UNIVERISDAD LATINA DE COSTA RICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

Licenciatura de Ingeniería Civil

Tesis de grado

GUÍA COMPARATIVA ENTRE LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE REMODELACIÓN Y PROYECTOS NUEVOS EN EL CANTÓN CENTRAL DE SAN JOSÉ, BASADO EN PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN LEED® V4.1 Y LOS PARÁMETROS TRADICIONALES DEL PMI EN SU GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK® 6TA EDICIÓN)

Pablo Sojo Granados

Heredia, setiembre de 2021

TRIBUNAL EXAMINADOR

Este proyecto titulado: "***GUÍA COMPARATIVA ENTRE LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE REMODELACIÓN Y PROYECTOS NUEVOS EN EL CANTÓN CENTRAL DE SAN JOSÉ, BASADO EN PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN LEED® V4.1 Y LOS PARÁMETROS TRADICIONALES DEL PMI EN SU GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK® 6TA EDICIÓN)"***, por el (la) estudiante: Pablo César Sojo Granados, fue aprobaba por el Tribunal Examinador de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Latina, Sede Heredia, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Civil:

_____

Alberto González Solera

Tutor

_____

Erick Cruz Padilla

Lector

_____

Domingo Delgado Martínez

Representante

COMITÉ ASESOR

Ing. Alberto González Solera

Tutor

Ing. Erick Cruz Padilla

Lector

Ing. Domingo Delgado Martínez

Representante

"Carta autorización del autor (es) para uso didáctico del Trabajo Final de Graduación"

Vigente a partir del 31 de Mayo de 2016, revisada el 24 de Abril de 2020

Instrucción: Complete el formulario en PDF, imprima, firme, escanee y adjunte en la página correspondiente del Trabajo Final de Graduación.

Yo (Nosotros):
Escriba Apellidos, Nombre del Autor(a). Para más de un autor separe con " ; "

Sojo Granados Pablo César

De la Carrera / Programa: **Ingeniería Civil**
autor(es) del trabajo final de graduación titulado:

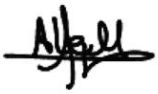
GUÍA COMPARATIVA ENTRE LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE REMODELACIÓN Y PROYECTOS NUEVOS EN EL CANTÓN CENTRAL DE SAN JOSÉ, BASADO EN PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN LEED® V4.1 Y LOS PARÁMETROS TRADICIONALES DEL PMI EN SU GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK® 6TA EDICIÓN)

Autorizo (autorizamos) a la Universidad Latina de Costa Rica, para que exponga mi trabajo como medio didáctico en el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI o Biblioteca), y con fines académicos permita a los usuarios su consulta y acceso mediante catálogos electrónicos, repositorios académicos nacionales o internacionales, página Web institucional, así como medios electrónicos en general, Internet, intranet, DVD, u otro formato conocido o por conocer; así como integrados en programas de cooperación bibliotecaria académicos, que permitan mostrar al mundo la producción académica de la Universidad a través de la visibilidad de su contenido.

De acuerdo a lo dispuesto en la Ley No. 6683 sobre derechos de autor y derechos conexos de Costa Rica, permita copiar, reproducir o transferir información del documento, conforme su uso educativo y debiendo citar en todo momento la fuente de información; únicamente podrá ser consultado, esto permitirá ampliar los conocimientos a las personas que hagan uso, siempre y cuando resguarden la completa información que allí se muestra, debiendo citar los datos bibliográficos de la obra en caso de usar información textual o paráfrasis de la misma.

La presente autorización se extiende el día *(Día, fecha)* 09 del mes Setiembre de año 2021 a las 7:00 pm . Asimismo doy fe de la veracidad de los datos incluidos en el documento y eximo a la Universidad de cualquier responsabilidad por su autoría o cualquier situación de perjuicio que se pudiera presentar.

Firma(s) de los autores
Según orden de mención al inicio de ésta carta:



UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA

CARTA TUTOR

UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA
POWERED BY Arizona State University

INGENIERÍA CIVIL

CARTA DE APROBACIÓN POR PARTE DEL PROFESOR TUTOR DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN MODALIDAD PROYECTO DE GRADUACIÓN

Heredia, 09 de setiembre del 2021

Señores
Comité de Trabajos Finales de Graduación
Facultad de ingeniería y tecnología de la información.
Escuela de Ingeniería Civil
Universidad Latina de Costa Rica

Estimados Señores:

He revisado y corregido el Trabajo Final de Graduación, denominado "GUÍA COMPARATIVA ENTRE LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE REMODELACIÓN Y PROYECTOS NUEVOS EN EL CANTÓN CENTRAL DE SAN JOSE, BASADO EN PARAMETROS DE CERTIFICACIÓN LEED® V4.1 Y LOS PARAMETROS TRADICIONALES DEL PMI EN SU GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS (GUIA DEL PMBOK® 6TA EDICIÓN)" elaborado por el/la estudiante: Pablo Cesar Sojo Granados; como requisito para que el citado estudiante pueda optar por el Grado de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Considero que dicho trabajo cumple con los requisitos formales y de contenido exigidos por la Universidad y, por lo tanto, lo recomiendo para su defensa oral ante el Tribunal Examinador.

Suscribe cordialmente,

ALBERTO GONZALEZ SOLERA (FIRMA)

Firmado digitalmente por ALBERTO GONZALEZ SOLERA (FIRMA)
Nombre de reconocimiento (DN): serialNumber=CPF-01-0919-0803, sn=GONZALEZ SOLERA, givenName=ALBERTO, c=CR, o=PERSONA FISICA, ou=CIUDADANO, cn=ALBERTO GONZALEZ SOLERA (FIRMA)
Fecha: 2021.09.09 15:19:37 -06'00'
Versión de Adobe Acrobat: 2015.007.00000

Esp. Ing. Alberto González Solera
IC-16251
Consultor Ambiental CI-232-2015-SETENA
Fiscal de Inversión CFIA/ Perito Poder Judicial.

CARTA LECTOR

Heredia, 09 de setiembre del 2021

Señores
Comité de Trabajos Finales de Graduación
Facultad de ingeniería y tecnología de la información.
Escuela de Ingeniería Civil
Universidad Latina de Costa Rica

Estimados Señores:

He revisado y corregido el Trabajo Final de Graduación, denominado "GUÍA COMPARATIVA ENTRE LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE REMODELACIÓN Y PROYECTOS NUEVOS EN EL CANTÓN CENTRAL DE SAN JOSE, BASADO EN PARAMETROS DE CERTIFICACIÓN LEED® V4.1 Y LOS PARAMETROS TRADICIONALES DEL PMI EN SU GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS (GUIA DEL PMBOK® 6TA EDICIÓN)" elaborado por el/la estudiante: Pablo Cesar Sojo Granados; como requisito para que el citado estudiante pueda optar por el Grado de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Considero que dicho trabajo cumple con los requisitos formales y de contenido exigidos por la Universidad y, por lo tanto, lo recomiendo para su defensa oral ante el Tribunal Examinador.

Suscribe cordialmente,

Erick Cruz P.

Erick Gustavo Cruz Padilla

Cédula: 111090078

Lector

CARTA FILÓLOGO

San José, 17 de setiembre de 2021

UNIVERISDAD LATINA DE COSTA RICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
DE LA INFORMACIÓN
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

Estimados Señores:

Hago constar que leí y corregí, en calidad de filólogo, la Tesis de Grado denominada: "GUÍA COMPARATIVA ENTRE LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE REMODELACIÓN Y PROYECTOS NUEVOS EN EL CANTÓN CENTRAL DE SAN JOSÉ, BASADO EN PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN LEED® V4.1 Y LOS PARÁMETROS TRADICIONALES DEL PMI EN SU GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK® 6TA EDICIÓN)", la cual fue elaborada por el estudiante: **Pablo Sojo Granados**, para optar por el grado académico de Licenciatura de Ingeniería Civil.

Corregí el trabajo en aspectos concernientes con la estructura gramatical (morfología y sintaxis), construcción de párrafos y vicios del lenguaje, que se trasladaban al escrito; así como ortografía, puntuación y otros aspectos relacionados con el campo filológico.

He comprobado que las correcciones hechas por mi persona han sido incorporadas al documento en mención, por lo que, hago constar que cuenta con una correcta estructura para ser entendido por quien lo leyere, por cuanto reúne las condiciones de un documento con valor filológico para ser presentado ante las autoridades de la Universidad.

Allan Monge Gómez

Suscribe cordialmente,

Allan Monge Gómez
Filólogo-UCR
Incorporado al COLYPRO
Carné N º 038921

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por la oportunidad de vivir esta experiencia de aprendizaje y profesionalismo, y en Él, poder mejorar como persona y profesional.

A mis padres y hermanos, quienes han estado en todo momento a lo largo de mi vida y me han ayudado a seguir esforzándome por mis metas desde un inicio.

A mis hijos, que han sido motor y motivación desde el primer momento de su existencia, haciendo que me dirija en una línea de crecimiento personal y profesional.

A mi amigo, el Ingeniero Erick López Castellón, quien durante toda la carrera ha sido pilar importante en los momentos de guía, consulta y aprendizaje.

A Alejandra, y a Daniel, por su ayuda incondicional en esta última etapa de la carrera, colaborándome y apoyándome siempre.

A mis amigos, compañeros, profesores y diversas personas que, a lo largo de este camino, me han ayudado de diversas maneras, unos en pro y otros en contra, sin embargo, de las dos formas han hecho que pueda desarrollar mi carácter para poder vencer en múltiples aspectos de la vida, y en lo académico, uno más de ellos.

A Doña Carmen que, con su comentario, me hizo entender que yo podía ser mejor.

DEDICATORIA

A mis padres, Carlos y Flora; a mis hermanos, Ivette, Alexandra y Quino, y a mis hijos, Alessandro, Mathías e Isaac, por ser quienes me dan su luz y me ayudan a ser una mejor persona todos los días.

Resumen

El ser humano ha evolucionado en distintos componentes de su entorno, por ejemplo, ha mejorado su medio de transporte, pasando de utilizar animales o medios rudimentarios, a transportarse en autos mejor desarrollados, ha pasado de obtener luminosidad por medio de velas, a sistemas desarrollados con alambrado público, y por supuesto, ha conseguido un desarrollo muy importante en cuanto a infraestructura se refiere, realizando edificaciones de gran escala y mega construcciones. Este progreso ha ocasionado que la población se distribuya desordenadamente, en muchos casos, sin ningún tipo de planificación que oriente el desarrollo de ciudades urbanísticas sanas. Para ello se necesitan de acciones y mecanismos, que promuevan la concentración de servicios en ciudades centrales como el caso de San José, dando espacio a nuevas oportunidades de hábitat, empleo y diversión, atrayendo sectores productivos, que realcen a la ciudad y le permita ser el centro imponente de la capital.

En el camino por mejorar ese desarrollo, se presenta la planificación de la mejora de la infraestructura existente en el casco central, enfrentándose con disyuntivas sobre ¿cómo se debe ejecutar dicha mejora? Para ello se propone el análisis comparativo de dos importantes líneas de ejecución, la nueva construcción y las remodelaciones importantes, las cuales se encargan de aportar todo un proceso práctico, con el fin de ayudar en la solución de un desarrollo urbanístico de calidad. Para este análisis comparativo, se tomaron como modelo, los parámetros de certificación de la guía de diseño y construcción de edificios de LEED® BD+C V4.1 y los parámetros de ejecución de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos del PMI (Guía del PMBOK®).

Para la guía comparativa se realizó un modelo de estructura ejemplo de cuatro niveles de altura, con tres vanos de 6m en el frente y 4 vanos de 6m hacia el fondo de la estructura, el diseño se realizó en el programa SAP2000. Posteriormente, se conformó la lista de componentes básicos de construcción para edificios de tipo comercial, orientados en la base que se establece en el Manual de Valores del Ministerio de Hacienda.

Se establecen tablas comparativas para cada una de las categorías de certificación que define LEED® en su proceso de certificación para BD+C V4.1 en el área de nueva construcción

y renovaciones importantes, en las cuales se definen, los prerrequisitos, créditos, puntajes posibles y particularidades para la obtención de dicha certificación.

En la gestión de proyectos, como punto de referencia, se toman las gestiones de integración, alcance, cronograma, costos y calidad, dirigidos desde el desarrollo de ejecución de la guía del PMBOK® sexta edición. Cada una de las gestiones se evalúan al desarrollar herramientas dentro del campo de la construcción, con el fin de poder visualizar las similitudes o diferencias, que estos parámetros de gestión puedan aportarle a la comparativa.

Abstract

The human being has evolved in different components of his environment, for example, he has improved his means of transport going from using animals or rudimentary means, to moving on to better-developed cars, he has gone from obtaining luminosity utilizing candles to developed systems with public wiring, and of course, it has achieved a very important development in terms of infrastructure, carrying out large-scale buildings and mega-constructions. This progress has caused the population to be distributed disorderly in many cases, without any type of planning that guides the development of healthy urban cities. For this, actions and mechanisms are needed that promote the concentration of services in central cities such as San José, giving space to new opportunities for habitat, employment, and entertainment, attracting productive sectors that enhance the city and allow it to be the center imposing of the capital.

On the way to improve this development, the planning of the improvement of the existing infrastructure in the central helmet is presented, facing dilemmas about how this improvement should be carried out? For this, the comparative analysis of two important lines of execution is proposed, the new construction and the important remodeling, which are responsible for providing a practical process, to help in the solution of quality urban development. For this comparative analysis, the certification parameters of the LEED® BD + C V4.1 building design and construction guide and the execution parameters of the PMI project management fundamentals guide were taken as a model. (PMBOK® Guide)

For such comparative analysis, an example structure model of four levels in height was made, with three 6m spans in the front and 4 6m spans towards the bottom of the structure, the design was carried out in the SAP2000 program. Subsequently, the list of basic construction components for commercial buildings was established.

Comparative tables are established for each of the certification categories defined by LEED® in its certification process for BD + C V4.1 in the area of new construction and major renovations, in which the prerequisites, credits, scores are defined. possible and particularities for obtaining said certification.

In project management, integration, scope, schedule, costs, and quality management are taken as a point of reference, direct from the development of the PMBOK® sixth edition. Each of the procedures is evaluated by developing tools within the construction field, to be able to visualize the similarities or differences that these management parameters can contribute to the comparison.

Índice

Resumen 10

Índice de Figuras 17

Capítulo I Introducción 20

1.1. Antecedentes 20

1.2. Planteamiento del Problema 25

1.3. Objetivo General 25

1.4. Objetivos Específicos 25

1.5. Justificación 26

1.5.1. Planeamiento y ejecución 27

1.5.2. Sostenibilidad 27

1.5.3. Certificación 27

1.6. Alcances y Limitaciones 28

1.6.1. Alcances 28

1.6.2. Limitaciones 29

1.7. Impacto 30

Capítulo II Fundamentación Teórica 31

2.1 Marco Teórico 31

2.1.1. Construcción Sostenible Actualmente en Europa 31

2.1.2 La construcción en Costa Rica 31

2.2 Marco conceptual 32

2.2.1 Área Urbanística 32

2.2.2. Área de Sostenibilidad 37

2.2.3. Área de Certificación 42

2.2.4. Área de Administración de Proyectos 47

Capítulo III Marco Metodológico 57

3.1. Paradigma 57

3.2. Enfoque Metodológico 58

3.3. Métodos de Investigación Propuestos 58

3.4. Análisis de Investigación 59

3.5. Técnicas de Muestreo 60

3.6. Recolección de datos 60

3.7. Procesamiento y análisis de datos 61

Capítulo IV Análisis de los resultados 62

4.1 Definición de los aspectos constructivos 62

4.1.1 Diseño de edificación 62

4.1.2 Componentes básicos de construcción-remodelación para edificios 63

4.2 Diagnóstico de la certificación LEED® V4.1: Nueva construcción y Remodelación Importante 64

4.2.1 Proceso Integrador 64

4.2.2 Ubicación y Transporte 65

4.2.3 Sitios Sustentables 67

4.2.4 Uso Eficiente del Agua 68

4.2.5 Energía y Atmósfera 70

4.2.6 Materiales y Recursos 72

4.2.7 Calidad Ambiental Interior 73

4.2.8 Innovación 76

4.2.9 Prioridad Regional 77

4.3 Diagnóstico de la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos: GUÍA DEL PMBOK 6ta edición 78

4.3.1 Desarrollo de la gestión de proyectos según la guía del PMBOK® 78

4.3.2 Gestión de la integración del Proyecto 81

4.3.3 Gestión del Alcance del Proyecto 90

4.3.4 Gestión del Cronograma del Proyecto 95

4.3.5 Gestión de los Costos del Proyecto 101

4.3.6 Gestión de la Calidad del Proyecto 106

4.3.7 Fortalezas y debilidades de la dirección de proyectos 110

Capítulo V Ejecución de Resultados 111

5.1 Proceso de certificación LEED® 111

5.1.1 Descripción de la edificación 111

5.1.2 Proceso de inicio de la certificación 113

5.1.3 Lista de procedimientos 113

5.2 Desarrollo de las herramientas según los parámetros tradicionales del PMBOK® 125

5.2.1 Organigrama de desarrollo 125

5.2.2 Desarrollo de los parámetros tradicionales del PMBOK® 126

Capítulo VI Relación de objetivos 130

Capítulo VII Conclusiones 132

Capítulo VIII Recomendaciones 134

Bibliografía 135

Anexos 140

Glosario 230

Índice de Figuras

Figura 1 Objetivos prioritarios 24
Figura 2 Puntos de certificación 28
Figura 3 Elementos de Sostenibilidad 38
Figura 4. Evolución de los sistemas de Evaluación 41
Figura 5 Metas de Desarrollo Sostenible 43
Figura 6 Objetivos del sistema LEED 44
Figura 7 Áreas del sistema de Certificación LEED® 45
Figura 8 Distribución del puntaje para certificación LEED® 46
Figura 9 Los Procesos de Gestión del Alcance del Proyecto 51
Figura 10 Diagrama de Flujo de Datos de Control de Costos 53
Figura 11 Desarrollo del proceso de la gestión de la calidad del proyecto 55
Figura 12 Ciclo de vida de un proyecto 56
Figura 13 Diseño de Edificio Ejemplo 62
Figura 14 Distribución de las áreas de conocimiento PMBOK® 79
Figura 15. Acta de constitución del Nueva Construcción 81
Figura 16 Diagrama de flujo del Control de Cambios de proyectos 87
Figura 17 Herramienta de lecciones aprendidas Nueva Construcción y Remodelación Importante 88
Figura 18 Diagrama del Cierre del Proyecto 90
Figura 19 Definición de Alcance Nueva Construcción 91
Figura 20 Cambios del Alcance para nueva construcción y remodelaciones importantes 95
Figura 21. Desarrollos de Secuencia de Actividades 97
Figura 22. Rendimiento de mano de obra para placa corrida. 98
Figura 23 Actividades definidas Remodelación Importante 99
Figura 24 Estimado de Costos de Remodelación de edifico comercial cuatro niveles 104
Figura 25. Gráfico del Valor Ganado 106
Figura 26. Lista de actividades para el control de la calidad 107
Figura 27 Desarrollo de inspección de los entregables Nueva Construcción. 109
Figura 28.Ubicación de la edificación 111

Figura 29 Vista principal de edificio. 112
Figura 30 Resumen de reunión de inicio 113
Figura 31 Métrica de procedimientos y puntuación. 114
Figura 32 Distribución de las áreas de conocimiento utilizadas. 126
Figura 33. Desarrollo de implementación del PMBOK® para la investigación. 127

Índice de Tablas

Tabla 1. Los impactos de la construcción comercial en Estados Unidos 21
Tabla 2 Variables Independientes-Dependientes 59
Tabla 3 Componentes Básicos de la Construcción..... 63
Tabla 4 Proceso Integrador LEED®..... 65
Tabla 5 Ubicación y Transporte LEED® 67
Tabla 6 Sitios Sustentables LEED®..... 68
Tabla 7 eficiencia del Agua LEED®..... 70
Tabla 8 Energía y Atmósfera LEED®..... 71
Tabla 9 Materiales y Recursos LEED® 73
Tabla 10 Calidad Ambiental Interior LEED®..... 75
Tabla 11 Innovación LEED®..... 77
Tabla 12 Prioridad Regional LEED®..... 77
Tabla 13 Salario Mínimo Ministerio de Trabajo 102
Tabla 14 Costo de edificios según el área por distritos de interés en San José 103
Tabla 15. Fortalezas y debilidades de la implementación de la guía de proyectos 110
Tabla 16. Línea de relación de Objetivos 130

Capítulo I Introducción

1.1.Antecedentes

Desde el punto de vista de la construcción sostenible, la cual aparece en escena a inicios de la década de los 70 (Gudynas, 2009), y en la cual existen diferencias en los conceptos de Construcción Sostenible, Edificaciones Sostenibles y Urbanismo Sostenible, se puede denotar que, "El primero refiere al proceso constructivo en sí mismo, el segundo al uso propiamente dicho de la edificación y el tercero al entorno en el que se ubica la edificación" (Miranda, Neira, Torres, & Valdivia, 2014), se visualiza que se orienta en el pensamiento de cómo aminorar los residuos para disminuir el impacto ambiental, y comprometerse con la optimización de diversas fuentes como el agua y la electricidad, llevándolas a porcentajes de máximo aprovechamiento, además de adjuntar a su eficacia la utilización de materiales que no perjudiquen el medio ambiente, reduciendo aún más los desechos y por ende, aminorando el impacto ambiental negativo en el mundo.

La construcción tradicional se ha encargado de desarrollar al ser humano en los diferentes continentes, ubicando múltiples ciudades alrededor del mundo, otorgando edificaciones tanto simples como complejas, conexiones entre pueblos y capitales para el desenvolvimiento de cada población. Esto ha provocado que este desarrollo potencie grandes reacciones adversas al orden del planeta en su medio ambiente, lo cual hace que se necesiten respuestas más eficientes por medio de la gran empresa de la construcción. El entorno construido contribuye con el 67% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero. (Green Buildings Education Services, 2014)

Tabla 1. Los impactos de la construcción comercial en Estados Unidos

Porcentaje de recursos utilizados
72% del consumo eléctrico
39% del uso de energía
3896 de todas las emisiones de dióxido de carbono (CO2)
40% del uso de materias primas
30% de la producción de residuos (136 millones de toneladas anuales)
14% del consumo de agua potable

Fuente. Porcentaje de recursos utilizados en Estados Unidos. LEED Green Associate Study Guide, Third Edition. LEED GREEN ASSOCIATE EXAM PREPARATION STUDY GUIDE. 2014. https://www.gbes.com/leed-green-associate-exam-prep/

Alrededor de la visualización del proyecto, se ha familiarizado con el enfoque del manejo del proyecto con aspectos como: si el proyecto genera pérdidas de dinero, si el proyecto no será rentable en cuanto a su operación, si el proyecto pondrá en quiebra a la empresa, haciendo que esa visualización se enfoque completamente en la parte económica (Línea base), olvidando aspectos que también son importantes (U.S. Green Building Council , 2021). En contra parte, el enfoque de la "triple línea base", se trata de una visión a largo plazo, que ofrece una triple cuenta de resultados, ya que, además de los datos económicos, se incorporan otras magnitudes sociales y medioambientales, con la finalidad de tener un mejor futuro basado en el progreso equitativo social y la conservación ambiental, acompañados de un desempeño económico positivo, esta cultura de responsabilidad corporativa debe gestionarse con el propósito de mitigar una serie riesgos globales, que ponen en peligro este futuro ideal. (Moran, 2013)

Las investigaciones desarrolladas en construcciones sostenibles incorporan pautas de sostenibilidad en lo constante del ciclo de vida de un proyecto, desde la etapa de diseño hasta el resultado de su construcción. En las investigaciones que se han hecho en edificaciones nuevas, en un alto porcentaje se ha determinado que la relación costo-beneficio de agregar las pautas de sostenibilidad, han demostrado porcentajes favorables, por ejemplo, en la Universidad

Javeriana, se evaluaron los beneficios económicos de la certificación LEED® en el Edificio centro Ático, ubicado en la ciudad de Bogotá- Colombia, se encontró que el costo de la inversión a causa de la implementación de la certificación LEED®, generó como resultado que esta adquisición produce una disminución anual del 42.7% en el consumo de agua y 31,2% en el consumo de energía eléctrica. Debido a lo anterior, se puede mostrar que implementar la certificación LEED® desde un inicio en el diseño, podrá no generar gastos económicos importantes, en contra parte, se obtendría un beneficio, tanto medio ambiental como económico, durante toda su etapa de operación, afirmando que la obtención de la certificación LEED®, sería una buena inversión. (Ribero, Garzón, Alvarado, Gasch, 2016)

El área de la construcción es uno de los sectores, que consumen un importante porcentaje, tanto de agua, como de electricidad en su proceso integral de operación. Esto según el análisis del Centro de Investigaciones en Vivienda y Construcción (CIVCO), el cual considera que alrededor de un 30% del agua y un 40% de electricidad, que se consume en el mundo, es resultante de las operaciones del sector construcción. Además, según las naciones unidas, en su reporte en el 2014, acerca de los recursos hídricos a nivel mundial, el consumo de energía creció en un 186% entre los años de 1973 y el 2010, al mismo tiempo, el consumo en el área industrial y del sector de la construcción se incrementó en un 157%; en cuanto a la gestión de los desechos sólidos, se considera que, en Costa Rica, se generan aproximadamente cuatro veces más que en los países con un desarrollo apropiado. Mientras que en Costa Rica se puede calcular en promedio que se generan 115 kilogramos por metro cuadrado de desechos sólidos, en EEUU y Europa se crean en promedio 20 kilogramos. (CFIA, 2016)

Propiamente en el caso del gobierno de Costa Rica, se giró una directriz llamada "Directriz para la construcción sostenible en el sector público", la cual establece como su objetivo “Promover la aplicación de prácticas de construcción sostenible en los edificios de toda la Administración Pública, tanto en aquellos que se vayan a construir como en los edificios existentes que se vayan a ampliar, adecuar, rehabilitar, renovar, mejorar, mantener o remodelar" (MINAE, Sistema Costarricense de Informacion Juridica, 2019), con esto se visualiza la buena planificación que desde el gobierno central de Costa Rica se desea en cada etapa de los proyectos de construcción sostenibles, con el fin de fortalecer las buenas prácticas y enlazar el

esfuerzo público-privado, que dirija al país hacia una consolidación de la construcción sostenible.

Actualmente en Costa Rica, varias organizaciones como el U.S. Green Building Council, el Instituto de Arquitectura Tropical, e incluso, el Gobierno de Costa Rica, se han dirigido en torno a la sostenibilidad en sus ejecuciones sobre la solución ambiental sostenible, que se ha determinado como interés de toda la población mundial a partir de la conferencia ambiental de la Naciones Unidas realizada en el año de 1992, celebrada en Río de Janeiro. La municipalidad de San José, en su plan de acción llamado "San José: de la acción local a la sostenibilidad metropolitana", sumerge cada una de las estrategias en las cuales se debe enfocar para un desarrollo urbano sostenible de la ciudad. San José sostenible es un espacio metropolitano en el cual el cantón central contribuye al desarrollo humano, a través de una gobernanza clara y participativa. Esta se inspira en el acceso a los servicios, una movilidad humana y funcional, una ciudadanía segura, un ambiente de alta calidad, la autosuficiencia financiera y la eficiencia energética. (Municipalidad de San José, 2016)

Dentro del concepto de desarrollo urbano sostenible, el reglamento de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de San José, menciona acerca de formas de intervención de espacios al desarrollo urbano del cantón, el cual se dirige en la búsqueda de actores, entes públicos y privados, que ayuden con la remodelación, rehabilitación e intervención de estructuras y espacios, con el fin de renovar de una forma sostenible la ciudad, brindando beneficios a estos actores, los cuales se comprometan con reducciones eficaces de agua y electricidad. En el capítulo 3 de este reglamento, específicamente en el artículo 10.2.5, se habla de formas de incentivos que tendrán los proyectos a fin de promover el desarrollo de acciones sostenibles como: a) Las dependencias encargadas de emitir las autorizaciones de dichos proyectos dará un trámite más expedito a las solicitudes y gestionará lo correspondiente ante otras instituciones involucradas, a fin de agilizar los tiempos de su respuesta. (Municipalidad de San Jose, 2014)

Se devela que a nivel internacional y nacional el espacio para construcciones nuevas se ha visto reducido por el incremento poblacional, especialmente en áreas urbanas con alta densidad. En el caso de San José, la densidad poblacional no es comparable con ciudades como

Nueva York, París, Londres, entre otras ciudades cosmopolitas del mundo, donde terrenos libres son prácticamente nulos. En el centro de la cuidad, delimitado por los distritos de Hospital, Catedral, Carmen, y Merced, cada día se ve más reducido el espacio libre, además del descenso de población, debido a la poca planificación en el desarrollo urbano, esto ha hecho que se produzca un aumento de precios por m^2 y la disminución de la accesibilidad, generando un fenómeno que ha llevado a la expansión territorial, causando congestión vehicular, molestias y graves perjuicios medioambientales, con lo cual aumenta la necesidad de servicios básicos y transporte público en territorios a la periferia del centro de San José. La Municipalidad de San José, en conjunto con el Banco Interamericano de Desarrollo, ha impulsado una estrategia llamada "Plan 4D-2050", el cual propone, a través de una visión de innovación, la optimización productiva de San José desde la regeneración urbana, hallando que no es posible la revitalización de una ciudad si no se hace de una manera ordenada, coordinada y planificada, teniendo en cuenta para ello tres aspectos importantes, a saber: lo social, lo urbano-ambiental y lo económico.

Figura 1 Objetivos prioritarios

Fuente. Objetivos prioritarios. SAN JOSÉ VIVE: Regenerando el Centro (Plan 4D-2050). Municipalidad de San José. 2019. https://drive.google.com/file/d/16rSt4uxPG-M5cDwF3BX9Rj7L8eWelj73/view

1.2. Planteamiento del Problema

¿Cómo se debe de abordar el manejo de edificaciones, tanto nuevas como existentes, dentro del cantón central de San José, desde un punto de vista de planificación urbano sostenible por medio de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos y que a su vez permita la certificación internacional de sostenibilidad?

Debido a la falta de planificación del cantón central de San José, se ha visto cómo su desarrollo ha ido decreciendo, su falta de oportunidad ligado a su atraso en el avance urbanístico, ha hecho que la ciudad pierda su interés, desarrollo y productividad, expandiendo su huella urbanística hacia la periferia de la ciudad, y aminorando su densidad poblacional, causando múltiples problemas tanto ambientales como económicos y sociales.

El análisis comparativo entre la ejecución de proyectos de remodelación y proyectos nuevos en el cantón central de San José, distritos: Hospital, Catedral, Carmen, y Merced, basado en parámetros del Project Management Institute y la certificación LEED® V4.1, busca ser una herramienta que ayude en la toma de decisión del profesional a la hora de ejecutar el diseño y construcción del proyecto a realizar, y que permita ser de apoyo en el proceso de restauración urbanístico que la ciudad de San José necesita.

1.3.Objetivo General

- Desarrollar una comparativa cualitativa y cuantitativa de proyectos nuevos y remodelaciones para el desarrollo inmobiliario en el cantón de San José.

1.4.Objetivos Específicos

- Identificar lineamientos técnicos y procedimientos que rigen el sistema de certificación LEED® Building Design and Construction (BD+C) para nueva construcción y remodelaciones importantes.

- Determinar los requerimientos, créditos y la respectiva puntuación para el sistema de certificación LEED® Building Design and Construction (BD+C) para nueva construcción y remodelaciones importantes.
- Identificar los beneficios en favor de la empresa y los usuarios, que se obtienen en la implementación de prácticas constructivas sostenibles.
- Analizar el beneficio integral que promueve la organización de proyectos por medio del enfoque del PMI, con ayuda de la Guía del PMBOK® 6 edición y su desarrollo en la ejecución de edificaciones en la ciudad de San José.
- Clasificar las fortalezas y debilidades que conllevan los procesos, tanto de nueva construcción como de remodelaciones importantes, en la ejecución de gestión de proyectos para edificaciones en la ciudad de San José.

1.5.Justificación

El ser humano es un ser de hábitos y costumbres, que se ha desarrollado en el transcurrir de la historia para establecer una zona de comodidad que le permita desenvolverse en diferentes campos de la sociedad, uno de esos campos es el desarrollo urbano, el cual, en ciudades como San José, se ha ido estableciendo con una serie de problemas que ha llevado a la ciudad a una expansión poco planificada, ejecutando enfoques de desarrollo sin la integración necesaria por parte de todos los actores.

Dentro del contexto de la construcción, la falta de organización y planeación para un progreso global y de mejor suceso también se ha visto, causando que a nivel de desarrollo urbano de la ciudad se noten prácticas fuera de una línea de ejecución, que promueva objetivos acorde a las necesidades integrales que las ciudades de hoy día necesitan para su mejor operación, ocasionando que algunos métodos no se desarrollen de la manera óptima posible y en su defecto, ocasionan muchas pérdidas medioambientales, económicas y sociales en el proceso.

La comparativa propone brindar una nueva herramienta, que permita evidenciar dos tipos de procesos, la construcción nueva y la remodelación, y ayude en el discernimiento de un

desarrollo regulado de la planificación del proyecto, el cual sea sostenible, ordenado y adaptable, de manera que promueva con facilidad la dirección y desarrollo de las edificaciones que se puedan realizar en la ciudad de San José.

Esta herramienta busca visualizar, dentro del sector de la construcción, varios puntos clave que se detallan a continuación:

1.5.1. Planeamiento y ejecución, en el ámbito de la construcción, la implementación de técnicas para el desarrollo de proyectos por medio de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), orienta, de forma integral, el manejo completo del proceso, integrando cada elemento participativo del mismo, con el fin de culminar con éxito todo el desarrollo del proyecto, indicando las pautas que le ayuden a mejorar en su proceso, no solo como un trabajo, sino como un modo adquirido de ejecutar la realización de la obra de construcción y su manejo global.

1.5.2. Sostenibilidad, la importancia de establecer desde un principio la visión a la hora de ejecutar un proyecto que entrelace para su éxito, optimización y aprovechamiento de recursos naturales, la rentabilidad económica que produzca el proyecto y el impacto que este genere a la sociedad, teniendo en cuenta la triple línea base de la sostenibilidad como modo integral para su ejecución.

1.5.3. Certificación, en la cual, la integralidad del proceso ejecutor y sus diferentes categorías de ejecución para nuevas construcciones y remodelaciones importantes, realicen de una manera más dinámica y ágil, la revisión, propuesta y ejecución de la obra en marcha, permitiendo a los actores involucrarse en el proyecto por completo de manera sostenible.

Se puede considerar que herramientas como la comparativa, vienen a aportar mayor profesionalismo y competitividad en la región, viendo en ella, la necesidad de crecer no solo como sector, sino como país, aportando en la solución de las múltiples dificultades que ciudades como San José presentan en su desarrollo urbano actual.

1.6.Alcances y Limitaciones

El presente trabajo tiene como radio de acción, la inserción del ordenamiento de las funciones de planeación de un proyecto, tomando como parámetros las gestiones de Integración, Alcance, Tiempo, Costos y Calidad, de la guía del PMBOK® 6 edición, apoyado, además, por los conceptos que busca la certificación LEED® BD+C Nuevas construcciones y Remodelaciones importantes v4.1, la cual muestra la siguiente tabla de puntuación disponible:

Figura 2 Puntos de certificación

Category	Points
Location and Transportation	16
Sustainable Sites	10
Water Efficiency	11
Energy and Atmosphere	33
Materials and Resources	13
Indoor Environmental Quality	16
Total	**100**
Bonus Points	
Innovation	6
Regional Credit	4
Total	**110**

Fuente. Puntos de Certificación para LEED® BD+C Nuevas construcciones y renovaciones importantes v4.1. LEED Green Associate Study Guide, Third Edition. LEED GREEN ASSOCIATE EXAM PREPARATION STUDY GUIDE. 2014. https://www.gbes.com/leed-green-associate-exam-prep/

1.6.1. Alcances

- Brinda una comparativa entre el proceso de ejecución por nueva construcción y la edificación por remodelaciones importantes haciendo énfasis en dos aspectos: Dirección de Proyectos y certificación LEED® V4.1

- Está delimitado por la guía de los fundamentos para la dirección de Proyectos (Guía PMBOK® 6ta edición), propiamente en: gestión de Integración, gestión de Alcance, gestión del Cronograma, gestión de Costos y gestión de Calidad.
- Establece pautas para el manejo de nuevas construcciones y remodelaciones importantes desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental, integrando la certificación LEED® v4.1, del GBCI® según el sistema de clasificación Building Design and Construction (BD+C) para nueva construcción y remodelaciones importantes, como punto de referencia para la optimización de recursos.
- Bajo el criterio LEED®, en las remodelaciones importantes se abarcan los proyectos que serán modificados en más del 50% del área total del edificio o debido a la movilización de más del 50% del personal de su área de trabajo habitual.
- Orientado hacia todos los edificios comerciales o mercantiles, según la definición de los códigos de construcción estándares.
- Abarca únicamente las edificaciones exclusivas del área del cantón central de San José, en sus distritos: Hospital, Catedral, Carmen, y Merced.
- Considera puntos vitales como la evaluación, análisis de las edificaciones y procedimientos constructivos sostenibles.

1.6.2. Limitaciones

- Dentro de los cuatro distritos analizados en el cantón de San José, existen terrenos variables en sus condiciones y aspectos económicos.
- Falta de acceso a la información con respecto a la remodelación sostenible y no sostenible en el cantón de San José.
- Referencia de la guía de trabajo según tamaño o magnitud del proyecto.
- Tiene que ser adaptado dependiendo al área de aplicación de la gestión del proyecto.
- Proceso rígido en cuanto a sus principios y a la aplicación de sus procesos (PMBOK)
- Existe una necesidad de reformar aspectos en los códigos actuales que contribuyan con la debida ejecución de las edificaciones dentro del concepto de sostenibilidad.

1.7.Impacto

Cada día se logra ver que, por la falta de planificación del ser humano, el planeta se ha ido deteriorando, llevándolo a prácticamente su destrucción, utilizando en una forma desproporcionada y sin una visión ordenada, cada espacio y material que se ha puesto en disposición de las personas.

El área de la construcción, por su parte, se ha preocupado para revertir esto, tratando de modificar las malas costumbres y hábitos que se han generado a nivel mundial y desde múltiples enfoques requeridos, visualizando los proyectos como un ámbito integral desde su concepción hasta el impacto que este generará a la sociedad, en desarrollo ambiental, económico y social.

La propuesta marca una debida estructura de planificación, la cual genera un aprendizaje organizacional y abre las puertas a la competencia de impulsar mejores servicios, ofreciendo un producto que deje huella en la visión de la edificación para nuevas construcciones y remodelaciones contemporáneas y que contribuya en la mejora de buenas prácticas integradoras de los proyectos.

Esta comparativa pondrá a la vista de las personas y entes involucrados en el sector construcción, la necesidad, que hoy el mundo entero y sus líderes manifiestan, con respecto a la reversión de los efectos dañinos que a través de muchos años el ser humano y sus diversas prácticas han hecho sobre el planeta, permitiendo involucrarse por completo en el desarrollo sostenible dentro de las edificaciones, poniendo en perspectiva, no solo la comparativa como tal, sino todo el concepto real de la planeación y manipulación para conseguir maximizar cada una de las áreas de desarrollo integral del proyecto.

Capítulo II Fundamentación Teórica

2.1 Marco Teórico

2.1.1. Construcción Sostenible Actualmente en Europa

Dentro de la visión europea a nivel de la sostenibilidad se observa el "Pacto Verde Europeo", el cual plasma la aspiración de que Europa sea el primer continente en obtener la neutralidad climática para 2050, con el fin de mantener en crecimiento para un desarrollo más amable con el ambiente. El Pacto Verde Europeo incorpora la construcción y remodelación de edificios, ya que la construcción sostenible no solo es el principio de esta tendencia, sino que ha de ser un deber a la hora de pensar en el desarrollo europeo. Se ha demostrado que, en cuanto al consumo de energía en Europa, alrededor del 40% proviene de los edificios, debido a ello, los Estados miembros deben mejorar en la renovación de los edificios públicos y privados, animando a la sociedad para entrar de lleno a una cultura sostenible.

Con el fin de lograr una mejoría en el rendimiento de la carga energética de los edificios, se propone:

- Motivar la construcción de edificios eficientes y los precios de las diferentes fuentes de energía que los sustentan.
- Aumentar la digitalización de los propios edificios.
- Apoyar la elaboración de propuestas que ayuden en la mejora de las edificaciones con efectos contrarios al clima.
- Establecer indicaciones claras de aplicación de las normativas acerca del rendimiento de la energía en los edificios.

2.1.2 La construcción en Costa Rica

La industria de la construcción en Costa Rica hace un aporte significativo a la economía del país. De acuerdo con los informes de la Cámara Costarricense de la Construcción, la tasa de crecimiento ha sido una de las más dinámicas en los últimos años, aunque

también el sector genera una gran cantidad de residuos que tienen un impacto importante en el medio ambiente. (Abarca & Leandro, 2016)

La industria de la construcción, sus actividades, agentes y productos asociados es uno de los mercados que más beneficia al país, sin embargo, la construcción y el desarrollo de infraestructura es el mayor contribuyente al deterioro ambiental y ecológico. La comunidad ingenieril se ve obligada a establecer estrategias que permitan reducir y controlar los efectos de un proyecto.

Con el propósito de mejorar la aplicación de lineamientos ambientales, cabe la necesidad de que estos lineamientos se actualicen constantemente y que, de manera eficaz, se informe a la ciudadanía, de modo que esta puesta en práctica, mejore el impacto que debe tener y de respuesta las necesidades ambientales y ecológicas que Costa Rica necesita.

Es urgente la creación a corto plazo de todo un aparato de evaluación en el tema de construcción sostenible, que se adecue a la realidad del país en la actualidad de forma que se pueda adaptar económicamente, tecnológicamente y desde su diversidad de clima, de manera que este se pueda implementar y se empiece a crear una cultura ambientalmente amigable en el área de la ingeniería en nuestro país.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Área Urbanística

2.2.1.1 Urbanismo

Para el desarrollo de las ciudades, es de fundamental importancia que las mismas surjan con una organización fundamentada desde sus bases de estudio, mediante la planificación y ordenamiento territorial, para su evaluación, comprensión y control. La urbanización, posibilita el crecimiento y desarrollo del país bajo criterios de sustentabilidad y sostenibilidad ambiental, humano, económico y equidad social. “El urbanismo es el centro de la población, contiene características de asentamiento urbano, morfológicamente diferenciado por su viario y edificación, usualmente separado del continuo urbano y de funcionalidad esencialmente residencial.” (Zoido , De la Vega, Morales , Mas, & Lois, 2000)

Se deben tener en cuenta aspectos fundamentales dentro del urbanismo, como la emisión de productos generados desde las áreas rurales, pero comercializados en su gran cantidad dentro de las urbes, ya que estos servicios, atraen población y generan recursos, moviendo la economía de las grandes ciudades. El costo del suelo en este tipo de ciudades también es un aspecto importante de tomar en cuenta, pues aumenta su precio debido a la alta demanda de ocupación o utilización de complejos comerciales o complejos habitacionales, lo que trae desigualdades provoca que un porcentaje de la gente se vea marginada, focalizando los esfuerzos en crear ciudades más funcionales para toda la población.

2.2.1.2. Desarrollo Urbano

Es el proceso que se encarga de la clasificación y planificación de una urbanización, en sus características económicas, físicas, sociales y la expansión demográfica. También se encarga del mantenimiento de las ciudades, verificando que se encuentren en buenas condiciones, así como la preservación y el mejoramiento del medio ambiente. El desarrollo urbano es un factor de impulso que logra cambiar la población rural y urbana, mejorando su calidad de vida y dando crecimiento a nivel país.

El desarrollo urbano es la posibilidad de que se construya una población apta donde se cumplan las necesidades básicas de salud, cultura, vivienda, alimentación, trabajo y educación, creando un ambiente acorde, de manera que se respeten los derechos humanos de las personas y que exista un territorio equitativo y racional, respetando la seguridad, la ecología y el bienestar social. “El desarrollo urbano se diferencia del simple crecimiento, ya que implica cambios productivos, sociales y culturales interrelacionados hacia algo mejor.” (Zoido , De la Vega, Morales , Mas, & Lois, 2000)

2.2.1.3. Densidad Poblacional

Ésta indica el promedio de población que habita en una zona territorial. La densidad poblacional de un área se calcula al dividir la población que ocupa dicha área para la extensión de la misma, estableciendo una relación directa entre la población y el área que ocupa, los

recursos naturales como las características del suelo, vegetación, fauna, recursos minerales y energéticos, actúan como factores de atracción para una población, acudiendo a estos lugares en busca de su explotación y aprovechamiento, dando como consecuencia que entre más densamente poblado es un lugar, la calidad de vida suele ser menor si no existe un planeamiento urbano y social adecuado. “Existen varios tipos de densidades poblacionales: La densidad poblacional, la densidad parcial y la densidad poblacional neta.” (Bastidas & Medina, 2010)

2.2.1.4. Segregación Poblacional

Entendida como la separación de diferentes grupos poblacionales, dando como resultado diferencias sociales, que manifiestan desigualdad de condiciones, de infraestructura, de servicios y de educación. Es una marginación de la cual es víctima un grupo de personas por razones religiosas, económicas, étnicas, culturales y de sociedad. Tipos de segregación:

- Urbana o territorial: Independencia de los barrios residenciales de una ciudad dependiendo del grupo social al que se pertenece.
- Religiosa: Rechazo a las personas practicantes de diferentes religiones.
- Sexual o de género: Discriminación por preferencias sexuales.
- Racial: Exclusión de las personas por su color de piel.
- Étnica: marginación de personas que provienen de una etnia o cultura distinta.

La segregación poblacional es una preocupación social que desarrolla grietas en la convivencia de una sociedad. Lo que corresponde es enfrentarla a partir de un punto de vista de igualdad social para encontrar el bienestar común y la inclusión de todos los ciudadanos.

2.2.1.5. Gentrificación

Las urbanizaciones pasan por un proceso de reestructuración y rehabilitación social, esto conlleva al desalojo de sus habitantes, en virtud de un proceso de una ciudad que experimenta un deterioro en sus edificaciones y una devaluación económica, de las cuales las clases sociales

bajas son los que más sufren este desplazamiento, ya que empiezan a adquirir interés por individuos con un mayor poder adquisitivo, los cuales querrán residir en estas urbanizaciones o también serán de interés para inversiones inmobiliarias.

Este reordenamiento deja como resultado un alza en el precio de edificaciones situadas en estas zonas, además de sus procesos de adquisición de servicios, ya que también subirían de precio, los cuales sus habitantes no podrán afrontar, así que luego de su desalojo o desplazamiento, estos habitantes serán sustituidos por personas con un mayor estatus social. Como consecuencia, se aumenta el problema de pobreza, dando paso a la construcción de viviendas que no reúnen las condiciones básicas para que sea habitable. "…describimos el proceso clásico de la gentrificación a través de cuatro fases que se enlazan entre sí —abandono, estigmatización, regeneración y mercantilización— y que habitualmente se desarrollan en los centros urbanos." (Ardura, Sorando, 2018)

2.2.1.6. Planificación Ciudadana

Es el proceso metódico de planeación estratégica, que busca crear espacios participativos de dialogo entre la comunidad, teniendo como compromiso informar, consultar y en algunos casos, decidir en aspectos generales o específicos de los instrumentos de planeación de la ciudad.

La planificación ciudadana trata de disminuir la inequidad y desigualdad social, promoviendo el conocimiento de los derechos que tienen los habitantes de una ciudad. La planificación se convierte en un mecanismo de expresión y cooperación entre el estado y la sociedad. En ciudades como San José, se necesita de acciones concretas en cuanto a la planificación, que visualicen su problema, ejecuten su plan de acción y promuevan una cultura de que permita el cuido y mantenimiento de los lugares con el fin de obtener beneficio de ellos constantemente a través de los años. "Los objetivos que persigue la planificación para la disminución del riesgo son la reducción de las vulnerabilidades sociales, económicas y ambientales, el aumento de la capacidad de recuperación y el bienestar general de la población." (Observatorio Regional, 2020)

2.2.1.7. Reestructuración/Restauración

Es necesario que toda edificación opere de la mejor manera, debido a ello, y ya que este es un proceso de recuperación o renovación, se debe enfocar en darle un mantenimiento necesario para que su funcionamiento sea eficiente, se modifique su estructura y se acondicione para mejorar su entorno. Es decir, un edificio se rehabilita, se restaura, se recupera para darle un determinado uso. “El tipo de restauración depende de las necesidades del edificio y otras circunstancias, tales como el estado de conservación del edificio o el tipo de maquinaria necesaria.” (Gomez Amador, 2015)

Tres aspectos son importantes en el momento de pensar en restauraciones.

- Limpieza: En las grandes ciudades se origina suciedad y contaminación en las edificaciones producto de la utilización y operación de fábricas y vehículos.
- Reparación: Restablecer un elemento deteriorado debido al paso del tiempo o a su uso.
- Sustitución: Cambiar elementos inservibles.

“La rehabilitación permite cierta libertad en el diseño, tanto en el tratamiento de los espacios, como en el empleo de los sistemas constructivos, superando a la restauración, que es más estricta.” (Gomez Amador, 2015)

2.2.1.8. Remodelación

En los trabajos de remodelación de edificios utilizan elementos funcionales para ampliar el uso de un stock de edificios antiguos y fuera de uso. Estas obras pueden clasificarse como remodelación, modernización y ampliación. Las obras de remodelación inician por diferentes motivos, como el deterioro físico, la funcionalidad que puede ser diferente a lo largo del tiempo, innovación en el área de la tecnología, la economía, los problemas legales, la estética, las limitaciones del uso de suelo en zonas urbanas, entre otros.

A lo largo del ciclo de vida de un proyecto de remodelación, la incertidumbre es constante y una razón para el bajo desempeño y rendimiento, siendo una de las causas del aumento de los costos y el tiempo estimado, debido a las incertidumbres en la elaboración del

diseño, la recuperación de información de diseño y los cambios de diseño que son impredecibles durante la etapa de construcción.

La idea de remodelación está asociada al concepto de cambio, más exacto decir que remodelar significa cambiar de forma en cuanto a dimensiones, formas y texturas. La remodelación puede empezar desde una parte de la construcción hasta remodelaciones más completas. (Garces, 2020)

2.2.1.9. Remodelación Importante

La remodelación importante de edificios existentes busca reducir los impactos ambientales asociados con la construcción de edificios. Bajo una perspectiva de los impactos que pueda generar una nueva construcción, la reasignación de una edificación existente podría minimizar la cantidad de materiales que se fabrican o extraen.

Tratándose de proyectos de remodelación de edificios, se propone un enfoque para ejecutar evaluaciones comparativas entre la remodelación y la construcción nueva y mostrar la suma de los impactos del ciclo de vida de los elementos, que se añaden en la renovación y las necesidades de mantenimiento y sustitución de los elementos reutilizados en un caso de reutilización adaptativa.

2.2.2. Área de Sostenibilidad

2.2.2.1 Sostenibilidad

Se necesita una buena administración de los recursos, con el fin de solventar las necesidades que existen hoy, sin arriesgar las de generaciones en el futuro, tomando en cuenta el desarrollo social, económico y el medio ambiente.

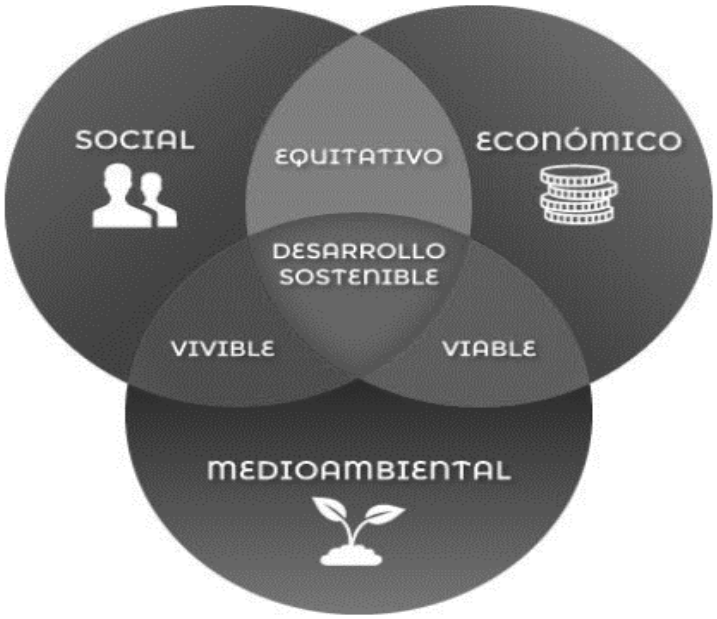
La sostenibilidad está unificada en varios principios enlazados como: la sostenibilidad ambiental, sostenibilidad social y la sostenibilidad económica.

- Sostenibilidad Económica: Para asegurar un desarrollo sostenible, debe haber un mejoramiento en las condiciones económicas a nivel de sociedad del cual todos disfruten

de los beneficios. Se debe asegurar que la actividad económica y el desarrollo económico estén justamente distribuidos, tanto en costos como en beneficios, tomando en cuenta no poner en riesgo la sociedad y el medio ambiente.

- Sostenibilidad Ambiental: Este exige proteger el medio ambiente, cuidar el agua, invertir en energías renovables y utilizar de forma razonable los recursos naturales, con el objetivo de evitar daños y en cambio, impulsar la biodiversidad para que futuras generaciones puedan disfrutar del ecosistema y de lo que ofrece.
- Sostenibilidad Social: Dentro del desarrollo sostenible, este principio busca conseguir justicia social, equidad de oportunidades, erradicar la pobreza, y conseguir una excelente calidad de vida ayudando a la población a superarse.

Figura 3 Elementos de Sostenibilidad



Fuente: Elementos de Sostenibilidad. Requisitos para un desarrollo sostenible. Ayuntamiento de Huelva, 2018 (http://www.lineaverdehuelva.com/lv/consejos-ambientales/conciencia-ambientual/Que-es-el-desarrollo-sostenible.asp)

2.2.2.2. Criterios de Sostenibilidad en la Construcción

La práctica y aplicación de los criterios de sostenibilidad, que lleva a una utilización racional de los recursos naturales disponibles para la construcción, demanda realizar unos cambios importantes en los valores que esta tienen como cultura. Estos criterios de sostenibilidad llevan hacia:

- Resguardar los recursos naturales
- Ampliación en la reutilización de los recursos
- Gestión del ciclo de vida
- Reducción de la energía y agua aplicada a la construcción de edificios y su uso durante su funcionamiento.

Este proceso de construcción sostenible busca aminorar los impactos ambientales, que se dan por los procesos de construcción, uso, demolición de los edificios y por el ambiente urbanizado. La población debe considerar el concepto de ciudad desarrollada, de manera que mejorando su integración en el territorio y el medio natural se disminuya su impacto ambiental. Se debe tomar en cuenta algunos aspectos como:

- El planeamiento urbano
- Economizar el recurso hídrico y energético
- Tratamiento de residuos, de forma especial los materiales de construcción
- Mejorar el medioambiente interior de los edificios
- Mantenimiento de las construcciones existentes y remodelación de las mismas
- Utilización de nuevos materiales de construcción bajo el pensamiento de sostenibilidad.

En cuanto a planes de prevención del ambiente, se pueden emplear procesos de construcción, podrá cumplir con todos o algunos de los siguientes objetivos: disminuir las corrientes residuales, reducir los riesgos en la población y su contexto, a nivel personal y medioambiental, cumplir con la normativa, y dar seguridad la sustentabilidad de la actividad.

2.2.2.3. Minimizar el Impacto Ambiental

"Para que un efecto ambiental se pueda considerar un impacto ambiental hace falta valorarlo para determinar si este cambio se considera positivo o negativo y en qué medida." (Garmendia Salvador, Salvador Alcaide, Crespo Sanchez, & Garmendia Salvador, 2005)

La información, que se recopila en el inicio de este proceso, es el punto de partida, empezando con datos de los aspectos que se encuentran dentro del medio ambiente, que contribuyen con un desarrollo ambiental sano. Al minimizar este impacto se busca identificar posibles problemas, de tal forma que el desarrollo de los tecnicismos, la economía y el área ambiental del proyecto, pueda ser evaluada cuando todavía exista la posibilidad para realizar los cambios necesarios.

En la planificación de los futuros proyectos, es importante que se tome en cuenta evitar los impactos ambientales, negativos y positivos de acciones humanas, permitiendo seleccionar las alternativas con los objetivos que se propongan, de tal modo, que su aplicación no sea solo para proyectos de alta inversión, sino también, para propósitos en el ordenamiento territorial y político. La evaluación del impacto ambiental debe ser flexible y acorde con la realidad del país, para poder tener un equilibrio entre la población, el ambiente y los recursos naturales.

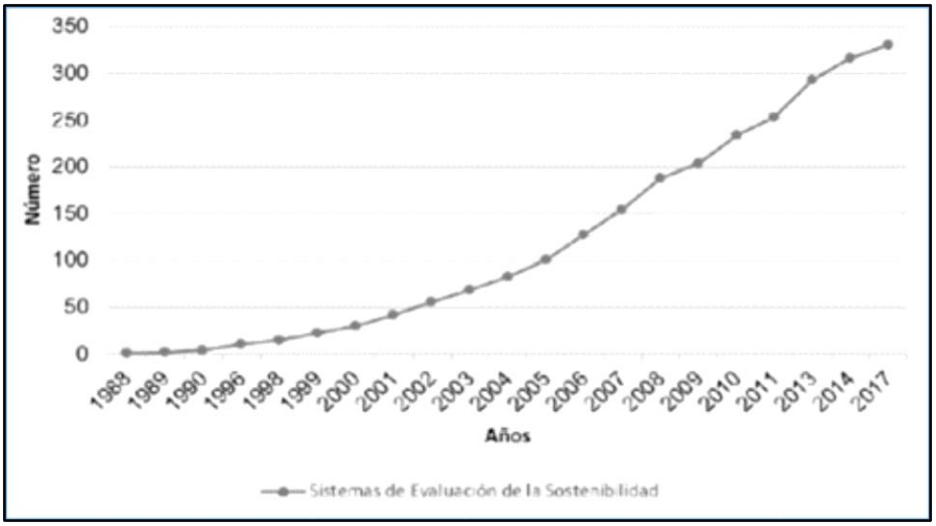
Se debe planear y ejecutar cualquier tipo de proyecto basado en construcción sostenible, integrando criterios y principios ambientales dentro de sus procesos y objetivos, que permitan que las obras civiles se comprometan con el ambiente y el entorno; al momento de efectuar el diseño, como al utilizar los materiales y los procesos constructivos, y con ello asegurar una construcción de alto valor integral. "Una estrategia óptima para minimizar el impacto ambiental es utilizar soluciones que disminuyan de manera equilibrada los efectos que los materiales producen sobre el medio ambiente." (Ramírez, 2002)

2.2.2.4. Sistemas de Evaluación de la Sostenibilidad de las Edificaciones

Estos Sistemas de Evaluación son procedimientos que evalúan el impacto ambiental que se genera en la construcción de un edificio, protocolos que se encargan de clasificar las edificaciones, con respecto a su grado de sostenibilidad para luego ser certificadas.

Actualmente, se disponen de diversas metodologías que permitan evaluar, clasificar y certificar el grado de sostenibilidad de una edificación como lo son: LEED®, BREEAM® y EDGE®.

Figura 4. Evolución de los sistemas de Evaluación



Fuente: Evolución de los sistemas de evaluación. Catálogo de metodologías para la evaluación de edificación sostenible. Greencities & Sostenibilidad. Convocatoria de Comunicaciones Científicas. Alba, Alcántara, Álvarez y otros. 2018. pág. 100 https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7265513

Cada uno de los sistemas emplea diferentes términos y se basa en sus propias reglas y sistemas, el Excellence in Design for Greater Efficiencies (EDGE) es el sistema de certificación de edificios ecológicos para mercados emergentes, Leadership in Energy & Enviromental Desing (LEED®) certifica todo tipo de edificación utilizando estrategias y normas encaminadas a la sostenibilidad, y BREAM®, reconoce y refleja el valor de los activos de mayor rendimiento a lo largo del ciclo de vida del entorno construido, desde la construcción nueva hasta la reutilización y la remodelación.

2.2.3. Área de Certificación

2.2.3.1 U.S. Green Building Council (USGBC)

El Consejo de Construcción Verde de los Estados Unidos (U.S. Green Building Council) se compromete a crear un futuro sostenible y próspero a través de la certificación LEED, transformando las construcciones, permitiendo un entorno ambiental y socialmente responsable y próspero que mejore la calidad de vida." (U.S. Green Building Council , 2021)

Esta organización promueve la construcción de edificios verdes, fomentando la certificación de construcciones vinculadas al desarrollo sostenible y el uso eficiente de energía y recursos, tomando en cuenta materiales que provienen de recursos renovables, reciclables y no tóxicos, para una construcción sostenible.

Esta organización se creó para otorgar estándares para el desarrollo de edificios sostenibles, buscando un equilibrio dinámico y saludable entre los beneficios de la sostenibilidad. El U.S. Green Building Council fomenta la participación de la ciudadanía para alcanzar el desarrollo sostenible de una forma integral, buscando el impacto positivo en lo social, cultural y ambiental.

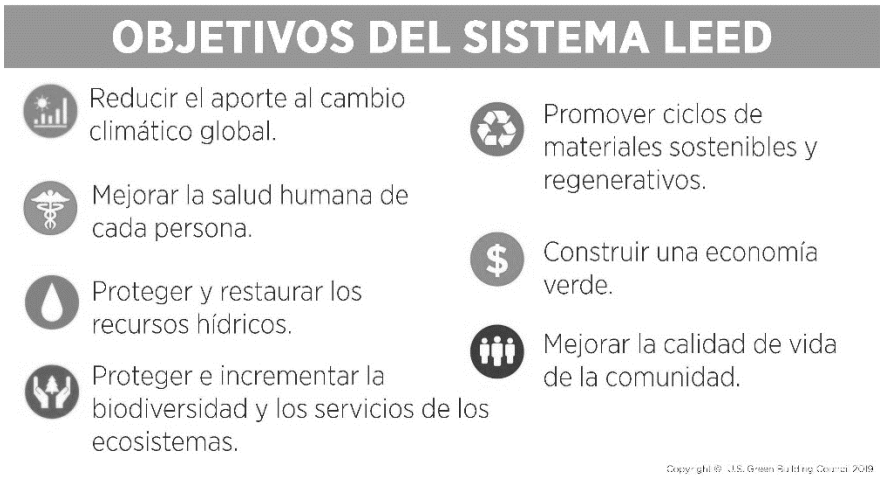
Figura 5 Metas de Desarrollo Sostenible

Fuente: Metas de Desarrollo Sostenible. Desafíos para el mejoramiento del cambio climático. World Green Building Council. 2021. https://www.worldgbc.org/green-building-sustainable-development-goals

2.2.3.2. Certificación LEED®

La certificación LEED® (Leadership in Energy & Enviromental Design), o bien, "Liderazgo en Diseño Energético y Ambiental" es un sistema que certifica las edificaciones utilizando estrategias y normas basadas en los requisitos de sostenibilidad, creando espacios con mejores condiciones con un ambiente innovador. El sistema LEED® toma en cuenta criterios como la selección de materiales sostenibles, el aprovechamiento y buen uso del agua, eficiencia energética, la calidad del ambiente en el interior y un diseño innovador en donde sobresalgan los recursos ecoeficientes.

Figura 6 Objetivos del sistema LEED



Fuente: Objetivos del sistema LEED®. US Green Building Council. 2021. https://www.usgbc.org/resources/welcome-leed-v41-bdc-and-idc-spanish

Una construcción, que tenga la certificación LEED®, demuestra que la edificación es sostenible y amigable con el medio ambiente, demostrando liderazgo, innovación y responsabilidad social, esto viene a contribuir con la creciente base de conocimientos del desarrollo sostenible.

En un mundo en constante evolución, una de las características distintivas de LEED® es la “mejora continua”. Con cada versión nueva, LEED® eleva sus requerimientos para mejorar y restaurar nuestro entorno construido.

Actualmente, se encuentran varios sistemas con los cuales un edificio puede ser certificado LEED®, dependiendo de las características de este, desde nuevas construcciones, remodelaciones importantes, hasta edificios existentes en etapa operativa.

Figura 7 Áreas del sistema de Certificación LEED®

SISTEMA	APLICA PARA
BD+C- Building Design and Construction Diseño y Construcción del Edificio	Edificios que están en proceso de diseño y construcción o en proceso de una renovación mayor (envolvente, equipos de climatización, etc.
ID+C- Interior Design and Construction Diseño Interior y Construcción	Proyectos de habilitación de espacios interiores de edificios.
O+M- Operations and Maintenance Operaciones y Mantenimiento	Edificios existentes que se someten a procesos de mejora o de poca o ninguna construcción.
ND- Neighborhood Development Desarrollo de Vecindar	Planificación urbana y desarrollo urbano.
HOMES Viviendas	Proyectos residenciales de nueva construcción o en proceso de una renovación mayor.

Nota. Aplicación de las diferentes áreas de certificación LEED®. Guía Desarrollo Sustentable inmobiliario, Corporación de Desarrollo Tecnológico. 2015 Cámara Chilena de la Construcción. Pág.88. https://cchc.cl/uploads/archivos/archivos/GUÍA_Sustentable_2015.pdf

El sistema LEED® también se apoya en la asignación de puntos para cada uno de los requisitos que caracterizan la sostenibilidad de la edificación. De la suma de los puntos se deriva el nivel de certificación obtenido. Las certificaciones son:

- Certificación Básica
- Certificación Plata
- Certificación Oro
- Certificación Platino

De manera básica se muestra la distribución del puntaje según los diferentes niveles de certificación LEED® para edificaciones.

Figura 8 Distribución del puntaje para certificación LEED®

Nota. Categorías y puntaje del sistema de puntuación para la certificación LEED®. Distribución del puntaje para certificación LEED®. 2021. U.S. Green Building Council. https://www.eechile.cl/certificacion-leed/

2.2.3.3. LEED® Nueva Construcción y Remodelaciones Importantes

La certificación LEED® para nueva construcción y remodelaciones importantes, es el conjunto de criterios creado para guiar y distinguir la alta eficiencia, el diseño y la construcción de edificios comerciales, oficinas y edificios residenciales de diferente cantidad de plantas, tanto públicos como privados. Su objetivo es promover prácticas saludables, duraderas y económicas bajo el pensamiento de sostenibilidad en el diseño y la construcción de edificios.

Según USGBC, este tipo de certificaciones (Nueva Construcción y Remodelaciones Importantes) requieren prerrequisitos y créditos, los cuales están dirigidos en 7 grandes áreas:

- Parcelas Sostenibles (PS)
- Eficiencia en Agua (EA)
- Energía y Atmósfera (EYA)

- Materiales y Recursos (MR)
- Calidad Ambiental Interior (CAI)
- Innovación en el Diseño (ID)
- Prioridad Regional (PR)

"Una gran remodelación implica la renovación fundamental de CVAC, modificaciones significativas y rehabilitaciones fundamentales en el interior. Para una gran remodelación de un edificio existente, LEED® para nueva construcción es el sistema de clasificación adecuado." (USGBC, 2008)

2.2.4. Área de Administración de Proyectos

2.2.4.1. Dirección de Proyectos

Se establece como un método de planificación, organización, seguimiento y control para dirigir un proyecto de manera exitosa, cumpliendo con sus objetivos y requisitos, aplicando conocimientos, herramientas y habilidades. Asimismo, en la Dirección de Proyectos, se gestiona el trabajo y los recursos de forma eficaz, para poder cumplir con los requisitos fundamentales en alcance, tiempo, costo y calidad, de esta manera, encaminar a que un proyecto llegue a ser un éxito y satisfacer los objetivos del mismo. "Tradicionalmente, las métricas de tiempo, costo, alcance y calidad de la dirección de proyectos han sido los factores más importantes para definir el éxito de un proyecto". (Project Management Institute, 2017)

La Dirección de un proyecto es dirigida y gestionada por un director de proyecto, quien es la persona responsable de exponer y ejecutar de manera acertada los objetivos para realizar un proyecto. Para llegar a este objetivo, se aplican los siguientes procesos:

- Procesos de Iniciación: Es donde se aprueba y autoriza de manera formal para comenzar un nuevo proyecto o la fase del mismo.
- Procesos de Planificación: Se encarga de desglosar y pulir los objetivos establecidos, planifica el curso de acción para lograr los requerimientos y el alcance pretendido del

proyecto. Se gestiona la ejecución del trabajo, brindando la oportunidad de ahorrar recursos, tiempo, dinero y promueve el compromiso de los interesados para el proyecto.

- Procesos de Ejecución: Incluye a personas y otros recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto y completar el trabajo definido en el mismo tiempo, así como cumplir los objetivos del proyecto, alcanzando los entregables dentro del presupuesto y cronograma planificados.
- Procesos de Seguimiento y Control: Su función es que se haga el trabajo del proyecto de acuerdo con el plan ya establecido, dando un seguimiento constante del progreso y desempeño del proyecto por lo que constantemente se supervisa con el fin de determinar si existen desviaciones con respecto al plan y poder corregirlas a tiempo.
- Procesos de Cierre: Se encarga de finalizar de manera ordenada y formal el proyecto o a una fase del mismo.

2.2.4.2. Project Management Institute – PMI

Para la Organización de Proyectos, una de las organizaciones más reconocidas a nivel mundial ha sido el Project Management Institute (PMI), el cual se dedica al análisis de la dirección de proyectos. Trabaja para formar profesionales para la gestión de proyectos.

Su objetivo fundamental es lograr establecer a nivel mundial estándares expertos, generar entendimiento por medio de la información e impulsar la gestión de proyectos a través de la certificación.

Este instituto se orienta con una guía de desarrollo de gestiones, el “Project Management Body of Knowledge” (Guía del PMBOK®), con la cual busca dirigir una serie de buenas prácticas en relación con el desarrollo de proyectos en diferentes campos de la industria. Las herramientas y técnicas trazadas en la guía se aplican a una variedad de proyectos.

EL PMI trabaja con diferentes tipos de organización profesional en la dirección de proyectos, esto para conseguir asegurar que el ciclo de vida del proyecto se realice de una forma conveniente para el proceso. Dentro de este esquema de trabajo se realizan diferentes gestiones, dentro de las cuales están:

- Integración
- Alcance
- Cronograma
- Costos
- Calidad
- Recursos
- Comunicaciones
- Riesgos
- Adquisiciones
- Interesados

2.2.4.3. **Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK®)**

La Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®) lleva a cabo, de manera profesional, el desarrollo de la ejecución de proyectos. En ella se incluye el conocimiento de buenas prácticas aplicadas ampliamente por profesionales dedicados al desarrollo de múltiples proyectos, además de las innovaciones de prácticas avanzadas con un uso más limitado.

El Project Management Institute brinda la sexta Edición de La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®), la cual es una base sobre la que las organizaciones pueden construir metodologías, políticas, procedimientos, reglas, herramientas, técnicas, y fases del ciclo de vida necesarios para la práctica de la dirección de proyectos.

Esta guía se basa en vocabulario para el uso entre los interesados, también aplica conceptos de la dirección de proyectos los cuales se usan dentro de la dirección de proyectos como profesión. Se toma en cuenta que un lenguaje técnico, es necesario para toda disciplina profesional, por lo que los directores de programa, directores de portafolio y otros interesados en proyectos, pueden dar uso coherente del vocabulario profesional expuesto por el léxico de términos de dirección de proyectos propuesto por el PMI.

2.2.4.4. Gestión de la Integración

Esta gestión se encarga de la organización y buen funcionamiento de los elementos del proyecto, incluye las actividades necesarias para identificar y organizar tareas además de dirigir de una forma unificada los procesos del proyecto. Gestiona y vincula los desacuerdos entre los distintos aspectos del proyecto, tomando en cuenta que estas actividades se deben aplicar hasta la finalización el proyecto, de manera que se cumplan con éxito las expectativas de los interesados y se cumplan los requisitos, garantizando que el proyecto entregado es óptimo. Por otra parte, la integración también contiene características consolidadas de comunicación y que se unen de forma directa con el proyecto.

La Gestión de la Integración del Proyecto se encarga de tomar decisiones sobre:

- Uso de los recursos
- Manejo de los objetivos
- Probar enfoques alternativos
- Ajustar los procesos para cumplir con los objetivos del proyecto
- Manejar las vinculaciones entre las diferentes áreas de la dirección de Proyectos.

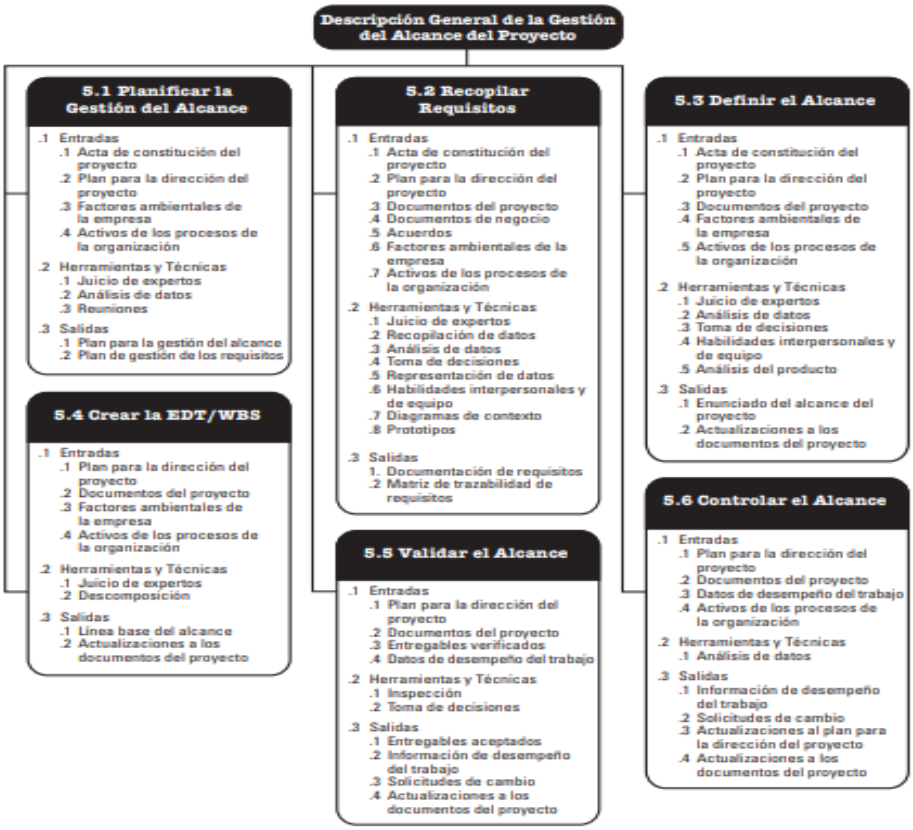
"Cuanto más complejo sea el proyecto y más variadas las expectativas de los interesados, más se necesita un enfoque sofisticado de la integración." (Project Management Institute, 2017)

2.2.4.5. Gestión del Alcance

La Gestión del Alcance del Proyecto es el proceso encargado de concretar, planificar e incorporar cuáles trabajos son imprescindibles en el proyecto, encargándose de asegurar que únicamente esos trabajos sean los que se realicen durante el proyecto, y de esta manera, la ejecución y finalización del proyecto sea un éxito.

La gestión del alcance se desarrolla en los procesos de planificación, seguimiento e inspección del proyecto. Existen seis procesos recomendados por el Project Management Institute (PMI).

Figura 9 Los Procesos de Gestión del Alcance del Proyecto



Nota. Entradas, herramientas y salidas de los procesos del Alcance del Proyecto. Los Procesos de Gestión del Alcance del Proyecto. Project Management Institute. 2017. https://www.ibermatica365.com/la-gestion-y-el-control-del-alcance-de-un-proyecto-erp%EF%BB%BF/

En un ciclo de vida predictivo, los entregables del proyecto se definen al comienzo del proyecto y cualquier cambio en el alcance es gestionado en forma progresiva. En un ciclo de vida adaptativo, los entregables son desarrollados a través de múltiples iteraciones, donde se define y se aprueba un alcance detallado antes del comienzo de una iteración. (Project Management Institute, 2017)

2.2.4.6. Gestión del Cronograma

Esta gestión establece las normas y procesos para el desarrollo y control del proyecto dentro de los plazos establecidos, siendo una de las tareas más importantes dentro de la gestión de proyectos. Se ocupa de definir cómo se gestionará y controlará el cronograma, ver el estado del mismo, influir sobre los factores que crean cambios en el cronograma y determinar los cambios en el mismo, gestionándolos conforme vayan sucediendo para decidir si es necesario un cambio o una acción preventiva. Los procesos de esta gestión son:

- Planificación de la Gestión del Cronograma: En este paso se seleccionan las herramientas de planificación y gestión, estableciendo los procedimientos para el proceso de elaboración del cronograma del proyecto.
- Definición de las Actividades: En esta se identifican y registran las acciones específicas del cronograma que se realizan en el proyecto de manera que se cumplan los entregables.
- Secuenciación de las Actividades: Es el proceso de determinar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.
- Estimación de la Duración de las Actividades: Se estima el tiempo necesario para terminar cada actividad del cronograma.
- Desarrollo del Cronograma: Se elabora en sí el cronograma, se analizan secuencias de actividades, se definen las fechas de inicio y finalización de las actividades del proyecto para crear el prototipo del cronograma del proyecto para su realización, revisión y control.
- Control del Cronograma: Consiste en el seguimiento del estado del proyecto, de acuerdo al cronograma de actividades.

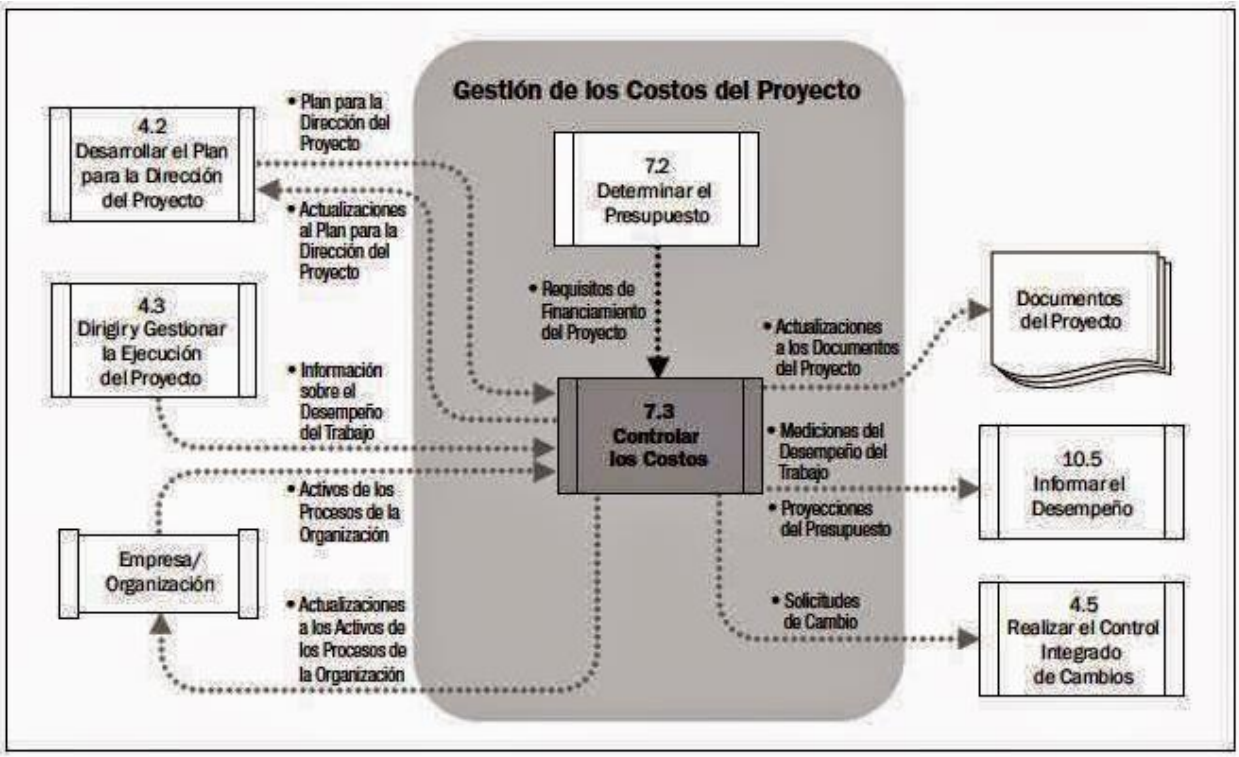
"La programación del proyecto proporciona un plan detallado que representa el modo y el momento en que el proyecto entregará los productos, servicios y resultados definidos en el alcance del proyecto." (Project Management Institute, 2017)

2.2.4.7. Gestión de los Costos

La Gestión de los Costos proporciona las actividades necesarias para la planificación, estimación, obtención del plan de referencia y control de costos, con el objetivo de concluir el proyecto dentro del presupuesto asignado. Desde una perspectiva más amplia, la gestión de costos no va a constar únicamente en controlar los gastos de manera que no superen el presupuesto asignado, sino también, en gestionar los ingresos de modo que se disminuyan las necesidades de financiación y se aumente el disponible.

Esta gestión pretende que los esfuerzos se dirijan de una manera ordenada y que sumen a la eficiencia del proyecto global, estableciendo una metodología, con cada uno de los procesos de la gestión de costos.

Figura 10 Diagrama de Flujo de Datos de Control de Costos



Fuente: Proceso de las acciones ejecutoras para el control de costos. Diagrama de Flujo de Datos de Control de Costos. Project Management Institute. 2017. http://gproyectods.blogspot.com/2015/05/descripcion-del-proceso-73-controlar.html

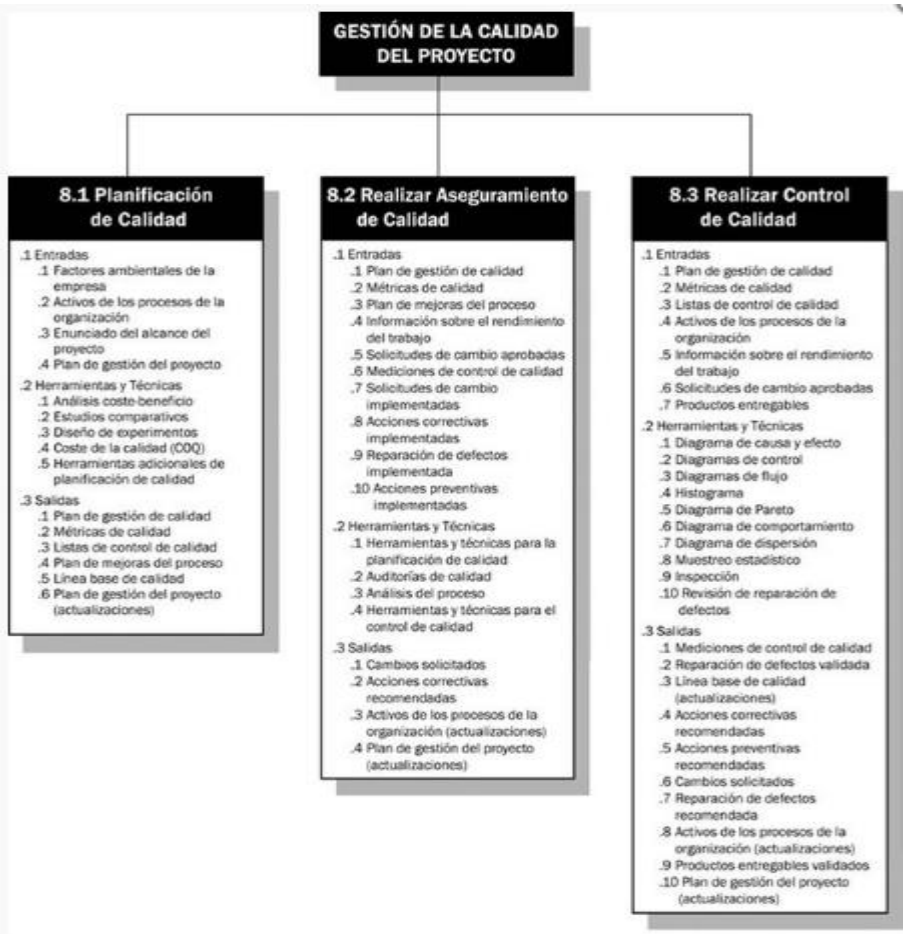
2.2.4.8. Gestión de la Calidad

En la Gestión de la Calidad del Proyecto se realizan los procesos que se desarrollan en una organización para garantizar que sus actividades se realicen de una manera óptima, establece y administrada, durante la recepción, la operación y la finalización de la manufactura con base en un plan de calidad, tomando en cuenta la política de calidad de la organización apoyado al mejoramiento y mantenimiento de la gestión, planificación, y control de los requisitos del proyecto y el producto, cumpliendo con los objetivos de los interesados. La Gestión de la Calidad del Proyecto se encarga de la calidad de la gestión del proyecto como la de sus entregables. Existen tres procesos en el área de Gestión de la Calidad del Proyecto:

- Planear la Gestión de la Calidad
- Tramitar la Calidad
- Fiscalizar la Calidad

Es de relevancia indicar que, en esta gestión, se realiza una evaluación de la calidad, tanto para el proyecto global, como para cada uno de sus resultados individualizados como entregables. Según el tipo de proyecto, así serán los métodos y medidas que se abarcarán para analizarlo y evaluarlo, siendo estas, específicas para cada entregable de cada proyecto.

Figura 11 Desarrollo del proceso de la gestión de la calidad del proyecto



Fuente: Proceso de las acciones ejecutoras para el control de la calidad. Diagrama de Flujo de Datos de Control de la calidad. Project Management Institute. 2017. http://pmbokuacm.weebly.com/gestioacuten-de-la-calidad.html

2.2.4.11. Ciclo de Vida de un Proyecto

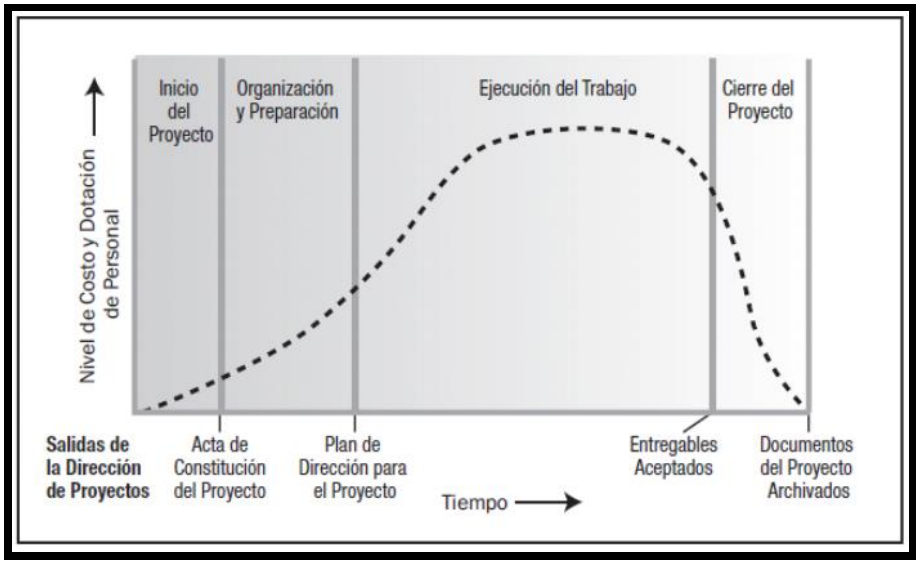
Todo proyecto tiene un inicio y un fin, dentro de ese lapso se considera que pasa por varias fases en la ejecución del mismo. Este ciclo de vida representa una estructuración, lógica y secuencial de pasos, con el fin de dirigir de la mejor manera el proyecto.

Aunque no existe una única organización de fases ideal que se pueda aplicar a todos los tipos de proyectos, la cantidad de fases que compongan un proyecto, poseen las siguientes características:

- Cada fase está focalizada en un objetivo concreto.
- Tener un entregable que debe estar disponible al finalizar la fase.
- Se cierra una fase con la revisión de instrumento de entrega y su posible aprobación.

Existe una clasificación genérica del ciclo de vida, por el cual, se puede decir, que los proyectos transcurren, aun sabiendo que cada proyecto presenta sus particularidades y no son idénticos todos los proyectos son diferentes. Esta clasificación o partes, se pueden ver en la Figura 12 a continuación.

Figura 12 Ciclo de vida de un proyecto



Fuente: Ciclo de vida de un proyecto. Guía del PMBOK, Sexta Edición Project Management Institute. 2017. http://www.ingenieriasystems.com/2016/06/ciclo-de-vida-del-proyecto-pmbok.html

Capítulo III Marco Metodológico

El trabajo se orienta al estudio de dos métodos de edificación, la nueva construcción y la remodelación importante de las edificaciones, los cuales tienen sus diferencias y semejanzas particulares en sus procesos, a la hora de ejecutar.

Se realiza la revisión de los sistemas de clasificación para certificaciones Leed® en el área de nuevas construcciones y remodelaciones importantes, con el fin de ver parámetros guía para la obtención de dicha certificación. Se lleva a cabo una breve descripción de cada uno, y se indican las categorías de evaluación que los integran y sus porcentajes de incidencia en el total (obtenido a partir de la suma de los puntajes posibles de alcanzar con la aprobación de los créditos que las componen). En complemento se registran sus particularidades en función del ciclo de vida de los proyectos, ya sean, nuevas construcciones y remodelaciones importantes. Del estudio de documentos normativos, se analizan los criterios de aplicación sostenibles y no sostenibles establecidos por las normativas vigentes de la República de Costa Rica.

Posteriormente, se examinan comparativamente los parámetros de cada una de las sub áreas de certificación, gestión y normativa, con el fin de visualizar diferencias y similitudes que permitan crear un análisis y poder determinar conclusiones al respecto.

3.1. Paradigma

En búsqueda de la reurbanización de las ciudades se ha implementado un estilo sostenible y planificado en el ámbito de la construcción, ingeniería y arquitectura, en busca de métodos consientes y necesarios que ayuden a la ciudad a desarrollarse de una manera que sea planificada, ordenada y que ayude al medio ambiente en su proceso de mejora para generaciones futuras, con el sentido de edificar nuevas construcciones y remodelaciones desde la integralidad del proceso para los ciudadanos y para su entorno.

Las principales aristas que hacen de los edificios de este tipo diferentes pueden ser:

- Construcción rediseñada para aumentar la eficiencia y reducir el impacto negativo del medio ambiente.
- Elaboración de un enfoque integral de proceso para la reurbanización sostenible.
- Utilización de materiales que ayuden en fortalecer el impacto positivo hacia el medio ambiente.
- La visualización del proyecto desde su concepción como un proceso planificado y ordenado en todas sus áreas.
- Proceso de reciclaje y reúso de desechos con el fin de aminorar los residuos.
- Promover el bienestar de las personas que utilizaran las edificaciones.

3.2. Enfoque Metodológico

El enfoque metodológico que se desarrolla, es el enfoque mixto, ya que en el trabajo que se realiza, se utiliza una combinación de ambos enfoques (cualitativo y cuantitativo), señalando cualidades y presentando datos numéricos, con el fin de exponer criterios analíticos sobre las ventajas y desventajas de las diferentes áreas, en los dos tipos de edificaciones, las nuevas construcciones y las remodelaciones importantes.

Posterior a ello, se realiza la estructuración de la comparativa y el análisis de datos, esto fundamentado en una interpretación subjetiva y amplio estudio de los diferentes factores, que lleven a la elección de los mejores parámetros para poder tomar en consideración los resultados.

3.3. Métodos de Investigación Propuestos

Se considera un modelo de diseño de triangulación concurrente descriptivo, en este diseño los datos cualitativos y cuantitativos son producidos simultáneamente, explicando los resultados y efectuando comparaciones determinadas por la investigación, integrando todos los datos para un análisis final. En este tipo de modelos no se tiene un manejo deliberado de

variables y se enfoca primeramente en la observación de acontecimientos para luego, analizarlos.

3.4. Análisis de Investigación

En cuanto al análisis de la investigación y su relación con las variables, se puede tomar el parámetro del diseño transeccional correlacional-causal.

Tabla 2 Variables Independientes-Dependientes

Objetivo	Variable Independiente	Instrumento	Variable dependiente
Analizar el beneficio integral que promueve la organización de proyectos por medio del enfoque del PMI, con ayuda del PMBOK® 6 edición y su desarrollo en la ejecución de edificaciones en la ciudad de San José.	Información de gestiones evaluadas en la dirección de proyectos para nuevas construcciones y remodelaciones	Guía de los fundamentos para la dirección de Proyectos (Guía PMBOK® 6ta edición)	Ordenamiento de los criterios de las gestiones para la edificación de nuevas construcciones y remodelaciones
Identificar lineamientos técnicos y procedimientos que rigen el sistema de certificación LEED® Building Design and Construction (BD+C) para nueva construcción y grandes remodelaciones.	Registro de procedimientos técnicos para la certificación LEED® en proyectos de edificación Nueva construcción y Remodelaciones importantes	Certificación LEED®V4.1 en el sistema BD+C	Establecimiento de los lineamientos para la ejecución de la certificación LEED®V4.1 en el sistema BD+C
Determinar los requerimientos, créditos y la respectiva puntuación para el sistema de certificación LEED® Building	Acotación de parámetros para el desarrollo sostenible en edificaciones	Certificación LEED®V4.1 en el sistema BD+C	Cumplimiento de los niveles de aprovechamiento según parámetros establecidos por

Design and Construction (BD+C) para nueva construcción y grandes remodelaciones.	LEED®V4.1 en el sistema BD+C

Fuente: Elaboración propia. Relación de variables independientes-dependientes.2021

3.5. Técnicas de Muestreo

Se toma como referencia la técnica de muestreo no probabilístico, debido a que la elección de los datos no depende de la probabilidad, más bien de causas relacionadas con las particularidades de la investigación. Depende de la toma de decisiones y después de la discreción que se tenga en la investigación. Dentro del proyecto no se establece en concreto cantidad de muestras de edificaciones significativas, en relación a esto, se consideran parámetros con el fin de establecerlos a cualquier tipo de muestra de edificaciones dentro del cantón de San José. Por ejemplo, con el fin de establecer relaciones de costo por metro cuadrado de edificación en el mercado, se toma una muestra de 15 edificaciones en venta, distribuidas en los 4 distritos propuestos.

3.6. Recolección de datos

Las técnicas utilizadas para la recolección de datos de este trabajo fueron el análisis bibliográfico y el análisis documental. En cuanto al análisis bibliográfico se ha realizado desde una lectura selectiva, procurando una real comprensión de los libros y artículos con el fin de obtener material teórico, conceptos y datos relevantes. El análisis documental se basa en el trabajo con documentos, tesis, investigaciones, revistas documentales y otros. Esta bibliografía y estos documentos han sido recopilados desde herramientas académicas y páginas pertinentes por medio de internet. Se han estudiado y analizado, normativas, leyes, documentos, acuerdos, libros, revistas, tesis y guías.

3.7. Procesamiento y análisis de datos

En cuanto al procesamiento y análisis de datos, se establece el diseño concurrente en el cual, para la normativa existente y la búsqueda de la certificación LEED® se utiliza una comparativa que muestra la relación existente que hay entre los dos tipos de edificaciones, nueva construcción y remodelaciones importantes, con el fin, de obtener conclusiones relacionadas, además de mostrar al lector fortalezas y debilidades, similitudes y diferencias, de los dos sistemas de edificaciones estudiadas. En el caso de los parámetros de la metodología de la guía del PMBOK®, los cuales son completamente rígidos en su proceder para cualquier tipo de proyecto, se propone realizar un proyecto ejemplo, con el fin de utilizar para el mismo, herramientas de análisis para cada gestión, que permita contraponer los parámetros de dicha metodología, para después utilizarlos en un cuadro comparativo y así realizar los análisis pertinentes. Con el propósito de exponer los datos se utilizaron diferentes herramientas de Microsoft como lo son: Microsoft Project, Microsoft Word, Microsoft Excel, además de herramientas como: Crick Charts, para la realización de diagramas de flujo y SAP2000 para el modelo de edificio ejemplo.

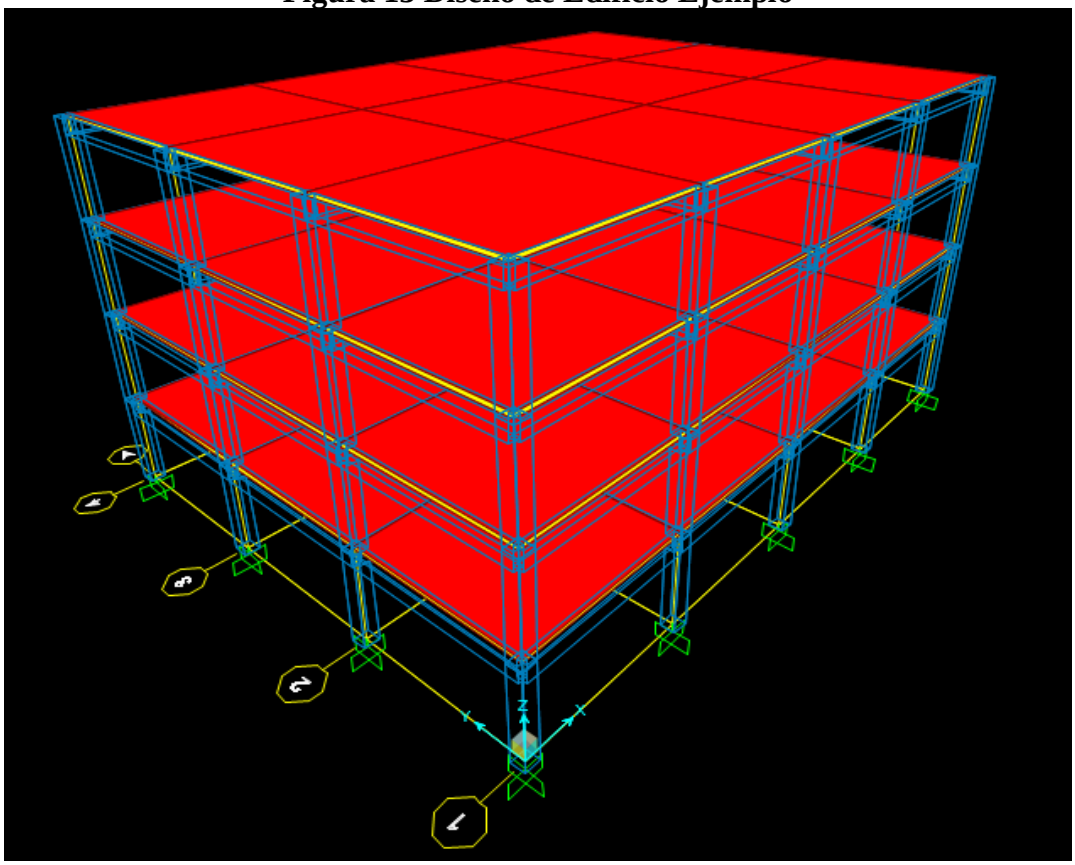
Capítulo IV Análisis de los resultados

4.1 Definición de los aspectos constructivos

4.1.1 Diseño de edificación

Se define a modo de ejemplo un edificio de cuatro niveles realizado en el programa de análisis estructural SAP2000, utilizando de frente el eje “y”, el cual tiene tres vanos de 6 metros cada uno, y de fondo, en el eje “x”, se establece 4 vanos de 6 metros cada uno. Se define la huella del edificio en 432 m^2. Se establecen fundaciones de 2.5m de base y 1m de altura, las columnas de 50x50 cm y 3.5m de altura, se diseñan en concreto armado, las vigas de 60x30cm, con una longitud de 6m, también se diseñan para su trabajo en concreto armado, para el contrapiso del edificio se estable una losa flotante de 10 cm de espesor, para los entrepisos se establecen en sistema de entrepiso prefabricado de 20 cm.

Figura 13 Diseño de Edificio Ejemplo



Fuente propia. Diseño de edificio tomado como ejemplo para desarrollo. 2021

4.1.2 Componentes básicos de construcción-remodelación para edificios

Se establece como parámetros o componentes básicos para la construcción-remodelación los indicados en la tabla 3. En el caso de los parámetros para remodelación importante, cabe destacar que se definen los indicados en la tabla 3, ajustándose a las recomendaciones que establece LEDD® para las mismas, con el fin de conservar el diseño estructural de los edificios, sin embargo, esto no quiere decir, que algunos de estos componentes no se puedan renovar si así la actividad lo requiera.

Tabla 3 Componentes Básicos de la Construcción

Designación	Nueva Construcción	Remodelación Importante
Tramitología	X	X
Obras preliminares	X	X
Cimientos	X	
Contrapiso	X	
Columnas	X	
Vigas	X	
Paredes	X	
Entrepiso	X	
Escaleras	X	
Estructura de techo	X	
Cubierta de techo	X	X
Divisiones livianas	X	X
Puertas y cerrajería	X	X
Piso	X	X
Loza Sanitaria	X	X
Enchapes, repellos, pintura	X	X
Cielos y molduras	X	X
Ventanas	X	X
Sistema mecánico	X	X
Sistema eléctrico	X	X

Fuente Propia. Componentes básicos para la construcción de edificios. 2021

4.2 Diagnóstico de la certificación LEED® V4.1: Nueva construcción y Remodelación Importante

La certificación LEED® V4.1 proporciona una serie de estrategias, que ayudan en la evaluación de proyectos por medio de varios créditos a los cuales se ligan puntaciones, que ya están estipuladas por medio de la certificación. A continuación, se muestran los diferentes parámetros para la evaluación de dicha certificación.

4.2.1 Proceso Integrador

Este proceso integrador busca la alta eficiencia de los diferentes sistemas involucrados en el diseño y construcción del edificio, desde su concepción. Para este proyecto se desarrolla una declaración de proyecto tomando en cuenta la triple línea base, se establece la meta de certificación “plata”, se establece el equipo de proyecto y se realiza un Charrete, con el fin de reunir todas las experiencias y estrategias que el equipo puede aportar al proyecto. Es importante que, desde la estructuración del anteproyecto, se enfoque en utilizar de forma optimizada las oportunidades de mejora, dirigiendo las diferentes disciplinas y sistemas en los que el edificio se integra.

En este proceso se integran 5 áreas de optimización, a saber:

- Sistema de energía, para el cual se establece su objetivo según sea la medición ((kW/h por metro cuadrado-año) y su uso (energía del sitio, uso de la fuente de energía, emisiones de gases de efecto invernadero, costo de la energía, iluminación y CVAC)
- Sistema de hídrico, estimación y planificación de cargas de agua potable y no potable, demanda de agua interior, demanda de agua al aire libre, demanda de agua de procesos de fuentes de suministro.
- Selección del sitio, análisis de los objetivos del proyecto para identificar y seleccionar el sitio de construcción o el edificio base que brindará la mayor cantidad de oportunidades y la menor cantidad de barreras para el proyecto.

Teniendo en cuenta: atributos del sitio de construcción, transporte y bienestar de los ocupantes y la comunidad.

- Impacto social, iniciando por el diseño previo y continuando a lo largo de las fases de diseño, se revisa y luego completa la lista de verificación del equipo del proyecto LEED® para el impacto social a fin de evaluar y seleccionar estrategias para abordar los problemas de inequidad dentro del proyecto y su comunidad.
- Salud y bienestar, se desarrolla un pre diseño, en el cual se establecen metas de salud para ocupantes y usuarios del edificio, comunidad circundante y cadena de suministro; se prioriza en las estrategias de diseño para alcanzar los objetivos de la salud del proyecto y se anticipa los resultados de tal manera que se visualicen los efectos previos de la salud en las personas y el desarrollo de resultado a favor de un entorno saludable.

Para esto se promueve revisar, antes del diseño final, la utilización de sistemas y diseños, que ayuden a bajar las cargas energéticas y las cargas de agua, promoviendo la búsqueda del mejor sitio, encontrando el equilibrio social y la salud de las personas; que a su vez queden registrados en los documentos de diseño final del edificio.

Para este proceso LEED® se encarga de otorgar un único punto sea para nueva construcción o para remodelaciones importantes, como esta visualizado en la Tabla 4.

Tabla 4 Proceso Integrador LEED®

Proceso Integrador				
	Designación	Puntaje	Nueva Construcción	Remodelación Importante
Crédito	Proceso Integrado	1	X	X

Fuente Propia. Créditos y puntajes en función del proceso integrador según la comparativa estudiada. 2021

4.2.2 Ubicación y Transporte

Esta área de desarrollo de la certificación LEED® promueve la ubicación de proyectos, que ayuden al ciudadano en aspectos tales como localizar terrenos que sean apropiados, tanto

ambientalmente, como para su desarrollo y habitabilidad, aminorar la distancia de transporte entre su lugar de trabajo y su residencia y promover servicios o medios de transporte, que beneficien la salud de los mismos.

Para el caso del crédito de "Ubicación para el Desarrollo urbano LEED" se sitúa para certificaciones de proyectos en Etapa 2 (pre certificaciones) y Etapa 3 (desarrollo de vecindario certificado), en los cuales se desarrollan proyectos de edificios para urbanización; en este caso, los proyectos que se enfoquen para este crédito, no podrán ser elegibles para otro tipo de créditos dentro de la misma área de "Ubicación y Transporte". (Anexo A)

Para el caso de los créditos de "Protección de suelo sensible" y "Densidad de los Alrededores y Diversidad de Usos", se definen para análisis de terrenos, evitando que se desarrollen proyectos en tierras como humedales o áreas protegidas, y utilizando terrenos anteriormente desarrollados. (Anexo B)

Para el crédito de "Sitio de Alta Prioridad y desarrollo equitativo", en el cual se promueve la vitalidad económica y social de las comunidades, se fomenta la ubicación del proyecto en áreas con limitaciones de desarrollo y promueva la salud ecológica, cultural y comunitaria del área a su alrededor, mientras comprende las necesidades y objetivos de los residentes y negocios existentes. (Anexo C)

En el crédito de "Acceso a Transporte de Calidad", se fomenta el desarrollo de lugares que hayan demostrado tener opciones de transporte multimodal o reducir el uso de vehículos motorizados, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero. (Anexo D)

Para el crédito de "Instalaciones para Bicicletas" se diseña o se ubica el proyecto de manera que haya una entrada funcional o un lugar para guardar bicicletas a una distancia de 180 metros. Se proporciona el almacenamiento de bicicletas a corto plazo para al menos el 2,5% de todos los visitantes en hora pico y, para el almacenamiento de bicicletas a largo plazo durante, por lo menos, 5% de todos los ocupantes del edificio regulares.

Para esta área LEED® se encarga de otorgar los puntos correspondientes a cada crédito, teniendo en cuenta el contexto y criterios de cada uno, sea para nueva construcción o para remodelaciones importantes, como está visualizado en la Tabla 5.

Tabla 5 Ubicación y Transporte LEED®

Ubicación y Transporte				
Designación		Puntaje	Nueva Construcción	Remodelación Importante
Crédito	Ubicación para el Desarrollo urbano LEED	8-16	X	X
Crédito	Protección de suelo sensible	1	X	X
Crédito	Sitio de Alta Prioridad y desarrollo equitativo	1-2	X	X
Crédito	Densidad de los Alrededores y Diversidad de Usos	1-5	X	X
Crédito	Acceso a Transporte de Calidad	1-5	X	X
Crédito	Instalaciones para Bicicletas	1	X	X
Crédito	Huella Reducida de Estacionamiento	1	X	X
Crédito	Vehículos Eléctricos	1	X	X

Fuente Propia. Créditos y puntajes en función de la ubicación y transporte según la comparativa estudiada. 2021

4.2.3 Sitios Sustentables

Para esta área de certificación LEED® se aborda todo lo concerniente al sitio de obra, como pre diseños sostenibles, que ayuden en las condiciones del suelo, sedimentos en las vías acuíferas, áreas naturales, restauración de áreas, polvo transportado en el aire y obtener mayor bienestar en la relación lumínica que exista dentro de los sitios o parcelas.

Para esta área, se incorpora el prerrequisito de “prevención de la contaminación en la construcción”, la cual es de obligatoriedad cumplir y no tiene puntos adjuntos. Se enfoca en evitar la erosión y sedimentación que puede provocar la acción de la construcción.

Para el caso de crédito de “Protección o Restauración del Hábitat”, su intención es conservar las áreas naturales existentes y restaurar las áreas dañadas para proporcionar hábitat y promover la biodiversidad. (Anexo E)

Para el crédito de “Manejo de Aguas Pluviales” se debe reducir el volumen de escorrentía y mejorar la calidad del agua replicando la hidrología natural y el balance hídrico

del sitio, creando sistemas de recolección de agua, naturales y no naturales, con el fin de aprovechar el líquido, produciendo no solo su aprovechamiento, sino su ahorro en desperdicio. (Anexo F)

Para cada uno de los créditos es importante revisar los porcentajes u operaciones que destacan en la concepción de los puntos para tal certificación

Para esta área LEED® se encarga de otorgar los puntos correspondientes a cada crédito, ya sea para nueva construcción o para remodelaciones importantes como está visualizado en la siguiente Tabla.

Tabla 6 Sitios Sustentables LEED®

Sitios Sustentables				
Designación		Puntaje	Nueva Construcción	Remodelación Importante
Prerreq	Prevención de la Contaminación en la Construcción	Obligatorio	X	X
Crédito	Evaluación del Sitio	1	X	X
Crédito	Protección o Restauración del Hábitat	1-2	X	X
Crédito	Espacios Abiertos	1	X	X
Crédito	Manejo de Aguas Pluviales	2-3	X	X
Crédito	Reducción del Efecto Isla de Calor	2	X	X
Crédito	Reducción de la Contaminación Lumínica	1	X	X

Fuente Propia. Créditos y puntajes en función de los sitios sustentables según la comparativa estudiada. 2021

4.2.4 Uso Eficiente del Agua

Para esta área, LEED® se incorporan tres pre requisitos, los cuales son de obligatoriedad en función de conseguir la acreditación, desde su inicio, estos buscan impactar el consumo de agua, implementando técnicas, elementos y sistemas, que ayuden en el bajo consumo y el monitoreo dentro de los proyectos en aminorar el gasto innecesario del líquido. (Anexo G)

Como créditos se establecen cuatro, que al igual que los pre requisitos, se centran en mejorar los sistemas e implementar recursos y materiales en función de la eficacia en el consumo de agua para exteriores y para interiores de los proyectos.

En el crédito de "Reducción del Consumo de Agua en el Exterior", se busca la reducción del uso de agua al aire libre a través de sistemas que no requieran irrigación por una extensión de tiempo de dos años o irrigación reducida. (Anexo H)

En el crédito de "Reducción del Consumo de Agua en el Interior", se pueden obtener ahorros adicionales de agua potable por encima del nivel de prerrequisito utilizando fuentes de agua alternativas. Algunas de las fuentes alternativas pueden estar fuera del espacio del inquilino en el caso de interiores comerciales. (Anexo I)

Con el fin de tener una optimización del proceso del uso del agua para sistemas refrigerantes, se establecen tres parámetros en el proceso:

- Ciclos de concentración de la torre de enfriamiento y del condensador evaporativo, en los cuales se determinan las concentraciones máximas de partículas que pasan por el agua. (Anexo J)
- Optimizar el uso de agua para refrigeración, en este apartado es importante incorporar sistemas como torres de enfriamiento para los cuales se establecen rendimientos porcentuales. (Anexo K)
- Uso de agua de proceso, en el cual se demuestra que el proyecto está utilizando un mínimo de 20% de agua alternativa reciclada para satisfacer la demanda de agua de proceso por 1 punto, o que utiliza un mínimo de 30% de agua alternativa reciclada para satisfacer la demanda de agua de proceso por 2 puntos.

Para esta área LEED® se establecen los puntos correspondientes a cada crédito, ya sea para nueva construcción o para remodelaciones importantes como está visualizado en la Tabla 7. Cabe resaltar el análisis de los porcentajes y el conocimiento de los sistemas que pueden ayudar en la optimización de esta herramienta.

Tabla 7 eficiencia del Agua LEED®

Eficiencia del Agua				
	Designación	Puntaje	Nueva Construcción	Remodelación Importante
Prerreq	Reducción del Consumo de Agua en el Exterior	Obligatorio	X	X
Prerreq	Reducción del Consumo de Agua en el Interior	Obligatorio	X	X
Prerreq	Medición del Consumo de Agua por Edificio	Obligatorio	X	X
Crédito	Reducción del Consumo de Agua en el Exterior	1-2	X	X
Crédito	Reducción del Consumo de Agua en el Interior	1-6	X	X
Crédito	Optimización del proceso del uso del agua	1-2	X	X
Crédito	Medición del Consumo de Agua	1	X	X

Fuente Propia. Créditos y puntajes en función del Uso eficiente del Agua según la comparativa estudiada. 2021

4.2.5 Energía y Atmósfera

Dentro de esta área, LEED® muestra cuatro pre requisitos que empiezan a determinar el camino para poder optar por obtener la mayor cantidad de puntos en cada crédito posterior, las cuales, se dirigen en la mejora inicial y continua en cuanto a energía, calidad del ambiente interior, agua y durabilidad, sin olvidar la búsqueda en la reducción de los daños al medio ambiente, ocasionado por el debilitamiento del ozono en la atmósfera y el aumento del calentamiento global.

Los créditos para esta área de certificación LEED®, vienen a establecer un complemento para los prerrequisitos, desarrollando más aun, una línea de trabajo que implemente directrices claras para los involucrados, sobre el diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento de los sistemas eléctricos, mecánicos y sistemas CVAC.

Para la recepción mejorada se establecen rutas y opciones de trabajo manejado por el CxA (Consultor especializado) y su equipo, en las cuales se determina que para la puesta del servicio el recinto se pueden obtener 2 puntos, para la puesta en marcha mejorada se pueden

obtener 3 puntos y para la marcha mejorada y monitoreo se pueden obtener 4 puntos de certificación.

Dentro de esta área de certificación se logra observar una diferencia entre los parámetros de nueva construcción y remodelaciones importantes, esta diferencia está situada específicamente en el crédito llamado "Optimización del Desempeño Energético", y hace referencia a los porcentajes utilizados en el rendimiento energético, donde claramente se observa la diferencia porcentual entre un proceso y el otro. (Anexo L)

Los tres últimos créditos, Red Armonizada, Energía Renovable (Anexo M), Gestión mejorada de Refrigerantes, se enfocan en promover acciones propiamente a favor de reducir la huella de carbono, creando opciones para desarrollar fuentes de energías amigables con el ambiente y sistemas de monitoreo y control del gasto energético.

Para esta área LEED® se establecen los puntos correspondientes a cada crédito, ya sea para nueva construcción o para remodelaciones importantes como está visualizado en la Tabla 8.

Tabla 8 Energía y Atmósfera LEED®

Energía y Atmósfera				
Designación		Puntaje	Nueva Construcción	Remodelación Importante
Prerreq	Recepción y Verificación Básicos	Obligatorio	X	X
Prerreq	Desempeño Energético Mínimo	Obligatorio	X	X
Prerreq	Medición del Consumo de Energía por Edificio	Obligatorio	X	X
Prerreq	Gestión Básica de Refrigerantes	Obligatorio	X	X
Crédito	Recepción mejorada	2-6	X	X
Crédito	Optimización del Desempeño Energético	1-18	X	X
Crédito	Medición de Energía Avanzada	1	X	X
Crédito	Red Armonizada	1-2	X	X
Crédito	Energía Renovable	1-5	X	X
Crédito	Gestión mejorada de Refrigerantes	1	X	X

Fuente Propia. Créditos y puntajes en función de la energía y atmósfera según la comparativa estudiada. 2021.

4.2.6 Materiales y Recursos

Para esta área LEED® se establece un pre requisito de “Almacenamiento y Recolección de Reciclables”, con el fin de reducir la carga de desechos que genera el sector construcción, proporciona la utilización de sitios de desecho sostenibles y promueve en la educación la reducción, la reutilización y el reciclado de componentes, con el firme propósito de conservar los recursos naturales para generaciones futuras.

Para el crédito “Reducción del Impacto del Ciclo de Vida del Edificio” se establece claramente la comparativa entre las áreas de la investigación, ya que, propone la reutilización de elementos en las remodelaciones importantes, para ello, se crea una tabla de porcentajes a la hora de reutilizar los elementos estructurales y no estructurales para edificios existentes. (Anexo N)

Dentro de este mismo crédito, se define la puntuación de 1 a 5 para remodelación importante, ya que implica la reutilización de materiales existentes y aplicación de sistemas dentro de la envolvente en los proyectos, para el caso de nueva construcción, la puntuación se establece de 1 a 4, ya que involucra la revisión de materiales y procesos de adquisición desde la concepción del ciclo de vida del proyecto.

Para el caso de nuevas construcciones, se detalla la elaboración de un ciclo de vida, de inicio a fin, de la estructura y el recinto del proyecto que demuestre una reducción mínima del porcentaje, en comparación con un edificio de referencia en al menos tres de las seis categorías de impacto.

- Potencial de calentamiento global
- Agotamiento de la capa de ozono estratosférico
- Acidificación de fuentes terrestres y de agua
- Eutrofización, en kg de nitrógeno o kg de fosfato
- Formación de ozono troposférico
- Agotamiento de recursos energéticos no renovables

La obtención de este tipo de créditos se basa en la utilización de productos declarados medioambientales, que reduzcan el impacto en la capa de ozono (Anexo O) y efecto invernadero, con los cuales se benefician otros sectores como el social y el económico, fomentando y ayudando así la participación de productores que realizan procesos de mejoría

ambiental en sus mercancías, abriendo a una mayor participación en la cantidad de materiales (Anexo P) y fabricantes dentro del proceso de certificación.

El último crédito "Gestión de los Desechos de Construcción y Demolición" refuerza la acción del prerrequisito existente en esta área, buscando la mejora, en cantidad y tratamiento, que se le da al manejo de los desechos de la construcción, retrasando la creación de nuevas estaciones de relleno sanitario y creando todo un entorno de soluciones medioambientales para las regiones en los que este programa se desarrolle.

Para esta área LEED® se encarga de otorgar los puntos correspondientes a cada crédito, ya sea para nueva construcción o para remodelaciones importantes como está visualizado en la Tabla 9.

Tabla 9 Materiales y Recursos LEED®

Materiales y Recursos				
Designación		Puntaje	Nueva Construcción	Remodelación Importante
Prerreq	Almacenamiento y Recolección de Reciclables	Obligatorio	X	X
Crédito	Reducción del Impacto del Ciclo de Vida del Edificio	1-5	X	X
Crédito	Declaración medioambiental de Productos	1-2	X	X
Crédito	Abastecimiento de Materias Primas	1-2	X	X
Crédito	Ingredientes de los Materiales	1-2	X	X
Crédito	Gestión de los Desechos de Construcción y Demolición	1-2	X	X

Fuente Propia. Créditos y puntajes en función de los Materiales y Recursos según la comparativa estudiada. 2021

4.2.7 Calidad Ambiental Interior

Esta área LEED® implanta dos prerrequisitos de manera obligatoria como iniciación para poder alcanzar la acreditación, procurando dos factores importantes, el ambiente libre de

tabaco y la circulación del aire interior adecuado, estableciendo sistemas de ventilación naturales y mecánicos, así como, zonas establecidas libres de humos nocivos para la salud.

Los créditos que implementan esta área de certificación LEED®, se relacionan en la planificación y ejecución de procedimientos y sistemas, que ayuden al proceso de construcción, remodelación y ocupación, en temas como, la calidad del flujo y componentes que se transportan por el aire, la luminosidad natural y mecánica instalada, capacidad térmica y acústica del edificio y que pueda brindar espacios que llenen en conjunto sónica, lumínica y térmica confortables para el ser humano, sin olvidar el sentido de ayuda al medio ambiente.

Para el crédito de "Estrategias mejoradas de Calidad del Aire Interior" se establece que para la obtención de 1 punto se debe cumplir con al menos 3 de las estrategias, y para la obtención de 2 puntos de debe obtener cumplir con al menos 6 estrategias.

En el caso del crédito de "Materiales de Baja Emisión" se propone la utilización de materiales en el interior del edificio que cumplan con los criterios de bajas emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) arriba del 75%. En el Anexo Q se observa la relación de productos y puntaje obtenido.

En el crédito de "Evaluación de la Calidad del Aire Interior" se establecen dos opciones de puntaje, para la obtención de 1 punto se propone la utilización de "senderos de descarga", con lo cual se requiere la instalación de nuevos medios de filtración y realizar una limpieza del edificio por medio de volúmenes de aire mayores a 4 267 140 litros de aire exterior por metro cuadrado, y para la obtención de 2 puntos, una "prueba de aire", en la cual, después de que finalice la construcción y antes de la ocupación, sin embargo, bajo condiciones de ventilación típicas de la ocupación, se realiza pruebas de IAQ de referencia en los espacios ocupados para los contaminantes de material particulado y gases inorgánicos. (Anexo R)

Para el crédito de "Iluminación Interior" se establecen cuatro estrategias: Control de deslumbramiento (luminancia inferior a 7.000 candelas por metro cuadrado), Representación del color (fuentes de luz con fidelidad de color mayor a 78%), Control de iluminación (Iluminación regulable para el 90% de los espacios) y Reflectividad superficial (reflectancia mayor al 80% en techos y 55% en paredes, del 90% de los espacios). Para 1 estrategia por 1 punto. Para 3 estrategias 2 puntos.

En el crédito de “Luz Natural” se establecen tres opciones; la primera es “Simulación: autonomía espacial a la luz del día y exposición”, con la cual se puede obtener hasta tres puntos dependiendo del porcentaje de la “Autonomía espacial de la luz del día” (sDA) (Anexo S).

En la segunda, “Simulación: cálculos de iluminancia” con la cual también se puede obtener hasta tres puntos dependiendo del porcentaje de ocupación para la iluminación requerida. (Anexo T)

En la tercera opción “Medición”, se definen los puntos obtenidos según el porcentaje obtenido y la cantidad de mediciones anuales según la capacidad de luminancia por ocupación requerida. (Anexo U)

En el caso del crédito de “Desempeño Acústico”, se establece el punto según tres parámetros: “Ruido de fondo de HVAC”, “Transmisión de sonido” y “Reverberación”, los cuales son indispensables para el confort acústico deseado. Para el caso del primero se definen los niveles máximos según el manual de ASHRAE 2015, para el segundo la tabla de clasificaciones mínimas de sonido (Anexo V), y para el tercero, según la tabla de Requisitos de tiempo de reverberación. (Anexo W)

En la siguiente tabla 10 se muestra como LEED® establece para esta área los puntos correspondientes a cada crédito, teniendo en cuenta el contexto y criterios de cada uno, sea para nueva construcción o para remodelaciones importantes.

Tabla 10 Calidad Ambiental Interior LEED®

Calidad Ambiental Interior				
Designación		Puntaje	Nueva Construcción	Remodelación Importante
Prerreq	Desempeño Mínimo de la Calidad del Aire Interior	Obligatorio	X	X
Prerreq	Control Ambiental del Humo del Tabaco	Obligatorio	X	X
Crédito	Estrategias mejoradas de Calidad del Aire Interior	1-2	X	X
Crédito	Materiales de Baja Emisión	1-3	X	X

Crédito	Plan de Gestión de la Calidad del Aire Interior en la Construcción	1	X	X
Crédito	Evaluación de la Calidad del Aire Interior	1-2	X	X
Crédito	Confort Térmico	1	X	X
Crédito	Iluminación Interior	1-2	X	X
Crédito	Luz Natural	1-3	X	X
Crédito	Vistas de Calidad	1	X	X
Crédito	Desempeño Acústico	1	X	X

Fuente Propia. Créditos y puntajes en función de la Calidad Ambiental Interior según la comparativa estudiada. 2021

4.2.8 Innovación

Esta área de certificación LEED® promueve la adquisición de técnicas innovadoras, que estén en pro del medio ambiente, la salud y el desarrollo equitativo de la población, que permitan obtener herramientas y técnicas a lo largo de la concepción del proyecto, que sean realmente innovadoras dentro del área de certificación y a su vez potencien algunos de los créditos existentes.

Para lograr los cinco puntos de innovación, un equipo de proyecto debe lograr al menos un crédito piloto, al menos un crédito de innovación y no más de dos créditos de desempeño ejemplar. Además, se busca la mayor agilidad en el desarrollo del proceso y certificación, para ello, se abre la posibilidad de obtener un punto, si dentro del equipo del proyecto está un profesional, que esté acreditado en cualquiera de los niveles de acreditación que brinda la certificación LEED® para profesionales.

Para esta área de certificación LEED®, los puntos correspondientes a cada crédito son los mismos, ya sea para nueva construcción o para remodelaciones importantes, como está visualizado en la Tabla 11.

Tabla 11 Innovación LEED®

Fuente Propia. Créditos y puntajes en función de la Innovación según la comparativa

Innovación				
Designación		Puntaje	Nueva Construcción	Remodelación Importante
Crédito	Innovación	1-5	X	X
Crédito	Profesional Acreditado LEED	1	X	X

estudiada. 2021

4.2.9 Prioridad Regional

La USGBC en su certificación LEED® incorpora esta área de acreditación de prioridad regional como un incentivo extra en la obtención de dicha certificación, la cual involucra aspectos como, la salud pública, el desarrollo de una sociedad más equitativa y la visualización de prioridades ambientales en diferentes áreas geográficas de la región.

Se han identificado seis créditos por cada sistema de clasificación según el área geográfica del proyecto, y para cada uno de los créditos de esta área de clasificación, se valora un punto adicional, aceptando como máximo cuatro puntos de prioridad regional. Para encontrar los puntos de prioridad regional dentro del sector geográfico al cual se pertenece, se puede consultar a la base de datos que el USGBC tiene en la página web.

Esta área LEED® se encarga de otorgar los puntos correspondientes a cada crédito, ya sea para nueva construcción o para remodelaciones importantes como está visualizado en la Tabla 12.

Tabla 12 Prioridad Regional LEED®

Prioridad Regional				
Designación		Puntaje	Nueva Construcción	Remodelación Importante
Crédito	Prioridad Regional: Crédito Específico	1	X	X
Crédito	Prioridad Regional: Crédito Específico	1	X	X
Crédito	Prioridad Regional: Crédito Específico	1	X	X
Crédito	Prioridad Regional: Crédito Específico	1	X	X

Fuente Propia. Créditos y puntajes en función de la prioridad instalada según la comparativa estudiada. 2021

4.3 Diagnóstico de la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos: GUÍA DEL PMBOK 6ta edición

4.3.1 Desarrollo de la gestión de proyectos según la guía del PMBOK®

En la figura 14, se muestran los diferentes aspectos a considerar en cada una de las gestiones, ubicándolas dentro de cada grupo de procesos para su mejor acomodo y comprensión. Los espacios en blanco, que existen en la tabla, se deben a que no siempre se están aplicando los diferentes procesos, ya que existen actividades que el director de proyecto no realiza en todas las ocasiones, sino, según las particularidades y la magnitud de cada proyecto.

Para la realización de esta comparativa se ha determinado el análisis de las siguientes gestiones: gestión de integración, gestión de alcance, gestión de calidad, gestión de cronograma y gestión de costos; se establece de esta manera, ya que, según la investigación, estas gestiones particularmente, son las que inciden en el desarrollo de la misma.

Cabe resaltar que para la ejecución de desarrollo de la guía del PMBOK®, el esquema de metodología se mantiene igual, ya sea para nueva construcción o remodelaciones importantes, debido a que sus parámetros y herramientas, son las mismas para cualquier tipo de proyecto, es por eso que las diferencias las establece propiamente el proyecto como tal según la dirección que el director de proyectos planifica utilizar.

Para esta investigación se muestran herramientas consideradas dentro del proceso de parámetros de la guía del PMBOK®, las cuales, en el caso de gestión de la integración y alcance, se muestran como herramientas guía del proceso, utilizándolas como referencia de aplicación de los procesos. Para el caso de las gestiones de cronograma, gestión de costos y gestión de calidad, se implementaron para cada uno de los procesos, nueva construcción y remodelaciones importantes, utilizándolos según la referencia del edificio ejemplo, para los cuales se muestran las herramientas y sus resultados, en tiempo, costo y análisis de calidad.

Figura 14 Distribución de las áreas de conocimiento PMBOK®

Área de conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de procesos de Inicio	Grupo de procesos de Planificación	Grupo de procesos de Ejecución	Grupo de procesos de Control	Grupo de procesos de Cierre
Gestión de la integración del Proyecto	1 Desarrollar el acta de constitución del Proyecto	2 Desarrollar el plan para la Dirección del Proyecto	3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4 Gestionar el conocimiento del proyecto	5 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto 6 Realizar el control integrado de cambios	7 Cerrar el Proyecto o Fase
Gestión del alcance del Proyecto		1 Planificar la gestión del alcance 2 Recopilar requisitos 3 Definir el alcance 4 Crear EDT/WBS		5 Validar el Alcance 6 Controlar el Alcance	
Gestión del cronograma del Proyecto		1 Planificar la gestión del cronograma 2 Definir las actividades 3 Secuenciar las actividades 4 Estimar la duración de las actividades 5 Desarrollar el Cronograma		6 Controlar el Cronograma	

Gestión de los costos del Proyecto		1 Planificar la Gestión de los costos 2 Estimar los costos 3 Determinar el presupuesto		4 Controlar los costos	
Gestión de la calidad del Proyecto		1 Planificar la gestión de la calidad	2 Gestionar la calidad	3 Controlar la calidad	
Gestión de los recursos del Proyecto		1 Planificar la Gestión de Recursos 2 Estimar los Recursos de las Actividades.	3 Adquirir Recursos 4 Desarrollar el Equipo 5 Dirigir al Equipo.	6 Controlar los Recursos	
Gestión de las comunicaciones del Proyecto		1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	2 Gestionar las Comunicaciones	3 Monitorear las Comunicaciones	
Gestión de los riesgos del Proyecto		1 Planificar la Gestión de los Riesgos 2 Identificar los Riesgos 3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	7 Monitorear los Riesgos	

Gestión de las adquisiciones del Proyecto		1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	2 Efectuar las Adquisiciones	3 Controlar las Adquisiciones	
Gestión de los interesados del Proyecto	1 Identificar a los Interesados.	2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	3 Gestionar el Involucramiento de los Interesados	4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados.	

Fuente: Desarrollo de las áreas de conocimiento según el PMBOK®, tomando las diferentes gestiones y los grupos de proceso de la dirección de Proyectos. (Project Management Institute, 2017)

4.3.2 Gestión de la integración del Proyecto

Dentro del área de integración de proyectos se denotan cuatro puntos importantes, los cuales se dirigen en la supervisión, control, desarrollo de eventuales y finalización del proyecto, con ellos se fortalece la consolidación de acciones cruciales para el exitoso cierre del proyecto.

4.3.2.1 Acta de constitución

Con este documento se da el punto de partida, relacionando la estrategia a seguir junto con el alcance del proyecto, y así entrelazar la colaboración que existirá entre la organización que solicita y la organización que ejecuta. El acta de constitución es emitida por el patrocinador, que autoriza de una manera formal que el proyecto es un hecho y da toda autorización para que el gerente o administrador del proyecto ejecute las actividades del mismo.

Figura 15. Acta de constitución del Nueva Construcción

1. Nombre del Proyecto
Edificio Comercial, 4 Niveles
2. Fecha
5/10/2020
3. Justificación

Se establece la necesidad de contar con zonas de sitio comercial que potencie la transformación ordenada del distrito, desarrollando espacios para la implementación de locales que sirvan a múltiples propósitos y servicios, en beneficio de la población del lugar.

4. Objetivos del Proyecto

Concepto	Objetivos	Criterios de Cumplimiento
Alcance	Elaborar un edificio de 4 niveles, que pueda ser utilizado para locales comerciales, como para oficinas.	Habilitar la edificación al 100%. Poner en servicio completo cada uno de los locales comerciales o de oficinas.
Costo	Cumplir con el presupuesto estimado del proyecto ¢ 771.362.317	El monto de los trabajos finales no debe ser mayor de un 2% del valor estimado.
Tiempo	Concluir el proyecto en el plazo estimado.	El proyecto debe concluir en 260 días calendario en su etapa de construcción.
Calidad	Cumplir con los objetivos de calidad estipulados para el edificio.	Cumplir con lo estipulado en control de calidad. (Figura 24)

5. Requisitos de alto nivel

N°	Requisito
1	La edificación reunirá las condiciones para adaptar locales comerciales o centros de oficina.
2	La edificación deberá cumplir con los estipulado en el código sísmico de Costa Rica según región o zona.
3	La edificación deberá cumplir con parámetros sostenibles
4	Requisitos para el proceso de acabados: • Piso lujado en color gris • Puertas de vidrio • Marcos de Aluminio • Losa sanitaria color beige claro • Cielos de paneles acústicos • Color de paredes beige claro

6. Descripción del proyecto

Consistencia del Proyecto	Se define un edificio de cuatro niveles, de frente tiene tres vanos de 6 metros cada uno, y de fondo, se establecen 4 vanos de 6 metros cada uno. Se define la huella del edificio en 432 m2. Se diseñan fundaciones de 6,25m^2 de base y 1m de altura, las columnas de 50x50 cm, se diseñan en concreto armado, las vigas de 60x30cm también se diseñan para su trabajo en concreto armado, para el contrapiso del edificio se estable una losa flotante, para los entrepisos se establecen en sistema de losa prefabricada.

7. Riesgos del proyecto

N°	Descripción del Riesgo
1	Contar con personal poco capacitado para la implementación de ejecuciones constructivas sostenibles
2	Ya que es una zona de alto nivel de delincuencia, se temen los incidentes en contra del personal.
3	Posibles atrasos por las temporadas de lluvias presente en el país en el lapso de ejecución del proyecto.

8. Cronograma de hitos del proyecto

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Inicio de Proyecto	455 días	lun 5/10/20	mié 13/7/22
Tramitología	162 días	lun 5/10/20	lun 24/5/21
Tramitología inicial	162 días	lun 5/10/20	lun 24/5/21
Verificación previa	49 días	lun 5/10/20	vie 11/12/20
Trámites municipales	30 días	lun 14/12/20	mar 26/1/21
Trámite con SETENA	69 días	lun 5/10/20	mar 12/1/21
Presentación de planos antes CFIA	56 días	mié 20/1/21	mié 7/4/21
Trámites finales	33 días	mié 7/4/21	lun 24/5/21
Obra Gris	259 días	mar 25/5/21	jue 26/5/22
Trabajos Preliminares	7 días	mar 25/5/21	mié 2/6/21

Movimiento de Tierra	6 días	jue 3/6/21	jue 10/6/21
Fundaciones	34 días	vie 11/6/21	jue 29/7/21
Placa General	34 días	vie 11/6/21	jue 29/7/21
PISO N°1	56 días	vie 30/7/21	lun 18/10/21
COLUMNAS	17 días	vie 30/7/21	lun 23/8/21
VIGA	28 días	mar 24/8/21	vie 1/10/21
ENTREPISO	11 días	lun 4/10/21	lun 18/10/21
PISO N°2	57 días	mar 19/10/21	jue 6/1/22
COLUMNAS	17 días	mar 19/10/21	mié 10/11/21
VIGA	28 días	jue 11/11/21	mar 21/12/21
ENTREPISO	12 días	mié 22/12/21	jue 6/1/22
PISO N°3	56 días	mié 5/1/22	mié 23/3/22
COLUMNAS	17 días	mié 5/1/22	jue 27/1/22
VIGA	28 días	vie 28/1/22	mar 8/3/22
ENTREPISO	11 días	mié 9/3/22	mié 23/3/22
PISO N°4	45 días	jue 24/3/22	jue 26/5/22
COLUMNAS	17 días	jue 24/3/22	lun 18/4/22
VIGA	28 días	mar 19/4/22	jue 26/5/22
ESTRUCTURA DE TECHO	26 días	vie 27/5/22	vie 1/7/22
ACABADOS	80 días	vie 11/3/22	vie 1/7/22
PISO 1	20 días	vie 11/3/22	jue 7/4/22
PISO 2	20 días	vie 8/4/22	vie 6/5/22
PISO 3	20 días	lun 9/5/22	vie 3/6/22
PISO 4	20 días	lun 6/6/22	vie 1/7/22
Revisión de proyecto	7 días	lun 4/7/22	mar 12/7/22
Cierre de Proyecto	1 día	mié 13/7/22	mié 13/7/22
9. Cronograma de hitos del proyecto			
COSTOS DIRECTOS			
TRABAJOS PRELIMINARES			

TRAZADO	₡ 594 000
BODEGA	₡ 1 000 000
MOVIMIENTO DE TIERRA	
EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL	₡ 902 000
CORTE Y BOTE	₡ 13 680 000
RELLENO DE LASTRE ESTRUCTURAL	₡ 1 320 000
FUNDACIONES	
PLACA CM-1	₡ 22 699 557
CONCRETO ARMADO	
VIGAS DE CARGA 6m	₡ 40 893 219
COLUMNAS 50x50	₡ 28 988 264
ENTREPISO	₡ 25 154 896
ESCALERAS	₡ 7 153 696
CUBIERTA Y HOJALATERIA	
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	₡ 4 063 201
ACABADOS	
VENTANERÍA	₡ 104 993 280
CIELOS	₡ 20 736 000
PISO	₡ 22 464 000
SISTEMA ELÉCTRICO	₡ 13 600 512
SISTEMA MECÁNICO	₡ 27 201 024
ESTRUCTURA METÁLICA	
ESTRUCTURA DE TECHO	₡ 15 305 651
SUB TOTAL COSTOS DIRECTOS	₡ 350 749 300
COSTOS INDIRECTOS	
TRANSPORTES DE MATERIALES	₡ 3 000 000
FLETES	₡ 3 000 000
TOPOGRAFÍA	₡ 360 000
EXCAVADORA	₡ 2 598 000
VAGONETAS	₡ 23 382 000
GRUA TORRE	₡ 21 900 000
INSTALACIÓN DE LA GRUA TORRE	₡ 39 600 000
CONTENEDORES TIPO 20 PIES	₡ 15 000 000
CABINA SANITARIA	₡ 24 200 000
COMPACTADORA	₡ 360 000
ANDAMIAJE	₡ 24 000 000
MAESTRO DE OBRAS	₡ 10 000 000
INGENIEROS	₡ 9 000 000
EQUIPOS PEQUEÑOS	₡ 2 500 000

SEGURIDAD OCUPACIONAL	₡	988 125
GUARDA	₡	4 200 000
COSTOS ADMINISTRATIVOS	₡	105 300 000
LUZ	₡	4 500 000
AGUA	₡	2 250 000
BODEGUERO	₡	3 600 000
SUB TOTAL COSTOS INDIRECTOS	₡	299 738 125
TOTAL	₡	650 487 425

9. Supuestos y Restricciones	
Supuestos	**Restricciones**
Fecha de entrega de Materiales	Cronograma
Costo de Materiales	Ejecución de proceso sostenible
La Información se genera a partir de aproximaciones	El presupuesto no debe sobrepasar el 2%

10. Estrategias de Comunicación	
1	Semanalmente se establecen reuniones de personal en bitácora, donde se incorporan los nexos de comunicación para la fluidez del cronograma del proyecto.
2	Periódicamente se establecen reuniones con los encargados de suministros y materiales.
3	Se establecen 10 avances de operación con el cliente, en el cual se le estará informando el proceso del proyecto, estos avances serán independientes de los avances que él mismo requiera.

10. Personas que aprueban el proyecto		
Nombre y Apellido	Empresa	Cargo
Jonathan Ruiz	Constructora Cervantes S.A.	Gerente del Área de Supervisión
Pablo Sojo	Constructora Cervantes S.A.	Administrador de Proyecto
Jason Arias	Nova Consultores	Patrocinador de Proyecto

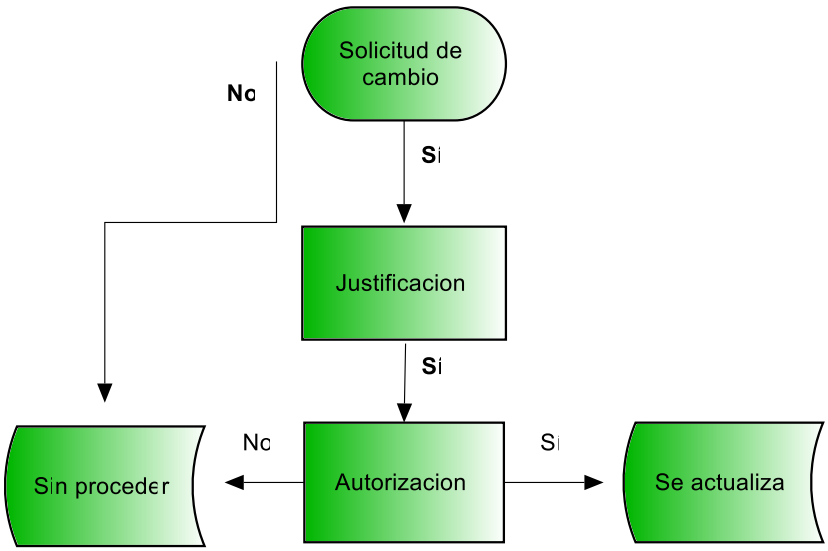
Elaboración propia. Se desarrolla el acta de constitución completa para nueva construcción. 2021

4.3.2.2 Control integrado de cambios

Este proceso se define como uno de los más importantes, ya que se desarrolla de principio a fin, ubicando todos los cambios que pueden desarrollarse tanto en una nueva

construcción como en una remodelación importante, cada proyecto presenta particularidades y cambios que se deben tomar en cuanta en dicho proceso.

Figura 16 Diagrama de flujo del Control de Cambios de proyectos



Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de la solicitud de control de cambios de los proyectos.2021

Según el diagrama de la figura anterior se desarrolla el flujo según varios movimientos, los cuales se detallan a continuación:

1. Se establece un cambio que incide en el desarrollo del proyecto.
2. Se presenta el documento de solicitud de cambio al patrocinador.
3. El patrocinador revisa la justificación de cambio y los aspectos relacionados.
4. Si el patrocinador da el visto bueno, se actualiza el plan, se documenta el cambio y se registran los aspectos relacionados. Si la solicitud es rechazada se archiva.
5. Se deben cargar en el rubro de imprevistos a los cambios que se deben a errores o en el caso de situaciones inesperadas.

4.3.2.3 Lecciones aprendidas

En las lecciones aprendidas se señalan todos aquellos procesos de éxito o fracaso, además de todas las posibles recomendaciones, que son recopiladas y documentadas en todo el

desarrollo de la vida del proyecto, con el fin de ayudar a mejorar decisiones en futuros desarrollos constructivos, y así, evitar malas planificaciones y errores pasados.

Figura 17 Herramienta de lecciones aprendidas Nueva Construcción y Remodelación Importante

CONSTRUTORA CERVANTES S.A.			
LECCIONES APRENDIDAS			
	Elaborado por:	**Aprobado por:**	**Rige a partir de:**
	Carlos Sojo	Jonathan Ruiz	**5/10/2020**
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO			
NOMBRE DEL PROYECTO: Edificio Comercial, Zona 0			
NOMBRE DEL PATROCINADOR: Jason Arias			
NOMBRE DEL DIRECTOR: Pablo Sojo			
ELABORADO POR: Carlos Sojo			
REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS			
DESCRIPCIÓN DE LAS SITUACIONES POSITIVAS			
1-. Se logra capacitar a los trabajadores en procedimientos del concreto en obra			
2-. Realizan acciones de protección en contra de intoxicaciones con el concreto			
3-. Se mejora la distribución de operarios en el trabajo			
DESCRIPCIÓN DE LAS SITUACIONES NEGATIVAS			
1-. Algunos operarios fallan en la utilización de los implementos de protección			
2-. Se mantienen procedimientos de trabajo que fomentan el desperdicio			
3-. Mejorar el manejo de ejecuciones con falta de personal			
DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN APLICADA A LAS SITUACIONES NEGATIVAS			

1-. Charla informativa y correctiva del uso de implementos
2-. Charla informativa y correctiva para evitar procedimientos que lleven al desperdicio
3-. Se establecen roles de cubrimientos en el desarrollo de la ejecución del trabajo

Fuente: Elaboración Propia. Herramienta de lecciones aprendidas de proyectos. 2021

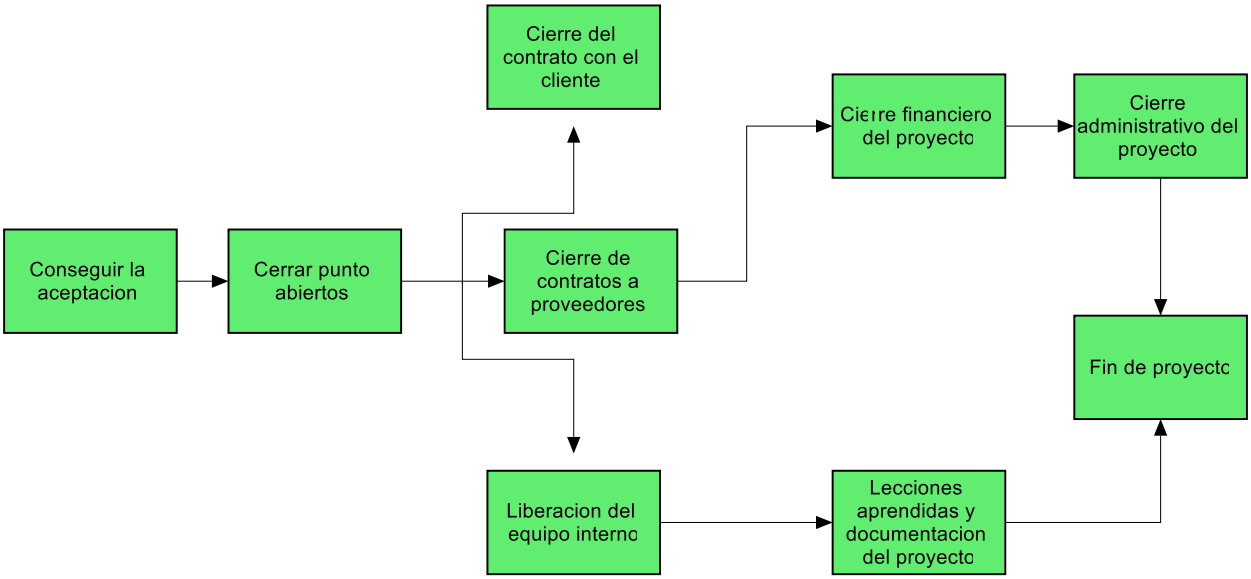
4.3.2.4 Cierre del Proyecto

Para este apartado se realiza la revisión de todos los procesos de las gestiones que se asignaron para cada proyecto, se ejecuta la validación y aceptación de parte del propietario, en la cual, revisa todos los entregables que desde el inicio del proyecto se establecieron.

Se revisa todos los aspectos de la información del cierre como: los informes finales de cada gestión involucrada, actividades pendientes, pagos finales, inventarios finales, lecciones aprendidas y cierres de contratos, además de la creación de un expediente para realizar un compendio de la información de cierre.

Por último, se establece el cierre contractual, en él se detallan las actividades necesarias para finiquitar los acuerdos contractuales que se adquirieron desde el principio del proyecto verificando que el trabajo haya sido completado de una manera satisfactoria. Adicionalmente, toda otra información que se relacione con el contrato como: planos y bitácoras.

Figura 18 Diagrama del Cierre del Proyecto



Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo del cierre de proyecto. 2021

4.3.3 Gestión del Alcance del Proyecto

Para esta área se define el alcance global que el proyecto tendrá, estableciendo los puntos guías para el desarrollo del proyecto y la toma de decisiones para el trascurso del mismo. Se determina toda la estructura de desglose de trabajo (E.D.T.) para la definición de todos los entregables que emitirá el proyecto. Para esta gestión se establecen cuatro puntos importantes para su desarrollo.

4.3.3.1 Descripción del producto

El proyecto a desarrollarse consiste en la visualización del desarrollo de ejecución de un edificio de cuatro niveles ubicado en el distrito El Carmen, en el cantón central de San José (ver Figura 13). Para ese diseño de edificio se establecen paramentos para sus componentes estructurales, además de los componentes del proceso de ejecución tanto para una nueva construcción, así como, para una remodelación importante. El proyecto se desarrolla bajo los criterios para la evaluación de proyectos del PMI, bajo las gestiones siguientes:

- Gestión de la integración
- Gestión del alcance

- Gestión del cronograma
- Gestión de los costos
- Gestión de la calidad

4.3.3.2 Planificación del Alcance

Para su eficaz implementación, se desarrolla el proceso progresivo de los trabajos que constituyen el proyecto, con el fin de definir acciones y decisiones a tomar para transcurso de la ejecución del proyecto. Se considera de vital importancia la realización de dos herramientas: la declaración del alcance y la estructura del desglose del trabajo (E.D.T.), que permiten definir en primera etapa el alcance y los entregables que se darán en el proyecto, además, las herramientas sirven de base como acuerdo entre el cliente o patrocinador y el equipo que se encarga de la ejecución del trabajo. (Ver Figura 19)

4.3.3.3 Definición del Alcance

Este proceso es primordial, debido a que es la referencia para los entregables, sus variaciones y restricciones, segmenta los entregables globales del proyecto y los subdivide en entregables más pequeños y claros para la focalización de cada trabajo dentro del mismo proyecto. Precisa en el estimado de los costos y tiempo, mejora el proceso de control y medición del desempeño. (Ver Figura 19)

Figura 19 Definición de Alcance Nueva Construcción

Definición de Alcance	
Proyecto	Fecha
Edificio Comercial, 4 Niveles	5/10/2020
Entregables y responsables	
Nombre	**Responsable**
Tramites	Ingeniería
Trabajos Preliminares	Cuadrilla 1
Cimentaciones y contrapiso	Cuadrilla 2
Columnas piso 1	Cuadrilla 3
Vigas y entrepiso	Cuadrilla 1,2
Columnas piso 2	Cuadrilla 3

Vigas y entrepiso	Cuadrilla 1,2
Columnas piso 3	Cuadrilla 3
Vigas y entrepiso	Cuadrilla 1,2
Columnas piso 4	Cuadrilla 3
entrepiso	Cuadrilla 1,2
Techos	Cuadrilla 5
Acabados	Cuadrilla 6
Sistema Electromecánico	Sub contrato

Fuente: Elaboración propia. Se establecen entregables y responsables del proyecto. 2021

4.3.3.4 Creación de la EDT

En la figura 20 se muestra la EDT de la elaboración del alcance de la nueva construcción, en ella se puede observar los entregables de planeación, obras preliminares, estructuras, diseño interior y sistema mecánico, cada una de ellas se desarrolla en sus respectivas sub entregables y las tareas correspondientes a cada una de ellas según la propuesta de ejecución.

Figura 20 EDT Nueva Construcción

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de la EDT(WBS) del proyecto de la nueva construcción. 2021

En la figura 21 se muestra la EDT de la elaboración del alcance para la remodelación importante. Para este caso se visualiza, en comparación con la EDT de la nueva construcción, que los entregables de planeación, diseño interior y sistema mecánico, se mantienen de la misma forma, mientras que, en obras preliminares se sustituye el trazado por la demolición y, por último, el techo se posicionó en lugar de estructuras.

Figura 21 EDT Remodelaciones Importantes

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de la EDT(WBS) del proyecto de Remodelación Importante.2021

4.3.3.5 Cambios al Alcance

Por medio de la EDT, el patrocinador y el equipo de trabajo, realiza las revisiones respectivas a cada entregable y así, establecer que cada proceso se lleve a cabo de una manera

satisfactoria. Con esa revisión se ratifica el buen trabajo, o en caso contrario, su respectivo cambio, se analiza el cambio, sus variantes y la contingencia que se debe emplear para su buen control.

Figura 20 Cambios del Alcance para nueva construcción y remodelaciones importantes

Certificado de Aceptación Ante Cambios			
Nombre del Proyecto:	Edificio Comercial, 4 Niveles	**Fecha**	1/12/2020
Ubicacion del Proyecto:	Distrito el Carmen, San José		
Cambio en el Charter	x	Adicional al Charter	
En el presente documento, se estableceran las siguientes anotaciones con los diferentes cambios con respecto al charter oficial.			
Piso lujado en amarillo			
Puertas de vidrio			
Marcos de Aluminio			
Losa sanitaria color beige claro			
Cielos de paneles acústicos			
Color de paredes beige claro			
Detalles de los Cambios			
Se establece realizar el cambio de color gris al color amarillo en el piso lujado			
Se define la utilización de puertas de vidrio en los espacios para locales comerciales			
Se define la utilización de marcos de alumino en los espacios para locales comerciales			
Se establece realizar el cambio de color blanco al color beige claro en la losa sanitaria			
Se establece el cambio de páneles de gypsum por páneles acústicos			
Se establece realizar el cambio de color blanco al color beige claro en las divisiones livianas			
De acuerdo con lo establecido anteriormente las dos partes aceptan dichos cambios, modificando estos al charter propuesto anteriormente en el documento.			
Representante de la Empresa Constructora		Cliente	
Pablo Sojo		Jason Arias	
Firma		Firma	

Fuente: Elaboración propia. Se establecen cambios propuestos al alcance. 2021

4.3.4 Gestión del Cronograma del Proyecto

Este proceso de gestión profundiza en uno de los aspectos más determinantes del proyecto, el cronograma, el cual busca que los entregables planteados sean entregados dentro de los lapsos de tiempo especificados en el desarrollo del alcance y acuerdos con el patrocinador del proyecto.

Para el progreso del cronograma se hace uso del programa MS Project 2016, el cual visualiza las actividades a desarrollar y su tiempo estipulado, además muestra la ruta crítica, los hitos, y la duración total del proyecto. Para esta gestión se desarrollan 4 pautas de mejora en el proceso de ejecución.

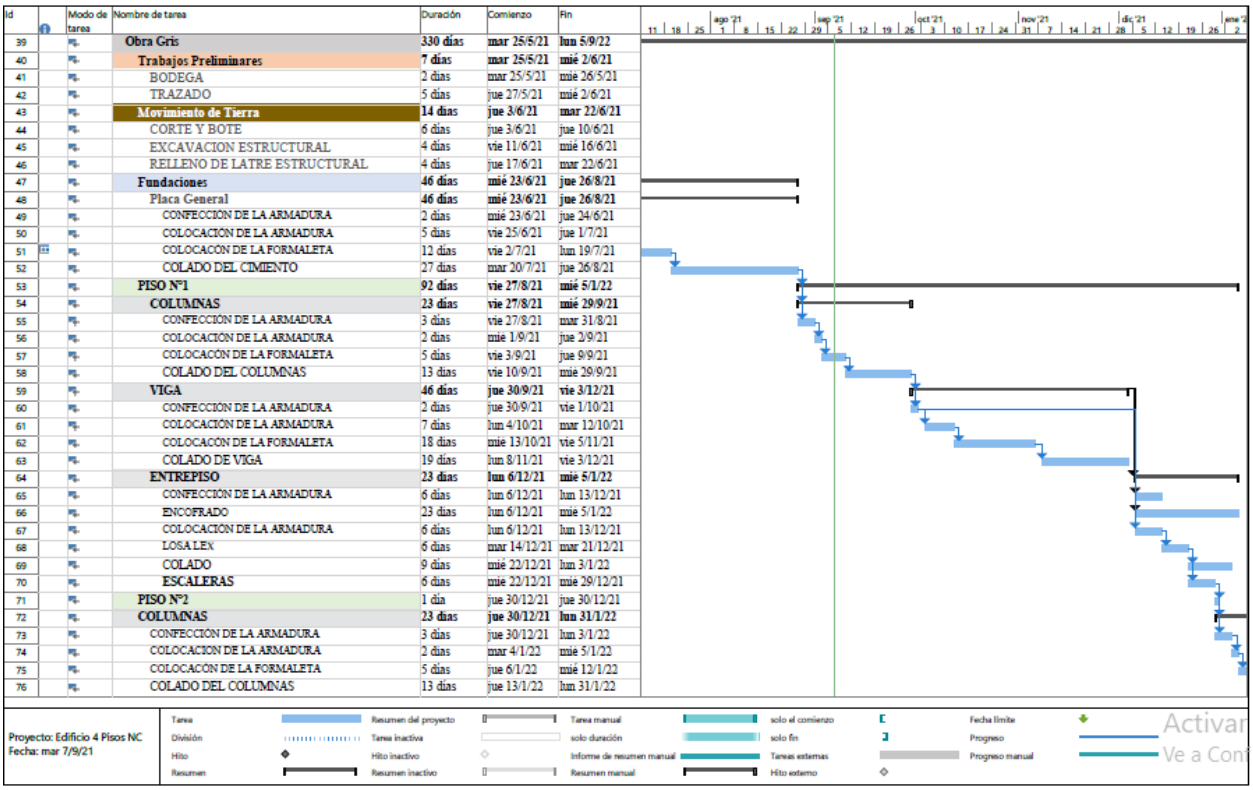
4.3.4.1 Definir las actividades

Para la definición de las actividades, se toma como referencia, la descripción y valor del edificio comercial tipo EC03 (Anexo Y), las especificaciones para realizar el modelo ejemplo en Sap2000 (Figura 13), el acta de constitución del proyecto (Figura 15), los entregables presentados anteriormente en la EDT (Figura 21), se formula cada una de las actividades de desarrollo del trabajo para poder visualizar cada componente del proyecto dentro del orden del cronograma, con el fin de ejecutar, supervisar y controlar el trabajo propuesto en el proceso de obra.

4.3.4.2 Secuencia de actividades

Para este trabajo se establecieron las secuencias según la capacidad del proyecto, relacionando lógicamente las actividades del cronograma, revisando que la programación tuviese un hilo conductor del desarrollo de la ejecución, que fuese adecuado y abarcara posibles retrasos o adelantos del proyecto. La ejecución se realizó dentro del programa MS Project 2016, el cual, permite realizar el ordenamiento de acciones predecesoras para poder otorgar de forma controla da el paso a paso que se desea establecer en el proyecto.

Figura 21. Desarrollos de Secuencia de Actividades



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
39		**Obra Gris**	**330 días**	**mar 25/5/21**	**lun 5/9/22**
40		**Trabajos Preliminares**	**7 días**	**mar 25/5/21**	**mié 2/6/21**
41		BODEGA	2 días	mar 25/5/21	mié 26/5/21
42		TRAZADO	5 días	jue 27/5/21	mié 2/6/21
43		**Movimiento de Tierra**	**14 días**	**jue 3/6/21**	**mar 22/6/21**
44		CORTE Y BOTE	6 días	jue 3/6/21	jue 10/6/21
45		EXCAVACION ESTRUCTURAL	4 días	vie 11/6/21	mié 16/6/21
46		RELLENO DE LATRE ESTRUCTURAL	4 días	jue 17/6/21	mar 22/6/21
47		**Fundaciones**	**46 días**	**mié 23/6/21**	**jue 26/8/21**
48		**Placa General**	**46 días**	**mié 23/6/21**	**jue 26/8/21**
49		CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	2 días	mié 23/6/21	jue 24/6/21
50		COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	5 días	vie 25/6/21	jue 1/7/21
51		COLOCACÓN DE LA FORMALETA	12 días	vie 2/7/21	lun 19/7/21
52		COLADO DEL CIMIENTO	27 días	mar 20/7/21	jue 26/8/21
53		**PISO N°1**	**92 días**	**vie 27/8/21**	**mié 5/1/22**
54		**COLUMNAS**	**23 días**	**vie 27/8/21**	**mié 29/9/21**
55		CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	3 días	vie 27/8/21	mar 31/8/21
56		COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	2 días	mié 1/9/21	jue 2/9/21
57		COLOCACÓN DE LA FORMALETA	5 días	vie 3/9/21	jue 9/9/21
58		COLADO DEL COLUMNAS	13 días	vie 10/9/21	mié 29/9/21
59		**VIGA**	**46 días**	**jue 30/9/21**	**vie 3/12/21**
60		CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	2 días	jue 30/9/21	vie 1/10/21
61		COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	7 días	lun 4/10/21	mar 12/10/21
62		COLOCACÓN DE LA FORMALETA	18 días	mié 13/10/21	vie 5/11/21
63		COLADO DE VIGA	19 días	lun 8/11/21	vie 3/12/21
64		**ENTREPISO**	**23 días**	**lun 6/12/21**	**mié 5/1/22**
65		CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	6 días	lun 6/12/21	lun 13/12/21
66		ENCOFRADO	23 días	lun 6/12/21	mié 5/1/22
67		COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	6 días	lun 6/12/21	lun 13/12/21
68		LOSA LEX	6 días	mar 14/12/21	mar 21/12/21
69		COLADO	9 días	mié 22/12/21	lun 3/1/22
70		**ESCALERAS**	6 días	mié 22/12/21	mié 29/12/21
71		**PISO N°2**	1 día	jue 30/12/21	jue 30/12/21
72		**COLUMNAS**	**23 días**	**jue 30/12/21**	**lun 31/1/22**
73		CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	3 días	jue 30/12/21	lun 3/1/22
74		COLOCACION DE LA ARMADURA	2 días	mar 4/1/22	mié 5/1/22
75		COLOCACÓN DE LA FORMALETA	5 días	jue 6/1/22	mié 12/1/22
76		COLADO DEL COLUMNAS	13 días	jue 13/1/22	lun 31/1/22

Nota: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de la secuencia de actividades del proyecto de Nueva Construccion.2021

4.3.4.3 Estimar la Duración

Con el fin de estimar la duración de las actividades y así, referenciar las buenas prácticas y especificaciones técnicas a tomar en cuenta para el desarrollo del cronograma, se utilizó como juicio de expertos, varios documentos:

- Manual de consejos prácticos sobre el concreto. (Instituto Costarricense del Cemento y el Concreto, 2006)
- Manual de obra de concreto. (Instituto Costarricense del cemento y el concreto., 2006)
- Mampostería, Bloques de Concreto. (Productos de Concreto , 2010)
- Tabla de rendimientos propuesta por el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) (Anexo Z). (Instituto Nacional de Aprendizaje., 2010)

- Proyecto Final del curso Taller de diseño. (Araya, Leon, Quesada, Sojo, Zúñiga, 2020)

Para el cálculo de factor de rendimiento "Horas/Hombre", se realiza según lo establecido en la tabla de rendimientos propuesta por el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), la cual establece la siguiente fórmula: $\frac{(m2\ ó\ m3)*Factor\ de\ rendimiento}{Cantidad\ de\ personas} = Cantidad\ de\ horas.$ Esta ecuación se puede visualizar en la figura 24.

Figura 22. Rendimiento de mano de obra para placa corrida.

Mano de Obra						
Actividad : Armadura de Placa						
ITEM	Operario	$m/m^2/m^3$	Fact. Rend. (HH)	CANT. (pers.)	CANT. (horas)	CANT. (días)
1,1	Ayudante	31	0,8	3	8,27	1,03
1,2	Armador	31	0,8	3	8,27	1,03
1,3	Soldador	0	0	0	0,00	0,00
1,4	Encargado	0	0	0	0,00	0,00
Actividad : Encofrado de Placa corrida						
ITEM	Operario	$m/m^2/m^3$	Fact. Rend. (HH)	CANT. (pers.)	CANT. (horas)	CANT. (días)
1,1	Ayudante	186	1,5	3	93,00	11,63
1,2	Armador	186	1,5	3	93,00	11,63
1,3	Soldador	0	0	0	0,00	0,00
1,4	Encargado	0	0	0	0,00	0,00
Actividad : Colocacion de Armadura						
ITEM	Operario	$m/m^2/m^3$	Fact. Rend. (HH)	CANT. (pers.)	CANT. (horas)	CANT. (días)
1,1	Ayudante	186	0,3	3	18,60	2,33
1,2	Armador	186	0,3	3	18,60	2,33
1,3	Soldador	0	0	0	0,00	0,00
1,4	Encargado	0	0	0	0,00	0,00
Actividad : Colado de Placa corrida						
ITEM	Operario	$m/m^2/m^3$	Fact. Rend. (HH)	CANT. (pers.)	CANT. (horas)	CANT. (días)
1,1	Ayudante	186	10,5	9	217,00	27,13
1,2	Armador	186	3,5	3	217,00	27,13
1,3	Soldador	0	0	0	0,00	0,00
1,4	Encargado	0	0	0	0,00	0,00

186/6=31. Se establece debido a que el rendimiento se define para cada 6 m.

Fuente: Elaboración propia. Se desarrolla la tabla de rendimientos (HH) para la placa corrida. 2021.

4.3.4.4 Desarrollo del Cronograma

Dentro del desarrollo del cronograma se establecen las fechas de inicio y finalización anteriormente planificadas e integradas, se revisa y se corrige las estimaciones de tiempo establecidas, con el fin de crear una línea base de ejecución de tiempo y así, medir el progreso de la obra. Para este desarrollo se utilizó el diagrama de barras o de Gantt de seguimiento, que proporciona el software MS Project 2016, esta muestra la ruta crítica y el avance por periodos de tiempo que debe recorrer el proyecto (Figura 23). En la figura 25, se puede notar que el desarrollo del proyecto de remodelación importante se ejecuta en menor tiempo, debido a que el mismo, por su naturaleza, omite la realización de obras en el diseño estructural como tal, a diferencia del proceso que muestra la nueva construcción. (Anexo 1B)

Figura 23 Actividades definidas Remodelación Importante

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
Inicio de Proyecto	**367 días**	**lun 5/10/20**	**jue 10/3/22**	
Tramitología	**113 días**	**lun 5/10/20**	**lun 15/3/21**	
Tramitología inicial	***113 días***	***lun 5/10/20***	***lun 15/3/21***	
Verificación previa	**1 día**	**lun 5/10/20**	**lun 5/10/20**	
Verificación de impuestos Municipal	1 día	lun 5/10/20	lun 5/10/20	
Trámites municipales	**30 días**	**lun 5/10/20**	**vie 13/11/20**	
Ante proyecto	25 días	lun 5/10/20	vie 6/11/20	
Diseño de Planos	25 días	lun 5/10/20	vie 6/11/20	
Uso de suelos	2 días	lun 5/10/20	mar 6/10/20	
Alineamientos del MOPT	3 días	lun 5/10/20	mié 7/10/20	
Alineamientos del INVU	3 días	lun 5/10/20	mié 7/10/20	
Autorización del desfogue pluvial	30 días	lun 5/10/20	vie 13/11/20	
Trámite con SETENA	**45 días**	**lun 5/10/20**	**lun 7/12/20**	
Plan de Gestión Ambiental	45 días	lun 5/10/20	lun 7/12/20	
Presentación de planos antes CFIA	**56 días**	**lun 9/11/20**	**jue 28/1/21**	
APC	55 días	lun 9/11/20	mié 27/1/21	8
Pago de honorarios	1 día	jue 28/1/21	jue 28/1/21	16
Trámites finales	**33 días**	**jue 28/1/21**	**lun 15/3/21**	
Pólizas de seguros INS	1 día	jue 28/1/21	jue 28/1/21	16
Pago de impuestos de construcción municipales	4 días	vie 29/1/21	mié 3/2/21	19
Permisos de Construcción	28 días	jue 4/2/21	lun 15/3/21	20
FIN DE TRÁMITES	0 días	lun 15/3/21	lun 15/3/21	21
Trabajos Preliminares	**2 días**	**mar 16/3/21**	**mié 17/3/21**	**22**

Bodegaje	2 días	mar 16/3/21	mié 17/3/21	22
ACABADOS	**252 días**	**jue 18/3/21**	**jue 10/3/22**	**24**
PISO 1	**63 días**	**jue 18/3/21**	**mar 15/6/21**	**24**
Demolición	13 días	jue 18/3/21	lun 5/4/21	24
Piso	11 días	mar 6/4/21	mar 20/4/21	27
Puertas y cerrajería	9 días	mié 21/4/21	mar 4/5/21	28
Divisiones Livianas	9 días	mié 5/5/21	lun 17/5/21	29
Loza Sanitaria	2 días	mar 18/5/21	mié 19/5/21	30
Cielo y moldura	13 días	jue 20/5/21	lun 7/6/21	31
Enchapes, repello, pintura	3 días	mar 8/6/21	jue 10/6/21	32
Ventanas	6 días	mar 8/6/21	mar 15/6/21	32
Sistema mecánico	17 días	jue 20/5/21	vie 11/6/21	31
Sistema Eléctrico	11 días	jue 20/5/21	jue 3/6/21	31
PISO 2	**63 días**	**mié 16/6/21**	**mar 14/9/21**	**34**
Demolición	13 días	mié 16/6/21	vie 2/7/21	34
Piso	11 días	lun 5/7/21	lun 19/7/21	38
Puertas y cerrajería	9 días	mar 20/7/21	lun 2/8/21	39
Divisiones Livianas	9 días	mar 3/8/21	vie 13/8/21	40
Loza Sanitaria	2 días	lun 16/8/21	mar 17/8/21	41
Cielo y moldura	13 días	mié 18/8/21	vie 3/9/21	42
Enchapes, repello, pintura	3 días	lun 6/9/21	mié 8/9/21	43
Ventanas	6 días	lun 6/9/21	mar 14/9/21	43
Sistema mecánico	17 días	mié 18/8/21	jue 9/9/21	42
Sistema Eléctrico	11 días	mié 18/8/21	mié 1/9/21	42
PISO 3	**63 días**	**mié 15/9/21**	**lun 13/12/21**	**45**
Demolición	13 días	mié 15/9/21	vie 1/10/21	45
Piso	11 días	lun 4/10/21	lun 18/10/21	49
Puertas y cerrajería	9 días	mar 19/10/21	vie 29/10/21	50
Divisiones Livianas	9 días	lun 1/11/21	jue 11/11/21	51
Loza Sanitaria	2 días	vie 12/11/21	lun 15/11/21	52
Cielo y moldura	13 días	mar 16/11/21	vie 3/12/21	53
Enchapes, repello, pintura	3 días	lun 6/12/21	mié 8/12/21	54
Ventanas	6 días	lun 6/12/21	lun 13/12/21	54
Sistema mecánico	17 días	mar 16/11/21	jue 9/12/21	53

Sistema Eléctrico	11 días	mar 16/11/21	mié 1/12/21	53
PISO 4	**63 días**	**mar 14/12/21**	**jue 10/3/22**	**56**
Demolición	13 días	mar 14/12/21	jue 30/12/21	56
Piso	11 días	vie 31/12/21	vie 14/1/22	60
Puertas y cerrajería	9 días	lun 17/1/22	jue 27/1/22	61
Divisiones Livianas	9 días	vie 28/1/22	mié 9/2/22	62
Loza Sanitaria	2 días	jue 10/2/22	vie 11/2/22	63
Cielo y moldura	13 días	lun 14/2/22	mié 2/3/22	64
Enchapes, repello, pintura	3 días	jue 3/3/22	lun 7/3/22	65
Ventanas	6 días	jue 3/3/22	jue 10/3/22	65
Sistema mecánico	17 días	lun 14/2/22	mar 8/3/22	64
Sistema Eléctrico	11 días	lun 14/2/22	lun 28/2/22	64
CUBIERTA DE TECHO	**8 días**	**mar 14/12/21**	**jue 23/12/21**	**56**
Revisión de proyecto	**7 días**	**mar 1/3/22**	**mié 9/3/22**	**69**
Cierre de Proyecto	**1 día**	**jue 10/3/22**	**jue 10/3/22**	**71**

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de las actividades según cronograma establecido para Remodelación Importante. 2021

4.3.5 Gestión de los Costos del Proyecto

Este proceso se refiere a lo particular del desarrollo económico de cada proyecto, mostrando aspectos relacionados con la planificación de recursos implementados en la EDT (Figura 22), que desembocan en los costos asociados a la obra, como la realización del presupuesto del proyecto (Figura 26), éste se realiza en una hoja de Microsoft Excel. Dentro de este desarrollo de gestión se observan tres puntos significativos para la buena ejecución de esta gestión.

4.3.5.1 Planificar los recursos

En este proceso se establecen los recursos a disponer en el proyecto según la distribución propuesta por la EDT (Figura 22), se evalúan materiales (Anexo 1C), servicios, trabajos contratados (Anexo 1D) y se definen los paquetes de trabajo y la condición de ejecución. Para

este caso, cada uno de los entregables se subdividen en: mano de obra, materiales y servicio de subcontratación. De forma general, este tipo de presupuesto puede cambiar según sea la forma de su ejecución, trabajos subcontratados, negociación y precio en el mercado, correspondiente dentro de la gama del sector construcción. Se verifican los salarios según la lista de salarios mínimos, publicada por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, como se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13 Salario Mínimo Ministerio de Trabajo

Salario Mínimo Sector Construcción		
Ocupación	Categoría	Salario (jornada diaria)
Albañil	TOC	¢ 11.843,71
Ayudante de Operario/a, Construcción	TOSC	¢ 11.583,80
Bodeguero (Encargado) *	TOSCG	¢ 343.390,86
Carpintero	TOC	¢ 11.843,71
Dibujante de Ingeniería, Arquitectura *	TOCG	¢ 359.544,27
Electricista	TOC	¢ 11.843,71
Fontanero	TOC	¢ 11.843,71
Guarda *	TOSCG	¢ 343.390,86
Hojalatero	TOC	¢ 11.843,71
Maestro de Obras (Construcción)	TOE	¢ 13.914,32
Operario en Construcción	TOC	¢ 11.843,71
Peón de Construcción	TONC	¢ 10.652,48
Pintor de Brocha Gorda	TOC	¢ 11.843,71
Soldador en General	TOC	¢ 11.843,71
		* Salario mensual

Fuente: Elaboración Propia. Lista de Salarios Mínimos según Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. 2021 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2021)

Para este trabajo no se considera la compra de terreno (Anexo 1E), ni la compra de edificio o demolición de edificio (Tabla 14), sin embargo, es importante que se tome en cuenta dentro de la planificación de los recursos ese tipo de aspectos, con el fin de tomar las mejores decisiones para la ejecución del proyecto como tal.

Tabla 14 Costo de edificios según el área por distritos de interés en San José

#	Valor (col)	Distrito	m2	Col/m2	$/m2
1	2 111 105 500	Merced	525	4 021 153	6 549
2	199 047 090	Catedral	268	742 713	1 210
3	512 697 050	El Carmen	530	967 353	1 575
4	229 205 740	Catedral	225	1 018 692	1 659
5	1 387 297 900	Merced	1 200	1 156 082	1 883
6	271 427 850	Catedral	442	614 090	1 000
7	286 507 175	Hospital	500	573 014	933
8	2 895 230 400	Merced	2 900	998 355	1 626
9	1 688 884 400	Catedral	1 196	1 412 111	2 300
10	814 283 550	Catedral	663	1 228 180	2 000
11	921 000 000	El Carmen	768	1 199 219	1 953
12	1 043 800 000	El Carmen	1 102	947 187	1 543
13	294 720 000	Hospital	342	861 754	1 404
14	291 650 000	Catedral	442	659 842	1 075
15	604 790 000	Catedral	1 250	483 832	788
			Suma	16 883 578	27 498
			Promedio	1 125 572	1 833

Fuente: Elaboración Propia. Costos según mercado para edificios en venta en los cuatro distritos de interés en el cantón de San José. 2021 (Icasas, 2021) (Inmotico, 2021)

4.3.5.2 Estimado de Costos

Se inicia a partir de las especificaciones del proyecto, para nueva construcción Figura 15 y para remodelación importante. Dicho estimado se realiza según parámetros en analogía con proyecto de taller de diseño y estimaciones de costos reales de obra por metro cuadrado, además se toma en consideración el costo propuesto según el tipo de edificio EC03 del Manual de valores de la Hacienda Pública de Costa Rica (Anexo Y). Se presenta el cálculo de diferentes

entregables de insumos necesarios (Anexo 1F). Se definieron totales de mano de obra, de materiales y subcontratos (Anexo IG). Se incluyeron porcentajes de cargas sociales, imprevistos y utilidades. Esta estimación se realiza en moneda local, el colón costarricense, y se hace un aproximando de conversión a dólar americano para el mes de junio del año 2021. (Anexo 1H)

Figura 24 Estimado de Costos de Remodelación de edifico comercial cuatro niveles

CONSTRUCTORA:				Cervantes S.A.									
PROYECTO: EDIFICIO COMERCIAL, 4 NIVELES .													
CLIENTE: EDIFICIO COMERCIAL				UBICACIÓN: DISTRITO EL CARMEN, SAN JOSE, COSTA RICA									
DESCRIPCIÓN		CANT.	UND	M. O.	MAT.	S. C.	TOTAL M. O.	TOTAL MAT.	TOTAL S.C.	TOTAL	MONTO	Porcentaje de	
Item													
	TRABAJOS PRELIMINARES	2,00	M2								$ 3 840	0,58	%
1,1	BODEGA Y EQUIPO	2,00	GLOB			₡ 1 000 000	₡ -	₡ -	₡ 2 000 000	₡ 2 000 000	3 840,00		
	DEMOLICION	576,00	M3								-	0,92	%
2,1	GENERAL	576,00	M2			₡ 5 500	₡ -	₡ -	₡ 3 168 000	₡ 3 168 000	6 082,56		
	CUBIERTA Y HOJALATERIA	520,00	M2								-	1,39	%
3,1	ESTRUCTURA DE CUBIERTA	520,00	M2	₡ 2 105,00	₡ 7 100,00	₡ -	₡ 1 094 600	₡ 3 692 000	₡ -	₡ 4 786 600	9 190,27		
	ACABADOS	4632,00	M2								-	5,29	%
4,1	VENTANERIA	1176,00	M2			₡ 220 000	₡ -	₡ -	₡ 258 720 000	₡ 258 720 000	496 742,40		
4,2	CIELOS	1728,00	M2	₡ 2 082,00	₡ 8 000,00		₡ 3 597 696	₡ 13 824 000	₡ -	₡ 17 421 696	33 449,66		
4,3	PISO	1728,00	M2	₡ 2 066,00	₡ 8 500,00		₡ 3 570 048	₡ 14 688 000	₡ -	₡ 18 258 048	35 055,45		
4,4	SISTEMA ELECTRICO	576,00	M			₡ 23 612			₡ 13 600 512	₡ 13 600 512	26 112,98		
4,5	SISTEMA MECANICO	1152,00	M			₡ 23 612			₡ 27 201 024	₡ 27 201 024	52 225,97		
				TOTAL COSTOS DIRECTOS			₡ 8 262 344	₡ 32 204 000	₡ 304 689 536	₡ 345 155 880	$ 3 840	8	%
											0	$ 89,30	
	COSTOS INDIRECTOS	CANT.	UND	M. O.	MAT.	S. C.	TOTAL M. O.	TOTAL MAT.	TOTAL S. C.	TOTAL			
	TRANSPORTES DE MATERIALE	3,00	MES			₡ 1 000 000	₡ -	₡ -	₡ 3 000 000	₡ 3 000 000	% de C.D		
	FLETES	3,00	VIAJES			₡ 1 000 000	₡ -	₡ -	₡ 3 000 000	₡ 3 000 000	64	%	
	VAGONETAS	1,00	MES			₡23 382 000	₡ -	₡ -	₡ 23 382 000	₡ 23 382 000			
	ANDAMIAJE	8,00	MES			₡ 6 000 000	₡ -	₡ -	₡ 48 000 000	₡ 48 000 000	DÓLAR $	625	
	MAESTRO DE OBRAS	33,00	SEMANA	₡ 250 000,00			₡ 8 250 000	₡ -	₡ -	₡ 8 250 000			
	INGENIEROS	8,00	MES	₡1 800 000,00			₡ 14 400 000	₡ -	₡ -	₡ 14 400 000			
	EQUIPOS PEQUEÑOS	8,00	MES		₡ 500 000		₡ -	₡ 4 000 000	₡ -	₡ 4 000 000			
	SEGURIDAD OCUPACIONAL	50,00	UND		₡ 39 525		₡ -	₡ 1 976 250	₡ -	₡ 1 976 250			
	GUARDA	8,00	MES	₡ 345 000,00			₡ 2 760 000	₡ -	₡ -	₡ 2 760 000			
	COSTOS ADMINISTRATIVOS	8,00	MES			₡10 530 000	₡ -	₡ -	₡ 84 240 000	₡ 84 240 000			
	BODEGUERO	8,00	MES	₡ 345 000,00			₡ 2 760 000	₡ -	₡ -	₡ 2 760 000			
								$ -	$ -		% de C.I D		
				TOTAL COSTOS INDIRECTOS			₡ 28 170 000	₡ 5 976 250	₡ 161 622 000	₡ 195 768 250	36	%	
													##
													##
							M. O.	MAT.	S. C.	TOTAL			##
					SUBTOTALES		₡ 36 432 344	₡ 38 180 250	₡ 466 311 536	₡ 540 924 130	100	%	##
													##
							CARGAS SOCIALES		37,00%	₡ 13 479 967			##
							SUBTOTAL			₡ 554 404 097			
							Imprevistos		5%	₡ 27 720 205			
							UTILIDAD		8%	₡ 44 352 328			
									TOTAL	₡ 626 476 630	1,20	Factor	

VB INGENIERO ENCARGADO FECHA DE APROBACIÓN

V°B° PROPIETARIO O INSPECCIÓN V°B° CONSULTORES

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de las actividades según el presupuesto establecido para Remodelación Importante. 2021

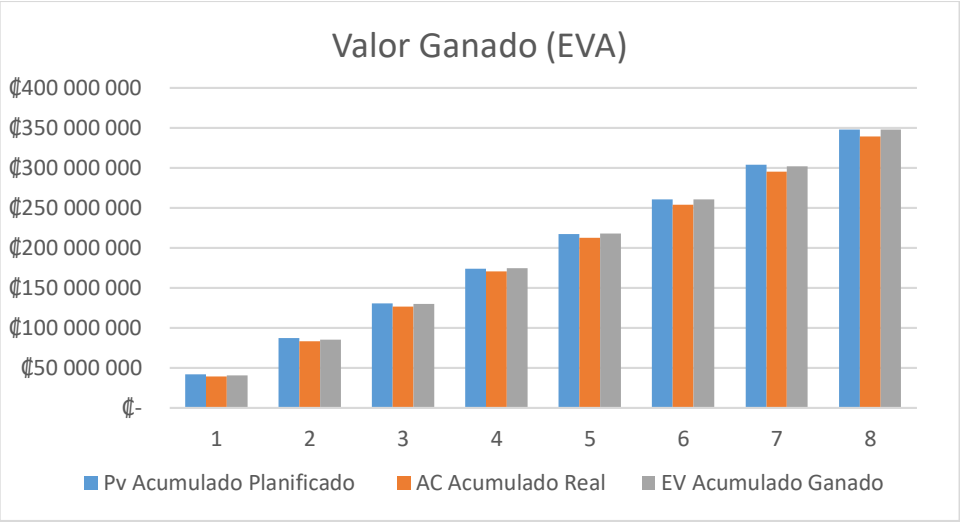
4.3.5.3 Control del presupuesto

Para la ejecución de este proceso se debe efectuar un seguimiento de las acciones del costo del proyecto y así, realizar el control de costos que permitan influir sobre las variaciones y cambios que se ejecutan durante toda la gestión del proyecto. Algunos aspectos importantes a considerar dentro de este apartado son:

- Se toman acuerdos de control dentro del acta que aprueben los movimientos o cambios solicitados que generen un impacto negativo dentro del presupuesto.
- Se realiza un debido proceso de seguimiento de movimientos de costos.
- Se realiza un control documentado de cambios en el presupuesto inicial.
- Se evita incurrir en cambios que no fueron aprobados previamente.
- Se realiza un informe que revele la situación de cambios en tiempo apropiado.

Para la revisión del control del presupuesto se realiza la herramienta del valor ganado (EVA) (Anexo 1I), la cual muestra, para el propósito de este trabajo, el valor planificado, el valor real y el valor ganado, además, la variación del costo, índice del desempeño del costo, variación del cronograma e índice del desempeño del cronograma. Se realiza el gráfico respectivo para mostrar el valor ganado (EVA).

Figura 25. Gráfico del Valor Ganado



Fuente: Elaboración propia. Se muestra la relación entre el valor planificado, valor real y valor ganado. 2021

4.3.6 Gestión de la Calidad del Proyecto

Dentro de este proceso se gestiona la calidad del producto final, que, en este caso, es la ejecución de los dos procesos, nueva construcción y remodelación importante, sin embargo, no solo se debe ver de esa manera, sino que el proceso de la calidad debe ser de mejora continua para cada uno de los entregables, sub entregables y actividades de cada proceso, permitiendo que, no solo se beneficie la obra final en sí, sino además, se pueda ir resolviendo de manera fluida en todo el lapso de tiempo que se ejecute el proyecto, evitando procedimientos inoperantes y resaltando la ejecución de una manera tan eficiente, que sea capaz en el mejor de los casos, de reducir el tiempo y aminorar los costos.

4.3.6.1 Planificación del proceso de la calidad

Para la planificación del proceso de la calidad se establece un equipo de trabajo que lleve el curso de la gestión general y sus ramificaciones, se encargue del control, aseguramiento y mejora continua de todas los entregables del proyecto. A partir del acta de constitución y la EDT, se desarrollan las actividades (Figura 26) a evaluar en la calidad de cada uno de los procesos de los entregables.

Figura 26. Lista de actividades para el control de la calidad

Actividad
Diseño de Planos
Uso de suelos
Alineamientos del MOPT
Alineamientos del INVU
Autorización del desfogue pluvial
Tramite con SETENA
Plan de Gestión Ambiental
Presentación de planos antes CFIA
Pago de honorarios
Pólizas de seguros INS
Pago de impuestos de construcción municipales
Permisos de Construcción
Bodegaje
Movilización de equipos y herramientas
Demolición
Piso
Puertas y cerrajería
Divisiones Livianas
Loza Sanitaria
Cielo y moldura
Enchape
Repello
Pintura
Ventanas
Sistema mecánico
Sistema Eléctrico

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de las actividades de los entregables para Nueva construcción. 2021

4.3.6.2 Gestionar la calidad

Se establecen criterios de aceptación de acuerdo al % de calidad que se desea para este trabajo, utilizando evaluaciones que demuestren que el proyecto cumple su 100% de calidad. En el proceso se definen los criterios, se desarrollan pruebas de medición de cumplimiento y se

solicitan informes de especialistas que comprueben la calidad del trabajo realizado. A continuación, se detallan procesos de certificación de la calidad para materiales y componentes utilizados en la obra:

- **Concreto:** Se realizan pruebas de resistencia para elaborar y curar cilindros de ensayo de concreto en campo, según las ASTM C31, con el propósito de evaluar el concreto utilizado en cimientos, contrapiso, columnas, vigas, entrepiso y escaleras. Estas pruebas se realizan en 6 muestras tomadas para cada 7m3 de concreto en tiempos de 7,14 y 28 días. No se permite un porcentaje mayor al 5% del mínimo especificado.
- **Electricidad:** Se realizan pruebas de capacidad de voltaje y amperaje del sistema eléctrico, se prueban todos los interruptores, enchufes, tomacorriente y sistema de iluminación. Se establecen tres noches con diferencia de tres días cada para accionar los dispositivos al menos 15 veces. Se acepta el trabajo con la revisión de marcas y el funcionamiento correcto establecido en el contrato.
- **Mecánico:** Se refiere a la revisión según los parámetros de pruebas hidrostáticas y de flujo del sistema de aguas del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Estas pruebas se realizan sin flujo continuo del líquido, las cuales son realizadas por la empresa Fugas Free, empresa especializada en esta área, se hace acompañar del maestro de obra, que se cerciore de dicho trabajo. Los resultados se anotarán en bitácora con especificaciones resueltas y con visto bueno. Se acepta el trabajo bajo el 100% de cumplimiento según los parámetros del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

4.3.6.3 Controlar la calidad

Según las actividades que anteriormente se definieron, se establecen criterios para observar y controlar la calidad de la ejecución de los entregables, parámetros a inspeccionar, cumplimiento de parámetros, frecuencia de inspección, responsable y aprobación, como se puede visualizar en la figura 29. (Anexo 1J)

Figura 27 Desarrollo de inspección de los entregables Nueva Construcción.

Proyecto: " Edificio Comercial 4 pisos"					
Actividad	Parámetros que Debe Cumplir	Cumple con la Calidad (Sí) (No)	Frecuencia de inspeccion	Responsable	Aprueba el documento
Diseño de Planos	Requerimientos solicitados por patrocinador	Si	Inicio de proyecto/Revision periodicas para ejecucion	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Uso de suelos	Solicitud de tramite y seguimiento	No	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Alineamientos del MOPT	Solicitud de tramite y seguimiento	Si	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Alineamientos del INVU	Solicitud de tramite y seguimiento	Si	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Autorización del desfogue pluvial	Solicitud de tramite y seguimiento	No	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Tramite con SETENA	Solicitud de tramite y seguimiento	Si	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Plan de Gestión Ambiental	Solicitud de tramite y seguimiento	Si	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Presentación de planos antes CFIA	Proceso APC CFIA, seguimiento	No	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Pago de honorarios	Ejecucion de pago	Si	Según avances	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Polizas de seguros INS	Ejecucion de pago	Si	Inicio de proyecto	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Pago de impuestos de construccion municipales	Proceso APC municipal, Ejecucion de pago	No	Inicio de proyecto	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Permisos de Construcción	Proceso APC municipal, seguimiento	Si	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Bodegaje	Control de Inventario	Si	Seguimiento Semanal	Bodeguero	Lic. Pablo Sojo Granados
Movilizacion de equipos y herramientas	Planificacion de rutas, Zona de ubicación	No	Seguimiento Semanal	Bodeguero	Lic. Pablo Sojo Granados
Placa General	Requerimientos de Diseño	Si	Seguimiento en obra	M.O	Lic. Pablo Sojo Granados
Columna	Requerimientos de Diseño	Si	Seguimiento en obra	M.O	Lic. Pablo Sojo Granados
Viga	Requerimientos de Diseño	Si	Seguimiento en obra	M.O	Lic. Pablo Sojo Granados
Entrepiso	Requerimientos de Diseño	Si	Seguimiento en obra	M.O	Lic. Pablo Sojo Granados
Escaleras	Requerimientos de Diseño	Si	Seguimiento en obra	M.O	Lic. Pablo Sojo Granados
Piso	100% Lujado	Si	Al momento de entrega al contratista	S.C	Lic. Pablo Sojo Granados
Puertas y cerrajeria	Angulo nivelacion y cierre excelentes	Si	Al momento de entrega al contratista	S.C	Lic. Pablo Sojo Granados
Divisiones Livianas	Montaje de sistema liviano, detalle de acabado excelente	No	Seguimiento en obra	M.O	Lic. Pablo Sojo Granados
Loza Sanitaria	Intalacion y acabado 100%	Si	Seguimiento en obra	M.O	Lic. Pablo Sojo Granados
Cielo y moldura	Apariencia sin irregularidades	Si	Seguimiento en obra	M.O	Lic. Pablo Sojo Granados
Enchape	Nivelado. 2mm de separacion		Seguimiento en obra	M.O	Lic. Pablo Sojo Granados
Repello	Grosor de 3mm		Seguimiento en obra	M.O	Lic. Pablo Sojo Granados
Pintura	3 capas	No	Al momento de entrega al contratista	S.C	Lic. Pablo Sojo Granados
Ventanas	Detalle de acabado excelente	Si	Al momento de entrega al contratista	S.C	Lic. Pablo Sojo Granados
Sistema mecanico	Funcionamiento 100%	Si	Al momento de entrega a Ingenieria Mecanica	Ingenieria Mecanica	Lic. Pablo Sojo Granados
Sistema Electrico	Funcionamiento 100%	No	Al momento de entrega a Ingenieria Electrica	Ingenieria Electrica	Lic. Pablo Sojo Granados

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo del plan de inspección de los entregables para Nueva construcción. 2021

4.3.7 Fortalezas y debilidades de la dirección de proyectos

Se considera que la ejecución de proyectos según el PMI, directamente en su Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®), se dirige de la misma forma en sus parámetros, para una remodelación como para una nueva construcción, se considera desde ese punto de vista las siguientes fortalezas y debilidades que la misma presenta para sus proyectos.

Tabla 15. Fortalezas y debilidades de la implementación de la guía de proyectos

Fortalezas	Debilidades
Su operatividad es asequible	Formación inicial requerida para el equipo de trabajo
Involucra conexión entre las áreas de conocimiento con los desarrollos técnicos de la ejecución de los dos procesos	Culturización general del sector construcción
Desarrollo óptimo de las actividades de construcción	Mejora la implementación practica de las gestiones
Adaptable para los dos procesos de proyectos	Requiere formulación de las herramientas acorde al área especifica
Alineado en el país con la norma G46:2016/Cor 1:2017 (INTECO)	Puede tender a confundir las entradas y salidas de los diferentes procesos
Establece un ordenamiento planificado de las ejecuciones de cada proceso del proyecto	
Se involucran procesos de mejora y evaluación de la calidad	
La guía aplicable para estos procesos es de fácil comprensión para cualquier profesional de la Ingeniería Civil nacional o internacional	

Fuente: Elaboración Propia. Fortalezas y debilidades de la implementación de la guía de proyectos para los procesos de nueva construcción y renovaciones importantes. 2021

Capítulo V Ejecución de Resultados

En este capítulo se muestran dos puntos del desarrollo de aplicación para la edificación, la cual, se trata de la nueva construcción de un local comercial para artículos de bazar en el distrito Merced, del cantón central de San José. Se analiza para los dos procesos edificables, nueva construcción y remodelación importante.

Los aspectos a desarrollar son los siguientes:

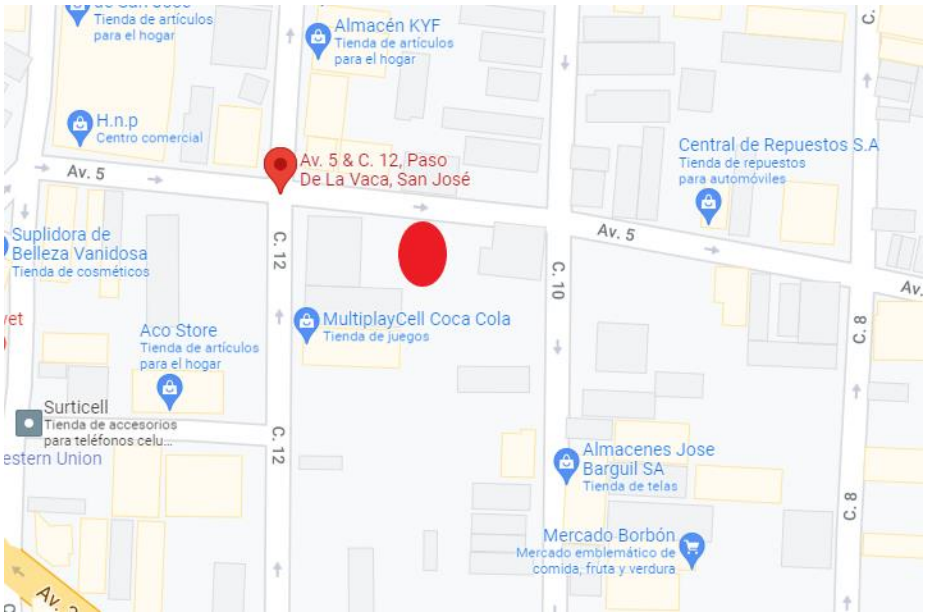
- El proceso para la posible certificación LEED®.
- La aplicación de las herramientas para el desarrollo de los parámetros del PMBOK®, utilizados en el capítulo IV.

5.1 Proceso de certificación LEED®

5.1.1 Descripción de la edificación

La propuesta para edificación se encuentra en el cantón central de San José, distrito Merced, entre avenida 5 y calle 12, se establece como la construcción nueva de un local comercial para artículos de bazar, consta con tres niveles, el primero de ellos de 673m^2 y los otros dos, de 606m^2 como se muestra en de planos. Ver Anexo 1K

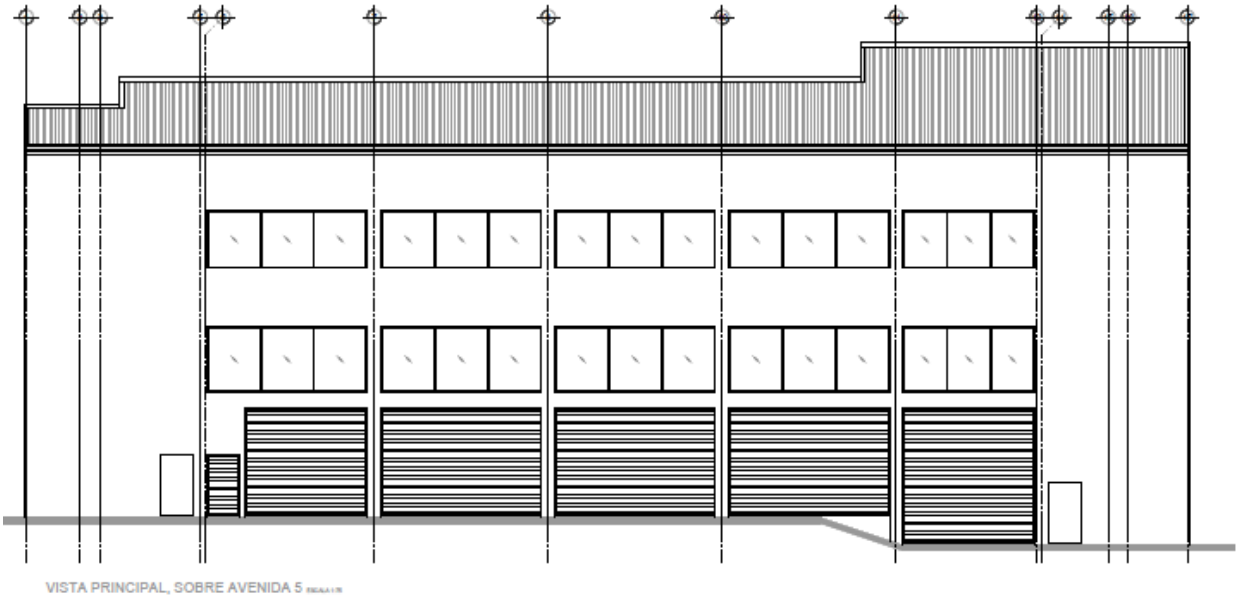
Figura 28.Ubicación de la edificación



Fuente: Google. Ubicación del proyecto señalizado con un punto rojo.2021

La cimentación se compone de placas aisladas y corridas de concreto de 210kg/m^2, así mismo para el contrapiso, las columnas y vigas y losa de entre piso. La pared se forma en mampostería con bloques de 15x20x40cm. Para el entrepiso se establece el sistema de losa pretensada de 15cm de peralte. La estructura de techo se diseña con tubo estructural de 100x200x3.17mm, además se le suma tensoras en equis de varilla #7, con cubierta de techo de lámina estructural rectangular de 3.66x1.07, calibre 26. Se diseña electromecánicamente según códigos y normas vigentes, además de establecer sistema de ruta de evacuación y alarma contra incendio. Se dispone de la implementación de un elevador y gradas de acenso y descenso.

Figura 29 Vista principal de edificio.



Fuente: ING. Deyver Jarquín Torres. IME 27337. Vista principal del edifico en avenida 5. 2021

5.1.2 Proceso de inicio de la certificación

El asesor de sostenibilidad se reúne con los interesados para establecer criterios y definir los objetivos, metas y nivel de certificación que se quiere realizar con la puesta en marcha del proceso de certificación LEED®.

Figura 30 Resumen de reunión de inicio

Inicio de proceso para la certificación LEED®	
Fecha:	10/3/2021
Lugar:	San josé
Nombre del Proyecto:	Tienda y bazar Roca Azul
Propietario:	Roca Azul S.A.
Objetivos:	Implementar un edificio que cumpla con parámetros de sostenibilidad para la búsqueda de la certificación LEED®
	Impulsar en el sector el desarrollo de proyectos similares
	Promover el pensamiento de beneficio en la acción de la triple línea (Económico, social, ambiental)
Metas:	Se adjunta una lista de procedimientos a conseguir para alcanzar el objetivo propuesto.
Nivel de Calificación a obtener:	Plata

Fuente: Propia. Resumen de reunión de inicio para el proceso de certificación LEED®. 2021

5.1.3 Lista de procedimientos

Se establece un cuadro, para destallar los créditos según cada área, los procedimientos a seguir para la adquisición de los puntos según cada crédito y se establece una métrica de puntos a conseguir para ambos procesos, nueva construcción y remodelaciones importantes. Se destaca que la propuesta podría alcanzar una certificación aun mayor, sin embargo, se define de esa manera resguardando la evaluación que se puede obtener en el proceso y al final del mismo. En

el momento que se entrega a LEED®, ese determina, por parte de la certificadora, la puntuación y el nivel de certificación obtenida. Ver figura 31.

Figura 31 Métrica de procedimientos y puntuación.

MÉTRICA PARA OPTAR POR LA CERTICIFACIÓN LEED® DEL EDIFICIO: LOCAL COMERCIAL, EN SAN JOSÉ CENTRO, DISTRITO MERCED. SOBRE AVENIDA 5.				
	CRÉDITO	POR IMPLEMENTAR	PTS NC	PTS RI
1	PROCESO INTEGRADOR			
1.1	Proceso integrado	Análisis de cargas eléctricas, hidrológicas. CVAC, de sitio, social y salud.	1	1
2	UBICACIÓN Y TRANSPORTE			
2.1	Ubicación para el Desarrollo urbano LEED	No aplica	0	0
2.2	Protección de suelo sensible	Suelo previamente desarrollado	1	1
2.3	Sitio de Alta Prioridad y desarrollo equitativo	No aplica	0	0
2.4	Densidad de los Alrededores y Diversidad de Usos	Localiza usos diversos alrededor de 800 m	2	2
2.5	Acceso a Transporte de Calidad	Recorre más de 250 viejas de varias líneas de autobuses y tren, cercano al lugar. Escazú, Sabana, Santa Ana, Heredia.	4	4
2.6	Instalaciones para Bicicletas	Diseñe o ubique el proyecto de manera que haya una entrada funcional o un lugar para guardar	0	0

		bicicletas a una distancia 180 metros		
2.7	Huella Reducida de Estacionamiento	No estacionamiento o estacionamiento reducido.	1	1
2.8	Vehículos Eléctricos	No aplica	0	0
3	SITIOS SOSTENIBLES			
3.1	Prevención de la Contaminación en la Construcción	Crear e implementar un plan de control de erosión y sedimentación para todas las actividades de construcción asociadas con el proyecto. Permisos de construcción municipal y Setena.	Prerrequisito	
3.2	Evaluación del Sitio	Completar y documentar un estudio incluya la siguiente información: Topografía, hidrología, clima, vegetación, suelo, uso humano y efectos sobre la salud humana	1	1
3.3	Protección o Restauración del Hábitat	Restauración del 15% de total de sitio de área. Incluir un mínimo de 2 de las siguientes categorías de plantas: árboles,	1	1

		arbustos y cobertura del suelo.		
3.4	Espacios Abiertos	Proporcionar al aire libre espacio mayor que o igual a 30% de la total del sitio de área (incluyendo la construcción de la huella).	0	0
3.5	Manejo de Aguas Pluviales	Retener en el sitio la escorrentía del percentil asociado de eventos de lluvia regionales o locales. percentil 80=1pts, percentil 85=2pts, percentil 90=3pts. Colocación de canoas de mayor caudal y adaptar el sistema de bajantes reducido a su desembocadura.	3	3
3.6	Reducción del Efecto Isla de Calor	Utilizar material de cubierta con el índice de reflectancia solar inicial (SRI) igual o mayor a 82 si la pendiente es menor o igual al 16,67%, o SRI igual a 39 si la pendiente es mayor al 16,67%	2	2

3.7	Reducción de la Contaminación Lumínica	No expone alta luminancia nocturna hacia el exterior.	1	1
4	USO EFICIENTE DEL AGUA			
4.1	Reducción del Consumo de Agua en el Exterior	No se requiere riego	Prerrequisito	
4.2	Reducción del Consumo de Agua en el Interior	Reducir el 20% del consumo del Agua según tabla. Utilizar mingitorio 0 agua e inodoros de bajo consumo	Prerrequisito	
4.3	Medición del Consumo de Agua por Edificio	Establecido por acueductos y alcantarillados	Prerrequisito	
4.4	Reducción del Consumo de Agua en el Exterior	No se requiere riego	2	2
4.5	Reducción del Consumo de Agua en el Interior	Aplicación de sistemas que reduzcan más del 45% el consumo de Agua	5	5
4.6	Optimización del proceso del uso del agua	Instalar el sistema Hydraloop para ahorrar y reducir hasta el 45% de aguas residuales del edificio	2	2
4.7	Medición del Consumo de Agua	Instalar medidores de agua permanentes para accesorios de plomería y agua regenerada.	1	1
5	ENERGÍA Y ATMÓSFERA			

5.1	Recepción y Verificación Básicos	Se le solicita al profesional el desarrollo de un plan de puesta en marcha para el control de procesos de construcción e implementación del sistema electro mecánico.	Prerrequisito
5.2	Desempeño Energético Mínimo	Se le solicita al profesional el desarrollo de un plan para cumplir con el sistema de evaluación de ISO 52000-1: 2017, que es aplicable a la evaluación del uso energético global de un edificio y el código eléctrico de Costa Rica.	Prerrequisito
5.3	Medición del Consumo de Energía por Edificio	Instalación de medidores por la CNFL.	Prerrequisito
5.4	Gestión Básica de Refrigerantes	No se utilizan refrigerantes a base de clorofluorocarbonos o hidroclorofluorocar-bonos en sistemas nuevos de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración.	Prerrequisito

5.5	Recepción mejorada	Incluir procedimientos de ejecución y control en puntos de medición en el plan de puesta en servicio.	4	4
5.6	Optimización del Desempeño Energético	Utilización de sistemas, mecanismos y elementos eléctricos que ayuden en el resguardo de al menos el 50% del gasto energético. Se recomienda utilizar sistemas de rectificación con el rectificador R48-3500E4 de Vertiv.	9	9
5.7	Medición de Energía Avanzada	Instalar medidores que midan y controlen el consumo y demanda del edificio. El mismo rectificador R48-3500E4 de Vertiv. Puede realizar mediciones.	1	1
5.8	Red Armonizada	Se le pide al profesional. Desarrollar un plan integral para eliminar al menos el 10% de la demanda anual de electricidad en horas pico del edificio. Para el ahorro de energía y dinero de la empresa.	1	1

5.9	Energía Renovable	Instalación de paneles solares y calentadores de agua solares.	2	2
5.10	Gestión mejorada de Refrigerantes	Bajo impacto de refrigerantes. Utilización solo en ascensor	1	1
6	MATERIALES Y RECURSOS			
6.1	Almacenamiento y Recolección de Reciclables	Proporcionar áreas dedicadas para la recolección y almacenamiento de materiales reciclables para todo el edificio.	Prerrequisito	
6.2	Reducción del Impacto del Ciclo de Vida del Edificio	Realizar una evaluación del ciclo de vida de la estructura que demuestre una reducción mínima del 10%, en reducción de capa de ozono, calentamiento global y agotamiento de recursos energéticos. Se puede lograr con el rectificador R48-3500E4 de Vertiv. En el caso de la remodelación, se conserva la estructura, con ello se disminuye el consumo de energía en el impacto del proyecto.	3	5

6.3	Declaración medioambiental de Productos	Incorporar como requisito al contratista de materiales una lista de al menos 20 productos que tengan declaración medioambiental ISO 14025	1	1
6.4	Abastecimiento de Materias Primas	Incorporar como requisito al contratista de materiales la utilización de al menos 5 fabricantes que cumplan con certificación de extracción y abastecimiento responsable ISO 16620	2	2
6.5	Ingredientes de los Materiales	Incorporar como requisito al contratista de materiales la utilización de al menos 20 productos diferentes, de cinco fabricantes diferentes certificados en la composición química del producto. ISO 14025	1	1

6.6	Gestión de los Desechos de Construcción y Demolición	Implementación de técnicas que generen la reutilización de materiales no desechables y reutilizables. Apuntalamiento y formaleta. Selección de materiales de desecho. Coordinar con el relleno sanitario de la Carpio para la recepción de desechos. Generar menos de 50kg/m2	2	2
7	CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR			
7.1	Desempeño Mínimo de la Calidad del Aire Interior	Instalar monitores de aire que controlen y regulen el paso de aire exterior.	Prerrequisito	
7.2	Control Ambiental del Humo del Tabaco	Comunicar la política de no fumar a los ocupantes. Disponer de disposiciones para la aplicación de la ley o la señalización de no fumar	Prerrequisito	
7.3	Estrategias mejoradas de Calidad del Aire Interior	Implementación de 3 estrategias: Sistemas de entrada permanentes, Filtración de Aire, Mayor ventilación al 15%, Ventilación mecánica de doble flujo	1	1
7.4	Materiales de Baja Emisión	Incorporar como requisito al contratista de	3	3

		materiales que los mismos cumplan con los criterios de bajas emisiones. Al menos el 75% de los materiales por volumen o área de superficie , cumplen con la evaluación de emisiones de COV (compuestos orgánicos volátiles)		
7.5	Plan de Gestión de la Calidad del Aire Interior en la Construcción	No operar equipos de aire permanente durante la construcción. Reemplazar filtros al final de la construcción. Prohibido fumar dentro del edificio.	1	1
7.6	Evaluación de la Calidad del Aire Interior	Después de que finalice la construcción y antes de la ocupación, pero bajo las condiciones de ventilación típicas de la ocupación, realizar pruebas de IAQ (Calidad del aire interior) Proyectos comerciales pueden realizar la prueba dentro de 14 días de ocupación.	1	1
7.7	Confort Térmico	Diseñar sistemas de ventilación mecánica de doble flujo para cumplir con los requisitos de la norma ASHRAE 55-2017	1	1

7.8	Iluminación Interior	Proporcionar iluminación regulable o de varios niveles para el 90% de los espacios de los ocupantes	1	1
7.9	Luz Natural	Medir la iluminancia con luxómetro en cada espacio habitualmente ocupado. Conseguir niveles de iluminancia entre 300 lux y 3000 lux.	3	3
7.10	Vistas de Calidad	No cumple por ubicación	0	0
7.11	Desempeño Acústico	Lograr el nivel mínimo de clasificación de Transmisión de Sonido (STC) equivalente a: 50	1	1
8	INNOVACIÓN			
8.1	Innovación	Logre un desempeño ambiental significativo y mensurable utilizando una estrategia que no se aborda en el sistema de calificación de edificios ecológicos LEED®. Implementar sistema de manguera de 4" en el techo para aprovechar la luz solar y mantener el	1	1

		líquido caliente dentro de la manguera, para servirlo en el sistema interno		
8.2	Profesional Acreditado LEED®	Integrar un participante Profesional Acreditado (AP) LEED® al equipo del proyecto.	1	1
9	PRIORIDAD REGIONAL			
9.1	Prioridad Regional: Crédito Específico	Implementación de Protección de Tierras sensibles	1	1
9.2	Prioridad Regional: Crédito Específico	Implementación de Reducción del Consumo de Agua en el Exterior	1	1
9.3	Prioridad Regional: Crédito Específico	Implementación de Manejo de Aguas Pluviales	1	1
9.4	Prioridad Regional: Crédito Específico	Implementación de Protección o Restauración del Hábitat	1	1
		Total	72	74

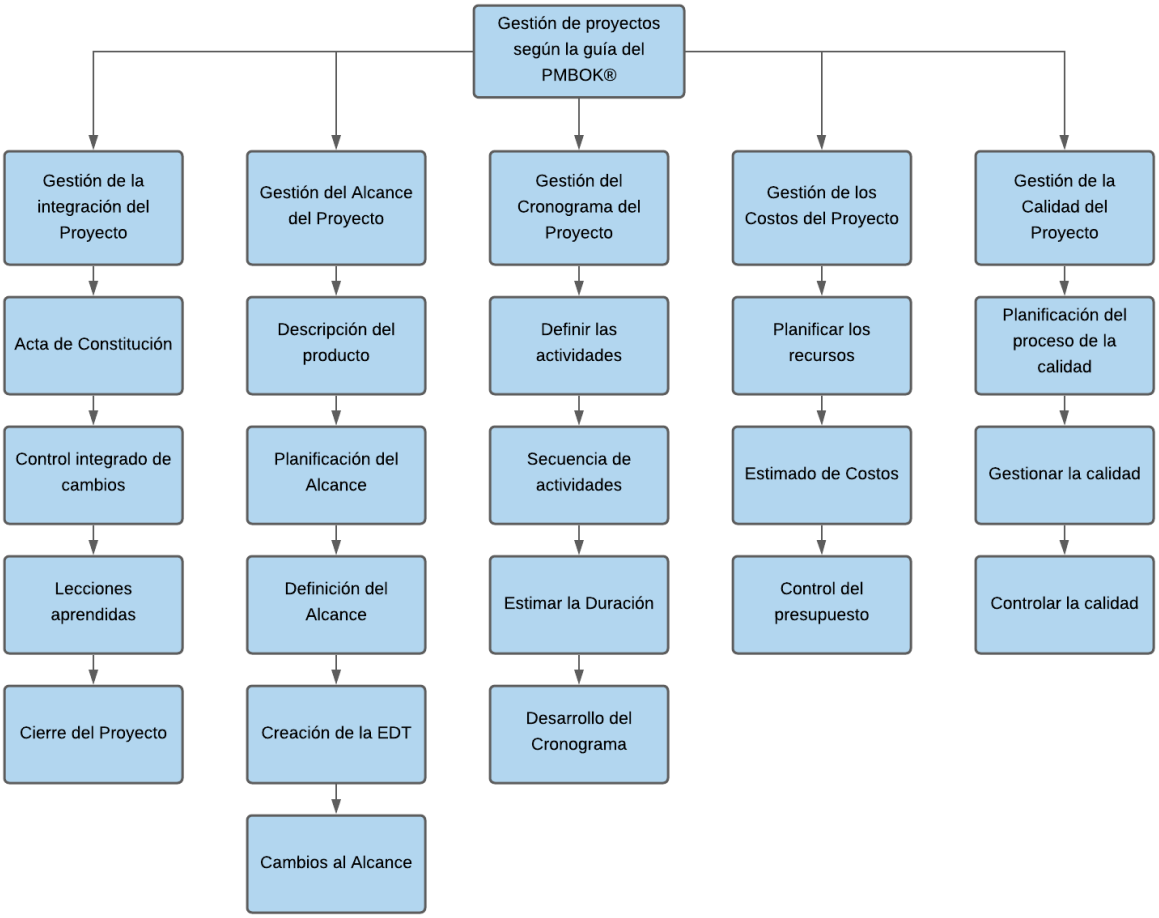
Fuente: Propia. Métrica de procedimientos y puntuación para el proceso de certificación LEED®. 2021

5.2 Desarrollo de las herramientas según los parámetros tradicionales del PMBOK®

5.2.1 Organigrama de desarrollo

En la figura 34 se muestra la distribución de las áreas de proyectos y grupos de procesos del PMI en la guía del PMBOK® desarrollados dentro de la investigación.

Figura 32 Distribución de las áreas de conocimiento utilizadas.



Fuente: Propia. Distribución de los procesos utilizados según el área de conocimiento de la gestión de proyectos. 2021

5.2.2 Desarrollo de los parámetros tradicionales del PMBOK®

En la figura 35 se muestra el desarrollo de los parámetros tradicionales, utilizados en la investigación, según la guía del PMBOK®**.** En ella, se puede observar el área de conocimiento utilizada, así como, las acciones implementadas, la ubicación de las herramientas desarrolladas y su relevancia dentro de la investigación realizada para el local comercial anteriormente descrito en el punto 5.1.1. En él se realiza el análisis de las herramientas correspondientes para una nueva construcción, como para una remodelación importante.

Figura 33. Desarrollo de implementación del PMBOK® para la investigación.

Área de conocimiento	N°	Acciones de Implementación	Ubicación en Documento	Relevancia
1. Gestión de la Integración	1.1	Acta de constitución	Anexo 1L Anexo 1M	Desarrollo de la planificación inmersa en el acta de Constitución
	1.2	Control Integrado de Cambios	Anexo 1N	Desarrollo del Proceso de cambios del proyecto
	1.3	Lecciones aprendidas	Anexo 1O	Revisión de fallas anteriores para subsanar
	1.4	Cierre de Proyecto	Anexo 1P	Desarrollo del proceso de cierre del proyecto
2. Gestión del Alcance	2.1	Descripción del Producto	Anexo 1L Anexo 1M	Desarrollo de la planificación inmersa en el acta de Constitución
	2.2	Planificación del Alcance	Anexo 1L Anexo 1M	Desarrollo de la planificación inmersa en el acta de Constitución
	2.3	Definición del Alcance	Anexo 1Q Anexo 1R	Permite visualizar la amplitud del proyecto
	2.4	Creación de la EDT	Anexo 1S Anexo 1T	Desarrolla ordenadamente los procesos para cada entregable
	2.5	Cambios al Alcance	Anexo 1U Anexo 1V	Revisión de procesos para asegurar o corregir actividades en el desarrollo
3. Gestión del Cronograma	3.1	Definir las Actividades	Anexo 1L Anexo 1M Anexo 1Q Anexo 1R	Establece cada una de las actividades en las que se ejecutará el proyecto.
	3.2	Secuencia de actividades	Anexo 1W	Establece el desarrollo y orden de cada actividad a ejecutar. Define ruta crítica de seguimiento
	3.3	Estimar la Duración	Anexo 1X	Se calculan tiempos de obra según rendimientos y procedimientos técnicos.

	3.4	Desarrollo del Cronograma	Anexo 1Y Anexo 1Z	Se establecen actividades, duración, fechas, actividades predecesoras, así como hitos del cronograma.
4. Gestión de los Costos	4.1	Planificar los Recursos	Anexo 1L Anexo 1M	Se definen materiales, servicios, trabajos contratados, paquetes de trabajo y la condición de ejecución según el proyecto
	4.2	Estimación de Costos	Anexo 2A Anexo 2B	Se define la estimación de mano de obra, materiales y sub contratos, así como, cargas anexos que se derivan del proyecto.
	4.3	Control del Presupuesto	Anexo 2C Anexo 2D	La herramienta de valor ganado garantiza controlar, no solo el presupuesto en el tiempo, sino, realizar la revisión y control del cronograma.
5. Gestión de la Calidad	5.1	Planificación de la Calidad	Anexo 1L Anexo 1M Anexo 2E Anexo 2F	Se define desde la realización del acta de constitución, en la cual, se establecen las especificaciones técnicas y otros parámetros a desarrollar en la cuanto a la calidad.
	5.2	Gestionar la calidad	Anexo 1k Anexo 1L	Se ejecuta lo solicitado en las especificaciones técnicas y otros parámetros de calidad, como pruebas y ensayos, además de, cumplimiento de porcentajes de calidad solicitados.

	5.3	Controlar la Calidad	Anexo 2G Anexo 2H	Se verifica los parámetros de cumplimiento.

Fuente: Propia. Desarrollo de implementación de la gestión de proyectos del PMBOK® para el proceso de ejecución. 2021

Capítulo VI Relación de objetivos

Para este capítulo, se desarrolla una tabla correlacionando los objetivos específicos mostrados en el capítulo 1, con la investigación realizada, a el fin de vincularlos con las conclusiones y recomendaciones posteriores.

Tabla 16. Línea de relación de Objetivos

Objetivo Específico	Contenido	Conclusión	Recomendación
Identificar lineamientos técnicos y procedimientos que rigen el sistema de certificación LEED® Building Design and Construction (BD+C) para nueva construcción y remodelaciones importantes.	Capítulo IV (Del apartado 4.2.1 al 4.2.9) Capítulo V (Del apartado 5.1.2 al 5.1.3)	Se establece como un proceso realizable con capacitación básica para el profesional en el cual puede verificar el modo de aplicación de la obra en búsqueda de la certificación ambiental	Se recomienda abordar el análisis de los lineamientos y procedimientos para las otras áreas de edificación certificables por LEED® en el cantón central de San José, como operación y mantenimiento, y el sistema hospitalario.
Determinar los requerimientos, créditos y la respectiva puntuación para el sistema de certificación LEED® Building Design and Construction (BD+C) para nueva construcción y remodelaciones importantes.	Capítulo IV (Del apartado 4.2.1 al 4.2.9) Capítulo V (Del apartado 5.1.2 al 5.1.3)	Se visualiza la similitud en la utilización de los créditos entre los dos procesos, hallando diferencias en la adquisición de puntos dentro del área de materiales y recursos, obteniendo mayor provecho el proceso de remodelación importante debido al aprovechamiento de recursos existentes.	Se recomienda extender el análisis de créditos y puntuación para otro tipo de edificaciones situadas dentro del cantón central de San José.

Identificar los beneficios en favor de la empresa y los usuarios, que se obtienen en la implementación de prácticas constructivas sostenibles.	Capítulo V (Apartado 5.1.3)	Se dirige en la disminución de porcentajes de gasto hídrico y energético, se fomenta el desarrollo y aprovechamiento social de las edificaciones y utiliza lineamientos sanos para un servicio de calidad a disposición del transeúnte josefino.	Se recomienda extender el análisis del impacto que las certificaciones ambientales demuestran en varias de las edificaciones sostenibles en San José.
Analizar el beneficio integral que promueve la organización de proyectos por medio del enfoque del PMI, con ayuda de la Guía del PMBOK® 6 edición y su desarrollo en la ejecución de edificaciones en la ciudad de San José.	Capítulo V (Apartado 5.2.2)	Se establecen lineamientos de planificación, desarrollo, orden y control en la ejecución del desarrollo inmobiliario de la ciudad de San José.	Se recomienda dirigir la investigación hacia las áreas de conocimiento del PMBOK® que no se analizaron en esta investigación.
Clasificar las fortalezas y debilidades que conllevan los procesos, tanto de nueva construcción como de remodelaciones importantes, en la ejecución de gestión de proyectos para edificaciones en la ciudad de San José.	Capítulo IV (Apartado 4.3.7) Capítulo V (Apartado 5.2.2)	Visualiza mayores fortalezas, como la implementación del proceso de gestión dentro de las normas nacionales establecidas por INTECO, en contra puesta de sus debilidades. Esto lleva a encaminar la ruta del éxito del proyecto apegado a la implantación de una eficaz dirección de proyectos.	Desarrollar el análisis de las fortalezas y debilidades de la utilización de la gestión de proyectos ejecutados dentro varias obras y el manejo que se le realiza por medio de las empresas constructoras.

Fuente: Elaboración Propia. Línea de relación de objetivos, contenidos, conclusiones y recomendaciones para la investigación realizada. 2021

Capítulo VII Conclusiones

- En esta investigación se identificaron lineamientos técnicos y procedimientos que rigen el sistema de certificación LEED® Building Design and Construction (BD+C) para nueva construcción y remodelaciones importantes, con ellos, se establece como un proceso realizable con capacitación básica para el profesional, en el cual puede verificar el modo de aplicación de la obra en búsqueda de la certificación ambiental.
- Para este trabajo de investigación, se determinaron los créditos y la respectiva puntuación para el sistema de certificación LEED® Building Design and Construction (BD+C) para nueva construcción y remodelaciones importantes, con los cuales, se establece la ruta de aplicación para la obtención de la certificación ambiental. Se visualiza similitud en la utilización de los créditos entre los dos procesos, hallando diferencias en la adquisición de puntos dentro del área de materiales y recursos, obteniendo mayor provecho el proceso de remodelación importante debido al aprovechamiento de recursos existentes.
- Para esta tesis se identificaron los beneficios en favor de la empresa y los usuarios, que se obtienen en la implementación de prácticas constructivas sostenibles, las cuales, pueden llevar al cantón de San José a impulsar la creación de nuevos edificios sostenibles, que ayuden en el ordenamiento planificado de la ciudad, dirigiéndose en la disminución de porcentajes de gasto hídrico y energético, fomentando el desarrollo y aprovechamiento social de las edificaciones y utilizando lineamientos sanos para un servicio de calidad a disposición del transeúnte josefino.
- En esta investigación se analizó el beneficio integral que promueve la organización de proyectos por medio del enfoque del PMI, con ayuda de la guía del PMBOK® 6° edición y su desarrollo en la ejecución de edificaciones en la ciudad de San José, en él se establecen con el fin de ayudar a los ejecutores de las gestiones, al fortalecimiento de los lineamientos de planificación, desarrollo, orden y control en la ejecución del proceso inmobiliario de la ciudad de San José.

- Se clasificaron las fortalezas y debilidades que conllevan los procesos, tanto de nueva construcción como de remodelaciones importantes, en la ejecución de gestión de proyectos para edificaciones en la ciudad de San José, permitiendo visualizar mayores fortalezas, como establecer un ordenamiento planificado de las ejecuciones de cada proceso del proyecto, así como, la implementación del proceso de gestión dentro de las normas nacionales establecidas por INTECO, reafirmando que la utilización de la gestión de proyectos es una herramienta importante para el desarrollo de la ciudad, en contra puesta de sus debilidades. Esto lleva a encaminar la ruta del éxito del proyecto apegado a la implantación de una eficaz dirección de proyectos.

Capítulo VIII Recomendaciones

- Se recomienda abordar el análisis de los lineamientos y procedimientos para las otras áreas de edificación certificables por LEED® en el cantón central de San José, como operación y mantenimiento, y el sistema hospitalario.
- Se recomienda extender el análisis de créditos y puntuación para otro tipo de edificaciones situadas dentro del cantón central de San José.
- Se recomienda extender el análisis del impacto que las certificaciones ambientales demuestran en varias de las edificaciones sostenibles en San José.
- Se recomienda dirigir la investigación hacia las áreas de conocimiento del PMBOK® que no se analizaron en esta investigación.
- Desarrollar el análisis de las fortalezas y debilidades de la utilización de la gestión de proyectos ejecutados dentro varias obras y el manejo que se le realiza por medio de las empresas constructoras.

.

Bibliografía

Abarca, L., & Leandro, A. (2016, Febrero 14). *Scielo.sa.* Retrieved from https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v29n4/0379-3982-tem-29-04-111.pdf

Acosta, D., & Cilento, A. (2005). Edificaciones sostenibles:estrategias de investigacion y desarrollo. *Tecnología y construcción*, 18-30.

Araya, Leon, Quesada, Sojo, Zúñiga. (2020). *Edificio Comercial 8 Niveles de Oficinas.* Heredia.

Ardura, Sorando. (2018, septiembre 3). *El Diario.es.* Retrieved from https://www.eldiario.es/alternativaseconomicas/ocurre-gentrificacion_132_1955049.html

Bastidas, D., & Medina, P. (2010). Retrieved from https://www.ecuadorencifras.gob.ec/Analitika/Descargas/Estimacion_de_la_densidad_poblacional_del_ecuador_continental.pdf

Bernal, A., & Gallego, M. C. (2018, Octubre). Retrieved from https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/40874/Documento.pdf?sequence=2&isAllowed=y

CFIA. (2016). *Revista CFIA.* Retrieved from https://revista.cfia.or.cr/wp-content/uploads/2018/03/264-1.pdf

Chamoun, Y. (2002). Retrieved from https://estadiapractica.files.wordpress.com/2015/02/admon-profe-proyecos-la-guia.pdf

Cubillos González, R. A., Trujillo, J., Villar Lozano, M. R., Rodríguez Álvarez, C. M., & Cortés Cely, O. A. (2014). La habitabilidad como variable de diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad. *Revista de Arquitectura*, 117.

Desarrollo, O. R. (2020, Setiembre 30). *Observatorio Regional.* Retrieved from https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/nota/la-planificacion-para-el-desarrollo-y-la-gestion-del-riesgo-de-desastres

ESGBC. (2018, Enero 31). *El Salvador Green.* Retrieved from https://www.elsalvadorgreenbc.org/cual-es-la-funcion-de-usgbc-y-de-gbci/

ESGBC. (2018, Enero 31). *El Salvador Green Building Council.* Retrieved from https://www.elsalvadorgreenbc.org/cual-es-la-funcion-de-usgbc-y-de-gbci/

Garces, G. (2020, Noviembre 5). *Revista Ingenieria de Obras Civiles.* Retrieved from http://revistas.ufro.cl/ojs/index.php/rioc/article/view/2100

Garmendia Salvador, A., Salvador Alcaide, A., Crespo Sanchez, C., & Garmendia Salvador, L. (2005). *Evaluacion de Impacto Ambiental.* Madrid: PEARSON-PRENTICE HALL es un sello editorial autorizado de PEARSON EDUCACIÓN, S.A.

Gimenez Carbo, E. (2015). Retrieved from https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/72885/%c3%89tica%20de%20la%20ingenier%c3%ada%20civil.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gomez Amador, J. (2015, Octubre 26). Retrieved from http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/1._restauraci%C3%B3n_y_remodelaci%C3%B3n_de_edificios.pdf

Green Buildings Education Services. (2014). *LEED GREEN ASSOCIATE EXAM PREPARATION STUDY GUIDE.*

Gudynas, E. (2009, Junio). *Ecologia Social.* Retrieved from http://ecologiasocial.com/wp-content/uploads/2009/10/GudynasDesaSustVPopular09.pdf

Icasas. (2021, marzo). *Icasas.co.cr*. Retrieved from https://www.icasas.co.cr/venta/edificios/san-jose-provincia

Inmotico. (2021, marzo). *Inmotico.com*. Retrieved from https://www.inmotico.com/venta-de-edificios-en-san-jose-l30001-9-0.html

Instituto Costarricense del Cemento y el Concreto. (2006). *iccyc.com.* Retrieved from http://iccyc.com/sites/default/files/Publicaciones/Manual%20Consejos%20ICCYC%202009.pdf

Instituto Costarricense del Cemento y el Concreto. (2006). *iccyc.com.* Retrieved from http://iccyc.com/sites/default/files/Publicaciones/manualOBRA%202013%20CAMBIO%20CAJON.pdf

Instituto Nacional de Aprendizaje. (2010). *es.scribd.com.* Retrieved from https://es.scribd.com/document/434066939/INA-Calculo-de-Materiales-Para-Maestros-de-Obra-Parte-I

Janoschka, M., & Sequeira, J. (2014, Setiembre). Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Sequera-

2/publication/282124136_Procesos_de_gentrificacion_y_desplazamiento_en_America_Latina_-una_perspectiva_comparativista/links/5603ce8008ae08d4f1718321/Procesos-de-gentrificacion-y-desplazamiento-en-America-

Macias, M., & Garcia Navarro, J. (2010, Enero-Marzo). *Informes de la construccion.* Retrieved from http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/811/896

MINAE. (2018). *Sistema Costarricense de Informacion Juridica.* Retrieved from http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=89305&nValor3=117186&strTipM=TC

MINAE. (2019, Junio 5). *Sistema Costarricense de Informacion Juridica.* Retrieved from http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=89305&nValor3=117186&strTipM=TC

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2021). *www.mtss.go.cr.* Retrieved from https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/Documentos-Salarios/lista_salarios_2021.pdf

Miniterio de Hacienda. (2020, Julio 30). *www.Hacienda.go.cr.* Retrieved from https://www.hacienda.go.cr/Sidovih/uploads/Archivos/Ley/ALCA198_30_07_2020.pdf

Miranda, L., Neira, E., Torres, R., & Valdivia, R. (2014). *Cies.org.* Retrieved from http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/edicion_final_estudio_construccion_sostenible.pdf

Moran, L. (2013). *Repositorio Digital PUCE Quito.* Retrieved from http://pucedspace.puce.edu.ec/handle/23000/508#:~:text=La%20triple%20l%C3%ADnea%20base%20mide,%2C%20tambi%C3%A9n%20llamados%20%E2%80%9Cstakeholders%E2%80%9D.

Municipalidad de San José. (2014, Febrerro 11). *MSJ.* Retrieved from https://www.msj.go.cr/MSJ/DatosAbiertos/SiteAssets/RDU2014/Reformas%20PDU.pdf

Municipalidad de San José. (2016). *San José Capital: De la Acción Local a la Sostenibilidad Metropolitana.* San José.

Navarrete Peñuela, M. (2017, Julio-Diciembre). Retrieved from https://www.redalyc.org/pdf/3217/321753629008.pdf

Orellana, D., & Osorio, P. (2014, Setiembre 18). Retrieved from file:///C:/Users/gva/Downloads/Dialnet-SegregacionSocioespacialUrbanaEnCuencaEcuador-5004620%20(1).pdf

Pérez, L., González, G., Villouta, D., Pagola, L., & Avila, C. (2019, Diciembre). Retrieved from https://revistaestudiosarabes.uchile.cl/index.php/RU/article/view/53926/58768

Portela, J., Viguera, J., Pastor, A., & Huerta, M. (2010, Noviembre). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/266243078_La_Certificacion_LEED_como_cumplir_con_un_conjunto_de_normas_para_la_sostenibilidad_en_el_proyecto_de_ingenieria

Productos de Concreto. (2010). *es.scribd.com.* Retrieved from https://es.scribd.com/doc/130794267/Catalogo-Mamposteria

Project Management Institute. (2017). Retrieved from https://www.u-cursos.cl/usuario/9ab2176940ab9954ced859e56499d050/mi_blog/r/Project_Management_Institute-Guia_de_los_fundamentos_para_la_direccion_de_proyectos_(Guia_del_PMBOK)-Project_Management_Institute__Inc_(2017).

Project Management Institute. (2017). Retrieved from https://www.u-cursos.cl/usuario/9ab2176940ab9954ced859e56499d050/mi_blog/r/Project_Management_Institute-Guia_de_los_fundamentos_para_la_direccion_de_proyectos_(Guia_del_PMBOK)-Project_Management_Institute__Inc_(2017).

Project Management Institute, I. e. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK).* Pennsylvania, EE.UU.

Ramrez, A. (2002). La Construcción Sostenible. *Fisica y Sociedad*, 30-52.

Real Academia Española. (2020). *RAE*. Retrieved from https://www.rae.es/

Ribero, Garzón, Alvarado, Gasch. (2016, Agosto). *Beneficios económicos de la certificación LEED. Edificio Centro Ático: caso de estudio.* Retrieved from Revista Ingeniería de la Construcción: http://www.ricuc.cl/index.php/ric/article/view/539

Timberlake, K. (2019, Mayo 28). Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360132319304287

U.S. Green Building Council . (2021). *U.S. Green Building Council.* Retrieved from https://www.usgbc.org/

USGBC. (2008, Noviembre). Retrieved from http://www.spaingbc.org/files/LEED%202009%20NC%20Nov%202008%20ESP.pdf

Zoido , F., De la Vega, S., Morales , G., Mas, R., & Lois, R. (2000). *Diccionario de geografía urbana, urbanismo y ordenación del territorio.* Barcelona: Editorial Ariel, S.A.

Anexos

Anexo A. Puntos para la ubicación LEED ND

Certification level	Points BD+C	Points BD+C (Core and Shell)	Points BD+C (Schools)	Points BD+C (Healthcare)
Certified	8	8	8	5
Silver	10	12	10	6
Gold	12	16	12	7
Platinum	16	20	15	9

Fuente: USGBC®. Puntos para la ubicación LEED ND. 2021

Anexo B. Puntos de densidad media

Combined density	Separate residential and nonresidential densities		Points BD+C (except Core and Shell)	Points BD+C (Core and Shell)
Square meters per hectare of	Residential density	Nonresidential density (FAR)		
buildable land	(DU/hectare)			
5,050	17.5	0.5	2	2
8,035	30	0.8	3	4

DU = unidad de vivienda; FAR = relación suelo-superficie

Fuente: USGBC®. Puntos de densidad media dentro de los 400 metros del proyecto. 2021

Anexo C. Unidades mínimas asequibles

Unidades de vivienda de alquiler	10 por ciento del total de unidades de alquiler (o al menos una unidad) precio hasta a un 60% del AMI
Unidades de vivienda en venta	5 por ciento del total de unidades a la venta (o al menos una unidad) precio hasta a un 80% del AMI

AMI (Área de ingreso medio)

Fuente: USGBC®. Unidades mínimas asequibles para alquiler y venta de vivienda. 2021

Anexo D. Mínimo de tránsito diario del servicio público

Viajes entre semana	Viajes de fin de semana	Puntos BD + C (excepto Core y Shell)	Puntos BD + C (núcleo y carcasa)
72	30	1	1
100	70	2	2
144	108	3	3
250	160	4	4
360	216	5	6

Fuente: USGBC®. Mínimo de tránsito diario del servicio público. 2021

Anexo E. Puntos por porcentaje de área restaurada

Área restaurada	Puntos BD + C (excepto Healthcare)	Puntos BD + C (Salud)
15% de total de sitio de área	1	1
25% de total de sitio de área	2	-

Fuente: USGBC®. Puntos por porcentaje de área restaurada. 2021

Anexo F. Puntos por porcentaje de área restaurada

Todos los proyectos	Proyectos de línea de lote cero	Puntos	Puntos Healthcare
80 °percentil	70 °percentil	1	1
85 °percentil	75 °percentil	2	2
90 °percentil	80 °percentil	3	-

Línea de lote cero: Construcción realizada al límite de la propiedad

Fuente: USGBC®. Puntos por porcentaje de área restaurada. 2021

Anexo G. Consumo de agua

Accesorio o accesorio	*Línea de base (unidades de PI)*	*Línea de base (unidades SI)*
Inodoro (inodoro) *	1,6 gpf	6 lpf
Urinario*	1.0 gpf	3,8 lpf
Grifo de lavabo público (baño)	0,5 gpm a 60 psi ** todos los demás excepto aplicaciones privadas	1,9 lpm a 415 kPa, todos los demás excepto aplicaciones privadas
Privadas inodoros grifos	2,2 gpm a 60 psi	8,3 lpm a 415 kPa
Grifo de cocina (excluidos los grifos utilizados exclusivamente para operaciones de llenado)	2,2 gpm a 60 psi	8,3 lpm a 415 kPa
Alcachofa de la ducha*	2,5 gpm a 80 psi por ducha establ o	9,5 lpm a 550 kPa por cabina de ducha

Fuente: USGBC®. Consumo de agua de referencia de artefactos y accesorios. 2021

Anexo H. Puntos para reducir el agua de riego

Reducción porcentual de la línea de base	*Puntos (excepto Sanidad)*	*Puntos (salud)*	*Puntos (CS)*
50%	1	1	1
75%	-	-	2
100%	2	-	3

Fuente: USGBC®. Puntos para reducir el agua de riego. 2021

Anexo I. Puntos para reducir el uso de agua

Reducción porcentual	Puntos (BD + C)	Puntos (CS)	Puntos (Escuelas, comercio minorista, hostelería, sanidad)
25%	1	1	1
30%	2	2	2
35%	3	3	3
40%	4	4	4
45%	5	-	5
50%	6	-	-

Fuente: USGBC®. Puntos para reducir el uso de agua. 2021

Anexo J. Concentraciones máximas para los parámetros en el agua del condensador

Parámetro	*Nivel maximo*
Ca (como $CaCO_3$)	600 ppm
Alcalinidad total	500 ppm
SiO_2	150 ppm
Cl^-	300 ppm
Conductividad	3300 µ S / cm

ppm = partes por millón
µS / cm = micro siemens por centímetro

Fuente: USGBC®. Concentraciones máximas para los parámetros en el agua del condensador. 2021

Anexo K. Puntos para la reducción anual de agua

Reducción porcentual	Puntos (BD + C)	Puntos (CS)
25%	1	1
50%	2	2
100%	-	3

Fuente: USGBC®. Puntos para la reducción anual de agua. 2021

Anexo L.

Puntos por porcentaje de mejora en el desempeño energético -% de costo PCI por debajo de PCI t

New Construction	Healthcare, Major Renovation, CS	Points BD+C (except Schools, Healthcare)*	Points Healthcare	Points Schools
5%	2%	1	1	1
10%	5%	2	2	2
15%	10%	3	3	3
20%	15%	4	4	4
25%	20%	5	5	5
30%	25%	6	6	6
35%	30%	7	7	7
40%	35%	8	8	
45%	40%	9	9	8
50%	45%		10	

Puntos por porcentaje de mejora en el rendimiento de energía -% Greenhouse Gas Emisiones PCI debajo PCI t

New Construction	Healthcare, Major Renovation, CS,	Points BD+C (except Schools, Healthcare)*	Points Healthcare	Points Schools
5%	2%	1	1	1
10%	5%	2	2	2
16%	10%	3	3	3
24%	16%	4	4	4
32%	24%	5	5	5
40%	32%	6	6	6
50%	40%	7	7	7
65%	50%	8	8	
80%	65%	9	9	8
100%	80%		10	

Fuente: USGBC®. Puntos por porcentaje de mejora en el desempeño energético. 2021

Anexo M. Puntos para la adquisición de energía renovable

Puntos	Nivel 1. Generación de energía renovable in situ	Nivel 2. Generación de energía renovable fuera del sitio	Nivel 2. Fuera de la instalaciones renovables de energía
1	2%	10%	35%
2	5%	20%	70%
3	10%	30%	100%
4	15%	40%	
5	20%	50%	

Fuente: USGBC®. Puntos para la adquisición de energía renovable. 2021

Anexo N. Puntos de reutilización de elementos estructurales de la edificación

Porcentaje de reutilización de paredes, pisos y techos existentes por área del proyecto	Puntos BD + C	Puntos : núcleo y carcasa
15%	1	2
30%	2	3
45%	3	4
60%	4	5
75%	5	6

Fuente: USGBC®. Puntos de reutilización de elementos estructurales de la edificación. 2021

Anexo O. Informe de optimización de carbono incorporado

Tipo de informe	Documento (s) de referencia para el informe de optimización	Verificación de informes	Valuación
Plan de acción de carbono incorporado / LCA	LCA específico del producto o EPD tipo III específico del producto	Elaborado por el fabricante y firmado por el ejecutivo de la empresa.	½ producto
Reducciones en carbono incorporado : <10% de reducción del GWP con respecto al valor inicial	Línea de base: LCA-específica del producto, específica del producto Tipo III EPD, o en toda la industria Tipo III EPD Optimizado: LCA específico del producto o EPD Tipo III específico del producto	Análisis comparativo es verificada por un independiente del partido	1 producto
Reducciones en carbono incorporado : + 10% de reducción en el GWP en relación con la línea de base			1,5 productos
Reducciones en carbono incorporado : 20% + reducción en GWP y 5% + reducción en dos categorías de impacto adicionales, en relación con la línea de base	Línea de base: LCA específico del producto o EPD tipo III específico del producto Optimizado: LCA específico del producto o EPD Tipo III específico del producto		2 productos

Fuente: USGBC®. Tabla de Informe de optimización de carbono incorporado. 2021

Anexo P. Optimización de ingredientes de Materiales

Tipo de informe y criterios	Documentación del producto	Verificación de informes	Valuación
Plan de acción de optimización y selección de ingredientes de materiales	Plan de acción basado en un inventario de materiales disponible públicamente hasta al menos 1000 ppm.	Elaborado por el fabricante y firmado por el ejecutivo de la empresa.	½ producto
Inventario y evaluación avanzados : Inventario de al menos 0,01% en peso (100 ppm) y no hay pantalla verde LT-1 peligros o GHS Categoría 1 peligros están presentes. O El inventario de al menos el 0,01% en peso (100 ppm) y al menos el 75% en peso del producto se evalúa utilizando GreenScreen. El 25% restante en peso del producto ha sido inventariado y la evaluación GreenScreen está disponible públicamente .	*Certificado Cradle to Cradle* o *Certificado de salud material* a nivel Bronce o superior. *Declare* etiquetas designadas como *Lista Roja Libre* o *Lista Roja LBC Libre.* *Declaración de productos sanitarios* que cumplen con los criterios de optimización y verificación . *Productos* certificados por *Living Product Challenge* que incluyen una etiqueta de *Declaración de* Libre Lista Roja o Lista Roja Libre de LBC . *Inventario de fabricantes* que cumple con los criterios de optimización y verificación .	Verificado por terceros	1 producto
Optimización de ingredientes de materiales : El inventario de al menos el 0,01% en peso (100 ppm) y al menos el 95% en peso del producto se evalúa utilizando GreenScreen. No hay peligros de BM-1. El 5% restante no se ha evaluado inventariado y se tamizó utilizando Lista GreenScreen Traductor y no hay GreenScreen LT-1 peligros están presentes.	*Certificado Cradle to Cradle* o *Certificado de salud material* a nivel Silver o superior. *Declaración de productos sanitarios* que cumplen con los criterios de optimización y verificación . *Productos* certificados por *Living Product Challenge* que alcanzan el Imperativo 09: Salud de los materiales transparentes . *Inventario de fabricantes* que cumple con los criterios de optimización y verificación .		1,5 productos
Ruta de cumplimiento alternativa internacional : *Disponible a proyectos ubicados fuera de la de EE.UU.*	*Optimización de REACH* : Inventario de materiales a 100 ppm sin sustancias en la Lista de autorización - Anexo XIV, la Lista de restricción - Anexo XVII y la lista de candidatos de SVHC . Informe *Global Green TAG* PHD .	Informe REACH elaborado por el fabricante Informe de doctorado verificado por *Global Green TAG*	1 producto

Fuente: USGBC®. Optimización de ingredientes de Materiales. 2021

Anexo Q. Materiales de baja emisión.

Tabla 1. Puntos para materiales de baja emisión	
2 categorías de productos	1 punto
3 categorías de productos	2 puntos
4 categorías de productos	3 puntos
5 categorías de productos	3 puntos + desempeño ejemplar
Alcanzar el umbral del 90% en al menos tres categorías de productos	Rendimiento ejemplar *o 1 punto adicional si solo se logran 2 puntos .*

Fuente: USGBC®. Materiales de baja emisión. 2021

Anexo R. Material particulado y gases inorgánicos

Contaminante (CAS #)	Límite de concentración (µg / m³)	Métodos de prueba permitidos
Carbon monóxido (CO)	9 ppm; no más de 2 ppm por encima de los niveles exteriores	ISO 4224 Método del compendio de la EPA IP-3 GB / T 18883-2002 para proyectos en China Instrumento electroquímico calibrado directamente con precisión de +/- 3% de lectura y resolución de 0.1 ppm Sensores de CO NDIR con una precisión del 1% de escala completa de 10 ppm y una resolución de pantalla de menos de 0,1 ppm
PM 10	ISO 14644-1: 2015, clase de sala blanca de 8 o menos 50 µg / m³ Solo asistencia sanitaria : 20 µg / m³	Dispositivo de monitoreo de partículas con una precisión superior a 5 microgramos / m3 o 20% de lectura y resolución (datos promedio de 5 min) +/- 5 µg / m³
PM 2.5	12 µg / m³ o 35 µg / m³ **	
Ozono	0,07 ppm	Dispositivo de monitoreo con una precisión superior a 5 ppb o 20% de lectura y resolución (datos promedio de 5 min) +/- 5 ppb ISO 13964 ASTM D5149 — 02 Métodos designados por la EPA para el ozono

Fuente: USGBC®. Material particulado y gases inorgánicos. 2021

Anexo S. Simulación de iluminación Solar

	Nueva construcción, núcleo y carcasa, escuelas, comercio minorista, centros de datos, almacenes y Centros de distribución, hostelería	Cuidado de la salud
El valor promedio de sDA $_{300/50\%}$ para el área de piso habitualmente ocupada es al menos **40%**	1 punto	1 punto
El valor promedio de sDA $_{300/50\%}$ para el área de piso habitualmente ocupada es de al menos **55%**	2 puntos	2 puntos
El valor promedio de sDA $_{300/50\%}$ para el área de piso habitualmente ocupada es de al menos **75%**	3 puntos	Rendimiento ejemplar
Cada espacio ocupado regularmente logra SDA $_{300/50\%}$ valor de al menos **55%**	Rendimiento ejemplar *o 1 punto adicional si solo 1 o 2 puntos logrados arriba.*	Rendimiento ejemplar *o 1 punto adicional si solo 1 punto logrado arriba.*

Fuente: USGBC®. Simulación: autonomía espacial a la luz del día y exposición anual a la luz solar. 2021

Anexo T. Simulación Iluminancia

Nueva construcción, núcleo y carcasa, escuelas, comercio minorista, centros de datos, almacenes y centros de distribución, hotelería		*Cuidado de la salud*	
Porcentaje de regularidad ocupada baja área	***Puntos***	***Porcentaje de regularidad ocupada baja área dentro del área del perímetro***	***Puntos***
55%	1	55%	1
75%	2	75%	2
90%	3	90%	Rendimiento ejemplar

Fuente: USGBC®. Simulación: cálculos de iluminancia según ocupación. 2021

Anexo U. Medición de Iluminancia

Nueva construcción, centros y escuelas, escuelas, comercio minorista, centros de datos , almacenes y centros de distribución , hotelería		*Cuidado de la salud*	
Porcentaje de ocupados regularmente baja área	***Puntos***	***Porcentaje de regularmente área de piso ocupada dentro del área perimetral***	
55% en **un** tiempo en el año	1	55% en **un** tiempo en el año	1
75% en **dos** veces en el año	2	75% en **dos** veces en el año	2
90% en **dos** veces en el año	3	90% en **dos** veces en el año	desempeño ejemplar

Fuente: USGBC®. Medición de la iluminancia en cada espacio habitualmente ocupado. 2021

Anexo V. Clasificaciones mínimas de clase de transmisión de sonido

Combinaciones de adyacencia		STC c**	NIC **
Venta minorista	Venta minorista	50	45
Colaborativo / multiuso	Pasillo, escalera	25	20
Privado	Pasillo, escalera	35	30
Confidencial	Pasillo, escalera	40	35
Colaborativo / multiuso	Colaborativo / multiuso	35	30
Colaborativo / multiuso	Privado	45	40
Colaborativo / multiuso	Confidencial	50	45
Privado	Privado	45	40
Privado	Confidencial	50	45
Confidencial	Confidencial	50	45
Sala de conferencias	Sala de conferencias	50	45
Sala de equipos mecánicos *	Pasillo, escalera	50	45
Sala de equipos mecánicos *	Área ocupada	60	55

Fuente: USGBC®. Clasificaciones mínimas de clase de transmisión de sonido compuesto o clase de aislamiento de ruido para espacios adyacentes. 2021

Anexo W. Requisitos de tiempo de reverberación

Tipo de habitacion	Solicitud	T60 (seg), a 500 Hz, 1000 Hz, y 2000 Hz
Hotel / motel	Habitación individual o suite	< 0,6
	Sala de reuniones o banquetes	< 0,8
Edificio de oficinas	Oficina ejecutiva o privada	< 0,6
	Sala de conferencias	< 0,6
	Sala de teleconferencias	< 0,6
	Oficina diáfana sin enmascaramiento de sonido	< 0,8
	Oficina diáfana con enmascaramiento de sonido	0,8
Sala de justicia	Discurso sin amplificar	< 0,7
	amplificada discurso	< 1.0
Espacio de artes escénicas	Teatros dramáticos, conciertos y recitales salas	Varía según la aplicación
Laboratorios	Pruebas o investigaciones con comunicación de voz mínima	< 1.0
	Uso extensivo del teléfono y comunicación por voz	< 0,6
Iglesia, mezquita, sinagoga	Asamblea general con programa musical crítico	Varía según la aplicación
Biblioteca		< 1.0
Estadio cubierto , gimnasio	Gimnasio y natatorio	< 2.0
	Espacio de gran capacidad con amplificación de voz	< 1,5

Fuente: USGBC®. Requisitos de tiempo de reverberación. 2021

Anexo X. Acta de constitución de Remodelación Importante

1. Nombre del Proyecto		
Edificio Comercial, 4 Niveles		
2. Fecha		
5/10/2020		
3. Justificación		
Se establece la necesidad de contar con zonas de sitio comercial que potencie la transformación ordenada del distrito, desarrollando espacios para la implementación de locales que sirvan a múltiples propósitos y servicios, en beneficio de la población del lugar.		
4. Objetivos del Proyecto		
Concepto	**Objetivos**	**Criterios de Cumplimiento**
Alcance	Remodelar un edificio de 4 niveles, que pueda ser utilizado para locales comerciales, como para oficinas.	Habilitar la edificación al 100%. Poner en servicio completo cada uno de los locales comerciales o de oficinas.
Costo	Cumplir con el presupuesto estimado del proyecto ¢ 311.499.294	El monto de los trabajos finales no debe ser mayor de un 2% del valor estimado.
Tiempo	Concluir el proyecto en el plazo estimado.	El proyecto debe concluir en 259 días calendario.
Calidad	Cumplir con los objetivos de calidad estipulados para el edificio.	Cumplir con lo estipulado en control de calidad. Anexo 1C
5. Requisitos de alto nivel		
N°	**Requisito**	
1	La edificación reunirá las condiciones para adaptar locales comerciales o centros de oficina.	
2	La edificación deberá cumplir con los estipulado en el código sísmico de Costa Rica según región o zona.	
3	La edificación deberá cumplir con parámetros sostenibles	

4	Requisitos para el proceso de acabados: • Piso lujado en color gris • Puertas de vidrio • Marcos de Aluminio • Losa sanitaria color beige claro • Cielos de paneles acústicos • Color de paredes beige claro

6. Descripción del proyecto

Consistencia del Proyecto	Se define un edificio de cuatro niveles, de frente tiene tres vanos de 6 metros cada uno, y de fondo, se establecen 4 vanos de 6 metros cada uno. Se define la huella del edificio en 432 m2. Se desarrolla la remodelación para locales comerciales y oficinas. Se orienta la remodelación en los siguientes apartados: Estructura de cubierta, piso, cielos, ventanería, sistema eléctrico, sistema mecánico, divisiones livianas.

7. Riesgos del proyecto

N°	Descripción del Riesgo
1	Contar con personal poco capacitado para la implementación de ejecuciones constructivas sostenibles
2	Ya que es una zona de alto nivel de delincuencia se teme tener incidentes en contra del personal.
3	Posibles atrasos por las temporadas de lluvias presente en el país en el lapso de ejecución del proyecto, especialmente para cubierta de techo.

8. Cronograma de hitos del proyecto

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Inicio de Proyecto	214 días	lun 5/10/20	jue 5/8/21
Tramitología	113 días	lun 5/10/20	lun 15/3/21
Tramitología inicial	113 días	lun 5/10/20	lun 15/3/21
Verificación previa	1 día	lun 5/10/20	lun 5/10/20
Trámites municipales	30 días	lun 5/10/20	vie 13/11/20
Trámite con SETENA	45 días	lun 5/10/20	lun 7/12/20
Presentación de planos antes CFIA	56 días	lun 9/11/20	jue 28/1/21

Trámites finales	33 días	jue 28/1/21	lun 15/3/21
Trabajos Preliminares	2 días	mar 16/3/21	mié 17/3/21
Bodegaje	2 días	mar 16/3/21	mié 17/3/21
Movilización de equipos y herramientas	2 días	mar 16/3/21	mié 17/3/21
ACABADOS	96 días	jue 18/3/21	lun 2/8/21
PISO 1	24 días	jue 18/3/21	mar 20/4/21
PISO 2	24 días	mié 21/4/21	mar 25/5/21
PISO 3	24 días	mié 26/5/21	lun 28/6/21
PISO 4	24 días	mar 29/6/21	lun 2/8/21
CUBIERTA DE TECHO	10 días	mar 29/6/21	lun 12/7/21
Revisión de proyecto	7 días	mar 27/7/21	mié 4/8/21
Cierre de Proyecto	1 día	jue 5/8/21	jue 5/8/21

9. Cronograma de hitos del proyecto	
COSTOS DIRECTOS	
TRABAJOS PRELIMINARES	
BODEGA Y EQUIPO	₡ 2 000 000
DEMOLICION	
GENERAL	₡ 1 952 640
CUBIERTA Y HOJALATERIA	
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	₡ 4 063 201
ACABADOS	
VENTANERIA	₡ 104 993 280
CIELOS	₡ 20 736 000
PISO	₡ 22 464 000
SISTEMA ELECTRICO	₡ 13 600 512
SISTEMA MECANICO	₡ 40 801 536
SUB TOTAL COSTOS DIRECTOS	₡ 210 611 169
COSTOS INDIRECTOS	
TRANSPORTES DE MATERIALES	₡ 1 000 000
FLETES	₡ 3 000 000

ANDAMIAJE	₡	24 000 000
MAESTRO DE OBRAS	₡	5 000 000
INGENIEROS	₡	9 000 000
EQUIPOS PEQUEÑOS	₡	2 500 000
SEGURIDAD OCUPACIONAL	₡	988 125
GUARDA	₡	1 250 000
COSTOS ADMINISTRATIVOS	₡	52 650 000
BODEGUERO	₡	1 500 000
SUB TOTAL COSTOS INDIRECTOS	₡	100 888 125
TOTAL	₡	311 499 294

9. Supuestos y Restricciones	
Supuestos	**Restricciones**
Fecha de entrega de Materiales	Cronograma
Costo de Materiales	Ejecución de proceso sostenible
La información se genera a partir de aproximaciones	El presupuesto no debe sobrepasar el 2%

10. Estrategias de Comunicación	
1	Semanalmente se establecen reuniones de personal en bitácora, donde se incorporan los nexos de comunicación para la fluidez del cronograma del proyecto.
2	Periódicamente se establecen reuniones con los encargados de suministro y materiales.
3	Se establecen 6 avances de operación con el cliente, en el cual se le estará informando el proceso del proyecto, estos avances serán independientes de los avances que él mismo requiera.

10. Personas que aprueban el proyecto		
Nombre y Apellido	Empresa	Cargo
Jonathan Ruiz	Constructora Cervantes S.A.	Gerente del Área de Supervisión
Pablo Sojo	Constructora Cervantes S.A.	Administrador de Proyecto
Jason Arias	Nova Consultores	Patrocinador de Proyecto

Fuente: Elaboración propia. Se desarrolla el acta de constitución completa para remodelación importante. 2021

Anexo Y. Descripción y valor del edificio

7.1.14.3. Tipo EC03

Vida Útil	120 años.
Estructura	Columnas y vigas de concreto armado o perfiles metálicos.
Paredes	Bloques de concreto con repello fino, paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio o similar, aluminio compuesto.
Cubierta	Cerchas de perfiles metálicos. Láminas onduladas de hierro galvanizado esmaltadas. Canoas y bajantes de hierro galvanizado.
Cielos	Paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio o similar con diseños especiales para luces indirectas.
Entrepisos	Prefabricados con vigas doble T o similar.
Pisos	Porcelanato, cerámica de tránsito pesado de excelente calidad.
Baños	Dos baterías de baño tipo buena, dos cuartos de baño tipo bueno.
Otros	Fachadas con buen diseño, ventanas de piso a cielo en la fachada principal con marcos de aluminio anodizado natural, incluye ascensor. Edificios de dos o tres plantas.
VALOR	**¢500 000 / m²**

Fuente: USGBC®. Descripción y valor del edificio EC03 Manual de valores del Ministerio de Hacienda Costa Rica. 2020

Anexo Z. Tabla de Rendimientos de mano de Obra

Obras Preliminares	Unidad	Cuadrilla							Rendimiento (Horas / Hombre)						
		M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón
Trabajos Preliminares	m^2			1				3			0,5				1,35
Movimiento de tierras	m^3		1					3		0,6					1,68
Aceras de concreto	m^2		1					2		0,3					0,6
Botaduras de tierra	m^3							3							3,04
Relleno de tierra	m^3							1							2,72
Elaboración de taludes	m^3							2							2,21
Compactación de terreno	m^3		2op					1							0,37
Valle perimetral (Cerramiento)	m			2			1				0,5			0,53	
Trazado	m^2	1					1	3	0,1					0,1	0,08
Obras Provisionales	**Unidad**	**Cuadrilla**							**Rendimiento (Horas / Hombre)**						
		M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón
Bodega	m^2			1			1	1			0,5			0,45	0,45
Letrina de pozo	m^3		1					2							1,68
Cerramiento	m		1					2			0,2			0,18	0,18
Atagueas	m^2							8							2,37
Andamiaje	m										0,2			0,2	
Rampas	m						1	3			0,2			0,2	0,2
Estructuras de Concreto	**Unidad**	**Cuadrilla**							**Rendimiento (Horas / Hombre)**						
		M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón
Excavación zanjas placa corrida	m^3							3							3,56
Armadura de placa corrida -Vigas	m				1		1					0,8		0,75	
Colado de cimientos	m^3		1					1		6,8					2,72
Colado de sello o cascote	m^2		1				1	1		1,5				1,46	2,34
Confección de formaletas	m			1			1				0,3			0,25	
Colados de vigas/ fundación	m^3		1	1				3		3,5	0,3				10,5
Colado de placas individuales	m^3		1					1		1,8					8,78
Colocación de armadura	m^3				1		1					3		0,25	
Colado de losa de entrepiso	m^3		1	1			1			0,8	0,3			3,07	
Encofrado de muros	m^2			1			1				0,3			1,54	1,54
Colado de muro de concreto	m^3		1				1	1		0,8				3,06	2,96
Colado de concreto en columnas	m^3		1					5		3					15
Estructuras de Mampostería	**Unidad**	**Cuadrilla**							**Rendimiento (Horas / Hombre)**						
		M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón
Codales para iniciar una pared	UD			1				1				0,56			0,56
Paredes en blocks (12x20x40)	m^2		1					1		1					2
Paredes en blocks (15x20x40)	m^2		1					2		1,1					2,05
Paredes en blocks (20x20x40)	m^2		1					2		1,2					2,15
Paredes en ladrillos de arcilla	m^2		1					2		1,1					2,05
Repello fino	m^2		1					1		1					0,75
Repello quemado	m^2		1					1		1					0,5
Cizados	m^2		1					1		1,3		3			0,5
Afinado	m^2		1							0,8					
Paredes metálicas forradas	m^2		1 soldador				2	3			1,75 soldado				0,75
Paredes de madera	m^2			1								1,25		1,05	

Vigas de concreto Reforzado	Unidad	Cuadrilla							Rendimiento (Horas / Hombre)						
		M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón
Encofrado de viga corona	m			1			1				1,5			1,45	
Encofrado de viga cargador	m			1			1				1,7			1,7	
Encofrado de viga Banquina	m			1			1				1,2			1,18	
Encofrado de vigas de entrepiso	m			1			1				3,3			2,72	
Colocación de armaduras	m				1		1					0,5		0,5	
Colado de vigas	m^3		1					3		2,5					0,9
Colocación de armaduras	m				1		1					0,9		0,9	
Colado de losas y vigas	m^3		1				1	3		2,5				7,5	0,9
Armadura escalera	m				1		1					0,9		0,9	
Techumbre	**Unidad**	**Cuadrilla**							**Rendimiento (Horas / Hombre)**						
		M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón
Cerchas de Madera	m^2			1			1				1,5			1,5	
Cerchas de Acero	m^2			1 sold			1					4		4	
Colocación de Cerchas	m^2			1			1				0,5			0,45	0,45
Clavadores o Largueros	m^2			1							0,3				
Colocación Cubierta en HG	m^2			1			1				0,4			0,25	
Colocación Tejas/Cubierta	m^2			1			1				0,9				0,9
Cubierta de Asfalto/Madera	m^2			1			1				0,4			0,4	
Pisos y Enchapes	**Unidad**	**Cuadrilla**							**Rendimiento (Horas / Hombre)**						
		M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón
Base Granular de 10 cm	m^2							1							0,35
Colado/Contrapiso de 10 cm	m^2		1					4		1,6				0,8	1,6
Pega de Terracin	m^2		1				1			1,8				0,8	
Pega de Terrazo	m^2		1				1			1,8				0,45	
Pega de Mosaico	m^2		1				1			1,8				0,45	
Piso Aplanchado	m^2		1				1			1				0,15	
Piso Enlucido o Lugado	m^2		1				1			1,2				0,2	
Piso Ceramica	m^2		1				1			1,4				1,4	
Pulida o Lijada de Pisos	m^2		1					1		0,3					0,25
Enchapes Azulejo	m^2		1				1			1,8				0,45	
Enchapes de Ceramica	m^2		1				1			0,8				0,5	
Enchapes de Piedra	m^2		1				1			2				2	
Enchapes de Laja	m^2		1				1			2				2	
Enchapes de Mollejón	m^2		1				1			2				2	
Cielos Falsos	**Unidad**	**Cuadrilla**							**Rendimiento (Horas / Hombre)**						
		M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón
Emplantillado de 0,60*0,60 m	m^2			1			1				1			0,25	
Cielos de Madera Contrachapada	m^2			1			1				1			0,5	
Cielos de Tablilla	m^2			1			1			1,,25				0,5	
Cielos de Texturit/Fibramineral	m^2			1 Op			1				0,9			0,5	
Cielos de Aglomerado	m^2			1 Op			1				0,9			0,4	
Cielos de Fibrocemento	m^2			1 Op			1				0,9			0,4	
Cielos de Gypsum	m^2			1 Op			1				1			0,4	

Molduras, Marcos y Puertas	Unidad	Cuadrilla							Rendimiento (Horas / Hombre)						
		M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón
Marcos y Venillas de Pochete	m		1								1,6				
Marcos y Venillas de Cedro	m		1								1,6				
Marcos de seguridad puertas	m		1								1,6				
Puertas de madera contrachapad	m		1				1				2			2	
Puertas de Metal	m		1				1				2,3			2,25	
Puertas de Pochete	m		1				1				2,5			2	
Puertas de aluminio	m		1				1				1,8			1,75	
Marcos de Aluminio	m		1				1				1,5			1,45	
Celocias de Aluminio	m		1								0,8				
Celocias de madera	m		1								0,5				
Rodapie	m		1								0,2				
Cornisa	m		1								0,3				
Cerrajería	Pieza		1								1				
Molduras, Marcos y Puertas	Unidad	Cuadrilla							Rendimiento (Horas / Hombre)						
		M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón
Vidrios de 6.35 mm (1/4 pulg)	m^2			1			1				0,5			0,5	
Vidrios de 3.18 mm (1/8 pulg)	m^2			1			1				0,5			0,5	
Vidrios de 4.76 mm (3/16 pulg)	m^2			1			1				0,5			0,5	
Vidrios de 6.35 mm (1/4 pulg)	m^2			1			1				0,5			0,5	
Precintas	Unidad	Cuadrilla							Rendimiento (Horas / Hombre)						
		M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón
Armado de Secciones en Caja	m			1			1				0,3			0,5	
Soldadura de Secciones en Caja	m			1			1				1,3			0,50	
Hidraulica, Hidrología y Sanitaria	Unidad	Cuadrilla							Rendimiento (Horas / Hombre)						
		M.O	Alb	Elect	Arma	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón
Colocación de Tuberías de 200 m	m					1		1					0,78		0,34
Colocación de Tuberías de 150 m	m					1		1					0,76		0,32
Colocación de Tuberías de 100 m	m					1		1					0,5		0,3
Colocación de Tuberías de 75 mı	m					1		1					0,4		0,28
Colocación de Tuberías de 50 mı	m					1		1					0,3		0,26
Colocación de Tuberías de 38 mı	m					1		1					0,25		0,26
Colocación de Tuberías de 25 mı	m					1		1					0,2		0,26
Colocación de Tuberías de 12 mı	m					1		1					0,15		0,15
Colocación de Tubería de Concre	m					1							0,78		
Drenajes	m					1		1					0,16		1,5
Taque Septico	Unidad	1						1					20		32
Cajas de Registro 40cm*40cm	Unidad	1						1					0,28		0,28
Cajas de Registro 70cm*70cm	Unidad	1						1					0,78		0,78
Ceniceros 25cm*25cm	Unidad												0,56		
Colocación de Accesorios	Piezas												0,3		
Confección y Colocación Canoas	m^2	1					1						1,5	1,5	
Confección de Bajante	m	1					1						1,5	1,5	
Pintura	Unidad	Cuadrilla							Rendimiento (Horas / Hombre)						
		M.O	Alb	Carp	Arma	Pintor	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón
Pintar en cielos	m^2					1	1			0,1				0,03	
Pintar en exteriores	m^2					1	1			0,1				0,03	
Pintar en interiores	m^2					1	1			0,1				0,03	

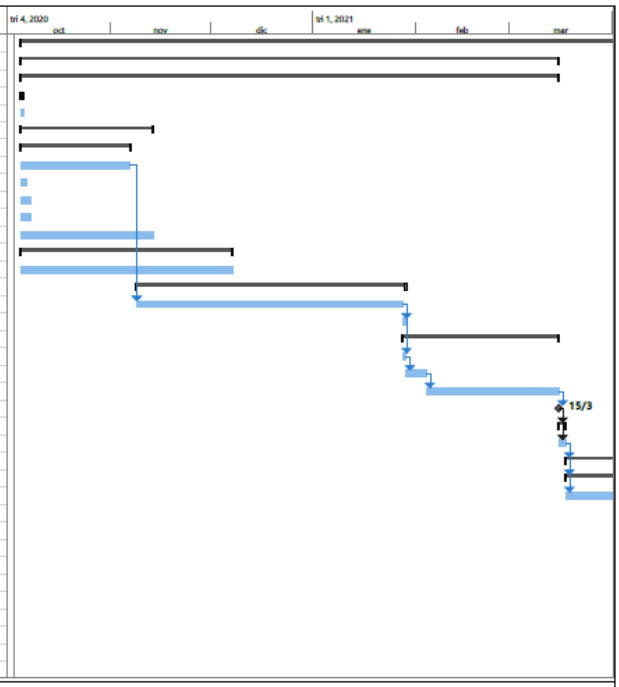
Sistema Eléctrico	Unidad	Cuadrilla							Rendimiento (Horas / Hombre)						
		M.O	Alb	Elect	Arma	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Arma	Font	Ayud	Peón
Instalar Tubería conduit	m			1			1			0,5		0,56		0,45	
Instalar Tubería de PVC	m			1			1			0,5				0,45	
Instalar de Tubería E.M.T.	m			1			1			0,5				0,45	
Disyuntores	Unidad			1			1			0,5				0,45	
Interruptores de Potencia	Unidad			1			1			0,5				0,45	
Interruptores	Unidad			1						0,2					
Interruptores tres Vías	Unidad			1						0,2					
Lamparas	Unidad			1						0,5					
Tomacorrientes	Unidad			1						0,2					
Cajas Octagonales EMT	Unidad									0,3					
Cajas Rectangulares EMT	Unidad									0,2					
Perfil Metálico	Unidad	Cuadrilla							Rendimiento (Horas / Hombre)						
		M.O	Sold	Jard	Carp	Font	Ayud	Peón	M.O	Sold	Jard	Carp	Font	Ayud	Peón
Armado de Secciones en Caja	m		1				1			0,1				0,05	
Soldadura de Secciones en Caja	m		1				1			###				0,20	
Trazado de Plantilla	m		1				1			0,2				0,15	
Soldadura de Campo	m^2		1				1				0,2			0,18	
Preparación de Superficies y Pin	m^2			1				1			0,2			0,15	
Alma Llena, Platinas y/o Pletinas	Unidad	Cuadrilla							Rendimiento (Horas / Hombre)						
		M.O	Alb	Carp	Sold	Pintor	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Sold	Pintor	Ayud	Peón
Cortado de Láminas Acero A36	m^2			1	1		1				0,5			0,45	
Trazado	m				1		1					0,25		0,25	
Armado de Secciones	m				1		1					0,45		0,45	
Soldadura de Taller	m				1		1					0,55		0,55	
Hizado de Estructura	m^2				1	1	1	1				0,35		0,35	
Soldadura de Campo	m^2				1	1	1	1				0,35		0,35	
Preparación de Superficies y Pin	m^2					1		1				0,2		0,2	
Aceras y Zacate	Unidad	Cuadrilla							Rendimiento (Horas / Hombre)						
		M.O	Alb	Carp	Jard	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Carp	Jard	Font	Ayud	Peón
Marcos y Venillas de Pochete	m^3		1					3		4,8					14,3
Marcos y Venillas de Cedro	m^2		1				1			###				0,38	
Cerrajería	m^2				1			1				0,1		0,16	
Baldosas Verticales	Unidad	Cuadrilla							Rendimiento (Horas / Hombre)						
		M.O	Alb	Elect	Arma	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Elect	Arma	Font	Ayud	Peón
Marcos y Venillas de Pochete	m							1							1,42
Marcos y Venillas de Cedro	m		1					3		0,1					0,36
Marcos de seguridad puertas	m		1					1		0					0,03
Puertas de madera contrachapad	m		1					3		0,1					0,3
Puertas de Metal	Panel		1				1			###					0,01
Puertas de Pochete	m		1							0,2					0,16
Puertas de aluminio	m		1					1		0,6					0,4
Celocias de madera	Unidad		1					1		0,2					0,2
Rodapie	Unidad			1							0,2				
Cornisa	Unidad										0,3				
Cerrajería	Unidad										0,2				

Baldosas Horizontales	Unidad	Cuadrilla							Rendimiento (Horas / Hombre)						
		M.O	Alb	Elect	Arma	Font	Ayud	Peón	M.O	Alb	Elect	Arma	Font	Ayud	Peón
Excavación Hoyo Columna	ud							1							0,29
Colocación de Sello	ud		1					1		0					0,01
Levantamiento de Columnas			1					1		0					0,02
Relleno de Pilas Aisladas	ud		1					1		0					0,01
Colocación de Baldosas	Panel		1					3		0,1					0,22
Solera Madera	m		1							0,2					0,16
Solaqueado	Panel		1					1		###					0,01
Solera Metálica	Unidad		1					1		0,2					0,2
Toma Corrientes	Unidad			1							0,2				
Cajas Octogonales E.M.T.	Unidad										0,3				
Cajas Rectangulares E.M.T.	Unidad										0,2				

Fuente: Instituto Nacional de Aprendizaje. Cálculo de Materiales para maestros de obra. Tabla de Rendimientos de mano de Obra. 2010

Anexo 1A. Diagrama de Gantt Remodelaciones Importantes

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1			**Inicio de Proyecto**	**367 días**	**lun 5/10/20**	**jue 10/3/22**
2			**Tramitologia**	**113 días**	**lun 5/10/20**	**lun 15/3/21**
3			***Tramitología inicial***	***113 días***	***lun 5/10/20***	***lun 15/3/21***
4			**Verificación previa**	**1 día**	**lun 5/10/20**	**lun 5/10/20**
5			Verificación de impuestos Municipal	1 día	lun 5/10/20	lun 5/10/20
6			**Tramites municipales**	**30 días**	**lun 5/10/20**	**vie 13/11/20**
7			Ante proyecto	25 días	lun 5/10/20	vie 6/11/20
8			Diseño de Planos	25 días	lun 5/10/20	vie 6/11/20
9			Uso de suelos	2 días	lun 5/10/20	mar 6/10/20
10			Alineamientos del MOPT	3 días	lun 5/10/20	mié 7/10/20
11			Alineamientos del INVU	3 días	lun 5/10/20	mié 7/10/20
12			Autorización del desfogue pluvial	30 días	lun 5/10/20	vie 13/11/20
13			**Tramite con SETENA**	**45 días**	**lun 5/10/20**	**lun 7/12/20**
14			Plan de Gestión Ambiental	45 días	lun 5/10/20	lun 7/12/20
15			**Presentación de planos antes CFIA**	**56 días**	**lun 9/11/20**	**jue 28/1/21**
16			APC	55 días	lun 9/11/20	mié 27/1/21
17			Pago de honorarios	1 día	jue 28/1/21	jue 28/1/21
18			**Tramites finales**	**33 días**	**jue 28/1/21**	**lun 15/3/21**
19			Polizas de seguros INS	1 día	jue 28/1/21	jue 28/1/21
20			Pago de impuestos de construccion municipales	4 días	vie 29/1/21	mié 3/2/21
21			Permisos de Construcción	28 días	jue 4/2/21	lun 15/3/21
22			FIN DE TRAMITES	0 días	lun 15/3/21	lun 15/3/21
23			**Trabajos Preliminares**	**2 días**	**mar 16/3/21**	**mié 17/3/21**
24			Bodegaje	2 días	mar 16/3/21	mié 17/3/21
25			**ACABADOS**	**252 días**	**jue 18/3/21**	**jue 10/3/22**
26			**PISO 1**	**63 días**	**jue 18/3/21**	**mar 15/6/21**
27			Demolicion	13 días	jue 18/3/21	lun 5/4/21
28			Piso	11 días	mar 6/4/21	mar 20/4/21
29			Puertas y cerrajeria	9 días	mié 21/4/21	mar 4/5/21
30			Divisiones Livianas	9 días	mié 5/5/21	lun 17/5/21
31			Loza Sanitaria	2 días	mar 18/5/21	mié 19/5/21
32			Cielo y moldura	13 días	jue 20/5/21	lun 7/6/21
33			Enchapes, repello, pintura	3 días	mar 8/6/21	jue 10/6/21
34			Ventanas	6 días	mar 8/6/21	mar 15/6/21
35			Sistema mecanico	17 días	jue 20/5/21	vie 11/6/21
36			Sistema Electrico	11 días	jue 20/5/21	jue 3/6/21
37			**PISO 2**	**63 días**	**mié 16/6/21**	**mar 14/9/21**



Proyecto: Edificio 4 Pisos RI
Fecha: mié 8/9/21

Tarea · División · Hito · Resumen · Resumen del proyecto · Tarea inactiva · Hito inactivo · Resumen inactivo · Tarea manual · solo duración · Informe de resumen manual · Resumen manual · solo el comienzo · solo fin · Tareas externas · Hito externo · Fecha límite · Progreso · Progreso manual

Nota: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de la secuencia de actividades de Remodelación importante, desarrollado en MSProject2016 .2021

Anexo 1B. Actividades definidas Nueva Construcción

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
Inicio de Proyecto	**648 días**	**lun 5/10/20**	**mar 11/4/23**	
Tramitología	**194 días**	**lun 5/10/20**	**mié 7/7/21**	
Tramitología inicial	***194 días***	***lun 5/10/20***	***mié 7/7/21***	
Verificación previa	**49 días**	**lun 5/10/20**	**vie 11/12/20**	
Disponibilidad de agua AyA	2 días	lun 5/10/20	mar 6/10/20	
Disponibilidad de electricidad CNFL	**19 días**	**lun 5/10/20**	**jue 29/10/20**	
Solicitud acometida nueva	18 días	lun 5/10/20	mié 28/10/20	
Instalación de medidor	1 día	jue 29/10/20	jue 29/10/20	7
Verificación de impuestos Municipal	2 días	lun 5/10/20	mar 6/10/20	
Medición del lote con topografía	2 días	lun 5/10/20	mar 6/10/20	
Trámites de segregación	**30 días**	**vie 30/10/20**	**vie 11/12/20**	
Presentación de plano ante catastro	10 días	vie 30/10/20	jue 12/11/20	10;5;6;9
Visado de planos	10 días	vie 13/11/20	jue 26/11/20	12
Presentación de plano ante catastro	10 días	vie 27/11/20	vie 11/12/20	13
Trámites municipales	**30 días**	**lun 14/12/20**	**mar 26/1/21**	**14**
Alineamientos Municipales	10 días	lun 14/12/20	lun 28/12/20	11
Ante proyecto	25 días	lun 14/12/20	mar 19/1/21	14
Diseño de Planos	25 días	lun 14/12/20	mar 19/1/21	
Uso de suelos	2 días	lun 14/12/20	mar 15/12/20	14
Alineamientos del MOPT	3 días	lun 14/12/20	mié 16/12/20	14
Alineamientos del INVU	3 días	lun 14/12/20	mié 16/12/20	14
Autorización del desfogue pluvial	30 días	lun 14/12/20	mar 26/1/21	14
Trámite con SETENA	**194 días**	**lun 5/10/20**	**mié 7/7/21**	
Plan de Gestión Ambiental	45 días	vie 30/10/20	mar 5/1/21	8
Estudios preliminares	**194 días**	**lun 5/10/20**	**mié 7/7/21**	
Geológicos	40 días	mié 6/1/21	mar 2/3/21	24
Hidrológico	50 días	mié 3/3/21	mié 12/5/21	26
Biológico	20 días	jue 13/5/21	mié 9/6/21	27
Arqueológico	20 días	jue 10/6/21	mié 7/7/21	28
Documento D1	60 días	lun 5/10/20	mar 29/12/20	
Presentación de planos antes CFIA	**56 días**	**mié 20/1/21**	**mié 7/4/21**	
APC	55 días	mié 20/1/21	mar 6/4/21	18
Pago de honorarios	1 día	mié 7/4/21	mié 7/4/21	32
Trámites finales	**33 días**	**mié 7/4/21**	**lun 24/5/21**	
Pólizas de seguros INS	1 día	mié 7/4/21	mié 7/4/21	32
Pago de impuestos de construcción municipales	4 días	jue 8/4/21	mar 13/4/21	35
Permisos de Construcción	28 días	mié 14/4/21	lun 24/5/21	36

FIN DE TRAMITES	0 días	lun 24/5/21	lun 24/5/21	37
Obra Gris	**330 días**	**mar 25/5/21**	**lun 5/9/22**	**38**
Trabajos Preliminares	**7 días**	**mar 25/5/21**	**mié 2/6/21**	**38**
BODEGA	2 días	mar 25/5/21	mié 26/5/21	38
TRAZADO	5 días	jue 27/5/21	mié 2/6/21	41
Movimiento de Tierra	**14 días**	**jue 3/6/21**	**mar 22/6/21**	**42**
CORTE Y BOTE	6 días	jue 3/6/21	jue 10/6/21	42
EXCAVACION ESTRUCTURAL	4 días	vie 11/6/21	mié 16/6/21	44
RELLENO DE LASTRE ESTRUCTURAL	4 días	jue 17/6/21	mar 22/6/21	45
Fundaciones	**46 días**	**mié 23/6/21**	**jue 26/8/21**	**46**
Placa General	**46 días**	**mié 23/6/21**	**jue 26/8/21**	**46**
CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	2 días	mié 23/6/21	jue 24/6/21	46
COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	5 días	vie 25/6/21	jue 1/7/21	49
COLOCACÓN DE LA FORMALETA	12 días	vie 2/7/21	lun 19/7/21	50
COLADO DEL CIMIENTO	27 días	mar 20/7/21	jue 26/8/21	51
PISO N°1	**92 días**	**vie 27/8/21**	**mié 5/1/22**	**52**
COLUMNAS	**23 días**	**vie 27/8/21**	**mié 29/9/21**	**52**
CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	3 días	vie 27/8/21	mar 31/8/21	52
COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	2 días	mié 1/9/21	jue 2/9/21	55
COLOCACÓN DE LA FORMALETA	5 días	vie 3/9/21	jue 9/9/21	56
COLADO DEL COLUMNAS	13 días	vie 10/9/21	mié 29/9/21	57
VIGA	**46 días**	**jue 30/9/21**	**vie 3/12/21**	**58**
CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	2 días	jue 30/9/21	vie 1/10/21	58
COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	7 días	lun 4/10/21	mar 12/10/21	60
COLOCACÓN DE LA FORMALETA	18 días	mié 13/10/21	vie 5/11/21	61
COLADO DE VIGA	19 días	lun 8/11/21	vie 3/12/21	62
ENTREPISO	**23 días**	**lun 6/12/21**	**mié 5/1/22**	**59**
CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	6 días	lun 6/12/21	lun 13/12/21	59
ENCOFRADO	23 días	lun 6/12/21	mié 5/1/22	59
COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	6 días	lun 6/12/21	lun 13/12/21	60
LOSA LEX	6 días	mar 14/12/21	mar 21/12/21	67
COLADO	9 días	mié 22/12/21	lun 3/1/22	68
ESCALERAS	6 días	mié 22/12/21	mié 29/12/21	68
PISO N°2	1 día	jue 30/12/21	jue 30/12/21	70
COLUMNAS	**23 días**	**jue 30/12/21**	**lun 31/1/22**	**70**
CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	3 días	jue 30/12/21	lun 3/1/22	70

COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	2 días	mar 4/1/22	mié 5/1/22	73
COLOCACÓN DE LA FORMALETA	5 días	jue 6/1/22	mié 12/1/22	74
COLADO DEL COLUMNAS	13 días	jue 13/1/22	lun 31/1/22	75
VIGA	**28 días**	**mar 1/2/22**	**jue 10/3/22**	**76**
CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	7 días	mar 1/2/22	mié 9/2/22	76
COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	6 días	jue 10/2/22	jue 17/2/22	78
COLOCACÓN DE LA FORMALETA	5 días	vie 18/2/22	jue 24/2/22	79
COLADO DE VIGA	10 días	vie 25/2/22	jue 10/3/22	80
ENTREPISO	**11 días**	**vie 11/3/22**	**vie 25/3/22**	**81**
CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	1 hora	vie 11/3/22	vie 11/3/22	81
ENCOFRADO	8 días	vie 11/3/22	mar 22/3/22	81
COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	4 días	vie 11/3/22	mié 16/3/22	78
LOSA LEX	3 días	jue 17/3/22	lun 21/3/22	85
COLADO	4 días	mar 22/3/22	vie 25/3/22	86
ESCALERAS	2 días	mar 22/3/22	mié 23/3/22	86
PISO N°3	1 día	jue 24/3/22	jue 24/3/22	88
COLUMNAS	**23 días**	**jue 24/3/22**	**mar 26/4/22**	**88**
CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	3 días	jue 24/3/22	lun 28/3/22	88
COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	2 días	mar 29/3/22	mié 30/3/22	91
COLOCACÓN DE LA FORMALETA	5 días	jue 31/3/22	mié 6/4/22	92
COLADO DEL COLUMNAS	13 días	jue 7/4/22	mar 26/4/22	93
VIGA	**28 días**	**mié 27/4/22**	**vie 3/6/22**	**94**
CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	7 días	mié 27/4/22	jue 5/5/22	94
COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	6 días	vie 6/5/22	vie 13/5/22	96
COLOCACÓN DE LA FORMALETA	5 días	lun 16/5/22	vie 20/5/22	97
COLADO DE VIGA	10 días	lun 23/5/22	vie 3/6/22	98
ENTREPISO	**13 días**	**lun 6/6/22**	**mié 22/6/22**	**95**
CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	1 hora	lun 6/6/22	lun 6/6/22	95
ENCOFRADO	8 días	lun 6/6/22	mié 15/6/22	95
COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	4 días	lun 6/6/22	jue 9/6/22	96
LOSA LEX	3 días	vie 10/6/22	mar 14/6/22	103
COLADO	4 días	mié 15/6/22	lun 20/6/22	104
ESCALERAS	2 días	mar 21/6/22	mié 22/6/22	105
PISO N°4	1 día	jue 23/6/22	jue 23/6/22	106
COLUMNAS	**23 días**	**vie 24/6/22**	**mié 27/7/22**	**107**
CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	3 días	vie 24/6/22	mar 28/6/22	107
COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	2 días	mié 29/6/22	jue 30/6/22	109
COLOCACÓN DE LA FORMALETA	5 días	vie 1/7/22	jue 7/7/22	110
COLADO DEL COLUMNAS	13 días	vie 8/7/22	mié 27/7/22	111
VIGA	**28 días**	**jue 28/7/22**	**lun 5/9/22**	**112**

CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	7 días	jue 28/7/22	vie 5/8/22	112
COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	6 días	lun 8/8/22	lun 15/8/22	114
COLOCACÓN DE LA FORMALETA	5 días	mar 16/8/22	lun 22/8/22	115
COLADO DE VIGA	10 días	mar 23/8/22	lun 5/9/22	116
ESTRUCTURA DE TECHO	**26 días**	**mar 6/9/22**	**mar 11/10/22**	**117**
ACABADOS	**200 días**	**jue 23/6/22**	**jue 30/3/23**	**106**
PISO 1	**50 días**	**jue 23/6/22**	**jue 1/9/22**	**106**
Piso	11 días	jue 23/6/22	jue 7/7/22	106
Puertas y cerrajería	9 días	vie 8/7/22	mié 20/7/22	121
Divisiones Livianas	9 días	jue 21/7/22	mié 3/8/22	122
Loza Sanitaria	2 días	jue 4/8/22	vie 5/8/22	123
Cielo y moldura	13 días	lun 8/8/22	mié 24/8/22	124
Enchapes, repello, pintura	3 días	jue 25/8/22	lun 29/8/22	125
Ventanas	6 días	jue 25/8/22	jue 1/9/22	125
Sistema mecánico	17 días	lun 8/8/22	mar 30/8/22	124
Sistema Eléctrico	11 días	lun 8/8/22	lun 22/8/22	124
PISO 2	**50 días**	**vie 2/9/22**	**jue 10/11/22**	**127**
Piso	11 días	vie 2/9/22	vie 16/9/22	127
Puertas y cerrajería	9 días	lun 19/9/22	jue 29/9/22	131
Divisiones Livianas	9 días	vie 30/9/22	mié 12/10/22	132
Loza Sanitaria	2 días	jue 13/10/22	vie 14/10/22	133
Cielo y moldura	13 días	lun 17/10/22	mié 2/11/22	134
Enchapes, repello, pintura	3 días	jue 3/11/22	lun 7/11/22	135
Ventanas	6 días	jue 3/11/22	jue 10/11/22	135
Sistema mecánico	17 días	lun 17/10/22	mar 8/11/22	134
Sistema Eléctrico	11 días	lun 17/10/22	lun 31/10/22	134
PISO 3	**50 días**	**vie 11/11/22**	**jue 19/1/23**	**137**
Piso	11 días	vie 11/11/22	vie 25/11/22	137
Puertas y cerrajería	9 días	lun 28/11/22	jue 8/12/22	141
Divisiones Livianas	9 días	vie 9/12/22	mié 21/12/22	142
Loza Sanitaria	2 días	jue 22/12/22	vie 23/12/22	143
Cielo y moldura	13 días	lun 26/12/22	mié 11/1/23	144

Enchapes, repello, pintura	3 días	jue 12/1/23	lun 16/1/23	145
Ventanas	6 días	jue 12/1/23	jue 19/1/23	145
Sistema mecánico	17 días	lun 26/12/22	mar 17/1/23	144
Sistema Eléctrico	11 días	lun 26/12/22	lun 9/1/23	144
PISO 4	**50 días**	**vie 20/1/23**	**jue 30/3/23**	**147**
Piso	11 días	vie 20/1/23	vie 3/2/23	147
Puertas y cerrajería	9 días	lun 6/2/23	jue 16/2/23	151
Divisiones Livianas	9 días	vie 17/2/23	mié 1/3/23	152
Loza Sanitaria	2 días	jue 2/3/23	vie 3/3/23	153
Cielo y moldura	13 días	lun 6/3/23	mié 22/3/23	154
Enchapes, repello, pintura	3 días	jue 23/3/23	lun 27/3/23	155
Ventanas	6 días	jue 23/3/23	jue 30/3/23	155
Sistema mecánico	17 días	lun 6/3/23	mar 28/3/23	154
Sistema Eléctrico	11 días	lun 6/3/23	lun 20/3/23	154
Revisión de proyecto	**7 días**	**vie 31/3/23**	**lun 10/4/23**	**157**
Cierre de Proyecto	**1 día**	**mar 11/4/23**	**mar 11/4/23**	**160**

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de las actividades según cronograma establecido para Nueva Construcción. 2021

Anexo 1C. Lista de Materiales para construcción

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PRECIO
TUBO	Tubo hierro negro estructural cuadrado 4 x 4 pulgadas (100 x 100 x 4.76 mm) x 6 metros (calibre naranja)	₡120 000
TUBO	Tubo hierro negro estructural cuadrado 6 x 6 pulgadas (150 x 150 x 4.76 mm) x 6 metros (calibre naranja)	₡180 400
TUBO	Tubo hierro negro estructural cuadrado 4 x 4 pulgadas (100 x 100 x 1.8 mm) 6 metros (calibre blanco)	₡46 500
TUBO	Tubo hierro negro estructural cuadrado 4x4 pulgadas (100 x 100 x 2.38 mm) x 6 metros (calibre verde)	₡60 200
PINTURA	Lanco Pintura Mate Supra Cubeta (Blanco)	₡52 000
SOLDADURA	Soldadura Hilco 7018 1/8 PULGADAS (3.2 mm) X 350 mm	₡6 400
LÁMINA	Metalco Lamina techo rectangular esmaltada blanca (#26) 1.07x3.66 metros	₡24 100
LÁMINA	Metalco Lamina techo ondulada galvanizada (#26) 0.45 mm x 0.18 x 3.66 metros	₡18 600
LÁMINA	Metalco Lamina techo ondulada galvanizada Metalum (#26) 0.45 mm x 0.81 x 3.66 metros	₡17 700
BOTAGUA	Metalco Botaguas galvanizado Metalum #26 18 pulgadas (45cm) x 1.83 metros	₡4 000
BOTAGUA	Metalco Botagua esmaltado blanco #26 18 pulgadas x 1.83 metros	₡5 000
TORNILLOS	Tornillo techo broca 1/4 ¨ x 2¨ (1000 por paquete)	₡40 000
FORMALETA	Madera semiduro tabla sin cepillo vara 1´´ x 12´´	₡1.500 / vara
FORMALETA	Madera Pino seco 3.20 metros cepillado 1 x 12 ´´ (19x 290 mm) tabla	₡20 000
FORMALETA	Madera semiduro tabla sin cepillo vara 1 ´´ x 6´´	₡730 / vara
FORMALETA	Madera Pino seco 3.20 metros cepillado 1 x 6 pulgadas (19x 138 mm) tabla	₡5 500
CLAVOS	Clavo corriente con cabeza 2-1/2´´ (1 kg por paquete)	₡1 100
CLAVOS	Clavo corriente con cabeza 2´´ (1kg por paquete)	₡1 100
VARILLAS #4	ArcelorMittal Varilla deformada grado 40 S #4 1/2 pulgada x 6 metros	₡4 250

VARILLAS #4	ArcelorMittal Varilla deformada grado 60 W #4 1/2 pulgada x 6 metros	₡4 310
VARILLAS #4	ArcelorMittal Varilla deformada grado 60 W #4 1/2 pulgada x 9 metros	₡6 480
VARILLAS #4	ArcelorMittal Varilla deformada grado 60 W #4 1/2 pulgada x 12 metros	₡8 620
VARILLAS #5	ArcelorMittal Varilla deformada grado 60 W #5 5/8 pulgada x 6 metros	₡6 740
VARILLAS #5	ArcelorMittal Varilla deformada grado 40 S #5 5/8 pulgada x 6 metros	₡6 670
VARILLAS #5	ArcelorMittal Varilla deformada grado 60 W #5 5/8 pulgada x 9 metros	₡10 100
VARILLAS #5	ArcelorMittal Varilla deformada grado 60 W #5 5/8 pulgada x 12 metros	₡13 460
VARILLAS #6	ArcelorMittal Varilla deformada grado 60 W #6 3/4 pulgada x 6 metros	₡9 700
VARILLAS #6	ArcelorMittal Varilla deformada grado 60 W #6 3/4 pulgada x 9 metros	₡14 550
VARILLAS #6	ArcelorMittal Varilla deformada grado 60 W #6 3/4 pulgada x 12 metros	₡19 400
VARILLAS #6	ArcelorMittal Varilla deformada grado 40 S #6 3/4 pulgada x 6 metros	₡9 900
VARILLAS #6	ArcelorMittal Varilla deformada grado 80 W #6 3/4 pulgada x 12 metros	₡20 200
VARILLAS #6	ArcelorMittal Varilla deformada grado 80 W #6 3/4 pulgada x 9 metros	₡15 150
ALAMBRE NEGRO	Alambre Negro #16	₡1000/kg
CEMENTO	Holcim Cemento gris Fuerte saco 50 kg	₡6 750
CEMENTO	Holcim Cemento gris industrial MP-AR saco 50 kg	₡7 400
METRO CÚBICO ARENA	Arena corriente de tajo (metro cubico)	₡17 000
METRO CÚBICO ARENA	Arena de rio lavada (6mm) (metro cubico)	₡24 000
METRO CÚBICO ARENA	Arena industrial primera de tajo (metro cubico)	₡20 000
METRO CÚBICO ARENA	Arena fina (4mm) (metro cubico)	₡22 000
METRO CÚBICO PIEDRA CUARTA	Piedra Cuartilla (25mm) de tajo (metro cubico)	₡16 000
METRO CÚBICO PIEDRA CUARTA	Piedra Cuarta (38 mm) de tajo (metro cubico)	₡22 000

MADERA SEMIDURO ALFAJILLA 2x3	Madera semiduro alfajilla sin cepillo vara 2´´ x 3´´ (vara)	₡780
REGLA MADERA LAUREL 1x2	Madera laurel cepillada vara 1´´ x 2´´ (vara)	₡500
REGLA MADERA LAUREL 1x3	Madera laurel cepillada vara 1´´ x 3´´ (vara)	₡700
MALLA ELECTROSOLDADA #3	Malla electro soldada 2.20 x 6 metros (3.80 mm)	₡16 000
MALLA ELECTROSOLDADA #3	Malla electro soldada 2.20 x 6 metros (5.30 mm)	₡30 000
MALLA ELECTROSOLDADA #3	Malla electro soldada 2.50 x 6 metros (6.35 mm)	₡47 000
MALLA ELECTROSOLDADA #3	Malla electro soldada 2.50 x 6 metros (4.88 mm)	₡27 000
LÁMINA	Lamina gypsum ultra light blanca 1.22 x 2.44 metros (12mm) USG	₡4 900
MASILLA	National Gypsum Masilla preparada para gypsum Easy Finish cubeta 28kg	₡16 400
FURRING	Angular metal Gypsum 25x 0.40 mm 3.05 metros calibre 25	₡740
TORNILLOS	Tornillo gypsum punta corriente rosca fina 6´´ x 1-1/4 negro (100 por paquete)	₡600
FURRING	Omega (furring channel) para gypsum (31.5 x 61 x 0.40 mm) 3.66 metros calibre 25	₡1 900
INODORO	Zurn Inodoro para fluxómetro descarga 4.1 litros 1000 gramos blanco Ecovantage Zurn Z5655-	₡80 000
LAVATORIO	Franz Viegener Lavatorio sobreponer blanco Berlioz E247-BL	₡35 000
MINGITORIO	Zurn Mingitorio para fluxómetro blanco Z5755 Zurn	₡100 000
TEE	Tee principal para cielo suspendido 12 pies (3.66m)	₡3 200
TEE	Tee secundaria para cielo suspendido 2 pies (61 cm)	₡600
TEE	Tee principal para cielo suspendido 12 pies (3.66m)	₡3 200
TEE	Tee secundaria para cielo suspendido 2 pies (61 cm)	₡600
LÁMINA	USG Lámina para cielo suspendido 2 x 2 pies (61x61 cm) Radar #2210 USG (16 por caja)	₡38 000
LÁMPARA	Sylvania Kit cielo parche 1 x 4 Flat Panel Sylvania P06779-22	₡17 000
INTERRUPTOR	Bticino Interruptor Matix sencillo 16 A 1 módulo blanco Bticino SAM5001/1H	₡6 100

TUBO	Amanco Tubo conduit PVC tipo A 1/2´´ (12 mm) x 3 metros G C/C	₡1 900
TUBO	Amanco Tubo conduit PVC tipo A 3/4´´ (19 mm) x 3 metros G C/C	₡2 800
CABLE	Conducen Cable THNN #6 verde metro	₡1 800
CABLE	Conducen Cable THNN #8 negro metro	₡1 100
CABLE	Conducen Cable THNN #10 rojo metro	₡650
CABLE	Conducen Cable THNN #12 azul metro	₡340
TOMACORRIENTE	Lengrand Tomacorriente 50 amperios de empotrar NEMA 10-50 Pass&Seymour Legrand 3890	₡2 300
INTERRUPTOR	Eagle Interruptor sencillo 15A 110V blanco Plata 1000-W Eagle	₡1 200
TOMACORRIENTE	Eagle Tomacorriente doble superficial 15A 110V blanco 77W Eagle	₡1 000
TAPE	3M Tape eléctrico Súper 33 3/4 pulgadas x 20 metros	₡3 200
TOPAZ CAJA	Topaz Caja EMT rectangular KO 1/2-3/4 pulgada (12-18mm) UL	₡550
TOPAZ CAJA	Topaz Gaza EMT 1 hueco 12 mm (1/2 pulgada) UL	₡30
TOPAZ CAJA	Topaz Caja EMT cuadrada 4 x 4 pulgadas 2-1/8 pulgadas doble fondo (KO1/2-3/4 pulgada) (12-18mm) UL	₡900
TUBO SANITARIO	Amanco Tubo sanitario PVC 4 pulgadas (100mm) x 6 metros SDR50	₡21 000
TUBO SANITARIO	Amanco Tubo sanitario PVC 2 pulgadas (50mm) x 6 metros SDR50	₡9 800
TUBO SANITARIO	Amanco Tubo sanitario PVC 3 pulgadas (75mm) x 6 metros SDR50	₡18 500
TUBO DE ABASTO	Coflex Tubo de abasto acero sanitario 1/2´´ FIP X 7/8´´ AM x 40 cm Coflex AS-E40	₡1 800
EXTENSION PARA DESAGUE	Coflex Extensión corrugada para desagüe Coflex P-B9022	₡1 100
LLAVE DE PASO	Amanco Llave de paso PVC 1/2 pulgada (12mm)	₡2 000
LLAVE DE PASO	Amanco Llave de paso PVC 1 pulgada (25mm)	₡4 300
LLAVE DE PASO	Amanco Llave de paso PVC 3/4 pulgada (mm)	₡3 000

Fuente: Elaboración propia. Se establece lista de materiales para construcción las actividades según cronograma establecido para Nueva Construcción. 2021

Anexo 1D. Oferta de ventanería Grupo FS Constructor

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Duración
Sistema de ventanería Exo 4400 Serie 1 Perfil vertical y horizontal de 101.60 mm (4") Espesores de pared de 3 mm. Tornillería queda occulta Configuración doble vidriado hermético. Utiliza empaque perimetral.	1176m^2	$ 350,00	25 días
	Sub Total	$ 411 600	
	IVA 13%	$ 53 508	
	Total $	$ 465 108	
	Tipo de cambio $	₡ 625	
	Total ₡	₡ 290 692 500	

Fuente: Elaboración propia. Se muestra cotización de la ventanería del edificio, proporcionada como referencia. 2020 (Araya, Leon, Quesada, Sojo, Zúñiga, 2020)

Anexo 1E. Valores de Terreno en el Distrito el Carmen.

Valores de terreno por zonas homogeneas en el Distrito El carmen, Canton de San josé		
N°	Nombre	Valor Colón/m2
1	Boulevard Avenida Central	1 100 000
2	El carmen	800 000
3	Antigua cerveceria Traube	400 000
4	Escuela Buenaventura Corrales	500 000
5	Barrio Amón	350 000
6	Barrio Otoya	400 000
7	Simón Bolivar	175 000
8	Colegio México	75 000
9	Barrio Aranjuez	225 000
10	Barrio Escalante	200 000
11	Barrio Jiménez	160 000
12	El Empalme	175 000
13	La California	425 000
14	La Luz	200 000
15	Parque Nacional	350 000
16	Plaza de la Democracia	700 000
17	Parque España	600 000
	Promedio	402 059

Fuente: Elaboración propia. Valores de Terreno en el Distrito el Carmen.2021

Anexo 1F. Estimado de Estructura y cubierta de Techo.

TECHO								
Material	Unidades	Precio unitario	Sub total	Peso unitario (kg)	Peso total (Kg)	M.O	M.O TOTAL	TOTAL
Tubo 150 x 150 x 4,76	112	₡120 000,00	₡13 440 000,00	131,1	14 683,20	600	₡ 8 809 920,00	
Tubo 150 x 150 x 2,37	83	₡46 500,00	₡3 859 500,00	66,82	5 546,06	600	₡ 3 327 636,00	
PINTURA	704,4	₡1 600,00	₡1 127 040,00			1100	₡ 774 840,00	
PLACAS	26	10000	₡260 000,00	2,94	76,41	600	₡ 45 848,06	
ANCLAJES	52	900	₡46 800,00	1,55	80,69	600	₡ 48 412,00	
SOLDADURA	407,7272	6400	₡2 609 454,09					
TOTAL DE ESTRUCTURA			**₡21 342 794,09**				**₡ 13 006 656,06**	**₡34 349 450,15**
			₡ 1 046,92		20 386,36		₡ 638,01	COSTO/M2
Lamina rectangula Metalco #26 1,07 x 3,66 m	135	₡24 100,00	₡3 253 500,00	15,97	2 155,95	₡ 1 500,00	₡ 793 030,50	**63610,1**
Lamina Galbanizada #26	20	₡18 600,00	₡372 000,00	10,82	216,40	₡ 5 000,00	₡ 280 000,00	
Botaguas #26 18 x 1,83	42	₡4 000,00	₡168 000,00	3	126,00	₡ 1 500,00	₡ 63 000,00	
Tornillos 2" (1000 un*paquete)	1	₡40 000,00	₡40 000,00	13,33	13,33			
TOTAL DE CUBIERTA			**₡3 833 500,00**				**₡ 1 136 030,50**	**₡4 969 530,50**
			7099,07		2 511,68		2103,76	COSTO/M2
								9202,83
TOTAL			**₡25 176 294,09**				**₡ 14 142 686,56**	**₡39 318 980,65**

Fuente: Elaboración propia. Estimado de Estructura y cubierta de Techo.2021

Anexo 1G. Metro cúbico de concreto.

CEMEX

OFERTA DE VENTA DE PRODUCTOS CEMEX COSTA RICA

Cotización: OL-9-9-Pablo Sojo
Fecha: 9 septiembre 2021
Cliente: Pablo Sojo
Proyecto: Entrepiso
Atención: Pablo Sojo
Correo: sojopa14@gmail.com
Teléfono: 7129-4668
Ubicación: San José - Desamparados - San Miguel

Estimados Señores:

De acuerdo con su solicitud, CEMEX COSTA RICA S.A. presenta la siguiente oferta formal para el Suministro de Concreto Premezclado; para su proyecto de construcción:

Cantidad	Unidad	Descripción	Precio Unitario	Impuesto	Precio Total Sin I.V.A	Precio Total Con I.V.A
8	m3	Resistencia 210 kg/cm2	47.000,0	6.110,00	376.000,0	424.880,0
8	m3	Transporte	18.000,0	2.340,00	144.000,0	162.720,0
0	m3	Carga Minima	,0	,00	,0	,0
8	m3	Servicio Bombeo	9.000,0	1.170,00	72.000,0	81.360,0
8	m3	Mínimo Bombeo	9.000,0	1.170,00	72.000,0	81.360,0
0	m3	Impermeabilizante	,0	,00	,0	,0
0	m3	Fibra	,0	,00	,0	,0
8	m3	Cargo Ambiental	600,0	78,00	4.800,0	5.424,00
				TOTAL	-	755.744,0

Especificaciones del concreto: Edad(días)=28, Agregado máximo(mm)=19, Revenimiento(cm)=15

Fuente: Cemex Costa Rica. Se establece los componentes necesarios para un concreto 210kg/cm^2 para la proyección de concreto utilizado en el estimado de costos establecido para Nueva Construcción. 2021

Anexo 1H. Estimado de Costos. Nueva Construcción de edificio comercial cuatro niveles

CONSTRUCTORA:	Cervantes S.A.
PROYECTO: EDIFICIO COMERCIAL, 4 NIVELES .	
CLIENTE: EDIFICIO COMERCIAL	UBICACIÓN: DISTRITO EL CARMEN, SAN JOSE, COSTA RICA

	DESCRIPCIÓN	CANT.	UND	M. O.	MAT.	S. C.	TOTAL M. O.	TOTAL MAT.	TOTAL S.C.	TOTAL	MONTO	Porcentaje de Participación	
Item	TRABAJOS PRELIMINARES	434,00	M2								$ 4 338	0,41	%
1,1	TRAZADO	432,00	M2	₡ 500	₡ 100		₡ 216 000	₡ 43 200	₡ -	₡ 259 200	$ 498		
1,2	BODEGA	2,00	GLOB			₡ 1 000 000	₡ -	₡ -	₡ 2 000 000	₡ 2 000 000	$ 3 840		
	MOVIMIENTO DE TIERRA	2534,00	M3								$ 29 948	2,81	%
2,1	EXCVACION ESTRUCTURAL	164,00	M3			₡ 5 500	₡ -	₡ -	₡ 902 000	₡ 902 000	$ 1 732		
2,2	CORTE Y BOTE	1520,00	M2	3 300,00		₡ 5 500	₡ 5 016 000	₡ -	₡ 8 360 000	₡ 13 376 000	$ 25 682		
2,3	RELLENO DE LATRE ESTRUCTURA	88,00	M3			₡ 15 000	₡ -	₡ -	₡ 1 320 000	₡ 1 320 000	$ 2 534		
	FUNDACIONES	186,00	M3								$ 94 715	8,90	%
3,1	PLACA	186,00	M3	₡ 26 700,00	₡ 238 520		₡ 4 966 200	₡ 44 364 720	₡ -	₡ 49 330 920	$ 94 715		
	CONCRETO ARMADO	2110,00	M3								$ 250 418	23,52	%
4,1	VIGAS DE CARGA 6m	186,00	M3	₡ 28 160,00	₡ 175 124		₡ 5 237 760	₡ 32 573 064	₡ -	₡ 37 810 824	$ 72 597		
4,2	COLUMNAS 50x50	70,00	M3	₡ 34 573,00	₡ 189 075		₡ 2 420 110	₡ 13 235 250	₡ -	₡ 15 655 360	$ 30 058		
4,3	ENTREPISO	1728,00	M3	₡ 15 570,00	₡ 26 378		₡ 26 904 960	₡ 45 581 184	₡ -	₡ 72 486 144	$ 139 173		
4,4	ESCALERAS	32,00	M3	₡ 30 400,00	₡ 109 403		₡ 972 800	₡ 3 500 896	₡ -	₡ 4 473 696	$ 8 589		##
	CUBIERTA Y HOJALATERIA	520,00	M2								$ 9 190	0,86	%
8,1	ESTRUCTURA DE CUBIERTA	520,00	M2	₡ 2 105,00	₡ 7 100,00	₡ -	₡ 1 094 600	₡ 3 692 000	₡ -	₡ 4 786 600	$ 9 190		
	ACABADOS	4632,00	M2								$ 643 586	3,29	%
9,1	VENTANERIA	1176,00	M2			₡ 220 000	₡ -	₡ -	₡ 258 720 000	₡ 258 720 000	$ 496 742		
9,2	CIELOS	1728,00	M2	₡ 2 082,00	₡ 8 000,00		₡ 3 597 696	₡ 13 824 000	₡ -	₡ 17 421 696	$ 33 450		
9,3	PISO	1728,00	M2	₡ 2 066,00	₡ 8 500,00		₡ 3 570 048	₡ 14 688 000	₡ -	₡ 18 258 048	$ 35 055		
9,4	SISTEMA ELECTRICO	576,00	M			₡ 23 612			₡ 13 600 512	₡ 13 600 512	$ 26 113		
9,5	SISTEMA MECANICO	1152,00	M			₡ 23 612			₡ 27 201 024	₡ 27 201 024	$ 52 226		
	ESTRUCTURA METALICA	10038,00	KG								$ 32 552	3,06	%
10,1	ESTRUCTURA DE TECHO	10038,00	KG	₡ 639,00	₡ 1 050,00		₡ 6 414 282	₡ 10 539 900	₡ -	₡ 16 954 182	$ 32 552		
				TOTAL COSTOS DIRECTOS			₡ 60 410 456	₡ 182 042 214	₡ 312 103 536	₡ 554 556 206	$ 1 064 748	43	%
											39	$ 24 761,58	
	COSTOS INDIRECTOS	CANT.	UND	M. O.	MAT.	S. C.	TOTAL M. O.	TOTAL MAT.	TOTAL S. C.	TOTAL			
	TRANSPORTES DE MATERIALES	3,00	MES			₡ 1 000 000	₡ -	₡ -	₡ 3 000 000	₡ 3 000 000	% de C.D		
	FLETES	3,00	VIAJES			₡ 1 000 000	₡ -	₡ -	₡ 3 000 000	₡ 3 000 000	51	%	
	TOPOGRAFIA	4,00	VISITA			₡ 180 000	₡ -	₡ -	₡ 720 000	₡ 720 000			
	EXCAVADORA	1,00	MES			₡ 2 598 000	₡ -	₡ -	₡ 2 598 000	₡ 2 598 000	DÓLAR $	625	
	VAGONETAS	1,00	MES			₡ 23 382 000	₡ -	₡ -	₡ 23 382 000	₡ 23 382 000			
	GRUA TORRE	10,00	MES			₡ 4 380 000	₡ -	₡ -	₡ 43 800 000	₡ 43 800 000			
	INSTALACION DE LA GRUA TORRE	3,00	DIAS			₡ 13 200 000	₡ -	₡ -	₡ 39 600 000	₡ 39 600 000			
	CONTENEDORES TIPO 20 PIES	10,00	MES			₡ 3 000 000	₡ -	₡ -	₡ 30 000 000	₡ 30 000 000			
	CABINA SANITARIA	8,00	MES			₡ 3 025 000	₡ -	₡ -	₡ 24 200 000	₡ 24 200 000			
	COMPACATDORA	1,00	MES			₡ 360 000	₡ -	₡ -	₡ 360 000	₡ 360 000			
	ANDAMIAJE	17,00	MES			₡ 6 000 000	₡ -	₡ -	₡ 102 000 000	₡ 102 000 000			
	MAESTRO DE OBRAS	68,00	SEMANA	₡ 250 000,00			₡ 17 000 000	₡ -	₡ -	₡ 17 000 000			
	INGENIEROS	17,00	MES	₡ 1 800 000,00			₡ 30 600 000	₡ -	₡ -	₡ 30 600 000			
	EQUIPOS PEQUEÑOS	17,00	MES		₡ 500 000		₡ -	₡ 8 500 000	₡ -	₡ 8 500 000			
	SEGURIDAD OCUPACIONAL	50,00	UND		₡ 39 525		₡ -	₡ 1 976 250	₡ -	₡ 1 976 250			
	GUARDA	17,00	MES	₡ 345 000,00			₡ 5 865 000	₡ -	₡ -	₡ 5 865 000			
	COSTOS ADMINISTRATIVOS	17,00	MES			₡ 10 530 000	₡ -	₡ -	₡ 179 010 000	₡ 179 010 000			
	LUZ	17,00	MES			₡ 300 000	₡ -	₡ -	₡ 5 100 000	₡ 5 100 000			
	AGUA	17,00	MES			₡ 150 000	₡ -	₡ -	₡ 2 550 000	₡ 2 550 000			
	BODEGUERO	17,00	MES	₡ 345 000,00			₡ 5 865 000	₡ -	₡ -	₡ 5 865 000			
								$ -	$ -		% de C.I D		
				TOTAL COSTOS INDIRECTOS			₡ 59 330 000	₡ 10 476 250	₡ 459 320 000	₡ 529 126 250	49	%	
													###
													###
							M. O.	MAT.	S. C.	TOTAL			###
					SUBTOTALES		₡119 740 456	₡ 192 518 464	₡ 771 423 536	₡ 1 083 682 456	100	%	157
													###
							CARGAS SOCIALES		37,00%	₡ 44 303 969			###
							SUBTOTAL			₡ 1 127 986 425			
							Imprevistos		5%	₡ 56 399 321			
							UTILIDAD		8%	₡ 90 238 914			
									TOTAL	₡ 1 274 624 660	1,20	Factor	
											4361120,402		
											7958,248909		

VB INGENIERO ENCARGADO

FECHA DE APROBACIÓN

V°B° PROPIETARIO O INSPECCIÓN

V°B° CONSULTORES

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de las actividades según el estimado de costos establecido para Nueva Construcción. 2021

Anexo 1I. Valor Ganado (EVA)

Valores planificados (PV)									
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Total
Bodega y equipo	₡ 2 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 4 760 000
Demolicion	₡ 1 584 000	₡ 1 584 000							₡ 3 168 000
Cubierta	₡ 4 786 600								₡ 4 786 600
Acabados	₡ 33 520 128	₡43 097 308	₡ 43 097 308	₡ 43 097 308	₡ 43 097 308	₡ 43 097 308	₡ 43 097 308	₡ 43 097 308	₡ 335 201 284
Pv Acumulado Pla	₡ 42 235 728	₡87 262 036	₡130 704 344	₡ 174 146 652	₡ 217 588 960	₡261 031 268	₡ 304 473 576	₡ 347 915 884	₡ 347 915 884
Costo Real (AC)									
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Total
Bodega y equipo	₡ 1 950 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 4 365 000
Demolicion	₡ 1 500 000	₡ 1 500 000							₡ 3 000 000
Cubierta	₡ 4 500 000								₡ 4 500 000
Acabados	₡ 31 256 000	₡42 075 308	₡ 43 000 000	₡ 43 650 000	₡ 42 097 308	₡ 41 097 308	₡ 40 569 365	₡ 44 097 308	₡ 327 842 597
AC Acumulado Re	₡ 39 206 000	₡83 126 308	₡126 471 308	₡ 170 466 308	₡ 212 908 616	₡254 350 924	₡ 295 265 289	₡ 339 707 597	
% de avance									
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Total
Bodega y equipo	45%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	100%
Demolicion	50%	50%							100%
Cubierta	100%								100%
Acabados	10%	13%	13%	13%	13%	13%	12%	13%	100%
Valor Ganado (EV)									
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Total
Bodega y equipo	₡ 2 126 460	₡ 376 220	₡ 376 220	₡ 376 220	₡ 376 220	₡ 376 220	₡ 376 220	₡ 376 220	₡ 4 760 000
Demolicion	₡ 1 584 000	₡ 1 584 000	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 3 168 000
Cubierta	₡ 4 786 600	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 4 786 600
Acabados	₡ 31 957 566	₡43 019 722	₡ 43 965 169	₡ 44 629 759	₡ 43 042 215	₡ 42 019 770	₡ 41 479 977	₡ 45 087 107	₡ 335 201 284
EV Acumulado Ga	₡ 40 454 626	₡85 434 568	₡129 775 957	₡ 174 781 936	₡ 218 200 371	₡260 596 361	₡ 302 452 557	₡ 347 915 884	
Valor Ganado (EV)									
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Total
Pv Acumulado Pla	₡ 42 235 728	₡87 262 036	₡130 704 344	₡ 174 146 652	₡ 217 588 960	₡261 031 268	₡ 304 473 576	₡ 347 915 884	₡ 347 915 884
AC Acumulado Re	₡ 39 206 000	₡83 126 308	₡126 471 308	₡ 170 466 308	₡ 212 908 616	₡254 350 924	₡ 295 265 289	₡ 339 707 597	
EV Acumulado Ga	₡ 40 454 626	₡85 434 568	₡129 775 957	₡ 174 781 936	₡ 218 200 371	₡260 596 361	₡ 302 452 557	₡ 347 915 884	
Variacion del Costo			Indice del desempeño del costo				Variacion del Cronograma		
CV	₡ 8 208 287	"+" Bien	CIP	1,02		">1" Bien	SV	₡ -	"-" Mal
Indice del desempeño del cronograma									
SPI			1,00				"< 1" Mal		

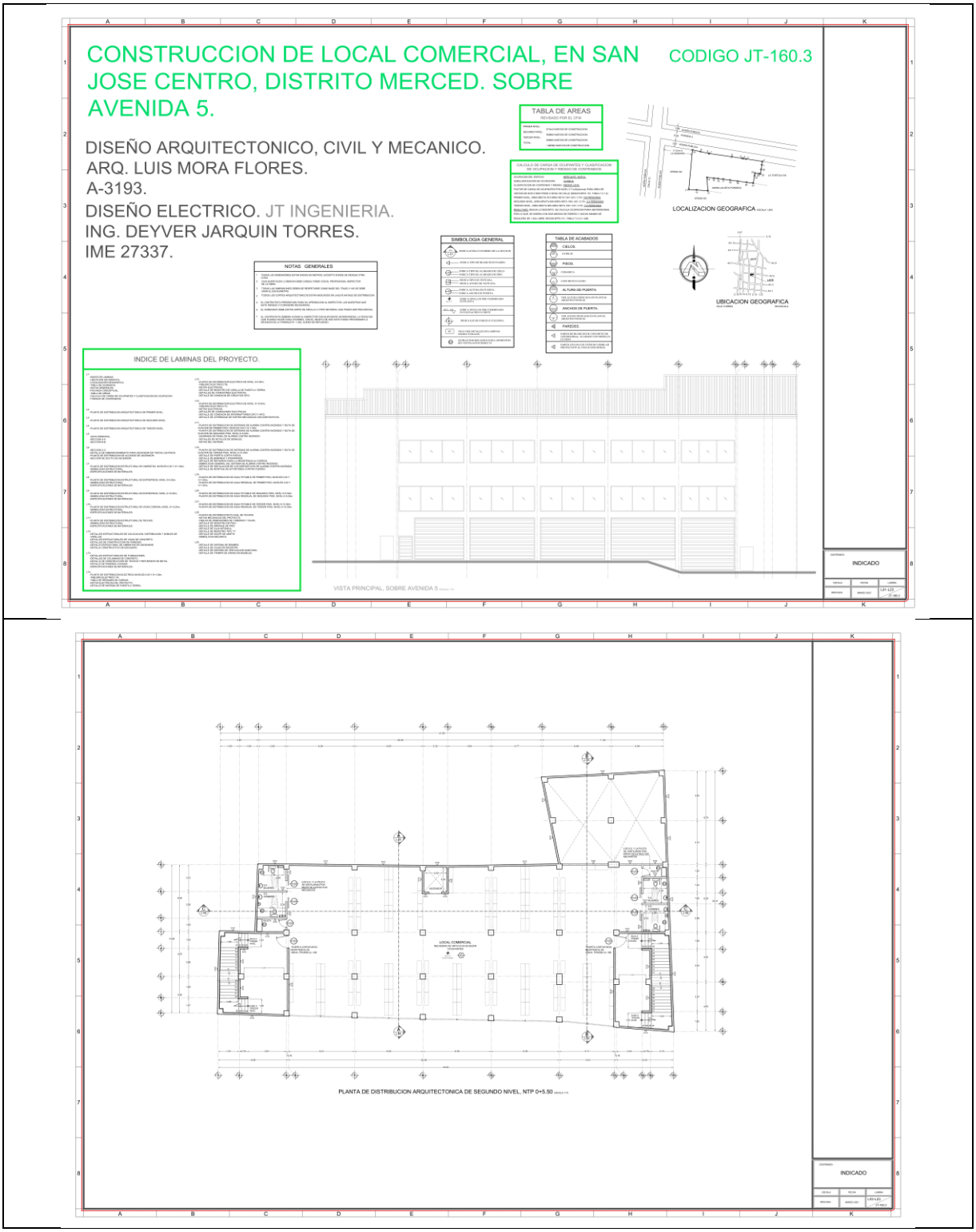
Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de las actividades según el estimado de costos establecido para Nueva Construcción. 2021.

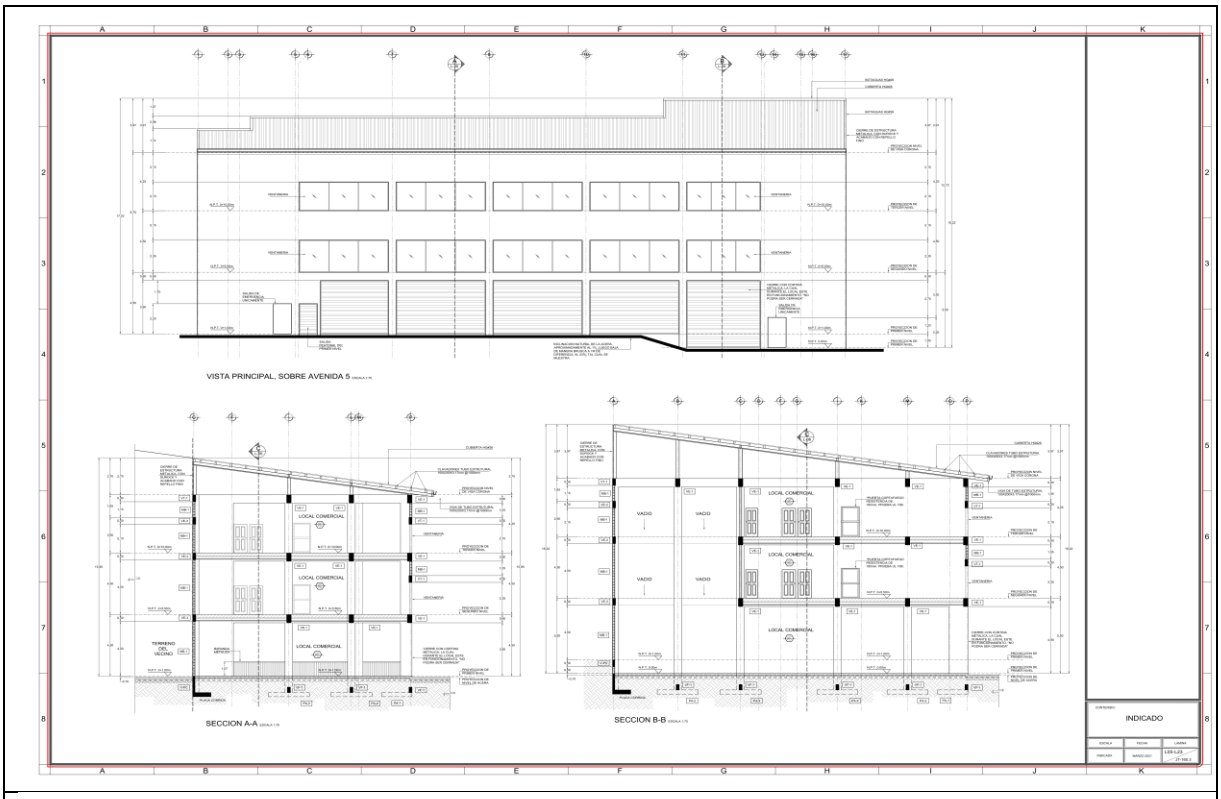
Anexo 1J. Desarrollo de inspección de los entregables Remodelación

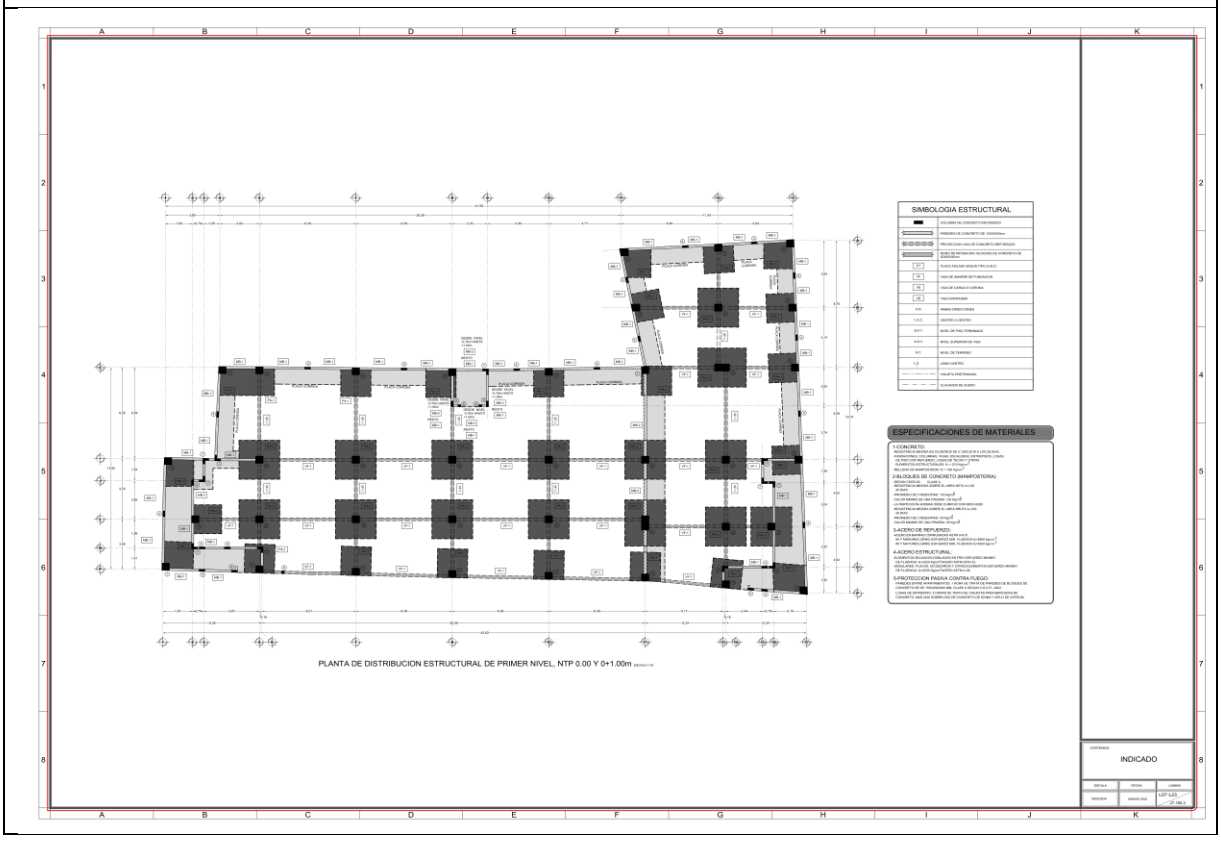
Proyecto: " Edificio Comercial 4 pisos"					
Actividad	Parámetros que Debe Cumplir	Cumple con la Calidad (Sí) (No)	Frecuencia de inspeccion	Responsable	Aprueba el documento
Diseño de Planos	Requerimientos solicitados por patrocinador	Si	Inicio de proyecto/Revision periodicas para ejecucion	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Uso de suelos	Solicitud de tramite y seguimiento	No	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Alineamientos del MOPT	Solicitud de tramite y seguimiento	Si	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Alineamientos del INVU	Solicitud de tramite y seguimiento	Si	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Autorización del desfogue pluvial	Solicitud de tramite y seguimiento	No	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Tramite con SETENA	Solicitud de tramite y seguimiento	Si	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Plan de Gestión Ambiental	Solicitud de tramite y seguimiento	Si	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Presentación de planos antes CFIA	Proceso APC CFIA, seguimiento	No	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Pago de honorarios	Ejecucion de pago	Si	Según avances	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Polizas de seguros INS	Ejecucion de pago	Si	Inicio de proyecto	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Pago de impuestos de construccion municipales	Proceso APC municipal, Ejecucion de pago	No	Inicio de proyecto	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Permisos de Construcción	Proceso APC municipal, seguimiento	Si	Seguimiento Semanal	Ingenieria	Lic. Pablo Sojo Granados
Bodegaje	Control de Inventario	Si	Seguimiento Semanal	Bodeguero	Lic. Pablo Sojo Granados
Movilizacion de equipos y herramientas	Planificacion de rutas, Zona de ubicación	No	Seguimiento Semanal	Bodeguero	Lic. Pablo Sojo Granados
Demolición	Ampliacion de espacio al 100%, Depocision de desechos según gestion ambiental	Si	Seguimiento en obra	S.C	Lic. Pablo Sojo Granados
Piso	100% Lujado	Si	Al momento de entrega al contratista	S.C	Lic. Pablo Sojo Granados
Puertas y cerrajeria	Angulo nivelacion y cierre excelentes	Si	Al momento de entrega al contratista	S.C	Lic. Pablo Sojo Granados
Divisiones Livianas	Montaje de sistema liviano, detalle de acabado excelente	No	Seguimiento en obra	M.O	Lic. Pablo Sojo Granados
Loza Sanitaria	Intalacion y acabado 100%	Si	Seguimiento en obra	M.O	Lic. Pablo Sojo Granados
Cielo y moldura	Apariencia sin irregularidades	Si	Seguimiento en obra	M.O	Lic. Pablo Sojo Granados
Enchape	Nivelado. 2mm de separacion		Seguimiento en obra	M.O	Lic. Pablo Sojo Granados
Repello	Grosor de 3mm		Seguimiento en obra	M.O	Lic. Pablo Sojo Granados
Pintura	3 capas	No	Al momento de entrega al contratista	S.C	Lic. Pablo Sojo Granados
Ventanas	Detalle de acabado excelente	Si	Al momento de entrega al contratista	S.C	Lic. Pablo Sojo Granados
Sistema mecanico	Funcionamiento 100%	Si	Al momento de entrega a Ingenieria Mecanica	Ingenieria Mecanica	Lic. Pablo Sojo Granados
Sistema Electrico	Funcionamiento 100%	No	Al momento de entrega a Ingenieria Electrica	Ingenieria Electrica	Lic. Pablo Sojo Granados

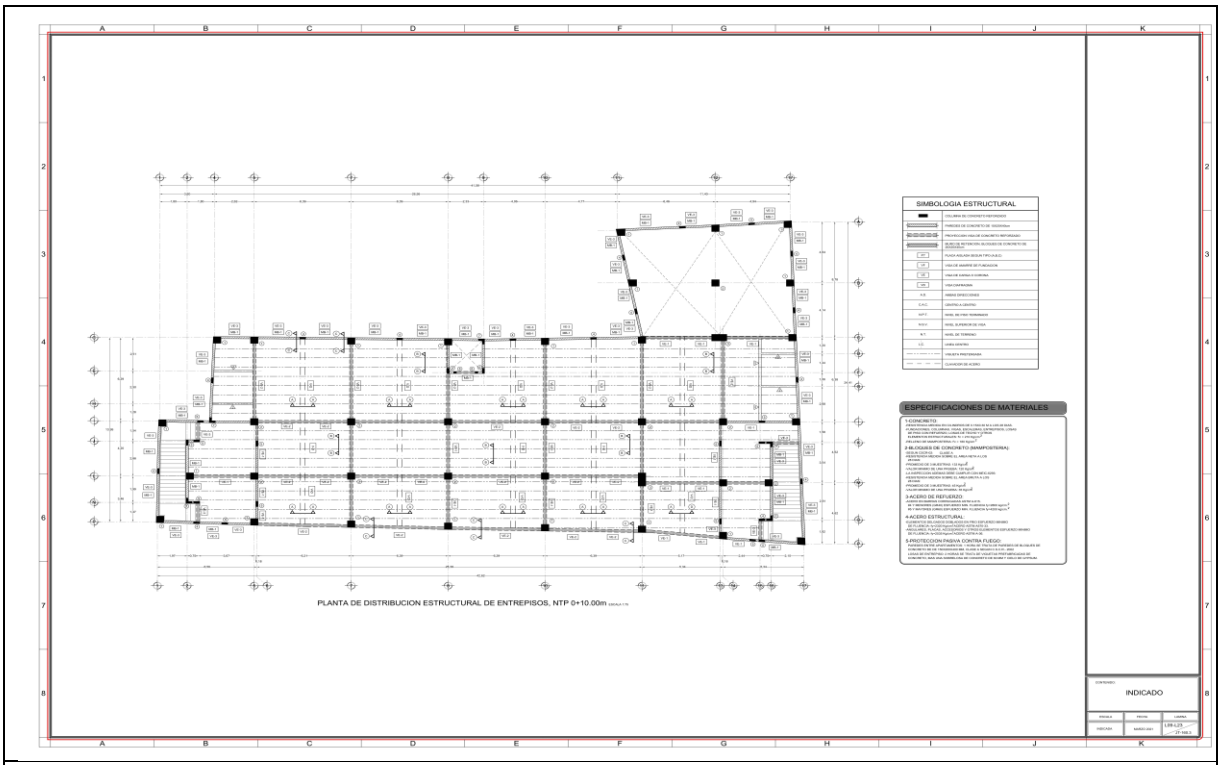
Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo del plan de inspección de los entregables para Remodelación. 2021

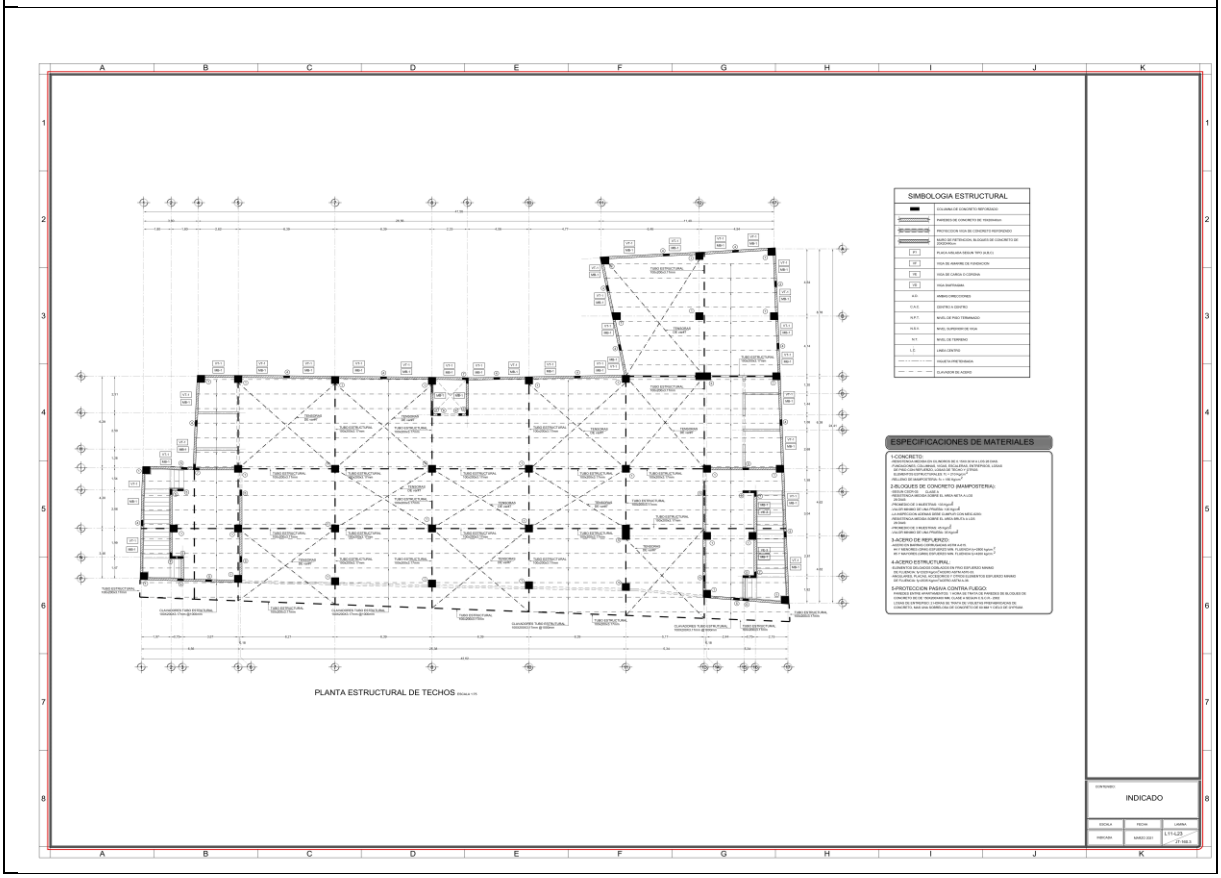
Anexo 1K Planos de Edificio Comercial, Tienda y Bazar Roca Azul

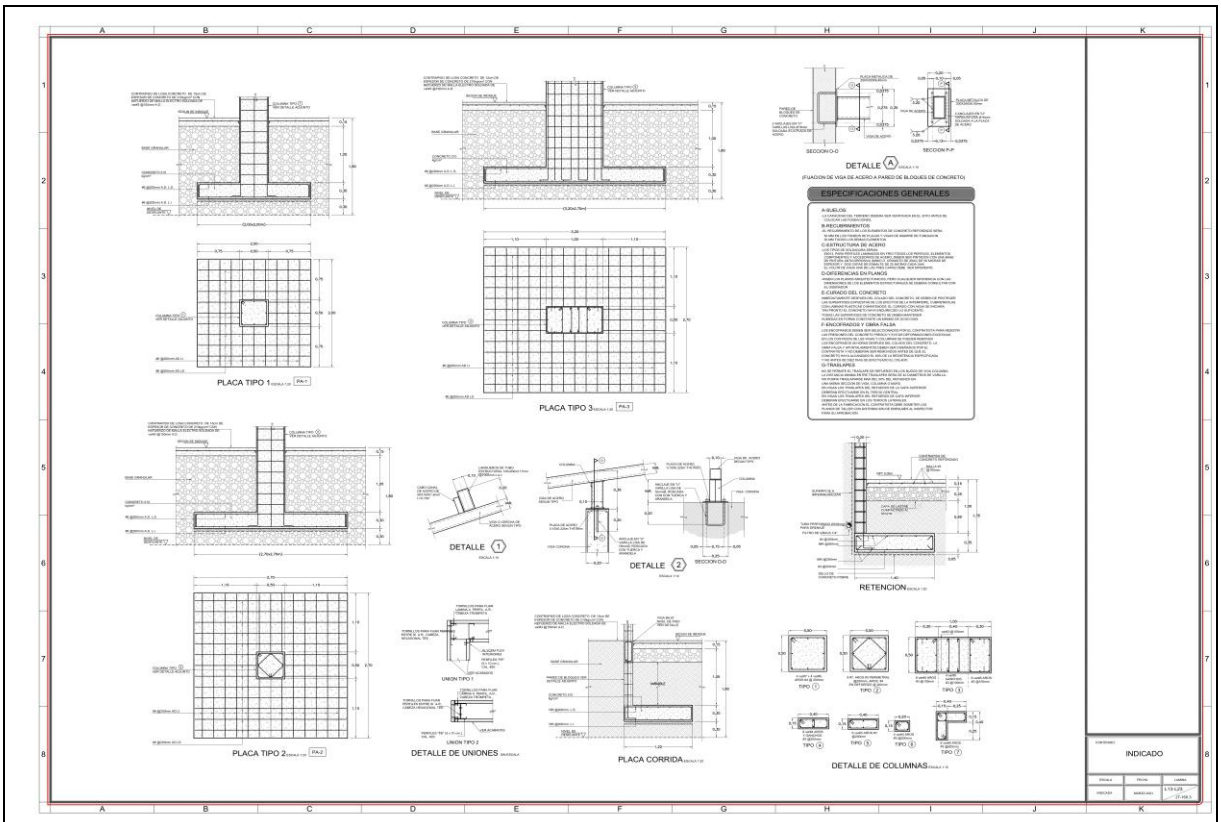



VISTA PRINCIPAL, SOBRE AVENIDA 5
SECCION A-A
SECCION B-B
LOCAL COMERCIAL
VACIO
TERRENO DEL VECINO
INDICADO


SIMBOLOGIA ESTRUCTURAL
ESPECIFICACIONES DE MATERIALES
PLANTA DE DISTRIBUCION ESTRUCTURAL DE PRIMER NIVEL, NTP 0.00 Y 0+1.00m
INDICADO


SIMBOLOGIA ESTRUCTURAL
ESPECIFICACIONES DE MATERIALES
PLANTA DE DISTRIBUCION ESTRUCTURAL DE ENTREPISOS, NTP 0+10.00m
INDICADO


SIMBOLOGIA ESTRUCTURAL
ESPECIFICACIONES DE MATERIALES
PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHOS
INDICADO


PLACA TIPO 1
PLACA TIPO 3
DETALLE A
SECCION O-O
SECCION P-P
(FIJACION DE VIGA DE ACERO A PARED DE BLOQUES DE CONCRETO)
ESPECIFICACIONES GENERALES
DETALLE 1
DETALLE 2
SECCION C-C
RETENCION
PLACA TIPO 2
UNION TIPO 1
UNION TIPO 2
DETALLE DE UNIONES
PLACA CORRIDA
TIPO 1
TIPO 2
TIPO 3
TIPO 4
TIPO 5
TIPO 6
TIPO 7
DETALLE DE COLUMNAS
INDICADO

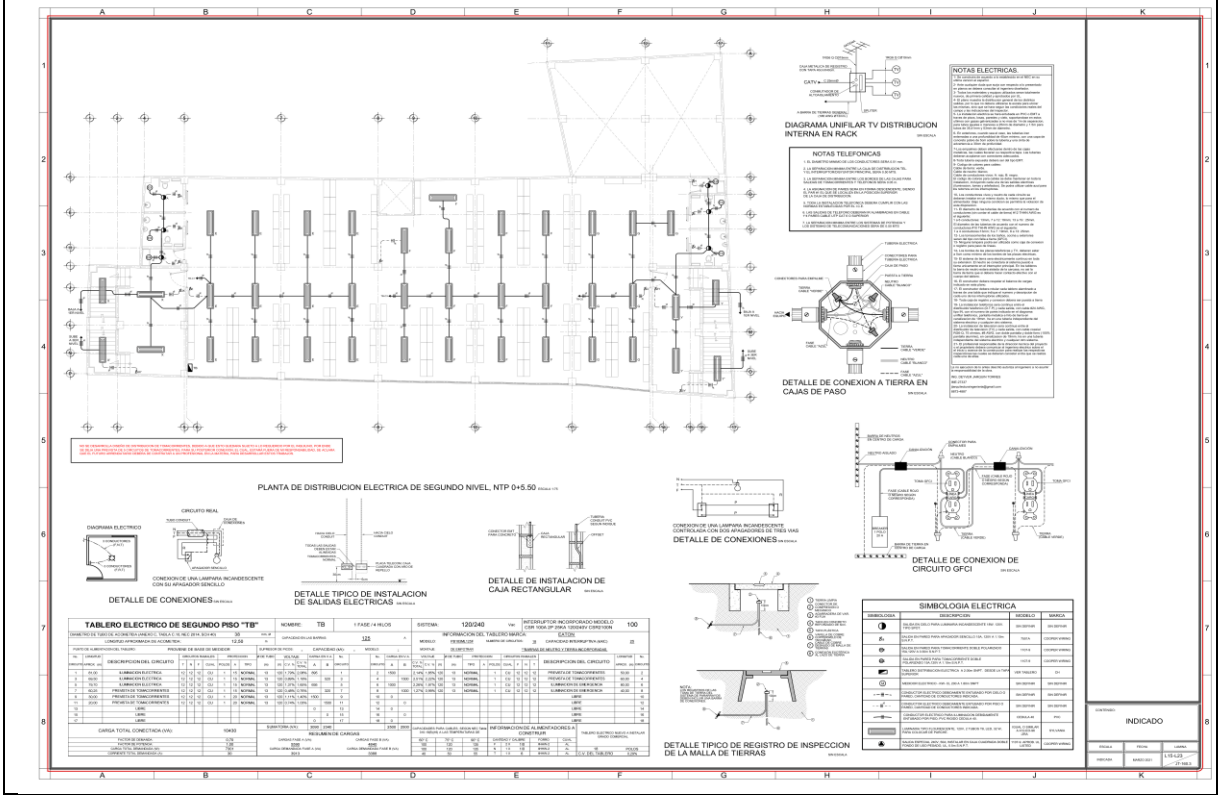
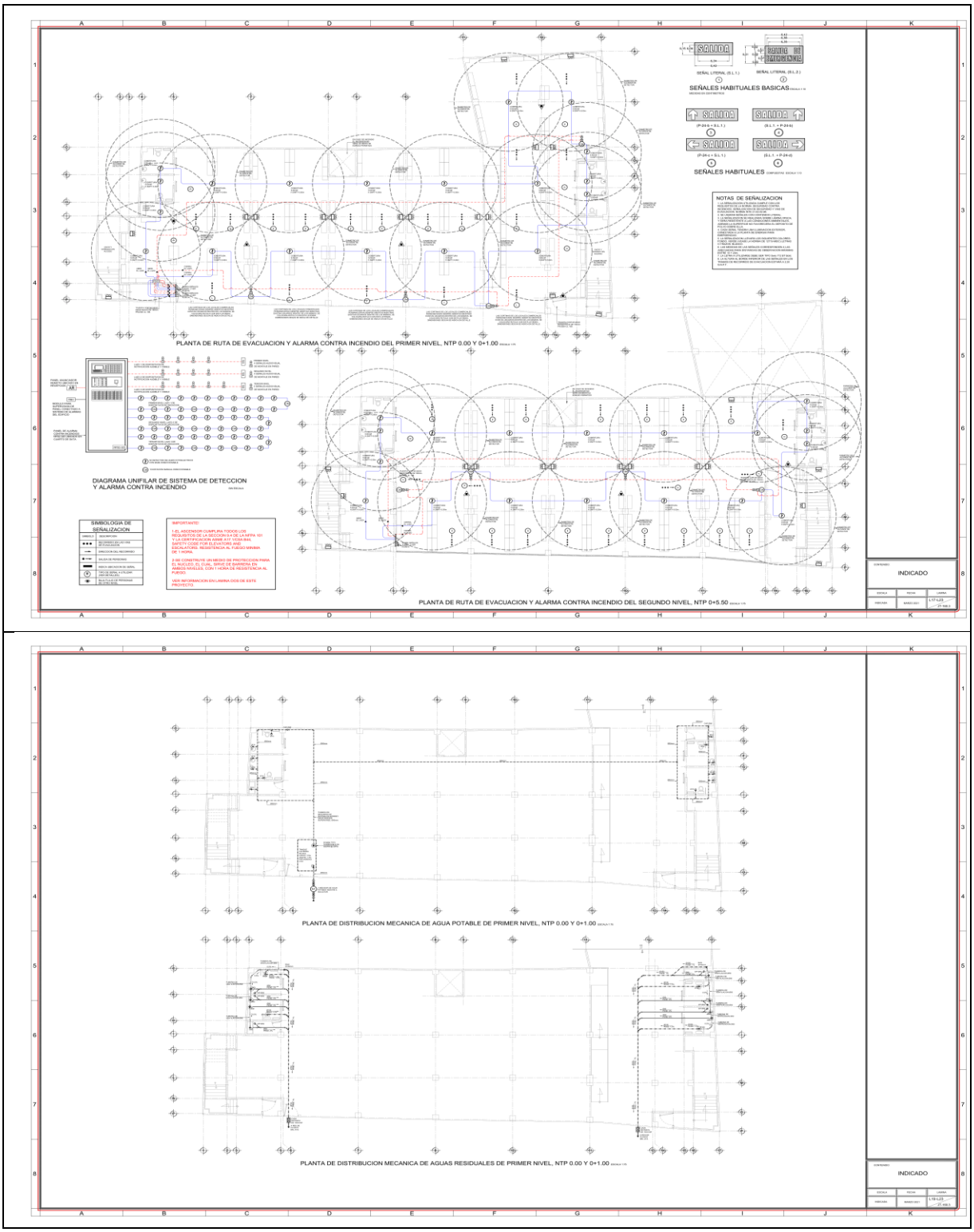


DIAGRAMA UNIFILAR TV DISTRIBUCION INTERNA EN RACK
NOTAS TELEFONICAS
NOTAS ELECTRICAS
DETALLE DE CONEXION A TIERRA EN CAJAS DE PASO
PLANTA DE DISTRIBUCION ELECTRICA DE SEGUNDO NIVEL, NTP 0+5.50
DIAGRAMA ELECTRICO
CIRCUITO REAL
CONEXION DE UNA LAMPARA INCANDESCENTE CON SU APAGADOR SENCILLO
DETALLE DE CONEXIONES
DETALLE TIPICO DE INSTALACION DE SALIDAS ELECTRICAS
DETALLE DE INSTALACION DE CAJA RECTANGULAR
CONEXION DE UNA LAMPARA INCANDESCENTE CONTROLADA CON DOS APAGADORES DE TRES VIAS
DETALLE DE CONEXIONES
DETALLE DE CONEXION DE CIRCUITO GFCI
TABLERO ELECTRICO DE SEGUNDO PISO "TB"
SIMBOLOGIA ELECTRICA
DETALLE TIPICO DE REGISTRO DE INSPECCION DE LA MALLA DE TIERRAS
INDICADO



Fuente: ING Deyver Jarquín Torres. Planos de Edificio Comercial, Tienda y Bazar Roca Azul. 2021

Anexo 1L. Acta de constitución de Nueva Construcción

1. Nombre del Proyecto		
Edificio Comercial, Tienda y Bazar Roca Azul		
2. Fecha		
10/3/2021		
3. Justificación		
Se establece la necesidad de implementar un local comercial que desarrolle y potencie actividades de interés para la zona, que potencie la transformación ordenada del distrito, generando espacios para la implementación de locales que sirvan a múltiples propósitos y servicios, en beneficio de la población del lugar.		
4. Objetivos del Proyecto		
Concepto	**Objetivos**	**Criterios de Cumplimiento**
Alcance	Elaborar el diseño de un edificio comercial que cumpla con las especificaciones técnicas abordadas en el anexo de especificaciones técnicas. Código sísmico. Código de construcciones. Reglamento Nacional de Protección contra incendios.	Habilitar la edificación al 100%.
Costo	Cumplir con el presupuesto estimado del proyecto ¢ 1.097.523.808	El monto de los trabajos finales no debe ser mayor de un 2% del valor estimado.
Tiempo	Concluir el proyecto en el plazo estimado.	El proyecto debe concluir en 445 días calendario.
Calidad	Cumplir con los objetivos de calidad estipulados para el edificio.	Cumplir con lo estipulado en control de calidad. Verificación de Acabados
5. Requisitos de alto nivel		
N°	**Requisito**	
1	La edificación reunirá las condiciones para adaptar locales comerciales.	
2	La edificación deberá cumplir con los estipulado en el código sísmico de Costa Rica según región o zona.	
3	La edificación deberá cumplir con parámetros sostenibles	

6. Descripción del proyecto	
Consistencia del Proyecto	La edificación se encuentra en el cantón central de San José, distrito Merced, entre avenida 5 calle 12, se establece como la construcción nueva de un local comercial para artículos de bazar, consta con tres niveles, el primero de ellos de 673m^2 y los otros dos, de 606m^2.La cimentación se compone de placas aisladas y corridas de concreto de 210kg/m2, así mismo para el contrapiso, las columnas y vigas y losa de entre piso. La pared se forma en mampostería con bloques de 15x20x40cm. Para el entrepiso se establece el sistema de losa pretensada de 15cm de peralte. La estructura de techo se diseña con tubo estructural de 100x200x3.17mm, además se le suma tensoras en equis de varilla #7, con cubierta de techo de lámina estructural rectangular de 3.66x1.07, calibre 26. Se diseña electromecánicamente según códigos y normas vigentes, además de establecer sistema de ruta de evacuación y alarma contra incendio. Se dispone de la implementación de un elevador y gradas de acenso y descenso. Se adjuntan los planos respectivos.

7. Riesgos del proyecto

N°	**Descripción del Riesgo**
1	Contar con personal sin capacitación para la implementación de ejecuciones constructivas sostenibles
2	Faltante de materiales
3	Posibles retrasos por las temporadas de lluvias presente en el país en el lapso de ejecución del proyecto.

8. Cronograma de hitos del proyecto

Nombre de tarea	**Duración**	**Comienzo**	**Fin**	**Predecesoras**
Edificio Comercial Merced	571 días	lun 20/9/21	mié 6/3/24	
INICIO	0 días	lun 20/9/21	lun 20/9/21	
Tramitología	126 días	lun 20/9/21	mar 5/4/22	
Disponibilidad de Electricidad	10 días	lun 20/9/21	mar 5/10/21	
Disponibilidad de Agua	3 días	lun 20/9/21	jue 23/9/21	
Trámites municipales	30 días	lun 20/9/21	jue 4/11/21	

Ante proyecto	25 días	mar 5/10/21	vie 12/11/21	4
Tramite con SETENA	90 días	vie 12/11/21	lun 4/4/22	13
Presentación de planos antes CFIA	4 días	vie 12/11/21	jue 18/11/21	13
Tramites finales	1 día	lun 4/4/22	mar 5/4/22	
Revisión Fase 1	0 días	mar 5/4/22	mar 5/4/22	26
Trabajos preliminares	4 días	mar 5/4/22	mar 12/4/22	26
Movimiento de Tierra	11 días	mar 12/4/22	jue 28/4/22	30
Obra gris	280 días	jue 28/4/22	jue 13/7/23	34
ESTRUCTURA DE TECHO	26 días	jue 13/7/23	mié 23/8/23	91
Revisión Fase 6	0 días	mié 23/8/23	mié 23/8/23	92
ACABADOS	142 días	jue 13/7/23	jue 22/2/24	91
PISO 1	54 días	jue 13/7/23	vie 6/10/23	91
PISO 2	47 días	vie 6/10/23	mié 20/12/23	106
PISO 3	44 días	jue 14/12/23	jue 22/2/24	118
Instalación de Ascensor	12 días	mié 3/1/24	lun 22/1/24	124
Revisión Fase 9	0 días	jue 22/2/24	jue 22/2/24	129
Revisión de proyecto	7 días	jue 22/2/24	mar 5/3/24	129
Cierre de Proyecto	1 día	mar 5/3/24	mié 6/3/24	132
FIN	0 días	mié 6/3/24	mié 6/3/24	133

9. Presupuesto del proyecto	
COSTOS DIRECTOS	
TRABAJOS PRELIMINARES	
TRAZADO	₡ 742 319
BODEGA	₡ 193 968
MOVIMIENTO DE TIERRA	
EXCVACIÓN ESTRUCTURAL	₡ 1 908 500
CORTE Y BOTE	₡ 2 860 000
RELLENO DE LATRE ESTRUCTURAL	₡ 2 595 000

FUNDACIONES	
PLACA	₡ 28 303 749
CONTRAPISO	₡ 11 507 738
CONCRETO ARMADO	
VIGAS DE CARGA 6m	₡ 115 341 702
COLUMNAS	₡ 101 028 480
ENTREPISO	₡ 12 444 080
ESCALERAS	₡ 4 079 936
PAREDES	₡ 180 758 880
TECHO	
ESTRUCTURA Y CUBIERTA	₡ 51 018 085
ACABADOS	
VENTANERÍA	₡ 1 459 395
CIELOS	₡ 9 811 425
PISO	₡ 9 736 025
PUERTAS Y DIVISIONES	₡ 1 253 454
LOZA SANITARÍA	₡ 2 556 000
PINTURA	₡ 5 241 600
SISTEMA ELÉCTRICO	₡ 5 336 312
SISTEMA MECÁNICO	₡ 21 345 248
ELEVADOR	₡ 24 500 000
SUB TOTAL COSTOS DIRECTOS	₡ 594 021 896
COSTOS INDIRECTOS	
TOPOGRAFÍA	₡ 720 000
EXCAVADORA	₡ 2 598 000
VAGONETAS	₡ 23 382 000
CABINA SANITARIA	₡ 24 200 000
COMPACTADORA	₡ 360 000
ANDAMIAJE	₡ 72 000 000
MAESTRO DE OBRAS	₡ 14 000 000
INGENIEROS	₡ 30 600 000
EQUIPOS PEQUEÑOS	₡ 8 500 000
SEGURIDAD OCUPACIONAL	₡ 1 976 250
GUARDA	₡ 5 865 000
COSTOS ADMINISTRATIVOS	₡ 179 010 000
LUZ	₡ 5 100 000
AGUA	₡ 2 550 000
BODEGUERO	₡ 5 865 000
Sub total	₡ 376 726 250
Impuestos	₡ 179 017 240

Total	₡ 1 149 765 386

10. Supuestos y Restricciones

Supuestos	**Restricciones**
Fecha de entrega de Materiales	Cronograma
Costo de Materiales	Ejecución de proceso sostenible
La Información se genera a partir de aproximaciones	El presupuesto no debe sobrepasar el 2%

11. Estrategias de Comunicación

1	Semanalmente se establecen reuniones de personal en bitácora, donde se incorporan los nexos de comunicación para la fluidez del cronograma del proyecto.
2	Periódicamente se establecen reuniones con los encargados de suministro y materiales.
3	Se establecen 10 avances de operación con el cliente, en el cual se le estará informando el proceso del proyecto, estos avances serán independientes de los avances que él mismo requiera.

12. Entregables

Trámites	Ingeniería	20/9/2021
Trabajos Preliminares	Cuadrilla 1	5/4/2022
Cimentaciones y contrapiso	Cuadrilla 1,2,3	28/4/2022
Columnas piso 1	Cuadrilla 4,5	1/7/2022
Paredes piso 1	Cuadrilla 5,1	25/7/2022
Vigas y entrepiso 1	Cuadrilla 1,2,3	26/8/2022
Columnas piso 2	Cuadrilla 4,5	17/11/2022
Paredes piso 2	Cuadrilla 5,1	12/12/2022
Vigas y entrepiso 2	Cuadrilla 1,2,3	13/1/2023
Columnas piso 3	Cuadrilla 4,5	30/3/2023
Paredes piso 3	Cuadrilla 5,1	21/4/2023
Vigas piso 3	Cuadrilla 2,3	24/5/2023
Estructura de Techo	Sub Contrato	13/7/2023
Acabados	Sub Contrato	13/7/2023
Sistema Eléctrico	Sub Contrato	13/7/2023
Sistema de data y sonido	Sub Contrato	13/7/2023
Sistema Hídrico	Sub Contrato	13/7/2023
Sistema de ventilación	Sub Contrato	13/7/2023
Sistema contra incendio	Sub Contrato	13/7/2023

Instalación de Ascensor	Sub Contrato	3/1/2024
13. Personas que aprueban el proyecto		
Nombre y Apellido	Empresa	Cargo
Luis M Flores		Administrador de Proyecto
Deyver J Torres	JT Ingeniería	Administrador de Proyecto
	Roca Azul S.A.	Patrocinador de Proyecto

Fuente: Elaboración propia. Se desarrolla el acta de constitución completa para nueva construcción en fase de ejecución. 2021

Anexo 1M. Acta de constitución de Remodelación Importante

1. Nombre del Proyecto		
Edificio Comercial, Tienda y Bazar Roca Azul		
2. Fecha		
10/3/2021		
3. Justificación		
Se establece la necesidad de implementar un local comercial que desarrolle y potencie actividades de interés para la zona, que potencie la transformación ordenada del distrito, generando espacios para la implementación de locales que sirvan a múltiples propósitos y servicios, en beneficio de la población del lugar.		
4. Objetivos del Proyecto		
Concepto	**Objetivos**	**Criterios de Cumplimiento**
Alcance	Elaborar el diseño de un edificio comercial que cumpla con las especificaciones técnicas abordadas en el anexo de especificaciones técnicas. Código sísmico. Código de construcciones. Reglamento Nacional de Protección contra incendios.	habilitar la edificación al 100%.
Costo	Cumplir con el presupuesto estimado del proyecto ¢ 274 664 531	El monto de los trabajos finales no debe ser mayor de un 2% del valor estimado.
Tiempo	Concluir el proyecto en el plazo estimado.	El proyecto debe concluir en 187 días calendario.
Calidad	Cumplir con los objetivos de calidad estipulados para el edificio.	Cumplir con lo estipulado en control de calidad. Verificación de Acabados
5. Requisitos de alto nivel		
N°	**Requisito**	
1	La edificación reunirá las condiciones para adaptar locales comerciales.	
2	La edificación deberá cumplir con los estipulado en el código sísmico de Costa Rica según región o zona.	
3	La edificación deberá cumplir con parámetros sostenibles	

6. Descripción del proyecto	
Consistencia del Proyecto	La edificación se encuentra en el cantón central de San José, distrito Merced, entre avenida 5 calle 12, se establece como la remodelación de un local comercial para artículos de bazar, consta con tres niveles, el primero de ellos de 673m^2 y los otros dos, de 606m^{2,} con cubierta de techo de lámina estructural rectangular de 3.66x1.07, calibre 26. Se diseña electromecánicamente según códigos y normas vigentes, además de establecer sistema de ruta de evacuación y alarma contra incendio. Se dispone de la implementación de un elevador y gradas de acenso y descenso. Se adjuntan los planos respectivos.

7. Riesgos del proyecto	
N°	**Descripción del Riesgo**
1	Contar con personal sin capacitación para la implementación de ejecuciones constructivas sostenibles
2	Faltante de materiales
3	Posibles retrasos por las temporadas de lluvias presente en el país en el lapso de ejecución del proyecto.

8. Cronograma de hitos del proyecto

Nombre de tarea	**Duración**	**Comienzo**	**Fin**	**Predecesoras**
Edificio Comercial Merced	187 días	lun 20/9/21	lun 11/7/22	
INICIO	0 días	lun 20/9/21	lun 20/9/21	
Tramitología	118 días	lun 20/9/21	mié 23/3/22	
Trámites municipales	30 días	lun 20/9/21	jue 4/11/21	
Ante proyecto	20 días	vie 1/10/21	mar 2/11/21	5
Tramite con SETENA	90 días	mar 2/11/21	mié 23/3/22	11
Presentación de planos antes CFIA	4 días	mar 2/11/21	lun 8/11/21	11
Tramites finales	1 día	mar 9/11/21	mié 10/11/21	16
Revisión Fase 1	0 días	mié 10/11/21	mié 10/11/21	18

Trabajos preliminares	4 días	mié 10/11/21	mar 16/11/21	18
ESTRUCTURA DE TECHO	26 días	mar 16/11/21	lun 27/12/21	22
Revisión Fase 2	0 días	lun 27/12/21	lun 27/12/21	23
ACABADOS	142 días	mar 16/11/21	mar 28/6/22	22
PISO 1	54 días	mar 16/11/21	mié 9/2/22	22
PISO 2	47 días	mié 9/2/22	lun 25/4/22	37
PISO 3	44 días	mar 19/4/22	mar 28/6/22	49
Instalación de Ascensor	12 días	lun 9/5/22	jue 26/5/22	55
Revisión Fase 5	0 días	mar 28/6/22	mar 28/6/22	60
Revisión de proyecto	7 días	mar 28/6/22	vie 8/7/22	60
Cierre de Proyecto	1 día	vie 8/7/22	lun 11/7/22	63
FIN	0 días	lun 11/7/22	lun 11/7/22	64

9. Presupuesto del proyecto

COSTOS DIRECTOS		
TRABAJOS PRELIMINARES		
BODEGA	₡ 193 968	
TECHO		
CUBIERTA	₡ 6 771 726	
ACABADOS		
VENTANERÍA	₡ 1 459 395	
CIELOS	₡ 9 811 425	
PISO	₡ 9 736 025	
PUERTAS Y DIVISIONES	₡ 1 253 454	
LOZA SANITARIA	₡ 2 556 000	
PINTURA	₡ 5 241 600	
SISTEMA ELÉCTRICO	₡ 5 336 312	
SISTEMA MECÁNICO	₡ 21 345 248	
ELEVADOR	₡ 24 500 000	
Sub total Costos directos	₡ 88 205 153	
COSTOS INDIRECTOS		
ANDAMIAJE	₡ 42 000 000	

MAESTRO DE OBRAS	₡ 7 000 000
INGENIEROS	₡ 12 600 000
EQUIPOS PEQUEÑOS	₡ 3 500 000
SEGURIDAD OCUPACIONAL	₡ 988 125
GUARDA	₡ 2 415 000
COSTOS ADMINISTRATIVOS	₡ 73 710 000
LUZ	₡ 2 100 000
AGUA	₡ 1 050 000
BODEGUERO	₡ 2 415 000
Sub total Indirectos	₡ 147 778 125
Impuestos	₡ 40 924 445
Total	₡ 276 907 723

10. Supuestos y Restricciones

Supuestos	**Restricciones**
Fecha de entrega de Materiales	Cronograma
Costo de Materiales	Ejecución de proceso sostenible
La Información se genera a partir de aproximaciones	El presupuesto no debe sobrepasar el 2%

11. Estrategias de Comunicación

1	Semanalmente se establecen reuniones de personal en bitácora, donde se incorporan los nexos de comunicación para la fluidez del cronograma del proyecto.
2	Periódicamente se establecen reuniones con los encargados de suministro y materiales.
3	Se establecen 10 avances de operación con el cliente, en el cual se le estará informando el proceso del proyecto, estos avances serán independientes de los avances que él mismo requiera.

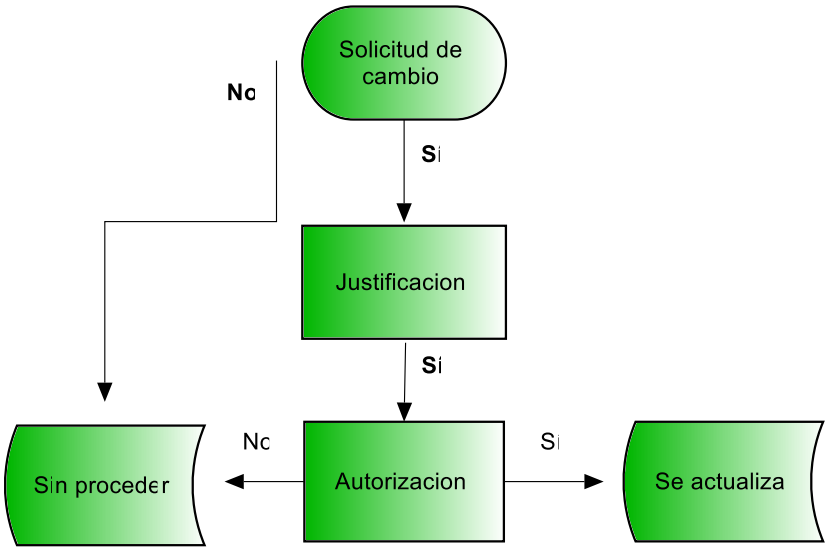
12. Entregables

Trámites	Ingeniería	20/9/2021
Trabajos Preliminares	Cuadrilla 1	10/11/2021
Cubierta de Techo	Sub Contrato	16/11/2021
Acabados	Sub Contrato	16/11/2021
Sistema Eléctrico	Sub Contrato	16/11/2021
Sistema de data y sonido	Sub Contrato	16/11/2021
Sistema Hídrico	Sub Contrato	16/11/2021
Sistema de ventilación	Sub Contrato	16/11/2021
Sistema contra incendio	Sub Contrato	16/11/2021

Instalación de Ascensor	Sub Contrato	16/11/2021
13. Personas que aprueban el proyecto		
Nombre y Apellido	Empresa	Cargo
Luis M Flores		Administrador de Proyecto
Deyver J Torres	JT Ingeniería	Administrador de Proyecto
	Roca Azul S.A.	Patrocinador de Proyecto

Fuente: Elaboración propia. Se desarrolla el acta de constitución completa para remodelación importante para fase ejecución. 2021

Anexo 1N. Diagrama de flujo del Control de Cambios de proyectos



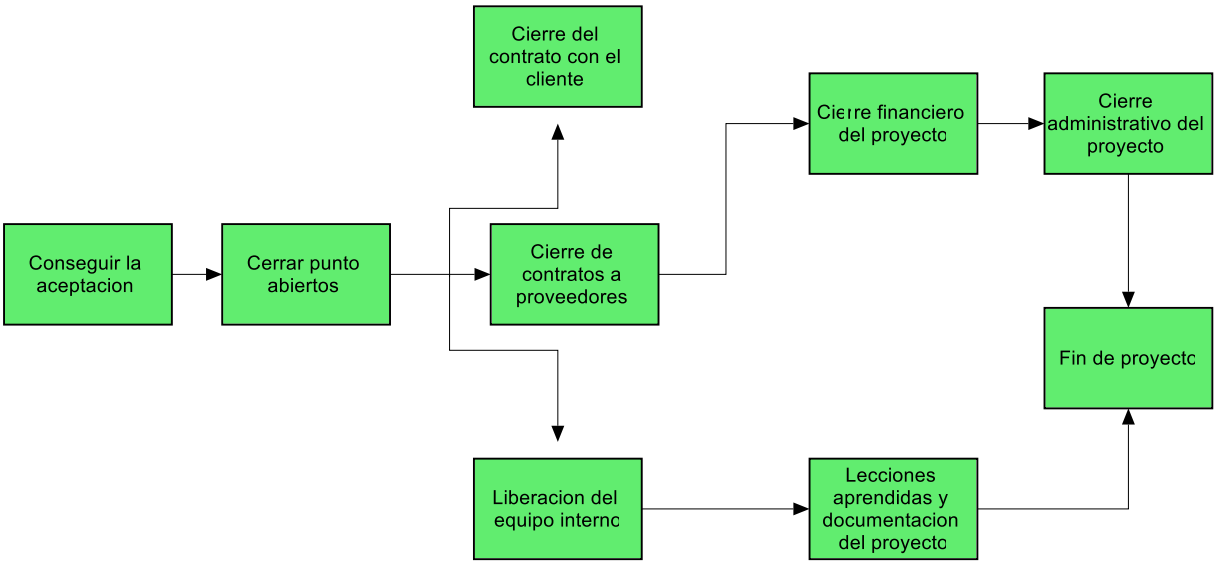
Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de la solicitud de control de cambios de los proyectos para fase ejecución NC y RI .2021

Anexo 1O. Herramienta de lecciones aprendidas.

JT INGENIERÍA			
LECCIONES APRENDIDAS			
	Elaborado por:	**Aprobado por:**	**Rige a partir de:**
	Pablo Sojo	Deyver Jarquín	**5/10/2020**
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO			
NOMBRE DEL PROYECTO: Edificio Comercial, Tienda y Bazar Roca Azul			
NOMBRE DEL PATROCINADOR: Roca Azul S.A.			
NOMBRE DEL DIRECTOR: Luis M Flores			
REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS			
DESCRIPCIÓN DE LAS SITUACIONES POSITIVAS			
1-. Se logra capacitar a los trabajadores en procedimientos del concreto en obra			
2-. Realizan acciones de protección en contra de intoxicaciones con el concreto			
3-. Se mejora la distribución de operarios en el trabajo			
DESCRIPCIÓN DE LAS SITUACIONES NEGATIVAS			
1-. Algunos operarios fallan en la utilización de los implementos de protección			
2-. Se mantienen procedimientos de trabajo que fomentan el desperdicio			
3-. Mejorar el manejo de ejecuciones con falta de personal			
DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN APLICADA A LAS SITUACIONES NEGATIVAS			
1-. Charla informativa y correctiva del uso de implementos			
2-. Charla informativa y correctiva para evitar procedimientos que lleven al desperdicio			
3-. Se establecen roles de cubrimientos en el desarrollo de la ejecución del trabajo			

Fuente: Elaboración Propia. Herramienta de lecciones aprendidas para fase ejecución en proyectos NC y RI. 2021.

Anexo 1P. Diagrama del Cierre del Proyecto



Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo del cierre para fase ejecución de proyecto para NC y RI. 2021

Anexo 1Q. Definición de Alcance Nueva Construcción

Definición de Alcance		
Proyecto	Fecha	
Edificio Comercial, Tienda y Bazar Roca Azul	10/3/2021	
Entregables, responsables y fecha de inicio		
Nombre	**Responsable**	**Fecha**
Trámites	Ingeniería	20/9/2021
Trabajos Preliminares	Cuadrilla 1	5/4/2022
Cimentaciones y contrapiso	Cuadrilla 1,2,3	28/4/2022
Columnas piso 1	Cuadrilla 4,5	1/7/2022
Paredes piso 1	Cuadrilla 5,1	25/7/2022
Vigas y entrepiso 1	Cuadrilla 1,2,3	26/8/2022
Columnas piso 2	Cuadrilla 4,5	17/11/2022
Paredes piso 2	Cuadrilla 5,1	12/12/2022
Vigas y entrepiso 2	Cuadrilla 1,2,3	13/1/2023
Columnas piso 3	Cuadrilla 4,5	30/3/2023
Paredes piso 3	Cuadrilla 5,1	21/4/2023
Vigas piso 3	Cuadrilla 2,3	24/5/2023
Estructura de Techo	Sub Contrato	13/7/2023
Acabados	Sub Contrato	13/7/2023
Sistema Eléctrico	Sub Contrato	13/7/2023
Sistema de data y sonido	Sub Contrato	13/7/2023
Sistema Hídrico	Sub Contrato	13/7/2023
Sistema de ventilación	Sub Contrato	13/7/2023
Sistema contra incendio	Sub Contrato	13/7/2023
Instalación de Ascensor	Sub Contrato	3/1/2024

Fuente: Elaboración propia. Se establecen entregables, responsables y fechas del proyecto para fase ejecución en Nueva Construcción. 2021

Anexo 1R. Definición de Alcance Remodelación Importante.

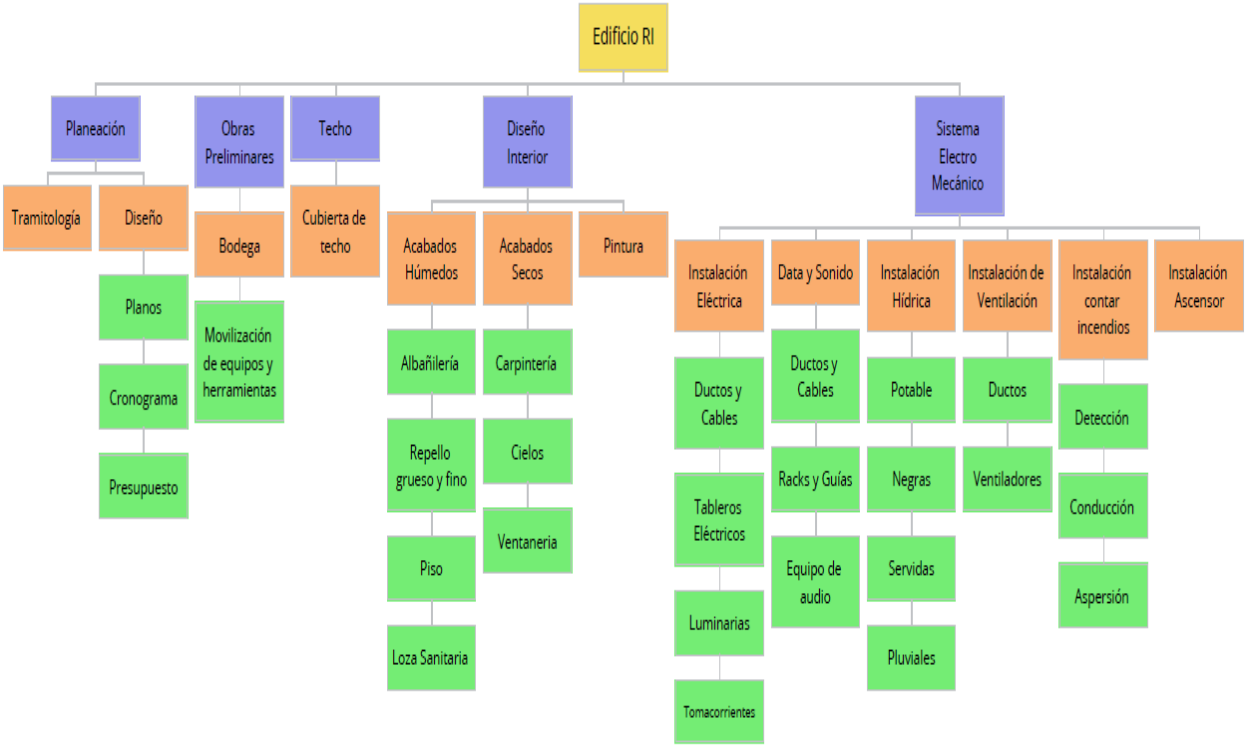
Definición de Alcance		
Proyecto	Fecha	
Edificio Comercial, Tienda y Bazar Roca Azul	10/3/2021	
Entregables, responsables y fecha de inicio		
Nombre	**Responsable**	**Fecha**
Trámites	Ingeniería	20/9/2021
Trabajos Preliminares	Cuadrilla 1	10/11/2021
Estructura de Techo	Sub Contrato	16/11/2021
Acabados	Sub Contrato	16/11/2021
Sistema Eléctrico	Sub Contrato	16/11/2021
Sistema de data y sonido	Sub Contrato	16/11/2021
Sistema Hídrico	Sub Contrato	16/11/2021
Sistema de ventilación	Sub Contrato	16/11/2021
Sistema contra incendio	Sub Contrato	16/11/2021
Instalación de Ascensor	Sub Contrato	16/11/2021

Fuente: Elaboración propia. Se establecen entregables, responsables y fechas del proyecto para fase ejecución en Remodelación Importante. 2021

Anexo 1S. EDT Nueva Construcción

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de la EDT(WBS) para fase ejecución del proyecto de nueva construcción. 2021

Anexo 1T. EDT Remodelación Importante



Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de la EDT(WBS) para fase ejecución del proyecto de Remodelación Importante. 2021

Anexo 1U. Cambios del Alcance para Nueva Construcción.

Certificado de Aceptación Ante Cambios

Nombre del Proyecto:	Edificio Comercial, Tienda y Bazar Roca Azul	**Fecha**	10/7/2021
Ubicacion del Proyecto:	Distrito Merced, San José		
Cambio en el Acta	x	Adicional al Charter	

En el presente documento, se estableceran las siguientes anotaciones con los diferentes cambios con respecto al acta oficial.

Piso pulido
Marcos de Aluminio
Cielos de paneles suspedidos
Entrepiso pretensado Liviano
Detalles de los Cambios
Se establece realizar el cambio de piso lujado por piso pulido.
Se define la utilización de marcos para ventanales de aluminio.
Se establece el cambio de páneles para cielo de gypsum por páneles suspendidos
Se establece realizar el cambio de el bloque de concreto por los páneles de estereofón

Estos cambios establecen solo una revision de cronograma y costos dentro del diseño. De acuerdo con lo establecido anteriormente las dos partes aceptan dichos cambios, modificando estos al alcance propuesto anteriormente en el documento.

Representante de la Empresa Constructora	Cliente
JT Ingeniería	Roca Azul S.A.
Firma	Firma

Fuente: Elaboración propia. Se establecen cambios propuestos al alcance para fase ejecución en Nueva Construcción. 2021

Anexo 1V. Cambios del Alcance para Remodelación Importante.

Certificado de Aceptación Ante Cambios

Nombre del Proyecto:	Edificio Comercial, Tienda y Bazar Roca Azul	**Fecha**	10/7/2021
Ubicacion del Proyecto:	Distrito Merced, San José		
Cambio en el Acta	x	Adicional al Charter	

En el presente documento, se estableceran las siguientes anotaciones con los diferentes cambios con respecto al acta oficial.

Piso pulido
Marcos de Aluminio
Cielos de paneles suspedidos

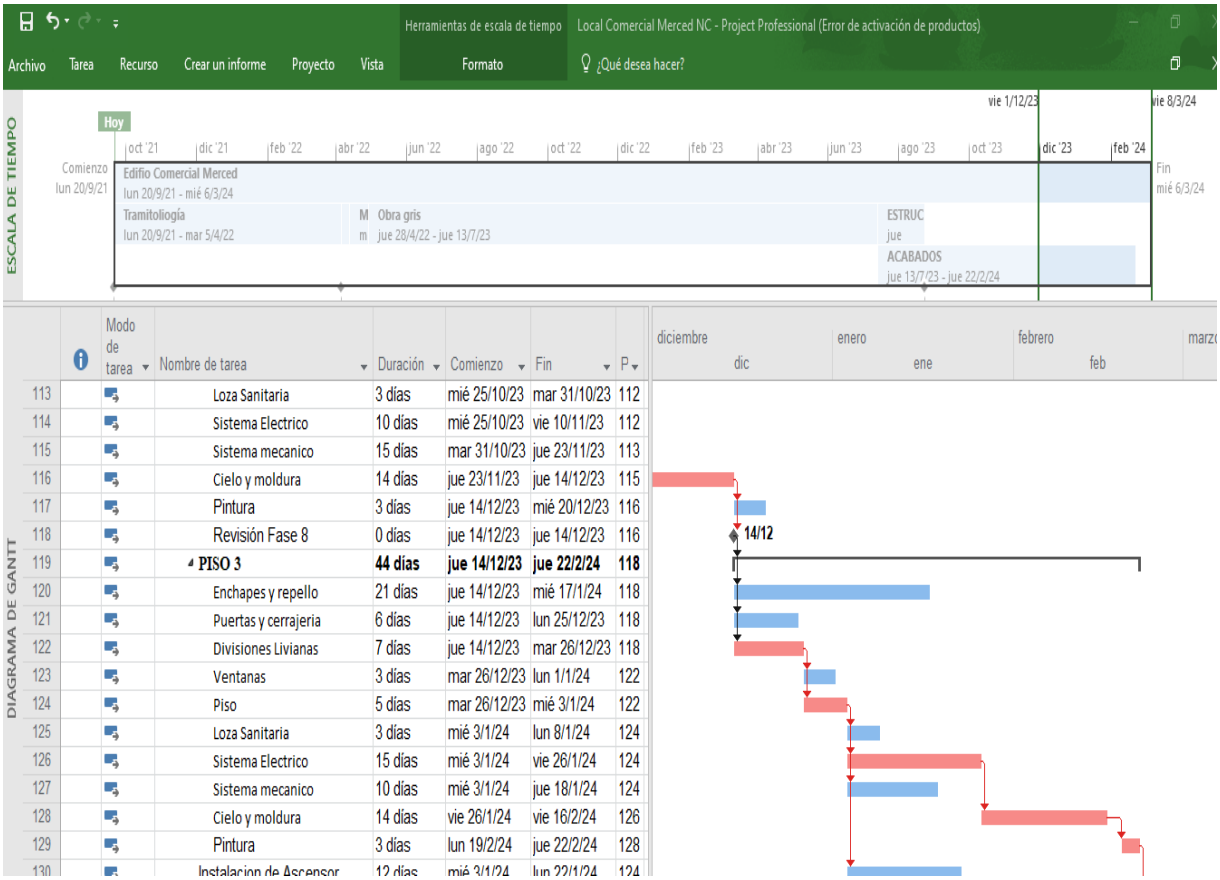
Detalles de los Cambios
Se establece realizar el cambio de piso lujado por piso pulido.
Se define la utilización de marcos para ventanales de aluminio.
Se establece el cambio de páneles para cielo de gypsum por páneles suspendidos

Estos cambios establecen solo una revision de cronograma y costos dentro del diseño. De acuerdo con lo establecido anteriormente las dos partes aceptan dichos cambios, modificando estos al alcance propuesto anteriormente en el documento.

Representante de la Empresa Constructora	Cliente
JT Ingeniería	Roca Azul S.A.
Firma	Firma

Fuente: Elaboración propia. Se establecen cambios propuestos al alcance para fase ejecución en Remodelación Importante. 2021

Anexo 1W. Desarrollo de Secuencia de Actividades



Nota: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de la secuencia de actividades del proyecto de Nueva Construcción y Remodelación importante, desarrollado en MSProject2016 para fase ejecución.2021

Anexo 1X. Rendimiento de mano de obra

Mano de Obra						
Actividad : Piso						
ITEM	Operario	$m/m^2/m^3$	Fact. Rend. (HH)	CANT. (pers.)	CANT. (horas)	CANT. (días)
1,1	Ayudante	673	0,2	6	22,43	2,80
1,2	Albañil	673	1,2	6	134,60	16,83
1,3	Soldador	0	0	0	0,00	0,00
1,4	Encargado	0	0	0	0,00	0,00
Actividad : Puertas y divisiones						
ITEM	Operario	$m/m^2/m^3$	Fact. Rend. (HH)	CANT. (pers.)	CANT. (horas)	CANT. (días)
1,1	Ayudante	186	2,3	3	142,60	17,83
1,2	Albañil	186	2,3	3	142,60	17,83
1,3	Soldador	0	0	0	0,00	0,00
1,4	Encargado	0	0	0	0,00	0,00
Actividad : Loza Sanitaria						
ITEM	Operario	$m/m^2/m^3$	Fact. Rend. (HH)	CANT. (pers.)	CANT. (horas)	CANT. (días)
1,1	Ayudante	12	1,5	1	18,00	2,25
1,2	Fontanero	12	1	1	12,00	1,50
1,3	Soldador	0	0	0	0,00	0,00
1,4	Encargado	0	0	0	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia. Se desarrolla ejemplo de tabla de rendimientos (HH) para fase ejecución de Nueva Construcción y Remodelación importante. 2021.

Anexo 1Y. Actividades definidas Nueva Construcción

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
Edificio Comercial Merced	**571 días**	**lun 20/9/21**	**mié 6/3/24**	
INICIO	0 días	lun 20/9/21	lun 20/9/21	
Tramitología	**126 días**	**lun 20/9/21**	**mar 5/4/22**	
Disponibilidad de Electricidad	10 días	lun 20/9/21	mar 5/10/21	
Disponibilidad de Agua	3 días	lun 20/9/21	jue 23/9/21	
Trámites municipales	**30 días**	**lun 20/9/21**	**jue 4/11/21**	
Ante proyecto	**25 días**	**mar 5/10/21**	**vie 12/11/21**	**4**
Tramite con SETENA	**90 días**	**vie 12/11/21**	**lun 4/4/22**	**13**
Presentación de planos antes CFIA	**4 días**	**vie 12/11/21**	**jue 18/11/21**	**13**
Tramites finales	**1 día**	**lun 4/4/22**	**mar 5/4/22**	
Revisión Fase 1	0 días	mar 5/4/22	mar 5/4/22	26
Trabajos preliminares	**4 días**	**mar 5/4/22**	**mar 12/4/22**	**26**
Trazado	4 días	mar 5/4/22	mar 12/4/22	
Bodega	4 días	mar 5/4/22	mar 12/4/22	
Movimiento de Tierra	**11 días**	**mar 12/4/22**	**jue 28/4/22**	**30**
Corte y bote	2 días	mar 12/4/22	jue 14/4/22	30
Excavación estructural	4 días	jue 14/4/22	mié 20/4/22	32
Relleno de lastre estructural	5 días	jue 21/4/22	jue 28/4/22	33
Obra gris	**280 días**	**jue 28/4/22**	**jue 13/7/23**	**34**
Cimentaciones	**25 días**	**jue 28/4/22**	**mar 7/6/22**	**34**
CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	20 días	jue 28/4/22	mar 31/5/22	34
COLOCACÓN DE LA FORMALETA	17 días	jue 28/4/22	mié 25/5/22	34
COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	4 días	mié 25/5/22	mié 1/6/22	38
COLADO DEL CIMIENTO	4 días	mié 1/6/22	mar 7/6/22	39
Contrapiso	**16 días**	**mar 7/6/22**	**vie 1/7/22**	**40**
COLOCACÓN DE LA FORMALETA	6 días	mar 7/6/22	jue 16/6/22	40
COLOCACÓN DE LA ARMADURA	5 días	jue 16/6/22	vie 24/6/22	42
COLADO DEL CIMIENTO	5 días	vie 24/6/22	vie 1/7/22	43
Revisión Fase 2	0 días	vie 1/7/22	vie 1/7/22	44
Columnas piso 1	**14 días**	**vie 1/7/22**	**lun 25/7/22**	**44**
CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	8 días	vie 1/7/22	jue 14/7/22	44
COLOCACÓN DE LA FORMALETA	7 días	vie 1/7/22	mié 13/7/22	44

COLOCACÓN DE LA ARMADURA	3 días	mié 13/7/22	lun 18/7/22	48
COLADO	4 días	mar 19/7/22	lun 25/7/22	49
Paredes piso 1	**21 días**	**lun 25/7/22**	**vie 26/8/22**	**50**
COLOCACION DE VARILLA	3 días	lun 25/7/22	jue 28/7/22	50
COLOCACION DE BLOCK	21 días	lun 25/7/22	vie 26/8/22	50
Vigas y Entrepiso piso 1	**34 días**	**vie 26/8/22**	**mié 19/10/22**	**53**
CONFECCIÓN DE LA ARMADURA	16 días	vie 26/8/22	mié 21/9/22	53
COLOCACÓN DE LA FORMALETA	16 días	vie 26/8/22	mié 21/9/22	53
COLOCACÓN DE LA ARMADURA	12 días	mié 21/9/22	lun 10/10/22	56
COLOCACÓN DE SISTEMA DE ENTREPISO	7 días	mié 21/9/22	vie 30/9/22	56
COLADO	6 días	lun 10/10/22	mié 19/10/22	57
ESCALERAS	19 días	mié 19/10/22	jue 17/11/22	59
Revisión Fase 3	0 días	jue 17/11/22	jue 17/11/22	60
Columnas piso 2	**15 días**	**jue 17/11/22**	**lun 12/12/22**	**60**
Paredes piso 2	**21 días**	**lun 12/12/22**	**vie 13/1/23**	**66**
Vigas y Entrepiso piso 2	**29 días**	**vie 13/1/23**	**mar 28/2/23**	**69**
ESCALERAS	19 días	mar 28/2/23	jue 30/3/23	75
Revisión Fase 4	0 días	jue 30/3/23	jue 30/3/23	76
Columnas piso 3	**14 días**	**jue 30/3/23**	**jue 20/4/23**	**76**
Paredes piso 3	**21 días**	**vie 21/4/23**	**mié 24/5/23**	**82**
Vigas piso 3	**32 días**	**mié 24/5/23**	**jue 13/7/23**	**85**
ESTRUCTURA DE TECHO	26 días	jue 13/7/23	mié 23/8/23	91
Revisión Fase 6	0 días	mié 23/8/23	mié 23/8/23	92
ACABADOS	**142 días**	**jue 13/7/23**	**jue 22/2/24**	**91**
PISO 1	**54 días**	**jue 13/7/23**	**vie 6/10/23**	**91**
Enchapes y repello	19 días	jue 13/7/23	vie 11/8/23	91
Puertas y cerrajería	6 días	jue 13/7/23	lun 24/7/23	91
Divisiones Livianas	7 días	jue 13/7/23	mar 25/7/23	91
Ventanas	3 días	mar 25/7/23	vie 28/7/23	98
Piso	5 días	mar 25/7/23	mié 2/8/23	98
Loza Sanitaria	3 días	mié 2/8/23	lun 7/8/23	100
Sistema Eléctrico	10 días	mié 2/8/23	jue 17/8/23	100
Sistema mecánico	15 días	jue 17/8/23	lun 11/9/23	102
Cielo y moldura	14 días	lun 11/9/23	lun 2/10/23	103
Pintura	3 días	mar 3/10/23	vie 6/10/23	104
Revisión Fase 7	0 días	vie 6/10/23	vie 6/10/23	105
PISO 2	**47 días**	**vie 6/10/23**	**mié 20/12/23**	**106**

PISO 3	**44 días**	**jue 14/12/23**	**jue 22/2/24**	**118**
Instalación de Ascensor	12 días	mié 3/1/24	lun 22/1/24	124
Revisión Fase 9	0 días	jue 22/2/24	jue 22/2/24	129
Revisión de proyecto	7 días	jue 22/2/24	mar 5/3/24	129
Cierre de Proyecto	1 día	mar 5/3/24	mié 6/3/24	132
FIN	0 días	mié 6/3/24	mié 6/3/24	133

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de las actividades para fase ejecución según cronograma establecido para Nueva Construcción. 2021

Anexo 1Z. Actividades definidas Remodelación Importante

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
Edificio Comercial Merced	**187 días**	**lun 20/9/21**	**lun 11/7/22**	
INICIO	0 días	lun 20/9/21	lun 20/9/21	
Tramitología	**118 días**	**lun 20/9/21**	**mié 23/3/22**	
Trámites municipales	**30 días**	**lun 20/9/21**	**jue 4/11/21**	
Uso de Suelos	8 días	lun 20/9/21	jue 30/9/21	
Alineamientos Municipal	8 días	lun 20/9/21	jue 30/9/21	
Alineamientos del MOPT	8 días	lun 20/9/21	jue 30/9/21	
Alineamientos del INVU	8 días	lun 20/9/21	jue 30/9/21	
Autorización del desfogue pluvial	30 días	lun 20/9/21	jue 4/11/21	
Ante proyecto	**20 días**	**vie 1/10/21**	**mar 2/11/21**	**5**
Diseño de Planos	20 días	vie 1/10/21	mar 2/11/21	
Trámite con SETENA	**90 días**	**mar 2/11/21**	**mié 23/3/22**	**11**
Plan de Gestión Ambiental	21 días	mar 2/11/21	lun 6/12/21	
Documento D2	90 días	mar 2/11/21	mié 23/3/22	
Presentación de planos antes CFIA	**4 días**	**mar 2/11/21**	**lun 8/11/21**	**11**
APC	4 días	mar 2/11/21	lun 8/11/21	
Trámites finales	**1 día**	**mar 9/11/21**	**mié 10/11/21**	**16**
Pólizas de seguros INS	1 día	mar 9/11/21	mié 10/11/21	16
FIN DE TRAMITES	0 días	mié 10/11/21	mié 10/11/21	18
Revisión Fase 1	0 días	mié 10/11/21	mié 10/11/21	18
Trabajos preliminares	**4 días**	**mié 10/11/21**	**mar 16/11/21**	**18**
Bodega	4 días	mié 10/11/21	mar 16/11/21	18
ESTRUCTURA DE TECHO	10 días	mar 16/11/21	mié 1/12/21	22
Revisión Fase 2	0 días	mié 1/12/21	mié 1/12/21	23
ACABADOS	**142 días**	**mar 16/11/21**	**mar 28/6/22**	**22**
PISO 1	**54 días**	**mar 16/11/21**	**mié 9/2/22**	**22**
Enchapes y repello	19 días	mar 16/11/21	mié 15/12/21	22
Puertas y cerrajería	6 días	mar 16/11/21	jue 25/11/21	22
Divisiones Livianas	7 días	mar 16/11/21	vie 26/11/21	22
Ventanas	3 días	vie 26/11/21	mié 1/12/21	29
Piso	5 días	vie 26/11/21	lun 6/12/21	29
Loza Sanitaria	3 días	lun 6/12/21	jue 9/12/21	31
Sistema Eléctrico	10 días	lun 6/12/21	mar 21/12/21	31
Sistema mecánico	15 días	mar 21/12/21	jue 13/1/22	33
Cielo y moldura	14 días	jue 13/1/22	jue 3/2/22	34
Pintura	3 días	vie 4/2/22	mié 9/2/22	35
Revisión Fase 3	0 días	mié 9/2/22	mié 9/2/22	36
PISO 2	**47 días**	**mié 9/2/22**	**lun 25/4/22**	**37**

PISO 3	**44 días**	**mar 19/4/22**	**mar 28/6/22**	**49**
Revisión de Ascensor	2 días	lun 9/5/22	mié 11/5/22	55
Revisión Fase 5	0 días	mar 28/6/22	mar 28/6/22	60
Revisión de proyecto	7 días	mar 28/6/22	vie 8/7/22	60
Cierre de Proyecto	1 día	vie 8/7/22	lun 11/7/22	63
FIN	0 días	lun 11/7/22	lun 11/7/22	64

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo para fase ejecución de las actividades según cronograma establecido para Remodelación Importante. 2021

Anexo 2A. Estimado de Costos Nueva Construcción

JT Ingeniería													
PROYECTO: Edificio Comercial, Tienda y Bazar Roca Azul													
CLIENTE: EDIFICIO COMERCIAL			UBICACIÓN: DISTRITO MERCED, SAN JOSE, COSTA RICA										
DESCRIPCIÓN		CANT.	UND	M. O.	MAT.	S. C.	TOTAL M. O.	TOTAL MAT.	TOTAL S.C.	TOTAL	MONTO	Porcentaje de Participación	
Item	TRABAJOS PRELIMINARES	709,00											
1,1	TRAZADO	673,00	M2	₡ 441	₡ 662		₡ 296 793	₡ 445 526	₡ -	₡ 742 319	$ 1 414		
1,2	BODEGA	36,00	M2	₡ 2 155	₡ 3 233	₡ -	₡ 77 580	₡ 116 388	₡ -	₡ 193 968	$ 369		
	MOVIMIENTO DE TIERRA	2802,00	M3										
2,1	EXCVACION ESTRUCTURAL	347,00	M3			₡ 5 500	₡ -	₡ -	₡ 1 908 500	₡ 1 908 500	$ 3 635		
2,2	CORTE Y BOTE	520,00	M3			₡ 5 500	₡ -	₡ -	₡ 2 860 000	₡ 2 860 000	$ 5 448		
2,3	RELLENO DE LATRE ESTRUCTURA	173,00	M3			₡ 15 000	₡ -	₡ -	₡ 2 595 000	₡ 2 595 000	$ 4 943		
	FUNDACIONES	347,00	M3										
3,1	PLACA	347,00	M3	₡ 27 273,00	₡ 54 294		₡ 9 463 731	₡ 18 840 018	₡ -	₡ 28 303 749	$ 53 912		
3,2	CONTRAPISO	101,00	M3	₡ 7 825,00	₡ 11 738	₡ 94 375	₡ 790 325	₡ 1 185 538	₡ 9 531 875	₡ 11 507 738	$ 21 920		
	CONCRETO ARMADO	3240,00	M3										
4,1	VIGAS	714,00	M3	₡ 28 157,00	₡ 39 011	₡ 94 375	₡ 20 104 098	₡ 27 853 854	₡ 67 383 750	₡ 115 341 702	$ 219 698		
4,2	COLUMNAS	672,00	M3	₡ 32 627,00	₡ 23 338	₡ 94 375	₡ 21 925 344	₡ 15 683 136	₡ 63 420 000	₡ 101 028 480	$ 192 435		
4,3	LOSA ENTREPISO	88,00	M3	₡ 20 617,00	₡ 26 418	₡ 94 375	₡ 1 814 296	₡ 2 324 784	₡ 8 305 000	₡ 12 444 080	$ 23 703		
4,4	ESCALERAS	32,00	M3	₡ 30 400,00	₡ 2 723	₡ 94 375	₡ 972 800	₡ 87 136	₡ 3 020 000	₡ 4 079 936	$ 7 771		
4,5	PAREDES	1440,00	M2	₡ 10 110,00	₡ 21 042	₡ 94 375	₡ 14 558 400	₡ 30 300 480	₡ 135 900 000	₡ 180 758 880	$ 344 303		
	TECHO	673,00	M2										
8,1	ESTRUCTURA Y CUBIERTA	673,00	M2			₡ 75 807	₡ -	₡ -	₡ 51 018 085	₡ 51 018 085	$ 97 177		
	ACABADOS	3780,00	M2										
9,1	VENTANERIA	10,00	UND			₡ 145 940	₡ -	₡ -	₡ 1 459 395	₡ 1 459 395	$ 2 780		
9,2	CIELOS	1885,00	M2			₡ 5 205	₡ -	₡ -	₡ 9 811 425	₡ 9 811 425	$ 18 688		
9,3	PISO	1885,00	M2			₡ 5 165	₡ -	₡ -	₡ 9 736 025	₡ 9 736 025	$ 18 545		
9,4	PUERTAS Y DIVISIONES	186,00	M2			₡ 6 739			₡ 1 253 454	₡ 1 253 454	$ 2 388		
9,5	LOZA SANITARIA	12,00	UND			₡ 213 000			₡ 2 556 000	₡ 2 556 000	$ 4 869		
9,6	PINTURA	2880,00	M2			₡ 1 820			₡ 5 241 600	₡ 5 241 600	$ 9 984		
9,7	SISTEMA ELECTRICO	226,00	M			₡ 23 612			₡ 5 336 312	₡ 5 336 312	$ 10 164		
9,8	SISTEMA MECANICO	904,00	M			₡ 23 612			₡ 21 345 248	₡ 21 345 248	$ 40 658		
9,9	ELEVADOR	1,00	UND			₡ 24 500 000			₡ 24 500 000	₡ 24 500 000	$ 46 667		
				TOTAL COSTOS DIRECTOS			₡ 70 003 367	₡ 96 836 860	₡ 427 181 669	₡ 594 021 896	$ 1 131 470	61	%
											41	$ 26 313,26	
	COSTOS INDIRECTOS	CANT.	UND	M. O.	MAT.	S. C.	TOTAL M. O.	TOTAL MAT.	TOTAL S. C.	TOTAL			
	TOPOGRAFIA	4,00	VISITA			₡ 180 000	₡ -	₡ -	₡ 720 000	₡ 720 000			
	EXCAVADORA	1,00	MES			₡ 2 598 000	₡ -	₡ -	₡ 2 598 000	₡ 2 598 000	DÓLAR $	630	
	VAGONETAS	1,00	MES			₡ 23 382 000	₡ -	₡ -	₡ 23 382 000	₡ 23 382 000			
	CABINA SANITARIA	8,00	MES			₡ 3 025 000	₡ -	₡ -	₡ 24 200 000	₡ 24 200 000			
	COMPACATDORA	1,00	MES			₡ 360 000	₡ -	₡ -	₡ 360 000	₡ 360 000			
	ANDAMIAJE	12,00	MES			₡ 6 000 000	₡ -	₡ -	₡ 72 000 000	₡ 72 000 000			
	MAESTRO DE OBRAS	56,00	SEMANA	₡ 250 000,00			₡ 14 000 000	₡ -	₡ -	₡ 14 000 000			
	INGENIEROS	17,00	MES	₡ 1 800 000,00			₡ 30 600 000	₡ -	₡ -	₡ 30 600 000			
	EQUIPOS PEQUEÑOS	17,00	MES		₡ 500 000		₡ -	₡ 8 500 000	₡ -	₡ 8 500 000			
	SEGURIDAD OCUPACIONAL	50,00	UND		₡ 39 525		₡ -	₡ 1 976 250	₡ -	₡ 1 976 250			
	GUARDA	17,00	MES	₡ 345 000,00			₡ 5 865 000	₡ -	₡ -	₡ 5 865 000			
	COSTOS ADMINISTRATIVOS	17,00	MES			₡ 10 530 000	₡ -	₡ -	₡ 179 010 000	₡ 179 010 000			
	LUZ	17,00	MES			₡ 300 000	₡ -	₡ -	₡ 5 100 000	₡ 5 100 000			
	AGUA	17,00	MES			₡ 150 000	₡ -	₡ -	₡ 2 550 000	₡ 2 550 000			
	BODEGUERO	17,00	MES	₡ 345 000,00			₡ 5 865 000	₡ -	₡ -	₡ 5 865 000			
								$ -	$ -		% de C.I D		
				TOTAL COSTOS INDIRECTOS			₡ 56 330 000	₡ 10 476 250	₡ 309 920 000	₡ 376 726 250	39	%	
													###
													###
							M. O.	MAT.	S. C.	TOTAL			###
					SUBTOTALES		₡126 333 367	₡ 107 313 110	₡ 737 101 669	₡ 970 748 146	100	%	157
													###
							CARGAS SOCIALES		37,00%	₡ 46 743 346			###
							SUBTOTAL			₡ 1 017 491 492			
							Imprevistos		5%	₡ 50 874 575			
							UTILIDAD		8%	₡ 81 399 319			
									TOTAL	₡ 1 149 765 386	1,20	Factor	

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo para fase ejecución de las actividades según el presupuesto establecido para Nueva Construcción. 2021

Anexo 2B. Estimado de Costos Remodelación Importante

JT Ingeniería														
PROYECTO: Edificio Comercial, Tienda y Bazar Roca Azul														
CLIENTE: EDIFICIO COMERCIAL			UBICACIÓN: DISTRITO MERCED, SAN JOSE, COSTA RICA											
DESCRIPCIÓN		CANT.	UND	M. O.	MAT.	S. C.	TOTAL M. O.	TOTAL MAT.	TOTAL S.C.	TOTAL	MONTO	Porcentaje de Participación		
Item	TRABAJOS PRELIMINARES													
1,2	BODEGA	36,00	M2	₡ 2 155	₡ 3 233	₡ -	₡ 77 580	₡ 116 388	₡ -	₡ 193 968	$ 369			
	TECHO	673,00	M2								$ -			
8,1	CUBIERTA	673,00	M2			₡ 10 062	₡ -	₡ -	₡ 6 771 726	₡ 6 771 726	$ 12 899			
	ACABADOS	3780,00	M2								$ -			
9,1	VENTANERIA	10,00	UND			₡ 145 940	₡ -	₡ -	₡ 1 459 395	₡ 1 459 395	$ 2 780			
9,2	CIELOS	1885,00	M2			₡ 5 205	₡ -	₡ -	₡ 9 811 425	₡ 9 811 425	$ 18 688			
9,3	PISO	1885,00	M2			₡ 5 165	₡ -	₡ -	₡ 9 736 025	₡ 9 736 025	$ 18 545			
9,4	PUERTAS Y DIVISIONES	186,00	M2			₡ 6 739			₡ 1 253 454	₡ 1 253 454	$ 2 388			
9,5	LOZA SANITARIA	12,00	UND			₡ 213 000			₡ 2 556 000	₡ 2 556 000	$ 4 869			
9,6	PINTURA	2880,00	M2			₡ 1 820			₡ 5 241 600	₡ 5 241 600	$ 9 984			
9,7	SISTEMA ELECTRICO	226,00	M			₡ 23 612			₡ 5 336 312	₡ 5 336 312	$ 10 164			
9,8	SISTEMA MECANICO	904,00	M			₡ 23 612			₡ 21 345 248	₡ 21 345 248	$ 40 658			
9,9	ELEVADOR	1,00	UND			₡ 24 500 000			₡ 24 500 000	₡ 24 500 000	$ 46 667			
				TOTAL COSTOS DIRECTOS			₡ 77 580	₡ 116 388	₡ 88 011 185	₡ 88 205 153	$ 168 010	37	%	
											$ -	$ 3 907,21		
	COSTOS INDIRECTOS	CANT.	UND	M. O.	MAT.	S. C.	TOTAL M. O.	TOTAL MAT.	TOTAL S. C.	TOTAL				
	ANDAMIAJE	7,00	MES			₡ 6 000 000	₡ -	₡ -	₡ 42 000 000	₡ 42 000 000				
	MAESTRO DE OBRAS	28,00	SEMANA	₡ 250 000,00			₡ 7 000 000	₡ -	₡ -	₡ 7 000 000	Dólar	630		
	INGENIEROS	7,00	MES	₡ 1 800 000,00			₡ 12 600 000	₡ -	₡ -	₡ 12 600 000				
	EQUIPOS PEQUEÑOS	7,00	MES		₡ 500 000		₡ -	₡ 3 500 000	₡ -	₡ 3 500 000				
	SEGURIDAD OCUPACIONAL	25,00	UND		₡ 39 525		₡ -	₡ 988 125	₡ -	₡ 988 125				
	GUARDA	7,00	MES	₡ 345 000,00			₡ 2 415 000	₡ -	₡ -	₡ 2 415 000				
	COSTOS ADMINISTRATIVOS	7,00	MES			₡ 10 530 000	₡ -	₡ -	₡ 73 710 000	₡ 73 710 000				
	LUZ	7,00	MES			₡ 300 000	₡ -	₡ -	₡ 2 100 000	₡ 2 100 000				
	AGUA	7,00	MES			₡ 150 000	₡ -	₡ -	₡ 1 050 000	₡ 1 050 000				
	BODEGUERO	7,00	MES	₡ 345 000,00			₡ 2 415 000	₡ -	₡ -	₡ 2 415 000				
								$ -	$ -		% de C.I D			
				TOTAL COSTOS INDIRECTOS			₡ 24 430 000	₡ 4 488 125	₡ 118 860 000	₡ 147 778 125	63	%		
														###
														###
							M. O.	MAT.	S. C.	TOTAL				###
					SUBTOTALES		₡ 24 507 580	₡ 4 604 513	₡ 206 871 185	₡ 235 983 278	100	%		157
														###
							CARGAS SOCIALES		37,00%	₡ 9 067 805				###
							SUBTOTAL			₡ 245 051 083				
							Imprevistos		5%	₡ 12 252 554				
							UTILIDAD		8%	₡ 19 604 087				
									TOTAL	₡ 276 907 723	1,20	Factor		

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo para fase ejecución de las actividades según el presupuesto establecido para Remodelación Importante. 2021

Anexo 2C. Valor Ganado(EVA) Nueva Construcción

Valores planificados (PV)									
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Total
Bodega	₡ 538 968	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 2 953 968
Excavacion Estructural	₡ 954 250	₡ 954 250							₡ 1 908 500
Vigas	₡ 14 417 713	₡ 14 417 713	₡ 14 417 713	₡ 14 417 713	₡ 14 417 713	₡ 14 417 713	₡ 14 417 713	₡ 14 417 713	₡ 115 341 702
Columnas	₡ 12 628 560	₡ 12 628 560	₡ 12 628 560	₡ 12 628 560	₡ 12 628 560	₡ 12 628 560	₡ 12 628 560	₡ 12 628 560	₡ 101 028 480
Pv Acumulado Planifica	₡ 28 539 491	₡ 56 885 014	₡ 84 276 286	₡ 111 667 559	₡ 139 058 832	₡ 166 450 105	₡ 193 841 377	₡ 221 232 650	₡ 221 232 650
Costo Real (AC)									
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Total
Bodega	₡ 610 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 3 025 000
Excavacion Estructural	₡ 925 300	₡ 925 300							₡ 1 850 600
Vigas	₡ 13 569 321	₡ 13 600 000	₡ 13 489 667	₡ 13 473 342	₡ 13 433 515	₡ 13 393 688	₡ 13 353 861	₡ 13 314 034	₡ 107 627 428
Columnas	₡ 12 465 158	₡ 12 689 536	₡ 12 465 158	₡ 13 256 362	₡ 13 256 362	₡ 13 471 285	₡ 13 686 209	₡ 13 901 132	₡ 105 191 202
AC Acumulado Real	₡ 27 569 779	₡ 55 129 615	₡ 81 429 440	₡ 108 504 144	₡ 135 539 021	₡ 162 748 994	₡ 190 134 064	₡ 217 694 230	
% de avance									
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Total
Bodega	20%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	100%
Excavacion Estructural	50%	50%							100%
Vigas	13%	13%	13%	13%	12%	12%	12%	12%	100%
Columnas	12%	12%	12%	13%	13%	13%	13%	13%	100%
Valor Ganado (EV)									
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Total
Bodega	₡ 595 676	₡ 336 899	₡ 336 899	₡ 336 899	₡ 336 899	₡ 336 899	₡ 336 899	₡ 336 899	₡ 2 953 968
Excavacion Estructural	₡ 954 250	₡ 954 250	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 1 908 500
Vigas	₡ 14 541 912	₡ 14 574 790	₡ 14 456 549	₡ 14 439 054	₡ 14 396 372	₡ 14 353 690	₡ 14 311 009	₡ 14 268 327	₡ 115 341 702
Columnas	₡ 11 971 875	₡ 12 187 374	₡ 11 971 875	₡ 12 731 769	₡ 12 731 769	₡ 12 938 187	₡ 13 144 606	₡ 13 351 024	₡ 101 028 480
EV Acumulado Ganado	₡ 28 063 713	₡ 56 117 026	₡ 82 882 349	₡ 110 390 071	₡ 137 855 111	₡ 165 483 887	₡ 193 276 400	₡ 221 232 650	
Valor Ganado (EV)									
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Total
Pv Acumulado Planifica	₡ 28 539 491	₡ 56 885 014	₡ 84 276 286	₡ 111 667 559	₡ 139 058 832	₡ 166 450 105	₡ 193 841 377	₡ 221 232 650	₡ 221 232 650
AC Acumulado Real	₡ 27 569 779	₡ 55 129 615	₡ 81 429 440	₡ 108 504 144	₡ 135 539 021	₡ 162 748 994	₡ 190 134 064	₡ 217 694 230	
EV Acumulado Ganado	₡ 28 063 713	₡ 56 117 026	₡ 82 882 349	₡ 110 390 071	₡ 137 855 111	₡ 165 483 887	₡ 193 276 400	₡ 221 232 650	

Variacion del Costo			Indice del desempeño del costo			Variacion del Cronograma		
CV	₡ 3 538 420	"+" Bien	CIP	1,02	">1" Bien	SV	₡ -	"-" Mal
Indice del desempeño del cronograma								
SPI			1,00			"< 1" Mal		

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo para fase ejecución de las actividades según el estimado de costos establecido para Nueva Construcción. 2021.

Anexo 2D. Valor Ganado (EVA) Remodelación Importante

Valores planificados (PV)								
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Total
Bodega y equipo	₡ 538 968	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 2 608 968
Cubierta	₡ 6 771 726							₡ 6 771 726
Cielos			₡ 1 962 285	₡ 1 962 285	₡ 1 962 285	₡ 1 962 285	₡ 1 962 285	₡ 9 811 425
Mecanico			₡ 4 269 050	₡ 4 269 050	₡ 4 269 050	₡ 4 269 050	₡ 4 269 050	₡ 21 345 248
Pv Acumulado Pla	₡ 7 310 694	₡ 7 655 694	₡ 14 232 029	₡ 20 808 363	₡ 27 384 698	₡ 33 961 032	₡ 40 537 367	₡ 40 537 367
Costo Real (AC)								
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Total
Bodega y equipo	₡ 511 265	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 345 000	₡ 2 581 265
Cubierta	₡ 6 171 856							₡ 6 171 856
Cielos			₡ 2 156 363	₡ 1 962 000	₡ 1 896 365	₡ 1 744 911	₡ 1 614 912	₡ 9 374 552
Mecanico			₡ 4 299 256	₡ 4 698 633	₡ 4 098 010	₡ 4 497 387	₡ 4 896 764	₡ 22 490 050
AC Acumulado Re	₡ 6 683 121	₡ 7 028 121	₡ 13 828 740	₡ 20 834 373	₡ 27 173 748	₡ 33 761 046	₡ 40 617 723	
% de avance								
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Total
Bodega y equipo	20%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	100%
Cubierta	100%							100%
Cielos			23%	21%	20%	19%	17%	100%
Mecanico			19%	21%	18%	20%	22%	100%
Valor Ganado (EV)								
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Total
Bodega y equipo	₡ 516 752	₡ 348 703	₡ 348 703	₡ 348 703	₡ 348 703	₡ 348 703	₡ 348 703	₡ 2 608 968
Cubierta	₡ 6 771 726	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 6 771 726
Cielos	₡ -	₡ -	₡ 2 256 854	₡ 2 053 433	₡ 1 984 739	₡ -	₡ -	₡ 6 295 027
Mecanico	₡ -	₡ -	₡ 4 080 413	₡ 4 459 460	₡ 3 889 411	₡ 4 268 458	₡ 4 647 506	₡ 21 345 248
EV Acumulado Ga	₡ 7 288 478	₡ 7 637 181	₡ 14 323 150	₡ 21 184 746	₡ 27 407 599	₡ 32 024 760	₡ 37 020 969	
Valor Ganado (EV)								
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Total
Pv Acumulado Pla	₡ 7 310 694	₡ 7 655 694	₡ 14 232 029	₡ 20 808 363	₡ 27 384 698	₡ 33 961 032	₡ 40 537 367	₡ 40 537 367
AC Acumulado Re	₡ 6 683 121	₡ 7 028 121	₡ 13 828 740	₡ 20 834 373	₡ 27 173 748	₡ 33 761 046	₡ 40 617 723	
EV Acumulado Ga	₡ 7 288 478	₡ 7 637 181	₡ 14 323 150	₡ 21 184 746	₡ 27 407 599	₡ 32 024 760	₡ 37 020 969	

Variacion del Costo			Indice del desempeño del costo			Variacion del Cronograma	
CV	-₡ 3 596 754	"+" Bien	CIP	0,91	">1" Bien	SV	"-" Mal
Indice del desempeño del cronograma							
SPI			0,91			"< 1" Mal	

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo para fase ejecución de las actividades según el estimado de costos establecido para Nueva Construcción. 2021.

Anexo 2E. Lista de actividades para el control de la calidad Nueva Construcción

Actividad
Diseño de Planos
Uso de suelos
Alineamientos del MOPT
Alineamientos del INVU
Autorización del desfogue pluvial
Tramite con SETENA
Plan de Gestión Ambiental
Presentación de planos antes CFIA
Pólizas de seguros INS
Bodegaje
Movilización de equipos y herramientas
Placa General
Columna
Viga
Entrepiso
Escaleras
Piso
Puertas y cerrajería
Divisiones Livianas
Loza Sanitaria
Cielo y moldura
Enchape
Repello
Pintura
Ventanas
Sistema mecánico
Sistema Eléctrico

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo para fase ejecución de las actividades de los entregables para Nueva construcción. 2021

Anexo 2F. Lista de actividades para el control de la calidad Remodelación Importante

Actividad
Bodegaje
Movilización de equipos y herramientas
Piso
Puertas y cerrajería
Divisiones Livianas
Loza Sanitaria
Cielo y moldura
Enchape
Repello
Pintura
Ventanas
Sistema mecánico
Sistema Eléctrico

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo para fase ejecución de las actividades de los entregables para Nueva construcción. 2021

Anexo 2G. Desarrollo de inspección de los entregables Nueva Construcción.

Proyecto: " Edificio Comercial, Tienda y Bazar Roca Azul"					
Actividad	Parámetros que Debe Cumplir	Cumple con la Calidad (Sí) (No)	Frecuencia de inspeccion	Responsable	Aprueba el documento
Diseño de Planos	Requerimientos solicitados por patrocinador	Si	Inicio de proyecto/Revision periodicas para ejecucion	Ingenieria	ING. Deyver J Torres
Uso de suelos	Solicitud de tramite y seguimiento	No	Seguimiento Semanal	Ingenieria	ING. Deyver J Torres
Alineamientos del MOPT	Solicitud de tramite y seguimiento	Si	Seguimiento Semanal	Ingenieria	ING. Deyver J Torres
Alineamientos del INVU	Solicitud de tramite y seguimiento	Si	Seguimiento Semanal	Ingenieria	ING. Deyver J Torres
Autorización del desfogue pluvial	Solicitud de tramite y seguimiento	No	Seguimiento Semanal	Ingenieria	ING. Deyver J Torres
Tramite con SETENA	Solicitud de tramite y seguimiento	Si	Seguimiento Semanal	Ingenieria	ING. Deyver J Torres
Plan de Gestión Ambiental	Solicitud de tramite y seguimiento	Si	Seguimiento Semanal	Ingenieria	ING. Deyver J Torres
Presentación de planos antes CFIA	Proceso APC CFIA, seguimiento	No	Seguimiento Semanal	Ingenieria	ING. Deyver J Torres
Polizas de seguros INS	Ejecucion de pago	Si	Inicio de proyecto	Ingenieria	ING. Deyver J Torres
Bodegaje	Control de Inventario	Si	Seguimiento Semanal	Bodeguero	ING. Deyver J Torres
Movilizacion de equipos y herramientas	Planificacion de rutas, Zona de ubicación	No	Seguimiento Semanal	Bodeguero	ING. Deyver J Torres
Placa General	Requerimientos de Diseño	Si	Seguimiento en obra	M.O	ING. Deyver J Torres
Columna	Requerimientos de Diseño	Si	Seguimiento en obra	M.O	ING. Deyver J Torres
Viga	Requerimientos de Diseño	Si	Seguimiento en obra	M.O	ING. Deyver J Torres
Entrepiso	Requerimientos de Diseño	Si	Seguimiento en obra	M.O	ING. Deyver J Torres
Escaleras	Requerimientos de Diseño	Si	Seguimiento en obra	M.O	ING. Deyver J Torres
Piso	100% Lujado	Si	Al momento de entrega al contratista	S.C	ING. Deyver J Torres
Puertas y cerrajeria	Angulo nivelacion y cierre excelentes	Si	Al momento de entrega al contratista	S.C	ING. Deyver J Torres
Divisiones Livianas	Montaje de sistema liviano, detalle de acabado excelente	No	Seguimiento en obra	S.C	ING. Deyver J Torres
Loza Sanitaria	Intalacion y acabado 100%	Si	Seguimiento en obra	S.C	ING. Deyver J Torres
Cielo y moldura	Apariencia sin irregularidades	Si	Seguimiento en obra	S.C	ING. Deyver J Torres
Enchape	Nivelado. 2mm de separacion		Seguimiento en obra	S.C	ING. Deyver J Torres
Repello	Grosor de 3mm		Seguimiento en obra	S.C	ING. Deyver J Torres
Pintura	3 capas	No	Al momento de entrega al contratista	S.C	ING. Deyver J Torres
Ventanas	Detalle de acabado excelente	Si	Al momento de entrega al contratista	S.C	ING. Deyver J Torres
Sistema mecanico	Funcionamiento 100%	Si	Al momento de entrega a Ingenieria Mecanica	Ingenieria Mecanica	ING. Deyver J Torres
Sistema Electrico	Funcionamiento 100%	No	Al momento de entrega a Ingenieria Electrica	Ingenieria Electrica	ING. Deyver J Torres

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de inspección para fase ejecución de los entregables para Nueva construcción. 2021

Anexo 2H. Desarrollo de inspección de los entregables Nueva Construcción.

Proyecto: " Edificio Comercial, Tienda y Bazar Roca Azul"					
Actividad	Parámetros que Debe Cumplir	Cumple con la Calidad (Sí) (No)	Frecuencia de inspeccion	Responsable	Aprueba el documento
Bodegaje	Control de Inventario	Si	Seguimiento Semanal	Bodeguero	ING. Deyver J Torres
Movilizacion de equipos y herramientas	Planificacion de rutas, Zona de ubicación	No	Seguimiento Semanal	Bodeguero	ING. Deyver J Torres
Piso	100% Lujado	Si	Al momento de entrega al contratista	S.C	ING. Deyver J Torres
Puertas y cerrajeria	Angulo nivelacion y cierre excelentes	Si	Al momento de entrega al contratista	S.C	ING. Deyver J Torres
Divisiones Livianas	Montaje de sistema liviano, detalle de acabado excelente	No	Seguimiento en obra	S.C	ING. Deyver J Torres
Loza Sanitaria	Intalacion y acabado 100%	Si	Seguimiento en obra	S.C	ING. Deyver J Torres
Cielo y moldura	Apariencia sin irregularidades	Si	Seguimiento en obra	S.C	ING. Deyver J Torres
Enchape	Nivelado. 2mm de separacion		Seguimiento en obra	S.C	ING. Deyver J Torres
Repello	Grosor de 3mm		Seguimiento en obra	S.C	ING. Deyver J Torres
Pintura	3 capas	No	Al momento de entrega al contratista	S.C	ING. Deyver J Torres
Ventanas	Detalle de acabado excelente	Si	Al momento de entrega al contratista	S.C	ING. Deyver J Torres
Sistema mecanico	Funcionamiento 100%	Si	Al momento de entrega a Ingenieria Mecanica	Ingenieria Mecanica	ING. Deyver J Torres
Sistema Electrico	Funcionamiento 100%	No	Al momento de entrega a Ingenieria Electrica	Ingenieria Electrica	ING. Deyver J Torres

Fuente: Elaboración propia. Se establece el desarrollo de inspección para fase ejecución de los entregables para remodelación Importante. 2021

Glosario

Certificación

"Actividad administrativa destinada a la evaluación de la conformidad con carácter voluntario de una empresa, proceso, servicio o persona con respecto a las normas o especificaciones técnicas que les resulten de aplicación." (Real Academia Española, 2020)

Construcción

Proyecto en el cual se da la fabricación y elaboración infraestructural de una obra civil, publica, privada, urbana o rural, como lo son: casas, edificios, carreteras y puentes.

Construcción Sostenible

Construcción que disminuye los impactos ambientales negativos producidos en la sociedad y medio ambiente, mediante un criterio de buenas prácticas, en los procesos de diseño y construcción de infraestructuras.

Control de Calidad

Se encarga del cuidado y supervisión de los resultados específicos de un proyecto para determinar si cumple con los estándares de calidad, identificando con que método se puedan eliminar las causas de un ineficaz desempeño.

Costo

Es el valor monetario total para una producción, de los recursos necesarios para la elaboración y finalización de un producto o la realización de una actividad y el préstamo de un servicio.

Criterios

Normas, reglas, pautas o pruebas que determinan la capacidad para tomar decisiones de forma ética, emitir un juicio y realizar valoraciones de un producto, un servicio y el resultado final de un proceso.

Entregable

Cualquier resultado verificable de un producto, de los procesos de un proyecto o del préstamo de un servicio, que se planifica en el inicio de una gestión y ayudan a comprobar el avance del mismo.

Especificaciones

Citar algo concreto, que especifique de manera completa, precisa y verificable y una explicación detallada de los requisitos, el comportamiento y otras características de un sistema, componente, producto, resultado o servicio y de este modo, lograr entenderse con exactitud lo que se describe y determinar si se han cumplido con estas disposiciones.

Evaluación

Se trata de determinar el valor, la importancia y el significado de algo, tomando en cuenta criterios y normas para tener una decisión concisa al respecto, de lo que conviene y lo que no y obtener mejores resultados.

Gestión

Acciones, diligencias, procedimientos y trámites que dan paso a la realización, materialización y administración de un proyecto o actividad, con el fin de alcanzar sus objetivos.

LEED®

Leadership in Energy & Environmental Design (LEED®) que en español significa Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental, se trata de una certificación, cuyo objetivo es la construcción sostenible, un diseño que utilice eficientemente los recursos y una operación de edificios sostenibles con alto rendimiento, responsables y amigables con el ambiente.

Nueva construcción (NC)

Es toda aquella que se construye en un predio o terreno donde no existen elementos o construcciones previas.

Planificación

Consiste en la organización y evaluación de recursos y acciones que faciliten el logro de los objetivos de un proyecto de manera anticipada, estableciendo estos objetivos antes de iniciar el proyecto.

Proyecto

Parte de una planificación de actividades que son concatenadas con el fin de satisfacer necesidades, este se realiza con recursos, presupuesto y tiempo definidos. “Esfuerzo temporal que se realiza para crear un producto, servicio o resultado único”. (Project Management Institute, 2017)

Remodelación Importante (RI)

Se establece una remodelación importante cuando el proyecto abarca más del 50% del área total de la ejecución de trabajo o cuando se tiene que reubicar a más del 50% de las personas que habitualmente ocupan esa área.

Rendimientos

Es el alcance de los objetivos de un proyecto antes planificados, midiendo y dando seguimiento de los criterios, en este caso se habla de los rendimientos que se pueden aprovechas con certificaciones como LEED®.

Ruta crítica

Es la secuencia de procesos del proyecto y determina la duración total de este. Si se produce un retraso en estos procesos, afectará la finalización del proyecto alterando el plazo fijado inicialmente.

Sostenibilidad

Es la administración de los recursos con la finalidad de solventar las necesidades que existen actualmente, sin arriesgar las de generaciones en el futuro, tomando en cuenta el desarrollo social, económico y el medio ambiente