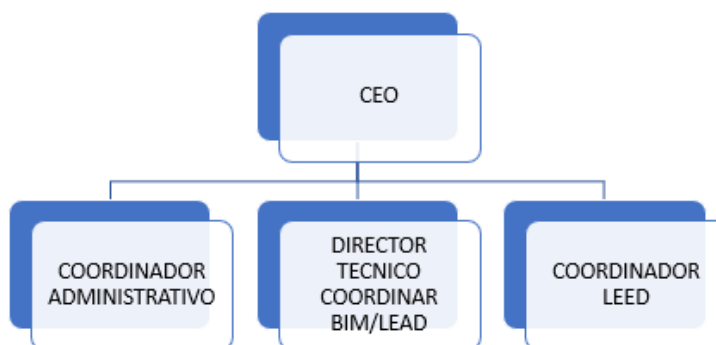


Imagen 26. Organigrama Empresarial

Fuente: Elaboración propia.

Se considera de manera inicial que el CEO tendrá un sueldo de \$1400 mensuales, mientras que el de los directores operativos será de \$1090. Tal como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10. Presupuesto de personal

Fuente: Elaboración propia

DETALLE	Año 1				Total	Total	Total	Total
	TRIM 1	TRIM 2	TRIM 3	TRIM 4	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Sueldo CEO	\$4.200	\$4.200	\$4.200	\$4.200	\$16.800	\$16.825	\$16.850	\$16.875
Sueldo directores operativos	\$9.810	\$9.810	\$9.810	\$9.810	\$39.240	\$39.315	\$39.390	\$39.465
Total nómina					\$56.040	\$56.140	\$56.240	\$56.340
Total prestaciones sociales	\$4.058	\$4.058	\$4.058	\$4.058	\$16.234	\$16.334	\$16.434	\$16.534
Total gastos personal					\$72.274	\$72.474	\$72.674	\$72.874

Finalmente, además de la inversión inicial y el presupuesto en personal, es necesario analizar otros gastos que se producen por el funcionamiento de S&M Intelligent Contructions. Estos gastos se dividen según su tipo como:

Gastos de fabricación: Aquellos que son necesarios para la ejecución diaria de las consultorías de S&M Intelligent Contruction, como lo son el servicio de internet para los cuatro miembros de la empresa, mantenimientos o reparaciones que puedan surgir a los equipos de computación de la empresa, el pago de personal temporal que se necesite por proyectos, se consideran 2 personas con pago contra factura de \$900 mensual, y los gastos en licencias de usuarios para Revit.

Gastos administrativos: Son aquellos gastos que permiten el correcto funcionamiento de la empresa, como son planes de telefonía celular para sus cuatro miembros, pago de contador externo para declaraciones de SRI y ante la Superintendencia de Compañías, material utilitario como plumas, hojas, grapas, carpetas, cuadernos, etc.

Gastos en servicios: Son aquellos servicios que necesita S&M Inteligent Contructions para lograr mantener sus servicios, como son la renovación de licencias Revit y capacitación al personal.

Gastos en ventas: Aquellos que en los que hay que incurrir a fin de lograr nuevos negocios, entre ellos tarjetas de presentación, brochures corporativos, plumas membretadas, comisiones por ventas y movilización tanto a reuniones como a proyectos en ejecución.

Detalle de estos gastos se muestran en la tabla 11.

Tabla 11.Presupuesto de gastos operacionales

Fuente: Elaboración propia

DETALLE	Año 1				Total	Total	Total	Total
	TRIM 1	TRIM 2	TRIM 3	TRIM 4	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Gastos de fabricación					\$25.880	\$25.880	\$25.880	\$25.880
Servicios de internet	\$480	\$480	\$480	\$480	\$1.920	\$1.920	\$1.920	\$1.920
Mantenimiento y reparación	\$40	\$60	\$75	\$25	\$200	\$200	\$200	\$200
Personal temporal	\$5.400	\$5.400	\$5.400	\$5.400	\$21.600	\$21.600	\$21.600	\$21.600
Gastos de licencias	\$540	\$540	\$540	\$540	\$2.160	\$2.160	\$2.160	\$2.160
Gastos administrativos					\$2.256	\$2.256	\$2.256	\$2.256
Gastos de comunicaciones	\$99	\$99	\$99	\$99	\$396	\$396	\$396	\$396
Honorario de asesor contable	\$165	\$165	\$165	\$165	\$660	\$660	\$660	\$660
Útiles de oficina	\$300	\$300	\$300	\$300	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200
Gastos servicios					\$6.461	\$6.461	\$6.461	\$6.461
Gastos de renovación de licencias	\$2.500				\$2.500	\$2.500	\$2.500	\$2.500
Gastos de capacitación al personal	\$706	\$955	\$1.200	\$1.100	\$3.961	\$3.961	\$3.961	\$3.961
Gastos de ventas					\$15.600	\$18.636	\$18.672	\$18.709
Propaganda y promoción	\$600	\$600	\$600	\$600	\$2.400	\$2.400	\$2.400	\$2.400
Comisión de ventas	\$900	\$900	\$900	\$900	\$3.600	\$6.636	\$6.672	\$6.709
Movilización	\$2.400	\$2.400	\$2.400	\$2.400	\$9.600	\$9.600	\$9.600	\$9.600
Total gastos operacionales					\$50.197	\$53.233	\$53.269	\$53.306

8. Análisis Financiero

8.1. Costos Fijos y Variables

A fin totalizar los costos y gastos en los que incurrirá S&M Intelligent Construction, la Tabla 12 sumaría tanto los costos de operación como el gasto en personal, haciendo diferencia entre costos fijos y variables para los 4 años proyectados.

Tabla 12. Análisis de costos fijos y variables**Fuente:** Elaboración propia

	Total año 1	Total año 2	Total año 3	Total año 4
Costos fijos				
Gastos personal	\$ 72.274	\$ 72.474	\$ 72.674	\$ 72.874
Gastos de fabricación	\$ 4.280	\$ 4.280	\$ 4.280	\$ 4.280
Gastos de administración y ventas	\$ 14.256	\$ 14.256	\$ 14.256	\$ 14.256
Gastos servicios	\$ 6.461	\$ 6.461	\$ 6.461	\$ 6.461
Total costos fijos	\$ 97.271	\$ 97.471	\$ 97.671	\$ 97.871
Costos variables				
Gastos personal	\$ 21.600	\$ 21.600	\$ 21.600	\$ 21.600
Gastos de ventas variables	\$ 3.600	\$ 6.636	\$ 6.672	\$ 6.709
Total costos variables	\$ 25.200	\$ 28.236	\$ 28.272	\$ 28.309
Costo total	\$ 122.471	\$ 125.707	\$ 125.943	\$ 126.180

8.2. Flujo de Caja

La Tabla 13 muestra el flujo de caja proyecto de S&M Intelligent Construction, el cual se prevé para 4 años, donde la inversión inicial de la empresa se realiza por medio de fondos propios de los accionistas. El flujo no considera la depreciación de activos fijos para facilitar los cálculos, esto por ser un monto muy pequeño comparado con los resultados finales. Se considera el reparto de dividendos considerando la mitad de las utilidades. Tanto pago de dividendos, como utilidades de trabajadores se reflejan en abril del año siguiente al año de generación de la utilidad.

Tabla 13. Flujo de Caja

Fuente: Elaboración propia

	Año 0	Año 1				Total	Total	Total	Total
		TRIM 1	TRIM 2	TRIM 3	TRIM 4	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Caja inicial			\$ 14.382	\$ 28.765	\$ 43.147		\$ 57.529	\$ 74.430	\$ 93.892
Ingresos efectivos		\$ 45.000	\$ 45.000	\$ 45.000	\$ 45.000	\$180.000	\$ 181.800	\$183.618	\$185.454
Total disponible		\$ 45.000	\$ 45.000	\$ 45.000	\$ 45.000	\$180.000	\$ 239.329	\$258.048	\$279.346
Inversión de accionistas	\$ 8.565								
Egresos gastos de fabricación		\$ 1.070	\$ 1.070	\$ 1.070	\$ 1.070	\$ 4.280	\$ 4.280	\$ 4.280	\$ 4.280
Egresos gastos de personal		\$ 23.468	\$ 23.468	\$ 23.468	\$ 23.468	\$ 93.874	\$ 94.074	\$ 94.274	\$ 94.474
Egresos gastos de administración		\$ 4.464	\$ 4.464	\$ 4.464	\$ 4.464	\$ 17.856	\$ 20.892	\$ 20.928	\$ 20.965
Egresos gastos de servicios		\$ 1.615	\$ 1.615	\$ 1.615	\$ 1.615	\$ 6.461	\$ 6.461	\$ 6.461	\$ 6.461
Pago utilidades trabajadores							\$ 8.629	\$ 8.414	\$ 8.651
Distribución dividendos							\$ 18.337	\$ 17.880	\$ 18.384
Impuesto renta							\$ 12.225	\$ 11.920	\$ 12.256
Total egresos		\$ 30.618	\$ 30.618	\$ 30.618	\$ 30.618	\$122.471	\$ 164.899	\$164.157	\$165.471
Neto disponible		\$ 14.382	\$ 14.382	\$ 14.382	\$ 14.382	\$ 57.529	\$ 74.430	\$ 93.892	\$113.875
Aporte socios	\$ 8.565								
Caja final		\$ 14.382	\$ 28.765	\$ 43.147	\$ 57.529	\$ 57.529	\$ 74.430	\$ 93.892	\$113.875

No se considera un capital de trabajo inicial puesto que la empresa empezará a funcionar al asegurar su primer contrato, por lo que el anticipo de dicho proyecto funcionará como capital de trabajo hasta que se vayan completando los hitos de dicho proyecto.

8.3. Estados de Resultados

En el análisis de estado de resultados nos permite visualizar una comparación breve de las ventas frente a los gastos, para obtener así la utilidad neta. En la Tabla 14, se muestra el estado de resultados proyectado para 4 años de S&M Intelligent Construction.

Tabla 14. Estado de Resultados**Fuente:** Elaboración propia.

Ventas netas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Total ventas	\$180.000	\$181.800	\$183.618	\$185.454
Costo mano de obra	\$ -93.874	\$ -94.074	\$ -94.274	\$ -94.474
Gastos de fabricación	\$ -4.280	\$ -4.280	\$ -4.280	\$ -4.280
Gastos de administración y ventas	\$ -17.856	\$ -20.892	\$ -20.928	\$ -20.965
Gastos de servicios	\$ -6.461	\$ -6.461	\$ -6.461	\$ -6.461
Utilidad antes de participación trabajadores e impuestos	\$ 57.529	\$ 56.093	\$ 57.675	\$ 59.274
Participación de trabajadores	\$ 8.629	\$ 8.414	\$ 8.651	\$ 8.891
Utilidad Gravable	\$ 48.900	\$ 47.679	\$ 49.024	\$ 50.383
Impuesto Renta	\$ 12.225	\$ 11.920	\$ 12.256	\$ 12.596
Utilidad neta	\$ 36.675	\$ 35.759	\$ 36.768	\$ 37.787

8.4. Balance General

Se determina el balance general proyectado para cuatro años, donde se representan los activos, pasivos y patrimonio de S&M Intelligent Construction. Ver Tabla 15.

Tabla 15. Balance General

Fuente: Elaboración propia

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Activos					
Activo corriente					
Caja y bancos		\$ 57.529	\$ 74.430	\$ 93.892	\$ 113.875
Total activo corriente		\$ 57.529	\$ 74.430	\$ 93.892	\$ 113.875
Activo fijo					
Propiedad, planta y equipo	\$5.400	\$ 5.400	\$ 5.400	\$ 5.400	\$ 5.400
Equipos de oficina	\$ 250	\$ 250	\$ 250	\$ 250	\$ 250
Intangibles	\$2.500	\$ 2.500	\$ 2.500	\$ 2.500	\$ 2.500
Otros activos	\$ 415	\$ 415	\$ 415	\$ 415	\$ 415
Total activo fijo	\$8.565	\$ 8.565	\$ 8.565	\$ 8.565	\$ 8.565
Total activos	\$8.565	\$ 66.094	\$ 82.995	\$ 102.457	\$ 122.440
Pasivos					
Pasivo corriente					
Participación Utilidades Trabajadores		\$ 8.629	\$ 8.414	\$ 8.651	\$ 8.891
Impuesto Renta		\$ 12.225	\$ 11.920	\$ 12.256	\$ 12.596
Total pasivo corriente		\$ 20.854	\$ 20.334	\$ 20.907	\$ 21.487
Patrimonio					
Capital social	\$8.565	\$ 8.565	\$ 8.565	\$ 8.565	\$ 8.565
Utilidades Retenidas		\$ 36.675	\$ 35.759	\$ 36.768	\$ 37.787
Resultados de ejercicios anteriores			\$ 18.337	\$ 36.217	\$ 54.601
Total patrimonio	\$8.565	\$ 45.240	\$ 62.662	\$ 81.550	\$ 100.953
Total pasivo + patrimonio	\$8.565	\$ 66.094	\$ 82.995	\$ 102.457	\$ 122.440

8.5. Flujo de Caja Neto

La Tabla 16 nos permite ver el flujo de caja neto S&M Intelligent Construction para los 4 años iniciales. Esta tabla nos muestra la inversión en el año 0, así como los retornos esperados en los años 1 al 4.

Tabla 16. Flujo de caja neto

Fuente: Elaboración propia

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversiones netas propias	\$ 8.565				
Flujo de caja totalmente neto	\$ -8.565	\$ 36.675	\$ 35.759	\$ 36.768	\$ 37.787

8.6. Evaluación Final

A fin de evaluar la conveniencia económica de S&M Intelligent Construction, realizaremos el análisis del Costo Promedio Ponderado de Capital (García Villacorta, 2019), donde:

$$CPPC = K_e E/(E+D) + K_d (1-T) D/(E+D), \text{ siendo}$$

K_e : coste de fondos propios

K_d : coste de la deuda financiera

E : fondos propios

D : deuda financiera

T : tasa impositiva

Con lo cual, al estar S&M Intelligent Construction financiada con fondos propios, se tiene que $CPPC=K_e$, por lo que

$$K_e = R_f + B*(R_m-R_f) + R_p, \text{ donde}$$

R_f : tasa libre de riesgo

R_m : retorno esperado del mercado

B : riesgo del mercado

R_p : riesgo país

La Tabla 17 muestra los valores para estas variables en el contexto de la construcción y el mercado ecuatoriano.

Tabla 17. Datos para CPPC**Fuente:** Elaboración propia

Variable	Valor	Fuente
Tasa libre de riesgo	1.96	Bono Tesoro de EEUU a 10 años
Retorno esperado del mercado	9.2	S&P500
BETA del mercado	1.06	Damodaran, enero 2022
Riesgo país	7.94	Banco Central del Ecuador

Por lo tanto, el CPPC para S&M Intelligent Construction es de 17.57% con lo que, con los datos de la Tabla 16, podemos determinar los principales indicadores financieros para la empresa. Mostrados en la Tabla 18.

Tabla 18. Indicadores financieros**Fuente:** Elaboración propia

CPPC	17.57%
Valor Actual de Flujos Futuros	\$ 99 465
VAN	\$ 90.900
TIR	426%
Payback	3 meses
ROE prom 4 años	429%
ROI prom 4 años	329%

9. Entorno y Estrategia Empresarial

Además de los factores financieros, una empresa se caracteriza por sus valores, su misión, visión y su interacción con la sociedad que la rodea. Por ello, en este capítulo se presenta estos aspectos entorno a S&M Intelligent Construction:

Misión

Somos una empresa de consultoría que busca la eficiencia en los proyectos de sus clientes a través de la implementación de estándares y tecnología mundiales en el mercado ecuatoriano.

Visión

Ser un referente técnico en la implementación de procesos eficientes en el sector de la construcción con proyección internacional.

Valores

Ética profesional, innovación, eficiencia, responsabilidad, fiable.

Estrategia

La estrategia de S&M Intelligent Construction para reaccionar ante cambios, se basa en mantener una estructura empresarial compacta y de personal mínimo necesario, el cuál crecerá o disminuirá según los requerimientos de cada proyecto o consultoría específica. Esto permite que, la empresa no se quede con un tamaño excesivo más allá de las demandas del mercado, ni con uno deficiente.

9.1. Sistemas de Control

El sistema de control se basa en el adecuado seguimiento a las capacitaciones y licencias habilitantes, así como por el uso adecuado de los mecanismos de control de cada vertical de consultoría. Mediante visitas presenciales al cliente, se llevará un control detallado de tiempos, presupuestos y entregables según lo acordado en el contrato de servicio.

9.2. Grupo Empresarial

El grupo empresarial de S&M Intelligent Construction estará conformado inicialmente por una estructura compacta y con el personal mínimo necesario.

Los socios fundadores y accionistas de la empresa cuentan con una amplia experiencia laboral tanto en el sector de la construcción, como en el sector tecnológico. Los mismos que se han desarrollado dentro del ámbito laboral durante más de cinco años, dentro de los cuales han participado en la planeación y ejecución de varias obras viales y de infraestructura dentro de la ciudad de Guayaquil, a partir de su experiencia surge la necesidad de plantear una metodología diferente a la tradicional para la ejecución de proyectos de construcción en los

que implica el desarrollo de varias ingenierías a la vez. Además, que durante la trayectoria profesional uno de ellos ha participado en la implementación de tecnologías para edificaciones inteligente y en la gestión de proyectos de tecnología para optimizar procesos industriales de tal manera que se vuelvan más eficientes.

Se considera la posibilidad de expandir la estructura empresarial a medida que se requiera acorde a las exigencias de cada proyecto o consultoría específica. Además, se considera primordial la posibilidad de la contratación de servicios externos de los distintos profesionales de ingeniería que se requiera en los proyectos a desarrollar.

9.3. Personal de Planta

Dada a la propuesta de iniciar con una estructura básica de personal, se plantea la participación de uno de los miembros de la empresa como gerente general. Además, se plantea contratar a 3 profesionales como directores operativos tal como se muestra en la Imagen 26.

9.4. Personal Temporal

Según las demandas de cada proyecto, S&M Intelligent Construction incorporará personal temporal para trabajar en dichos proyectos, los cuales prestarán sus servicios de manera externa a la empresa y cuyo pago se realizará contra factura presentada.

9.5. Perfiles

A fin de garantizar que el personal de S&M Intelligent Construction cuente con la experiencia y habilidades necesarias para cumplir con los requerimientos del cliente, detallamos el perfil y cargo que deberán cumplir:

Tabla 19. Descripción de perfiles S&M Intelligent Construction**Fuente:** Elaboración propia

Cargo	Título	Experiencia	Descripción del cargo
Gerente general	Ingeniero Civil	5 años mínimo	Es el responsable de realizar la planeación, organización, dirección y control, así mismo funda las políticas de las operaciones y administra la interrelación de la empresa con su entorno de acción.
Coordinador Administrativo	Administrador de empresa/Ing. Comercial	5 años mínimo	Es el responsable del control interno, de la administración diaria. Encargado de que los compromisos contables, con entes reguladores IESS, SRI, Superintendencia de Compañías, etc. estén al día. Responsable de mantener actualizada la información interna de la empresa, proyectos, y personal.
Coordinador BIM/ LEAN:	Ingeniero Civil/Arquitecto/Especialista BIM	5 años mínimo	Líder del área, en donde debe estar capacitado para distribuir tareas en su equipo de trabajo, llevar control de proyectos en ejecución, captación de nuevos clientes, control de los avances y seguimiento de estados de pagos, emisiones, entre otras cosas, con el propósito de que se cumplan las exigencias del cliente, será el encargado de gestionar y controlar que los directores de cada especialidad y su equipo de trabajo cumplan con sus compromisos convenidos para el buen desarrollo del proyecto en los tiempos determinados. Además, deberá efectuar la verificación de la calidad del modelo BIM. Supervisar y hacer cumplir el mejoramiento continuo de los procesos como una estrategia. Será el responsable de constituir una serie de programas generales de acción y despliegue de recursos para lograr los objetivos de manera progresiva, dentro de su campo de trabajo estará la actualización y tecnificación de conocimientos y aplicación de métodos modernos.
Coordinador LEED:	Ingeniero Ambiental	5 años mínimo	Sera el encargado de gestionar y conseguir que los proyectos se alineen durante todos los procesos para el cumplimiento de las normas ambientales y conseguir las respectivas certificaciones ambientales dependiendo del tipo de proyecto y el nivel trazado alcanzar.
En caso de requerirse para un proyecto en específico, se solicitará los servicios de:			
Especialidad arquitectura.	Arquitecto	5 años mínimo	Realizar los diseños arquitectónico, urbanístico, paisajístico y bioclimático, en concordancia con las normas arquitectónicas y urbanísticas o posibles adiciones provenientes de necesidades particulares del proyecto.
Especialidad topografía.	Topógrafo	5 años mínimo	Encargado de equipos de precisión, en la ejecutar la representación gráfica del terreno o predio donde se desarrollará el proyecto, con sus formas y la planimetría en una proyección horizontal de todos los detalles relevantes de terreno y la altimetría para representar la altura de cada uno de los puntos del terreno con respecto a un plano de referencia, buscado representar gráficamente el relieve mediante curvas de nivel, perfiles y secciones.
Especialidad estructural.	Ingeniero civil o estructural	5 años mínimo	Realizar el cálculo y diseño estructural de las diferentes edificaciones, elementos estructurales y no estructurales que se ajuste al diseño arquitectónico, para la cimentación, estructura, cubierta del proyecto y que se cumpla con las normas pertinentes.
Especialidad hidrosanitaria.	Ingeniero civil o	5 años mínimo	Diseños y cálculos de las redes y equipos requeridos para los sistemas hidrosanitarias, gas propano y red contraincendios tanto en el interior como en los exteriores


	hidrosanitario		de las edificaciones que componen el proyecto, dando alcance y cumplimiento a las normas aplicables tanto del cliente como las vigentes en el sector.
Especialidad eléctrica.	Ingeniero eléctrico	5 años mínimo	Realizar el diseño y cálculo de las redes y equipos eléctricos, iluminación, redes de alta, media y baja tensión, apantallamiento, sistema de voz y datos, tanto interior como exterior que conforman el proyecto arquitectónico, dando alcance y cumplimiento a las normas aplicables tanto del cliente como las vigentes en el sector.
Especialidad mecánica y climatización.	Ingeniero eléctrico	5 años mínimo	Cálculo y diseño de las redes y equipos que conforman el sistema de ventilación y climatización del proyecto, de tal forma que este no ponga en riesgo el medio ambiente, garantizar los bajos consumos energéticos y hacer énfasis en la optimización de los recursos energéticos; dando alcance y cumplimiento a las normas aplicables tanto del cliente como las vigentes en el sector
Especialidad costos, presupuesto y programación.	Ingeniero	5 años mínimo	Elaboración del presupuesto, análisis de precios unitarios (APU'S), cálculo de memoria de cantidades obra, calculo y determinación de costos indirectos, especificaciones técnicas de construcción y programación de obra con sus respectivos flujos de inversión, rendimientos, hitos, etc., por cada una de las especialidades que conforman la consultoría y el consolidado del proyecto, dando alcance y cumplimiento a las normas y conceptos del cliente.

9.6. Organizaciones de Apoyo

S&M Intelligent Construction contará con asesores administrativos y financieros mediante que prestarán sus servicios puntuales para tareas contables y asesoría legal, en caso de que la empresa lo requiera, es decir no se contará con personal fijo para estas actividades.

Sin embargo, se describe las actividades a realizarse por cada uno de estos ámbitos:

0
1



Especialidad jurídica

Se requerirá el servicio de un grupo de abogados, juristas y auxiliares, que serán los encargados proteger los intereses de la empresa en todo tipo de procedimientos de carácter jurídico. Entre las funciones las relevantes está analizar y solucionar las dificultades de orden legal que tengan que ver con la organización, sus contratos, convenios y normas.

Especialidad contable/financiera

Se requerirá los servicios profesionales de contadores y profesionales del ámbito financiero para realizar las declaraciones tributarias requeridas por la ley de acuerdo con el tipo de actividad económica a desarrollarse, así como también llevarán los asientos contables y brindarán asesoría sobre opciones de financiamiento para la empresa en los distintos proyectos a desarrollarse.




Imagen 27. Organizaciones de Apoyo

Fuente: (Chavez & Torres, 2012)

9.7. Factores Legales

El tipo de sociedad que se ha decidido establecer es el de acciones simplificadas S.A.S. por las ventajas que representa frente a una sociedad anónima, entre ellas:

- El capital mínimo es \$1
- La responsabilidad de los accionistas corresponde únicamente al capital aportado.
- Se crea por documento privado. No requiere gastos notariales.
- Está exonerada del impuesto a la renta por los primeros tres años de funcionamiento.

(Griffin Valdivieso, 2020)

Para crear una Sociedad por Acciones Simplificadas es necesario seguir los siguientes pasos:

- Crear reserva de denominación en el portal de la Superintendencia de Compañías www.supercias.gob.ec
- Llenar los datos solicitados en el sistema para la generación de la constitución y nombramiento. Se debe firmar, aceptar y enviar la información.
- Se recibe vía correo electrónico la información referente a la nueva compañía constituida adjuntado las razones de inscripción de la constitución, el nombramiento y el número de RUC. (Supercias, 2021)

En materia tributaria, la Sociedad por Acciones Simplificadas tiene las mismas responsabilidades que una Sociedad Anónima, y las obligaciones a cumplir con el SRI son las siguientes:

2011 declaración de IVA 1021 - Declaración de Impuesto a la Renta Sociedades Anexo Relación Dependencia Anexo Transaccional Simplificado Anexo Accionistas, Partícipes, Socios, Miembros del Directorio y Administradores - Anual Anexo de Dividendos, Utilidades o Beneficios - ADI 9090 - Impuesto de Patente Municipal, donde el imp. a la renta es del 25%, y el IVA del 12% actualmente.

Adicionalmente, debido a que las funciones de la empresa consultora se desarrollan en el territorio ecuatoriano, es necesario que esta cumpla con el siguiente marco legal:

- Constitución de la República del Ecuador
- Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LOSNCP) y su Reglamento
- Ley Orgánica de la Contraloría General del Estado (CGE)
- Ley de Seguridad Social
- Código del Trabajo
- Código Civil
- Entre otros. (Chávez & Torres, 2012)

A fin de proteger la marca y el crecimiento de S&M Intelligent Construction será importante el registro en el Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (SENADI).

9.8. Factores Ambientales

Al ser una empresa de servicios y enfocada específicamente en consultorías, entre ellas una sobre sostenibilidad ambiental, es de vital importancia y además parte íntegra de los principios con los que se constituye la compañía, el tener una conciencia ambiental que permita su sostenibilidad a largo plazo.

A continuación, se describen algunos impactos ambientales que se desprenden de las actividades propias del negocio, el aspecto ambiental al cual se afecta y las medidas de control planteadas para contrastar las mismas.

Tabla 20. Descripción de perfiles y cargos de empleados

Fuente: Elaboración propia (Paredes, 2019)

Acción	Impacto	Mitigación
Generación en exceso de desecho en papel	Contaminación del suelo y el agotamiento de los recursos naturales	Se espera implementar desde el día 1 una política de 0 papeles en la empresa, priorizando el uso de documentos digitales, herramientas de colaboración en la nube y gestión documental por ordenador, en caso de requerirse impresiones se reciclará el papel ya utilizado.
Generación de residuos peligrosos como pilas, tóner de impresión, etc.	Contaminación del suelo por su mala disposición	Se propone utilizar pilas recargables y depositar dichos tipos de residuos en lugares específicos para su disposición final.

Por otro lado, dentro de las medidas ambientales que se impulsarán para los proyectos a desarrollarse serán:

En cuanto al personal de la empresa, el uso de EPPs permite disminuir el riesgo de sufrir lesiones graves por accidentes durante las inspecciones de obras, por lo que su uso será obligatorio. Principalmente casco, chaleco y botas.

Por cada edificación que logre certificación LEED, se obtiene 34% menos de emisiones de CO₂, 25% menos de energía consumida y 11% menos de consumo de agua, lo que genera un impacto positivo no solo a la comunidad local, sino al planeta. (USGBC, 04)

9.9. Factores Sociales

Actualmente las empresas ya no pueden enfocarse únicamente en la utilidad económica de una empresa, sino también en su interacción con el entorno para, entre otras cosas, asegurar su sostenibilidad a largo plazo. Un factor importante por considerar es el impacto

que tienen las actividades de la empresa en la sociedad, esto se conoce como RSE Responsabilidad Social Empresarial.

Entre los beneficios positivos que representa S&M Intelligent Construction para su entorno está la generación de empleo calificado, la contribución con conocimientos técnicos para proyectos de construcción y el impulso de la cultura de certificación basada en estándares internacionales.

Un punto importante para considerar es el rechazo que puede sufrir nuestra oferta por la brecha digital generacional del entorno, puesto que es común que personas que llevan muchos años en el sector de la construcción usen frases como “así no lo hago yo”, “esto está muy complicado, mejor lo hacemos fácil”, “mucha burocracia” en rechazo a implementar nuevos procesos. Por otro lado, esto se compensa con profesionales jóvenes, nativos digitales, que ven a la tecnología y a la mejora de procesos como el camino adecuado para ser más eficientes.

9.10. Factores Financieros

Las fuentes de financiamiento para la conformación de la consultora serán aportes de accionistas por recursos propios y en caso de necesitarse en algún punto se optará por préstamos a largo plazo de alguna entidad bancaria. Ante la opción de optar por un crédito bancario, se debe tener presente analizar los costos que representan principalmente los intereses, los plazos, los montos máximos que adeudan, exigencias de garantías o avales, etc.

Se proyecta una repartición equitativa de las utilidades entre los accionistas hasta el cuarto año, dependiendo del crecimiento de la empresa este puede variar de acuerdo con la necesidad de capitalización de esta.

9.11. Oportunidades y Amenazas identificadas

Luego de analizar las oportunidades y las amenazas asignadas al servicio de consultoría y el entorno en un rango de 0-4 como calificación, se ha determinado la suma de oportunidades (total:22) es mayor a la suma de amenazas (total:16) , lo que nos permite concluir que existe una gran oportunidad de ingreso y sostenibilidad del servicio de consultoría propuesta dentro del sector. Ver Tabla 21.

Tabla 21. Oportunidades y Amenazas identificadas

Fuente: Elaboración Propia

Implicación	Probabilidad	Impacto	O/A	Calificación
Ingreso de nuevos competidores.	Media	Alto	A	3
Obligatoriedad de uso de BIM en proyectos públicos.	Baja	Alto	O	2
Dificultad para adoptar nuevas tecnologías en el sector.	Media	Baja	A	1
Poca demanda del servicio.	Media	Alto	A	3
Aumento de los costó de los softwares	Baja	Baja	A	0
Falta de personal profesional capacitado en las diferentes áreas de desempeño	Medio	Alto	O	3
Falta de capacidades de liderazgo y solución de problemáticas en campo	Medio	Alto	O	3
Falta de servicio personalizado y de calidad por parte de la competencia	Alta	Alto	O	4
Aparición de nuevas tecnologías	Alta	Alto	O	4
Necesidad de las empresas en cubrir las ineficiencias del mal aprovechamiento de los recursos.	Alta	Alta	O	4
Pertenecer a la futura metodología de trabajo.	Media	Media	O	2
Costo inicial de inversión en software.	Baja	Baja	A	0
Contar con poca experiencia en el servicio	Media	Alto	A	3

Pocos profesionales especialistas en las metodologías propuestas	Media	Alto	A	3
Cantidad de demanda en el mercado	Media	Alta	A	3

9.12. Análisis de Riesgos e Intangibles

Existen mayores amenazas cuando las tecnologías BIM están en proceso de implementación en una compañía constructora, al igual que sucede con cualquier innovación tecnológica que se realice. Ya que, las tecnologías BIM generan grandes impactos en los niveles de riesgo, pero de igual forma emergen nuevas amenazas y oportunidades, tanto para un proyecto particular como para la compañía en general.

Con la implementación de estas tecnologías en proyectos de construcción, se ha logrado reducir el riesgo financiero, los riesgos de retrasos en los proyectos por imprevistos y un notable decrecimiento de los errores y omisiones durante la planeación del proyecto. (Tomek & Matejka, 2014)

Los principales riesgos dentro de los proyectos de construcción se consideran aquellos que afectan directamente el alcance, tiempo y costos del proyecto, además de aquellos que tienen una probabilidad de ocurrencia alta. Dependiendo el tipo de proyectos también se identifican otros tipos de riesgos como cambios de diseño, variación de alcance, sobrecostos, escalamiento, seguridad y condiciones de espacio. Pero sin duda alguna, la propuesta de la implementación de tecnologías BIM están diseñadas para contrastar todos los factores mencionados. (MARTINEZ, 2019)

9.13. Condiciones de Entorno

Ecuador en los últimos años ha sufrido de cambios bruscos dentro de su entorno político, sumado a la fuerte recesión económica agravada por una pandemia mundial lo que permite identificar oportunidades dentro de estos sucesos y al mismo tiempo se han puesto en evidencia muchos casos de corrupción, lo que ha hecho que los ciudadanos se encuentren

deseosos de un cambio político. Actualmente, su clima político se encuentra en un punto de inflexión en el cual se discuten varias opciones de reactivación económica y se plantean políticas económicas para la recuperación del país, por lo cual se identifica una gran oportunidad para la aplicación de herramienta tecnológicas tanto para la ejecución, gestión y control de proyectos de construcción. Por lo que, se podría pasar de la implementación de estas herramientas por reducción de costos y tiempo para proyectos privados a plantearse con el pasar el tiempo el uso obligatorio de herramientas tecnológicas BIM incluso para proyectos de obras públicas, como referencia países como España donde es obligatorio la implementación de BIM para obras públicas desde el 2018. (Ponce, Riesgos de Implementación BIM en la Gestión de Proyectos, 2016)

En cuanto al entorno macroeconómico, el medio a desarrollarse ha sufrido serios problemas económicos por lo que la solución a estos será más lenta y responderá en medida que se estabilice, normalice y se incorporen las nuevas políticas y reglamentos económicos. El sector financiero es el que más cambios ha tenido durante los años de superación de la crisis y hoy en día se busca establecer relaciones de inversión extranjera, lo que permite una mejor relación con los empresarios del sector privado y ayudando al crecimiento económico. Esto demuestra las capacidades inherentes del sector financiero y la disposición empresarial por llevar adelante la economía y lograr el crecimiento sostenido. Lo que se identifica como una gran oportunidad para el inicio de una fase de cambios y adaptación a nuevas tecnologías en el sector de la construcción. (Ponce, Riesgos de Implementación BIM en la Gestión de Proyectos, 2016)

9.14. Riesgos de Mercado

La utilización de estas nuevas herramientas BIM en este sector del mercado, también nos supone un gran riesgo en la gestión de proyecto, ya que son herramienta en constante evolución y las personas calificadas en el uso de estas herramientas son escasas. Sin

embargo, son herramientas necesarias para la industria de la construcción que actualmente se considera como la más ineficiente y con las mayores pérdidas en los procesos de diseño, gestión y administración de la vida útil de la edificación se renueve. (Ponce, Riesgos de Implementación BIM en la Gestión de Proyectos, 2016)

9.15. Riesgos Técnicos

Para el correcto desarrollo del servicio se debe definir los requisitos tecnológicos (hardware, software), la elección correcta del software que mejor se adapte a las necesidades y entorno del medio. De esta manera se evitarán que se presenten problemas de licencia entre los equipos de trabajo de las diferentes disciplinas de un proyecto. (Ponce, Riesgos de Implementación BIM en la Gestión de Proyectos, 2016)

Desconocer el potencial o todo el alcance de las herramientas BIM y de las posibilidades que se puede obtener en todas las etapas de un proyecto por falta de conocimientos del personal técnico es un gran riesgo , por lo que se debe garantizar que todas la partes involucradas conozca los objetivos BIM en la gestión y dirección de proyectos, a través de capacitaciones para el personal técnico y reuniones periódicas en las que se revise la envergadura total de la aplicación como modelo de información y del modelado, programación, intercambio de información y medidas de control de calidad. (Ponce, Riesgos de Implementación BIM en la Gestión de Proyectos, 2016)

9.16. Riesgos Económicos

En el Ecuador actualmente no existe un estándar de implementación BIM, esto es una gran oportunidad para la implementación de BIM a medida de las necesidades de los proyectos y de las empresas, en base a estándares corporativos de cada empresa incluyendo todo el ciclo de vida del proyecto. Esto podría permitir un incremento en la oferta de este tipo de servicio consultor esto significaría un riesgo para la conformación de la empresa consultora. Sin embargo, también existe la posibilidad del incremento de la demanda de este

tipo de servicios lo que permitiría establecer precios aceptables en el mercado. La implementación BIM en empresas ha sido paulatino a medida que se han dado cuenta de que BIM les generará grandes ventajas y beneficios. Pero se identifica una gran barrera pues las empresas al no desarrollar la totalidad del proyecto en BIM y no tener personal suficiente cualificado, puede aumentar el costo de sus proyectos. (Editeca, 2018)

Otro factor que representa un alto riesgo es el poco interés de inversión extranjera debido a la imagen económica actual del país, esto hace que disminuyan los proyectos de construcción a gran escala. Además, que la integración del BIM en los grandes proyectos latinoamericanos no está siendo homogénea, en países como Chile, Colombia o Perú es ya una realidad. Con mucha aceptación en grandes proyectos públicos y un alto índice de contratación de profesionales BIM. Sin embargo, esta implementación no crece al mismo ritmo en todo el continente y lo cierto es que en la mayoría de los países de habla hispana el paso al BIM sigue una progresión muy lenta. Por lo que, se vuelve poco atractiva para su implementación en los proyectos de construcción. (Editeca, 2018)

Uno de los riesgos económicos altos ante el que se enfrenta hoy en día la conformación de cualquier tipo de empresa es a uno de los efectos de la recesión económica causada por la pandemia de covid-19 es que el mundo fue inundado por dólares. Tanto así, que 2020 fue el año en que se imprimieron más dólares que nunca. Esa inyección de dinero permitió financiar el aumento del gasto fiscal y les dio oxígeno a los mercados. Pero al mismo tiempo ayudó a empujar la baja del valor del dólar frente a las principales monedas del mundo en los últimos 10 meses. (BBC, 2021)

En Latinoamérica la baja del dólar llegó con rezago en comparación con otras partes del mundo, ya que estos países presentan economías más riesgosas. Entonces, aunque la divisa esté cayendo, en la región sigue siendo demandada por su calidad de refugio cuando hay incertidumbre. La depreciación del dólar en Latinoamérica comenzó recién hace cuatro o

cinco meses, lo que significa que la afectación económica a las empresas en conformación es palpable. (Economía, 2020)

9.17. Riesgos Financieros

Se considera que los riesgos financieros ante lo que está expuesta la conformación de la empresa consultora son bastante bajos, pues al requerirse un capital inicial aceptable, es viable que los accionistas principales lo obtengan como fondos propios, el mayor riesgo que puede existir es que alguno de ellos presente motivos personales de fuerza mayor para no poder aportar a tiempo el capital inicial.

Uno de los riesgos potenciales es que dependiendo el tipo de proyectos y las entidades con las que se establezcan contratos, requieran pólizas por buen uso de los fondos transferidos por los avances de los proyectos. Para lo cual se evaluará las posibilidades y las distintas opciones que ofrecen las aseguradoras locales, ya que esto en algunos casos depende de la empresa con la que se vaya a contratar, la misma que suele sugerir alguna entidad que emita las pólizas solicitadas para que sean de su total confianza y validez.

10. Conclusiones

- La implementación de las metodologías BIM y LEAN permiten lograr ahorros en costos de proyectos de construcción al lograr mejor coordinación entre los subcontratistas y al evitar duplicidad de trabajos mediante la planificación conjunta con todos los involucrados.
- La implementación de estas metodologías y de certificaciones verdes tipo LEED han sido implementadas durante varios años en otras regiones como Europa y Norteamérica, mientras que en Latinoamérica recién está empezando.
- La investigación de mercado demostró que las empresas constructoras que han intentado implementar BIM de manera autónoma sienten que no han logrado obtener todo su potencial.
- La rentabilidad de la consultoría está fuertemente ligada a las capacidades técnicas del personal involucrado en los proyectos de cada cliente. La experiencia en el sector de la construcción es un factor importante para el éxito de la empresa.
- Los indicadores financieros demuestran que S&M Intelligent Construction es un plan de negocio muy rentable, con un VAN de \$ 90,900 y una TIR de 426% en los cuatro años de proyección inicial.

11. Bibliografía

archicadecuador. (Mayo de 2021). *archicadecuador*. Obtenido de

<https://graphisoft.com/contact-us/local-contacts>

Archiespaña. (16 de Mayo de 2021). *Archiespaña*. Obtenido de

<https://archiespana.es/catalogo>

Arcux, A. (2020). *Arcux*. Obtenido de [https://arcux.net/blog/archicad-vs-](https://arcux.net/blog/archicad-vs-revit/#:~:text=La%20C3%BAnica%20diferencia%20real%20entre,Raytracer%20y%20ArchiCad%20usa%20CineRender.)

[revit/#:~:text=La%20C3%BAnica%20diferencia%20real%20entre,Raytracer%20y%20ArchiCad%20usa%20CineRender.](https://arcux.net/blog/archicad-vs-revit/#:~:text=La%20C3%BAnica%20diferencia%20real%20entre,Raytracer%20y%20ArchiCad%20usa%20CineRender.)

Aston, B. (15 de Enero de 2021). *dpm*. Obtenido de

<https://thedigitalprojectmanager.com/es/metodologias-gestion-proyectos-simplificadas/>

Autodesk. (15 de Mayo de 2021). *Autodesk*. Obtenido de

<https://latinoamerica.autodesk.com/products/revit/overview?term=1-YEAR#!>

Banco Central del Ecuador. (2021). *Base de datos*.

BBC. (04 de febrero de 2021). *La caída del dólar recién está comenzando": el impacto de la pandemia en la moneda más fuerte del mundo (y cómo afecta a América Latina)*.

Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-55835740>

BID. (2020). *ENCUESTA BIM AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE 2020* . BID.

Building and Construction Authority of Singapore. (August de 2013). *Singapore BIM*

Guide. Obtenido de https://www.corenet.gov.sg/media/586132/Singapore-BIM-Guide_V2.pdf

Carlos Alberto Jurado Guerra, C. P. (2016). Valor real para el cliente de la gestión BIM (pre-construcción virtual) en proyectos de edificaciones. Lima.

CESAR ALFONSO FUENMAYOR SIADO, F. O. (2020). *MODELO GERENCIAL Y OPERATIVO PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE CONSULTORÍA*

DE DISEÑO DE OBRAS CIVILES Y/O EDIFICACIONES. CASO DE ESTUDIO: ESTACION DE POLICIA EN LA COMUNA 14 EL POBLADO - MEDELLIN. BOGOTA.

Chavez, F., & Torres, J. (Febrero de 2012). *Universidad Politécnica Salesiana*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1778/14/UPS-GT000256.pdf>

Del Alcazar Ponce, J. P. (25 de 07 de 2021). *Mentino*. Obtenido de ¿CÓMO TARIFAR SERVICIOS DE ASESORÍA Y GESTIÓN?:

<https://blog.formaciongerencial.com/como-tarifar-servicios-de-asesoria/>

Durá, S. (27 de Septiembre de 2017). *Construccion Latinoamericana CLA*. Obtenido de <https://www.construccionlatinoamericana.com/4129510.article>

Economía, A. (28 de 10 de 2020). *Análisis: monedas latinoamericanas aún sufren por la incertidumbre*. Obtenido de <https://www.americaeconomia.com/economia-mercados/analisis-monedas-latinoamericanas-aun-sufren-por-la-incertidumbre>

Ecuador Comunicación. (19 de Agosto de 2020). Obtenido de <https://ecuadorcomunicacion.com/2020/08/19/concejo-municipal-de-guayaquil-conocera-ordenanza-que-regula-construccion-de-primer-edificio-verde-en-la-ciudad/>

Editeca. (2018). *El BIM en Latinoamérica [Actualizado]*. Obtenido de <https://editeca.com/bim-en-latinoamerica/>

EKOS. (24 de Octubre de 2018). *ekosnegocios*. Obtenido de <https://www.ekosnegocios.com/articulo/el-sector-de-la-construccion-evolucion-y-proyecciones>

EKOS. (Noviembre de 2021). Obtenido de <https://www.ekosnegocios.com/articulo/ranking-sectorial>

- ESPOL. (Enero de 2016). *Infraestructura_Equipamiento_Universitario*. Obtenido de http://planificacion.espol.edu.ec/sites/default/files/contenidos/Infraestructura_Equipamiento_Universitario.pdf
- etresconsultores. (23 de Mayo de 2021). *etresconsultores*. Obtenido de <https://www.etresconsultores.com/certificacion-ambiental-verde-leed-breeam/>
- Fuenmayor, C., & Murillo, F. (2020). *Universidad Católica de Colombia*. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/24460/2/551388-Fuenmayor-SiadoCA-y-551390-Murillo-ValenciaFO-TdG.pdf>
- , A. (23 de de 2018). *Zero Consulting*. Obtenido de <https://blog.zeroconsulting.com/leed-vs-breeam-1#:~:text=3.,Expansi%C3%B3n,en%20edificios%20certificados%20en%20Europa>.
- Grupo TYC, G. f. (s.f.). *Integración GIS – BIM, la eficiencia del futuro*. Obtenido de <https://www.cursosgis.com/integracion-gis-bim-la-eficiencia-del-futuro/>
- Ibermática. (2020). *Elementos diferenciales, BIM Integrator*. Obtenido de <https://www.ibermatica365.com/elementosde-bim-integrator/>
- ISOVERBLOG. (2021). *Certificaciones LEED, BREEAM, VERDE y WELL*. Obtenido de <https://www.isover.es/certificaciones-leed-breeam-verde-y-well>
- ITC. (25 de Julio de 2021). Obtenido de <https://itcformacionyconsultoria.com/bim-espana-europa/?cn-reloaded=1>
- Jardí, A. (25 de Junio de 2018). *Zigurat*. Obtenido de Zigurat: <https://www.e-zigurat.com/blog/es/minimiza-los-gastos-con-la-metodologia-bim/>
- Jiménez Abós, P. (26 de Julio de 2021). *Cómo abordar la implantación BIM en mi empresa*. Obtenido de Structuralia: <https://blog.structuralia.com/como-abordar-la-implantacion-bim-en-mi-empresa>

- Lara, F. (20 de Junio de 2019). *Vistazo*. Obtenido de <https://www.vistazo.com/seccion/pais/actualidad-nacional/mega-centro-de-distribucion-se-inauguro-en-lomas-de-sargentillo>
- Leal Vegas, I. (18 de Diciembre de 2019). *Evalore*. Obtenido de <https://evalore.es/que-es-lean-construction>
- Lean Construction Institute. (20 de Mayo de 2021). *Immersive Education Program*. Obtenido de <https://lci.skillbuilder.co/catalog>
- Lean Construction Institute Peru. (20 de Mayo de 2021). *Lean Construction Institute Peru*. Obtenido de <https://www.lciperu.org/certificacion-lean-construction-brochure2020>
- Lean Institute Colombia. (20 de Mayo de 2021). *Lean Institute Colombia*. Obtenido de <https://institutolean.co/master/#lp>
- Loyola, M. (Agosto de 2019). *Encuesta Nacional BIM 2019*. Obtenido de <https://bim.uchilefau.cl/wp-content/uploads/2019/08/Encuesta-Nacional-BIM-2019-Informe-de-Resultados.pdf>
- MARTINEZ, S. M. (2019). *DESARROLLO DE UNA MATRIZ DE RIESGOS GENÉRICA PARA SU*. Bogotá: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.
- Merchan, C. (22 de Enero de 2020). *El Mercurio*. Obtenido de <https://elmercurio.com.ec/2020/01/22/produbanco-financio-el-primer-edificio-verde-de-guayaquil/>
- Ministerio del Ambiente. (4 de Noviembre de 2015). *Registro Oficial*. Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/12/ACUERDO-MINISTERIAL-140_REGISTRO-OFICIAL-387-INCENTIVOS-AMBIENTALES-SOLO-140.pdf
- Ministerio del Ambiente EC. (23 de Mayo de 2021). *Minister*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/punto-verde-sector-productivo-y-de-servicios/>

- Morales, L., Mancilla, G., & Luk, C. (Febrero de 2016). *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/620712/PLANDENEGOCIOLGCCONSULTORES.pdf?sequence=8&isAllowed=y>
- Moreno, C. (s.f.). *arquiPARADOS*. Obtenido de [https://www.arquiparados.com/t620-cuales-el-mejor-programa-bim#:~:text=Los%20mejores%20programas%20de%20modelado%20BIM&text=Autodesk%20Revit%20\(ver%20tutorial\),AllPlan](https://www.arquiparados.com/t620-cuales-el-mejor-programa-bim#:~:text=Los%20mejores%20programas%20de%20modelado%20BIM&text=Autodesk%20Revit%20(ver%20tutorial),AllPlan)
- Muñoz, P. (25 de Junio de 2019). *Evalore*. Obtenido de <https://evalore.es/que-es-la-certificacion-leed>
- Observatorio de Derechos Humanos y Empresa. (Marzo de 2018). *Odhe.cat*. Obtenido de <http://www.odhe.cat/es/el-sector-de-la-construccion-y-las-infraestructuras/>
- Oscanoa Hidalgo, W. A. (2015). Uso de tecnología BIM para la gestión y desarrollo del proyecto: Centro cultural de la Universidad Nacional del Centro del Perú - Huancayo. Perú.
- OVACEN. (26 de Julio de 2021). *OVACEN*. Obtenido de Modelo de certificación LEED edificios sostenibles: <https://ovacen.com/modelo-de-certificacion-leed-modelos-sostenibles/>
- Paguay, F., & Reyes, J. (Junio de 2020). *Escuela Politécnica Nacional*. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/21056/1/CD%2010572.pdf>
- Paredes, E. E. (2019). ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA-ECONÓMICA PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA CONSULTORA ESPECIALIZADA EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN BASE A MODALIDAD BIM.
- Ponce, A. M. (2016). Riesgos de Implementación BIM en la Gestión de Proyectos. Barcelona.

- Ponce, A. M. (2016). *Riesgos de Implementación BIM en la Gestión de Proyectos*.
Barcelona.
- Project Management Institute. (22 de Mayo de 2021). *PMI*. Obtenido de
<https://www.pmi.org/certifications/project-management-pmp>
- SAE. (23 de Mayo de 2021). *Servicio de Acreditacion Ecuatoriano*. Obtenido de
<http://servicios.acreditacion.gob.ec:50239/organismoCtrl/by-status/ACREDITADO>
- Sciences, N. I. (2021). *FREQUENTLY ASKED QUESTIONS ABOUT THE NATIONAL
BIM STANDARD-UNITED STATES™*. Obtenido de
<https://www.nationalbimstandard.org/faqs#faq1>
- SILVA, R. O. (2010). ESTIMACIÓN DE LOS BENEFICIOS DE REALIZAR UNA
COORDINACIÓN DIGITAL DE PROYECTOS CON TECNOLOGÍAS BIM.
SANTIAGO DE CHILE.
- Sisternes, Á. (4 de Agosto de 2020). *retokommerling*. Obtenido de
<https://retokommerling.com/precio-breem/>
- Spain Green Building Council. (23 de Mayo de 2021). *spaingbc*. Obtenido de
<http://www.spaingbc.org/files/LEED%20Certification%20Fees%20ESP.pdf>
- Supercias. (2021). *Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros*. Obtenido de
https://reporteria.supercias.gob.ec/portal/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=%2fcontent%2ffolder%5b%40name%3d%27Reportes%27%5d%2ffolder%5b%40name%3d%27Estados%20Financieros%27%5d%2freport%5b%40name%3d%27Estados%20Financieros
- Tomek & Matejka. (2014). *The impact of BIM on risk management as an argument for its implementation in a construction company, 2014*. Prague.

U. S. Green Building Council. (23 de Mayo de 2021). *usgbc*. Obtenido de

<https://www.usgbc.org/credentials/leed-green-associate>

USGBC. (2021 de Agosto de 04). *Why LEED*. Obtenido de

<https://www.usgbc.org/leed/why-leed>

Villamizar Roa, D. H., & Ortiz Contreras, L. J. (2016). *Implementación de los Principios de LEAN Construction en la Constructora COLPROYECTOS S.A.S. en un Proyecto de Vivienda en el Municipio de Villa del Rosario*. Obtenido de

<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2016/164908.pdf>

Wicitec. (2013 de Mayo de 2013). *El Oficial*. Obtenido de [https://eloficial.ec/crece-la-](https://eloficial.ec/crece-la-produccion-ecuatoriana-de-materiales-para-la-construccion/#:~:text=Cemento%2C%20metal%2C%20pl%C3%A1sticos%20e%20impermeabilizantes,y%20que%20buscan%20posicionarse%20internacionalmente.&text=En%20Ecuador%20existen%20cuatro%20e)

[produccion-ecuatoriana-de-materiales-para-la-](https://eloficial.ec/crece-la-produccion-ecuatoriana-de-materiales-para-la-construccion/#:~:text=Cemento%2C%20metal%2C%20pl%C3%A1sticos%20e%20impermeabilizantes,y%20que%20buscan%20posicionarse%20internacionalmente.&text=En%20Ecuador%20existen%20cuatro%20e)

[construccion/#:~:text=Cemento%2C%20metal%2C%20pl%C3%A1sticos%20e%2](https://eloficial.ec/crece-la-produccion-ecuatoriana-de-materiales-para-la-construccion/#:~:text=Cemento%2C%20metal%2C%20pl%C3%A1sticos%20e%20impermeabilizantes,y%20que%20buscan%20posicionarse%20internacionalmente.&text=En%20Ecuador%20existen%20cuatro%20e)

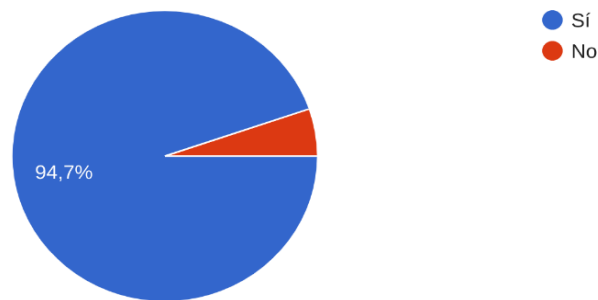
[0impermeabilizantes,y%20que%20buscan%20posicionarse%20internacionalmente.](https://eloficial.ec/crece-la-produccion-ecuatoriana-de-materiales-para-la-construccion/#:~:text=Cemento%2C%20metal%2C%20pl%C3%A1sticos%20e%20impermeabilizantes,y%20que%20buscan%20posicionarse%20internacionalmente.&text=En%20Ecuador%20existen%20cuatro%20e)

[&text=En%20Ecuador%20existen%20cuatro%20e](https://eloficial.ec/crece-la-produccion-ecuatoriana-de-materiales-para-la-construccion/#:~:text=Cemento%2C%20metal%2C%20pl%C3%A1sticos%20e%20impermeabilizantes,y%20que%20buscan%20posicionarse%20internacionalmente.&text=En%20Ecuador%20existen%20cuatro%20e)

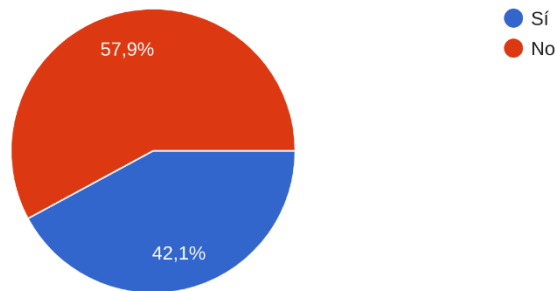
ANEXO 1

Encuesta realizada por los autores a personas que se desarrollan en el sector de la construcción.

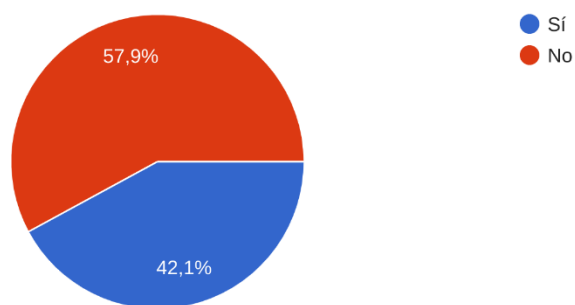
¿Conoce la metodología de gestión de proyectos basada en BIM?
19 respuestas



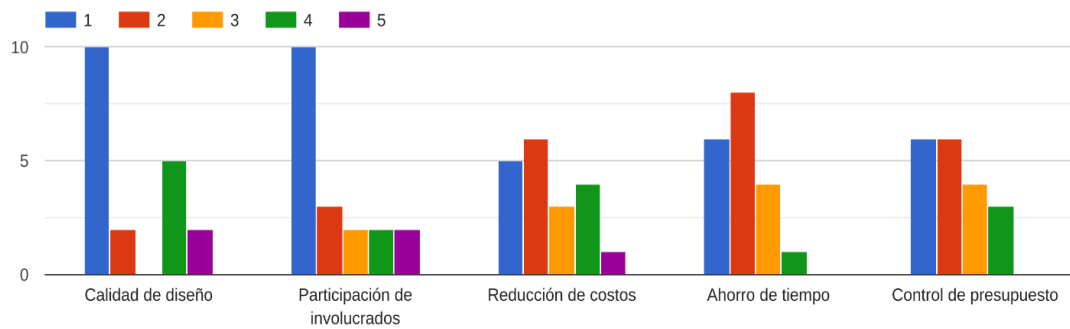
¿Conoce otras metodologías de gestión de proyecto?
19 respuestas



¿Conoce empresas o proyectos que hayan utilizado BIM?
19 respuestas

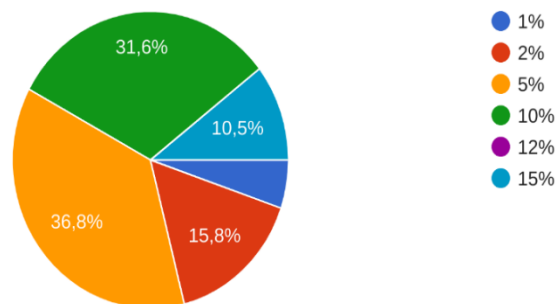


Clasifique de mayor a menor importancia (1-5) cada uno de los siguientes beneficios de BIM, siendo 1 el más importante:



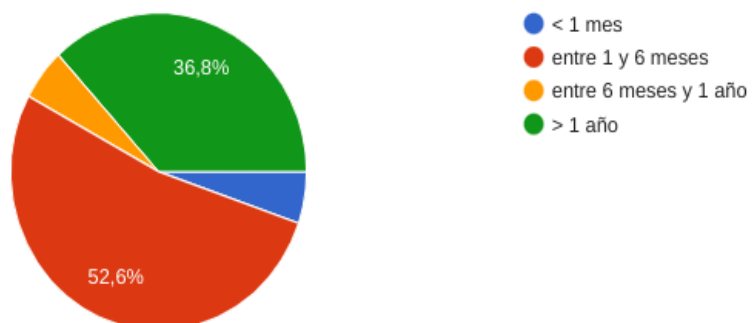
¿Cuánto porcentaje del valor del proyecto estaría usted dispuesto a invertir para obtener los beneficios de BIM?

19 respuestas

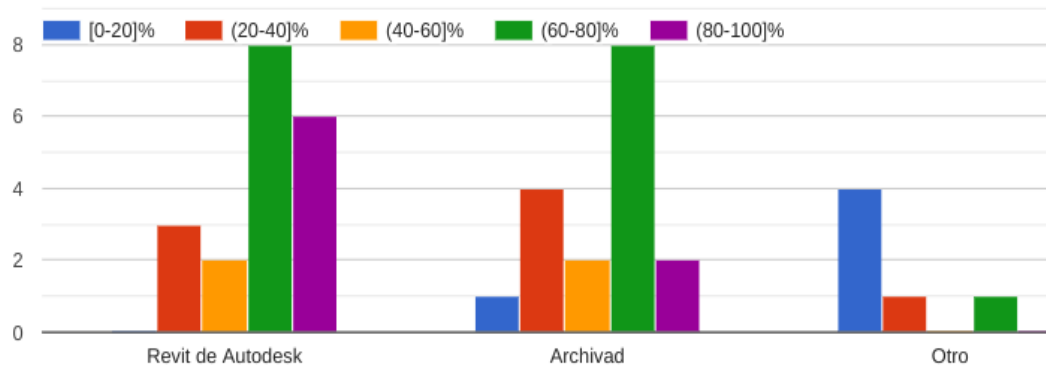


¿Qué tiempo demoraría implementar esta metodología en su empresa?

19 respuestas

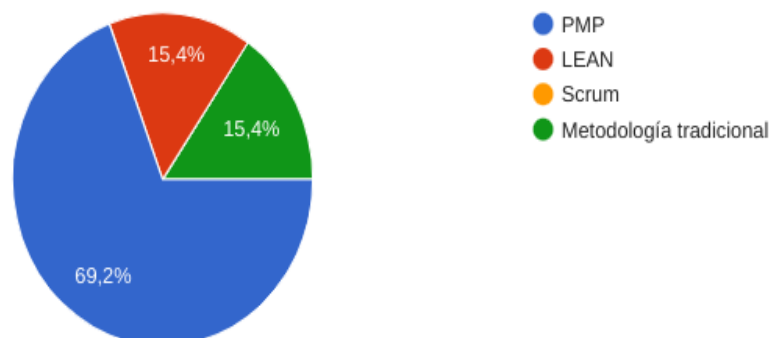


Indique el grado de confianza que tiene sobre los siguientes softwares BIM (0-100%)



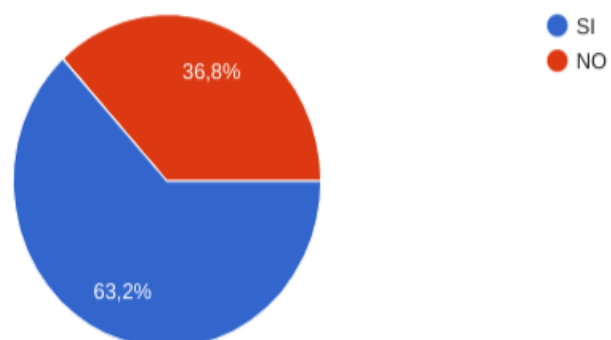
¿Cuál metodología de gestión de proyectos aplican en su empresa?

13 respuestas



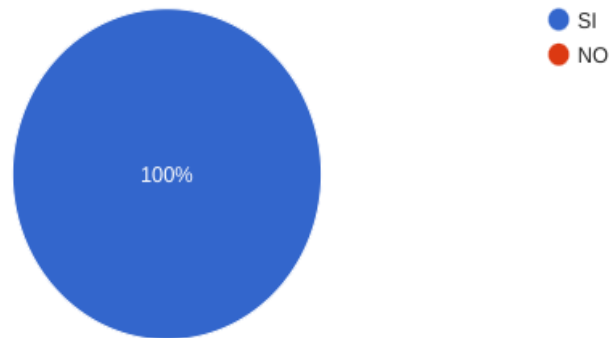
¿Conoce usted la metodología LEAN Construction?

19 respuestas



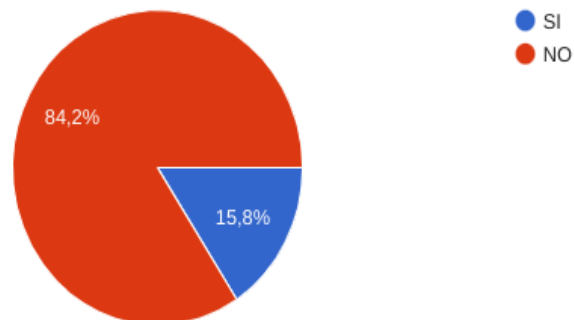
¿Estaría dispuesto a aplicar esta de metodología para optimizar recursos y disminuir el tiempo de ejecución de los proyectos?

18 respuestas



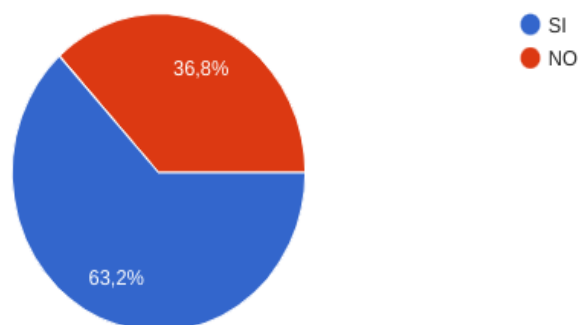
¿Ha participado usted en proyectos de construcción con desarrollo sostenible y consciencia ambiental?

19 respuestas



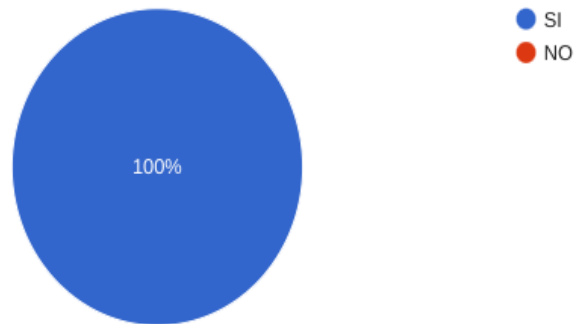
¿Conoce usted la certificación LEED y sus beneficios?

19 respuestas

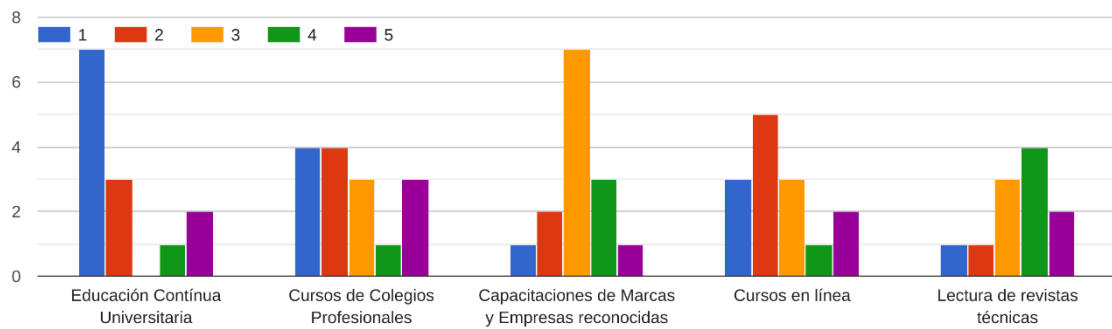


¿Considera que una construcción sostenible aporta un valor agregado dentro del sector de la construcción?

18 respuestas



¿De qué forma realiza usted actualizaciones profesionales? Clasifíquelas en orden de importancia, siendo 1 la más importante



¿Cuál de los siguientes nombres considera más apropiado para una empresa consultora en metodologías BIM, Lean y LEED? (escoja una)

19 respuestas

