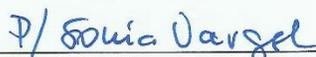


## CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

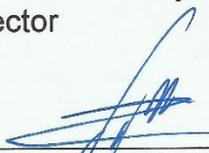
Proyecto de Graduación defendido públicamente ante el Tribunal Evaluador, integrado por los profesores Ing. Gustavo Rojas Moya, Ing. Juan Carlos Coghi Montoya, Ing. Manuel Alán Zúñiga, Ing. Ana Grettel Leandro Hernández, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.



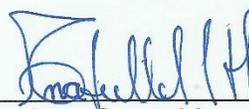
Ing. Gustavo Rojas Moya.  
Director



Ing. Juan Carlos Coghi Montoya  
Profesor Guía



Ing. Manuel Alán Zúñiga.  
Profesor Lector



Ing. Ana Grettel Leandro Hernández .  
Profesora Observadora

# **Gestión de proyectos en la fase de planeación, control y seguimiento para la constructora TR Grupo Empresarial S.A.**



# Abstract

The work developed consists of the intervention of the project management processes by the construction company TR Grupo Empresarial S.A. The objective is to develop a methodology for project management focused on the planning phase as a solution to the present problem.

Additionally, processes that do not belong to the planning phase are involved, but they influence this stage of the projects.

As a result of the activities carried out, new project management procedures were obtained to be implemented and some improvements to the current mechanisms, are obtained based on a gap analysis of the current mechanisms and ideal mechanisms for project management.

Considering the above, a tool is developed that works for the management of projects in the planning phase

Among the main conclusions is that the current mechanisms of the construction company are inefficient, presenting margins to improve in some processes or requiring the creation of new mechanisms, therefore, the implementation of the manual developed in this project is required.

## **Keywords:**

Management tool, Project Management, Project Planning and Project Execution

# Resumen

El trabajo desarrollado consiste en la intervención de los procesos de gestión de proyectos por parte de la constructora TR Grupo Empresarial S.A. El objetivo es desarrollar una metodología para la gestión de proyectos enfocado en la fase de planeación esto como solución a la problemática presente.

Adicionalmente, se involucraron procesos que no pertenecen a la fase de planeación, pero influyen sobre esta etapa de los proyectos.

Como resultado de las actividades realizadas se obtienen nuevos procedimientos de gestión de proyectos a implementar y algunas mejoras a los mecanismos actuales, esto a partir de un análisis de brecha de los mecanismos actuales y mecanismos ideales en materia de gestión de proyectos.

Tomando en consideración lo anterior, se elabora una herramienta que funciona para la gestión de proyectos en la fase de planeación.

Entre las principales conclusiones se tiene que los mecanismos actuales de la constructora son ineficientes, presentando márgenes de mejorar en algunos procesos o requiriendo la creación de nuevos mecanismos, por lo cual se requiere la implementación del manual elaborado en este proyecto.

## **Palabras clave:**

Herramienta de gestión, Gestión de proyectos, Planificación de obras y ejecución de proyectos



# **Gestión de proyectos en la fase de planeación, control y seguimiento para la constructora TR Grupo Empresarial S.A.**



# **Gestión de proyectos en la fase de planeación control y seguimiento para la constructora TR Grupo Empresarial S.A.**

JOSE EDUARDO TORRES ARAYA

Proyecto final de graduación para optar por el grado de  
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Junio del 2018

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN



# Contenido

PREFACIO .....	1
RESUMEN EJECUTIVO.....	2
INTRODUCCIÓN.....	4
ALCANCE Y LIMITACIONES .....	5
MARCO TEÓRICO .....	6
METODOLOGÍA.....	12
RESULTADOS .....	14
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	25
CONCLUSIONES.....	31
RECOMENDACIONES.....	32
APÉNDICES .....	33
REFERENCIAS.....	54





# Prefacio

La planeación en la gestión de proyectos es de los procesos a los que menos recursos se les dedican, en comparación con las demás fases, pero resulta ser la más fundamental para el correcto desarrollo de obras de ingeniería en cualquier parte del mundo. Adicionalmente, los procesos de planeación afecta directamente las fases ejecución, control, seguimiento y cierre de cualquier tipo de proyecto sin importar su complejidad.

Teóricamente, se dice que a mayor dificultad presente en algún proyecto mayor tiempo y recursos se deberán dedicar en la etapa de planeación si se desea tener éxito en el desarrollo de dicha obra.

La constructora TR Grupo Empresarial S.A. ha presentado históricamente una serie de inconvenientes relevantes con afectación directa en el plazo, costo, alcance y calidad de sus proyectos, esto como consecuencia de la vaga planificación de estos y la utilización de mecanismos de gestión defectuosos o deficientes. Contemplando lo anterior, surge la necesidad del estudio y análisis de los procedimientos actuales y su funcionalidad en la gestión de proyectos en la fase de planeación y su influencia en demás etapas de los proyectos

Este proyecto lo que buscó fue realizar un análisis de brecha entre los procedimientos actuales y los mecanismos ideales con bases teóricas, para poder determinar la necesidad de mejorar los procesos existentes y la creación de nuevos procedimientos donde se evidenciaron vacíos en la forma de gestionar los proyectos por parte de la constructora.

Por esta razón, se planteó generar una herramienta computacional que funcione de manual de gestión de proyectos que integre todo los nuevos procedimientos.

Finalmente un gran agradecimiento a mis padres y hermanos por el apoyo incondicional en mi formación como profesional, también agradecer a mi profesor guía el ingeniero Juan Carlos Coghi y todo el grupo de profesores que participaron en mi desarrollo como profesional y como persona.

Por otro lado también agradecer a amigos y a cada persona que de alguna u otra manera influyó en este largo camino.

# Resumen ejecutivo

La industria de la construcción en nuestro país es un sector en el cual se manejan altos niveles de competencia, considerando el hecho de que la llegada de compañías extranjeras obliga al gremio a estar en constante evolución y a la vanguardia en cuanto a nuevas tecnologías, además, lo impulsa a la mejora en sus procesos de planeación y ejecución de las obras para poder entrar y competir en el mercado actual.

Este documento, dentro del área de la gestión o de la administración de proyectos en construcción, desarrolla un estudio de los procesos de administración de proyectos para la constructora TR Grupo Empresarial S.A., con el fin de buscar solución a una problemática recurrente en las obras y mejorar sus procesos de gestión de proyectos.

Considerando lo anterior, se determinó la problemática de forma cualitativa presente en los últimos 15 proyectos de la constructora, de esto se obtienen problemas como lo son el sobrecosto de los proyectos, conflicto con los clientes, incumplimiento de los plazos de obra y variaciones de la calidad y alcance de los proyectos.

Además, se determinaron las causas que generan estas problemáticas, las afectaciones directas e indirectas que provocan en diferentes áreas y en los pilares del denominado triángulo de hierro para la gestión de proyectos. Asimismo, se determinaron las soluciones por medio de la intervención de los procedimientos de gestión de proyectos por parte de la constructora, mejorando y creando nuevos procesos.

Así mismo se identificaron y analizaron los procesos de gestión actual de la constructora, los cuales se consideran deficientes, estos son tomados para realizar un análisis de brecha que compara dichos procedimientos con procedimientos ideales planteados con una base teórica, lo cual brindó las brechas

entre estados, para así determinar cuáles procedimientos requieren mejoras y en cuáles áreas deben crearse de nuevos procesos.

Las mejoras en los procedimientos actuales se obtuvieron realizando pequeños ajustes en los procesos actuales, esto según lo planteado en el denominado estado ideal de los procedimientos para la gestión de proyectos de construcción así como las buenas prácticas, los procesos intervenidos fueron los de contratación, definición de alcance y costo, además de procedimientos de adjudicación y cierre de proyecto.

En cuanto a la creación de nuevos procesos en áreas donde el análisis de brecha señaló la ausencia de procedimientos, se realizaron a partir del estado ideal planteado, los cuales subsanaron la problemática evidenciada en la primera parte de este proyecto, dentro de los nuevos procedimientos encontramos los procesos para la definición de calidad y plazo de obra, además de los procedimientos de adquisiciones, inicio de proyecto, control y seguimiento de obra.

Todos los procedimientos nuevos y mejorados se fueron integrados en una herramienta computacional elaborada en Microsoft Excel que cumple como manual de gestión de proyectos.

Para todos los procesos se elaboró su respectiva documentación, la cual cuenta con objetivo propio, casos de aplicabilidad y se hace mención a las herramientas necesarias para su realización.

Además, se brinda explicación general del procedimiento a realizar y una ejemplificación, de ser necesaria, del procedimiento, lo mencionado se encuentra en la zona de ayuda de cada procedimiento y tiene como fin estandarizar estos procesos, es decir, que indiferentemente de

la persona que utilice la herramienta elaborada, se realice siempre de la misma manera.

Como parte de las conclusiones es posible afirmar que de la intervención de los procedimientos actuales y la creación de nuevos procesos de gestión y la integración de estos en una herramienta es la solución de las problemáticas identificadas en este documento.

# Introducción

Considerando el hecho de que el sector construcción es uno de los sectores donde se presenta mayor complejidad para su desarrollo, debido a que cada proyecto es único y presenta características particulares y muchos factores en contraste surge la necesidad de aplicar procedimientos para la planificación y ejecución de las obras.

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente y sumando las exigencias del mercado actual y su dinamismo, el cual es cada día más sofisticado y competitivo, surgen la necesidad de estudiar los procesos y procedimientos internos de gestión, con el fin de mejorar el manejo de los proyectos y así poder eliminar o erradicar las problemáticas presentes.

Dentro del área administrativa o de la gestión de los proyectos, se establecen guías con fundamentos o lineamientos para la dirección de proyectos, pero todos estos son modificables o ajustables para las condiciones de trabajo, es decir, son recomendaciones, dentro de dichas condiciones de trabajo se pueden mencionar diferentes estructuras de trabajo, diferentes tipos de proyectos y sus complejidades o el área en que se desarrolle las empresas sean constructoras o consultoras.

De acuerdo con lo anteriormente expresado, estas guías pretenden dar recomendaciones o sugerencias de los procesos ideales con los cuales se deben contar en las empresas y la forma de ejecutarse, además de disminuir la ausencia de estos procedimientos de gestión de este tipo. Cabe rescatar que estas guías siempre están en constante mejora y revisión con el fin de ajustarse de la mejor manera a las necesidades actuales.

Dentro del área de la administración de proyectos, surge la necesidad del estudio de los procesos de gestión de proyectos para la constructora TR Grupo Empresarial S.A., así como el estudio de la problemática históricamente presente en sus proyectos.

Además de las causas de estas problemáticas, se estudiaron las afectaciones que provocan en diferentes áreas y soluciones por medio del análisis de influencia de los procedimientos de gestión de proyectos en dichas problemáticas.

Las problemáticas mencionadas suelen estar relacionadas con el sobrecosto de los proyectos, conflicto con los clientes, incumplimiento de los plazos de obra y variaciones de la calidad o alcance de los proyectos.

A su vez, se requiere la integración de los procesos de gestión, mejorando y creando nuevos procedimientos, los cuales son unidos en una herramienta computacional preparada para el uso de la constructora y sus colaboradores para la estandarización de sus procesos.

## Objetivo General

Desarrollar una herramienta para la gestión de proyectos enfocado en la fase de planeación para la constructora TR Grupo Empresarial S.A.

## Objetivos específicos

Los objetivos específicos del proyecto son los siguientes:

- Identificar los procedimientos de gestión implementados en los proyectos de construcción por parte de la constructora.
- Realizar un análisis de brecha entre el estado actual versus un estado ideal teórico.
- Proponer nuevos procesos o procedimientos de mejora para los procesos de gestión actuales en la fase de planeación.
- Crear una herramienta para la gestión de proyectos enfocado en la etapa de planeación.

# Alcance y limitaciones

- El proyecto tipo utilizado fue de índole habitacional, debido a que es el más común en la constructora.
- Se tomaron los principales problemas de gestión encontrados para el desarrollo del proyecto a pesar de contarse con otros, pero se consideran aislados y se excluyen.
- La aplicabilidad de la herramienta para la gestión es únicamente para proyectos nuevos, no es recomendable utilizarlo en proyectos de mantenimiento o remodelaciones.
- Se cuenta únicamente con información de los últimos 15 proyectos.
- La información suministrada es de índole cualitativa, no se brinda mayor información por tema de privacidad de la constructora y sus clientes.

# Marco Teórico

## Conceptos

### Proyecto

Según la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del pmbok) (2013), para el gremio de la construcción se define proyecto como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto o resultado determinado.

Cabe rescatar que cada proyecto es único, con sus respectivas particularidades, presenta con inicio (idea) y un final (producto terminado)

En términos generales, se pueden definir 5 etapas básicas como lo son el inicio, planificación, ejecución, control o seguimiento y cierre de proyecto.

### Triángulo de hierro

Consiste en una representación gráfica de tres pilares fundamentales en la gestión de proyectos (plazo, costo y alcance), además de exponer la relación de estos con la calidad.

Por otro lado, representa las posibles carencias de los proyectos al dar prioridad a uno o dos de sus pilares, dejando de lado a los restantes.

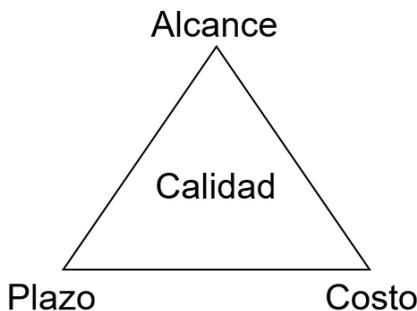


Figura 1. Triángulo de hierro para proyectos  
Fuente: Elaboración propia

### Alcance

El alcance de un proyecto se podría resumir a la recopilación de todos los productos con sus respectivas características o requisitos, este debe ser claro y debe contar con una delimitación.

Es el primer paso para el inicio de cualquier tipo de proyecto, en el ámbito de la construcción es de vital importancia, se dice que debe de representar la totalidad del proyecto, por lo cual automáticamente dictara lo que se está excluyendo.

### Plazo

En gestión de proyectos, se define plazo como el lapso disponible para la realización de una obra a partir de una fecha de inicio ya establecida, este puede ser afectado por múltiples variables.

En un proyecto de construcción el sobrepasar el plazo determinado afecta directamente los dos pilares restantes del triángulo de hierro (alcance y costo).

### Costo

En el gremio de la construcción, el costo se define como la cantidad que se debe brindar por la realización de la obra, en la mayoría de los casos suele ser de tipo monetaria.

Al igual que el alcance y plazo si se le da mayor prioridad a este habrá una afectación sobre los demás pilares y posiblemente una afectación sobre la calidad del proyecto.

## Calidad

Partiendo del concepto del triángulo de hierro en la gestión de proyectos, la calidad es el equilibrio ideal entre el alcance, plazo y costo si estos se trabajan de manera correcta se obtendrá una gestión de proyectos de calidad.

En términos más específicos, la calidad se refiere al conjunto de propiedades inherentes a algo, en el gremio de la construcción, la calidad puede ser a pequeña escala como lo requerido en un material o en términos generales a una actividad o proceso en particular.

Teniendo en cuenta lo anterior la calidad debe ser cuantificable y no una propiedad cualitativa que deje a la libre lo que se requiera.

## Planificación

La planificación es el conjunto de procesos previos a la ejecución de un proyecto, estos son necesarios para el correcto desarrollo de cualquier proyecto de construcción o de otras índoles.

La correcta planificación de un proyecto facilita, en gran medida, es la fase de ejecución, la fase de control y seguimiento.

## Control y seguimiento

El control y seguimiento de un proyecto de construcción se puede definir como el conjunto de actividades necesarias para la cuantificación de los diferentes pilares del triángulo de hierro.

Permite ver el estado del proyecto desde varios puntos de vista (costo, plazo, calidad y alcance), además de evidenciar las deficiencias y así realizar las diferentes correcciones pertinentes en los procesos en marcha.

## Actividades y tareas

Considerando que un proyecto es producto, se define a actividades el conjunto de procesos que conforman el producto, por otro lado las tareas son el conjunto de procesos de cada actividad.

Es decir que un producto o cada proyecto se dividen en una serie de actividades y estas, a su vez, en un conjunto de tareas.

## Análisis de brecha

Suele definirse como una comparación de índole cualitativa entre estados o condiciones donde se evidencia brechas y diferencias en diversos puntos.

También se puede definir que un análisis de brecha es una herramienta de comparación de desempeño real a un desempeño meta.

## Etapas de proyecto

En la administración de proyectos suele definirse como el conjunto de procesos para el desarrollo de una obra.

Dentro de las etapas de cualquier proyecto se pueden mencionar las siguientes:

- Anteproyecto.
- Diseño.
- Tramitología.
- Ejecución.
- Operación o mantenimiento.

## Programación

En las obras civiles es necesario realizar programación de los proyectos, según las actividades previamente definidas, esta programación se debe realizar previo al inicio al proyecto, lo cual brinda una mejor percepción del mismo.

El realizar la programación de un proyecto brinda una serie de beneficios, entre los cuales destaca el poder identificar la ruta crítica del proyecto y las holguras presentes, al determinar el ordenamiento cronológico de las actividades, se brinda información sobre posibles flujos de efectivo a requerir.

Idealmente, un óptimo proceso de programación debe completar los múltiples aspectos que puedan afectar en el desarrollo de la obra como lo pueden ser aspectos meteorológicos o días no laborales (feriados) y

todo esto para la determinación del plazo del proyecto, es decir uno de los tres pilares fundamentales del triángulo de hierro.

En la mayoría de los casos, se utilizan herramientas computacionales para su elaboración, la más común suele ser el Microsoft Project, debido a que permite realizar una programación dinámica, involucrando los recursos (personal, equipos y maquinaria), brindando flujos de efectivo, además de información relevante del proyecto.

Por otro lado es importante mencionar que no basta realizar una programación inicial sino que esta debe de estar en constante revisión y actualización, esto con el objetivo de brindar el estado exacto del proyecto y realizar los ajustes pertinentes de ser necesarios.

## Presupuestación

Esta actividad no suele estar ligada directamente en la etapa de planeación de un proyecto como tal, pero sí que influye en el desarrollo de la obra. Si en un presupuesto no se incluyen todos los aspectos que puedan afectar los tres pilares del triángulo de hierro (plazo, costo y alcance), surgirán inconvenientes de diferentes índoles.

Idealmente, se requiere un presupuesto detallado para cada proyecto, cabe recalcar que un presupuesto global es una aproximación a manera de anteproyecto, teniendo clara la idea se debe realizar un presupuesto para cada obra, donde se incluyan cada una de las particularidades del mismo.

Cabe mencionar que la programación debe realizarse en base al presupuesto detallado, de no ser así la programación no será efectiva y presentará múltiples errores.

## Estado ideal

Como parte de la gestión de proyectos es necesario plantear un estado ideal teórico de los procedimientos necesarios para realizar una óptima gestión desde la etapa de planeación.

Cabe rescatar que este contiene una base teórica como respaldo y lo planteado se considera lo óptimo bajo las circunstancias actuales.

## Costo

Para definir el costo de un proyecto es necesario realizar un presupuesto, cabe mencionar que existen diferentes tipos de presupuestos entre los más comunes se encuentran los siguientes:

- Presupuesto global.
- Costos unitarios.
- Presupuesto por actividades.
- Presupuesto por tareas.

En especial se recomienda la utilización de los últimos 2 mencionados, debido a que se entra en un nivel de detalle importante que es lo requerido.

En cuanto al formato de este, no se especifica uno en general, pero sí se recomienda incluir los siguientes elementos:

- Mano de obra.
- Cargas sociales.
- Materiales.
- Subcontratos.
- Equipos.
- Seguridad.
- Utilidad.
- Administración (gastos indirectos).
- Imprevistos.

Los elementos anteriores son los comúnmente utilizados en cualquier presupuesto detallado, si se requieren elementos adicionales se podrán incluir según la necesidad.

Finalmente, se debe incluir una tabla resumen donde se especifique por cada actividad el monto de mano de obra, materiales y equipos con los gastos indirectos diluidos.

Lo anterior dará origen a una tabla de pagos, la cual será la base para los giros de efectivo al subcontratista.

## Plazo

Para la definición del plazo de un proyecto se deberá crear un cronograma de obra idealmente, dicho cronograma tomará como base una estructura detallada de trabajo (EDT).

Dicho cronograma se realiza con la ayuda del Microsoft Project, mientras que el EDT no requiere ningún software en específico.

Para la definición de las dependencias de las actividades se utilizará el juicio de experto y el común desarrollo de obras de este tipo.

## Alcance

El establecimiento del alcance es de múltiple importancia debido a que es una guía que marca los límites del proyecto, hace referencia a la cantidad de trabajo a realizar.

Un procedimiento típico es la elaboración del alcance con base al presupuesto detallado, pero esto es contraproducente cuando se presentan problemas con las estimaciones de costo.

Lo recomendable es la elaboración del alcance directamente de los diseños y especificaciones técnicas y compararse con el presupuesto detallado, es importante incluir todos los detalles de calidad que se crean pertinentes pero no todos para no saturar al alcance.

Esta delimitación de la cantidad de trabajo costa de un documento que se desglose por las múltiples actividades del proyecto, mencionando las tareas correspondientes.

## Calidad

En temas de la delimitación de la calidad del proyecto debe ser clara en el alcance, por lo cual se recomienda la elaboración de un documento anexo al alcance. Es común la realización de tablas de calidad que contengan los siguientes elementos para la descripción de un material, los cuales son los siguientes:

- Nombre del producto.
- Imagen ilustrativa.
- Descripción.
- Dimensiones.
- Precio de referencia.
- Fabricante o proveedor.

En cuanto a una actividad como tal, se realizará una descripción detallada de los parámetros de calidad, estos se establecerán como los criterios de aceptación o rechazo contra la entrega de la obra o correcciones en un momento determinado.

## Inicio de proyecto

Como parte de los procedimientos es importante contar con un proceso de inicio de proyecto, este proceso se base en una documentación con la siguiente información:

- Nombre de proyecto.
- Propietarios.
- Encargados (legal y de construcción).
- Alcance de proyecto.
- Costo y plazo del proyecto.
- Descripción del terreno.
- Observaciones.

Dentro de las observaciones se pretende documentar cualquier tipo de información que sea relevante para cualquiera de las partes involucradas en el proyecto.

Además de la documentación del proyecto, se plantea una lista de verificación con los requerimientos mínimos para dar la orden de inicio.

## Contratación

Los procesos de contratación son de amplia importancia debido a que son la formalización de un acuerdo entre dos o más partes involucradas.

Es necesario la redacción de documentos que sean suficientemente claro y no presenten ambigüedades o vacíos legales.

Se debe realizar un contrato global con el cliente y con los subcontratistas necesarios para la realización de la obra.

En términos generales, dicho contrato debe contar con los siguientes apartados como mínimo:

- Información general (ubicación, nombre del proyecto, personas involucradas).
- Obligaciones de las partes.
- Alcance del proyecto y exclusiones.
- Monto y plazo de obra.
- Garantías.
- Formas de pago.
- Sanciones o multas.

Lo anterior son elementos básicos, si se considera pertinente, es válida su modificación, ya sea la integración de más apartados o la eliminación de los mismos.

Es importante contar con dos contratos base, el primero de ellos para el establecimiento formal de la relación cliente-constructora y el segundo para la formalización de la relación constructora-subcontratistas.

## Adjudicación de mano de obra

La determinación del adjudicado para la realización de la obra se debe realizar por medio de un análisis de oferta.

Dicho análisis debe contar con al menos 3 oferentes, cada oferente debe presentar la siguiente información en cada oferta:

- Monto.
- Plazo.
- Experiencia en obras similares.

Lo anterior es necesario debido a que la adjudicación será por medio de un sistema de calificación, la cual evaluará cada oferta, donde el monto representa un 50 % de la calificación, mientras que el plazo y experiencia un 10% y 40 %, respectivamente.

## Adquisiciones

En cuanto a los procesos de adquisiciones se recomienda realizar al menos tres cotizaciones formales de diferentes proveedores y compararlas por medio de un análisis de oferta.

Este análisis de oferta tiene como objetivo comparar cada una de las opciones y elegir la más adecuada en función de las condiciones y precio brindado, además de la documentar el porqué de la elección.

Dicho lo anterior, se estable un sistema de puntaje similar al planteado en el apartado de adjudicación de proyecto, la calificación se desglosará de la siguiente manera:

- 50% Monto.
- 15% Plazo de entrega.
- 10% Si incluye transportes.
- 25% Cantidad de días para realizar pago.

Dicho análisis de oferta se realizará de manera global para un cierto listado de materiales con frecuencias quincenales o semanales según la necesidad de la obra.

## Control y seguimiento

Cada proyecto debe contar con un plan de control y seguimiento, lo mínimo a realizar para el control del costo de la obra es la implementación de un sistema de control de costos, el cual debe

compararse constantemente con lo presupuestado, esto además de darle seguimiento al proyecto, permite generar una retroalimentación documentada de los aspectos a mejorar en futuros presupuestos.

Además, se propone una lista de seguimiento de actividades completadas en función de la calidad, es decir, un seguimiento de las tareas con cortes semanales o bisemanales, de esta manera, se controla el avance de la obra, en donde se documenta las tareas o actividades finalizadas o con un porcentaje de avance.

Lo anterior con la función de comparar dichas listas seguimiento con el cronograma de obra (en caso de contar con uno) y realizar los ajustes necesarios.

Asimismo, en las listas de seguimiento de obra se proponen espacios de observaciones para documentar detalles sobre la obra adicionales a lo descrito en las propias bitácoras de cada proyecto.

Finalmente se proponen cortes quincenales para el control del cronograma de obra y así realizar ajustes en este y por ende controlar el plazo de la obra.

## Cierre de proyecto

El procedimiento de cierre del proyecto debe contar con 2 procesos, los cuales son vinculantes, es decir, uno depende del otro y viceversa, dichos procesos son los siguientes:

- Recepción preliminar y definitiva de obra
- Cierre de proyecto

El primero de estos procesos consta de recepciones de obra (preliminar y definitiva) documentadas, preferiblemente involucrando a los propietarios, donde se informará al contratista de los detalles a corregir y solicitudes particulares del cliente y por parte de la constructora, donde se dará un plazo máximo de 7 días hábiles para su realización.

Lo anterior para su posterior inspección y velar la correcta corrección de lo señalado para una entrega definitiva que estará condicionada por el cliente y su aceptación.

El segundo proceso implica la entrega de la obra al cliente por parte de la constructora lo que se requiere es realizar una documentación del cierre de la obra, por lo cual se quiere como mínimo los siguientes apartados:

- Nombre de proyecto.
- Propietarios.
- Modificaciones en el alcance (de ser necesario).
- Plazo y costo final de obra.
- Estado final de obra.
- Pendientes (no incluidos en el alcance).
- Garantías de equipos.
- Notas de mantenimiento.
- Observaciones.

Modificaciones en el alcance hacen referencia a la suma o resta de trabajo conforme a la idea original, es decir, modificaciones al alcance inicial, en estado general de la obra se pretende una descripción breve del estado en que se entrega el proyecto.

Por otro lado, se pueden incluir pendientes en caso de presentarse, estos fuera del alcance del proyecto, notas de mantenimiento hace referencia a toda la información básica necesaria para el mantenimiento del proyecto. A manera de ejemplo, se puede mencionar notas de garantía de los equipos, códigos de pintura y pisos con información de proveedores.

# Metodología

Durante el proyecto se desarrollaron una serie de actividades necesarias para el cumplimiento de lo planteado inicialmente, se realizaron las siguientes actividades:

## Diagnóstico del estado actual y procedimientos de gestión

Primeramente, se recopila la información de índole cualitativa de los últimos 15 proyectos, dicha información es sobre la problemática de cada proyecto mediante entrevistas a todos los integrantes de la estructura de trabajo actual.

Se identificaron los principales problemas en el desarrollo de proyectos de ingeniería, tanto las afectaciones sean en el plazo, alcance y costo.

Seguidamente, se determinaron las diferentes causantes de los problemas previamente conocidos así como su afectación.

Por otro lado, se consultó a los diferentes colaboradores de la constructora sobre los procesos de gestión utilizados para el desarrollo de proyectos en términos generales.

Luego, se procedió a consultas más específicas sobre la forma de planificar los proyectos en desarrollo sobre múltiples aspectos a los encargados de realizar dichas actividades.

## Análisis de brecha

Para la realización del análisis de brecha se determinó un estado ideal teórico de los procesos mínimos a realizar para una buena planificación de proyectos de construcción esto con base en la literatura relacionada con la correcta gestión de proyectos de ingeniería civil.

Teniendo establecido el estado ideal se realizó una comparación cualitativa de los diferentes procedimientos de gestión encontrados, mediante un cuadro que contraste ambos estados.

Se determinaron las brechas de la condición actual con las condiciones ideales, de los diferentes procesos de gestión.

Lo anterior mediante el cuadro comparativo realizado, se tomó el resultado de dicho cuadro comparativo como base para las siguientes etapas del proyecto.

## Mejora de procedimientos de gestión actuales

A partir del estado ideal teórico planteado, de los resultados del análisis de brecha y todas las falencias evidenciadas se propusieron modificaciones a los diferentes procedimientos de gestión actuales.

Se presentaron casos donde ciertos procedimientos no requirieron gran intervención y se realizó únicamente su respectiva documentación, esto con el objetivo de estandarizar los múltiples procesos de gestión.

Dicha documentación de los procedimientos consta de un objetivo, casos de aplicabilidad, observaciones, descripción del procedimiento como tal, herramientas necesarias y una ejemplificación del mismo, la documentación de cada proceso.

## Nuevos procedimientos de gestión de proyectos

De igual manera que el punto anterior, se tomaron como base los vacíos del análisis de brecha y el estado ideal teórico planteado y se definieron nuevos procesos de gestión de proyectos para la etapa de planeación que complementaron a los actuales.

Cada nuevo proceso implementado cuenta con su respectiva documentación, dicha documentación incluye descripción e importancia, casos de aplicabilidad, indicaciones generales, forma de realizarse a manera de ejemplo.

## **Herramienta de gestión de proyectos**

Finalmente, el objetivo principal de este proyecto fue crear una herramienta de gestión de proyectos de construcción para la etapa de planeación.

Por lo cual se tomaron todos los procedimientos de gestión creados y mejorados para la generación de una serie de planillas con la ayuda del Microsoft Excel, para crear una herramienta para ser utilizada como base para realizar la gestión de los proyectos por parte de la constructora.

Por otro lado, se toma la documentación creada para cada uno de los procedimientos y se incluye en la sección de ayuda en el manual de gestión de proyectos.

# Resultados

A continuación, se exponen los resultados obtenidos como fruto del cumplimiento de los objetivos establecidos mediante la aplicación de la metodología anteriormente descrita.

## Diagnóstico del estado actual

Como resultado del diagnóstico, se evidencia la problemática de los últimos 15 proyectos desarrollados por la constructora:

Cuadro 1. Problemática para cada proyecto.	
Proyecto	Problemática
1	Sobrecosto e incumpliendo del plazo de obra
2	Variaciones de alcance y variaciones de calidad
3	Conflicto con clientes
4	Sobrecosto e incumpliendo del plazo de obra
5	Variaciones de calidad
6	Variaciones de alcance y sobrecosto
7	Variaciones de calidad y conflicto con clientes
8	Incumpliendo del plazo
9	Variaciones de calidad
10	Sobrecosto y conflicto con clientes
11	Conflicto con clientes
12	Incumpliendo del plazo
13	Sobrecosto e incumpliendo del plazo de obra
14	Variaciones de alcance y sobrecosto
15	Variaciones de calidad y conflicto con clientes

Es importante mencionar que estos no fueron los únicos problemas evidenciados, pero sí los que tuvieron mayor afectación en los pilares del triángulo del hierro.

Históricamente, la constructora ha sufrido los problemas ya mencionados, entre otros, todo esto como resultado de la vaga planificación de los proyectos, en su mayoría producto de la denominada administración por ocurrencia, por lo que se identifica una problemática clara, los causantes y la afectación de esta.

## Problemática

La problemática evidenciada ha surgido por el desarrollo de diferentes proyectos de ingeniería civil por parte de la constructora, en particular de los últimos 15 proyectos. Dentro de la gran cantidad de inconvenientes, se toman los más constantes, a continuación, se muestra un gráfico donde se evidencia la participación de cada problemática



Figura 2. Gráfico de participación de problemáticas  
Fuente: Elaboración Propia.

## Sobrecosto

La denominación sobrecosto no solo hace referencia al proyecto en general, sino a cada componente del costo de cualquier obra, como lo pueden ser la mano de obra, materiales, equipos y subcontratos que no necesariamente generen una pérdida económica, sino un desajuste en la utilidad esperada.

## Conflicto con clientes

Esta problemática hace referencia a inconvenientes con los clientes no así a la terminación de relaciones con los mismos.

Dentro de los inconvenientes encontrados, se muestra como principal elemento el descontento del cliente, sea en aspectos de calidad, plazo y alcance.

Esta problemática afecta el desarrollo de la obra debido a la creación de un ambiente hostil y la afectación de la imagen de la constructora.

## Incumplimiento del plazo

Como su nombre lo indica, esta problemática hace referencia a la no entrega de la obra en el plazo inicial pactado con el cliente, lo cual afecta diferentemente uno de los pilares del triángulo del hierro para la gestión de proyectos.

## Variaciones de calidad

Esta contrariedad hace hincapié en diferencias en la determinación de la calidad de un producto o proceso, debido a que se plantea de forma subjetiva y no es cuantificable.

## Variaciones de alcance.

Esta problemática recae en malas delimitaciones del alcance del proyecto o discrepancias en el mismo, ya sea con el cliente o subcontratistas.

## Causas

La problemática ya mencionada presenta una serie de causantes, es común que varios inconvenientes tengan el mismo origen, en términos generales, se encontraron las siguientes causas:

- Malas definiciones del alcance.
- Falta de comunicación.
- Personal no capacitado.
- Diferentes parámetros de calidad.
- Mala gestión de adquisiciones.
- Mala selección de subcontratistas.
- Poca inspección y planeación.
- Malas estimaciones del costo y plazo.
- Administración por ocurrencia.

Estas son algunas de las causas más comunes, de igual manera que la problemática, se presentaron múltiples, por lo cual se mencionan solo las más importantes.

## Afectación

Teniendo identificada tanto la problemática como los causantes de esta es impredecible identificar la afectación sobre cada uno de los pilares del triángulo de hierro.

En el plazo, las problemáticas que afectan a este pilar son el incumplimiento del plazo, de manera directa. De manera indirecta se ve afectada por las variaciones del alcance y conflicto con clientes.

Por otro lado, al hablar del pilar denominado costo se tiene como influencia directa el sobrecosto, ampliación de alcance e indirectamente se ve afectado por las variaciones de calidad e incumplimiento de plazo.

En cuanto al alcance, hay afectación por las variaciones de este, además, se puede ver afectado por las variaciones de la calidad esto de forma indirecta.

Finalmente, la calidad se ve afectada por las variaciones de esta como tal y la afectación de los tres pilares ya mencionados (costo, plazo y alcance).



## Alcance

Para la definición del alcance del proyecto se redacta un documento general donde se exponen las principales actividades a realizar, con sus respectivas tareas además con algunos detalles generales sobre la calidad del proyecto, dicho desglose coincide con el realizado en el presupuesto detallado.

Es decir, en el presupuesto detallado sirve como base para generar el alcance de proyecto, además de incluirse este en el contrato del cliente.

## Plazo

Para la definición del plazo de un proyecto sin importar su complejidad se realizan estimaciones globales, a juicio de expertos.

Donde se recuenta cada factor que pueda influir en el desarrollo de las obras y así poder contar con estimaciones que se apegan más a la realidad de cada proyecto.

## Contratación

La constructora cuenta con un proceso de contratación ya establecido, al contar con machotes para la realización de contratos según la necesidad.

Dichos machotes cuentan con los elementos mínimos necesarios para poder formalizar un acuerdo sea con clientes o subcontratistas.

## Adjudicación de mano de obra

Debido a que la constructora no cuenta con una planilla para el desarrollo de proyectos, se realiza la contratación de los servicios de mano de obra, por lo cual se invita a tres subcontratistas a un proceso de licitación privada.

La adjudicación de estos servicios se da al oferente con menor precio, cabe rescatar que solo se invitan a subcontratistas conocidos por la empresa o por medio de recomendación de algún colaborador que brinde fe de su experiencia y buenas prácticas en el proceso de construcción.

## Adquisiciones

El procedimiento para realizar las adquisiciones inicia en campo cuando el maestro de obras realiza un pedido de materiales, dicho pedido se envía a un agente de ventas para la compra.

Dicha compra se realiza en un único proveedor, es importante mencionar que el pedido hecho por el maestro de obras no es comparado con el presupuesto detallado y ocasionalmente es revisado por algún colaborador de la constructora, la responsabilidad total del pedido recae sobre la persona que elabora el listado, tanto en cantidad como calidad.

## Control y seguimiento

La constructora no presenta procedimientos para el control de obra como tal, pero el seguimiento se realiza de manera informal por medio de inspecciones periódicas de, al menos, 2 visitas semanales por algún colaborador, el cual informa al encargado legal del proyecto del avance y detalles del proceso constructivo.

En caso de evidenciar algún inconveniente, el colaborador informa al encargado legal del proyecto, este dicta las soluciones o actividades de corrección a comunicar al encargado del desarrollo de la obra.

En cuanto al control del proyecto se realiza un balance general del proyecto, es decir, se obtiene monto final denominado utilidad, la cual no es comparada o analizada detenidamente.

## Cierre de proyecto

El procedimiento de cierre de un proyecto consiste en una inspección final con los colaboradores y dueños donde se comunica al encargado del proyecto, las correcciones a realizar es decir una recepción provisional.

Lo anterior para una posterior entrega definitiva, es importante mencionar que de este proceso no se realiza documentación alguna.

# Análisis de brechas

Como parte de este proyecto fue necesario realizar un análisis de brechas, con el objetivo de comparar los procedimientos actuales con procedimientos ideal y así lograr determinar la brecha entre estos. Esto se convirtió la base para las siguientes etapas del proyecto.

Como parte de los resultados del análisis de brecha se identificó el margen de mejora en 5 áreas como tal, los cuales se mencionan a continuación:

- Costo.
- Alcance.

- Contratación.
- Adjudicación de mano de obra
- Cierre de proyecto.

Por otro lado, como resultado del análisis de brecha se identificó la necesidad de crear de 5 nuevos procesos, con el objetivo de subsanar las problemáticas actuales, los nuevos procedimientos a implementar son los siguientes:

- Plazo.
- Calidad.
- Inicio de proyecto.
- Control y seguimiento.
- Adquisiciones.

**Cuadro 2. Análisis de brechas entre estados.**

Procedimiento	Estado ideal	Estado actual	Brecha
Costo	Realizar presupuesto detallado por actividades.	Se realizan presupuestos detallados por actividades.	Mejoras de formato a utilizar con cuadro resumen.
Plazo	Cronograma de obra.	Estimaciones empíricas globales.	Cronograma de obra.
Alcance	Estructura desglosada de trabajo (EDT).	Descripción general por actividades.	Crear un EDT del proyecto
Calidad	Listas de calidad con amplio detalle.	Se incluyen algunos detalles en el alcance.	Elaboración listas de calidad y adjuntarlas al alcance.
Contratación	Machotes para la elaboración de contratos detallados.	Elaboración de contratos generales.	Plantillas para contratos detallados.
Adjudicación de mano de obra	Análisis de Oferta con tres oferentes.	Adjudicación a oferta más baja.	Realización de análisis de las diferentes ofertas.
Inicio de Proyecto	Documentación con Información general y listas de verificación.	No cuenta con un proceso como tal.	Creación de documentación y listas de verificación.
Control y seguimiento	Sistema de Control de Costos y Listas de Avance.	Inspecciones periódicas y balance final de proyectos.	Elaboración de sistema de control de costos y documentación de avance.
Adquisiciones	Análisis de ofertas con tres oferentes.	Cotizaciones y compras a un único proveedor.	Realización de análisis de ofertas por parte de proveedores.
Cierre de Proyecto	Recepción de obra a subcontratista y entrega de proyecto a cliente.	Inspección preliminar e inspección final.	Documentación de ambos procesos y cierre de proyecto

# Procedimientos

A continuación, se muestran los nuevos procedimientos, creados para la correcta gestión de proyectos.

## Procedimientos nuevos

### Calidad

En temas de calidad, es determinante establecer parámetros cuantificables, debido a que es una propiedad subjetiva para cada persona.

Teniendo en cuenta lo anterior se propone la siguiente plantilla para la determinación de parámetros básicos de calidad y criterios de aceptación de ser necesarios.

Cuadro 3. Lista de calidad					
Nombre	Ilustración	Descripción	Dimensiones	Precio Referencia	Proveedor o Fabricante
Criterio de aceptación					

### Plazo

Para la definición del plazo de un proyecto es necesaria la creación de una estructura detallada de trabajo (EDT), por lo cual se elabora el formato mostrado en el cuadro 4.

Para la elaboración del cronograma de obra se utilizará el software Microsoft Project, el cual tomará el EDT como base para estimar el plazo de obra.

Las dependencias entre actividades serán definidas según criterio profesional responsable y el común desarrollo de este tipo de obras

Dicho cronograma de obra se realizará con las actividades y duraciones estimadas en los demás procedimientos.

Cuadro 4. Estructura desglosada de trabajo.		
Entregables	Actividades	Tiempo presupuestado (días)

## Adquisiciones

Al igual que el procedimiento denominado adjudicación de proyecto, para la gestión de las adquisiciones o compras se requiere un análisis de oferta de, al menos, 3 distintos oferentes, por lo cual se propone el siguiente formato.

Cabe mencionar que dicho análisis de oferta se realizará para listados de materiales en periodos semanales o quincenales según la necesidad de los proyectos.

El análisis de oferta se realiza por medio de un sistema de calificación donde el monto representa un 50 %, por otro lado, los plazos de entrega representan un 15 % de la calificación, finalmente, el plazo de pago y la inclusión de transportes representan un 25 % y 10 %, respectivamente.

Cuadro 5. Análisis de Oferta.				
Parámetro	Peso %	Oferente 1:	Oferente 2:	Oferente 3:
Monto	50			
Plazo de entrega (días)	15			
Transportes (Si/No)	10			
Plazo de pago (días)	25			
Calificación		0,00	0,00	0,00
Observaciones:				
Monto Disponible	∅0	Justificación:		
Monto Oferta Ganadora	∅0			
Diferencia	∅0			

## Control y seguimiento

El procedimiento correspondiente para el control de los proyectos es la implementación de un sistema de control de costos para los materiales y equipos.

Solo se incluyen estos elementos debido a que la mano de obra se realiza por subcontrato y cuenta con su propio procedimiento denominado adjudicación de proyecto, a partir de lo anterior se muestra el formato elaboradora para la realización de dicho procedimiento.

Cuadro 6. Control de Costos.								
Código		Nombre de actividad						
Materiales								
Descripción	Cantidad Inicial	Unid	Precio Unitario Inicial	Precio Total Inicial	Cantidad Real	Precio Unitario Real	Precio Total Real	Diferencia
Subtotales				∅0,00			∅0,00	∅0,00
Equipos								
Descripción	Cantidad Inicial	Unid	Precio Unitario Inicial	Precio Total Inicial	Cantidad Real	Precio Unitario Real	Precio Total Real	Diferencia
Subtotales				∅0,00			∅0,00	∅0,00

Gestión de proyectos en la fase de planeación, control y seguimiento para la constructora TR Grupo Empresarial S.A.

Por otro lado, el seguimiento del plazo de la obra, el cual toma la estructura detallada de trabajo (EDT) definida en el procedimiento denominado plazo y con cortes semanales se realiza un balance del avance del proyecto.

Es importante mencionar que un balance positivo indica que el proyecto presenta un atraso, un balance negativo representa una holgura en el proyecto, por lo cual se presenta la siguiente plantilla.

<b>Cuadro 7. Seguimiento de obra.</b>				
Entregables	Actividades	Tiempo presupuestado	Tiempo real	Diferencia
<b>Balance General</b>				<b>0</b>

Finalmente se propone en la herramienta un acceso al cronograma para realizar las modificaciones a este y así controlar el plazo de la obra.

## Inicio de proyecto

En los procedimientos de inicio del proyecto se tiene una lista de verificación donde se incluyen los elementos necesarios para dar inicio a cualquier proyecto.

Además, se requiere recopilar información relevante para el futuro desarrollo de la obra, todo esto se encuentra en el apéndice 1.

## Procedimientos mejorados

Dentro de los procedimientos mejorados encontramos los siguientes:

### Contratación

En cuanto a los procesos de contratación, se elaboran 2 machotes los cuales son para formalizar los acuerdos entre los clientes-constructora y constructora-subcontratista, por la extensión de dichos machotes se encuentran en el apéndice 2 y el apéndice 3, respectivamente.

## Alcance

Debido a los inconvenientes evidenciados en materia de definición de alcance en los proyectos, en la cuadro 8 se muestra la plantilla típica para la definición de la cantidad de trabajo.

Es importante aclarar que, de igual manera que con el presupuesto, el alcance se define por actividades, para este caso se agregan las tareas para la realización de dicha actividad.

<b>Cuadro 8. EDT.</b>	
Actividad 1	
Tarea # 1	
Tarea # 2	
Tarea # 3	
Tarea # 4	
Tarea #5	
Observaciones:	

## Costo

Se determinó la necesidad de realizar mejora en el formato de los presupuesto, por lo que en el cuadro 9 se muestra el nuevo formato propuesto para la elaboración de presupuestos.

Cabe mencionar que este formato es para la realización de presupuestos por actividades, por ende, el nivel de detalle que este requiere.

<b>Cuadro 9. Formato para presupuesto.</b>				
Código	100-1	Nombre de actividad		
<b>Materiales</b>				
Descripción	Cant	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
Subtotal de Materiales				Ø0,00
<b>Equipos</b>				
Descripción	Cant	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
Subtotal de Equipos				Ø0,00
<b>Subcontratos</b>				
Descripción	Cant	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
Subtotal de Subcontratos				Ø0,00
<b>Mano de Obra</b>				
Mano de Obra	Cant	Horas	Precio/unitario	Precio Total
Supervisor				Ø0,00
Operario				Ø0,00
Ayudante				Ø0,00
Subtotal de Mano de Obra				Ø0,00
<b>Cierre del Item</b>				
Cargas Sociales			52%	Ø0,00
Seguridad			3%	Ø0,00
Administración			6%	Ø0,00
Utilidad e imprevistos			12%	Ø0,00
Observaciones:				

Adicional a lo anterior se presenta el formato propuesto para la realización del cuadro resumen, el cual se podrá utilizar como tabla de pagos de los proyectos.

Se debe completar el cuadro resumen con cada una de las actividades presupuestadas y deben coincidir con las actividades definidas en el alcance del proyecto.

<b>Cuadro 10. Resumen de presupuesto.</b>						
Actividad	Materiales	Subcontratos	Mano de Obra	Equipos	Subtotal	%
-	¢0,00	¢0,00	¢0,00	¢0,00	¢0,00	100
Total	¢0,00	¢0,00	¢0,00	¢0,00	¢0,00	100

## Adjudicación de Mano de Obra

Para la determinación de la adjudicación del proyecto se utilizó el sistema de calificación mencionado, el cual se realiza por medio de un análisis de oferta como se muestra a continuación.

El monto de cada oferente representa un 50 % de la calificación, mientras que el plazo y experiencia un 10 % y 40 %, respectivamente, del total.

<b>Cuadro 11. Análisis de Oferta.</b>				
Parámetro	Peso %	Oferente 1:	Oferente 2:	Oferente 3:
Monto	50	¢0	¢0	¢0
Plazo(meses)	10	0,0	0,0	0,0
Experiencia (Años)	40	0	0	0
Calificación		0,00	0,00	0,00
Observaciones:				
Monto Disponible	¢0	Justificación:		
Monto Oferta Ganadora	¢0			
Diferencia	¢0			

## Cierre de Proyecto

En el de cierre de proyecto se requieren 2 procedimientos. El primero de ellos es la recepción preliminar de obra, el cual se encuentra en el apéndice 4, además, se tiene el proceso de recepción definitiva de obra, el cual se encuentra en el mismo apéndice anterior, debido a que se utiliza la misma plantilla.

Por otro lado, se requiere un procedimiento de cierre de proyecto como tal el cual se adjunta en el apéndice 5.

# Herramienta de gestión

Como parte del último objetivo se integraron todos los procedimientos nuevos y los creados para generar una herramienta que funciona como manual de gestión de proyectos.

En la figura 4, es posible visualizar la interfaz de la herramienta que funciona como manual de gestión de proyectos con la ayuda del Microsoft Excel.



**Figura 4.** Interfaz del manual de gestión.  
Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro 12, es posible evidenciar la plantilla utilizada para la documentación de cada proceso, Implementada en la zona de ayuda de la herramienta.

Finalmente, la documentación y ejemplificación de todos los procedimientos se encuentra en el apéndice 6 del presente documento.

<b>Cuadro 12. Documentación de cada procesos</b>	
Procedimiento:	
Objetivo:	
Aplicación	
Herramientas:	
Proceso:	

# Análisis de Resultados

## Diagnóstico del estado actual

La constructora TR Grupo Empresarial S.A., a lo largo de su recorrido en el desarrollo de diferentes proyectos en todo el país, ha presentado una serie de inconvenientes en múltiples áreas que han afectado el plazo, el costo, el alcance y calidad. Todos estos con un común denominador, el cual es la vaga planificación de los proyectos y administración por ocurrencia.

En el cuadro 1, se brinda por parte de la constructora información de los últimos 15 proyectos, la cual es de carácter cualitativo, en donde se pueden encontrar múltiples problemas, por lo que se categorizan en 5 problemáticas. Cabe aclarar que no se brindará mayor detalle de los proyectos por un tema de confidencialidad de parte de la constructora y sus clientes.

En los últimos 15 proyectos de la constructora, según la figura 2, se presenta en un 27 % la problemática denominada sobrecosto y en un 23% de los proyectos sufren variaciones de calidad. Estas son las problemáticas con mayor porcentaje de participación en los proyectos y se consideran como las que mayor afectación generan sobre cada uno de los pilares del triángulo de hierro en la gestión de proyectos.

Por otro lado, se evidencia la presencia en un 18 % de los proyectos las problemáticas denominadas incumplimiento del plazo y conflicto con clientes y finalmente en un 14% la afectación se dio sobre el alcance al presentar estas variaciones.

Los altos porcentajes de reincidencia de estas problemáticas demuestran, de manera concisa, que no son problemas esporádicos, sino recurrentes en la forma del desarrollar los

proyectos, lo cual recalca la importancia de la mejora en los procesos de gestión de proyectos.

Cabe rescatar que algunas de las problemáticas evidenciadas no son propias de la fase de planeación de cualquier proyecto, pero se abordan, de igual manera, debido a que afectan la planeación deseada para cada proyecto.

Además de evidenciar las problemáticas presentes en los últimos 15 proyectos, se lograron identificar diferentes causas ligadas, sea de manera directa o indirecta, con las problemáticas ya mencionadas.

Entre las causas encontradas, se evidenciaron deficiencias en los procesos de gestión, al no contar con el proceso correcto en las definiciones del alcance, lo que ocasiona que este sea abierto o contenga algunos vacíos que generan confusión, por ende, en algunos casos, induce a malas estimaciones del costo de los proyectos.

Por otro lado, se muestran fallas en la comunicación debido a que no se documentan los procesos, consideraciones, decisiones y demás, los cuales generan pérdida de información e incertidumbre, además de no contar con parámetros cuantitativos de calidad y se deja abierto a la subjetividad de cada persona, lo que causa grandes inconvenientes.

Otra de las causas evidenciadas fue la ausencia de procedimientos de gestión de adquisiciones y procesos de selección de subcontratistas, lo cual induce a malas decisiones al realizarse de manera subjetiva.

Finalmente, entre las causas se obtuvo que las pocas inspecciones y planeación de los proyectos son recurrentes y traen al traste lo

positivo en la gestión de cualquier obra de ingeniería.

Teniendo identificada la problemática, así como los causantes de esta, es importante analizar la afectación sobre los pilares fundamentales del denominado triángulo de hierro en materia de gestión de proyectos.

La afectación en el plazo ocasiona disconformidad con los clientes, además de inducir a errores constructivos al acelerar los procesos de construcción, lo cual se debe evitar bajo cualquier circunstancia. Por otro lado, al afectar el costo se puede afectar la calidad al querer escatimar con materiales, equipos y afectar el producto final o su proceso, esto no es conveniente de ninguna forma.

En cuanto las afectaciones sobre el alcance, generan incertidumbre y confusión con el cliente, además de afectar al costo a manera de ejemplo el no incluir algún entregable o un componente de este en el alcance genera errores además de afectar al costo de manera directa.

Hablando de la calidad, la afectación de este se da con solo el hecho de modificar uno de los pilares del triángulo del hierro, esto por medio del rompimiento del equilibrio entre pilares por ende la afectación de la calidad.

Es importante acotar que para lograr la calidad en un proyecto se debe mantener el equilibrio entre el costo, alcance y plazo, pues si uno de estos se ve perjudicado, los demás se verán influenciados de manera directa.

## Solución de la problemática

Debido a que se identifican 5 grandes problemáticas es fundamental establecer la relación de cada una de ellas con los procedimientos a intervenir

### Sobrecosto

Para combatir el sobrecosto de los proyectos, es importante mejorar los procesos de definición del alcance, debido a que ignorar ciertos elementos del proyecto puede crear un costo adicional.

Por otro lado, el establecimiento de parámetros claros de calidad y adjudicación de la obra elimina la ambigüedad con el subcontratista y los clientes que en muchos casos terminan en reparaciones de obra.

Además, al contar con procesos de control y seguimiento de obra se controlan aspectos que pueden generar sobrecostos en los proyectos, como lo son el control de cantidad de insumos.

### Conflicto con clientes

Para erradicar esta problemática entran en juego los procesos de definición de alcance y calidad del proyecto que disminuye posibles discrepancias entre las partes, además de esto, sumarle las mejoras en los procesos de contratación, donde se tiene un valor legal a las condiciones pactadas, las cuales no son variables salvo por mutuo acuerdo.

Ejemplo de lo anterior es el no considerar las exclusiones del proyecto definidas en el alcance por parte del cliente.

Asimismo, los procesos de inicio y cierre de proyecto buscan un correcto desarrollo de la obra y cierre de la misma, por ende, un cliente satisfecho.

### Incumplimiento del plazo

Esta problemática se da debido, en algunos casos, a la mala gestión de las adquisiciones, por ejemplo, atraso en entrega de materiales o malos procesos de adjudicación de obra, asignando proyectos a personas no capacitadas, lo cual genera atrasos en las obras o atrasos por reparaciones.

En obras de ingeniería resulta necesario realizar cronogramas de obra, por lo cual se establecen parámetros de aplicabilidad, además de establecer procedimientos de control y seguimiento de la obra que dicta el estado de los proyectos.

## Variaciones de calidad

Para resolver esta problemática es vital establecer parámetros cuantitativos de calidad, para ello se cuenta con el nuevo procedimiento de definición de calidad y alcance de los proyectos.

Por otro lado, contar con la mano de obra adecuada, con la suficiente experiencia para realizar las obras asegura buenos entregables. Esto justifica la importancia de los procedimientos de adjudicación de proyectos y sus criterios.

## Variaciones de alcance

Esta problemática se ve disminuida por los nuevos procesos de definición del plazo y alcance, al ser estos lo suficientemente claros y no presentar confusiones o discrepancias en los proyectos.

# Procedimientos de gestión actuales

La constructora cuenta con una serie de procedimientos para gestionar un conjunto de elementos, dentro de los cuales se proceden a analizar:

## Costo

La constructora para definir el costo de cualquier proyecto realiza un presupuesto detallado por actividades, lo cual, teóricamente, se considera correcto debido a que se introduce un nivel de detalle importante.

Como punto negativo del formato actual, se menciona que la extensión de los presupuestos es muy amplia debido al nivel de detalle, lo que genera complejidad en su manejo, esto se evidencia en la figura 3.

## Alcance

El procedimiento de gestión relacionado con el alcance de los proyectos se considera deficiente, debido a que presenta vacíos y ambigüedades, además de no ser lo suficientemente claro en definición de parámetros de calidad, al solo incluir detalles aislados.

Debido a los deficientes procesos para la definición del alcance de cualquier obra, se considera como una de los causantes de la problemática denominada sobre costo en los proyectos.

## Plazo

Para definir el plazo de cualquier tipo de proyecto no se consideran ideales las estimaciones empíricas, sin base alguna, lo cual explica la problemática referente a incumplimiento del plazo de construcción de obra.

## Contratación

Se cuentan con 2 tipos de contratos estos para la formalización de las relaciones cliente-constructora y constructora-subcontratistas, los cuales se consideran aceptables desde un punto de vista de contenido, además de presentar algún margen de mejora, debido a que tienen algunos vacíos legales que no son deseables.

Por temas de privacidad de la constructora con sus clientes no fue posible adjuntar los machotes utilizados en este documento.

## Adjudicación de mano de obra

Para la adjudicación de proyecto se considera ideal el hecho de considerar varias ofertas, lo que no es ejemplar es el criterio de adjudicación del proyecto, el cual se basa únicamente en temas económicos, dejando de lado otros factores como experiencia y plazo.

## Adquisiciones

Debido a que el procedimiento para gestionar las adquisiciones de los proyectos se considera deficiente, genera un efecto negativo en el costo de los proyectos en ejecución, además de no sacar el mayor provecho a la oferta del mercado.

## Control y seguimiento

La constructora posee amplias deficiencias en materia de control de los proyectos, debido a la no realización de procedimientos de control de los costos detallados como tal de los proyectos, sino que se obtienen balances generales de los proyectos, es decir, se muestra un monto de utilidad con un valor determinado.

Además de lo mencionado anteriormente, no es posible realizar una retroalimentación de cada proyecto, es decir, no se puede asegurar si el proceso de presupuestación fue correcto, si no se controlan los costos de cada actividad.

Por otro lado, se tienen los procesos de seguimiento de obra, los cuales también presentan deficiencias al realizarse inspecciones periódicas, pero estas no son documentadas ni realizadas por el encargado legal, esto lo que provoca es un descontrol en cuanto al avance de obra, debido a que queda a la percepción del personal, lo cual da origen a la problemática denominada incumplimiento del plazo.

## Cierre de proyecto

Los procesos de cierre de proyectos utilizados por la constructora se consideran aceptables, considerando el hecho de la ausencia de documentación de estos procesos, lo que provoca conflicto con los clientes bajo ciertas situaciones.

No realizar la documentación de estos procesos deja la responsabilidad absoluta a la constructora de ciertas situaciones. A manera de ejemplo, no entregar o documentar las garantías de equipos y/o contactos del proveedor genera que el cliente en el futuro contacte a la constructora y no directamente al proveedor, lo anterior consume recursos que no son estrictamente necesarios.

Por otro lado, los procesos de recepción de obra preliminar y definitiva no son documentados, lo cual puede generar discrepancias y, por consiguiente, conflictos con los clientes o subcontratistas.

## Análisis de brechas

En el cuadro 2 se muestran los resultados del análisis de brecha, el cual es el producto de la comparación entre los procedimientos actuales y los procedimientos ideales obtenidos a partir de una base teórica con la ayuda de literatura referente a la gestión de proyectos.

Como parte de los resultados del análisis de brechas de los 10 procesos en estudio, se determinó la necesidad de realizar modificaciones a la mitad de los procedimientos en estudio, por otro lado se evidenció la necesidad de crear 5 nuevos procesos de gestión de proyectos.

## Procedimientos nuevos

Los nuevos procedimientos creados son los que se analizan a continuación:

### Calidad

Debido a las deficiencias en materia de calidad se crean denominadas listas de calidad (ver cuadro 3) donde se propone un formato para elaborar listas sobre ciertos productos con sus características e información relevante, así como los criterios de aceptación que involucren estos productos para cada proyecto.

El objetivo de esto es establecer parámetros de calidad cuantitativos y eliminar la subjetividad en esta materia, el cual brindará una solución directa a la problemática denominada variaciones de calidad.

## Plazo

Dentro del análisis realizado en el procedimiento para la definición del plazo surge la necesidad de crear EDT (ver cuadro 4) para todos los proyectos, por 2 razones. La primera de ellas es para el control de la duración de las actividades, lo cual se realiza en el procedimiento denominado control y seguimiento.

La segunda razón es que en proyectos donde se estime que es costo asciende a los 50 millones de colones o más se requiere realizar un cronograma de obra, en el cual se tomará el EDT como base.

Con lo anterior, es posible realizar estimaciones del plazo en los proyectos que cumplan o superen el monto ya mencionado, para proyectos que no cumplan esta condición se hará uso del criterio de un profesional para las estimaciones del plazo.

## Adquisiciones

Para las adquisiciones de la constructora se realiza un análisis de oferta, como se muestra en el cuadro 5, donde se analizan un mínimo de 3 oferentes con el objetivo de estudiar y elegir la oferta que presente las mejores condiciones y sea la mayor beneficiosa.

Lo anterior a partir de un sistema de calificación, el cual se basa en elementos como el monto, plazo de entrega, transportes y plazo de pago, cada uno de estos con un peso determinado.

Dicho análisis de oferta se realizara a cada pedido de materiales para cada proyecto, con una frecuencia semanal o quincenal.

## Control y seguimiento

Debido a que en la constructora no se realiza control ni seguimiento en la ejecución de la obra como tal, se propone un sistema de control de costos (ver cuadro 6), donde se controlan las cantidades de materiales y equipos presupuestados (solo estos 2 elementos debido a que la mano de obra se realiza por subcontrato). Además de comparar precios unitarios presupuestados con los reales de cada ítem.

Lo anterior con el fin de crear un balance de todos los insumos en estudio y evaluar la calidad del proceso de presupuestación.

Por otro lado se tiene una lista de seguimiento de obra que parte del EDT creado en el procedimiento definido como plazo lo cual busca comparar las duraciones presupuestadas de cada actividad con las reales y así evaluar estas estimaciones como se muestra en el cuadro 7.

## Inicio de proyecto

Como se muestra en el apéndice 1, para el inicio del proyecto se plantea una recopilación de información general para el proyecto y, por otro lado, se plantea una lista de verificación de requerimientos para el inicio de obra.

Dicha lista de verificación tiene como fin mostrar los elementos necesarios para dar inicio a cualquier proyecto, así como el estado de cada uno de ellos.

# Procedimientos mejorados

A continuación, se analizan los procedimientos de gestión de proyectos mejorados:

## Contratación

En los apéndices 2 y 3, se muestran los machotes elaborados donde se eliminan partes de los vacíos legales encontrados en los anteriormente utilizados por parte de la constructora. En los nuevos machotes, se incluyen una serie de cláusulas donde se establecen claramente los deberes y responsabilidades de cada una de las partes involucradas.

## Alcance

Debido a que las definiciones del alcance del proyecto presentaban ciertas deficiencias o vacíos se propone realizar un cuadro por cada

actividad definida donde cada una cuenta con un listado de actividades, además de contar con un espacio de observaciones, como es posible visualizar en el cuadro 8.

## Costo

En cuanto al procedimiento para la definición del costo de los proyectos se propone un nuevo formato, el cual es posible visualizar en el cuadro 9.

Al igual que el formato anterior (ver figura 3), contiene los mismos elementos debido a que son los utilizados en la constructora, pero se hizo un reacondo de estos.

Adicionalmente, en el cuadro 10 se presenta el formato utilizado para realizar el resumen del presupuesto que, a su vez, funciona como tabla de pagos, la cual es comúnmente utilizada en los proyectos.

## Adjudicación de mano de obra

En el cuadro 11 es posible visualizar el análisis de oferta para la adjudicación del proyecto en temas de servicios de mano de obra, el objetivo de esto es análisis las diferentes ofertas y la selección del ganador por medio de un sistema de calificación.

Dicho sistema de calificación está basado en tres parámetros, los cuales son el monto de la oferta, el plazo de construcción y la experiencia de cada oferente.

## Cierre de proyecto

En cuanto al cierre del proyecto se plantea un machote para la recepción preliminar y definitiva de obra, esto con el objetivo de documentar estos procesos y eliminar posibles ambigüedades o conflictos entre las partes involucradas. Dichas plantillas se encuentran en el apéndice 4 del presente documento.

De igual forma, se cuenta con un documento referente al cierre del proyecto, el cual se encuentra en el apéndice 5, el fin de este documento es la recopilación de toda la información relevante para el cliente, como lo son notas de mantenimiento o garantías de equipos.

# Herramienta de gestión

Como resultado de las mejoras y creación de nuevos procesos se obtienen una serie de plantillas que dan origen a la herramienta de gestión de proyectos, por simplicidad se procede a realizar una herramienta computacional con la ayuda de Microsoft Excel.

En esta se integran todos los procedimientos con sus respectivas documentaciones y ejemplificaciones para que sean de fácil acceso y sea un manual integrado, es decir, que se tienen entrelazados todos los elementos entre sí, en la figura 4 es posible visualizar la interfaz de la herramienta.

En el cuadro 12 se muestra la plantilla para la documentación de cada procedimiento, el cual involucra los elementos necesarios para la estandarización de estos procesos.

Finalmente, en el apéndice 6 se muestra toda la documentación y ejemplificación de cada uno de los procedimientos que forman parte de la herramienta para la gestión de proyectos de construcción.

# Conclusiones

- Se determinó que los procesos de gestión de proyectos por parte de la constructora TR Grupo Empresarial S.A. son deficientes y en algunos casos inexistentes.
- Se realizó un análisis de brecha entre el estado actual con el estado ideal teórico planteado el cual permitió determinar las falencias en los procedimientos actuales como la ausencia de procedimientos en ciertas áreas.
- Se evidenciaron márgenes de mejora en los procesos de definición de costo, alcance y adjudicación de las obras además de los procedimientos de contratación y cierre de proyectos.
- Se determinó la necesidad de crear nuevos procedimientos de gestión en materia de definición de calidad, plazo y adquisiciones en los proyectos además de establecer procesos de control y seguimiento de obra e inicio de proyectos.
- La problemática denominada sobrecosto se disipó, debido a las mejoras en los procesos de definición del alcance del proyecto y los nuevos procedimientos en temas de calidad, adjudicación del proyecto, control y seguimiento de obra.
- Los conflictos con los clientes se combatieron con las mejoras en los procesos de definición del alcance, calidad y contratación, además de los nuevos procedimientos tanto de inicio como de cierre de proyectos.
- Las dificultades presentes por el incumplimiento del plazo en los proyectos se disminuyeron por los procedimientos de definición de la duración de los proyectos además del control y seguimiento de obra por otro lado también influyen los procedimientos de adquisiciones y adjudicación de los proyectos.
- La problemática referente a las variaciones de calidad se solucionaron por los nuevos procesos de definición de la calidad y alcance de los proyectos, además del mecanismo de adjudicación de los proyectos.
- La problemática relacionada con las variaciones en el alcance de los proyectos se erradican por los nuevos procesos para la definición del alcance y calidad de las obras.
- Se generó una herramienta que cumple la función de manual de gestión de proyectos por medio de Microsoft Excel. Esta aplicación permite al usuario realizar de manera más simple la gestión de los proyectos además de contar con mensajes de ayuda y ejemplificaciones, lo cual permite estandarizar estos procesos.

# Recomendaciones

- La implementación de la herramienta debe de realizarse de manera gradual entre los colaboradores de la constructora y así como de implementar los nuevos procedimientos de la misma manera.
- Documentar la problemática sufrida en cada proyecto, con el fin de contar con mayor cantidad de datos para un futuro análisis de los procesos de gestión de la constructora.
- Constante análisis de los márgenes de mejora de los procesos planteados según la necesidad de la constructora y la experiencia adquirida por los usuarios de la herramienta.
- Ampliar el alcance de la herramienta, de manera que se involucren más procesos de gestión de proyectos en sus diferentes etapas.
- En caso de considerarse necesario realizar modificaciones en algún procedimiento se deberá documentar el cambio en la zona de ayuda del procedimiento por modificar.

# Apéndices

A continuación se muestran los siguientes apéndices:

Apéndice 1: Inicio de proyecto.

Apéndice 2: Machote contrato cliente - constructora.

Apéndice 3: Machote contrato constructora - subcontratista.

Apéndice 4: Recepción preliminar y definitiva de obra.

Apéndice 5: Cierre de proyecto.

Apéndice 6: Documentación de procedimiento y ejemplificaciones.

## Apéndice 1: Inicio de proyecto

### Información General

Nombre de proyecto:

Propietarios:

Encargado legal:

Encargado de construcción

Costo de obra:

Plazo de obra:

Descripción de terreno:

Alcance de proyecto:

Observaciones:

### Lista de verificación para inicio de obra

Parámetro	Si	No	En espera
Permisos municipales			
Medidor eléctrico provisional			
Suministro de agua potable			
Contrato firmado por cliente			
Adjudicación de mano de obra			
Contrato firmado por subcontratista			
Cliente giró el adelanto del proyecto			
<b>Observaciones:</b>			

## Apéndice 2: Machote de contrato cliente - constructora

### CONTRATO DE “Nombre del proyecto”

Entre nosotros, “nombre del cliente”, mayor de edad, vecino de “residencia del cliente”, con cédula de identidad “numero de cedula”, en adelante denominado como **EL PROPIETARIO** y **Jaime Pacheco Torres**, mayor, casado una vez, ingeniero, vecino de San Rafael de Oreamuno de Cartago, cédula de identidad tres- doscientos cuarenta y tres- cuatrocientos cincuenta y tres (3-0243-0453), en condición de **PRESIDENTE** con facultades de Apoderado Generalísimo sin límite de suma de la sociedad denominada **TR GRUPO EMPRESARIAL S.A** con cédula jurídica tres- ciento uno- seiscientos sesenta y ocho mil doscientos treinta y uno (3-101-668231), en adelante denominado **EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA** convenimos en suscribir este contrato, que se regirá por las siguientes cláusulas:

#### **PRIMERA, LUGAR DE LA OBRA:**

**EL PROPIETARIO** tiene la finca inscrita en el Registro Público, Provincia de “**provincia donde se ubica el proyecto**”, matrícula “numero de matricula”, cuya naturaleza es terreno para construir, sita en el “Distrito, cantón y provincia”, con una medida de “**área del terreno**”, de conformidad con el plano catastrado “numero de plano catastro” cuyos linderos son: “linderos en los cuatro direcciones primarias”, en el cual se realizará la construcción de “descripción breve de proyecto”

#### **SEGUNDA, OBJETO DE LA CONTRATACIÓN:**

**EL PROPIETARIO** ha contratado a **EL CONSTRUCTOR** para realizar la construcción según planos constructivos con un área de “**área de proyecto**”

**EL CONSTRUCTOR** declara que tiene la capacidad para realizar la obra que se le contrata y cuenta con los elementos propios suficientes para ello, incluyendo los materiales, la mano de obra calificada, la supervisión, el equipo y herramientas propias necesarias para efectuar la construcción encomendada. **EL CONSTRUCTOR** deberá cubrir el costo de los subcontratos que se requieran.

#### **TERCERA, REPRESENTACIÓN POR PARTE DE LA CONSTRUCTORA**

**EL CONSTRUCTOR** será representada por el Sr. Jaime Pacheco Torres Cédula (3-0243-0453) quien velará por el fiel cumplimiento del proyecto constructivo, así como de todas las cláusulas de este contrato.

#### **CUARTA, RESPONSABLE POR PARTE DEL CONTRATANTE:**

**EL PROPIETARIO** será responsable de su propia contratación ya que es de profesión Ingeniero, tendrá libre acceso a todas las instalaciones del proyecto para verificar que la obra se ejecute conforme a este contrato, los planos, especificaciones, leyes y reglamentos aplicables. Además, es la persona facultada para aceptar o rechazar los renglones o etapas de la obra que no estén conforme a los planos y especificaciones, misma que tendrá la dirección técnica del proyecto.

#### **QUINTA, ALCANCE DE LA OBRA:**

**EL CONSTRUCTOR** declara que conoce el lugar en que se llevará a cabo la obra y que el mismo resulta adecuado para ello, no presentando características que impidan su realización o que puedan dar origen a causa o defectos o vicios ocultos.

Nuestra oferta está basada en los planos constructivos, contemplando en nuestra oferta las siguientes actividades para la construcción de **“nombre del proyecto”**:

**“Incluir alcance del proyecto”**

**SEXTA, EXCLUSIONES:**

El presente contrato contempla todo lo estipulado en planos excepto:

**“Incluir las exclusiones del proyecto”**

**SÉTIMA, PRECIO DE LA OBRA:**

**EL CONTRATISTA** se compromete a llevar a cabo la obra por el precio de **“precio de la obra”**, monto que será pagado por **EL PROPIETARIO** como se indica en la cláusula siguiente.

Este precio es firme y definitivo, en caso de que las partes decidan hacer un reajuste deberán establecerlo por escrito y se agregará como adendum al presente contrato.

**OCTAVA, FORMA DE PAGO:**

El pago del precio indicado en la cláusula anterior se realizará de la siguiente forma: contra la firma del presente contrato se pagará a **EL CONSTRUCTOR** un **“% de adelanto según el total”** del precio, el cual equivale **“monto total del adelanto”**. Los siguientes desembolsos se realizarán por avance de los trabajos un **“% de segundo giro de dinero”**, un **“% de tercer giro de dinero”** y se dejará el **“% restante del total”** restante para la entrega final de la obra a satisfacción de **EL PROPIETARIO**.

La cuenta en la cual se deberán hacer los depósitos será en:

Banco de Costa Rica

Cuenta Colones corriente # 001-0307163-4

Cuenta Colones Cliente # 15201001030716342

Cuenta Dólares corriente # 001-0307164-2

Cuenta Dólares Cliente # 15201001030716425

Cuenta IBAM \$ CR54015201001030716425

Código Swift BCRICRSJ

A nombre de TR Grupo Empresarial S.A

Cedula Jurídica 3-101-668231

**NOVENA, SEGUROS Y CARGAS SOCIALES**

**EL CONSTRUCTOR** será el responsable de todas las obligaciones derivadas de la realización de la obra, tales como salarios de sus empleados y relaciones Obrero-Patronales desde el inicio de la obra hasta su finalización.

**EL CONSTRUCTOR** asume la condición de patrono independiente de todo personal que estará en la obra o en relación con ésta y se obliga a asegurar a sus trabajadores mediante póliza de riesgos de trabajo del INS, contra todos los riesgos provenientes de accidentes de trabajo, sin que exista relación laboral ni de ninguna clase entre **EL PROPIETARIO** y los obreros y empleados de **EL CONSTRUCTOR**.

#### **DECIMA, PLAZO DEL CONTRATO:**

**EL CONSTRUCTOR** se compromete a entregar la obra completamente terminada a satisfacción del **PROPIETARIO** en el plazo de "plazo de obra" a partir de la fecha de inicio.

Las partes convienen en que la fecha para dar inicio a las obras es el "fecha de inicio de obra".

En caso de prórroga del plazo, esta debe ser expresamente consentida por **EL PROPIETARIO** y constar por escrito.

#### **DECIMA PRIMERA, EXTENSION DE PLAZOS:**

Se realizarán extensiones al plazo aquí estipulado solo en caso de catástrofes como huracanes, tormentas, terremotos o en caso fortuito, problemas de condición climática (exceso de lluvias) o fuerza mayor, los cuales se harán por mutuo acuerdo y siempre por escrito.

#### **DECIMA SEGUNDA, INCUMPLIMIENTO**

El incumplimiento de cualquiera de las cláusulas de este contrato obligará a la parte incumpliente a resarcir los daños y perjuicios a la otra parte.

Si la entrega de la obra se atrasa con respecto al plazo pactado por razones atribuibles a **EL CONSTRUCTOR**, este acepta la aplicación de una sanción equivalente a "monto diario por atraso" por cada día de atraso.

#### **DECIMA TERCERA, MODIFICACIONES EN EL PROYECTO Y OBRAS ADICIONALES:**

El presente contrato comprende la construcción del proyecto en perfectas condiciones de funcionamiento, todo de acuerdo con los planos y especificaciones escritas y consideraciones aquí establecidas. No obstante, **EL PROPIETARIO** podrá solicitar trabajos o hacer cambios alterando, aumentando o disminuyendo el contrato original, pero en dicho caso deberá solicitar a **EL CONTRATISTA** la respectiva **cotización** antes de realizar los trabajos adicionales, una vez aprobado por **EL PROPIETARIO** se deberá realizar el adendum correspondiente al presente contrato.

#### **DECIMA CUARTA, RECEPCION DE LA OBRA:**

El proceso de recepción consta de dos fases: a) **Recepción preliminar:** Cuando **EL CONSTRUCTOR** determina que la obra está totalmente terminada y lista para ser entregada, hará saber a **EL PROPIETARIO** la fecha en que desea hacer la entrega. **EL PROPIETARIO** procederá a verificar si en efecto la obra estará lista para la fecha indicada por **EL CONSTRUCTOR**. Si de la inspección resultaren elementos secundarios por concluir o corregir, pero que no interfieren con el aprovechamiento normal de la obra, **EL CONSTRUCTOR** realizará una lista según lo indicado por **EL PROPIETARIO** con los elementos para su corrección en un plazo máximo de 7 días naturales posteriores a la fecha de entrega de la lista, la no inclusión en la lista de cualquier rubro o trabajo pendiente pactado en este contrato, no releva a **EL CONSTRUCTOR** de su responsabilidad por la total y cabal terminación del mismo. Cuando se hayan corregido o completado los asuntos pendientes, el supervisor de **EL PROPIETARIO** realizará una nueva inspección en la cual debe estar presente **EL CONSTRUCTOR**. Si vencido el plazo **EL CONSTRUCTOR**

no ha ejecutado los trabajos del listado, el tiempo de ejecución sigue corriendo y consecuentemente las sanciones por demora si estuviera retrasado. B) **Recepción definitiva:** El supervisor del **PROPIETARIO** verifica si se han completado los asuntos pendientes del listado y en caso afirmativo se entregará la obra a **EL PROPIETARIO**.

#### **DECIMA QUINTA, GARANTIA:**

La obra tiene una garantía de conservación de “**tiempo de garantía**” contado a partir de la recepción de la misma, en el entendido de que la caducidad del plazo no exime a **EL CONTRATISTA** de las responsabilidades por destrucción, deterioro de la obra debido a dolo o culpa de su parte, por el tiempo estipulado por ley. La garantía será sin perjuicio de la responsabilidad objetiva de **EL CONTRATISTA** en los términos del Código Civil.

#### **DECIMA SEXTA, CALIDAD DE LA MANO DE OBRA:**

Toda la mano de obra que se utilizará en el proceso de Construcción será de la mejor calidad, de acuerdo con las especificaciones del plano constructivo y listas de calidad.

#### **DECIMA SÉTIMA, SUMINISTRO DE LOS MATERIALES E INSTRUMENTOS DE TRABAJO:**

**EL CONSTRUCTOR** suministrará por su cuenta todo el equipo necesario, mano de obra, materiales elementos para la realización de la obra, así como la herramienta liviana, eléctrica y de todo tipo que necesite la obra, todo según planos.

En referencia a la calidad, los cuales serán de primera calidad, certificados para cuales se debe contar con la previa aprobación del profesional responsable, se utilizarán materiales conforme lo estipulado en planos, todo cambio deberá ser aprobado por ambas partes.

#### **DÉCIMA OCTAVA, PROPIEDAD INTELECTUAL:**

De acuerdo con la legislación que rige la materia, se consideran los planos utilizados para el desarrollo de este proyecto propiedad de **EL PROPIETARIO**, por lo que **EL CONSTRUCTOR** se compromete con la firma de este contrato a efectuar un uso exclusivo de estos para el desarrollo del proyecto para el cual fue contratado, si este o su equipo de trabajo (entiéndase trabajadores directos o subcontratados) hicieran un uso inadecuado de estos documentos esto, incluso si en forma posterior a la terminación de proyecto se logra determinar un uso indebido de estos planos, **EL CONSTRUCTOR** acepta su responsabilidad y el pago de los extremos antes citados.

#### **DECIMA NOVENA, LA PREVALENCIA:**

Este contrato y sus anexos constituyen el convenio y entendimiento total de las partes, con respecto a su objeto y con respecto a este no existen más restricciones, promesas, afirmaciones, garantías, estipulaciones o compromisos que los expresamente aquí contemplados. Este contrato prevalece sobre todo convenio, o entendimiento anterior entre las partes.

#### **VIGESIMA, LA CESION:**

Las obligaciones y derechos que este contrato establece no podrán ser cedidos, total o parcialmente por las partes, salvo consentimiento previo, expreso y por escrito de las partes.

#### **VIGESIMA PRIMERA, LA TOLERANCIA:**

La tolerancia de una de las partes para exigir el cumplimiento estricto de la otra de cualquier obligación, estipulación, convenio o condición de este contrato no disminuirá o afectará de manera alguna su derecho para exigir el cumplimiento o condición tolerada en el momento en que considere oportuno.

## **VIGESIMA SEGUNDA, REPARACIONES:**

**EL PROPIETARIO** podrá suspender en cualquier momento la ejecución de las obras cuando a su juicio no se estén realizando conforme a los planos y especificaciones. Cuando los trabajos sean rechazados, los mismos deberán ser repetidos, modificados o corregidos por **EL CONSTRUCTOR** sin costo adicional para **EL PROPIETARIO** y sin que se modifique el tiempo de entrega de la obra total. En caso de que las reparaciones no se realicen o se mantengan errores o defectos, **EL PROPIETARIO** podrá suspender el pago total de las etapas posteriores a la etapa en que se solicita la corrección.

En ningún caso será imputable a **EL CONSTRUCTOR** costos por reparación o reconstrucción de daños causados a las estructuras por casos fortuitos (vandalismos) o catástrofes naturales (terremotos, inundaciones, huracanes entre otros).

## **VIGESIMA TERCERA, DEL ARBITRAJE.**

Todas las controversias, diferencias, disputas o reclamos que pudieran derivarse del presente contrato, se resolverán por medio de arbitraje de derecho de conformidad con los procedimientos previstos en los reglamentos del Centro Internacional de Conciliación y Arbitraje de la Cámara Costarricense-Norteamericana de Comercio ("CICA"), a cuyas normas procesales, en todo lo que no contravenga lo establecido en esta cláusula, las partes se someten de forma voluntaria e incondicional. El lugar del arbitraje será el CICA en San José, República de Costa Rica. El arbitraje será resuelto por un tribunal arbitral compuesto por un árbitro designado por el CICA. De conformidad con el artículo 39 de la Ley #7727, el arbitraje se regulará por el siguiente procedimiento: a) La parte que requiera dar inicio al arbitraje deberá notificar por escrito su intención a la otra parte y al CICA. La otra parte será notificada en el lugar señalado en este documento como domicilio contractual. Dicha notificación se realizará mediante notario público, y deberá contener los hechos, pruebas, normas legales y pretensiones que se pide sean resueltas en el arbitraje; b) A partir de la notificación, la otra parte contará con un plazo de cinco días hábiles para referirse a los hechos, ofrecer contraprueba, interponer excepciones y si es su deseo reconvenir. Todo lo hará mediante escrito que será presentado en las oficinas del CICA; c) A partir de la notificación, el CICA contará con veinticuatro horas para nombrar el árbitro, quien dentro de un plazo igual deberá manifestar si acepta o no el cargo. Al aceptar el cargo, el árbitro designado señalará día y hora para realizar una audiencia oral y privada, señalamiento que será notificado a las partes en el lugar o el medio establecido para tal efecto, al menos tres días hábiles antes de su celebración; d) Celebrada la audiencia, el árbitro contará con diez días hábiles para dictar el laudo. El laudo arbitral se dictará por escrito, será definitivo, vinculante para las partes e inapelable, salvo los recursos de revisión o de nulidad. Una vez que el laudo se haya dictado y se encuentre firme, producirá los efectos de cosa juzgada material y las partes deberán cumplirlo sin demora; e) El plazo máximo del arbitraje será de tres meses, contados a partir de la notificación detallada en el punto "a)" anterior. Los gastos relacionados con el arbitraje y los honorarios de los árbitros serán asumidos por las partes en igual proporción conforme el procedimiento avance, salvo que el Tribunal decidiera otra cosa. Los honorarios de los respectivos asesores y abogados serán asumidos por cada parte. Todo esto sin perjuicio de la obligación de reembolso de cualquier gasto que le corresponda a la parte perdedora a favor de la parte ganadora, a este efecto, el laudo deberá condenar a la parte perdedora al pago de esos gastos, incluidos los honorarios profesionales de los asesores legales. Las partes, actuando libre y voluntariamente aceptan y consienten que, en cualquier momento, a solicitud de parte y de conformidad con el artículo 52 de la Ley #7727, el árbitro ordene como medida cautelar la

presentación de los bienes arrendados, señalando para ello fecha y hora. En la diligencia se levantará un acta lacónica de los bienes, y se depositarán los mismos en el arrendador, a la espera de la emisión del laudo.

**VIGESIMA CUARTA, LAS NOTIFICACIONES:**

Las partes señalan como lugar para atender notificaciones los siguientes domicilios:

**“Nombre completo del propietario”: “Residencia del propietario”**

TR GRUPO EMPRESARIAL S.A: Cartago, San Rafael Oreamuno, del BCR 175m Oeste.

**VIGECIMA QUINTA, FORMALIZACION DE ESTE CONTRATO**

Cualquiera de las partes, sin previo aviso a la otra, podrá comparecer ante Notario Público a protocolizar este contrato.

**VIGECIMA SEXTA, ESTIMACION**

Este contrato se estima en la suma de **“Incluir costo del proyecto”**, En caso de ser necesario, las partes pagarán el Timbre Fiscal por partes iguales.

Estando ambas partes en total acuerdo, firmamos en dos tantos, en **“Lugar y fecha donde se firma el contrato”**

\_\_\_\_\_  
**“Nombre de propietario”  
EL PROPIETARIO**

\_\_\_\_\_  
**Jaime Pacheco Torres  
TR GRUPO EMPRESARIAL S.A  
EL CONSTRUCTOR**

## Apéndice 3: Machote de contrato constructora - subcontratista

### CONTRATO DE SERVICIO DE MANO DE OBRA PARA CONTRATACION DIRECTA “Nombre del proyecto”

Entre nosotros, TR Grupo Empresarial, con oficinas en Cartago, San Rafael Oreamuno, del BCR 175m Oeste, con cedula jurídica tres- ciento uno – sesenta y seis, ochenta y dos treinta y uno (3-101-668231), y “Nombre del subcontratista”, mayor, empresario vecino de “Lugar de residencia”, cedula de identidad “Numero de cedula” en adelante denominado **EL CONTRATISTA** convenimos en suscribir este contrato, que se regirá por las siguientes cláusulas:

#### PRIMERA, LUGAR DE LA OBRA:

El proyecto se llevará a cabo en “Ubicación del proyecto”

#### SEGUNDA, OBJETO DE LA CONTRATACIÓN:

TR Grupo Empresarial S.A. ha contratado a **EL CONTRATISTA** por los servicios de mano de obra y herramientas para realizar los trabajos mencionados:

“Nombre del proyecto”

**EL CONTRATISTA** declara que tiene la capacidad para realizar la obra que se le contrata y cuenta con los elementos propios suficientes para ello, incluyendo las herramientas de su personal, la mano de obra calificada propia necesaria para efectuar la construcción encomendada.

#### TERCERA, REPRESENTACIÓN POR PARTE DEL CONTRATISTA

**EL CONTRATISTA** será representado por “Nombre del representante”, cédula “Cedula de identidad”, quien velará por el fiel cumplimiento del proyecto constructivo, así como de todas las cláusulas de este contrato.

#### CUARTA, ALCANCE DE LA OBRA:

**EL CONTRATISTA** declara que conoce el lugar en que se llevará a cabo la obra y que el mismo resulta adecuado para ello, no presentando características que impidan su realización o que puedan dar origen a causa o defectos o vicios ocultos. Sin embargo, dentro de lo especificado, el presente contrato tendrá las siguientes consideraciones:

“Incluir alcance del proyecto”

#### SEXTA, PRECIO DE LA OBRA:

**EL CONTRATISTA** se compromete a llevar a cabo la obra por el precio de “Monto por servicios” monto que será pagado por **EL PROPIETARIO** como se indica en la cláusula siguiente.

Este precio es firme y definitivo, en caso de que las partes decidan hacer un reajuste deberán establecerlo por escrito y se agregará como adendum al presente contrato.

#### SETIMA, FORMA DE PAGO:

El pago del precio indicado en la cláusula anterior se realizará de la siguiente manera: Por avance de Obra. Se dejará un pago final de “Monto retenido” que serán cancelados “duración de retención” después de entregada y recibida la obra a satisfacción del Propietario de la Obra.

## **OCTAVO, SEGUROS Y CARGAS SOCIALES**

**EL CONTRATISTA** será el responsable de suplir todos los implementos de seguridad ocupacional para sus empleados (Casco, chaleco, zapatos, guantes, etc) y será responsable de todas las obligaciones derivadas de la realización de la obra, tales como salarios de sus empleados y relaciones Obrero-Patronales desde el inicio de la obra hasta su finalización.

**EL CONTRATISTA** asume la condición de patrono independiente de todo personal que estará en la obra o en relación con ésta y se obliga a asegurar a sus trabajadores mediante póliza de riesgos de trabajo del INS, contra todos los riesgos provenientes de accidentes de trabajo, sin que exista relación laboral ni de ninguna clase entre **TR GRUPO EMPRESARIAL** y los obreros y empleados de **EL CONTRATISTA**.

## **NOVENA, PLAZO DEL CONTRATO:**

**EL CONTRATISTA** se compromete a entregar la obra completamente terminada a satisfacción de TR Grupo Empresarial S.A. en el plazo "**Plazo de obra**" Calendario a partir de la fecha de inicio. La cual regirá según la Bitácora del Proyecto. En caso de prórroga del plazo, esta debe ser expresamente consentida por TR Grupo Empresarial y constar por escrito.

La fecha de inicio será el "**Fecha de inicio de obra**", y la fecha de entrega será "**Fecha de finalización de obra**".

## **DECIMA, EXTENSION DE PLAZOS:**

Se realizarán extensiones al plazo aquí estipulado solo en caso de catástrofes como huracanes, tormentas, terremotos o en caso fortuito, problemas de condición climática (exceso de lluvias) o fuerza mayor, los cuales se harán por mutuo acuerdo y siempre por escrito.

## **DECIMA PRIMERA, INCUMPLIMIENTO**

El incumplimiento de cualquiera de las cláusulas de este contrato obligará a la parte incumpliente a resarcir los daños y perjuicios a la otra parte.

Si la entrega de la obra se atrasa con respecto al plazo pactado por razones atribuibles a **EL CONTRATISTA**, este acepta la aplicación de una sanción equivalente a "**monto de multa por atraso**" por cada día de atraso.

## **DECIMA SEGUNDA, MODIFICACIONES EN EL PROYECTO Y OBRAS ADICIONALES:**

El presente contrato comprende la construcción del proyecto en perfectas condiciones de funcionamiento, todo de acuerdo con las especificaciones escritas y consideraciones aquí establecidas. No obstante, **TR GRUPO EMPRESARIAL** podrá solicitar trabajos o hacer cambios alterando, aumentando o disminuyendo el contrato original, pero en dicho caso deberá solicitar a **EL CONTRATISTA** la respectiva **cotización** antes de realizar los trabajos adicionales, una vez aprobado se deberá realizar el adendum correspondiente al presente contrato.

## **DECIMA TERCERA, RECEPCION DE LA OBRA:**

El proceso de recepción consta de dos fases: a) **Recepción preliminar**: Cuando **EL CONSTRUCTOR** determina que la obra está totalmente terminada y lista para ser entregada, hará saber a **EL PROPIETARIO** la fecha en que desea hacer la entrega. **EL PROPIETARIO** procederá a verificar si en efecto la obra estará lista para la fecha indicada por **EL CONSTRUCTOR**. Si de la inspección resultaren elementos secundarios por concluir o corregir, pero que no interfieren con el aprovechamiento normal de la obra, **EL CONSTRUCTOR** realizará una lista según lo indicado por **EL PROPIETARIO** con los elementos para su corrección en un plazo máximo de 7 días naturales posteriores a la fecha de entrega de la lista, la no inclusión en la lista de cualquier rubro o trabajo pendiente pactado en este contrato, no

relevar a **EL CONSTRUCTOR** de su responsabilidad por la total y cabal terminación del mismo. Cuando se hayan corregido o completado los asuntos pendientes, el supervisor de **EL PROPIETARIO** realizará una nueva inspección en la cual debe estar presente **EL CONSTRUCTOR**. Si vencido el plazo **EL CONSTRUCTOR** no ha ejecutado los trabajos del listado, el tiempo de ejecución sigue corriendo y consecuentemente las sanciones por demora si estuviera retrasado. B) **Recepción definitiva**: El supervisor del **PROPIETARIO** verifica si se han completado los asuntos pendientes del listado y en caso afirmativo se entregará la obra a **EL PROPIETARIO**.

**DECIMA CUARTA, CALIDAD DE LA MANO DE OBRA:**

Toda la mano de obra que se utilizará en el proceso de Construcción será de la mejor calidad, de acuerdo con las especificaciones de la obra.

**DECIMA QUINTA, SUMINISTRO DE INSTRUMENTOS DE TRABAJO:**

**EL CONSTRUCTOR** suministrará por su cuenta mano de obra, para la realización de la obra, así como la herramienta liviana, eléctrica y de todo tipo que necesite la obra.

Estando ambas partes en total acuerdo, firmamos en dos tantos, en **“Lugar, hora y fecha de firma del contrato”**

---

**Ing. Jaime Pacheco Torres**  
**TR Grupo Empresarial S.A**

---

**“Nombre del contratista”**  
**Contratista**

## **Apéndice 4: Recepción preliminar y definitiva de obra**

### **Recepción Constructora - Subcontratista**

Nombre de proyecto:

Personal presente:

Fecha:

Pendientes:

Correcciones:

Firma responsable legal:

Firma subcontratista:

### **Recepción Propietarios - Constructora**

Nombre de proyecto:

Personal presente:

Fecha:

Pendientes:

Correcciones:

Firma responsable legal:

Firma propietario:

## Apéndice 5: Cierre de proyecto

### Información General

Nombre de proyecto:

Propietarios:

Costo de obra:

Plazo de obra:

Alcance:

Modificaciones del alcance inicial:

Estado final de Obra

Pendientes:

Garantías de equipos:

Notas de Mantenimiento:

Observaciones:

Firma responsable legal:

Firma cliente recibido satisfactorio:

## Apéndice 6: Documentación de procedimiento y ejemplificaciones

Procedimiento:	Costo
Objetivo:	Realizar estimaciones detalladas del costo del proyecto.
Aplicación	Utilizable en todos los proyectos indiferentemente de la índole del mismo.
Herramientas:	Microsoft Excel u hojas de cálculos.
Proceso:	Desglose del proyecto por actividades, incluyendo todos los materiales, equipos, mano de obra con sus respectivas cargas sociales, subcontratos, seguridad, utilidad, administración e imprevistos. Además se debe completar el cuadro resumen de presupuesto, la cual se utilizará como tabla de pagos
Ejemplificación:	A continuación se muestra el formato recomendado para cada actividad

<b>Código</b>	<b>100-5</b>	<b>Nombre de actividad</b>		<b>Contrapiso</b>
<b>Materiales</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Cant</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Cemento	360	sacos	€6 500,00	€2 340 000,00
Arena lavada	16	m3	€17 000,00	€272 000,00
Piedra cuartilla	32	m3	€17 000,00	€544 000,00
Varilla de 3/8 grado 40	10	und	€1 350,00	€13 500,00
Mallas electrosoldadas # 2	8	und	€20 910,00	€167 280,00
Transportes	1	viajes	€20 000,00	€20 000,00
<b>Subtotal de Materiales</b>				<b>€3 356 780,00</b>
<b>Equipos</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Cant</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Batidora	1	30	€2 000,00	€60 000,00
Helicoptero	1	2	€45 000,00	€90 000,00
<b>Subtotal de Equipos</b>				<b>€150 000,00</b>
<b>Subcontratos</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Cant</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Vibrador de Concreto	2	semana	€30 000,00	€60 000,00
<b>Subtotal de Subcontratos</b>				<b>€60 000,00</b>
<b>Mano de Obra</b>				
<b>Mano de Obra</b>	<b>Cant</b>	<b>Horas</b>	<b>Precio/unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Supervisor	1	90	€2 700,00	€243 000,00
Operario	3	183	€2 100,00	€1 152 900,00
Ayudante	3	183	€1 700,00	€933 300,00
<b>Subtotal de Mano de Obra</b>				<b>€2 329 200,00</b>
<b>Cierre del Item</b>				
Cargas Sociales			52%	<b>€1 211 184,00</b>
Seguridad			3%	<b>€69 876,00</b>
Administración			6%	<b>€341 158,80</b>
Utilidad e imprevistos			12%	<b>€682 317,60</b>
Observaciones:				
<b>Total</b>		<b>Contrapiso</b>		<b>€8 200 516,40</b>

<b>Cuadro resumen de presupuesto</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Materiales</b>	<b>Subcontratos</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Equipos</b>	<b>Subtotal</b>	<b>%</b>
Contrapiso	€3 961 000,40	€60 000,00	€4 029 516,00	€150 000,00	€8 200 516,40	100
<b>Total</b>						<b>100</b>

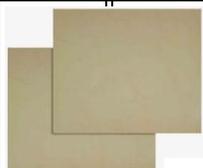
Procedimiento:	Plazo
Objetivo:	Realizar estimaciones del plazo del proyecto.
Aplicación	Creación del EDT para cualquier proyecto, el cronograma de obra únicamente para proyectos de más de 50 millones de colones.
Herramientas:	Microsoft Excel, hojas de cálculos y Microsoft Project
Proceso:	Determinación de la estructura detallada de trabajo, además de incluir la duración de cada actividad según lo presupuestado, en caso de requerirse utilizar el EDT como base realizar una estimación global del proyecto o para la realización del cronograma de obra
Ejemplificación:	A continuación se muestra el formato recomendado para cada actividad

<b>Estructura detallada de trabajo</b>		
<b>Entregables</b>	<b>Actividades</b>	<b>Tiempo presupuestado (días)</b>
Obra gris	Cimientos	4
	Columnas	8
	Paredes	10
	Vigas	7
	Contrapisos	8
Techos	Estructura metálica	9
	Cubierta	10
	Accesorios	11
<b>Duración total del proyecto</b>		

Procedimiento:	Alcance
Objetivo:	Describir con amplio detalle de la cantidad de trabajo a realizar.
Aplicación	Utilizable en todos los proyectos indiferentemente de la índole del mismo.
Herramientas:	Microsoft Excel u hojas de cálculos.
Proceso:	Descripción amplia de todas las actividades del proyecto, mencionando sus respectivas tareas con detalles de calidad.
Ejemplificación:	A continuación se muestra el formato recomendado para cada actividad

Actividad	Contrapiso
Tarea # 1	Colocación y compactación de capa de lastre de 15 cm de espesor, en toda la huella del proyecto según especificaciones.
Tarea # 2	Colocación de maestras y malla electrosoldada número 2 en el tercio superior del espesor de la losa.
Tarea # 3	Colocación de concreto con f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> , en todo el área del proyecto.
Tarea # 4	Dar acabado a la superficie con plancha de hule, eliminando irregularidades.
<p><b>Observaciones:</b> Se debe realizar pruebas 2 pruebas de proctor modificado para asegurar el 95 % de compactación, además de realizar ensayos de resistencia a la compresión uniaxial por cada 15 metros cúbicos de concreto, todo lo anterior por laboratorios certificados.</p>	

Procedimiento:	Calidad
Objetivo:	Establecer parámetros cuantitativos de calidad.
Aplicación	Utilizable en todos los proyectos indiferentemente de la índole del mismo.
Herramientas:	Microsoft Excel u hojas de cálculos.
Proceso:	En la lista de calidad se debe incluir cada producto o tarea que tenga un parámetro de calidad cuantificable y detallar su parámetro de aceptación de ser necesario.
Ejemplificación:	A continuación se muestra el formato recomendado para cada producto

Lista de Calidad					
Nombre	Ilustración	Descripción	Dimensiones	Precio Referencia	Proveedor o Fabricante
Porcelanato		Porcelanato español importado color beige Codigo:52722	Cuadro de 60x 60 cm y espesor de 6 mm	₡15 000	Enchapes patarra
Criterio de aceptación: Se permite la colocación del porcelanato con una sisa de 3 mm con una incertidumbre de 1 mm, se permiten desfases horizontales entre piezas menores o igual a 2 mm.					

Procedimiento:	Contratación
Objetivo:	Formalización de acuerdos entre partes involucradas.
Aplicación	Utilizable en todos los proyectos indiferentemente de la índole del mismo.
Herramientas:	Microsoft Word o editores de texto.
Proceso:	El procedimiento consta de completar los siguientes formularios para la formalización de acuerdos, de ser necesario pueden variarse cualquiera de las cláusulas acá expuesta.

Procedimiento:	Inicio de proyecto
Objetivo:	Verificación de inicio de obra y documentar el inicio del proyecto.
Aplicación	Utilizable en todos los proyectos indiferentemente de la índole del mismo.
Herramientas:	Microsoft Word o editores de texto
Proceso:	Primeramente se recopila información general del proyecto posteriormente se deberá completar la lista de verificación, la cual dictará la viabilidad de iniciar el proyecto.

Procedimiento:	Adjudicación de mano de obra
Objetivo:	Realizar análisis de las ofertas por servicios de mano de obra
Aplicación	Uso en proyectos donde se adjudique la mano de obra de manera parcial o total.
Herramientas:	Microsoft Excel u hojas de cálculos.
Proceso:	Análisis de las múltiples ofertas (mínimo 3) además de documentación de adjudicación por medio de un sistema de calificación.
Ejemplificación:	A continuación se muestra el formato recomendado para cada producto

<b>Análisis de Oferta</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>Peso %</b>	<b>Oferente 1:</b>	<b>Oferente 2:</b>	<b>Oferente 3:</b>
Monto	50	Ø9 500 000	Ø9 600 000	Ø10 200 000
Plazo(meses)	10	3,0	4,0	3,5
Experiencia (Años)	40	8	12	4
<b>Calificación</b>		<b>86,67</b>	<b>96,98</b>	<b>68,47</b>
<b>Observaciones:</b>				
Monto Disponible	<b>Ø10 000 000</b>	<b>Justificación:</b> Se realiza la adjudicación al oferente 2 debido a que obtuvo el mayor puntaje según el sistema de calificación.		
Monto Oferta Ganadora	<b>Ø9 600 000</b>			
Diferencia	<b>Ø400 000</b>			

Procedimiento:	Control y seguimiento
Objetivo:	Realización de un control de costos tanto de materiales como equipos.
Aplicación	Utilizable en todos los proyectos indistintamente de la índole del mismo.
Herramientas:	Microsoft Excel u hojas de cálculos.
Proceso:	El procedimiento consiste en controlar las cantidades y precios unitarios presupuestados de los materiales como de equipos con los reales por actividades completadas, así como la diferencia entre estados( presupuestado y real), por otro lado se debe completar tabla de control de obra, considerando actividades completadas en su totalidad únicamente
Ejemplificación:	A continuación se muestra el formato recomendado para cada producto

Código		100-5		Nombre de actividad			Contrapiso		
Materiales									
Descripción	Cantidad Presupuestada	Unidad	Precio Unitario Presupuestado	Precio Total Presupuestado	Cantidad Real	Precio Unitario Real	Precio Total Real	Diferencia	
Cemento	360	sacos	¢6 500	¢2 340 000	340	¢6 400	¢2 176 000	¢164 000	
Arena lavada	16	m3	¢17 000	¢272 000	18	¢16 500	¢297 000	-¢25 000	
Piedra cuartilla	32	m3	¢17 000	¢544 000	30	¢16 200	¢486 000	¢58 000	
Varilla de 3/8 grado 40	10	und	¢1 350	¢13 500	12	¢1 400	¢16 800	-¢3 300	
Mallas electrosoldadas # 2	8	und	¢20 910	¢167 280	9	¢21 500	¢193 500	-¢26 220	
Transportes	1	viajes	¢20 000	¢20 000	1	¢15 000	¢15 000	¢5 000	
<b>Subtotales</b>				<b>¢3 356 780,00</b>			<b>¢3 184 300,00</b>	<b>¢172 480,00</b>	
Subcontratos									
Descripción	Cantidad Presupuestada	Unidad	Precio Unitario Presupuestado	Precio Total Presupuestado	Cantidad Real	Precio Unitario Real	Precio Total Real	Diferencia	
Vibrador de Concreto	2	semana	¢30 000	¢60 000	3	¢25 000	¢75 000	-¢15 000	
<b>Subtotales</b>				<b>¢60 000,00</b>			<b>¢75 000,00</b>	<b>-¢15 000,00</b>	

Seguimiento de obra				
Entregables	Actividades	Tiempo presupuestado	Tiempo real	Diferencia
Obra gris	Cimientos	4	5	1
	Columnas	8	9	1
	Paredes	10	8	-2
	Vigas	7	7	0
	Contrapisos	8	9	1
Techos	Estructura metálica	9	10	1
	Cubierta	10	12	2
	Accesorios	11	10	-1
<b>Balance General</b>				<b>3</b>
Nota: Un balance positivo indica que el proyecto presenta un atraso, un balance negativo representa una holgura en el proyecto.				

Procedimiento:	Adquisiciones
Objetivo:	Realizar análisis de las ofertas por equipos o materiales
Aplicación	Uso en proyectos donde se requiera a adquisición de un servicio o materiales.
Herramientas:	Microsoft Excel u hojas de cálculos.
Proceso:	Análisis de las múltiples ofertas (mínimo 3) además de documentación de adjudicación.
Ejemplificación:	A continuación se muestra el formato recomendado para cada producto

Análisis de Oferta				
Parámetro	Peso %	Oferente 1:	Oferente 2:	Oferente 3:
Monto	50	€3 000 000	€2 800 000	€3 250 000
Plazo de entrega (días)	15	2	2	3
Transportes (Si/No)	10	No	No	Si
Plazo de pago (días)	25	30	15	15
<b>Calificación</b>		<b>86,67</b>	<b>77,50</b>	<b>75,58</b>
<b>Observaciones:</b>				
Monto Disponible	€10 000 000	<b>Justificación:</b> Se realiza la adjudicación al oferente 1 debido a que obtuvo el mayor puntaje según el sistema de calificación.		
Monto Oferta Ganadora	€2 800 000			
Diferencia	€7 200 000			

Procedimiento:	Cierre de Proyecto
Objetivo:	Documentar los procesos de recepción de obra y cierre de proyectos.
Aplicación	Uso en proyectos donde se adjudique la mano de obra de manera parcial o total.
Herramientas:	Microsoft Word o editores de texto.
Proceso:	Consiste en completar las plantillas elaboradas para la documentación de los procesos de recepción preliminar de obra y recepción definitiva de obra, además de recopilar información relevante para el cierre del proyecto como se plantea en el machote suministrado.

# Referencias

El contenido de este documento se respalda en las siguientes referencias bibliográficas:

Betancourt, López, L. A. (2007). **APLICACIÓN DEL PMBOK A LA CONSTRUCCIÓN DE UN HOTEL**. (Tesis para optar el título de Master en Ingeniería). Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal.

Chamoun, Yamal. (2002). **ADMINISTRACIÓN PROFESIONAL DE PROYECTOS: LA GUÍA**. (1er ed.). México: McGraw Hill.

Farje, Julio. (2011). **APLICACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS DEL PMBOK EN LA GESTIÓN DE LA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO DE SEGURIDAD PARA RESIDUOS INDUSTRIALES**. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.

Gray, Clifford (2009). **ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**. McGraw Hill , México.

Koontz,H(2002), **ELEMENTOS DE ADMINISTRACIÓN**. Editorial McGraw Hill.

Project Management Institute (2013). **GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS** (Guía del pmbok).

Romero, Carlos. (2000). **TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS**. Pirámide

Serpell A., Alarcón L. (2003). **PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS**. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.