

## CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

Proyecto de Graduación defendido públicamente ante el Tribunal Evaluador, integrado por los profesores Ing. Sonia Vargas Calderón, Ing. Juan Carlos Coghi Montoya, Ing. Miguel Artavia Alvarado, 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.



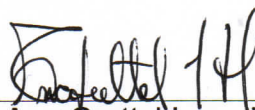
Ing. Sonia Vargas Calderón.  
En representación del Director



Ing. Juan Carlos Coghi Montoya.  
Profesor Guía



Ing. Miguel Artavia Alvarado.  
Profesor Lector



Ing. Ana Grettel Leandro Hernández.  
Profesora Observador

**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
Escuela de Ingeniería en Construcción

Guía de gestión para la construcción de plantas de tratamiento de aguas  
residuales bajo conceptos del PMI.

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

Yury Stephanie Noguera Vega

Cartago, Septiembre 2014.

# **Guía de Gestión para la Construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales bajo conceptos del PMI**



# Abstract

The present work, done in the form of Directed Professional Practice, was set to qualify for the degree of Bachelor of Engineering in Construction. It was made for the management area in the Construction of Treatment Plants Wastewater Environmental Construction Projects, which performs its works without any guidance, methodology, and management plan.

The Management Guide for Construction of Treatment Plants under the concepts of PMI, as indicated, is a guide that gathers methodologies for project management, which were based mainly on five knowledge areas of the PMBOK ® Guide. It aims to guide the project manager and his team, and works on strengthening not only the above areas, but a proper life cycle project is also proposed.

The guide provides the areas of range, time, cost, communication and acquisition, which is proposing the necessary information to start the process and establishes standardization in some formats and templates. For each studied areas documents are also generated and created as tools for controlling project information, including database for unit cost per activity previous projects, coding actives, etc.

The development of the guide management identified deficiencies of some management processes, it is important for the success of the project to complement all areas of knowledge to apply to activities that have not yet been developed.

Keywords: Management Guide, PMBOK ®, Project Management Institute (PMI) Project Management Professional (APP) guide.

# Resumen

El presente trabajo, realizado en la modalidad de Practica Profesional Dirigida, se creó para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción. Se confeccionó para el área de gestión en la Construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de Constructora Proyectos Ambientales, la cual ejecuta sus labores sin ninguna guía, metodología, ni plan de gestión.

La Guía de Gestión para la Construcción de Plantas de Tratamiento bajo los conceptos del PMI, como bien lo dice, es una guía que reúne metodologías de gestión de proyectos, las cuales fueron basadas principalmente en cinco áreas del conocimiento de la Guía del PMBOK®. Tiene como objetivo guiar al director de proyectos y su grupo de trabajo no solo en reforzar las áreas mencionadas, sino que también se propone un ciclo de vida de proyecto que con estas áreas bien formuladas mejorará el manejo se gestión actual en la organización..

La guía se enfoca en las áreas de alcance, tiempo, costo, comunicación y adquisición, propone cuál es la información necesaria para iniciar los procesos y establece una estandarización en algunos de ellos. También se generan formatos y plantillas para cada una de las áreas estudiadas, así como herramientas y documentos creados para el control de información de proyectos, entre ellos una base de datos de costos unitarios por actividad de proyectos anteriores, una codificación por actividades, entre otros aspectos

La elaboración de la guía de Gestión identificó las deficiencias de algunos procesos de gestión, es importante para el éxito de los proyectos complementar todas las áreas del conocimiento para poder aplicarlos a las actividades que aún no se han desarrollado

Palabras clave: Guía de Gestión, PMBOK®, Project Management Institute (PMI), Administración Profesional de Proyectos (APP) La guía.

# **Guía de Gestión para la Construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales bajo conceptos del PMI**

YURY STHEFANIE NOGUERA VEGA

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

Junio del 2014

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

# Contenido

Prefacio .....	3
Resumen ejecutivo.....	5
Introducción.....	7
Metodología .....	10
Resultados .....	11
Análisis de los Resultados .....	25
Conclusiones.....	29
Recomendaciones .....	30
Apéndices .....	31
Referencias.....	32

# Prefacio

Constructora Proyectos Ambientales es una empresa dedicada a la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales. Esta empresa se creó en el año dos mil dos, por lo que se considera aún una empresa joven en el sector de tratamiento de aguas y debido a sus exitosos proyectos ha logrado adquirir mucho prestigio y calidad a nivel nacional e internacional.

A pesar de su éxito, la gerencia de la organización busca planificar adecuadamente sus proyectos desde sus inicios. Consideran que la calidad es un parámetro que está unido al consumidor y es definido por las expectativas y los requerimientos del cliente, establece que solo se puede mejorar por medio de una buena gestión en proyectos.

Por ello lograr la gestión idónea del alcance, tiempo, costo, comunicación y adquisición, logrará mejorar algunas de sus expectativas de control administrativo. Actualmente Constructora Proyectos Ambientales no cuenta con una guía de gestión, ni mucho menos con un Plan de Gestión de proyectos definido, que le permita controlar sus procesos de inicio, planeación, ejecución y cierre de proyectos. Actualmente cuenta con dos personas que tienen maestrías en gestión de proyectos y son los que han estado mejorando poco a poco la eficiencia de la organización, pero este proceso ha sido lento.

En el sector de tratamiento de aguas, las empresas buscan agilizar sus procesos de gestión, para ello tratan de llegar a una estandarización de documentos, construcción de nuevas herramientas rápidas y sencillas, formatos de control necesarios, es decir la eficiencia en todas las fases del ciclo de vida de proyectos. Por lo general estas organizaciones ejecutan sus proyectos de forma tradicional e incluso confusa en su gestión, son pocas de ellas que contienen técnicas y formatos que guíen al personal, sin embargo algunas de ellas asumen el reto y han adoptado planes de gestión.

La guía de gestión para la Construcción de Planta de Tratamiento brinda aspectos importantes para mejorar los proyectos y asegura llevar los lineamientos establecidos por el Project Management Institute y su Guía PMBOK®, así como también por medio del libro Administración Profesional de Proyectos. Para estas dos referencias se demuestra que el objetivo principal de la confección de la guía es permitir que cualquier involucrado que trabaje para la organización pueda orientarse con facilidad y estar enterado de la funcionalidad de la empresa.

La construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales incluye mucha documentación y trámites que pueden ser algunas veces tediosos en el área de la administración. Por ello el principal objetivo de este proyecto realizado es buscar mejorar la gestión existente en el área de construcción de plantas de tratamiento a partir de una guía de gestión para la construcción de las mismas, que le dé una estructura, documentación y soporte formal a la organización.

Como agradecimientos, deseo primero que todo agradecerle a Dios por ser mi guía, por darme la fuerza y ayudarme a lograr las metas que me he propuesto en la vida, como lo es completar mi formación académica profesional, por levantarme cada vez que he caído y demostrarme que todo es posible.

En segundo lugar, quiero agradecer a mi madre porque ella siempre creyó en mí, me formó como persona, me aconsejó y me guió para ser la persona que soy ahora. Le agradezco por entregar todo, por sacrificarse muchas veces por mí y mis hermanos, por trasnochar cada noche para enseñarme a leer y escribir cuando era niña, por hacer que todo fuera fácil cuando en realidad todo era difícil; le agradezco a ella por enseñarme valores tan importantes como la humildad y el amor.

Deseo agradecer de una manera muy especial al señor Juan Diego Vargas Miranda y su equipo de trabajo de Constructora Proyectos Ambientales, por darme la oportunidad de realizar mi proyecto de graduación.

Agradezco profundamente a la familia Solano Camacho por apoyarme y darme un hogar tan ameno y agradable como si fuera mi propio hogar, les agradezco por el apoyo incondicional y por las veces que he enfermado y ellos siempre me han ayudado. Principalmente a mi amiga Tatiana Solano Camacho, que muchas

veces me sentí frustrada y estresada y me ayudó a controlarme y hacerme pensar que todo saldría bien.

También quiero agradecer a mis hermanos y a mi padre porque siempre han querido lo mejor para mí, por ser mi ejemplo a seguir y parte de mis alegrías, y por estar ahí cuando más los necesito.

Por su entrega y su valiosa ayuda, quiero agradecer a mi profesor guía el Ing. Juan Carlos Coghi Montoya, quien incondicionalmente desde el inicio deseó que realizara un buen trabajo en mi proyecto de graduación, por las revisiones de mis avances y por las veces que me orientó cuando me sentía perdida en mi proyecto.



# Resumen ejecutivo

La guía de gestión para la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales basado en conceptos del PMI, como su nombre lo indica, es una guía que reúne diferentes metodologías de gestión de proyectos aceptadas por la organización Constructora Proyectos Ambientales. Esta es una empresa joven nacional e internacional encargada de la concepción, diseño, trámite y construcción de Sistemas de Tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.

Dicha empresa, a pesar de la similitud de sus proyectos y la experiencia que tienen en el mercado para elaborar estos, no cuenta con una guía para la gestión de sus proyectos, ni mucho menos un plan de gestión. Por ahora desean avanzar con algunos de sus procesos más importantes, pues estos son los que se tornan lentos y no muy seguros.

Las metodologías mencionadas en esta guía fueron extraídas de la Guía del PMBOK® y tienen como objetivo orientar al director de proyectos y a su equipo de trabajo en las fases de planeación y ejecución de proyectos con el fin de mejorar los procesos de gestión.

La guía fue desarrollada según las necesidades de la empresa, las cuales le permiten lograr la administración y gestión adecuada de cinco áreas del conocimiento según la Guía del PMBOK®, las cuales son: Alcance, Costo, Tiempo, Comunicación y Adquisición.

Por esta razón se optó inicialmente por identificar los procesos empleados por la empresa así como las herramientas, plantillas y formatos usados actualmente. Para ello se realizó una recopilación de datos históricos de la organización y se obtuvieron así aspectos claves respecto a la estructura organizacional y ciclo de vida de la misma.

Seguidamente, determinados estos puntos, fue posible establecer una serie de preguntas referentes a la administración, para ello se confeccionó un análisis FODA (*Ver cuadro 1*). Este permitió identificar las características de gestión de la organización en estudio, y muestra

fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas a las cuales actualmente se enfrenta.

Posteriormente fue necesario realizar un cuadro comparativo (*ver cuadro 2*) respecto a la gestión actual de la empresa y la gestión que establece la Guía del PMBOK®. Este cuadro fue de suma importancia dentro del desarrollo de la guía porque fue posible identificar con más claridad cuáles grupos de procesos de las áreas en estudio debían mejorarse y cuáles debían crearse.

Al conocer las debilidades de la empresa, se inicia la mejora de gestión de la organización, para ello se estudió cada una de las áreas del conocimiento.

La guía de gestión inicia estableciendo la estructura organizacional de la empresa, la cual se definió como una estructura con base en proyectos. Así es como se ve reflejada la empresa, debido a que el equipo se encuentra a menudo asignado en un mismo lugar, y el director de proyecto posee mucha más independencia y autoridad para gestionar los proyectos.

Seguidamente, la guía propone un ciclo de vida, el cual difiere al establecido por la organización. Este último se encuentra enfocado únicamente en las fases de un proyecto y no en grupos de procesos, por ello se estableció un nuevo ciclo de vida más completo e idóneo que podrá mostrar con más claridad los aspectos que debe enfrentar la organización (*ver figura 3*).

Una vez aclarada la estructura organizacional y el ciclo de vida se comienza a dar énfasis en las áreas del conocimiento establecidas, comenzando por la comunicación, que no es una de las áreas en estudio pero fue necesario realizar. En esta área, al planificar la comunicación, la herramienta principal que se desarrolló fue la matriz de comunicación que une todas las herramientas y formatos establecidos en esta guía y los divide respecto al equipo de trabajo actual.

Por consiguiente, se procedió a confeccionar los documentos, plantillas y herramientas correspondientes al alcance. Se determina así la declaración de alcance de proyecto (DAP), los factores ambientales (FA), la estructura de desglose de trabajo (EDT), el diccionario de estructura de desglose de trabajo (EDT-01) y carta de proyecto (CP), entre otros documentos que ayudarán a formalizar el inicio, planeación y ejecución.

Seguido al alcance se establece el área de tiempo, Para ello se creó: Lista de actividades (LA), Codificación de Actividades (Lcod), Recursos de actividades (RA) y Cronograma de proyecto, entre otros, que se pueden mostrar en la herramienta Project.

Consecuentemente, se estudió el área de costo, y muestra como resultado de su estudio herramientas y documentos, entre ellos una plantilla de presupuesto detallado en dos programas en Excel y en ECI. Este último es un programa dedicado únicamente al control del presupuesto de proyectos, además brinda un Formato de control de costos (CC), igualmente un Formato de flujo de caja (Fc) y erogaciones (Fe), que serán revisados y aprobados según la matriz de comunicación por el director de proyectos.

La última área de conocimiento que se pudo evaluar fue la adquisición, cuyo objetivo es planificar la adquisición mediante formatos y plantillas que ayuden a gestionar todos los proyectos de la organización. Por lo general en esta área se estandarizaron herramientas como Formatos de caja chica (Fcc), Tabla de pagos (Ftpg), lista de códigos de actividades, órdenes de compra, Lista de proveedores (Lprov) y aquellos que no se estandarizaron están sujetos a modificaciones.

Es importante recalcar que aparte de las cuatro áreas mencionadas anteriormente se creó la matriz de comunicación (Mcom) para mejorar; valga la redundancia, la comunicación dentro y fuera de la organización, sin embargo el área de comunicación no es parte del alcance de esta guía por lo que no se estudió con detalle respecto a las cuatro mencionadas al inicio.

Por otra parte, se puede mencionar que , la empresa constructora proyectos Ambientales es una empresa joven en la gestión de proyectos y actualmente no cuenta un plan de gestión, lo que provoca la ausencia de documentos, herramientas, formatos y plantillas necesarias para controlar cada uno de ellos.

Se logró evaluar la estructura organizacional, la cual se determina como una estructura con base

en proyectos. El ciclo de vida actual no es el adecuado, por lo que se deben enfocar en el ciclo de vida propuesto.

# Introducción

El principal objetivo de muchas empresas de construcción es alcanzar un crecimiento adecuado en el mercado y aumentar su capital con la construcción de proyectos, y esto se obtiene mediante una buena planeación, ejecución y control de los mismos.

Grupo PROAMSA, creado en 1999 y quien ahora está conformada por tres empresas, entre ellas Constructora Proyectos Ambientales S.A. (CPA), la cual se une en el 2002, es una empresa joven encargada de la concepción, diseño, trámite y construcción de Sistemas de Tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.

Dicha empresa, a pesar de la similitud de sus proyectos y la experiencia que tienen en el mercado para elaborar estos, no cuentan con una guía para la gestión de sus proyectos, ni mucho menos un plan de gestión. Por ahora desean avanzar con algunas de sus procesos más importantes, estos son los que se tornan lentos y no muy seguros. Es por ello que la gerencia de la empresa busca una manera fácil, sencilla pero de buena calidad, controlar sus proyectos en conceptos de alcance, costo, tiempo y adquisición, ya que consideran que son los puntos clave que por ahora deben mejorar.

## Importancia del estudio

La elaboración de esta Guía de gestión pretende ser útil para la administración en construcción de plantas de tratamiento, por lo que cualquier encargado de proyectos, director o gerente administrativo podrá consultar la misma y podrá ser un material de apoyo con el fin de aclarar los conceptos antes mencionados, que son de gran importancia en la construcción de proyectos.

Las buenas prácticas para la dirección de proyectos reconocen la importancia de contar con

un ciclo de vida de proyectos adecuado, que les permita identificar las fases por las cuales deben enfrentar y asegurar su proyecto, principalmente los que están muy relacionados con las fases de planeación y ejecución.

La guía establece los procesos, documentos y herramientas que la empresa utiliza actualmente y que les ha estado funcionando a la perfección, además incluyen aquellos que se mejoraron y algunos otros que no contenían y debía crearlos, como formatos y plantillas.

Lo que impulsó la creación de esta guía fue la necesidad de agilizar y asegurar los procesos administrativos y buscar un orden cronológico de documentación, requisitos, plantillas, etc.

## Alcance en Estudio

El alcance de esta guía establece con prioridad la gestión de las áreas del conocimiento como el Alcance, Tiempo, Costo y Adquisición, y deja de lado las demás áreas que determina la Guía del PMBOK®, a pesar de ello fue posible estudiar una área más por necesidad de la organización, la cual es comunicación.

La guía busca el control parcial de procesos de gestión, el aseguramiento y seguimiento de una buena administración, cuyo principal eje es la satisfacción de las necesidades de la organización en la culminación de cada proyecto, y brinda respaldo, confianza y una gestión controlada según los principios de administración de proyecto.

## Antecedentes

La guía de Gestión para la construcción de plantas de tratamiento es el primer documento guía formal que la organización tendrá para lograr el éxito en cada uno de sus proyectos. Anteriormente solo contaban con pequeñas bases de gestión pero de manera informal, sin embargo la guía que se les brindará podrá modificarse y extenderse según como lo indique la gerencia. De igual forma esta guía es una propuesta de mejora y debe irse actualizando según las necesidades de la organización.

## Fuentes Consultadas

La guía de gestión para la construcción de planta de tratamiento, junto con las plantillas y los documentos que la conforman, está referenciada a dos libros muy comunes en la gestión de proyectos que han funcionado como base para su confección:

- Guía de fundamentos de la dirección proyectos (PMBOK Guide) del PMI (Project Management Institute), Capítulos 5, 6, 7,10 y 12 “Gestiones de alcance, tiempo, costo, comunicación y adquisición”.
- Administración Profesional de Proyectos la guía (APP la guía) de Yamal Chamoun, Capítulo 2 y 3 “Cómo iniciar el Proyecto y Cómo desarrollar el plan de Proyecto”.

## Objetivos

### OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una Guía de Gestión para la Construcción de Plantas de Tratamientos de Aguas Residuales considerando el alcance, el costo, el tiempo y las adquisiciones, bajo conceptos del PMI.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar información histórica de los procesos seguidos por la empresa para ejecutar sus proyectos.

- Clasificar los procesos que son aplicables a la nueva guía.
- Crear nuevos procesos que permitan mejorar el éxito de los proyectos en las áreas de alcance, tiempo, costo y adquisiciones.
- Elaborar un documento que sirva como guía para la gestión de construcción de plantas de tratamiento, considerando solo las áreas mencionadas en el objetivo anterior.

## Marco Teórico

### DEFINICIONES

#### Proyecto

Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos.

#### Inicio

Establecer la visión del proyecto, el qué, la misión por cumplir y sus objetivos, la justificación del mismo, las restricciones y supuestos.

#### Planeación

Desarrollar un plan que ayude a prever el cómo se cumplirán los objetivos, tomando en cuenta una serie de factores que afectan todo proyecto, estableciendo estrategias, con énfasis en la prevención en vez de la improvisación.

#### Ejecución

Implementar un plan, contratar, administrar los contratos, integrar al equipo, distribuir la información, y ejecutar las acciones requeridas para concluir una obra.

#### Control

Comparar lo ejecutado o real contra lo que previmos y planeamos (control). De no identificar desviaciones, se continúa con la ejecución. Si se encuentran desviaciones en el equipo, acordar la acción correctiva (planeación adicional), y luego se continúa con la ejecución y se mantiene al equipo informado.

#### Cierre

Concluir y cerrar relaciones contractuales profesionalmente para facilitar referencias posteriores al proyecto, así como para el desarrollo de futuros proyectos. Por último, se elabora los documentos con los resultados finales, archivos, cambios, directorios, evaluaciones y lecciones aprendidas, entre otros.

### **Dirección de proyectos**

Es la aplicación del conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo, se logra mediante la aplicación e integración adecuada de los 42 procesos de la dirección de proyectos.

### **Ciclo de vida del proyecto y Organización**

Es un conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto.

### **Fases del Proyectos**

Son divisiones dentro del mismo proyecto, donde es necesario ejercer un control adicional para gestionar eficazmente la conclusión de un entregable mayor.

### **Interesado**

Son personas u organizaciones (por ejemplo clientes, patrocinadores, la organización ejecutante o el público) que participan activamente en el proyecto.

### **Cliente**

Son las personas u organizaciones que usarán el producto, servicio o resultado del proyecto.

### **Patrocinador**

Es la persona o grupo que proporciona los recursos financieros, en efectivo o en especie, para el proyecto.

### **Comunicación**

Información requerida, presentada en reportes o informes, quién la genera, quién la recibe, con qué frecuencia se entrega, juntas, medios de distribución, etc.

### **Tiempo**

Programa, calendario, entregas parciales y finales.

### **Adquisición**

Estrategias de contratación, cotizaciones, concursos, contratos y administración de contratos.

### **Director de proyecto**

Son designados por la organización ejecutante para alcanzar los objetivos del proyecto.

### **Costo**

Estimados de costos, presupuestos, programas de erogaciones.

### **Alcance**

Definición de lo que incluye y no incluye el proyecto.

### **La guía de Fundamentos de la dirección de proyectos (Manual PMBOK)**

Es una metodología de administración profesional de proyectos.

Es una norma reconocida que hace referencia a un documento formal que describe normas, métodos, procesos y prácticas establecidos.

## **CONCEPTOS**

### **Mejora de gestión**

Parte de la gestión de proyectos orientada a grupos de procesos (inicio, planeación, ejecución, control y cierre) que permiten aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de gestión.

### **Estructura organizacional**

Desglose de la disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones entre el personal, que muestra el nivel jerárquico de la organización.

# Metodología

El proyecto se realizó en las instalaciones de la empresa Grupo Proamsa, ubicada en Santa Marta Montes de Oca, San Pedro, San José.

Para proponer esta guía de gestión es necesario establecer y tener claro todos los objetivos propuestos y mantener un orden específico para no desviarse del alcance deseado. Por lo tanto, se trabajó con conceptos de Administración de Proyectos, porque estos dan a conocer los aspectos que se deben mejorar en la empresa. Por consiguiente realizó una serie de pasos que ayudaron a lograr el primer objetivo del proyecto, los cuales son:

- Estudio del control de costos de la empresa.

Este estudio determinó los procesos de gestión que se desempeñan actualmente.

- Recopilación de datos históricos de proyectos en la empresa.

Se coordinó con los profesionales encargados para que los mismos brindaran información de al menos los últimos dos años.

- Análisis y comparación de datos.

Igualmente junto con los profesionales encargados se analizaron y compararon los datos actuales con los pasados y se observó cómo se ha comportado estos dos años atrás.

Una vez realizadas las comparaciones y estudiados los procesos con respecto al control de costos, se procedió a realizar el objetivo dos. Para ello se estableció lo siguiente:

- Determinación de cuáles procesos de gestión son necesarios en la empresa.

Se trabajó nuevamente con los profesionales encargados con el fin de analizar cuáles procesos y herramientas son sumamente necesarios,

cuáles se eliminan y cuáles hay que mejorar, para ello se realizó un análisis FODA.

Posteriormente a esta selección, se establecieron soluciones con nuevas técnicas de gestión y nuevas herramientas para cumplir con el tercer objetivo, por ello se realizó lo siguiente:

- Se procedió a realizar una lluvia de ideas para mejorar las actividades clave de los proyectos.

Según lo investigado en diferentes referencias bibliográficas, se determinaron las soluciones necesarias para mejorar el proceso de gestión. Se propusieron nuevas técnicas de trabajo como herramientas y procedimientos necesarios para mejorar los procesos.

Se utilizó como base los libros de Administración de Proyectos con fin proponer las herramientas que permitirán agilizar el proceso de control de costos y mejorar el tiempo de gestión.

Una vez obtenidos todos estos objetivos claros y analizados uno a uno, se logró establecer la guía para la gestión de construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales con un enfoque en la guía del PMI. El último objetivo específico desarrollado fue que la organización se podrá apoyar en dicha guía para cualquier proyecto de este tipo, enfocado en los conceptos antes mencionados, además de las respectivas conclusiones como respuesta de los objetivos y así en proyectos futuros mantener un orden lógico, práctico y eficiente para la construcción de dichas plantas.

# Resultados

## Información Histórica

Para obtener una recopilación de información histórica de los procesos seguidos por la empresa para ejecutar sus proyectos, fue necesaria la confección y revisión de un análisis FODA, con el fin de comparar herramientas actuales que la organización establece con herramientas indicadas en el PMBOK. Además se estudió la estructura organizacional y el Ciclo de vida de proyectos, posteriormente se seleccionó información de las herramientas usadas para la ejecución de los proyectos en cuanto a las áreas de conocimiento según la Guía PMBOK®, enfocándose primordialmente en el alcance, costo, tiempo y adquisición.

## Estructura Organizacional

La estructura organizacional es un factor ambiental de la empresa, así lo menciona la Guía PMBOK®, según como se encuentran organizados los departamentos podrían afectar o mejorar la disponibilidad de recursos, además de influir en el modo de dirigir los proyectos.

Según la figura 1, se puede observar el nivel jerárquico actual o estructura organizacional que posee CPA. Está conformada por una Junta Directiva que encabeza la misma, seguidamente Gerente General que debe estar al margen con la administración y el trabajo realizado por parte del director de diseño y construcción. Este último es el encargado directo de los ingenieros de proyectos tanto en el área de construcción como

en el área de diseño. Además, como ayuda a los ingenieros de proyectos en ambas áreas, se cuenta con un asistente de ingeniería así como dos dibujantes.

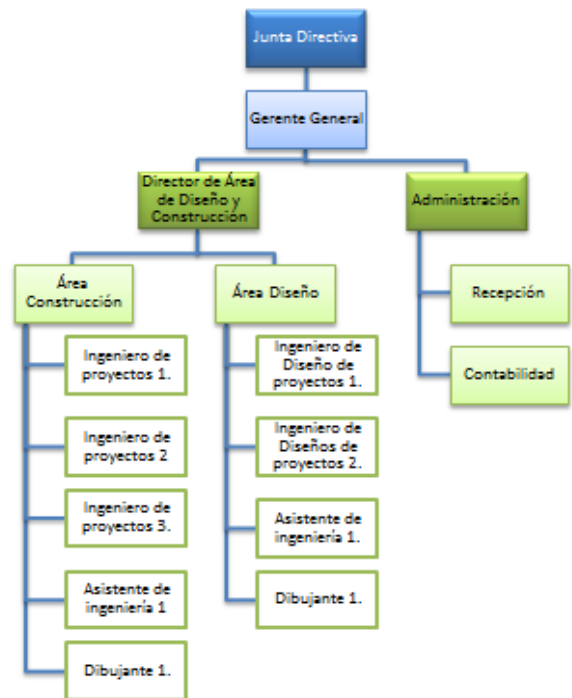


Figura 1. Estructura Organizacional de CPA.

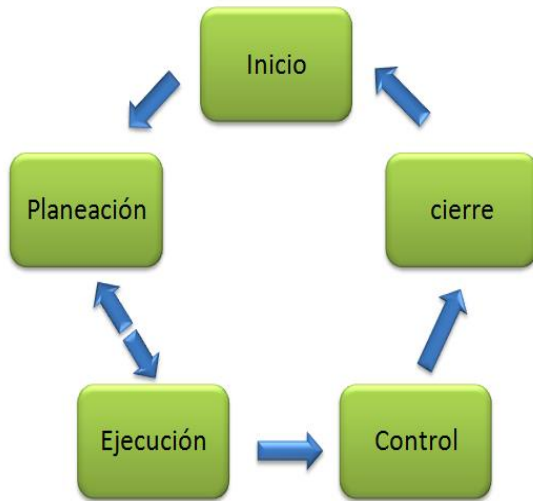
Fuente: Esquema realizado en PowerPoint, proporcionado por CPA.

## Ciclo de Vida de Proyecto

El ciclo de vida de los proyectos que presenta actualmente CPA está relacionado según la organización a la Guía PMBOK®, el cual lo define como “Conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización”. Por lo tanto, este conjunto de fases dentro de CPA presenta un esquema tradicional al de muchas organizaciones.

Seguidamente se dará a conocer el ciclo de vida de proyectos de CPA cuya secuencia fue determinada por proyectos pasados según el gerente general, y se podrá observar cuáles

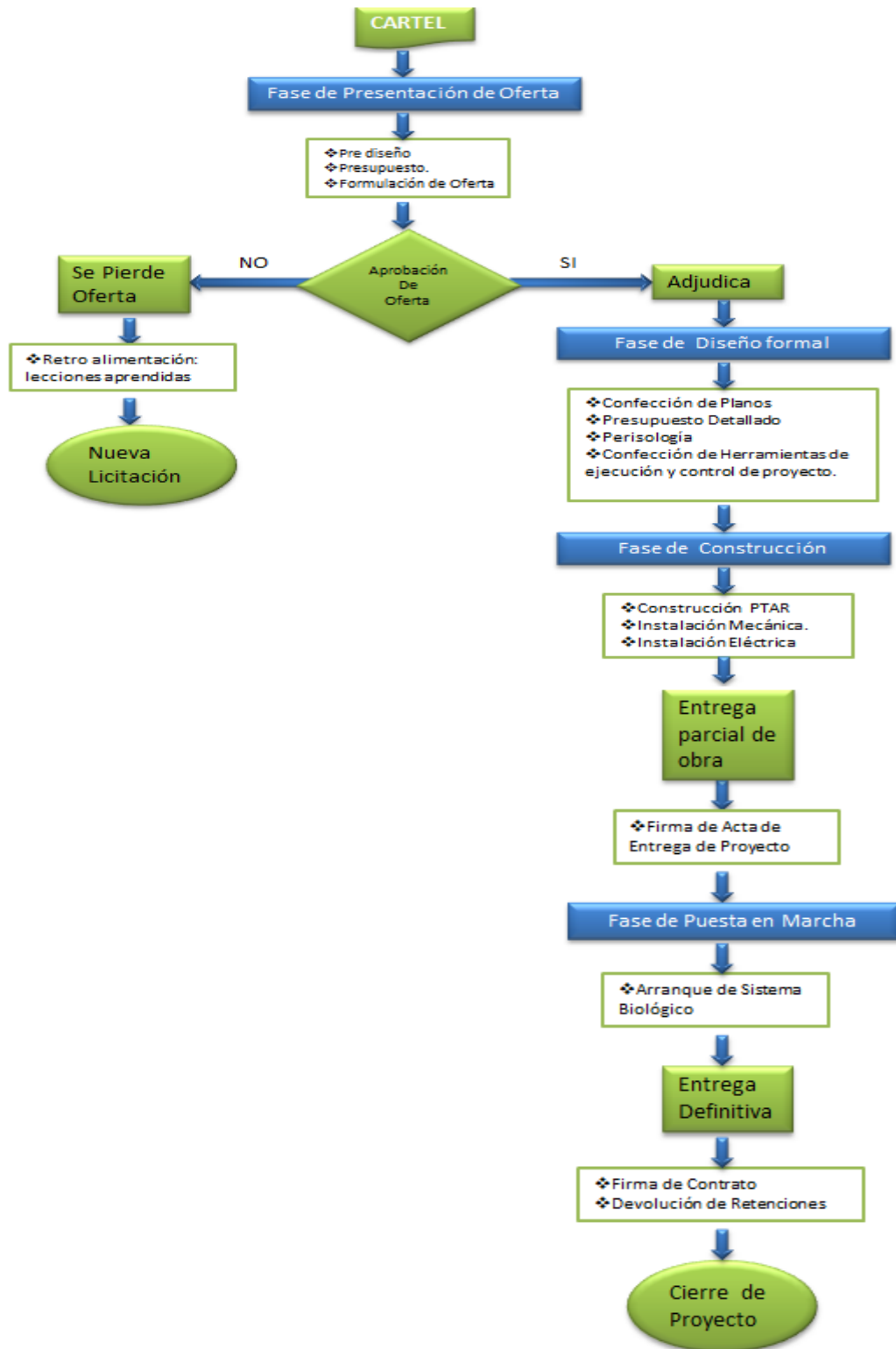
fases actúan consecutivamente y cuáles se relacionan entre sí (Ver figura 2).



**Figura 2.** Ciclo de vida de proyectos (CPA)  
**Fuente:** Creado en PowerPoint, proporcionado por CPA

Una vez revisado lo anterior, se corrige y se propone el ciclo de vida de proyectos de CPA, que funcionará como guía en el proceso de inicio de proyectos, se establece un ciclo de vida idóneo respecto al anterior (Ver figura3).





**Figura 3. Ciclo de Vida de Proyectos**  
Fuente: Elaboración propia en PowerPoin

# Análisis FODA de gestión de proyectos en CPA

debilidades que la empresa enfrenta actualmente, para ello se recomienda observar el cuadro 1. Este identifica las fortalezas, amenazas y oportunidades de la organización.

Una vez determinado el ciclo vida, se procedió a realizar un análisis FODA en la administración de proyectos de la organización con el objetivo de determinar las fortalezas y

**CUADRO 1.** Análisis FODA de la cultura actual de administración de proyectos en la organización.

Fortalezas	Comentarios
1. Se cuenta con políticas y estándares para la asignación de personal en los proyectos.	Según lo investigado, la organización cuenta con políticas y procedimientos para la asignación de personal en los proyectos. Está claramente definido, en los manuales de procedimientos, el perfil del recurso humano requerido para cada uno de los puestos y funciones en la organización.
2. La estimación de duración de las actividades se deriva de datos históricos obtenidos a través de la administración de proyectos.	La mayoría de los empleados están seguros de que la estimación de duración de actividades se basa en datos históricos, se sabe que dichos datos son obtenidos por las áreas técnicas como una iniciativa y herramienta utilizada en el control operativo de los proyectos, y no tanto por el área de proyectos.
3. Se cuenta con una estructura financiera y contable con experiencia.	La organización posee un departamento financiero capacitado, que respalda adecuadamente una posible administración de proyectos en la organización. Se utilizan sistemas de información diseñados específicamente para la compañía que permiten conocer los movimientos de recursos. Sin embargo falta retroalimentación de contabilidad para mejorar los estándares de presupuestos y control de obra.
Debilidades	Comentarios
1. La organización no ha implementado un procedimiento de mejora de procesos en la administración de proyectos.	Actualmente los directores de proyecto tratan de optimizar sus operaciones poco a poco hasta donde les sea posible, pero no existe a nivel de toda la organización una intención clara y firme de mejora de procesos en todos los proyectos a través de procedimientos establecidos, no se ha implementado un plan de gestión, el cual es necesario en toda organización.
2. No existe priorización clara de proyectos en la organización.	Puesto que la organización se encuentra en una etapa de crecimiento en el mercado, ha existido desorden en relación con la asignación de recursos para cada uno de los proyectos, principalmente porque no se tiene una priorización de los mismos y una planeación estratégica clara en la empresa.
3. La compañía no posee una base de datos en donde se almacene información clave específica de los proyectos.	Los ingenieros de proyecto guardan por sí mismos información del proyecto que consideran pertinente, pero la información de otros proyectos no se encuentra disponible en una base de datos común. Existe un centro de documentación físico en la empresa, pero no una base de datos.

4. No existen procedimientos estándar en la organización para la administración de proyectos.	Como se ha mencionado anteriormente, no está claramente definida la forma en que los ingenieros de proyecto deben administrar. Existen algunos procesos estándar que se aplican en todos los proyectos por igual, pero por ejemplo en el control de costos cada ingeniero de proyecto maneja su control de costos en la forma que mejor le parezca, siempre y cuando muestre los datos necesarios para revisión de los directos (directores) de proyectos, pero no existe una estandarización en control de costos.
5. La organización no cuenta con herramientas de software para la administración de proyectos.	Existen sistemas de información para el manejo financiero y contable de la empresa, pero a nivel de administración de proyectos no se cuenta con herramientas específicas. Los directores de proyectos acuden a programas básicos como Project y ECI, únicamente.
6. No existen procesos definidos en la administración de proyectos que permitan establecer una mejora continua.	No existe una cultura definida en el tema de la administración de proyectos, y por ende, tampoco la organización cuenta con procesos definidos de manejo de proyectos. Esto limita la mejora continua en el tema ya que no existe ningún documento que ayude a manejar un proyecto y que funcione como guía de administración o metodología de gestión.
7. La organización cuenta con pocos profesionales en administración de proyectos.	En toda la organización, se cuenta tan solo con 2 profesionales que conocen del tema y que tratan de implementar la metodología de administración de proyectos hasta donde les sea posible, pero aún falta retroalimentación de contabilidad para mejorar los costos y estándares de presupuesto y control de obra
Amenazas	Comentarios
1. La competencia del mercado es muy fuerte.	El surgimiento de nuevas empresas interesadas en acaparar el mercado, pone de manifiesto la importancia de realizar cambios importantes en la organización para sobresalir y ofrecer a los clientes un mejor servicio.
2. La crisis económica que vive el mundo y el país, algunas veces, dificulta la inversión de recursos para invertir en herramientas, capacitación e implementación de la cultura de administración de proyectos.	Los recursos se invierten prioritariamente en las operaciones diarias de los proyectos que es lo que permite mantener a flote la organización.
3. La mala priorización de proyectos debido a una falta de planeación estratégica clara, pone en peligro la continuidad de los proyectos actuales y de la organización.	Puesto que la asignación de recursos es desordenada al no existir priorización de proyectos, los directores de los mismos tienen confrontaciones fuertes para obtener recursos y sacar adelante su proyecto.
4. Existe en la organización una cultura fuertemente arraigada, que ocasionaría muchos obstáculos en la implementación de una cultura en gerencia de proyectos.	La forma en que se han manejado los proyectos durante muchos años, y la presencia de diversos gerentes en los altos mandos, implicaría una fuerte resistencia al cambio.
Oportunidades	Comentarios

1. La implementación de una cultura de administración de proyectos en la organización representaría una ventaja competitiva para la organización.	Actualmente se tiene claro que la competencia se abre camino en el mercado, y una cultura fuerte de administración de proyectos en la organización implicaría un cambio radical en el servicio que se ofrece al cliente.
2. La implementación de procesos comunes de administración de proyectos en toda la organización permitiría controlar mejor los proyectos y optimizar el uso de recursos para aumentar la rentabilidad del negocio.	El uso de procesos comunes para cada proyecto permitiría a los empleados comunicarse en el mismo lenguaje y fortalecer la cultura en la administración de proyectos. Además, el uso de lecciones aprendidas de otros proyectos será de beneficio para todos y permitirá una mejora continua.
3. La crisis económica tal vez sea un detonante para que la alta gerencia entienda la importancia de optimizar los procesos y las metodologías de proyectos.	Convertir la estructura actual en una organización proyectada sin duda será una de las alternativas viables con que la empresa puede contar para hacerle frente a los momentos de inestabilidad económica que se atraviesan.
4. La capacitación y el aumento de los empleados con conocimientos en administración de proyectos empujarán a la organización hacia el logro de un mejoramiento continuo y fortalecimiento de la cultura.	Además los empleados se sentirán motivados al ser capacitados en la administración de proyectos, como una forma de mejorar profesionalmente. En la medida en que el número de empleados con conocimientos de AP sea mayor, menor será la dificultad para implementar las metodologías.
5. La inversión en la asignación de empleados dedicados únicamente a proyectos, permitirá visualizar nuevos proyectos y ampliar la gama de oportunidades de negocios en el mercado.	Actualmente el negocio del manejo y tratamiento de aguas residuales se presta para ser explotado con nuevas tecnologías utilizadas a nivel internacional. La utilización de personas en la organización que se dediquen a crear e innovar nuevas soluciones es de vital importancia para la permanencia de la empresa en el mercado.

**Fuente:** Información obtenida por parte de CPA, Elaborado en Excel.

## Clasificar procesos aplicables a la guía

Según la información adquirida por medio de consultas, entrevista y material de información proporcionado por la empresa, se logra determinar una serie de aspectos clave que nos ayudan a orientarnos en cuanto al proceso de gestión de la organización, los cuales se centran en procesos muy comunes y básicos que

generalmente cualquier otra organización podría realizar.

Para clasificar los procesos que son aplicables en la guía se determinó como resultado de este estudio un cuadro comparativo (Cuadro 2) respecto a grupos de procesos de planeación.

**Cuadro 2.** Cuadro comparativo de Grupos de procesos Guía PMBOK® vs. Grupos de procesos CPA.

Áreas del Conocimiento	Grupo de Procesos Planeación	Contiene CPA	Comentario de mejorar en CPA
<b>Alcance</b>	Recopilar Requisitos	sí	La empresa cuenta con recopilación de requisitos, pero no tienen una carta de proyecto resumida que facilite a los interesados aclarar aspectos que identifiquen lo que contiene o no la oferta del proyecto.
	Definir alcance	sí	Cuentan con una declaración del alcance detallado, activos de los procesos de la organización, pero no realizan actualizaciones de los documentos de proyectos, como lo es la comparación de costos de proyectos diferentes.
	Crear la ETD (Estructura de desglose de trabajo)	no	No cuentan con una estructura de desglose de trabajo donde subdividen los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños, así como determinar cuáles son los factores ambientales de la empresa.
	Definir las actividades	sí	Las actividades están claramente definidas según el proyecto y son establecidas por el ingeniero de proyecto y revisadas por el director de proyectos, pero no se cuenta con una codificación fija por actividad.
<b>Tiempo</b>	Definir las actividades	sí	Como se menciona antes, las actividades están claramente definidas según los proyectos pero no existe una lista general que abarque todas las actividades realizadas en todos los proyectos, sino que se desglosan dependiendo del proyecto, al igual que el tiempo, que es definido por cada ingeniero responsable.
	Secuenciar las actividades	sí	Las secuencias de las actividades ya se encuentran definidas para cada proyecto, al ser proyectos similares solo se sigue el rol establecido en proyectos anteriores, sin embargo algunas veces son definidas por el ingeniero responsable y son aprobadas por el director de proyectos.
	Estimar los recursos de las actividades	sí	No se cuenta con una lista general de actividades que presente los recursos para los proyectos, se cuenta con esta lista pero para cada proyecto en particular, pero algunos incluyen más recursos que otros, a pesar de que sean de la misma actividad.
	Estimar la duración de las actividades	sí	Con base en la estimación de los recursos, al ingeniero responsable le será fácil estimar la duración de estas actividades, y son revisadas por el Director de proyectos.
	Desarrollar un cronograma	sí	Se cuenta con un cronograma de ejecución aprobado por el Director de proyectos, quien revisa antes de dar por iniciado el proceso de ejecución. Al ser todos los proyectos muy similares, este cronograma es prácticamente el mismo para cada proyecto.

<b>Costos</b>	Estimar costos	sí	Existe una lista de costos de materiales que son actualizados para cada proyecto, pero no existe una comparación de costos unitarios por actividad actualizados por proyectos anteriores que permitan al director de proyecto tener más seguridad para ofertar.
	Determinar el presupuesto	sí	Se cuenta con presupuestos detallados que permitan orientar al ingeniero responsable sobre la lista de recursos a usarse por actividad, como materiales, equipos, personas y suministros requeridos para ejecutar dichas actividades.
<b>Comunicación</b>	Planificar la comunicación	no	No existe nada referente a la comunicación, no existe matriz de comunicación, por lo que no se determinan las necesidades de información de los interesados.
<b>Adquisición</b>	Planificar las adquisiciones	no	No se cuenta con un documento que indique las decisiones del cliente por las cuales se gana la licitación, ni se crea un documento del porqué se pierde la misma, además no se cuenta con ningún protocolo o plan para realizar compras de materiales, ni mucho menos una previa selección de proveedores para el control de precios de materiales, normalmente se trabaja con los mismos proveedores.

Fuente: Información obtenida por parte de CPA, Elaborado en Excel.

# Herramientas de Trabajo Desarrolladas

## Grupos de Procesos

Las fases de proyecto se ven relacionadas con los grupos de procesos. Para efectos del alcance de este proyecto la fase donde nos centraremos es en la planeación y el control, por ello se establece como resultado de esta guía lo siguiente.

### Procesos de Planeación

Los procesos de planeación están enfocados respecto a áreas del conocimiento, por lo que todas las áreas en estudio están involucradas en esta fase de planeación. Por lo anterior, se determinaron grupos de procesos de Alcance, Costo, Tiempo, Comunicación y Adquisición según la Guía del PMBOK®.

### Áreas de Conocimiento

Es importante mencionar los procesos que presenta la Guía del PMBOK®, ya que ellos están fomentados en nueve áreas de conocimiento, sin embargo solo se determinarán las áreas que según el punto anterior y parte del estudio de los mismos dieron como resultado una serie de grupos de procesos los cuales se determinará a continuación, según el área correspondiente.

### Comunicación

#### PLANIFICAR LA COMUNICACIÓN

La gestión de la comunicación propuesta en la guía está fundamentada en tres documentos muy importantes en el inicio de un proyecto y la planeación del mismo. Inclusive la comunicación no se determinó como un alcance de este

proyecto pero se realizó por necesidad de la organización.

## Identificación de los Interesados (II)

Determina las personas y empresas que se involucrarán en el proyecto, se pueden nombrar como una entrada denominada RI (Registro de Interesados) mostrada en el área de alcance o en esta área de comunicación que se exponen un poco diferente, igualmente será una entrada pero se llamará II que a diferencia del RI, en este caso, se definen los interesados involucrados en el proyecto.

### Registro de Interesados (RI)

Como segundo aspecto a crear es un documento que funcione como requisito de los interesados antes mencionados, para definir en el alcance el papel que desempeña cada uno de ellos en la organización. Es por esto que se debe incluir en esta herramienta lo siguiente:

1. Identificar a todos los involucrados en el proyecto.
2. Determinar el papel que debe desempeñar en cada proyecto.

Se crea el documento de RI, que permite mostrar cada grupo de interesados y establecer el significado dentro de la organización.

### Matriz de comunicación (Mcom)

Se puede usar para mantener informados a los involucrados y asegurar una comunicación efectiva, esto ayuda a facilitar la toma de decisiones inmediatas con tranquilidad. Como bien lo asigna el APP de Yamal Chamoun, la matriz debe contener listas de reportes de avance, documentos de planeación relevantes, actualizaciones de control de costos, etc. Es decir, todo aquel documento necesario para controlar la comunicación de involucrados clave.

## **Alcance**

### **DEFINIR EL ALCANCE**

Se define el alcance con el fin de dar inicio al proyecto formalmente respaldado por la organización que se contrata y por el propietario que requiere el servicio, con el objeto de definir y aclarar las actividades por las cuales se procederá a desarrollar el proyecto. Para ello se establece:

### **Declaración del Alcance del Proyecto (DAP)**

Se propone como una salida del grupo de procesos de planeación, establece que el propietario como el contratista junto con su equipo de proyecto, aseguren los entregables finales del proyecto y determinen los criterios de aceptación, exclusiones y restricciones del proyecto. Se debe utilizar justo antes de dar por iniciada la fase de construcción y debe actualizarse conforme avanza el proyecto en caso de que se muestre algún cambio.

### **Factores Ambientales (FA)**

Según la Guía PMBOK®, los factores ambientales de la empresa se refieren a elementos tangibles e intangibles, tanto internos como externos, que rodean el éxito en un proyecto o influyen en él. Para ello es necesario conocer los factores ambientales más comunes que se pueden presentar en una organización, en este caso se establece el FA, el cual incluye los posibles factores ambientales que puede enfrentar esta organización.

### **CREAR ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO**

La estructura de desglose de trabajo “organiza y define al alcance total del proyecto mediante una estructura orientada a entregables, que incluye a todos los elementos del proyecto, y todo lo que no esté establecido en esta estructura estará

fuera del alcance del proyecto”. De ser así se establece lo siguiente:

### **Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)**

Se propone un cuadro lista check, cuyo objetivo es mostrar los entregables o actividades a realizar en el proyecto, lo que contenga un check es una característica del proyecto que se debe cumplir, es decir, está dentro del alcance. De no ser así es porque no lo contempla el contrato o se sale del alcance deseado. Este documento EDT check será un documento de revisión referente a todos los detalles establecidos en la oferta, y el contrato de cada proyecto y permite observar de forma rápida una base de los aspectos que contempla o no el mismo.

### **Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo (EDT-01)**

El EDT-01 muestra en qué consiste cada actividad de esta estructura de desglose de trabajo, en caso de que cualquier involucrado de proyecto desee recordar el tipo de actividad en la que se está trabajando o desea instruirse respecto al significado de la misma.

### **RECOPIRAR REQUISITOS**

La recopilación de requisitos es parte del inicio de proyecto, para ello es necesario mantener herramientas que ayuden a mejorar el control de los proyectos referente a una adecuada documentación, por esta razón se genera de la siguiente forma:

### **Carta de Proyecto (CP)**

Identifica las necesidades del proyecto de una manera fácil y sencilla, no solo para formalizar el inicio de este, sino que asigna al ingeniero de proyecto y le otorga la autoridad y responsabilidades requeridas para ejecutar el mismo. Además, facilita tanto al ingeniero como



a los involucrados aclarar aspectos sobre los cuales se trabajará.

La carta de proyecto permite exponer el objetivo del proyecto a cualquier persona que se integre al equipo posteriormente, para ello se creó la CP como una entrada a este grupo de proceso y se establece a partir del APP de Yamal.

## **Documentación de Requisitos (DR)**

Define las características o requisitos que debe cumplir cada proyecto para una mejor organización de trabajo, para ello se determina el DR que funciona como una salida de la recopilación de requisitos del grupo de proceso de planeación, la cual debe incluir la recopilación de requisitos del cliente, proveedores, instituciones, personal de proyecto, consultores, etc.

## **Tiempo**

### **DEFINIR ACTIVIDADES**

Definir las actividades permite desglosar todo un proceso de ejecución de proyectos, y facilita a los ingenieros de proyectos controlar el avance de obra de manera ordenada. Una actividad por sí sola es un elemento de trabajo que se lleva a cabo durante el transcurso del proyecto, y definir estas asegura la calidad de las mismas.

### **Lista de Actividades (LA)**

Permite establecer una serie de actividades para un proyecto específico, deriva también actividades que se usarán o no en otros proyectos, por ello se establecerá como herramienta de control la LA que incluye además la codificación para cada actividad.

### **Lista de Hitos (LH)**

Representa una salida de la fase tiempo y permite identificar todos los hitos del proceso de ejecución, e indica si serán obligatorios u opcionales. Para ello se establece el documento CGP, el cual es el desarrollo de cronograma que

mostrará de forma clara la existencia o no de hitos dentro de cada proyecto.

### **SECUENCIAR ACTIVIDADES**

Implica identificar y documentar las relaciones entre las actividades del cronograma de una manera lógica entre sí. Las actividades del cronograma pueden estar ordenadas de manera idónea según la fase de ejecución, se pueden estudiar todos los proyectos anteriores para determinar posibles riesgos como: adelantos y retrasos, para respaldar el desarrollo futuro de un cronograma del proyecto realista y factible. Para esto se establece lo siguiente:

### **Diagrama de Gantt (DG)**

El diagrama de Gantt ayuda a representar las actividades con base en tiempo, las cuales se conectan entre sí para mostrar sus dependencias, y al mismo tiempo secuenciar las mismas de manera que muestre gráficamente el avance de obra. En la herramienta Project se puede mostrar fácilmente, al momento de establecer el cronograma del proyecto se puede observar en el documento CGP.

### **Actualizaciones de Documentos de Proyectos (Act.Doc)**

Normalmente se deberá actualizar la documentación de cada proyecto que se ejecuta, por ejemplo llevar el control de costos debidamente actualizado, control de facturas, controles de caja chica de ingeniero responsable y maestro de obra, entre otros. Esto podrá permitir que el director de proyectos pueda revisar un documento actualizado que le permita analizar la ejecución del proyecto. En el proceso de comunicación se establecerá una matriz de comunicación para mantener al margen al director de proyectos sobre las obras que se ejecutan, la cual se nombra Mcom.

### **ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES**

Por lo general las estimaciones de recursos son un proceso rápido y sencillo. Si se utiliza como

herramienta de control Project deberá programar y asignar el recurso que corresponda a cada tarea o actividad, si lo realiza en ECI será más sencillo ya que solo debe cargar la tarea y por sí sola trae asignado el recurso correspondiente, para ello puede ver la herramienta PECl.

## **Recursos de Actividades (RA)**

Representa una salida de la fase tiempo y permite identificar todos los recursos de cada actividad. Se divide en varias ramas, normalmente se determinan recursos humanos, recurso de materiales y recursos de subcontratos, además de esta lista de recursos será posible identificar la persona responsable que se encontrará involucrada dentro de los mismos, para ello se establece el documento RA.

## **DESARROLLAR CRONOGRAMA DE PROYECTO**

La confección de un cronograma en la herramienta Project será suficiente por el momento para controlar sus proyectos, ya que esta muestra criterios a considerar necesarios e importantes a definir en el proceso de ejecución, y la ruta crítica que este programa asigna será adecuada y suficiente para alcanzar el éxito.

## **Cronograma de proyecto (CGP)**

El cronograma puede crear un proceso iterativo entre actividades, determinar las fechas de inicio y finalización del proyecto. También puede generar una estimación muy cercana de duraciones y estimaciones de los recursos con el fin de ejecutar de manera adecuada un proyecto y funcionar como línea base para medir el avance de obra.

## **Costos**

### **DEFINIR PRESUPUESTO**

Consiste en asignar a cada actividad presentada en el EDT una aproximación de los costos necesarios para su ejecución. Esta estimación de costos puede ser mostrada de una manera más fácil y sencilla en un presupuesto detallado, sin

embargo se requiere de actualizaciones de precios en cuanto a los recursos de materiales, mano de obra, equipo, personal, herramientas y posibles subcontratos. Para esta estimación se puede usar como base un presupuesto detallado con costos estimados en un proyecto pasado, pero estos costos deberán ser actualizados. Por otra parte, es indispensable que dentro del presupuesto se realicen cálculos correspondientes a la estimación de cantidades de materiales por actividad conforme se vayan estimando los costos del mismo.

## **Presupuesto Detallado (PD)**

Consiste en establecer un presupuesto detallado antes de ejecutar cada proyecto, se puede optimizar los costos y establecerlos por actividad para mantenerse informado en cuanto a costos unitarios de los proyectos. Pero lo que podría resultar es que estos costos unitarios se establezcan una vez que se haya finalizado el proyecto para reconocer costos reales y no presupuestados. Para futuros proyectos se establece el documento PD como una plantilla guía con los requisitos que debe cumplir un presupuesto detallado.

## **DEFINIR CONTROL DE COSTOS DE OBRA**

Consiste en mantener el formato idóneo y necesario para facilitar la revisión de costos del proyecto. Esta necesidad de controlar la obra con costos reales puede requerir aspectos necesarios y básicos para revisión de obra, los cuales podrían ser introducidos dentro del control de costos. Para ello se establece herramientas como:

## **Control de Costos (CC)**

Está formulado para controlar y comparar los costos presupuestados con los costos reales. El control de costos permite organizar en gran medida el dinero que se irá usando en cada actividad del proyecto, muestra resultados importantes para orientar al ingeniero de proyecto a determinar si se está fallando respecto al control del dinero, o por lo contrario determina en

qué actividad se ahorró dinero. Para ello se establece la herramienta de Excel CC.

## **Flujo de Caja (Fc)**

Permite determinar cómo se va ingresando el dinero en el proceso de ejecución, ya sea por mes, quincenal o semanal, como mejor lo requiera. También controla y minimiza los errores en faltantes de dinero a las fechas de corte; por lo general lo que puede hacerse es mantener el flujo de caja al día con los pagos de avance de obra correspondientes a la fecha de corte y así no usar dinero del capital de la empresa, por esto se establece la herramienta Fc como base de control.

## **Flujo de Erogaciones (Fe)**

Se fundamenta en facilitar al director de proyectos la revisión de salidas de dinero, ya sea mensual, semanal, quincenal, y establece posibles asensos o descensos de dinero en cuanto a meses de proyecto. Así se determina si según lo planeado es lo ejecutado y controlado, para ello dentro del control de costo también se establece la herramienta Fe.

## **Adquisición**

### **PLANIFICAR LA ADQUISICIÓN**

Consiste en evidenciar todos aquellos controles referentes al proyecto, como las decisiones de compra enfocadas en un plan de compras, precios de materiales cotizados estableciendo una selección de oferentes y posibles vendedores nuevos, tablas de pagos realizados, órdenes de compra empleadas, lista de códigos de las actividades realizadas, entre otros. Esto ayudará a mantener información básica que debe tener todo proyecto, las cuales se analizarán para tomar decisiones futuras, para ello se estandarizan los siguientes documentos:

## **Formato de Caja Chica (Fcc)**

Controla todas las facturas obtenidas en el proceso de ejecución del proyecto, este control de caja chica puede establecerse tanto para el maestro de obras como para el ingeniero de proyecto. Debe ingresarse en este formato el número de factura, el día que se facturó, describir lo que se compró y el precio total y unitario de cada material.

## **Formato de Órdenes de Compra (Foc)**

El formato de órdenes de compra es muy importante para el control de costo ya que solo ahí se ingresará lo que se compra para cada actividad, además de ingresar el número de orden de compra empleada y los costos del material solicitado. Se debe recordar que la orden de compra permite autorizar al o los proveedores tramitar la entrega de material, de no tener orden de compra no se procederá con la entrega. Es por ello que se establece el formato Foc, que además de fecha, nombre del proyecto, número de cotización, contacto, y lista de materiales, también contiene una columna de códigos con el fin de ingresar el código de la actividad a la cual pertenece el material requerido.

## **Formato de Tablas de Pago (Ftpg)**

La tabla de pagos muestra un avance de obra a la fecha de corte, según ese avance de obra se le cobrará al cliente (si el contrato es pago por avance de obra), el cual debe firmar y aprobar. Igualmente con esta misma tabla de pagos con los avances presentados se procederá a pagar al maestro de obra.

## **Lista de Códigos (Lcod)**

Como antes se menciona, las órdenes de compra deben cumplir con ciertos puntos esenciales, como lo es ingresar el código de cada actividad. Es por esto que se propone una lista de códigos con las respectivas actividades, con el fin de que estos se ingresen en cada orden de compra, se establece la lista de códigos llamada Lcod.

## **Lista de Proveedores (Lprov)**

La lista de proveedores funciona como respaldo de información de contactos usados en todo el proyecto, esto determina cuál es la empresa que más producto le compra, y también ayuda a controlar las entregas de material y la disponibilidad del mismo. Con esta lista se puede establecer comunicación porque en ella se introduce el encargado de ventas, el número telefónico del mismo y correo electrónico correspondiente. También información de entregas o pedidos realizados.

Con el fin de mantener todo estos contactos guardados se establece el documento Lprov.

# Análisis de los Resultados

Según los resultados obtenidos, la organización Constructora Proyectos Ambientales mantiene una estructura organizacional que en este caso se ve reflejada como estructura *enfocada* a proyectos debido a que el equipo de trabajo se encuentra asignado en un mismo lugar, en este caso el director de proyecto posee mucha más independencia y autoridad. Además es común encontrar en este tipo de estructura; unidades organizacionales como es el área de construcción y el área encargada de diseño, ambas dependen directamente del director de proyectos.

Se analiza este tipo de estructura y se determina que el director de proyecto posee una gran carga de trabajo porque dedica su tiempo a todos los proyectos y revisa que estos cumplan con el alcance deseado, pero a pesar de esto según lo investigado algunas veces él mismo se encuentra como ingeniero de proyecto. Sin embargo, esto depende de la carga de trabajo que se presente en la organización, por consiguiente si esta carga de trabajo es alta, él tomará un proyecto para ejecutarlo, y si fuese la carga de trabajo un poco débil se dedicará a mantenerse al margen de todos los proyectos. Esto es lo ideal, además no es muy recomendable que el director de proyectos permanezca ejecutando un proyecto e inspeccionando los demás, porque podría no tener el tiempo suficiente para estar al margen de los otros proyectos y crearía un exceso de confianza a los ingenieros de proyectos al no saber la calidad de su trabajo. Lo anterior causa un descontrol dentro de la organización y se pierde el significado de director.

Otro aspecto de análisis es el ciclo de vida de proyecto, según el ciclo determinado en

CPA no corresponde realmente a un ciclo de vida de proyectos. Esto corresponde a un ciclo de fases o etapas que enfrenta la organización en general, por tanto, como resultado de esta recopilación de información histórica se determinó que se llega a un error común de muchas organizaciones las cuales asumen que un ciclo de fases es un ciclo de vida de proyecto.

Un ciclo de vida se divide en grupos de procesos y cada grupo de procesos está formado por un inicio, una planeación, una ejecución, un control y un cierre. Es por ello que en este caso el ciclo actual se debe mejorar, por el cual se propone el ciclo de vida de la Figura 3 de este documento.

Los grupos de procesos propuestos abarcan muy pocos aspectos de inicio, por ello se establece desde el cartel, pero si contemplan muchos referentes a planificación, ejecución, y cierre, la estrategia principal en todos los procesos desarrollados fue crear una conexión entre las ideas de la gerencia para la gestión de proyectos y el trabajo que desarrolla el personal en la área de construcción y diseño. Por ello se analiza lo siguiente:

## Fase Inicio

En la fase de inicio, la organización se somete a interactuar con el cliente, establecer el perfil del proyecto (cartel) ¿Qué se desea realizar y cuáles necesidades y objetivos son los que plantea el cliente? Pero el punto más valioso en esta fase es determinar si la selección de la oferta está inclinada a costo o experiencia en el mercado( a pesar que se debe realizar proyectos de calidad, muchas veces el cliente solo desea algo barato y sencillo y únicamente cumplir con la construcción de una planta de tratamiento que cumpla con los estándares mínimos de desfogue de aguas a efluentes)

Seguidamente, justo antes de realizar la fase de la planeación, es necesario obtener un diseño preliminar del proyecto para luego mediante costos unitarios definir un monto total

del mismo, posteriormente, una vez obtenido el monto total y el alcance definido se procede a ofertar.

## Planeación

Una vez determinado el resultado de la oferta y aprobación de la misma, es recomendable proceder con la fase de planeación. Será una fase dedicada a diseñar, confeccionar planos, presupuestar, obtener permisos y crear herramientas de control de proyecto, además de asignar el ingeniero de proyecto, quien debe desarrollar un plan que le ayude a prever el cómo lograr los objetivos planteados en la fase de iniciación.

## Ejecución

La fase de ejecución puede estar enlazada con la fase de planeación, porque antes de ejecutar es necesario realizar un proceso de revisión de diseño, permisos, herramientas de trabajo, etc. Se indica que “Antes de ejecutar un proyecto se debe diseñar y antes de diseñar se debe verificar que lo diseñado esté dentro del alcance propuesto”, de lo contrario, en algunos casos provocaría más tiempo de ejecución y altos costos.

En la Figura 3 del presente documento, se puede observar la fase de planeación y la fase de ejecución, las cuales se relacionan entre sí, debido al proceso de verificación del diseño del proyecto.

## Control

En la fase de control, el control de costos, se debe crear de modo que permita controlar el dinero real con el presupuestado. En CPA los controles de costos pueden tener una similitud, debido a que las actividades en la construcción de plantas de tratamiento son semejantes, por lo tanto, esto podría no variar en gran medida. Además, el director de proyectos debe establecer una serie de aspectos necesarios que considera importantes para su revisión y será necesario que cada ingeniero lo mantenga dentro de su control de costos.

## Cierre

Una vez finalizado el proyecto en su fase de ejecución (entrega preliminar de obra), la

organización se encarga de iniciar la fase de cierre, en la cual normalmente programan una reunión con el cliente para hacer un estudio preliminar de la obra pronta a finalizar y una vez aceptada la entrega preliminar el propósito siguiente es el cierre formal demostrando con claridad el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

En proyectos de construcción, se le brinda al cliente información importante que demuestre la seguridad con que se controló todo el proceso de ejecución. Se puede entregar un ampo que lleve documentados los permisos necesarios en todo el proyecto, copia de planos As Built e informes de laboratorios realizados, memoria de cálculo, manual de operación de planta y equipos, etc.

Por otra parte, la guía de Gestión para la construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales bajo conceptos del PMI, es la respuesta a la de gestión y solución de los conflictos de procesos en dirección de proyectos.

La iniciación de proyectos comienza únicamente con el Registro de Interesado (RI) y la Identificación de los mismos (II), estos documentos permiten determinar las personas involucradas y les asume responsabilidades en el transcurso del proyecto. Una vez conocidos los involucrados se procede a revisar la Matriz de Comunicación (Mcom), para que cada interesado esté actualizado respecto a la información que recibirá y deberá brindar a su equipo de trabajo, lo que provoca que la comunicación se extienda de forma coordinada y segura, siempre y cuando se mantenga un orden específico y un cumplimiento exacto de entrega y recepción.

La revisión del grupo de procesos de planeación surge por la necesidad de documentar información clave del proyecto, referente al alcance. CPA no contaba con ninguna documentación más que la oferta por la cual se licitó, en ella se enfocaba tanto el director de proyectos como el ingeniero de proyecto, el cual es un proceso muy lento ya que una oferta está conformada por mucha información. Por ello lo recomendable a realizar es una Declaración de Alcance (DA), con ella puede asegurar información importante como las actividades a realizar en el proyecto y que el cliente o patrocinador deba conocer para evitar malos entendidos. El principal objetivo de la declaración de alcance es formalizar el inicio del proyecto, ya sea con el cliente o patrocinador.

La Carta de Proyectos (CP) también tiene como principal objetivo formalizar el inicio del proyecto, pero a diferencia de la DA, la CP indica la justificación, propósito, entregables y supuestos que debe tener claro el ingeniero de proyecto y su equipo de trabajo.

Para confeccionar la DA, es necesario tener a disposición un documento de control de actividades y la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT). Este documento propuesto es una lista check de las actividades que podrían efectuarse en todos los proyectos, y resulta muy fácil de emplear, solo analiza y se determina cuáles de estas actividades son aplicables al proyecto. La lista check no es un documento que por lo general otras organizaciones lo vean con EDT, pero para efectos de las necesidades solicitadas por la organización, se prefirió que fuera de esta forma.

Por consiguiente al confeccionar un EDT es de gran importancia la creación del diccionario de EDT (EDT-01), este diccionario ayudará a orientar a cualquier empleado de la empresa a ubicarse en la actividad, ya que muestra la definición de las mismas de manera clara y resumida.

Consecuentemente, se estudió el registro de interesados (RI). CPA tiene muy claro cuáles son sus interesados pero no es un tema que abarque mucha importancia para ellos, sin embargo en esta guía se cree que el registro de interesados juega un papel mucho más importante que cualquiera de los documentos antes mencionados, por el hecho de que es necesario reconocer las empresas, personal e instituciones involucradas en un proyecto. En el caso de instituciones, el tema debe ser mucho más cuidadoso y de mayor atención debido a que un atraso en trámites y permisos es un atraso directo en la ejecución de un proyecto, por lo que es importante determinar como mínimo los tiempos de respuesta no solo de las instituciones sino también las ofertas de empresas subcontratadas para lograr una precisión absoluta de éxito en los proyectos.

En cuanto al análisis del área del conocimiento de costos, fue posible identificar que la organización no contenía una lista de actividades (LA) general que involucrara todas las actividades de los proyectos anteriores, para ello aparte de unificar esta lista de actividades se codificó la misma (Lcod) con el objetivo de que

esta codificación fuera usada en cada orden de compra. Esto ya que en proyectos pasados era muy difícil determinar a qué actividad pertenecía la compra de ciertos materiales, por la falta de un código de actividades fijo e idóneo. Estos códigos se establecieron de la forma más sencilla posible, para que fuera fácil identificar a qué actividad corresponde el material comprado.

Una vez definida la lista de actividades se procedió a analizar el cronograma de proyecto (CGP) en la herramienta Project. En este proceso no se encontró ninguna deficiencia, simplemente se generó un ejemplo para efectos de completar la guía, sin embargo en esta herramienta será posible observar la lista de hitos (LH) y los recursos de cada actividad (RA), para posteriormente secuenciar las mismas. Esta secuencia de actividades se estableció según datos históricos de otros proyectos, pero los valores de día establecidos variarán según las dimensiones del proyecto en estudio, por lo que no se recomienda usar como base dichos estándares propuestos sino que sea una guía de cómo se debe organizar y secuenciar las actividades.

El presupuesto detallado (PD) es una herramienta esencial en cada proyecto, inicialmente en la confección de la oferta se realiza un presupuesto preliminar de obra, pero dicho presupuesto está basado en costos unitarios. Por ello se requiere adoptar el presupuesto ofertado a un desglose de actividades y determinar que el precio que se ofertó será suficiente para ejecutar el proyecto incluyendo un porcentaje de utilidad que la empresa requiere para crecer.

Seguido al presupuesto detallado se establece la tabla de pagos (Ftpg) y el control de costos justo antes de ejecutar el proyecto. No fue posible estandarizar el control de costos porque el director de proyecto considera que no es necesario, ya que como bien lo indica el cuadro comparativo (cuadro 2), cada ingeniero tiene su forma de cómo ejecutar y controlar sus proyectos, solo que estos únicamente deben cumplir con aspectos claves a considerar en una revisión por parte del director. Para ello se establece que el control de costos debe tener en común un flujo de caja (Fc) y un flujo de erogaciones (Fe) que permitan mostrar resultados del uso del dinero con mayor claridad y facilitar el chequeo de lo que ingresa y gasta la empresa.

La siguiente área en estudio fue la planificación de la adquisición. En este apartado solo se determinan formatos y plantillas estandarizadas que deben contener todos los proyectos, no deberá usarse otro formato diferente al propuesto ya que la idea es mantener un estándar de documento e igualdad en todos los proyectos a realizar. Para ello se estandarizaron documentos como formatos de caja chica (Fcc), tanto para el maestro de obras como para el ingeniero de proyecto.

Otro formato estándar es la codificación de las actividades, no se podrá utilizar otro tipo de código sino el que se muestra en esta guía, ya que la finalidad de esta lista es facilitar la compra y el control previo de cada material.

Finalmente adicional al alcance de este proyecto se establece una herramienta de comunicación, cuyo objetivo principal es mejorar el manejo de documentación, información y comunicación dentro y fuera de la organización, es decir crear una estrategia de trabajo en el proyecto desarrollar, es por ello que se crea la matriz de comunicación y esta permitirá orientar a las y los involucrados respecto a requerimientos de comunicación y como estos serán distribuidos en todo el proceso de inicio y cierre del proyecto.

Por otra parte, la confección de esta guía establece una pequeña base de un plan de gestión, sin embargo se cree no permitirá establecer un parámetro de calidad ya que es normal que la calidad de los proyectos sea medida a partir de los requerimientos solicitados por los diferentes interesados, en este caso el principal de ellos es el cliente. Es por esta razón que la planificación de esta guía de gestión se enfocó en cumplir con los parámetros de calidad de la organización como tal y la satisfacción en el cumplimiento formal de metodologías de gestión.

La ausencia de formatos, documentos y plantillas que presentó la organización no permitía formalizar el inicio de los proyectos y

asignar las responsabilidades al equipo de trabajo, sino que esto se hacía de forma muy informal y a la carrera, por lo que ahora con esta guía todo esto será más sencillo de efectuar y controlar, así como generar un cierto sentimiento de responsabilidad para ejecutar de la mejor manera los proyectos actuales y futuros.



# Conclusiones

- Se adoptó la estructura organizacional en base a proyectos de Constructora Proyectos Ambientales, ya que se ajusta a la metodología que aplica la gerencia actualmente.
- Se propone el ciclo de vida de proyecto, adecuado a las necesidades de la organización basada en fases y grupos de procesos, e indica todas las áreas que debe enfrentar la organización en cada proyecto.
- Debido a la falta de documentos, plantillas y herramientas de control, Constructora Proyectos Ambientales es una empresa joven en la administración de proyectos y trabajan según la experiencia del director de proyectos.
- La organización no contaba con una base de datos de costos unitarios y totales de proyectos concluidos, por lo que se creó esta herramienta siendo muy eficaz para establecer costos en ofertas futuras.
- Se estandarizaron, órdenes de compra, Lista de códigos de actividades, Tabla de pago, y Control de facturas, para agilizar y controlar la administración de proyectos ya que la organización en muchas de sus herramientas variaban formatos, provocando que el director de proyectos se atrasara en la revisión de cada proyecto.
- Se propone la Matriz de Comunicación para orientar al personal respecto al manejo y control de información dentro de la organización a pesar de no ser la comunicación un área de estudio.
- Se propone La Guía de Gestión para la Construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales bajo conceptos del PMI, la cual se establece según las necesidades actuales de la administración y permite ser el impulso inicial para la confección de un Plan de Gestión.
- La recopilación de datos históricos logró demostrar con claridad las debilidades de la organización, en el caso del cuadro comparativo fue posible observar que aspectos aún faltaban por mejorar en las cuatro áreas de estudio.
- Dentro de los procesos aplicables a la nueva guía se determina que la organización si cumplía con algunos conceptos del PMI pero de una manera informal, y las estrategias de inicio, planeación, ejecución, control y cierre se adoptan por cultura creada por el director y gerente de la organización.

# Recomendaciones

- Se recomienda estudiar la estructura organizacional con base en proyectos y determinar si existe alguna afectación a los empleados de la organización, con el fin de generar confianza y agilizar la obtención de firmas, y consecuentemente facilitar los procesos de trámites y perisologías.
- Es necesario desarrollar todas las áreas del conocimiento de la PMBOK Guide, con el fin de generar mejores resultados de gestión y totalizar los grupos de procesos.
- El desarrollo de la Guía de Gestión para construcción de plantas de Tratamiento de aguas residuales basado en conceptos del PMI propuesto para este proyecto será el primer documento formal de gestión por el cual la organización se podrá apoyar, por tanto se recomienda mejorarla y actualizarla conforme crezca la organización para obligar a la misma a aplicar nuevas técnicas de gestión y no conformarse con las ya establecidas.
- Conocer las áreas de alcance, costo, tiempo, adquisición y comunicación ayudaran a mejorar el éxito en cada proyecto, por lo que se recomienda estudiar estas áreas en el PMBOK Guide para entender un poco más el desarrollo de este proyecto.
- Es necesario capacitar al personal de la organización para que conozcan la funcionalidad de la empresa respecto a proceso de gestión.
- Es recomendable que en un futuro la organización opte por crear un Plan de Gestión formal, que tenga como base la guía propuesta y las necesidades de la organización.
- La confección de esta guía permitió estandarizar algunas herramientas de trabajo, sin embargo se recomienda estandarizar todas aquellas que no se hicieron y que perjudican la eficiencia de los proyectos.
- Se recomienda recopilar información histórica de proyectos concluidos y establecer bases de datos referentes a costo y tiempo, con el fin de orientar al personal que se encuentre desactualizado en costos unitarios o duraciones de actividades.
- Es recomendable que la aplicación de esta guía se realice por etapas ya que la implementación de este tipo de documentos puede ocasionar fuertes cambios en el manejo de los proyecto, es importante que los involucrados en estos cambios conozcan lo que se está desarrollando.
- Una vez iniciada la aplicación de esta guía, es recomendable que las herramientas propuestas sean evaluadas y estudiadas adecuadamente, es posible que en este proceso se presenten mejoras de las mismas.
- Es recomendable actualizar esta guía con las ediciones más recientes de PMBOK guide e ir ingresando demás herramientas nuevas que esta considere.
- Al adecuarse la guía a algunas políticas de la organización no fue posible utilizar todas las herramientas mencionadas en la PMBOK guide , por lo que si desea adicionar alguna debe antes estudiar si esta es aplicable o no en la organización.

# Apéndices

En este apéndice únicamente se adjunta la Guía de Gestión para Construcción de Planta de Tratamiento de Agua Residual Bajo conceptos del PMI, la cual trae consigo algunas de las herramientas, documentos, plantillas y formatos propuestos para la planeación, ejecución y control de proyectos. El documento incluye un análisis de grupos de procesos de planeación como lo son las áreas de conocimiento en estudio (*Alcance, Costo, Tiempo, Comunicación y Adquisición*), y describe algunas de las salidas de los procesos, técnicas y metodologías empleadas para la administración de proyectos futuros.



# **Guía de Gestión para la Construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales bajo conceptos del PMI**

**Alcance-Costo-Tiempo-Comunicación-  
Adquisición**

**ELABORADO POR:**

**YURY NOGUERA VEGA**

**FECHA: JULIO DEL 2014**



## Tabla de Contenido

PARTE 1: ALCANCE Y ASPECTOS GENERALES DE LA GUÍA.....	2
1.1 Generalidades .....	2
1.2 Alcance. ....	2
1.3 Introducción.....	2
1.4 Objetivos de Guía para la le gestión de construcción de plantas de tratamiento de agua residuales. ....	2
1.5 Referencias. ....	3
1.6 Conceptos y Definiciones .....	3
PARTE 2: PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.....	2
2.1 Grupo PROAMSA.....	2
2.2 Constructora Proyectos Ambientales S.A.....	2
PARTE 3: GESTION DE PROYECTOS .....	3
3.1 Estructura Organizacional: .....	4
3.2 Ciclo de vida de Proyecto. ....	4
3.2 Grupo de Fases dentro del Ciclo de vida .....	6
PARTE 4. PLANEACIÓN: AREAS DEL CONOCIMIENTO PMBOK .....	7
4.1 Gestión de Alcance.....	2
4.2 Gestión de Tiempo .....	3
4.3 Gestión de Costo .....	5
4.4 Gestión de Comunicación.....	7
4.5 Gestión de Adquisición.....	9
PARTE 5.GRUPOS DE PROCESOS DE ALCANCE .....	2
5.1 Definir el Alcance .....	2
5.2 Estructura de Desglose de Trabajo .....	2
5.3 Recopilar Requisitos .....	2
PARTE 6. GRUPOS DE PROCESOS DE TIEMPO .....	4
6.1 Definir Actividades .....	2
6.2 Secuenciar Actividades .....	2
6.3 Estimar los Recursos de las Actividades .....	2
6.4 Desarrollar Cronograma de Proyecto.....	3
PARTE 7. GRUPOS DE PROCESOS DE COSTO .....	4
7.1 Definir Presupuesto .....	2



7.2 Definir Control de Costos de Obra .....	2
PARTE 8. GRUPOS DE PROCESOS DE COMUNICACIÓN.....	4
8.1 Planificar la Comunicación .....	1
PARTE 9. GRUPOS DE PROCESOS DE ADQUISICIÓN. ....	2
9.1 Planificar la Adquisición .....	2
PARTE 10. APÉNDICE .....	3





# PARTE 1: ALCANCE Y ASPECTOS GENERALES DE LA GUÍA

APARTADOS	TITULO
1.1	Generalidades
1.2	Introducción
1.3	Alcance
1.4	Objetivos de la Guía
1.5	Referencias
1.6	Conceptos y Definiciones.



### 1.1 Generalidades

La presente Guía para la gestión de construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, tiene como propósito principal el gestionar y describir como estructura básica un proceso de gestión de la Guía PMBok (planeación), el cual muestra una serie de áreas del conocimiento esenciales para la organización.

La confección de esta guía se fundamenta en cinco áreas del conocimiento solicitadas por la organización (*Alcance, Tiempo, Costo, Comunicación y Adquisición*) y serán estudiadas de acuerdo a las necesidades más importantes de la misma, por lo que no se mostrarán todos los grupos de procesos para cada una de las áreas antes mencionadas.

La aplicación de esta guía, así como las herramientas, documentos y plantillas que la integran busca asegurar la gestión de construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales enfocado en conceptos del PMI, con el fin de mejorar la calidad de los proyectos realizados por CPA, y reflejar con mayor precisión la misión y visión por las cuales se identifica y se muestra al mercado empresarial.

El objetivo final es crear un sentimiento de satisfacción y un resultado de calidad a partir de una guía que busca mejorar los procesos de gestión. Brindando tanto al cliente como a la misma organización la culminación de proyectos seguros.

El cumplimiento de esta permite trabajar ordenadamente y con respaldo necesario para controlar problemas organizacionales.

### 1.2 Alcance.

La guía se aplica a labores de gestión administrativa de la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales que son sistemas proporcionados por la empresa Constructora Proyectos Ambientales que es parte de Grupo PROAMSA.

Aplicará a los procesos desarrollados por CPA, donde la posibilidad de seguimiento y control de los proyectos es muy continuo y detallado, por lo que la aplicación de esta guía ayudará a mantener un protocolo único en proyectos futuros o encontrados en la fase de ejecución y cierre.

Las creaciones de las plantillas y documentos de esta guía buscan respaldar información importante, necesaria y formal de forma que gestione parte del inicio y cierre de proyectos, de manera que permite la trazabilidad de cada proceso enfocados en las áreas del conocimiento en estudio.

Sim embargo esta guía representa una propuesta de mejora de los procesos de gestión de CPA, pero está sujeta a modificaciones que la organización crea necesario incorporar o retroalimentar la misma.

### 1.3 Introducción

La propuesta de la guía para la gestión de construcción de pantas de Tratamiento de aguas residuales permite asegurar al personal del área administrativa, la creación de proyectos seguros, ordenados y de calidad, los cuales contemplan aspectos importantes que sí se trabajan en equipo y de la mejor manera se obtendrán datos reales e idóneos para analizar en proyectos futuros.

Esta guía a pesar de no estar completa en todas las áreas, funcionará como respaldo de información para personal nuevo que necesite capacitarse al respecto, permite aclarar dudas referentes al funcionamiento de la empresa.

En conclusión, la guía busca servir de soporte a la gestión actual de la organización, conformando una herramienta para el control en los diferentes procesos por los cuales los proyectos enfrentan, optimizando la gestión y reforzando conceptos como: alcance, tiempo, costos, comunicación y adquisición.

### 1.4 Objetivos de Guía para la le gestión de construcción de plantas de tratamiento de agua residuales.

Los objetivos que proporciona la guía para controlar los procesos de gestión de construcción de plantas de tratamiento son los siguientes:

- Orientar al personal nuevo en cuanto a los procesos de gestión que debe seguir para ejecución de plantas de tratamiento.
- Respalda información importante y necesaria que tanto el cliente como la organización debe tener claro para la construcción de plantas de tratamiento.





- Asegurar la calidad y control de gestión de construcción de plantas de tratamiento, con el fin de brindar al cliente un producto de calidad.
- Definir las áreas del conocimiento más importantes por los cuales la organización se centra actualmente (Alcance, Tiempo, Costos, Adquisición).
- Incorporar una cultura de gestión en el personal de la organización como parte de la metodología en el desarrollo de los proyectos.
- Controlar, optimizar y gestionar los recursos de las actividades que conformen la construcción de una planta de tratamiento.
- Definir plantillas que permitan aclarar al cliente y al personal de la organización cuál es el proyecto a realizar, que incluye y que no incluye.
- Competir con empresas primadas por mostrar proyectos de calidad.

### 1.5 Referencias.

La guía de gestión para la construcción de planta de tratamiento junto con las plantillas y los documentos que la conforman está referenciada a dos libros muy comunes en la gestión de proyectos que han funcionado como base para su confección:

- Guía de fundamentos de la dirección proyectos(PMBoK Guide)del PMI (Project Management institute) Capítulos 5,6,7,10 y 12"Gestiones de alcance, tiempo, costo, comunicación y adquisición"
- Administración Profesional de Proyectos la guía (APP la guía) de Yamal Chamoun , Capitulo 2 y 3 "Cómo iniciar el Proyecto y Cómo desarrollar el plan de Proyecto"

### 1.6 Conceptos y Definiciones

#### DEFINICIONES

**Proyecto**<sup>1</sup>: Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La

naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos.

**Inicio**<sup>2</sup>: Establecer la visión del proyecto, el qué; la misión por cumplir y sus objetivos, la justificación del mismo, las restricciones y supuestos.

**Planeación**<sup>2</sup>: Desarrollar un plan que ayude a prever el cómo se cumplirán los objetivos, tomando en cuenta una serie de factores que afectan todo proyecto, estableciendo estrategias, con énfasis en la prevención en vez de la improvisación.

**Ejecución**<sup>2</sup>: Implementar un plan, contratar, administrar los contratos, integrar al equipo, distribuir la información, y ejecutar las acciones requeridas de acuerdo con lo establecido.

**Control**<sup>2</sup>: Comparar lo ejecutado o real contra lo que previmos y planeamos (*control*) de no identificar desviaciones, se continúa con la ejecución. Si se encuentran desviaciones en equipo acordar la acción correctiva (*planeación adicional*), y luego se continúa con la ejecución manteniendo al equipo informado.

**Cierre**<sup>2</sup>: Concluir y cerrar relaciones contractuales profesionalmente para facilitar referencias posteriores al proyecto así como para el desarrollo de futuros proyectos, Por último, se elabora los documentos con los resultados finales, archivos, cambios, directorios, evaluaciones y lecciones aprendidas, entre otros.

**Dirección de proyectos**<sup>1</sup>: Es la aplicación del conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo, se logra mediante la aplicación e integración adecuada de los 42 procesos de la dirección de proyectos.

**Ciclo de vida del proyecto y Organización**<sup>1</sup>: Es un conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto.

**Fases del Proyecto**<sup>1</sup>: Son divisiones dentro del mismo proyecto, donde es necesario ejercer un control adicional



para gestionar eficazmente la conclusión de un entregable mayor.

**Interesado<sup>1</sup>:** Son personas u organizaciones (por ejemplo clientes, patrocinadores, la organización ejecutante o el público), que participan activamente en el proyecto.

**Cliente<sup>1</sup>:** Son las personas u organizaciones que usarán el producto, servicio o resultado del proyecto.

**Patrocinador<sup>1</sup>:** Es la persona o grupo que proporciona los recursos financieros, en efectivo o en especie, para el proyecto.

**Comunicación<sup>2</sup>:** Información requerida, presentada en reportes o informes, quién la genera, quien la recibe, con qué frecuencia se entrega, juntas, medios de distribución, etc.

**Tiempo<sup>2</sup>:** Programa, calendario, entregas parciales y finales.

**Adquisición<sup>2</sup>:** Estrategias de contratación, cotizaciones, concursos, contratos y administración de contratos.

**Director de proyecto<sup>1</sup>:** Son designados por la organización ejecutante para alcanzar los objetivos del proyecto.

**Costo<sup>2</sup>:** Estimados de costos, presupuestos, programas de erogaciones.

**Alcance<sup>2</sup>:** Definición de lo que incluye y no incluye el proyecto.

#### CONCEPTOS:

**Mejora de gestión:** Parte de la gestión de proyectos orientada a grupos de procesos (inicio, planeación, ejecución, control y cierre) que permiten aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de gestión.

**Estructura organizacional:** Desglose de la disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones entre el

personal, mostrando el nivel jerárquico de la organización

<sup>1</sup> APP la guía "Administración Profesional de proyectos" Pág. 31 y33

<sup>2</sup> PMBok Guide "Project Management Institute" Cap.1 *Introduction*





## PARTE 2: PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

APARTADOS	TITULO
2.1	Grupo PROAMSA
2.2	Constructora Proyectos Ambientales
2.3	Área de Construcción y Diseño

## 2.1 Grupo PROAMSA

**Razón social:** Compañía Proyectos Ambientales PROAMSA S.A.

La Compañía Proyectos Ambientales PROAMSA S.A. fue constituida en 1999, con el objeto principal de brindar consultorías en el campo de la **Ingeniería Sanitaria y Ambiental**.

**El equipo consultor** de PROAMSA incluye profesionales en los campos de las Ingenierías Sanitaria, Ambiental, Civil, Estructural, Electromecánica, así como en Arquitectura, Salud Pública, Química Ambiental, Geología, Sociología, Antropología, Biología y Geografía.

### SERVICIOS:

- ✓ Sistemas de tratamiento de aguas residuales
- ✓ Sistemas de riego para disposición final de aguas
- ✓ Operación y mantenimiento de plantas depuradoras
- ✓ Elaboración de estudios de impacto y planes gestión ambiental
- ✓ Regencias ambientales
- ✓ Planes de manejo de desechos sólidos
- ✓ Planes de salud ocupacional y atención de emergencias
- ✓ Diseño y construcción de sistemas de agua potable

Con el fin de brindar al cliente los servicios antes mencionados Grupo PROAMSA se encuentra actualmente conformado por tres empresas independientes:

1. **Constructora proyectos ambientales S.A.:** Encargada de la concepción, diseño, trámite y construcción de Sistemas de Tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.



2. **Compañía proyectos ambientales PROAMSA:** Encargada de los procesos de puesta en marcha y operación de Sistemas de Tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.



3. **Tecniplan Ingeniería y Ambiente S.A.:** Encargada de la concepción, diseño y elaboración de planos constructivos y especificaciones técnicas de obras de infraestructura civil.



Desde sus inicios Grupo PROAMSA ha establecido una imagen apropiada ante el ámbito empresarial y a pesar de iniciar como una empresa pequeña ha permanecido creciendo conforme realiza sus proyectos, por ahora Grupo PROAMSA define la misión y visión de la siguiente forma:

**Misión:** Ofrecer servicios de consultoría en el área de la ingeniería sanitaria y ambiental, de modo que propicie soluciones prácticas y funcionales de acuerdo con las necesidades particulares de los proyectos y que contribuya con la protección del ambiente.

**Visión:** Ser la mejor empresa en el país que suministre servicios de consultoría y construcción en el área de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.

## 2.2 Constructora Proyectos Ambientales S.A

Posteriormente en el año 2002 se constituye la empresa CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A, con el fin de ampliar los servicios a la construcción de obras civiles, tales como Proyectos “llave en mano” de sistema de Tratamiento de agua residual.

CPA actualmente se encuentra conformada por dos áreas; Construcción y Diseño, las cuales trabajan en conjunto cuando se presenten proyectos que lo requiera o podría darse por separado; Construcción de plantas de tratamiento o Diseño de plantas de tratamiento, depende de las necesidades del cliente.

## PARTE 3: GESTION DE PROYECTOS

### APARTADOS

- 3.1
- 3.2
- 3.3

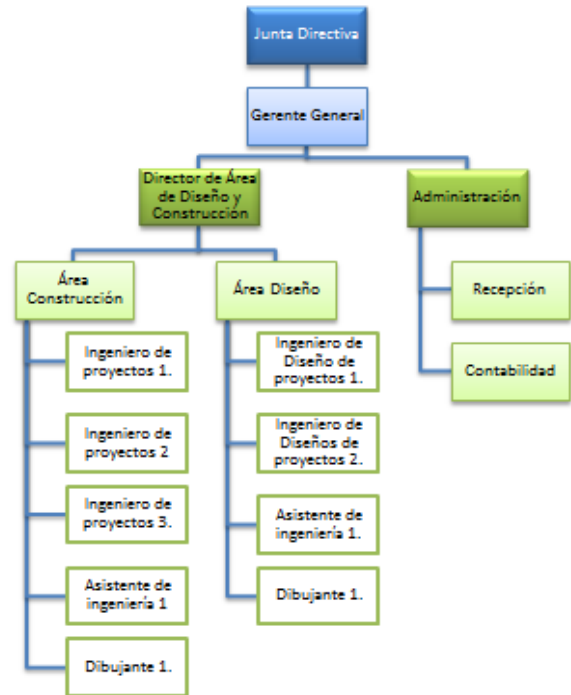
### TITULO

- Estructura Organizacional
- Ciclo de vida actual
- Grupos de procesos del ciclo de vida propuesto.

### 3.1 Estructura Organizacional:

La estructura organizacional puede representar un factor ambiental de la empresa, así lo menciona la Guía PMBOK®, según como se encuentran organizados los departamentos podrían afectar o mejorar la disponibilidad de recursos ,además de influir en el modo de dirigir los proyectos, por lo tanto, la estructura en base a proyectos es como se puede ver reflejado CPA, debido a que el equipo se encuentra a menudo asignado en un mismo lugar, en este caso el director de proyecto posee mucha más independencia y autoridad , además es común encontrar en este tipo de estructura; unidades organizacionales como es el área de construcción y el área encargada a diseño, ambas dependen directamente del director de proyectos.

Según la figura 1, se puede observar el nivel jerárquico actual o estructura organizacional que posee CPA. Está conformada por una Junta Directiva que encabeza la misma, seguidamente Gerente General que debe estar al margen con la administración y el trabajo realizado por parte del director de diseño y construcción, y este último es el encargado directo de los ingenieros de proyectos tanto en el área de construcción como en el área de diseño. Además como ayuda a los ingenieros de proyectos en ambas aéreas se cuenta con un asistente de ingeniería así como dos dibujantes.



**Figura 1.** Estructura Organizacional de CPA.

**Fuente:** Esquema realizado en Power Point.

### 3.2 Ciclo de vida de Proyecto.

Se propone el ciclo de vida de los proyectos que presenta actualmente CPA es fundamentado a las fases y grupos de procesos presentado en la Guía PMBOK® el cual lo define como "Conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización".

En la figura 2, se puede observar la fase de planeación y la fase de ejecución, las cuales se relacionan entre sí, debido al proceso de verificación del diseño del proyecto.

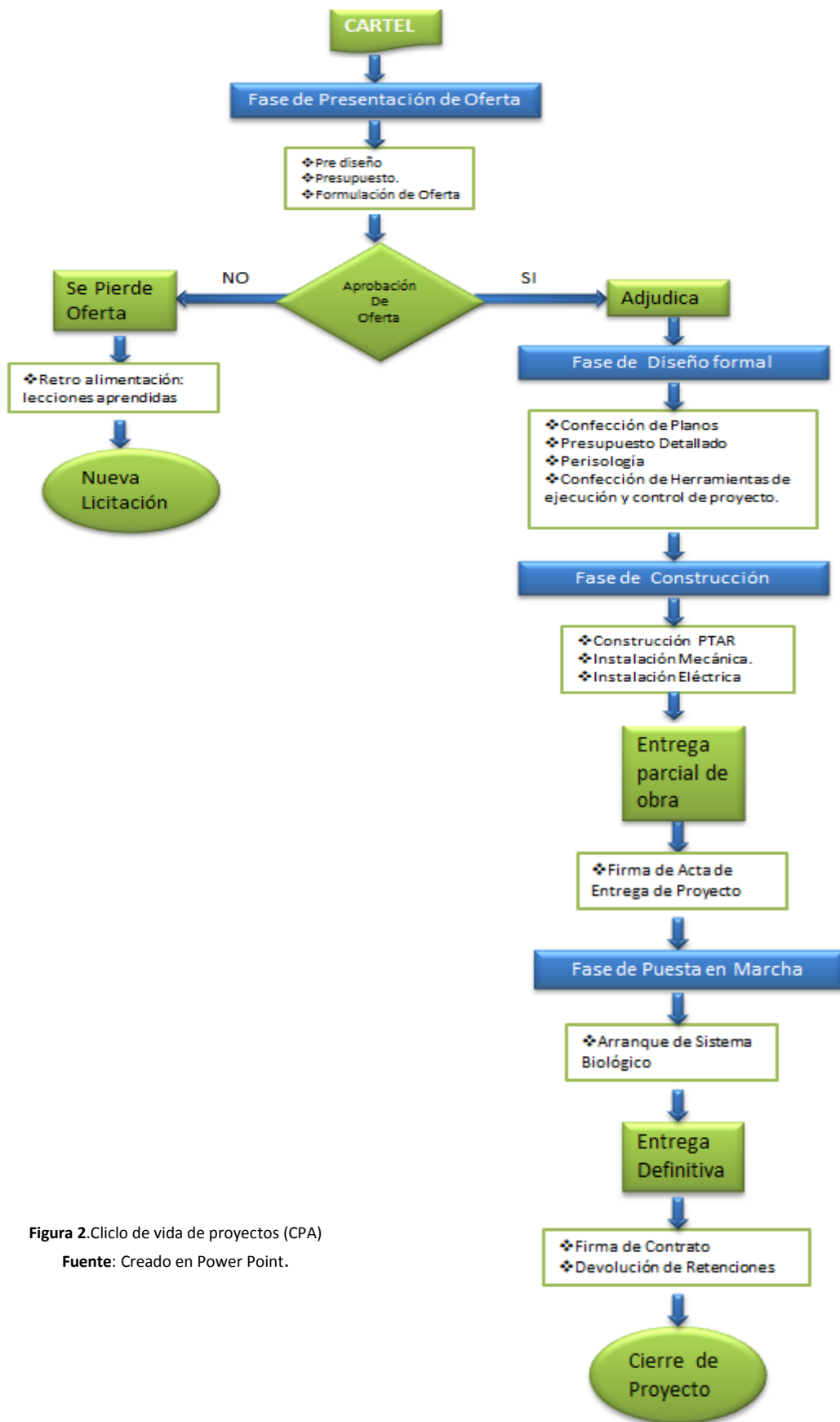


Figura 2. Ciclo de vida de proyectos (CPA)

Fuente: Creado en Power Point.



e informes de laboratorios realizados, memoria de cálculo, manual de operación de planta y equipos, etc.

### 3.2 Grupo de Fases dentro del Ciclo de vida

**Planeación:** Determinado el resultado de la oferta y aprobación de la misma, es recomendable proceder con la fase de planeación, será una fase dedicada a diseñar, confeccionar planos, presupuestar, obtener permisos y crear herramientas de control de proyecto, además de asignar el ingeniero de proyecto, quien debe desarrollar un plan que le ayude a prever el cómo lograr los objetivos planteados en la fase de iniciación.

**Ejecución:** La fase de ejecución puede estar ligada a la fase de planeación, porque antes de ejecutar es necesario realizar un proceso de revisión de; diseño, permisos, herramientas de trabajo etc. sí bien es cierto “Antes de ejecutar un proyecto se debe diseñar y antes de diseñar se debe verificar que lo diseñado esté dentro del alcance propuesto” de lo contrario, en algunos casos provocaría más tiempo de ejecución y altos costos.

**Control:** En la fase de control la herramienta más importante debe ser el control de costos, se debe crear una herramienta que me permita controlar el dinero real con y el presupuestado. En CPA los controles de costos pueden tener una similitud, debido a que las actividades en la construcción de plantas de tratamiento son semejantes, por lo tanto, esto podría no variar en gran medida, además, el director de proyectos debe establecer una serie de aspectos necesarios que considera importantes para su revisión y será necesario que cada ingeniero lo mantenga dentro de su control de costos.

**Cierre:** Finalizado el proyecto (entrega definitiva) la organización se encarga de programar una reunión con el cliente para hacer la entrega formal del proyecto, según el tipo de proyecto los documentos de entregan varían un poco.

En proyectos de construcción, se le brinda al cliente información importante demostrando la seguridad con que se controló todo el proceso de ejecución, se puede entregar un ampo que lleve documentado los permisos necesarios en todo el proyecto, copia de planos As Built





## PARTE 4. PLANEACIÓN: AREAS DEL CONOCIMIENTO PMBOK

APARTADOS	TITULO
4.1	Gestión de Alcance
4.2	Gestión de Tiempo
4.3	Gestión de Costo
4.4	Gestión de Comunicación
4.5	Gestión de Adquisición



	CONSTRUCTORA PROYECTOS AMBIENTALES S.A		ALC
	GUIA PARA LA GESTIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 4.1 Gestión de Alcance		Grupo de Procesos Planeación y Control
ALCANCE	Elaborado por: Yury Noguera Vega	Aprobado por: Juan Diego Vargas Miranda	1 de 2

#### 4.1.1 Propósito:

Definir los grupos de procesos que conforman la gestión de alcance e identificar las necesidades de la organización.

#### 4.1.2 Alcance:

Estos grupos de procesos de planeación y control están orientados para formalizar el inicio de un proyecto por medio de la definición de alcance, la recopilación de requisitos y la estructura de desglose de trabajo.

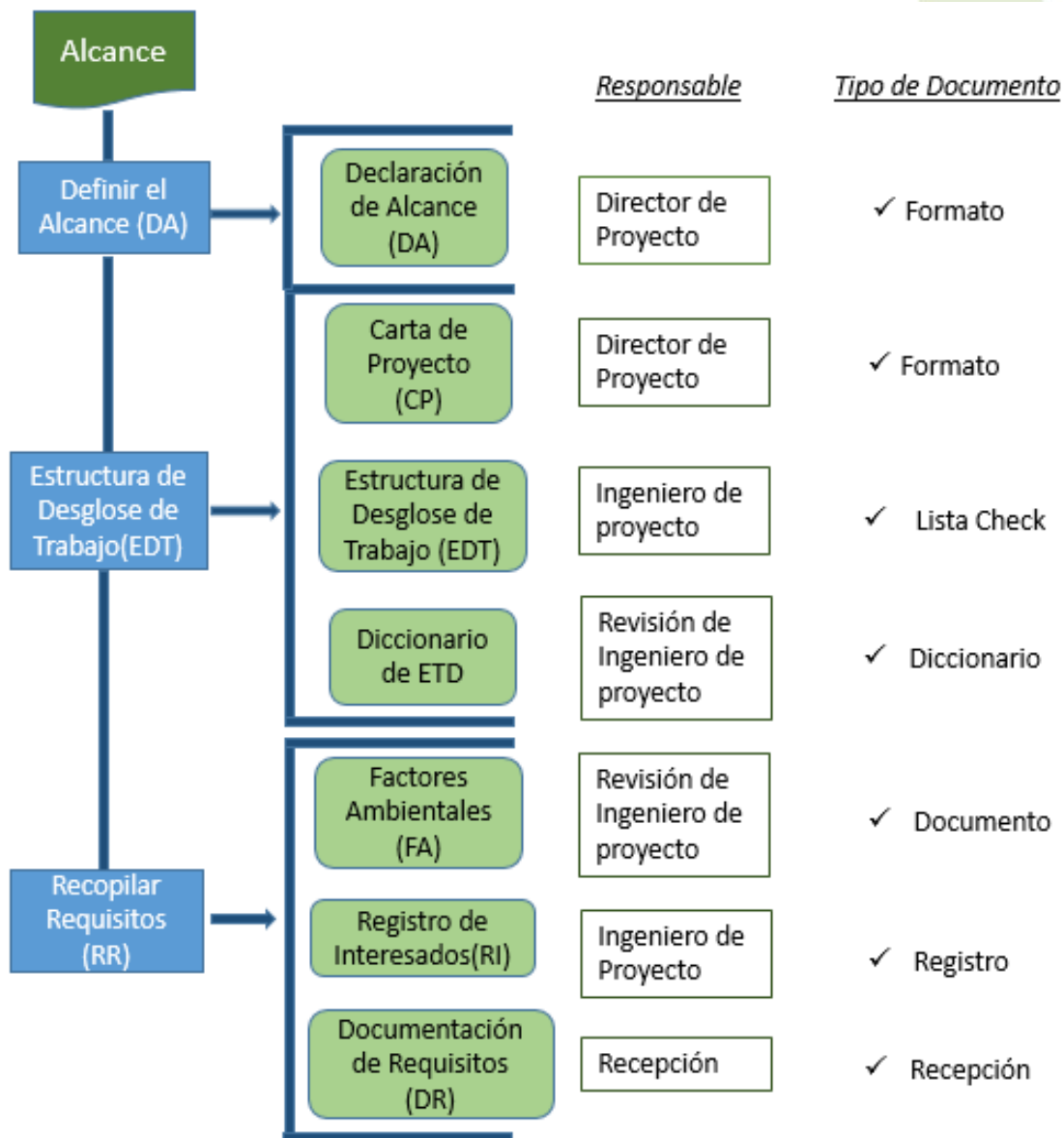
#### 4.1.3 Responsable:

Deberá ser creado por los directores de proyectos y dependiendo de los documentos deberá ser dirigido al ingeniero de proyectos o al cliente con el fin de orientar al ingeniero respecto al proyecto a desarrollar y respecto al cliente, dejar claro lo que se realizará, para así tener respaldo de documentos de proyecto.

#### Documentos a confeccionar

- **Recopilar Requisitos:** Es una serie de documentos que pueden dar inicio a proyectos, para ello es necesario mantener herramientas que ayuden a mejorar el control de los proyectos referente a una adecuada documentación. Dentro de las necesidades de la organización se establece los siguientes documentos:
  - Carta de Proyecto (CP)
  - Registro de Interesados (RI)
  - Documentación de Requisitos (DR)
- **Estructura de desglose de Trabajo:** La estructura de desglose de trabajo “organiza y define al alcance total del proyecto mediante una estructura orientada a entregables, que incluye a todos los elementos del proyecto, y todo lo que no esté establecido en esta estructura estará fuera del alcance del proyecto, por lo tanto no será realizado” ( Yamal Chamoun 2002).Dentro de las necesidades de la organización se establece los siguientes documentos:
  - Factores Ambientales (FA)
  - Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)
  - Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo (EDT-01)
- **Definir el Alcance:** Definir el alcance por medio de una descripción única del proyecto, crear un resumen específico para cada uno de ellos puede permitir agilizar el proceso de adaptación a un nuevo proyecto. Dentro de las necesidades de la organización se establece el siguiente documento:
  - Declaración de Proyecto (DP)

	CONSTRUCTORA PROYECTOS AMBIENTALES S.A		ALC
	GUIA PARA LA GESTIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 4.1 Gestión de Alcance		Grupo de Procesos Planeación y Control
ALCANCE	Elaborado por: Yury Noguera Vega	Aprobado por: Juan Diego Vargas Miranda	2 de 2





	CONSTRUCTORA PROYECTOS AMBIENTALES S.A		TMP
	GUIA PARA LA GESION DE CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 4.2 Gestión de Tiempo		Grupo de Procesos Planeación y Control
TIEMPO	Elaborado por: Yury Noguera Vega	Aprobado por: Juan Diego Vargas Miranda	1 de 2

#### 4.2.1 Propósito:

Definir los grupos de procesos que conforman la gestión de tiempo e identificar las necesidades de la organización.

#### 4.2.2 Alcance:

Estos grupos de procesos están orientados para definir la duración de las actividades de un proyecto por medio de aspectos tales como; Definir actividades, Definir recursos de actividades y Crear cronograma proyecto.

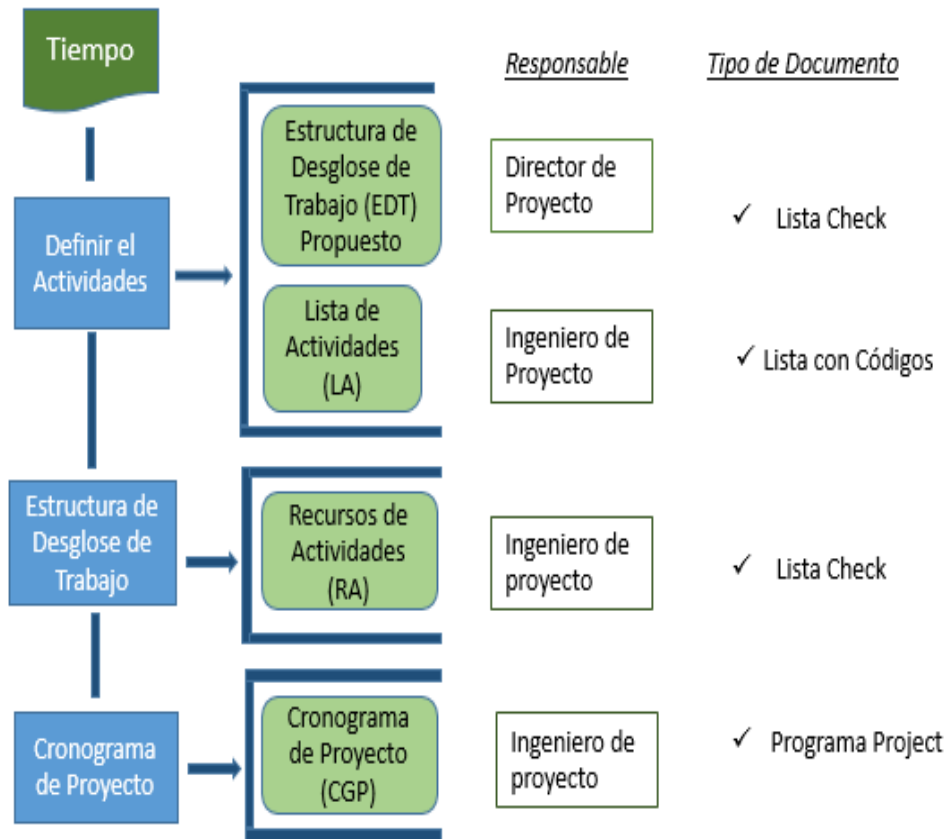
#### 4.2.3 Responsable:

Deberá ser creado por el ingeniero de proyectos y aprobado por el director de proyectos justos antes de iniciar la fase de ejecución del proyecto con el fin de establecer fechas y duraciones fijas por las cuales es ingeniero de proyecto de be respetar

#### Documentos a confeccionar

- **Definir las actividades:** Está formado únicamente por dos documentos, cuyo finalidad es establecer las actividades claves a realizar en el proyecto en la fase de ejecución, para ello es necesario tener herramientas que ayuden a mejorar el control de los proyectos referente a un adecuado seguimiento y secuencia de las actividades, para ello se determina que dentro de las necesidades de la organización se deben usar los siguientes documentos:
  - Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)
  - Lista de actividades (LA)
- **Definir los recursos de las actividades:** Está conformado por un único documento creado a partir de la definición de las actividades , y funciona con guía para que el ingeniero establezca su control administrativo en base al recurso que corresponda , pueden ser materiales , humano, subcontrato o general, por tanto se debe crear:
  - Recursos de actividades (RA)
  - Recursos de actividades de ejemplo para esta guía (RA eje)
- **Crear cronograma de proyecto:** Definir el cronograma con las actividades y recursos correspondientes a los puntos anteriores y aplicar las duraciones idóneas que puedan permitir llevar a cabo el proyectos en el tiempo necesario, para ellos se propone lo siguiente:
  - Cronograma de proyecto Project (CGP)

	CONSTRUCTORA PROYECTOS AMBIENTALES S.A		TMP
	<b>GUIA PARA LA GESION DE CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b> <b>4.2 Gestión de Tiempo</b>		Grupo de Procesos Planeación y Control
TIEMPO	Elaborado por: Yury Noguera Vega	Aprobado por: Juan Diego Vargas Miranda	2 de 2





	CONSTRUCTORA PROYECTOS AMBIENTALES S.A		CTCS
	GUIA PARA LA GESION DE CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 4.3 Gestión de Costo		Grupo de Procesos Planeación y Control
COSTO	Elaborado por: Yury Noguera Vega	Aprobado por: Juan Diego Vargas Miranda	1 de 2

#### 4.3.1 Propósito:

Definir los grupos de procesos que conforman la gestión de costos e identificar las necesidades de la organización.

#### 4.3.2 Alcance:

Estos grupos de procesos están orientados para definir los costos de las actividades en general, tareas y sub tareas del proyecto, mediante costos de materiales, manos de obra, y subcontratos actualizados ,además al definir el costo proyectado de cada proyecto se tiene referencia de los mismo al momento de cotizar materiales en la fase de ejecución.

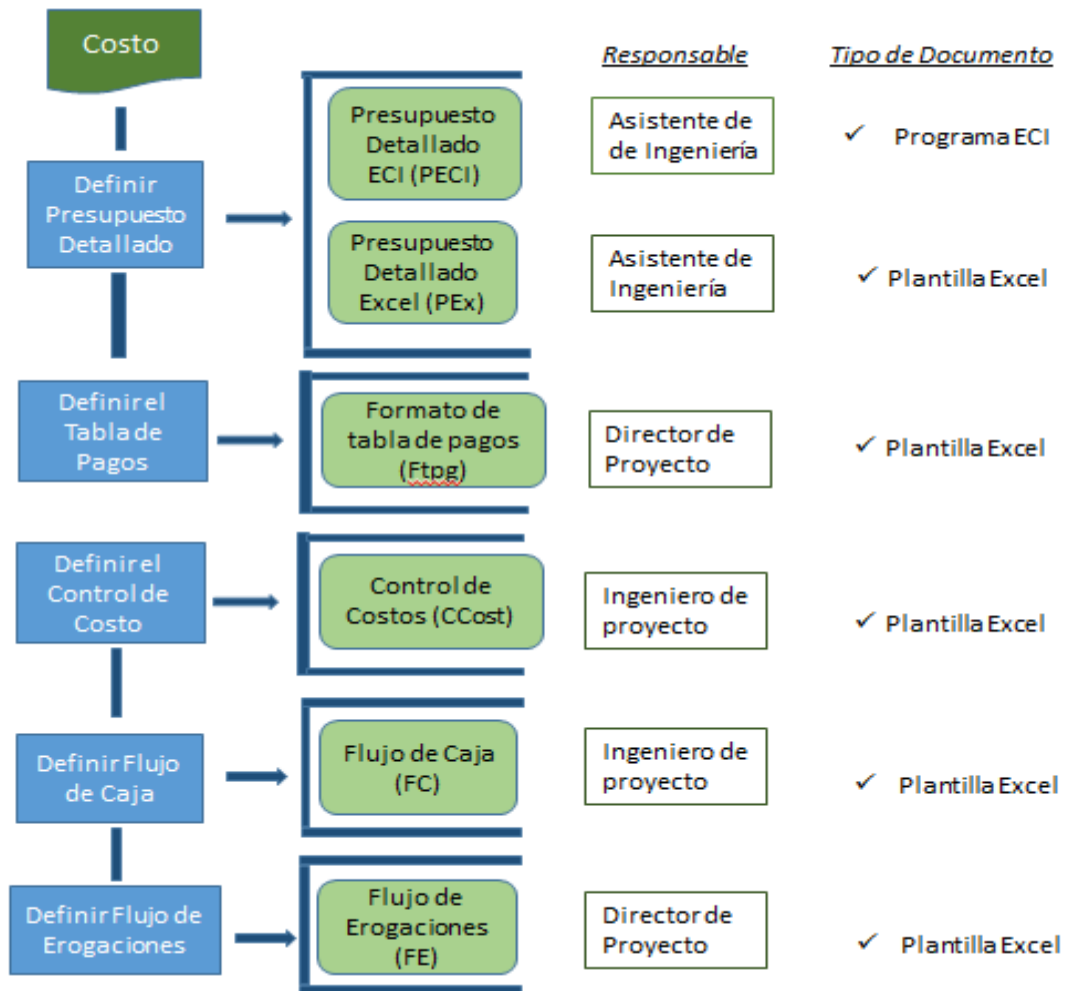
#### 4.3.3 Responsable:

Las herramientas de control deberán ser creadas por el ingeniero de proyecto, posteriormente pasará por un proceso de aprobación del director de proyectos.

#### Documentos a confeccionar

- Definir presupuesto Detallado: Está formado únicamente por dos documento, cuyo finalidad es establecer los costos por actividades, con el mayor desglose posible (costos de materiales , mano de obra y subcontratos), para ello es necesario crear lo siguiente :
  - Presupuesto Detallado (PECI)
  - Presupuestos Detallado (PEXl)
- Definir el control de Costos: Está conformado por un único documento creado a partir de definir el presupuesto detallado y funciona con guía para que el ingeniero establezca su control administrativo y permanezca ejecutando con formalidad los avances de obra.
  - Control de costos (CCost)
- Definir el flujo de Caja: Se debe entregar al director de proyectos el flujo de caja ya sea mensual, quincenal o semanal, es recomendable que sea revisado al menos mensualmente, para observar los movimientos de dinero realizados en el proceso de ejecución.
  - Flujo de Caja (FC)
- Definir el flujo de Erogaciones: Determinar cuánto dinero ingresa mensualmente y cuanto se está gastando en ese mismo tiempo, esto ayuda a no usar el dinero del capital de la organización.
  - Flujo de Erogaciones(FE)

	CONSTRUCTORA PROYECTOS AMBIENTALES S.A		CTCS
	<b>GUIA PARA LA GESION DE CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b> <b>4.3 Gestión de Costo</b>		Grupo de Procesos Planeación y Control
COSTO	Elaborado por: Yury Noguera Vega	Aprobado por: Juan Diego Vargas Miranda	2 de 2





	CONSTRUCTORA PROYECTOS AMBIENTALES S.A		COM
	GUIA PARA LA GESION DE CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES <b>4.4 Gestión de Comunicación</b>		Grupo de Procesos Iniciación, Planeación, Ejecución y Control
COMUNICACIÓN	Elaborado por: Yury Noguera Vega	Aprobado por: Juan Diego Vargas Miranda	1 de 2

#### 4.4.1 Propósito:

Definir los grupos de procesos que conforman la gestión de comunicación e identificar las necesidades de la organización.

#### 4.4.2 Alcance:

Estos grupos de procesos se formulan a partir de definir la comunicación necesaria entre interesados de cada proyecto, por los cuales lo ideal es tener una matriz de comunicación y para ello se requiere identificar los interesados.

#### 4.4.2 Responsable:

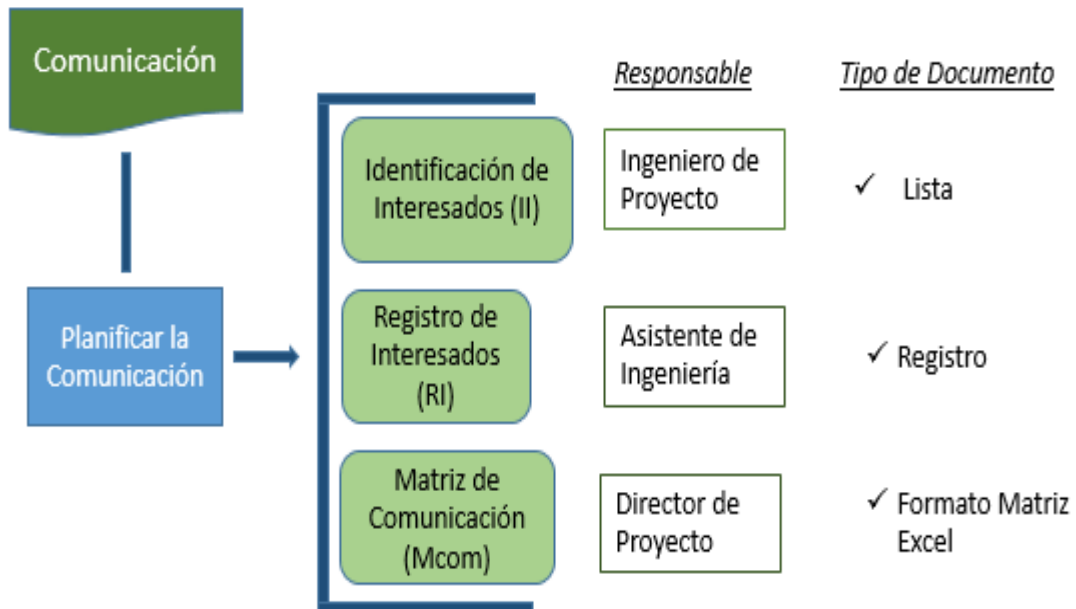
Esta matriz de comunicación será estandarizada para todos los proyectos en común, por tanto solo debe ser adecuada al proyecto, en caso que no se ajuste a las necesidades del mismo y este proceso de ajuste le corresponderá al director de proyectos, ya que él mismo determina cuales son los puntos más importantes que deba conocer en el proceso de ejecución del proyecto.

#### Documentos a confeccionar

- **Planificar la comunicación:** Está formado por dos documentos, cuyo finalidad es establecer la mejor comunicación entre interesados, especialmente el director de proyectos debe estar actualizado en cuanto a lo que sucede en cada proyecto, para ello se crea lo siguiente:
  - Identificación de interesados (II)
  - Registro de Interesados (RI)
  - Matriz de comunicación (Mcom)



	CONSTRUCTORA PROYECTOS AMBIENTALES S.A		COM
	<b>GUIA PARA LA GESION DE CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b> <b>4.4 Gestión de Comunicación</b>		Grupo de Procesos Iniciación, Planeación, Ejecución y Control
COMUNICACIÓN	Elaborado por: Yury Noguera Vega	Aprobado por: Juan Diego Vargas Miranda	2 de 2





	CONSTRUCTORA PROYECTOS AMBIENTALES S.A		ADQ
	GUIA PARA LA GESION DE CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 4.5 Gestión de Adquisición		Grupo de Proceso Planeación, Ejecución, Control y Cierre.
ADQUISICIÓN	Elaborado por: Yury Noguera Vega	Aprobado por: Juan Diego Vargas Miranda	1 de 2

#### 4.5.1 Propósito:

Definir los grupos de procesos que conforman la gestión de adquisición e identificar las necesidades de la organización.

#### 4.5.2 Alcance:

Estos grupos de procesos están orientados para documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificar el enfoque e identificar posibles cambios en proyectos futuros que ayuden a agilizar los procesos de control.

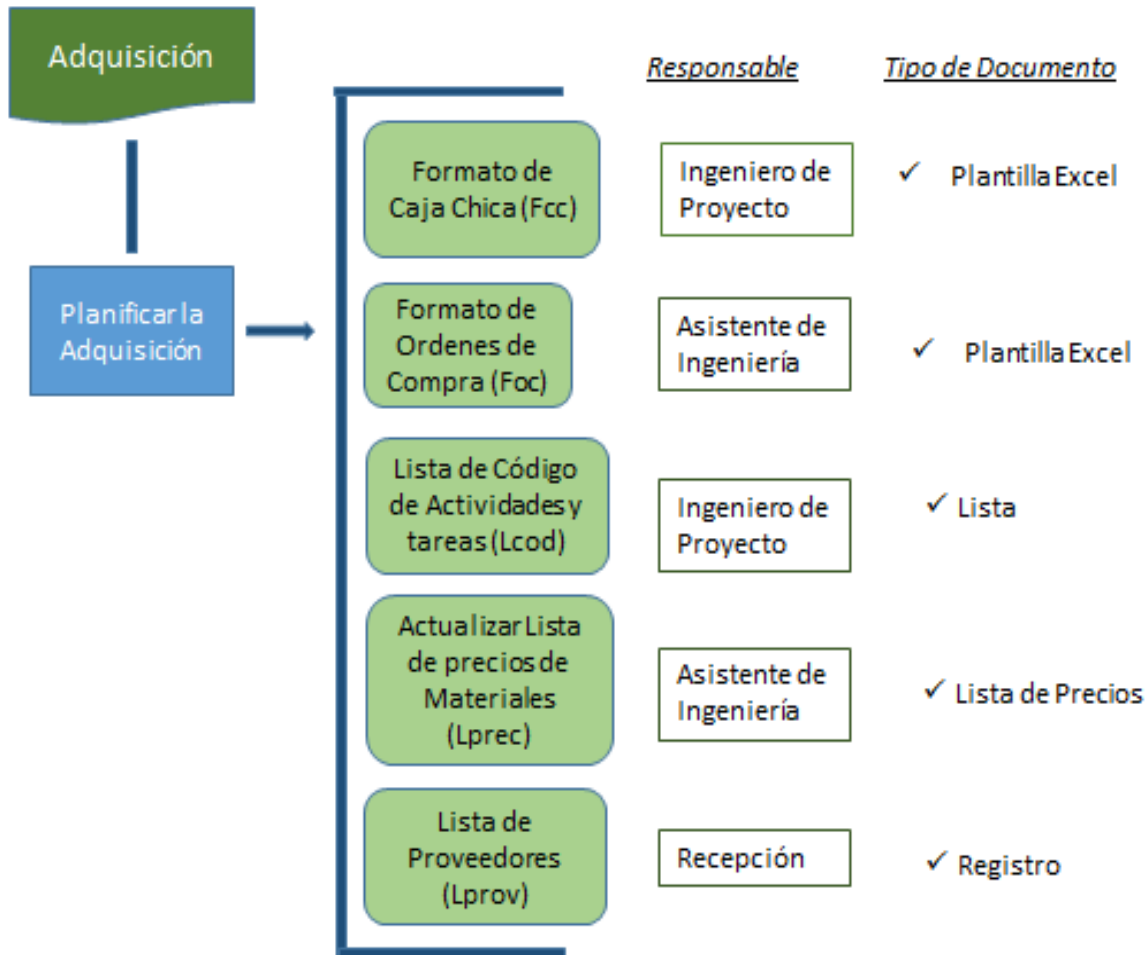
#### 4.5.3 Responsable:

El ingeniero de proyectos es el responsable de documentar todas las decisiones de compra y los controles realizados en todo el proyecto desde su fase de inicio hasta su fase de cierre.

#### Documentos a confeccionar

- **Planificar la adquisición:** Está formado únicamente varios documentos obtenidos en el transcurso del proyecto hasta su fase final , la finalidad dicho proceso es establecer una lista de documentos importantes que todos los proyectos tienen en común ya sean documentos estándar o aquellos que se les ha hecho modificaciones , con el fin revisar los proyectos con facilidad y establecer un informe de lecciones aprendidas, para ello se requiere documentar las siguiente plantillas:
  - Formato de Caja Chica (Fcc)
  - Formato de Órdenes de Compra (Foc)
  - Formato de Tablas de Pago (Ftpg)
  - Lista de Códigos de Actividades (cod)
  - Actualizar Lista de Precios de Materiales.(Lprec)
  - Lista de Proveedores.(Lprov)

	CONSTRUCTORA PROYECTOS AMBIENTALES S.A		ADQ
	<b>GUIA PARA LA GESION DE CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b> <b>4.5 Gestión de Adquisición</b>		Grupo de Proceso Planeación, Ejecución, Control y Cierre.
ADQUISICIÓN	Elaborado por: Yury Noguera Vega	Aprobado por: Juan Diego Vargas Miranda	2 de 2





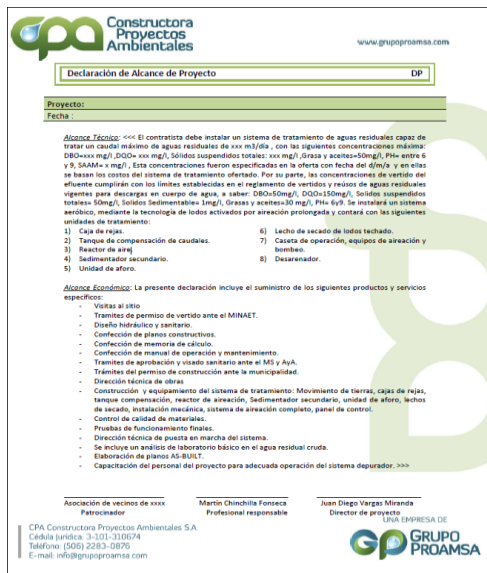
## PARTE 5.GRUPOS DE PROCESOS DE ALCANCE

APARTADOS	TITULO
5.1	Definir el Alcance
5.2	Estructura de Desglose de Trabajos
5.3	Recopilación de requisitos

### 5.1 Definir el Alcance

Se define el alcance con el fin de dar inicio al proyecto formalmente respaldado por; la organización que se contrata y por el propietario que requiere el servicio, con el objeto de definir y aclarar las actividades por las cuales se procederá a desarrollar el proyecto, para ello se establece:

**Declaración de Alcance de proyecto (DAP):** Salida del grupo de procesos de planeación, establece que el propietario como el contratista junto con su equipo de proyecto, asegurar los entregables finales del proyecto y determinen los criterios de aceptación, exclusiones y restricciones del proyecto, se debe utilizar justo antes de dar por iniciada la fase de construcción y debe actualizarse conforme avanza el proyecto en caso que se muestre algún cambio.



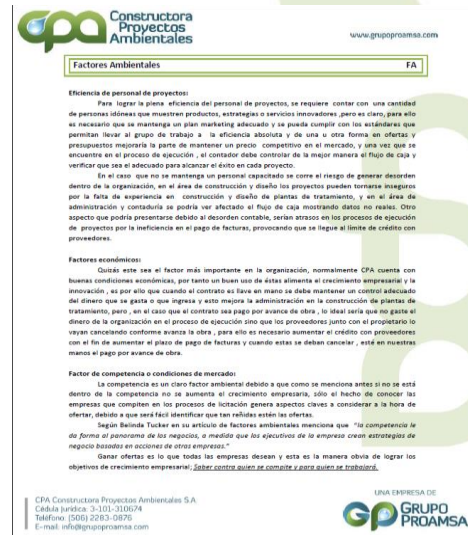
Ver completo en apéndice apartado 10.3.

### 5.2 Estructura de Desglose de Trabajo

La estructura de desglose de trabajo “organiza y define al alcance total del proyecto mediante una estructura orientada a entregables, que incluye a todos los elementos del proyecto, y todo lo que no esté establecido en esta estructura estará fuera del alcance del proyecto,

por lo tanto no será realizado” (Yamal Chamoun 2002), es por ello que se establecen las siguientes herramientas:

**Factores Ambientales (FA):** Según la Guía PMBOK® los factores ambientales de la empresa se refieren a elementos tangibles e intangible, tanto internos como externos que rodean el éxito en un proyecto o influyen en él, para ello es necesarios conocer los factores ambientales más comunes que se pueden presentar en una organización, en este caso se establece el FA, el cual incluye lo posibles factores ambientales que puede enfrentar esta organización.



Ver completo en apéndice apartado 10.3.

**Estructura de Desglose de trabajo (EDT):** Se muestra como cuadro de check, cuyo objetivo es mostrar los entregables o actividades a realizar en el proyecto, lo que contenga un check es una característica del proyecto el cual se debe de cumplir, es decir, está dentro del alcance, de no ser así es porque no lo contempla el contrato o se sale del alcance deseado, este documento EDT check será un documento de revisión referente a todos los detalles establecidos en la oferta y el contrato de cada proyecto y permite observar de forma rápida una base de los aspectos que contempla o no el mismo.

ID	Actividades y sub-actividades	Incluye
1	Diseños preliminares	
1.1	Diseño hidráulico y sanitario de obras de remodelación del sistema de tratamiento.	
1.2	Confección de planos constructivos (sanitarios, hidráulicos, civiles, y electromecánicos).	
1.3	Confección de la Memoria de Cálculo de las obras de remodelación.	
1.4	Confección del Manual de Operación y Mantenimiento de las obras de remodelación.	
2	Documentos legales y administrativos:	
2.1	Trámite del permiso de vertido ante el MINAET (en caso de ser necesario).	
2.2	Trámite del permiso de ubicación del sistema de tratamiento ante el Ministerio de Salud.	
2.3	Trámite de aprobación y visado sanitario del proyecto ante el Ministerio de Salud, e Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados AyA.	
2.4	Trámite del permiso de construcción ante la Municipalidad y pago del 1% del costo del proyecto a dicha entidad	
3	Ejecución de obra	
3.1	Dirección técnica de las obras por parte de un profesional incorporado al CIA.	
3.2	Visitas al sitio que resulten necesarias para el adecuado desarrollo del proyecto.	
3.3	Construcción y equipamiento del sistema de tratamiento, según el siguiente detalle:	
3.3.1	Movimiento de tierras.	
3.3.2	Caja de riesgo	
3.3.3	Tanque de compensación de caudales.	
3.3.4	Reactor de aireación.	
3.3.5	Sedimentador secundario.	
3.3.6	Unidad de aforo para medición de caudales.	
3.3.7	Lecho de secado de lodos con filtro de arena y piedra.	
3.3.8	Instalación mecánica completa de sistemas de bombeo	
3.3.9	Sistema de aireación completo del sistema.	
3.3.10	Panel de control eléctrico y automatización.	
3.4	El diseño, construcción o equipamiento de los siguientes trabajos:	
3.4.1	Trampas de grasas.	
3.4.2	Tanques de almacenamiento de aguas tratadas.	
3.4.3	Sistemas de desinfección del efluente.	
3.4.4	Digestores de lodo aeróbicos	
3.4.5	Iluminación externa del área del sistema de tratamiento.	
3.4.6	Caseta de vigilancia.	
3.4.7	Caseta para el operador.	

Ver completo en apéndice apartado 10.3.

**Diccionario de Estructura de Desglose de trabajo (EDT-01):** Define cada actividad de la estructura de desglose de trabajo, en caso que cualquier involucrado de proyecto desee recordar el tipo de actividad en la que se está trabajando o desea instruirse respecto al significado de la misma, este documento será clave cuando se obtenga personal nuevo en la organización podrá tomarlo como retroalimentación en cuanto a la definición de actividades.

ID	Actividades y Sub-actividades	Definición
1	Diseños preliminares	
1.1	Diseño hidráulico y sanitario.	Es un documento que permita explicar el diseño hidráulico y sanitario del sistema de tratamiento.
1.2	Planos constructivos	Consiste en la confección de planos constructivos (diseño para cada proyecto, como lo es planos sanitarios, hidráulicos, civiles, y electromecánicos).
1.3	Memoria de Cálculo	Documento que mostrará el diseño de la planta de tratamiento propuesto, los parámetros por los cuales se diseñó y funcionará como guía en caso que se presente alguna situación que lo requiera.
1.4	Manual de Operación y Mantenimiento	Consiste en un Manual que permite explicar cómo funciona la planta de tratamiento, en aspectos de operación y mantenimiento, para facilitar el trabajo de los operadores
2	Documentos legales y administrativos:	
2.1	Permiso de vertido	Consiste en una aprobación del MINAET para poder verter el agua tratada en el efluente o algún cuerpo de agua.
2.2	Permiso de ubicación.	Permiso que se le solicita al Ministerio de salud, el cual verifica aspectos claves en cuanto a la construcción de la planta como datos generales de la planta, ubicación de pozos etc.
2.3	Trámites de aprobación y visado sanitario.	El ministerio de salud y AyA dan el visto bueno del sistema de tratamiento, además de la memoria de cálculo y el manual de operación.
2.4	Permiso de construcción	Es un permiso proporcionado por la municipalidad de la zona donde se construirá, este es el último trámite que se realiza y se deberá cancelar un 1% del monto total del proyecto.
3	Ejecución de obra	
3.1	Dirección técnica	El director de proyectos será el encargado de la dirección técnica, en todo el proceso de inicio, planeación, ejecución control y cierre del proyecto.
3.2	Visitas al sitio	Se define como visitas realizadas por el ingeniero responsable o director de proyectos cuyo fin es controlar la obra en sitio y revisar que todo marche a la perfección.

Ver completo en apéndice apartado 10.3.

### 5.3 Recopilar Requisitos

La recopilación de requisitos es parte del inicio de proyecto, para ello es necesario mantener herramientas que ayuden a mejorar el control de los proyectos referente a una adecuada documentación, por esta razón se genera de la siguiente forma:


**Carta de Proyecto (CP):** Identifica las necesidades del proyecto de una manera fácil y sencilla, no sólo para formalizar el inicio de este, sino que asigna al ingeniero de proyecto y le otorga la autoridad y responsabilidades requerida para ejecutar el mismo, además, facilita tanto al ingeniero como a los involucrados aclarar aspectos sobre los cuales se trabajará. La carta de proyecto permite exponer el objetivo del proyecto a cualquier persona que se integre al equipo posteriormente, para ello se creó la CP cómo una entrada a este grupo de proceso y se establece a partir del APP de Yamal.

Carta de Proyecto	CP
Proyecto: xxxx xxxx xxx	
Fecha: Enero 03	
Justificación/ Propósito	<< La organización xxxx requiere llevar a cabo el Diseño, Trámites de Aprobación, Construcción, Equipamiento y Puesta en Marcha de la Ampliación y Mejoras del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de tipo ordinario - doméstico, con el fin de obtener un manejo ambientalmente adecuado de las aguas residuales de su organización y cumplir con los estándares establecidos por las instituciones de nuestro país. >>
Descripción del producto o servicio	<< Se requiere adoptar en 150 m <sup>2</sup> , la Construcción, Equipamiento y Puesta en Marcha de la Ampliación y Mejoras del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de tipo ordinario - doméstico. Dicha remodelación deberá realizarse de manera ordenada, sin realizar cambios que afecten el diseño propuesto en el contrato, es importante mencionar que la remodelación estaría constituida básicamente por la siguiente secuencia de procesos de depuración (sumando obras existentes y obras nuevas a construir): tratamiento primario, tratamiento biológico o secundario y tratamiento terciario. >>
Entregables finales	<< Se entregará una planta de tratamiento con las remodelaciones y mejoras necesarias para una buena funcionalidad de la misma, junto con esta (el día de entrega final), se le brindará al cliente un APPQ que trae consigo una memoria de cálculo del diseño respectivo y las mejoras realizadas, además de un manual de operación, varios permisos necesarios referentes a la construcción, manuales de los equipos colocados en toda la planta y finalmente planos constructivos sellados y aprobados por las diferentes instituciones que lo requiera, entre otra documentación necesaria que el cliente desee. >>
Información Histórica	<< Se contaba con una planta de tratamiento que no cumplía con los requisitos ambientales de manejo de aguas, se encuentra actualmente construido un Sedimentador Primario tipo Imhoff, un Tanque de Aireación y un Sedimentador Secundario tipo Dortmund.>>

Ver completo en apéndice apartado 10.3.

**Registro de Interesados (RI):** Determina las personas y empresas que se involucrarán en el proyecto, se pueden nombrar como una entrada denominada II (Identificación)

de Interesados) mostrada en el área de comunicación, pero en alcance se exponen de una forma diferente, igualmente será una entrada pero se llamará RI que a diferencia del II, en este caso se define el grupo de interesado involucrado en proyecto.



www.grupoproamsa.com

**Registro de Interesados** RI-01

Interesados involucrados en proyectos:


1. Clientes.
2. Personal de proyecto.
3. Consultores.
4. Proveedores.
5. Instituciones.

**1. Clientes:**  
 Persona Física o jurídica que le interese solicitar nuestros servicios, cuyo principal objetivo es la construcción, remodelación o mejoras de plantas de tratamiento de agua residual, con el fin de cumplir con el manejo de aguas de residenciales, condomínios, centros comerciales, entre otros, bajo estándares ambientales claramente definidos.  
 Su participación se integra en nuestra lista de interesados a partir de que se interactúa con el cliente y se llega a un acuerdo que convenga a ambas organizaciones, para así proceder con los trámites correspondientes y dar inicio a las necesidades por las cuales acudieron a nuestra organización.


**2. Personal de proyecto:**  
 Son todas aquellas persona involucradas en el proyecto, que trabajan en equipo con el fin de cumplir el alcance del proyecto, su labor la desempeñan desde la fase de inicio hasta la fase de cierre de proyectos, serán aspectos de oferta, tramites y permisos, documentación, cotizaciones, control de pagos, etc.  
 Actualmente se encuentran asociados a este grupo de interesados el director de proyecto, ingeniero de proyecto, ingeniero de diseño, asistente de ingeniería, contador y recepcionista. Deben ser ágiles y precisos para mejorar el proceso de gestión, ya que su participación es vital para lograr el éxito en los proyectos.

**3. Consultores:**  
 Se refiere a personas externas a la empresa, en este caso profesionales que brindan servicios necesarios para obtener el alcance final del proyecto, normalmente dentro de este grupo se encuentran topógrafos, ingenieros estructurales, dibujantes e ingenieros eléctricos. Su participación se comienza en la fase de inicio y planeación con el diseño, confección de planos y recolección de firmas y luego en la fase de ejecución, referente a visitas del topógrafo, laboratorios de suelos, laboratorios de concreto, entre otros.

CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.  
 Cédula Jurídica: 3-101-310674  
 Teléfono: (508) 2283-0876  
 E-mail: info@grupoproamsa.com



UNA EMPRESA DE



www.grupoproamsa.com

**Documentación de Requisitos** DR

El proceso de documentación de requisitos define y documenta las necesidades de cada proyecto, al trabajar únicamente con plantas de tratamiento, los requisitos generalmente son los mismos para todos los proyectos, sólo puede variar un poco si el proyecto es de diseño o de construcción, para ello es necesario dividir esta documentación de requisitos de la siguiente manera:


1. Documentación de requisitos clientes.
2. Documentación de requisitos de personal de proyecto.
3. Documentación de requisitos de consultores.
4. Documentación de requisitos de proveedores.
5. Documentación de requisitos de instituciones.

**1. Documentación de requisitos de clientes:**  
 Esta documentación la debe proporcionar el gerente o el director de proyectos de CPA, normalmente se refiere al cartel que se obtuvo antes de realizar las oferta al cliente, el cual nombra y definen las necesidades que desea el mismo para su proyecto, muchas veces una vez realizada y aprobada la oferta por el cliente, se determina de manera definitiva la necesidades del proyecto, las cuales se expresan de una forma más ordenada y específica.

**2. Documentación de requisitos de personal de proyecto:**  
 Se refiere a mantener registrado las características de cada empleado de CPA, a la hora de ser entrevistado se solicitó requisitos para optar por el puesto, los cuales deben estar documentados en un expediente de empleados, además al realizar la entrevista se analizó las características del contratado y se determina el porqué de la elección, una vez realizado estos es necesario documentar lo siguiente:

Ingeniero de proyecto - CV - Título de Licenciado de Ingeniería - Colegiado - Análisis de entrevista - Experiencia en construcción de proyectos. - Cartas de recomendación.	- Experiencia en diseño de proyectos. - Cartas de recomendación. Asistente de ingeniería - CV - Cursos aprobados de la carrera de ingeniería civil o construcción - Análisis de entrevista - Experiencia en asistente de ingeniería. - Cartas de recomendación.
Ingeniero de diseño - CV - Título de Licenciado de Ingeniería - Colegiado - Análisis de entrevista	Dibujante - CV - Título de Dibujante

CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.  
 Cédula Jurídica: 3-101-310674  
 Teléfono: (508) 2283-0876  
 E-mail: info@grupoproamsa.com



UNA EMPRESA DE

**Documentación de Requisitos (DR):** Define las características o requisitos que debe cumplir cada proyecto para una mejor organización de trabajo , para ello se determina el DR que funciona como una salida de la recopilación de requisitos del grupo de proceso de planeación, la cual debe incluir la recopilación de requisitos del cliente, proveedores, instituciones, personal de proyecto, consultores etc.



## PARTE 6. GRUPOS DE PROCESOS DE TIEMPO

APARTADOS	TITULO
6.1	Definir Actividades
6.2	Definir Recursos de Actividades
6.3	Crear cronograma de Proyecto



### 6.1 Definir Actividades

Definir las actividades, permite desglosar todo un proceso de ejecución de proyectos, y facilita a los ingenieros de proyectos controlar el avance de obra de manera ordenada, por lo que una actividad por si sola es un elemento de trabajo que se lleva a cabo durante el trascurso del proyecto y definir estas asegura la calidad de las mismas.

Lista de Actividades (LA): Permite establecer una serie de actividades para un proyecto específico, deriva también actividades que se usará o no en otros proyectos, por ello se establecerá como herramienta de control la que incluye además la codificación para cada actividad.

Lista de Hitos (LH): Representa una salida de la fase tiempo y permite identificar todos los hitos del proceso de ejecución e indica si serán obligatorios u opcionales, para ello se establece el documento CGP el cual es el desarrollo de cronograma que mostrará de forma clara la existencia o no de hitos dentro de cada proyecto.

### 6.2 Secuenciar Actividades

Implica identificar y documentar las relaciones entre las actividades del cronograma de una manera lógica entre sí. Las actividades del cronograma pueden estar ordenadas de manera idónea según la fase de ejecución, se pueden estudiar todos los proyectos anteriores para determinar posibles riesgos como; adelantos y retrasos, para respaldar el desarrollo futuro de un cronograma del proyecto realista y factible. Para esto se establece lo siguiente:

Diagrama de Gantt (DG): El diagrama de Gantt ayuda a representar las actividades en base a tiempo las cuales se conectan entre sí para mostrar sus dependencias, y al mismo tiempo secuenciar las mismas de manera que muestre gráficamente el avance de obra. En la herramienta Project se puede mostrar fácilmente, al momento de establecer el cronograma del proyecto. Ver documento CGP en apéndice.

Actualizaciones de documentos de proyectos (Act.Doc): Normalmente se deberá actualizar la documentación de cada proyecto que se ejecuta, por ejemplo llevar el control de costos debidamente actualizado, control de facturas, controles de caja chica de ingeniero responsable y maestro de obra, entre otros. Esto podrá permitir que el director de proyectos pueda revisar un documento actualizado que le permita analizar la ejecución del proyecto. En el proceso de comunicación se establecerá una matriz de comunicación para mantener al margen al director de proyectos sobre las obras que se ejecuta la cual se nombra Mcom.

### 6.3 Estimar los Recursos de las Actividades

Por lo general la estimaciones recursos es un proceso rápido y sencillo si utiliza como herramienta de control Project deberá programar y asignar el recursos que corresponda a cada tarea o actividad, si lo realiza en ECI será más sencillo ya que solo debe cargar la tarea y por sí sola trae asigno el recurso correspondiente, para ello puede ver la herramienta PECl.

Recursos de Actividades (RA): Representa una salida de la fase tiempo y permite identificar todos los recursos de

Lista de Actividades		LA
Item	Descripción	
DC	Diseño y Consultoría	
TP	Trabajos Preliminares	
MT	Movimiento de Tierras	
Demo	Demolición	
LF	Losa de fundación	
MC	Muros de concreto	
TS	Tolvas del Sedimentador	
CE	Canal de entrada al Sedimentador	
CS	Canal de salida a clarificador secundario	
IMP	Impermeabilización	
ES	Escalera de acceso	
Pas.c	Pasarela de concreto	
BP	Barandas de protección	
LS	Lechos de secado	
C.sop	Caseta de sopladores	
CO	Caseta de operación	
CBL	Cárcamo de bombeo de lixiviados	
TM	Tapas metálicas	
UA	Unidad de aforo	
CRG	Cajas de registro pluvial	
CR	Caja de rejas	
EB	Estación de bombeo	
IM	Instalación mecánica	
IE	Instalación eléctrica	
EQ	Equipamiento	
EQR	Equipo respaldo	
SR	Otras obras (sist. Riego , Estructura emergencia ,sistema desinfección, malla perimetral)	
TF	Trabajos Finales	
ADM	Administración de proyecto	
PM	Puesta en marcha	
CI	Costos Indirectos	
IMPV	Imprevistos	
Prueb.est	Pruebas de Estanqueidad	
Reill.tanq	Re lleno de Tanques	
Reill.LS	Re lleno de Lechos de Secado	
Prb.func	Pruebas de funcionamiento de planta	

cada actividad, se divide en varias ramas, normalmente se determinan recursos humanos, recurso de materiales y recursos de subcontratos, además de esta lista de recursos será posible identificar la persona responsable que se encontrará involucrada dentro de los mismo, para ello se establece el documento RA.

actividades respecto a sus predecesoras o sucesoras para ello define lo siguiente:

- Comienzo-Comienzo:** El inicio de la actividad sucesora dependerá del inicio de la actividad predecesora.
- Comienzo-fin:** La finalización de la actividad sucesora dependerá del inicio de la actividad predecesora.
- Fin – Comienzo:** El inicio de la actividad sucesora dependerá del final de la actividad predecesora.
- Fin-Fin:** La finalización de la actividad sucesora dependerá del final de la actividad predecesora.

También es recomendable no establecer un único cronograma de trabajo si no crear diferentes escenarios, para ello se tiene que los tipos de cronogramas a elaborar deberán ser:

- Cronograma Optimista:** Referente a las mejores condiciones en las que el proyecto se puede ejecutar, donde sus duraciones son las menores posibles.
- Cronograma Probable:** Normalmente va de la mano con los recursos que se asignen, el rendimiento promedio de los trabajadores, pero con perspectivas reales en el proceso de ejecución.
- Cronograma Pesimista:** Referente a las peores condiciones en las que el proyecto se pueda ejecutar, donde sus duraciones son las mayores posibles.

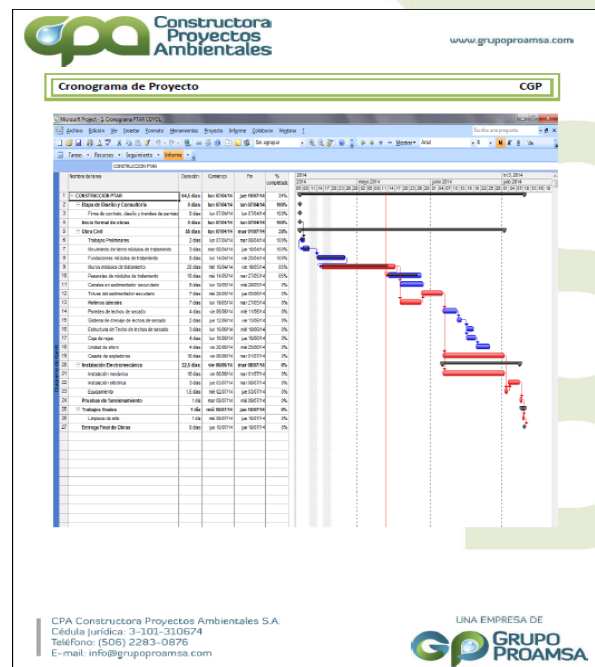
Item	Descripción de actividad	Recurso
DC	Diseño y Consultoría	Humano
IF	Inicio Formal de Obra, Firma Contrato	Director de Proyecto
TP	Trabajos Preliminares	Material, Humano
bg	BODEGA DE MATERIALES, OFICINA, TALLER DE ARMADURA	
i.m.p	INSTALACIONES MECANICAS PROVISIONALES	Peones ,Maestro de obra , Compra de materiales
TRZ	TRAZADO Y LIMPIEZA INICIAL	Ingeniero de Proyecto
i.e.p	INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	
seg.oc	SEGURIDAD OCUPACIONAL	
cab.san	CABAÑA SANITARIA	
camp	CAMPAMENTOS	
MT	Movimiento de Tierras	Materiales
1	EXCAVACIÓN	Horas de Back hoe
Demo	Demolición	Humano
LF	Losas de fundación	Material, Humano
2	LASTRE COMPACTADO	Peones ,Maestro de obra , Compra de materiales y Alquiler de equipo: ingeniero de proyecto
3	CONCRETO DE SELLO HECHO EN SITIO	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
4	ARMADURA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
5	FORMALETA	Compra concreto: Ingeniero proyecto
6	CONCRETO PREM. BOMB. 210 KG/CM2	
MC	Muros de concreto hasta 2.44	Material, Humano
C	COLUMNAS	Humano, Material
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO 210KG/CM2	Compra concreto: Ingeniero proyecto
M	MUROS	Humano, Material
M1		Humano, Material
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO PREM. BOMB. 210KG/CM2 CON IMP	Compra concreto: Ingeniero proyecto
M2		Humano, Material
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO PREM. BOMB. 210KG/CM2 CON IMP	Compra concreto: Ingeniero proyecto
MC	Muros de concreto hasta final de muro con pasarela	Material, Humano

### 6.4 Desarrollar Cronograma de Proyecto

La confección de un cronograma en la herramienta Project será suficiente por el momento para controlar sus proyectos ya que esta muestra criterios a considerar necesario e importantes a definir en el proceso de ejecución y la ruta crítica que este programa asigna será adecuada y suficiente para alcanzar el éxito.

**Cronograma de Proyecto (CGP):** El cronograma puede crear un proceso iterativo entre actividades, determinar las fechas de inicio y finalización del proyecto. También, puede generar una estimación muy cercana de duraciones y estimaciones de los recursos con el fin de ejecutar de manera adecuada un proyecto y funcionar como línea base para medir el avance de obra.

Para crear este cronograma se cree que se debe determinar aspectos claves para secuenciar las





## PARTE 7. GRUPOS DE PROCESOS DE COSTO

APARTADOS	TITULO
7.1	Definir Presupuesto
7.2	Definir Control de Costos de Obra



### 7.1 Definir Presupuesto

Consiste en asignar a cada actividad presentada en el EDT una aproximación de los costos necesario para su ejecución, esta estimación de costos puede ser mostrado de una manera más fácil y sencillo en un presupuesto detallado, sin embargo se requiere de actualizaciones de precios en cuanto a los recursos de materiales, mano de obra, equipo, personal, herramientas y posibles subcontratos, para esta estimación puede usar como base el documento EC que presento un presupuesto detallado con costos estimados en un proyecto pasado pero estos costos deberán ser actualizados. Por otra parte es indispensable que dentro del presupuesto se realicen cálculos correspondientes a la estimación de cantidades de materiales por actividad conforme se vayan estimando los costos del mismo.

**Presupuesto Detallado (PD):** Adquirir el presupuesto detallado antes de ejecutar cada proyecto, se puede optimizar los costos y establecerlos por actividad para mantenerse informado en cuanto costos unitarios de los proyectos, pero lo que podría resultar es que estos costos unitarios se establezcan una vez que se haya finalizado el proyecto para reconocer costos reales y no presupuestados para futuros proyectos.

The image shows a screenshot of a detailed budget spreadsheet titled 'Presupuesto Detallado' with the code 'PD'. It includes a header with the CPA logo and company name. The main table has columns for 'Descripción', 'Cantidad', 'Unidad', 'Precio Unitario', and 'Precio Total'. Below the main table, there are several summary tables and a total row at the bottom. The document also includes contact information for CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.

### 7.2 Definir Control de Costos de Obra

Consiste en mantener el formato idóneo y necesario para facilitar la revisión de costos del proyectos .Esta necesidad de controlar la obra con costos reales puede requerir aspectos necesarios y básicos para revisión de obra los cuales podrian ser introducidos dentro del control de costos para ello se establece herramienta como:

**Control de costos (CC):** Está formulado para controlar y comparar los costos presupuestados, con los costos reales, el control de costos permite organizar en gran medida el dinero que se irá usando en cada actividad del proyecto, muestra resultados importantes para orientar al ingeniero de proyecto a determinar si se está fallando respecto al control del dinero o lo contrario determina en qué actividad se ahorró dinero, para ello se establece la herramienta de Excel CC.

The image shows a screenshot of a cost control spreadsheet titled 'Control de Costo' with the code 'CC'. It features a table with columns for 'Descripción', 'Presupuesto Monto Total', 'Avance Real', 'Costo Proyectado según Avance', 'Costo Real Monto Total', and 'SALDO'. The table lists various construction activities such as 'TRABAJOS PRELIMINARES', 'BARRERAS DE MATERIALES', 'INSTALACIONES MECANICAS PROVISIONALES', etc. The spreadsheet also includes the CPA logo and company information.

**Flujo de Erogaciones (Fe):** Se fundamenta en facilitar al director de proyectos la revisión de salidas de dinero ya sea mensual, semanal, quincenal y establece posible asenso o descensos de dinero en cuanto a meses de proyecto, así se determina si según lo planeado es lo ejecutado y controlado, para ello dentro del control de costo también se establece la herramienta Fe.

**Flujo de Caja y Erogaciones** Fc y Fe

CPA Constructora Proyectos Ambientales

UNA EMPRESA DE GRUPO PROAMSA

CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.  
Calle Jurídica 3-101-310674  
Teléfono: (506) 2283-0876  
E-mail: info@grupoproamsa.com

**Formato Tabla de Pagos** FTP

CPA Constructora Proyectos Ambientales

UNA EMPRESA DE GRUPO PROAMSA

CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.  
Calle Jurídica 3-101-310674  
Teléfono: (506) 2283-0876  
E-mail: info@grupoproamsa.com

**Flujo de Caja (Fc):** Permite determinar cómo se va ingresando el dinero en el proceso de ejecución ya sea por mes, quincenal o semanal como mejor lo requiera, también, controla y minimiza los errores en faltantes de dinero a las fechas de corte, por lo general lo que puede hacerse es mantener el flujo de caja al día con los pagos de avance de obra correspondientes a la fecha de corte y así no usar dinero del capital de la empresa, por esto se establece la herramienta Fc como base de control.

**Formato de Tabla de pago (Ftpq):** La tabla de pagos muestra un avance de obra a la fecha de corte, según ese avance de obra se le cobrará al cliente (si el contrato es pago por avance de obra) el cual debe firma y aprobar, igualmente con esta misma tabla de pagos con los avances presentados se procederá a pagar al maestro de obra.



## PARTE 8. GRUPOS DE PROCESOS DE COMUNICACIÓN.

APARTADOS	TITULO
8.1	Planificar la comunicación

## 8.1 Planificar la Comunicación

Una buena planificación de la comunicación es un proceso que permite determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto, por esto se establece que para cada proyecto se documente información clave que ayude a determinar lecciones aprendidas y mejorar la comunicación en cada proyecto realizado, como salidas de este grupo de proceso se establece la confección de una matriz de comunicación que junto con los interesados se podrá manejar de la mejor manera posible.

**Registros de interesados (RI):** Como segundo aspecto a crear es un documento que funcione como requisito de los interesados antes mencionados, para definir en el alcance el papel que desempeña cada uno de ellos en la organización, es por esto que se debe incluir en esta herramienta lo siguiente:

1. Identificar a todos los involucrados en el proyecto.
2. Determinar el papel que debe desempeñar en cada proyecto.

Se crea el documento de RI, que permite mostrar cada grupo de interesados y establecer el significado dentro de la organización.

**Registro de Interesados** RI-01

Interesados involucrados en proyectos:

1. Clientes.
2. Personal de proyecto.
3. Consultores.
4. Proveedores.
5. Instituciones.

1. Clientes:  
Persona Física o jurídica que le interese solicitar nuestros servicios, cuyo principal objetivo es la construcción, remodelación o mejoras de plantas de tratamiento de agua residual, con el fin de cumplir con el manejo de aguas de residenciales, condominios, centros comerciales, entre otros, bajo estándares ambientales claramente definidos. Su participación se integra en nuestra lista de interesados a partir de que se interactúa con el cliente y se llega a un acuerdo que convenga a ambas organizaciones, para así proceder con los trámites correspondientes y dar inicio a las necesidades por las cuales existieron a nuestra organización.

2. Personal de proyecto:  
Son todas aquellas persona involucradas en el proyecto, que trabajan en equipo con el fin de cumplir el alcance del proyecto, su labor la desempeñan desde la fase de inicio hasta la fase de cierre de proyectos, serán aspectos de oferta, tramites y permisos, documentación, cotizaciones, control de pagos, etc. Actualmente se encuentran asociados a este grupo de interesados el director de proyecto, ingeniero de proyecto, ingeniero de diseño, asistente de ingeniería, contador y receptionista. Deben ser ágiles y precisos para mejorar el proceso de gestión, ya que su participación es vital para lograr el éxito en los proyectos.

3. Consultores:  
Se refiere a personas externas a la empresa, en este caso profesionales que brindan servicios necesarios para obtener el alcance final del proyecto, normalmente dentro de este grupo se encuentran topógrafos, ingenieros estructurales, dibujantes e ingenieros eléctricos. Su participación se comienza en la fase de inicio y planeación, con el diseño, confección de planos y recolección de firmas y luego en la fase de ejecución, referente a vistas del topógrafo, laboratorios de suelos, laboratorios de concreto, entre otros.

CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.  
Cédula jurídica: 3-101-311674  
Teléfono: (506) 2283-0876  
E-mail: info@grupoproamsa.com

**Identificar los interesados (II):** Determina las personas y empresas que se involucrarán en el proyecto, se pueden nombrar como una entrada denominada RI (Registro de Interesados) mostrada en el área de alcance o en esta área de comunicación que se exponen un poco diferente, igualmente será una entrada pero se llamará II que a diferencia del RI, en este caso se define los interesado involucrado en el proyecto.

**Identificación de Interesados** II

Identificación de interesados involucrados actualmente en proyectos:

1. Clientes.
2. Personal de proyecto.
3. Consultores.
4. Proveedores.
5. Instituciones.

1. Clientes:  
Definido cada vez que se realiza un contrato o acuerdo con una organización o persona física.

2. Personal de proyecto:  
Director de proyecto: Ing. Juan Diego Vargas Miranda  
Ingeniero de diseño: Ing. Erick Centeno Mora.  
Ingeniero residente o de proyecto: Ing. Martín Rivera Ramírez  
Asistente de ingeniería: Asit. Yury Noguera Vega  
Contador: Cont. Ricardo Zuñiga Cambronero  
Receptionista: Recp. Priscilla Badilla Arrieta.

3. Consultores:  
Ingeniero eléctrica: Ing. Jesse Porraz, Ing. Mario Guzmán  
Ingeniero estructural: Ing.  
Ingeniero topográfico: Ing. top. Steven Navarro Chinchilla

CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.  
Cédula jurídica: 3-101-311674  
Teléfono: (506) 2283-0876  
E-mail: info@grupoproamsa.com

**Matriz de comunicación (Mcom):** Se puede usar para mantener informados a los involucrados y asegurar una comunicación efectiva, esto ayuda a facilitar la toma de decisiones inmediatas con tranquilidad. Como bien lo asigna el APP de Yamal Chamoun, la matriz debe contener listas de reportes de avance, documentos de planeación relevantes, actualizaciones de control de costos, etc. Es decir todo aquel documento necesario para controlar la comunicación de involucrados clave.

**Matriz de Comunicación** Mcom

**MATRIZ DE COMUNICACION**

Rol en el Proyecto	Interesado	Inicio			Desarrollo			Cierre			
		Declaración de Alcance (DA)	Carta de Proyecto (CP)	Lista de Chequeo (LC)	Informe de EET	Factores Ambientales (FA)	Registro de Interesados (RI)	Documentación de Impacto (DI)	Lista de Actividades (LA)	Resumen de Actividades (RA)	Compartir el Proyecto (CP)
Administración	Priscilla Badilla	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Director de Proyecto	Juan Diego Vargas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ingeniero de Proyecto	Martin Rivera	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Administración	Ricardo Zuñiga	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Asistente de Ingeniería	Yury Noguera	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Recepcionista	Priscilla Badilla	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Administrador de Clientes	Priscilla Badilla	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.  
Cédula jurídica: 3-101-311674  
Teléfono: (506) 2283-0876  
E-mail: info@grupoproamsa.com



## PARTE 9. GRUPOS DE PROCESOS DE ADQUISICIÓN.

APARTADOS	TITULO
9.1	Planificar la Adquisición







Constructora Proyectos Ambientales  
www.grupoproamsa.com

Porcentajes de Costos Reales PCR

Lista de códigos de actividades LC

COD	Nombre de Código	COD	Nombre de Código
bg	Bodega de motorolas	t.a	Tubería de zinc
i.m.p	Instalación mecánica provisional	t.a.1	Tubería de zinc en HVI
traz	Trazado y limpieza	t.a.2	Tubería de zinc en PVC
i.e.p	Instalación eléctrica provisional	t.l y a.c	Tubería de lividados y Agua cruda
seg.oc	Seguridad ocupacional	t.pg	Tubería de Furgas de lechos
cab.san	Cabaña sanitaria	t.r	Tubería de recirculación
camp	Componentes	pc	Piso corrido
1	Excavación	L	Losa
2	Lastre	C	Columna
3	Concreto de sello	V	Viga
4	Armadura	E	Estructura de Techo
5	Formigoteo	DC	Diseño y Consultoría
6	Concreto	TP	Trabajos Preliminares
7	Rapalo	MT	Movimiento de Tierra
8	Estrografía de Lechos	Demo	Demolición
9	Balaneo	MC	Muros de Concreto
10	Limpieza	CE	Control de Entradas
11	Cargas Fáciles	CS	Control de Zonas
12	Herramientas	TS	Trabaja Sedimentador
13	Vibrador (Alquilar diario 2 unidades por charros)	IMP	Impregnación
14	Compactador (por semana)	Pa.c	Postrezo de Concreto
15	Alambres	ES	Estructura de Acero
16	Alambres	Bp	Barridos
17	Proveedores de control de calidad	LS	Lechos de Sólidos
18	Inspección Estructural	Coop	Caseta de Sopladores
19	Control sobre ingeniería@ Encargado	M	Muros
20	Transporte Ingeniería@ Encargado	CEB	Circuito de Bombeo y Lividados
21	Paquetes transporte Ingeniería@ Encargado	prueb.est	Pruebas de estanqueidad
22	Alimentación Ingeniería@ Encargado	PM	Paredes de mampostería
23	Costos Gerencia por visita al proyecto	CO	Caseta de Operación

CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.  
Cédula Jurídica: 3-101-310674  
Teléfono: (506) 2283-0876  
E-mail: info@grupoproamsa.com

GRUPO PROAMSA

**Lista de Proveedores. (Lprov):** La lista de proveedores, funciona como respaldo de información de contactos usados en todo el proyecto, esto determina cual es la empresa que más producto le compra, y también ayuda a controlar las entregas de material y la disponibilidad del mismo, con esta lista se puede establecer comunicación porque en ella se introduce el encargado de ventas, el número, por consiguiente información de entregas o pedidos realizados, con el fin de mantener control de envío, compra y cotización de material, subcontratos, y consultores.

Constructora Proyectos Ambientales  
www.grupoproamsa.com

Lista de Proveedores y Consultores Lprov

Lista de contactos de proveedores y consultores

Proveedor/Consultor	Nombre	Número de Teléfono	Correo electrónico
Abores Agro Batio Mexico		5212-83-00	
Abores Agro Batio Mexico		5211-190-00	abores@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Ventas Dato Uruguay	29938010330-00-00	uruguay@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Programación de concreto	2309-88-82	
Abores Agro Batio Mexico	Sociedad Alfaro	2228-83-833384-00-87	gomez@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Reparación Equipo Motores Industriales	8620-78-02	motors@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Arturo Carrero	2221-01-07	carro@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Cecilia Beras	2229-02-29-2209-04-00	beras@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Andrés Vindes	8622-47-83	vindes@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Walter Jimenez	52 99 44 49 1081 83 24 03 87	abores@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Genaro	2442-01-81	
Abores Agro Batio Mexico	Orman Villalobos	2441-01-01	villalobos@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Genaro	2652-03-81-2652-03-29-2652-03-00	genaro@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Genaro	2221-01-00	genaro@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Genaro	2221-01-00	genaro@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Viviana	2617-00-00	viviana@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Genaro	2221-01-00	genaro@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Vivian Dato	2220-02-41-2220-02-97	22200241
Abores Agro Batio Mexico	Vivian	2220-02-97	vivian@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Genaro	2221-01-00	genaro@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Genaro Christian Ligero	22012000 84171774 Celular: 24413004	ligero@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Quintana Jose Felix	8887-01-08	
Abores Agro Batio Mexico	Patricio Boun Escobedo	8873-04-01	eboun@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Patricio	22450304-Fax:2245-0372	patricio@abores.com
Abores Agro Batio Mexico	Yelmer Carrero	2226-00-10_864110	ycarrero@abores.com

CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.  
Cédula Jurídica: 3-101-310674  
Teléfono: (506) 2283-0876  
E-mail: info@grupoproamsa.com

UNA EMPRESA DE GRUPO PROAMSA





## PARTE 10. APÉNDICE

APARTADOS	TITULO
10.1	Porcentajes de Costos Unitarios Históricos de actividades
10.2	Formato de Plantillas

**Declaración de Alcance de Proyecto**

**DP**

**Proyecto:**

Fecha :

**Alcance Técnico:** <<< El contratista debe instalar un sistema de tratamiento de aguas residuales capaz de tratar un caudal máximo de aguas residuales de xxx m<sup>3</sup>/día , con las siguientes concentraciones máxima: DBO=xxx mg/l ,DQO= xxx mg/l, Sólidos suspendidos totales: xxx mg/l ,Grasa y aceites=50mg/l, PH= entre 6 y 9, SAAM= x mg/l , Esta concentraciones fueron especificadas en la oferta con fecha del d/m/a y en ellas se basan los costos del sistema de tratamiento ofertado. Por su parte, las concentraciones de vertido del efluente cumplirán con los límites establecidas en el reglamento de vertidos y reúsos de aguas residuales vigentes para descargas en cuerpo de agua, a saber: DBO=50mg/l, DQO=150mg/l, Solidos suspendidos totales= 50mg/l, Solidos Sedimentable= 1mg/l, Grasas y aceites=30 mg/l, PH= 6y9. Se instalará un sistema aeróbico, mediante la tecnología de lodos activados por aireación prolongada y contará con las siguientes unidades de tratamiento:

- 1) Caja de rejillas.
- 2) Tanque de compensación de caudales.
- 3) Reactor de aire.
- 4) Sedimentador secundario.
- 5) Unidad de aforo.
- 6) Lecho de secado de lodos techado.
- 7) Caseta de operación, equipos de aireación y bombeo.
- 8) Desarenador.

**Alcance Económico:** La presente declaración incluye el suministro de los siguientes productos y servicios específicos:

- Visitas al sitio
- Tramites de permiso de vertido ante el MINAET.
- Diseño hidráulico y sanitario.
- Confección de planos constructivos.
- Confección de memoria de cálculo.
- Confección de manual de operación y mantenimiento.
- Tramites de aprobación y visado sanitario ante el MS y AyA.
- Trámites del permiso de construcción ante la municipalidad.
- Dirección técnica de obras
- Construcción y equipamiento del sistema de tratamiento: Movimiento de tierras, cajas de rejillas, tanque compensación, reactor de aireación, Sedimentador secundario, unidad de aforo, lechos de secado, instalación mecánica, sistema de aireación completo, panel de control.
- Control de calidad de materiales.
- Pruebas de funcionamiento finales.
- Dirección técnica de puesta en marcha del sistema.
- Se incluye un análisis de laboratorio básico en el agua residual cruda.
- Elaboración de planos AS-BUILT.
- Capacitación del personal del proyecto para adecuada operación del sistema depurador. >>>

Asociación de vecinos de xxxx  
Patrocinador

Martín Chinchilla Fonseca  
Profesional responsable

Juan Diego Vargas Miranda  
Director de proyecto

UNA EMPRESA DE

**Carta de Proyecto**

**CP**

**Proyecto: xxxx xxxx xxx**

**Fecha : Enero 03**

**Justificación/ Propósito**

<< La organización xxxx requiere llevar a cabo el Diseño, Trámites de Aprobación, Construcción, Equipamiento y Puesta en Marcha de la Ampliación y Mejoras del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de tipo ordinario - doméstico, con el fin de obtener un manejo ambientalmente adecuado de las aguas residuales de su organización y cumplir con los estándares establecidos por las instituciones de nuestro país. >>

**Descripción del producto o servicio**

<<Se requiere adoptar en 150 m<sup>2</sup>, la Construcción, Equipamiento y Puesta en Marcha de la Ampliación y Mejoras del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de tipo ordinario - doméstico. Dicha remodelación deberá realizarse de manera ordenada, sin realizar cambios que afecten el diseño propuesto en el contrato, es importante mencionar que la remodelación estaría constituida básicamente por la siguiente secuencia de procesos de depuración (sumando obras existentes y obras nuevas a construir): tratamiento primario, tratamiento biológico o secundario y tratamiento terciario. >>

**Entregables finales**

<<Se entregará una planta de tratamiento con las remodelaciones y mejoras necesarias para una buena funcionalidad de la misma, junto con esta el día de entrega final, se le brindará al cliente un AMPO que trae consigo una memoria de cálculo del diseño respectivo y las mejoras realizadas ,además de un manual de operación , varios permisos necesarios referentes a la construcción , manuales de los equipos colocados en toda la planta y finalmente planos constructivo sellados y aprobados por las diferentes instituciones que lo requiera, entre otra documentación necesaria que el cliente desee. >>

**Información Histórica**

<<Se contaba con una planta de tratamiento que no cumplía con los requisitos ambientales de manejo de aguas, se encuentra actualmente construido un Sedimentador Primario tipo Imhoff, un Tanque de Aireación y un Sedimentador Secundario tipo Dortmund.>>

#### Supuestos

<<Se trabajará de lunes a viernes de 7:00 am a 5:00 pm y los sábados hasta las 3:00 pm, el presupuesto detallado será autorizado por el director de proyectos una semana antes de iniciada la fase de ejecución, podremos reutilizar todo el equipo del sistema actual, el cliente deberá proporcionar aspectos como Cartas de compromiso, planos catastrados ,Asumir costos asociados a refuerzo estructural de muros, fugas o reparaciones en tanques existentes, Permitir el acceso de maquinaria pesada al sitio de la obra y todas las acometidas de los servicios básicos (electricidad y agua potable) hasta los puntos requeridos de construcción , entre otros aspectos nombrados en el contrato.>>

#### Restricciones

<<Dentro de las restricciones se puede decir que se estará entregando la planta de tratamiento en un plazo de 4 meses , el 2 de abril del presente año con un nivel de operación de un 100%, el presupuesto disponible para todo el proyecto es de 50.0000.00 de colones ,se deberá reutilizar el equipo actual del sistema siempre y cuando cumpla con el diseño propuesto ,el personal debe estar localizable en todo el plazo de ejecución, el día de la entrega final de la planta de tratamiento deberá programarse una reunión y debe estar presente el ingeniero de proyectos , el director de proyectos y el propietario de la obra entre otros interesados.>>

#### Patrocinador y Director del Proyecto

Asociación de Vecinos de XXXXX  
Patrocinador

Juan Diego Vargas Miranda  
Director del proyecto

**Estructura de Desglose de Trabajo**

**EDT**

ID	Actividades y sub actividades	Incluye
<b>1</b>	<b>Diseños preliminares</b>	
1.1	Diseño hidráulico y sanitario de obras de remodelación del sistema de tratamiento.	
1.2	Confección de planos constructivos (sanitarios, hidráulicos, civiles, y electromecánicos).	
1.3	Confección de la Memoria de Cálculo de las obras de remodelación.	
1.4	Confección del Manual de Operación y Mantenimiento de las obras de remodelación.	
<b>2</b>	<b>Documentos legales y administrativos:</b>	
2.1	Trámite del permiso de vertido ante el MINAET (en caso de ser necesario).	
2.2	Trámite del permiso de ubicación del sistema de tratamiento ante el Ministerio de Salud.	
2.3	Trámites de aprobación y visado sanitario del proyecto ante el Ministerio de Salud, e Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados AyA.	
2.4	Trámite del permiso de construcción ante la Municipalidad y pago del 1% del costo del proyecto a dicha entidad	
<b>3</b>	<b>Ejecución de obra</b>	
3.1	Dirección técnica de las obras por parte de un profesional incorporado al CFIA.	
3.2	Visitas al sitio que resulten necesarias para el adecuado desarrollo del proyecto.	
3.3	Construcción y equipamiento del sistema de tratamiento, según el siguiente detalle:	
3.3.1	Movimiento de tierras.	
3.3.2	Caja de rejas	
3.3.3	Tanque de compensación de caudales.	
3.3.4	Reactor de aireación.	
3.3.5	Sedimentador secundario.	
3.3.6	Unidad de aforo para medición de caudales.	
3.3.7	Lecho de secado de lodos con filtro de arena y piedra.	
3.3.8	Instalación mecánica completa de sistemas de bombeo	
3.3.9	Sistema de aireación completo del sistema.	
3.3.10	Panel de control eléctrico y automatización.	
3.4	El diseño, construcción o equipamiento de los siguientes trabajos:	
3.4.1	Trampas de grasas.	
3.4.2	Tanques de almacenamiento de aguas tratadas.	
3.4.3	Sistemas de desinfección del efluente.	
3.4.4	Digestores de lodo aeróbicos	
3.4.5	Iluminación externa del área del sistema de tratamiento.	
3.4.6	Caseta de vigilancia.	
3.4.7	Caseta para el operador.	

3.4.8	Instalación de la tubería de descarga del efluente hasta el cuerpo de agua	
3.4.9	La conexión del alcantarillado sanitario del proyecto al sistema de tratamiento	
3.5	La excavación en roca, el acarreo de dicho material, sustitución de suelos o cimentaciones y sistemas constructivos especiales.	
3.6	Rellenos exteriores de los tanques con material selecto.	
3.7	Rellenos, sub-base, base, superficie de rodamiento, cordón y caño, aceras, enzacatado, jardines	
3.8	Terreno que sirva como centro de acopio del material.	
3.9	Remoción de escombros del área de construcción, ajenos al proyecto de la planta de tratamiento.	
3.10	Variadores de frecuencia ni sensores de Oxígeno Disuelto.	
3.11	Suministro de inóculos, reactivos, equipo y cristalería de laboratorio, así como equipo de protección personal y herramientas o utensilios para el operador.	
3.12	Acometida eléctrica para alimentación de los equipos.	
3.13	Iluminación externa del sistema de tratamiento, colocación de alarmas de seguridad, y conexiones telefónicas, de internet ó similar.	
4	<b>Trabajos Finales</b>	
4.1	Control de calidad de materiales.	
4.2	Pruebas de funcionamiento finales.	
4.3	Dirección técnica de la puesta en marcha del sistema de tratamiento.	
4.4	Se incluye un análisis de laboratorio básico en el agua residual cruda.	
4.5	Elaboración de planos "AS-BUILT" con todas las modificaciones acontecidas durante el proceso constructivo.	
4.6	Capacitación del personal del proyecto para la adecuada operación del sistema depurador.	
4.7	Estudios preliminares básicos (aforos, topografía, curvas de nivel, ni ningún otro estudio básico).	

---

Director de proyectos  
Juan Diego Vargas Miranda

---

Ingeniero de proyecto  
Martín Rivera Ramírez



**Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo**

**EDT-01**

ID	Actividades y Sub-actividades	Definición
<b>1 Diseños preliminares</b>		
1.1	Diseño hidráulico y sanitario.	Es un documento que permita explicar el diseño hidráulico y sanitario del sistema de tratamiento.
1.2	Planos constructivos	Consiste en la confección de planos constructivos idóneos para cada proyecto, como lo es planos sanitarios, hidráulicos, civiles, y electromecánicos).
1.3	Memoria de Cálculo	Documento que mostrará el diseño de la planta de tratamiento propuesto, los parámetros por los cuales se diseñó y funcionará como guía en caso que se presente alguna situación que lo requiera.
1.4	Manual de Operación y Mantenimiento	Consiste en un Manual que permite explicar cómo funciona la planta de tratamiento, en aspectos de operación y mantenimiento, para facilitar el trabajo de los operadores
<b>2 Documentos legales y administrativos:</b>		
2.1	Permiso de vertido	Consiste en una aprobación del MINAET para poder verter el agua tratada en el efluente o algún cuerpo de agua.
2.2	Permiso de ubicación.	Permiso que se le solicita a l Ministerio de salud, el cual verifica aspectos claves en cuanto a la construcción de la planta como ,datos generales de la planta ,ubicación de pozos etc.
2.3	Trámites de aprobación y visado sanitario.	El ministerio de salud y AyA dan el visto bueno del sistema de tratamiento, además de la memoria de cálculo y el manual de operación.
2.4	Permiso de construcción	Es un permiso proporcionado por la municipalidad de la zona donde se construirá, este es el último trámite que se realiza y se deberá cancelar un 1% del monto total del proyecto.
<b>3 Ejecución de obra</b>		
3.1	Dirección técnica	El director de proyectos será el encargado de la dirección técnica, en todo el proceso de inicio, planeación, ejecución control y cierre del proyecto.
3.2	Visitas al sitio	Se define como visitas realizadas por el ingeniero responsable o director de proyectos cuyo fin es controlar la obra en sitio y revisar que todo marche a la perfección.

3.3	Construcción y equipamiento:	Consiste en todos los siguientes puntos seguidamente explicados
3.3.1	Movimiento de tierras.	Consiste en la excavación, acarreo, y relleno final, requerido en el sitio para construir los tanques y estructuras que componen el sistema de tratamiento.
3.3.2	Caja de rejas	Consiste en la separación de sólidos gruesos que pudieran dañar los equipos, con doble rejilla y bandeja de escurrimiento en acero inoxidable, cubierta con tapa metálica.
3.3.3	Tanque de compensación de caudales.	Consiste en un tanque que ayuda a controlar las variaciones en el caudal horario, cuyo objetivo es minimizar los efectos negativos de eventuales choques hidráulicos.
3.3.4	Reactor de aireación.	En esta unidad, micro-organismos y agua residual con materia orgánica son mezclados. En presencia de oxígeno. Par que estos se multipliquen.
3.3.5	Sedimentador secundario.	En esta unidad los flóculos biológicos se separan del agua tratada para producir un efluente que cumpla con las concentraciones máximas permisibles.
3.3.6	Unidad de aforo	Unidad del sistema en donde se instala un medidor de caudal de tipo vertedero triangular 90° en acero inoxidable, para controlar el volumen de agua tratada que sale del Sistema de Tratamiento.
3.3.7	Lecho de secado.	En esta estructura el lodo es vertido sobre una capa de piedra y arena con granulometría específica, a través de la cual el agua se drena para ser recolectada en la parte inferior del filtro.
3.3.8	Instalación mecánica.	Consiste en la colocación de la tubería de bombeo que hace que funcione el sistema de bombeo, como; agua cruda, lixiviados, agua tratada, recirculación, entre otros.
3.3.9	Sistema de aireación	Consiste en la colocación de la tubería de aire que hace que funcione el sistema de aire, como; la tubería instalada en tanque de aireación.
3.3.10	Panel de control eléctrico y automatización.	Consiste en confeccionar un panel de control eléctrico y automatización, de los equipos del sistema de tratamiento que facilite el mantenimiento y la operación de la planta.
3.4	Diseño, construcción o equipamiento de lo siguiente:	Consiste en todos los siguientes puntos seguidamente explicados
3.4.1	Trampas de grasas.	Consiste en la separación previa de grasas antes del ingreso al agua residual del sistema biológico. Se da cuando existe un gran aporte de grasas y aceite generado por restaurantes, etc.

UNA EMPRESA DE

3.4.2	Tanques de almacenamiento de aguas tratadas.	Consiste en un tanque que contiene el agua tratada, es decir agua que ha pasado todo el proceso del sistema de tratamiento, la cual después es reusada para riego, paisajes, lavado.
3.4.3	Sistemas de desinfección del efluente.	Consiste en disminuir los micro-organismos patógenos del agua (coliformes fecales, nemátodos intestinales), para reúso del agua que se encuentra en contacto con seres humanos.
3.4.4	Digestores de lodo aeróbicos	Esta unidad consiste en asegurar una adecuada estabilización del lodo remanente del sistema antes de su disposición en los lechos de secado.
3.4.5	Iluminación externa.	Consiste en iluminar todas las zonas externas al sistema de tratamiento.
3.4.6	Caseta de vigilancia.	Consiste en una caseta de vigilancia para seguridad de planta de tratamiento u otras instalaciones, tales como mallas energizadas, alarmas, cámaras, etc.
3.4.7	Caseta para el operador.	Consiste en una caseta para que el operador pueda tener su equipo necesario para el mantenimiento y operación de la planta, además debe contener servicio sanitario, baño y agua potable.
3.4.8	Instalación de la tubería de descarga del efluente	Se refiere a la tubería que va desde la salida de agua tratada hasta la descarga del efluente o cuerpo de agua más cercano a la planta de tratamiento.
3.4.9	Conexión del alcantarillado sanitario.	Consiste en crear la conexión de alcantarillado sanitario del proyecto al sistema de tratamiento en caso que no sea existente.
3.5	La excavación en roca, y sustitución de suelos.	Consiste en encontrar material rocoso en el proceso de excavación ó se determine suelo con mala capacidad de soporte que genere un rediseño estructural de la obra.
3.6	Rellenos exteriores de los tanques con material selecto.	Consiste en rellenar exteriormente los laterales de los tanques con un material diferente al sobrante de la excavación.
3.7	Rellenos, sub-base, base, superficie de rodamiento.	Consiste en crear un acceso o camino adecuado al lugar donde se realizará la construcción o cualquier otra obra relacionada con el acabado final de las áreas del proyecto.
3.8	Terreno que sirva como centro de acopio del material.	Terreno ubicado a 100m maxi de donde se ubica la planta , que funcione como acopio del material de excavación para luego ser reincorporado en los rellenos.(Poco espacio en planta)

3.9	Remoción de escombros del área de construcción.	Consiste en la remoción de escombros del área de construcción, ajenos al proyecto de la planta de tratamiento.
3.10	Variadores de frecuencia y sensores de Oxígeno Disuelto.	Varían la velocidad con que rota el motor del soplador ; variar la cantidad de aire y luego variar el consumo energético del equipo y los Sensores miden oxígeno disuelto en T.A
3.11	Suministro de inóculos, reactivos, equipo y cristalería de laboratorio.	Consiste en traer bacterias que pueda usarse para la puesta en marcha y hacer que el sistema funcione más rápido, así como , suministro de reactivos , equipos y cristalería de laboratorio.
3.12	Acometida eléctrica	Sirve como alimentador de los equipos usados en la planta de tratamiento, como bombas y sopladores, esta debe cumplir con los estándares establecidos en el diseño.
3.13	Iluminación externa del sistema de tratamiento.	Consiste en iluminar todas la zonas externas al sistema de tratamiento, además de colocación de sistema de alarma, línea telefónica, internet o similar.
4	<b>Trabajos Finales</b>	
4.1	Control de calidad de materiales.	Pruebas de laboratorio de resistencia a la compresión de todo el concreto a utilizar, pruebas para verificar capacidad soportante del suelo en fondo de las excavaciones.etc.
4.2	Pruebas de funcionamiento finales.	Pruebas de impermeabilización en tanques nuevos a construir, pruebas de presión en tuberías, automatización, alternabilidad y calibración de equipos
4.3	Dirección técnica de la puesta en marcha.	Se refiere a la dirección técnica que se realiza una vez que se llega a prácticamente el cierre del proyecto, donde entra a regir muchas veces el área de operación de la empresa.
4.4	Análisis de laboratorio básico en el agua residual cruda.	Consiste en confirmar las concentraciones de diseño usadas para la estimación del costo del proyecto.
4.5	Elaboración de planos "AS-BUILT"	Son planos con las modificaciones acontecidas durante el proceso constructivo (estructura, instalación mecánica, eléctrica, equipos) del sistema de tratamiento.
4.6	Capacitación del personal.	Consiste en capacitar el personal que vaya a operar, con el fin de aumentar los conocimientos de los mismos en cuanto al manejo y adecuada operación del sistema depurador.
4.7	Estudios preliminares básicos.	Consiste en hacer estudios básicos como aforos, topografía, curvas de nivel, entre otro estudio básico.

#### **Eficiencia de personal de proyectos:**

Para lograr la plena eficiencia del personal de proyectos, se requiere contar con una cantidad de personas idóneas que muestren productos, estrategias o servicios innovadores, pero es claro, para ello es necesario que se mantenga un plan marketing adecuado y se pueda cumplir con los estándares que permitan llevar al grupo de trabajo a la eficiencia absoluta y de una u otra forma en ofertas y presupuestos mejoraría la parte de mantener un precio competitivo en el mercado, y una vez que se encuentre en el proceso de ejecución, el contador debe controlar de la mejor manera el flujo de caja y verificar que sea el adecuado para alcanzar el éxito en cada proyecto.

En el caso que no se mantenga un personal capacitado se corre el riesgo de generar desorden dentro de la organización, en el área de construcción y diseño los proyectos pueden tornarse inseguros por la falta de experiencia en construcción y diseño de plantas de tratamiento, y en el área de administración y contaduría se podría ver afectado el flujo de caja mostrando datos no reales. Otro aspecto que podría presentarse debido al desorden contable, serían atrasos en los procesos de ejecución de proyectos por la ineficiencia en el pago de facturas, provocando que se llegue al límite de crédito con proveedores.

#### **Factores económicos:**

Quizás este sea el factor más importante en la organización, normalmente CPA cuenta con buenas condiciones económicas, por tanto un buen uso de éstas alimenta el crecimiento empresarial y la innovación, es por ello que cuando el contrato es llave en mano se debe mantener un control adecuado del dinero que se gasta o que ingresa y esto mejora la administración en la construcción de plantas de tratamiento, pero, en el caso que el contrato sea pago por avance de obra, lo ideal sería que no gaste el dinero de la organización en el proceso de ejecución sino que los proveedores junto con el propietario lo vayan cancelando conforme avanza la obra, para ello es necesario aumentar el crédito con proveedores con el fin de aumentar el plazo de pago de facturas y cuando estas se deban cancelar, esté en nuestras manos el pago por avance de obra.

#### **Factor de competencia o condiciones de mercado:**

La competencia es un claro factor ambiental debido a que como se menciona antes si no se está dentro de la competencia no se aumenta el crecimiento empresarial, sólo el hecho de conocer las empresas que compiten en los procesos de licitación genera aspectos claves a considerar a la hora de ofertar, debido a que será fácil identificar que tan reñidas estén las ofertas.

Según Belinda Tucker en su artículo de factores ambientales menciona que *“la competencia le da forma al panorama de los negocios, a medida que los ejecutivos de la empresa crean estrategias de negocio basadas en acciones de otras empresas.”*

Ganar ofertas es lo que todas las empresas desean y esta es la manera obvia de lograr los objetivos de crecimiento empresarial; *Saber contra quien se compite y para quien se trabajará.*

Lo anterior también está relacionado a condiciones de mercado ya que para garantizar la competitividad se debe mantener un margen de equilibrio (precio, cantidad, calidad) y esto podría verse reflejado con demás organizaciones.

**Factor de tecnologías:**

Conforme avanza la organización en el mercado laboral, debe enfrentarse a nuevos cambios de gestión, que quizás muchas veces se vuelvan complejos de manejar, pero muy útiles cuando se logren dominar. Por eso, las tecnologías nuevas que se implementen en una empresa como CPA puede ser claramente un factor ambiental, ésta pueden mejorar y agilizar procesos de gestión o lo contrario empeorar y hacer más complejos los mismos.

Normalmente la confección de base de datos comerciales y sistemas de información para la administración de proyectos, mejoran los procesos de gestión, lo difícil es adaptarse a ellos pero, de algo si es seguro, en muchos de los casos la tecnología a simplificado el proceso de gestión de los proyectos, pero el único riesgo que se corre podría ser que *“la tecnología puede ser limitado o la tecnología necesaria puede ser cara o no compatible con la tecnología existente o el equipo. Además, aun cuando la tecnología esté disponible, la capacitación puede ser un problema y puede crear retrasos y gastos adicionales para los proyectos”* (Lehigh Richards).

**Procesos, estructura y cultura de la organización:**

Adoptar nuevos procesos, estructuras y modificar la cultura de la organización no necesariamente con la introducción de tecnologías sino con un simple cambio internos referente a cambios ambientales imprevistos como ; papelería, cambio en aceptación de autorizaciones de proyecto, nuevas formas de pago, etc., podrían afectar la forma de trabajo interno en la organización y en cualquier fase de ejecución de algún proyecto, según en el momento o la circunstancia en que se encuentre podría ser atroz y provocar más desorden del que se tenía o quizás desordenar lo que estaba bien administrado y eficiente.

Por lo que líderes de proyectos deben mantenerse alerta a cualquier impacto ambiental imprevisto y mantenerse con planes de contingencia para garantizar el menor impacto negativo posible para el éxito del el proyecto y por consiguiente el de la organización.

**Recursos Humanos existentes:**

Contar con una buena política de recursos humanos, que permitan identificar la persona ideal a contratar sería lo ideal. CPA al ser una empresa pequeña y que va creciendo muy rápidamente no cuenta con un plan de contratación de personal claramente definido, es por ello que lo recomendable en este caso cuando surja la necesidad de una contratación rápida y segura es determinar requisitos clave y asegurarse que el contratante cumpla como mínimo estos requisitos clave, los cuales algunos podrían ser experiencia, cartas de recomendación, títulos profesionales adecuados para el puesto, etc.

**Tolerancia al riesgo por parte de los interesados:**

Este factor se refiere a que tanto la organización como los interesados deben mantenerse anuente a posibles riesgos que normalmente siempre surgen en proceso de iniciación, planeación, ejecución, control y cierre de proyectos, como se mencionó antes los interesados deben permanecer

UNA EMPRESA DE

alerta a posibles cambios dentro o fuera de la organización y estar consientes que en cualquier momento se deben establecer ideas rápidas y seguras que ayuden a mantenga ese menor impacto negativo sin perjudicar el éxito futuro ya sea en un proyecto en específico o en la organización como tal.

**Factor de Comunicación:**

Es importante crear canales de comunicación que permitan organizar a los interesados, es por ello que mantener una matriz de comunicación ayudará a mejorar este factor ambiental en la empresa, una buena comunicación entre interesados permitirá que todo marche a la perfección y posteriormente lo ideal sería que la propia organización o responsable de misma mantenga al día los aspectos más relevantes que se dieron en un lapso de mínimo de 6 mese, como informar sobre: culminación de proyectos , proceso de ejecución de otros, futuros proyectos por enfrentar, así como mencionar el éxito que se ha tenido en la organización en los últimos meses, esto no sólo mantendrá informado a cada interesado sino que le permitirá organizarse para futuros eventos ,así como le asegura que trabaja en un ambiente laboral de confianza.



**Registro de Interesados**

**RI-01**

Interesados involucrados en proyectos:

1. Clientes.
2. Personal de proyecto.
3. Consultores.
4. Proveedores.
5. Instituciones.

1. Clientes:

Persona Física o jurídica que le interese solicitar nuestros servicios, cuyo principal objetivo es la construcción, remodelación o mejoras de plantas de tratamiento de agua residual, con el fin de cumplir con el manejo de aguas de; residenciales, condóminos, centros comerciales, entre otros, bajo estándares ambientales claramente definidos.

Su participación se integra en nuestra lista de interesados a partir de que se interactúa con el cliente y se llega a un acuerdo que convenga a ambas organizaciones, para así proceder con los trámites correspondientes y dar inicio a las necesidades por las cuales acudieron a nuestra organización.

2. Personal de proyecto:

Son todas aquellas persona involucradas en el proyecto, que trabajan en equipo con el fin de cumplir el alcance del proyecto, su labor la desempeñan desde la fase de inicio hasta la fase de cierre de proyectos, verán aspectos de oferta, tramites y permisos, documentación, cotizaciones, control de pagos, etc.

Actualmente se encuentran asociados a este grupo de interesados el director de proyecto, ingeniero de proyecto, ingeniero de diseño, asistente de ingeniería, contador y recepcionista. Deben ser ágiles y precisos para mejorar el proceso de gestión, ya que su participación es vital para lograr el éxito en los proyectos.

3. Consultores:

Se refiere a personas externas a la empresa, en este caso profesionales que brindan servicios necesarios para obtener el alcance final del proyecto, normalmente dentro de este grupo se encuentran topógrafos, ingenieros estructurales, dibujantes e ingenieros eléctricos. Su participación se comienza en la fase de inicio y planeación con el diseño, confección de planos y recolección de firmas y luego en la fase de ejecución, referente a visitas del topógrafo, laboratorios de suelos, laboratorios de concreto, entre otros.



4. Proveedores:

Conformado por empresas comerciales, encargadas de ofrecer productos de calidad y algunas veces de bajos costos y disponibilidades de entrega inmediata, que permiten mejorar el proceso de ejecución del proyecto, en cuanto a costo y tiempo, normalmente estos interesados tienen que ver con compra de material de ferretería, alquiler de equipos, material de tubería PVC, materiales de tubería; hierro negro, acero inoxidable, aluminio, servicios de mano de obra, etc.

5. Instituciones:

Están dentro de los grupos de interesados, porque estos permiten aprobar trámites y permisos necesarios para la ejecución de proyectos, generalmente es el grupo de interesados más complicado de controlar, ya que muchas instituciones abarcan mucho tiempo para aprobar trámites y permisos, por lo que un atraso de los mismos, es un atraso directo en el proyecto. Dentro de las instituciones involucradas están; MS, Municipalidades, AyA, SETENA, MINAET y alguna otra que se requiera.

## Documentación de Requisitos

DR

El proceso de documentación de requisitos define y documenta las necesidades de cada proyecto, al trabajar únicamente con plantas de tratamiento, los requisitos generalmente son los mismos para todos los proyectos, sólo puede variar un poco si el proyecto es de diseño o de construcción, para ello es necesario dividir esta documentación de requisitos de la siguiente manera:

1. Documentación de requisitos clientes.
2. Documentación de requisitos de personal de proyecto.
3. Documentación de requisitos de consultores.
4. Documentación de requisitos de proveedores.
5. Documentación de requisitos de instituciones.

### 1. Documentación de requisitos de clientes:

Esta documentación la debe proporcionar el gerente o el director de proyectos de CPA, normalmente se refiere al cartel que se obtuvo antes de realizar la oferta al cliente, el cual nombra y definen las necesidades que desea el mismo para su proyecto, muchas veces una vez realizada y aprobada la oferta por el cliente, se determina de manera definitiva las necesidades del proyecto, las cuales se expresan de una forma más ordenada y específica.

### 2. Documentación de requisitos de personal de proyecto:

Se refiere a mantener registrado las características de cada empleado de CPA, a la hora de ser entrevistado se solicitó requisitos para optar por el puesto, los cuales deben estar documentados en un expediente de empleados, además al realizar la entrevista se analizó las características del contratado y se determina el porqué de la elección, una vez realizado esto es necesario documentar lo siguiente:

#### Ingeniero de proyecto

- CV
- Título de Licenciado de Ingeniería
- Colegiado
- Análisis de entrevista
- Experiencia en construcción de proyectos.
- Cartas de recomendación.

#### Ingeniero de diseño

- CV
- Título de Licenciado de Ingeniería
- Colegiado
- Análisis de entrevista

- Experiencia en diseño de proyectos.
- Cartas de recomendación.

#### Asistente de ingeniería

- CV
- Cursos aprobados de la carrera de ingeniería civil o construcción
- Análisis de entrevista
- Experiencia en asistente de ingeniería.
- Cartas de recomendación.

#### Dibujante

- CV
- Título de Dibujante

- Análisis de entrevista
- Experiencia en confección de planos.
- Cartas de recomendación.

- Cartas de recomendación.
- Conocimientos básicos en contabilidad

#### Recepcionista

- CV
- Título de Bachillerato.
- Análisis de entrevista.
- Experiencia en recepción y servicio al cliente.

#### Contador

- Título de Contador.
- Análisis de entrevista.
- Experiencia en contaduría.
- Cartas de recomendación.

### 3. Documentación de requisitos de consultores:

#### Diseño eléctrico:

Persona física o jurídica encargada de realizar los diseños eléctricos requeridos para plantas de tratamiento, capaz de definir aparatos eléctricos requeridos, ubicación de acometidas, instalación eléctrica con voltajes y potencias adecuadas según las necesidades de cada planta de tratamiento, finalmente persona o personal profesional idóneo para realizar trabajos de este tipo, capacitado para solucionar y hacerse responsable de cualquier problema eléctrico que se presente.

#### Topografía:

Persona física o jurídica encargada de realizar los levantamientos topográficos requeridos para plantas de tratamiento, capaz de definir curvas de nivel, de realizar plani-altimétrico o tridimensional previo del terreno, elaborar replanteos como lo es definir límites de obras, niveles y alturas de referencias, establecer los ejes desde los cuales se miden los elementos (muros, columnas...), es decir un ingeniero topógrafo o empresa de topografía debe tener la capacidad de mostrar un estado de obra de cualquier proyecto que se le presente, por lo que debe contar con personal profesional capacitado para realizar dichos trabajos.

#### Diseño estructural:

Persona física o jurídica encargada de realizar los diseños estructurales requeridos para elementos de plantas de tratamiento, capaz de definir tipo y ubicación de acero, revisión y visitas al sitio de; adecuada colocación del refuerzo a los elementos y diseño adecuado que cumpla con los estándares nacionales.

Finalmente persona o personal profesional idóneo para realizar trabajos de este tipo y capacitado para solucionar y hacerse responsable de cualquier problema estructural que se presente en la obra.

### 4. Documentación de requisitos de proveedores:

Lo ideal en este apartado de documentación de requisitos es mantener la mayor cantidad de proveedores con crédito para mejorar el flujo de caja de todos los proyectos, para ello es necesario

UNA EMPRESA DE

realizar solicitudes de crédito y recopilar la información necesaria para que estos sean aprobados, entre más crédito se tenga con proveedores más sencillo será dirigir un proyecto. Ya que se tiene la facilidad de solicitar material sin necesidad de que éste sea pagado de inmediato sino que exista un lapso de tiempo donde el mismo cliente del proyecto lo pague con los pagos de avance de obra.

5. Documentación de requisitos de instituciones:

Todos los proyectos deben de pasar por los mismos trámites, con el fin de cumplir con todos los requisitos para la construcción de las plantas de tratamiento para ello se mencionarán los más comunes que se deben de solicitar y entregar a algunas instituciones:

SENARA:

\_Solicitud de ubicación de pozos cercanos a planta de tratamiento.

Ministerio de Salud:

\_Permiso de ubicación de planta de tratamiento.

MINAET:

\_Permiso de vertido de aguas.  
\_Permiso de cuerpos de agua.

Setena:

\_Viabilidad ambiental.

AyA:

\_Disponibilidad de agua potable y sistema de alcantarillado.

Municipalidad:

\_Permiso de construcción.

CFIA:

\_Aprobación y sellados de planos constructivos  
\_Aprobación y sellado de planos eléctricos.  
\_Visado sanitario.

**Lista de Actividades**

**LA**

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>
<b>DC</b>	Diseño y Consultoría
<b>TP</b>	Trabajos Preliminares
<b>MT</b>	Movimiento de Tierras
<b>Demo</b>	Demolición
<b>LF</b>	Losa de fundación
<b>MC</b>	Muros de concreto
<b>TS</b>	Tolvas del Sedimentador
<b>CE</b>	Canal de entrada al Sedimentador
<b>CS</b>	Canal de salida a clarificador secundario
<b>IMP</b>	Impermeabilización
<b>ES</b>	Escalera de acceso
<b>Pas.c</b>	Pasarela de concreto
<b>BP</b>	Barandas de protección
<b>LS</b>	Lechos de secado
<b>C sop</b>	Caseta de sopladores
<b>CO</b>	Caseta de operación
<b>CBL</b>	Cárcamo de bombeo de lixiviados
<b>TM</b>	Tapas metálicas
<b>UA</b>	Unidad de aforo
<b>CRG</b>	Cajas de registro pluvial
<b>CR</b>	Caja de rejillas
<b>EB</b>	Estación de bombeo
<b>IM</b>	Instalación mecánica
<b>IE</b>	Instalación eléctrica
<b>EQ</b>	Equipamiento
<b>EQR</b>	Equipo respaldo
<b>SR</b>	Otras obras (sist. Riego , Estructura emergencia ,sistema desinfección, malla perimetral)
<b>TF</b>	Trabajos Finales
<b>ADM</b>	Administración de proyecto
<b>PM</b>	Puesta en marcha
<b>CI</b>	Costos Indirectos
<b>IMPV</b>	Imprevistos
<b>Prueb.est</b>	Pruebas de Estanqueidad
<b>Rell.tanq</b>	Relleno de Tanques
<b>Rell.LS</b>	Relleno de Lechos de Secado
<b>Prb.func</b>	Pruebas de funcionamiento de planta

**Recursos de Actividades**

**RAEje**

Ítem	Descripción de actividad	Recurso
DC	Diseño y Consultoría	Humano
IF	Inicio Formal de Obra, Firma Contrato	Director de Proyecto
TP	Trabajos Preliminares	Material, Humano
bg	BODEGA DE MATERIALES, OFICINA, TALLER DE ARMADURA	
i.m.p	INSTALACIONES MECANICAS PROVISIONALES	
traz	TRAZADO Y LIMPIEZA INICIAL	Peones ,Maestro de obra , Compra de materiales
i.e.p	INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	Ingeniero de Proyecto
seg.oc	SEGURIDAD OCUPACIONAL	
cab.san	CABAÑA SANITARIA	
camp	CAMPAMENTOS	
MT	Movimiento de Tierras	Materiales
1	EXCAVACIÓN	Horas de Back hoe
Demo	Demolición	Humano
LF	Losa de fundación	Material , Humano
2	LASTRE COMPACTADO	Peones ,Maestro de obra , Compra de materiales y
3	CONCRETO DE SELLO HECHO EN SITIO	Alquiler de equipo: ingeniero de proyecto
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO PREM. BOMB. 210 KG/CM2	Compra concreto: Ingeniero proyecto
MC	Muros de concreto hasta 2.44	Material, Humano
C	COLUMNAS	Humano , Material
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO 210KG/CM2	Compra concreto: Ingeniero proyecto
M	MUROS	Humano , Material
M1		Humano, Material
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO PREM. BOMB. 210KG/CM2 CON IMP	Compra concreto: Ingeniero proyecto
M2		Humano, Material
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO PREM. BOMB. 210KG/CM2 CON IMP	Compra concreto: Ingeniero proyecto
MC	Muros de concreto hasta final de muro con pasarela	Material, Humano

UNA EMPRESA DE

C	COLUMNAS	Humano , Material
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO 210KG/CM2	Compra concreto: Ingeniero proyecto
V	VIGAS	Humano , Material
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO PREM. BOMB. 210KG/CM2 CON IMP	Compra concreto: Ingeniero proyecto
M	MUROS	Humano , Material
	M1	Humano, Material
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO PREM. BOMB. 210KG/CM2 CON IMP	Compra concreto: Ingeniero proyecto
	M2	Humano, Material
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO PREM. BOMB. 210KG/CM2 CON IMP	Compra concreto: Ingeniero proyecto
IMP	Impermeabilización	Material, Humano
CS	Canal de salida a clarificador secundario	Material, Humano
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO HECHO EN SITIO 210 KG/CM2	Compra concreto: Ingeniero proyecto
vrt	VERTEDERO	Confección de Vertedero
TS	Tolvas del sedimentador	Material, Humano
2	LASTRE COMPACTADO	peón, Materiales
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO HECHO EN SITIO 105KG/CM2	Compra concreto: Ingeniero proyecto
Pas.c	Pasarela de concreto	Material, Humano
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO	Compra concreto: Ingeniero proyecto
ES	Escalera de acceso	Material, Humano
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO	Compra concreto: Ingeniero proyecto
A	ACABADO	Peón, Materiales: Ing. Proyecto
BP	Barandas de protección	Material, Humano
prueb.est	Pruebas de Estanqueidad 2,44	Humano
LS	Lechos de secado	Material, Humano
L	LOSA FUNDACIÓN L2	Humano , Material
2	LASTRE COMPACTADO	Peón, Materiales: Ing. Proyecto

3	CONCRETO DE SELLO HECHO EN SITIO	Peón, Materiales: Ing. Proyecto
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO PREMEZCLADO 210 KG/CM2	Compra concreto: Ingeniero proyecto
M	MUROS DE LECHOS	Humano , Material
	MURO M4	Humano, Material
bqs	PAREDES DE MAMPOSTERIA M5	Operario
imp	IMPERMEABILIZACION Y REPELLO	peón, Materiales: Ing. Proyecto
C	COLUMNAS	Humano, Material
4	ARMADURA	
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO 210KG/CM2	Compra concreto: Ingeniero proyecto
E	ESTRUCTURA DE TECHO LECHOS DE SECADO	Humano , Material
cm	COLUMNA METALICA TIPO C3	
vm	VIGA METALICA TIPO V3	
clv	CLAVADORES RT1-13 L:16,25 M	Compra de material: Ing. Proyecto y Confesión de estructura de techo: Soldador
ct	CUBIERTA DE TECHO LÁMINA TRANSPARENTE	
hj	HOJALATERIA	
SD	SISTEMA DE DRENAJE DE LECHOS DE SECADO	Humano , Material
8	ESTATIGRAFÍA DE LECHOS	
A	ACABADO DE LECHOS	Humano , Material
C Sop	Caseta de sopladores	Material, Humano
pc	CIMENTACIONES PC	Humano , Material
1	EXCAVACIÓN	peón, Materiales: Ing. Proyecto
2	LASTRE	peón, Materiales: Ing. Proyecto
3	CONCRETO DE SELLO	peón, Materiales: Ing. Proyecto
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
6	CONCRETO HECHO EN SITIO 210 KG/M2	peón, Materiales: Ing. Proyecto
yg	YUGUETAS	peón, Materiales: Ing. Proyecto
L	LOSA DE SOPLADORES	Humano , Material
1	EXCAVACIÓN	peón, Materiales: Ing. Proyecto
2	LASTRE	peón, Materiales: Ing. Proyecto
3	CONCRETO DE SELLO	peón, Materiales: Ing. Proyecto
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
6	CONCRETO HECHO EN SITIO 210 KG/M2	peón, Materiales: Ing. Proyecto
A	ACABADO	peón, Materiales: Ing. Proyecto
V	VIGA V1	Humano , Material
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	peón, Materiales: Ing. Proyecto
6	CONCRETO HECHO EN SITIO 210 KG/M2	peón, Materiales: Ing. Proyecto
7	REPELLO	peón, Materiales: Ing. Proyecto
C	COLUMNAS C1	Humano , Material

UNA EMPRESA DE

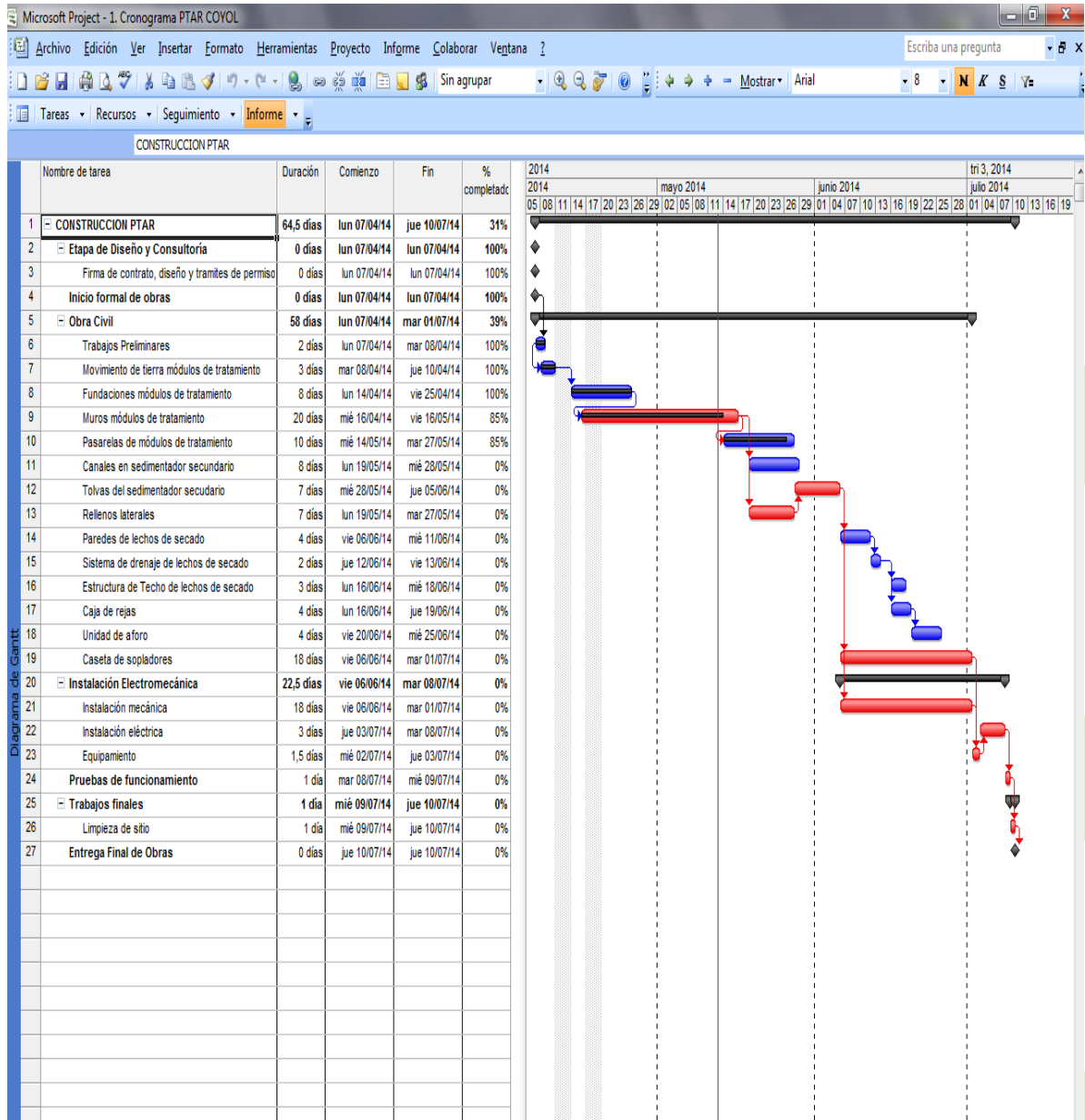


4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	peón, Materiales: Ing. Proyecto
6	CONCRETO HECHO EN SITIO 210 KG/M2	peón, Materiales: Ing. Proyecto
7	REPELLO	peón, Materiales: Ing. Proyecto
P	PAREDES DE MAMPOSTERIA M3	Humano , Material
bqs	BLOQUES Y MOSTERO DE PEGA Y RELLENO DE CELDAS	Peón, Materiales: Ing. Proyecto
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
7	REPELLO	Peón, Materiales: Ing. Proyecto
E	ESTRUCTURA DE TECHO DE CASETA SOPLADORES	Humano , Material
cm	COLUMNA METALICA TIPO C3	
vm	VIGA METALICA TIPO V3	
clv	CLAVADORES RT1-13 L:16,25 M	Compra de material y Confesión de estructura de techo
ct	CUBIERTA DE TECHO LÁMINA TRANSPARENTE	
hj	HOJALATERIA	
A	CIELOS	
prt	PORTÓN DE MALLA	
TM	Tapas metálicas	Material, Humano
UA	Unidad de aforo	Material, Humano
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO	Compra concreto: Ingeniero proyecto
7	REPELLO	Peón, Materiales
CR	Caja de rejas	Material, Humano
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones ,M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO	Compra concreto: Ingeniero proyecto
7	REPELLO	Peón, Materiales
EB	Estación de bombeo	Material, Humano
4	ARMADURA	Compra y confección de acero refuerzo , peones, M.O
5	FORMALETA	Alquiler formaleta: Ingeniero Proyecto
6	CONCRETO	Compra concreto: Ingeniero proyecto
7	REPELLO	Peón, Materiales
IM	Instalación mecánica	Material, Humano
t.a	TUBERÍA DE AIRE	Peón, M.O, Compra de material
t.a.1	TUBERIA DE HN Y AC INOX	Peón ,M.O, Compra de material
t.a.2	TUBERIA PVC	Peón ,M.O, Compra de material
t.r	TUBERÍA DE RECIRCULACIÓN	Peón, M.O, Compra de material
t.l y a.c	TUBERÍA LIXIVIADOS Y AGUA CRUDA	Peón, M.O, Compra de material
t.pg	TUBERÍA DE PURGA DE LODOS	Peón, M.O, Compra de material
rell.tanq	Relleno de Tanques	Humano
prueb.est	Pruebas de Estanqueidad total	Humano
rell.LS	Relleno Lechos de secado	Humano

IE	Instalación eléctrica	Material
EQ	Equipamiento	Material
EQR	Equipo respaldo	Material
prb.Func	Pruebas de Funcionamiento de planta	Humano
SR	Otras Obras (sist. Riego , Estructura emergencia ,sistema desinfección, malla perimetral)	
TF	Trabajos Finales	Humano
9	RELLENO	Peón, M.O
10	LIMPIEZA	Peón, M.O
ADM	Administración de proyecto	Administrativo
19	Control obra Ingeniero@ encargado	Ingeniero de proyecto, Director de proyectos , administración
20	Transporte Ingeniero@ Encargado	
21	Peajes transporte Ingeniar@ Encargado	
22	Alimentación Ingeniero@ Encargado	
23	Gastos Gerencia por visita al proyecto	
CI	Costos Indirectos	Humano , Material
11	Cargas Sociales	contador , ingeniero responsable
12	Herramientas	compra o alquiler
13	Vibrador (Alquiler diario 2 unidades por chorrea)	Alquiler
14	Compactador (por semana)	Alquiler
15	Andamios	Alquiler
16	Acarreos	Alquiler
17	Pruebas de control de calidad	Alquiler
18	Inspección Estructural	Alquiler
PM	Puesta en marcha	Administrativo
IMPV	Imprevistos	Administrativo
UTL	Utilidad	Administrativo

**Cronograma de Proyecto**

**CGP**



**Presupuesto Detallado**

**PD**

NUEVO PROYECTO  
PROYECTISTA  
PROPIETARIO  
FECHA  
PRESUPUESTO DETALLADO:

PTAR CENTRO LOGÍSTICO R.C EL COYOL DE ALAJUELA  
CPA  
RESERVA CONCHAL S.A  
13,11,2013  
ASIT. YURY NOGUERA VEGA



CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.  
Cédula Jurídica: 3-101-310674  
Teléfono: (506) 2283-0876  
E-mail: info@grupoproamsa.com

ITEM	ACTIVIDAD	CANT	UND	MAT	PRECIO UNITARIO M.O.	SUB-CONT	MAT	SUB-TOTALES M.O.	SUB-CONT	COSTO SUBITEM	COSTO ITEM
1	<b>PTAR COYOL ALAJUELA</b>	<b>1,00</b>	<b>UND</b>								<b>€43.657.606,99</b>
1.1	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	<b>1,00</b>	<b>GLOB</b>							<b>€2.725.752,00</b>	
1.1.1	<b>BODEGA DE MATERIALES, OFICINA, TALLER DE ARMADURA</b>	<b>19,25</b>	<b>M²</b>							<b>€765.123,00</b>	
	ALFAJILLA 2X3	54,00	VARA	€1.062,00	€0,00	€0,00	€57.348,00	€0,00	€0,00	€57.348,00	
	REGLA DE 1X3	116,00	UND	€500,00	€0,00	€0,00	€58.000,00	€0,00	€0,00	€58.000,00	
	TABLA SEMIDURO DE 1X12	24,00	VARA	€1.950,00	€0,00	€0,00	€37.200,00	€0,00	€0,00	€37.200,00	
	CLAVO CORRIENTE CON CABEZA DE 50 MM	1,00	CAJA	€4.000,00	€0,00	€0,00	€4.000,00	€0,00	€0,00	€4.000,00	
	CLAVO CORRIENTE CON CABEZA DE 65 MM	1,00	CAJA	€9.000,00	€0,00	€0,00	€9.000,00	€0,00	€0,00	€9.000,00	
	LÁMINA ONGULADA ZINC HG #28 DE O,8X3,66	6,00	UND	€10.200,00	€0,00	€0,00	€61.200,00	€0,00	€0,00	€61.200,00	
	BISAGRA STANLEY 3X3 (PAR)	1,00	UND	€1.200,00	€0,00	€0,00	€1.200,00	€0,00	€0,00	€1.200,00	
	CEMENTO USO GENERAL	10,00	SACO	€5.500,00	€0,00	€0,00	€55.000,00	€0,00	€0,00	€55.000,00	
	CANDADO	1,00	UND	€15.000,00	€0,00	€0,00	€15.000,00	€0,00	€0,00	€15.000,00	
	MANO DE OBRA PRELIMINAR BODEGA	19,25	M2	€0,00	€3.500,00	€0,00	€0,00	€67.375,00	€0,00	€67.375,00	
	PLASTICO NEGRO	60,00	M	€600,00	€0,00	€0,00	€36.000,00	€0,00	€0,00	€36.000,00	
	ARENA	3,00	UND	€20.000,00	€0,00	€0,00	€60.000,00	€0,00	€0,00	€60.000,00	
	PIEDRA	3,00	UND	€20.000,00	€0,00	€0,00	€60.000,00	€0,00	€0,00	€60.000,00	
	PLICEM FIBROLIT 8 MM	23,00	LAMINAS	€10.600,00	€0,00	€0,00	€243.800,00	€0,00	€0,00	€243.800,00	
1.1.2	<b>INSTALACIONES MECANICAS PROVISIONALES</b>	<b>1,00</b>	<b>GLOB</b>							<b>€65.046,00</b>	
	TUBO PRESION 12 MM	8,00	UND	€1.900,00	€0,00	€0,00	€15.200,00	€0,00	€0,00	€15.200,00	
	PEGAMENTO PVC	1,00	UND	€2.557,00	€0,00	€0,00	€2.557,00	€0,00	€0,00	€2.557,00	
	LLAVE DE PASO 12 MM	2,00	UND	€2.000,00	€0,00	€0,00	€4.000,00	€0,00	€0,00	€4.000,00	
	CODO LISO DE PRESION 12 MM	4,00	UND	€135,00	€0,00	€0,00	€540,00	€0,00	€0,00	€540,00	
	UNION LISA DE PRESION 12 MM	5,00	UND	€102,00	€0,00	€0,00	€510,00	€0,00	€0,00	€510,00	
	ADAPTADOR HEMBRA DE PRESION 12 MM	3,00	UND	€110,00	€0,00	€0,00	€330,00	€0,00	€0,00	€330,00	

CPA Constructora Proyectos Ambientales

Proyecto: PTAR Centro Logístico R.C EL Coyol de Alajuela.

Descripción: Presupuesto detallado construcción de obra-Costos Directos



CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.

Cédula Jurídica: 3-101-310674

Teléfono: (506) 2283-0876

E-mail: info@grupoproamsa.com

Valor USD \$512,45

Descripción	Detalle			Precios totales	
	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Colones	USD
Cargas Sociales	52% de costo de mano de obra			€4.354.271,66	€8.496,97
Herramientas	1	global	€500.000,00	€500.000,00	€975,70
Vibrador (Alquiler diario 2 unidades por chorroa)	3	un	€90.900,00	€272.700,00	€532,15
Compactador (por semana)	2	alquiler	€90.000,00	€360.000,00	€702,51
Andamios	1	global	€200.000,00	€200.000,00	€390,28
Acarreos	1	global	€500.000,00	€500.000,00	€975,70
Pruebas de control de calidad	1	global	€500.000,00	€500.000,00	€975,70
Inspección Estructural	2	visitas	€150.000,00	€300.000,00	€585,42
<b>Total</b>				<b>€6.986.971,66</b>	<b>€13.634,45</b>

CPA Constructora Proyectos Ambientales

Proyecto: STAR Plaza Gold Star

Descripción: Presupuesto detallado construcción de obra-Costos Directos



CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.

Cédula Jurídica: 3-101-310674

Teléfono: (506) 2283-0876

E-mail: info@grupoproamsa.com

Valor USD \$512,45

Descripción	Detalle			Precios totales	
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Colones	USD
Control obra Ingenier@ encargado	mes	3,00	€ 600.000,00	€ 1.800.000,00	\$ 3.512,54
Transporte Ingenier@ Encargado	km	900,00	€ 257,70	€ 231.930,00	\$ 452,59
Peajes transporte Ingenier@ Encargado	un	0,00	€ -	€ -	\$ -
Alimentación Ingenier@ Encargado	visita	30,00	€ 5.500,00	€ 165.000,00	\$ 321,98
Gastos Gerencia por visita al proyecto	visita	4,00	€ 55.000,00	€ 220.000,00	\$ 429,31
<b>Total</b>				<b>€ 2.416.930,00</b>	<b>€ 4.716,42</b>

Duración apr	3
No. visitas e	30
Distancia al s	30

Dos visitas por semana + 4 imprevistos

CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.

Cédula Jurídica: 3-101-310674

Teléfono: (506) 2283-0876

E-mail: info@grupoproamsa.com

UNA EMPRESA DE



CPA Constructora Proyectos Ambientales

Proyecto: STAR Plaza Gold Star

Descripción: Presupuesto detallado construcción de obra-Costos Directos



CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.  
Cédula Jurídica: 3-101-310674  
Teléfono: (506) 2283-0876  
E-mail: info@grupoproamsa.com

Valor USD \$512,45

WBS	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MONTO (CRC)	MONTO (US\$)
1.1	TRABAJOS PRELIMINARES	€ 2.725.752,00	\$ 5.319,06
1.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRA DE MODULOS DE TRATAMI	€ 1.898.500,00	\$ 3.704,75
1.2.2.1	FUNDACIONES DE MODULOS DE TRATAMIENTO	€ 2.500.462,00	\$ 4.879,43
1.2.2.2	MUROS ,COLUMNAS Y VIGAS DE MODULOS DE TRAT	€ 7.723.594,38	\$ 15.071,90
1.2.2.3	CANAL DE SALIDA S.S	€ 345.222,35	\$ 673,67
1.2.2.4	CANAL DE ENTRADA DE S.S	€ 46.231,40	\$ 90,22
1.2.2.5	TOLVAS DE S.S	€ 288.045,90	\$ 562,10
1.2.2.6	TAPA METÉLICA	€ 126.824,20	\$ 247,49
1.2.3	LECHOS DE SECADO	€ 3.934.409,60	\$ 7.677,65
1.2.4	CASETA DE SOPLADORES	€ 2.279.274,78	\$ 4.447,80
1.2.5	PASARELA CONCRETO	€ 1.218.684,75	\$ 2.378,15
1.2.6	CAJA DE REJAS	€ 437.185,20	\$ 853,13
1.2.7	UNIDAD DE AFORO	€ 172.471,02	\$ 336,56
1.3	INSTALACIÓN MECÁNICA	€ 4.607.575,91	\$ 8.991,27
1.4	INSTALACIÓN ELECTRICA	€ 10.931.110,00	\$ 21.331,08
1.5	EQUIPO	€ 3.145.213,50	\$ 6.137,60
1.6	TRABAJOS FINALES	€ 1.277.050,00	\$ 2.492,05
<b>A</b>	<b>COSTOS DIRECTOS</b>	<b>€ 43.657.606,99</b>	<b>\$ 85.193,89</b>
<b>B</b>	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>€ 6.986.971,66</b>	<b>\$ 13.634,45</b>
<b>C</b>	<b>IMPREVISTOS</b>	<b>€ 1.266.114,47</b>	<b>\$ 2.470,71</b>
<b>D</b>	<b>ADMINISTRACIÓN DE PROYECTO</b>	<b>€ 2.416.930,00</b>	<b>\$ 4.716,42</b>
<b>E</b>	<b>UTILIDAD (10%)</b>	<b>€ 5.064.457,87</b>	<b>\$ 9.882,83</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>€ 59.392.080,99</b>	<b>\$ 115.898,29</b>

CPA Constructora Proyectos Ambientales

Proyecto: STAR Plaza Gold Star

Descripción: Presupuesto detallado construcción de obra-Costos Directos

Valor USD \$512,45



CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.  
Cédula Jurídica: 3-101-310674  
Teléfono: (506) 2283-0876  
E-mail: info@grupoproamsa.com

DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	Unidad	Costo unitario (Colones)	Proyecto Gold Star cars junior	Comentario
TRABAJOS PRELIMINARES	global	€2.725.752,00	€2.723.252,00	
MOVIMIENTO DE TIERRA DE MODULOS DE TRATAMI	m3	€5.000,00	€5.000,00	
FUNDACIONES DE MODULOS DE TRATAMIENTO	m2	€47.357,23	€37.395,67	
MUROS ,COLUMNAS Y VIGAS DE MODULOS DE TRAT	m2	€61.601,49	€60.567,75	
CANAL DE ENTRADA DE S.S	ml	€18.869,96	€25.698,59	
CANAL DE SALIDA S.S	ml	€140.907,08	€121.097,41	
TOLVAS DE S.S	m2	€47.987,66	€24.181,31	
TAPA METÉLICA	un	€63.412,10	€63.407,10	
LECHOS DE SECADO	m2	€153.486,52	€342.031,72	Revisar Cars Junior en este precio hay problema al parecer en Cars esta muy alto
CASETA DE SOPLADORES	m2	€520.424,55	€433.130,85	
PASARELA CONCRETO	ml	€52.986,29		
CAJA DE REJAS	m2	€161.920,44		
UNIDAD DE AFORO	und	€99.121,28		
INSTALACIÓN MECÁNICA	global	€3.145.213,50	€3.110.056,15	
INSTALACIÓN ELECTRICA	global	€10.931.110,00	€3.022.867,16	En espera la revisión por Mario Guzmán porque copro esto pero esta muy caro.
EQUIPO	global	€4.607.575,91	€3.800.000,00	
TRABAJOS FINALES	global	€1.277.050,00	€742.000,00	Difieren en precios debido a la cantidad de metros cubicos a rellenar
		<b>€24.059.776,01</b>	<b>€14.510.885,71</b>	

CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.  
Cédula Jurídica: 3-101-310674  
Teléfono: (506) 2283-0876  
E-mail: info@grupoproamsa.com

Presupuesto ECI

ECI

Visual Software ECI v3.0 - [Proyecto: < REMODELACION PTAR REAL CARIARI >]

Archivo Edición Ventana Ayuda

REMODELACION PTAR REAL CARIARI

Costos Directos Costos Indirectos

Modelo Globales Recursos

Tarea	Referencia	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Tc
1		REMODELACION PTAR REAL CARIARI	1,00	GLOB	€104.390.547,62	€104.390.547
1.1		TRABAJOS PRELIMINARES	1,00	GLOB	€1.518.832,00	€1.518.832
1.1.1		BODEGA DE MATERIALES, OFICINA, TALLER DE ...	19,25	M²	€26.122,34	€502.855
1.1.2		INSTALACIONES MECANICAS PROVISIONALES	1,00	GLOB	€69.664,00	€69.664
1.1.3		TRAZADO Y LIMPIEZA INICIAL	320,00	M²	€1.095,63	€350.600
1.1.4		INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	1,00	GLOB	€295.713,00	€295.713
1.1.5		SEGURIDAD OCUPACIONAL	1,00	GLOB	€300.000,00	€300.000
1.2		OBRA CIVIL NUEVA	1,00	GLOB	€62.145.958,46	€62.145.958
1.2.1		MOVIMIENTO DE TIERRA Y DEMOLICION MURETES	1,00	GLO	€4.178.500,00	€4.178.500
1.2.2		FUNDACIONES TANQUES DE AIREACION	188,00	M²	€52.025,49	€9.780.792
1.2.2.1		LASTRE COMPACTADO	62,70	M3	€17.500,00	€1.097.250
1.2.2.2		CONCRETO HECHO EN SITIO 105 KG/CM2	10,30	M3	€67.000,00	€690.100
1.2.2.3		FORMALETA	28,00	M2	€13.000,00	€364.000
1.2.2.4		ARMADURA	2964,22	KG	€920,80	€2.729.442
1.2.2.5		CONCRETO PREM. BOMB. 210 KG/CM2	49,00	M3	€100.000,00	€4.900.000
1.2.3		MUROS TANQUES DE AIREACION	295,00	M²	€89.727,96	€26.469.747
1.2.4		PASARELA DE CONCRETO TANQUES DE AIREACI...	67,60	M	€30.293,93	€2.047.870
1.2.5		BARANDA TANQUES DE AIREACION (INCLUYE E...	72,00	M	€26.548,61	€1.911.500
1.2.6		ESTUCO EN TANQUES DE AIREACION	135,00	M2	€4.022,22	€543.000
1.2.7		ESCALERA A TANQUES DE AIREACION 1 Y 2	1,00	GLOB	€174.412,80	€174.412
1.2.8		LOSA DE FUNDACION LECHOS DE SECADO	150,00	M²	€31.232,21	€4.684.831
1.2.9		MUROS LECHOS DE SECADO	108,00	M²	€45.455,74	€4.909.219

Código	Descripción	Clase	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Factor	Total
54	MANO DE OBRA DE ARMADURAS	Humano	300,00	KG	2964,22	1,00	889268,00
55	ALAMBRE HN CALIBRE 16	Material	600,00	KG	148,21	1,00	88926,60
56	VARILLA DEFORMADA #4 X 6M GRADO 60	Material	3000,00	UND	182,00	1,00	546000,00
57	VARILLA DEFORMADA #4 X 9M GRADO 60	Material	5100,00	UND	210,00	1,00	1071000,00
58	DISCO CORTE DE METAL DE 9"	Material	1700,00	UND	15,00	1,00	25500,00
59	VARILLA DEFORMADA #3 X 6M GRADO 40	Material	1450,00	UND	75,00	1,00	108750,00

Propiedades Complementos

Propiedades	Valores
Identificador	1.2.2.4
Referencia	
Descripción	ARMADURA
Unidad	KG
Cantidad / Trabajo	2.964,22
Costo Total	2.729.442,6
Costo Unitario	920,8
Sub Tareas	0
Asignaciones	6
Fecha de Actualización	24/06/2010
Observaciones	

**Control de Costo**

**CC**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1			<b>Constructora Proyectos Ambientales</b>		<b>CPA CONSTRUCTORA PROYECTOS AMBIENTALES S.A.</b>									
2	<b>PROYECTO: CONSTRUCCION PTAR COYOL DE ALAJUELA</b>													
3	<b>DESCRIPCIÓN: COSTOS DEL PROYECTO</b>													
4	Fecha de corte:		<b>23/05/2014</b>											
6	<b>Descripción</b>				<b>Presupuesto</b>	<b>Avance</b>	<b>Costo Proyectado según</b>	<b>Costo Real</b>	<b>SALDO</b>					
7					<b>Monto Total</b>	<b>Real</b>	<b>Avance</b>	<b>Monto Total</b>						
8	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>¢1.805.652,00</b>	<b>49%</b>	<b>¢878.198,00</b>	<b>¢460.544,52</b>	<b>¢417.653,48</b>					
9	BODEGA DE MATERIALES, OFICINA, TALLER DE ARMADURA				¢765.123,00	50%	¢382.561,50	¢200.068,16	¢182.493,34					
10	INSTALACIONES MECÁNICAS PROVISIONALES				¢65.046,00	50%	¢32.523,00	¢30.000,00	¢2.523,00					
11	TRAZADO Y LIMPIEZA INICIAL				¢313.430,00	90%	¢282.087,00	¢200.476,36	¢81.610,64					
12	INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES				¢362.053,00	50%	¢181.026,50	¢30.000,00	¢151.026,50					
13	SEGURIDAD OCUPACIONAL				¢300.000,00	0%	¢0,00	¢0,00	¢0,00					
14	<b>OBRA GRIS</b>				<b>¢24.510.342,01</b>	<b>76%</b>	<b>¢18.539.333,23</b>	<b>¢18.462.212,53</b>	<b>¢77.120,70</b>					
15	MOVIMIENTO DE TIERRA				¢1.898.500,00	100%	¢1.898.500,00	¢1.807.800,00	¢90.700,00					
16	MODULOS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL				¢13.833.599,85	98%	¢13.569.286,12	¢13.496.517,70	¢72.768,42					
17	LECHOS DE SECADO				¢4.118.411,28	26%	¢1.072.673,08	¢1.051.767,00	¢20.906,08					
18	CASETA DE SOPLADORES				¢2.759.712,38	25%	¢689.094,86	¢657.500,00	¢31.594,86					
19	PASARELA CONCRETO				¢1.273.418,50	88%	¢1.126.621,15	¢1.291.127,83	-¢164.506,68					
20	CAJA DE REJAS				¢446.170,00	26%	¢114.276,53	¢90.000,00	¢24.276,53					
21	UNIDAD DE AFORO				¢180.530,00	38%	¢68.881,50	¢67.500,00	¢1.381,50					
22	<b>INSTALACIÓN MECÁNICA</b>				<b>¢4.770.575,91</b>	<b>59%</b>	<b>¢2.822.757,72</b>	<b>¢2.686.000,00</b>	<b>¢136.757,72</b>					
23	TUBERÍA DE AIRE				¢3.684.352,13	66%	¢2.446.524,40	¢2.336.820,00	¢109.704,40					
24	TUBERÍA DE RECIRCULACIÓN				¢311.201,00	27%	¢84.024,27	¢80.580,00	¢3.444,27					
25	TUBERÍA LIXIVIADOS Y AGUA CRUDA				¢548.817,98	45%	¢246.968,09	¢241.740,00	¢5.228,09					
26	TUBERÍA DE PURGA DE LODOS				¢226.204,80	20%	¢45.240,96	¢26.860,00	¢18.380,96					
27	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>				<b>¢5.931.110,00</b>	<b>0%</b>	<b>¢0,00</b>	<b>¢0,00</b>	<b>¢0,00</b>					
<span>01 RESUMEN DE COSTOS</span> <span>a) HISTORICOS</span> <span>b) VALOR GANADO</span> <span>02 Presupuesto vs Costo Real</span> <span>03 Costos Directos</span> <span>04 Costos Indirectos</span> <span>05 Costos IMPREVISTOS</span> <span>06 Cos</span>														

## Flujo de Caja y Erogaciones F c y Fe

Foto de Excel:

**Constructora Proyectos Ambientales**

Duración estimada: 4,00 meses

Tiempo de Obra: \$550,00 Col\$

Tipo de cambio: Col\$

Proyecto: **CPA Constructora Proyecto Ambientales**

Proyectista: **Ing. Juan Diego Vargas Miranda**

**Proyecto:** **CPA Constructora Proyecto Ambientales**

**Descripción:** **Flujo de Caja y Erogaciones**

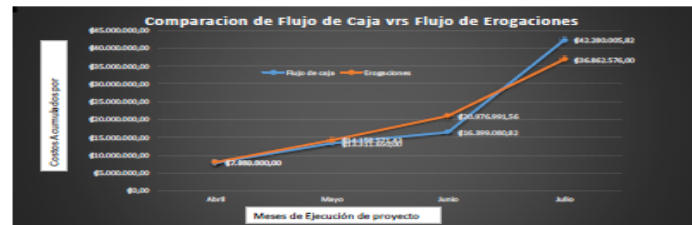
**Evaluación Mensual**

Erogaciones , gastos											
DC	Diseño y Consultoría	Presupuesto base	Duración(días)	Inicio	Fin	Abril	Mayo	Junio	Julio		
TP	Trabajos Preliminares	\$350.000,00	2,00	lun 07/04/14	mar 08/04/14	2	\$350.000,00				
MT	Movimiento de tierra módulos de tratamiento	\$1.750.000,00	3,00	mar 08/04/14	lun 10/04/14	3	\$1.750.000,00				
LF	Fundaciones módulos de tratamiento	\$2.500.000,00	8,00	lun 14/04/14	vie 25/04/14	8	\$2.500.000,00				
MC	Muros módulos de tratamiento	\$7.585.000,00	20,00	mié 16/04/14	vie 16/05/14	10	\$3.792.500,00				
PC	Pasarelas de módulos de tratamiento	\$745.000,00	10,00	mié 14/05/14	mar 27/05/14	10	\$745.000,00				
CS	Canales en sedimentador secundario	\$650.000,00	8,00	lun 19/05/14	mié 28/05/14	8	\$650.000,00				
TLV	Tolvas del sedimentador secundario	\$800.000,00	7,00	mié 28/05/14	lun 05/06/14	7	\$750.000,00	5,0	\$571.433,57		
RefL.muros	Reflejos laterales	\$750.000,00	7,00	lun 19/05/14	mar 27/05/14	7	\$750.000,00				
Moa.LS	Paredes de lechos de secado	\$340.000,00	4,00	vie 06/06/14	mié 11/06/14			4,0	\$340.004,00		
Sist.Drs	Sistema de drenaje de lechos de secado	\$450.000,00	2,00	lun 12/06/14	vie 13/06/14			2,0	\$450.002,00		
Est.Techo	Estructura de Techo de lechos de secado	\$215.000,00	18,00	lun 16/06/14	mié 18/06/14			3,0	\$215.003,00		
CR	Caja de rejillas	\$185.000,00	4,00	lun 16/06/14	lun 19/06/14			4,0	\$185.004,00		
UA	Unidad de aforo	\$352.000,00	4,00	vie 20/06/14	mié 25/06/14			4,0	\$352.004,00		
Cop	Caseta de sopladores	\$1.542.000,00	18,00	vie 06/06/14	mar 01/07/14			17,0	\$1.458.350,33	1	\$85.646,67
IM	Instalación mecánica	\$2.898.520,00	18,00	vie 06/06/14	mar 01/07/14			17,0	\$2.548.619,22	1	\$149.917,78
E	Instalación eléctrica	\$7.000.000,00	3,00	lun 03/07/14	mar 08/07/14			3	\$7.000.000,00		
EQ	Equipamiento	\$7.500.000,00	1,50	mié 02/07/14	lun 03/07/14			2	\$7.500.000,00		
Prueb.F	Pruebas de funcionamiento	\$250.000,00	2,00	mar 08/07/14	mié 09/07/14			2	\$250.000,00		
TF	Trabajos finales	\$500.000,00	1,00	mié 09/07/14	lun 10/07/14			1	\$500.000,00		
Lalt	Limpieza de sitio	\$300.000,00	1,00	mié 09/07/14	lun 10/07/14			1	\$300.000,00		
<b>Total Erogaciones</b>		<b>\$36.862.520,00</b>					<b>\$7.392.500,00</b>	<b>\$6.166.071,43</b>	<b>\$6.818.420,13</b>		<b>\$15.885.584,44</b>

Flujo de caja con cliente											
DC	Diseño y Consultoría	Presupuesto Real	Duración(días)	Inicio	Fin	Abril	Mayo	Junio	Julio		
TP	Trabajos Preliminares	\$350.000,00	100,00%	lun 07/04/14	mar 08/04/14	100,00%	\$350.000,00				
MT	Movimiento de tierra módulos de tratamiento	\$1.750.000,00	100,00%	mar 08/04/14	lun 10/04/14	100,00%	\$1.750.000,00				
LF	Fundaciones módulos de tratamiento	\$2.500.000,00	100,00%	lun 14/04/14	vie 25/04/14	100,00%	\$2.500.000,00				
MC	Muros módulos de tratamiento	\$5.500.000,00	100,00%	mié 16/04/14	vie 16/05/14	50,00%	\$3.250.000,00				
PC	Pasarelas de módulos de tratamiento	\$750.000,00	100,00%	mié 14/05/14	mar 27/05/14	100,00%	\$750.000,00				
CS	Canales en sedimentador secundario	\$478.000,00	100,00%	lun 19/05/14	mié 28/05/14	100,00%	\$478.000,00				
TLV	Tolvas del sedimentador secundario	\$685.000,00	100,00%	mié 28/05/14	lun 05/06/14	29,00%	\$198.650,00	71%	\$486.350,71		
RefL.muros	Reflejos laterales	\$785.000,00	100,00%	lun 19/05/14	mar 27/05/14	100,00%	\$785.000,00				
Moa.LS	Paredes de lechos de secado	\$340.000,00	100,00%	vie 06/06/14	mié 11/06/14			100%	\$340.001,00		
Sist.Drs	Sistema de drenaje de lechos de secado	\$450.000,00	100,00%	lun 12/06/14	vie 13/06/14			100%	\$450.001,00		
Est.Techo	Estructura de Techo de lechos de secado	\$250.000,00	100,00%	lun 16/06/14	mié 18/06/14			100%	\$250.001,00		
CR	Caja de rejillas	\$200.000,00	100,00%	lun 16/06/14	lun 19/06/14			100%	\$200.001,00		
UA	Unidad de aforo	\$225.000,00	100,00%	vie 20/06/14	mié 25/06/14			100%	\$225.001,00		
Cop	Caseta de sopladores	\$1.200.000,00	100,00%	vie 06/06/14	mar 01/07/14			6%	\$66.000,06	96%	\$1.146.000,00
IM	Instalación mecánica	\$2.365.000,00	100,00%	vie 06/06/14	mar 01/07/14			6%	\$130.075,06	95%	\$2.234.925,00
E	Instalación eléctrica	\$5.500.000,00	100,00%	lun 03/07/14	mar 08/07/14					100%	\$5.500.000,00
EQ	Equipamiento	\$7.000.000,00	100,00%	mié 02/07/14	lun 03/07/14					100%	\$7.000.000,00
Prueb.F	Pruebas de funcionamiento	\$100.000,00	100,00%	mar 08/07/14	mié 09/07/14					100%	\$100.000,00
TF	Trabajos finales	\$250.000,00	100,00%	mié 09/07/14	lun 10/07/14					100%	\$250.000,00
Lalt	Limpieza de sitio	\$150.000,00	100,00%	mié 09/07/14	lun 10/07/14					100%	\$150.000,00
Utild	Utilidad	\$3.500.000,00	100,00%	mié 10/07/14	mié 10/07/14					100%	\$3.500.000,00
Ret	Retención	\$1.500.000,00	100,00%	mié 30/07/14	mié 30/07/14					100%	\$1.500.000,00
<b>Total Flujo de Caja</b>		<b>\$37.720.000,00</b>					<b>\$7.850.000,00</b>	<b>\$6.461.650,00</b>	<b>\$3.087.430,82</b>		<b>\$22.897.525,00</b>

Erogaciones- Gasto de Dinero			
Mes	Total al mes	Total acumulado	% Acumulado
Abril	\$7.392.500,00	\$7.392.500,00	21,48%
Mayo	\$6.166.071,43	\$13.558.571,43	38,41%
Junio	\$6.818.420,13	\$20.376.991,56	56,91%
Julio	\$15.885.584,44	\$36.262.576,00	100,00%
Flujo de Caja- Ingreso de Dinero			
Mes	Total al mes	Total acumulado	% Acumulado
Abril	\$7.850.000,00	\$7.850.000,00	21,30%
Mayo	\$6.461.650,00	\$14.311.650,00	38,17%
Junio	\$3.087.430,82	\$17.399.080,82	44,48%
Julio	\$22.380.925,00	\$42.280.005,82	114,70%

Comparación de flujo de caja vs Erogación		
Mes	Flujo de caja	Erogaciones
Abril	\$7.850.000,00	\$7.392.500,00
Mayo	\$14.311.650,00	\$13.558.571,43
Junio	\$17.399.080,82	\$20.376.991,56
Julio	\$42.280.005,82	\$36.262.576,00





## Identificación de Interesados

II

Identificación de interesados involucrados actualmente en proyectos:

1. Clientes.
2. Personal de proyecto.
3. Consultores.
4. Proveedores.
5. Instituciones.

### 1. Clientes:

Definido cada vez que se realiza un contrato o acuerdo con una organización o persona física.

### 2. Personal de proyecto:

*Director de proyecto*

Ing. Juan Diego Vargas Miranda

*Ingeniero de diseño.*

Ing. Erick Centeno Mora.

*Ingeniero residente o de proyecto.*

Ing. Martín Rivera Ramírez

*Asistente de ingeniería.*

Asit. Yury Noguera Vega

*Contador.*

Cont. Ricardo Zuñiga Cambronero

*Recepcionista.*

Recp. Priscilla Badilla Arrieta.

### 3. Consultores:

*Ingeniero eléctrico.*

Ing. Jesse Porras, Ing. Mario Guzmán

*Ingeniero estructural.*

Ing. José Sandoval.

*Ingeniero topográfico.*

Ing. top. Steven Navarro Chinchilla

*Dibujantes.*

Dib. Roberto Calvo

Dib. Grettel Rivera

*Laboratorios.*

Ing. Carlos Alvarado

Vent. Yuliana Barrantes

**4. Proveedores:**

*Ferreterías:*

Indianápolis: vend. Warren Quirós.

Distr.Santa Bárbara: vend. Gianfranco Lewis.

EL Lagar: Vend. Randall Segura

*Acero Y hierro Negro:*

Tubocobre: vend. Miguel Ruíz.

RIMUCA: Dannis Castillo

MATCO: Vend. Santiago Barrantes.

*Alquiler de equipos:*

ÁGATA Maquinaria: Gonzalo Alfaro

Terra Equipos: Stefanía Zambrano

Rahso: Karina Blanco

*Tubería PVC:*

Durman Esquivel: Yoseth Sibaja.

Amanco: Rubén Leandro

*Concreto Premezclado:*

AMCO: Ing. Danny Vargas.

Cemex: Ing. Cristhian Ugalde.

*Compra de Equipo:*

Zebol: Miguel Vargas

Hidrotica: Jorge Perez

RDE: Idania Brenes Q.

*Arena, Piedra y transportes:*

AGREMANO: Wilmer Jiménez

**5. Instituciones:**

*Dentro de las instituciones establecidas se tiene como prioridades las siguientes:*

SENARA

Ministerio de Salud

MINAET

Setena

AyA

Municipalidad

CFIA

**Matriz de Comunicación**

**Mcom**

**MATRIZ DE  
COMUNICACIÓN**

Rol en el Proyecto	Involucrado	Alcance						Tiempo			
		Declaración de Alcance (DA)	Carta de Proyecto (CP)	Lista Check EDT	Diccionario de EDT	Factores Ambientales FA	Registro de Interesados RI	Documentación de Requisitos DR	Lista de Actividades LA	Recursos de Actividades RA	Cronograma de Proyecto CGP
Departamento	Personal CPA	Ini Proy	Ini Proy	Ini Proy	Ini Proy	Ini Proy	mens	mens	Ini Proy	Ini Proy	Quinc
Junta Directivo	Martín Chinchilla	✓									
Director de Proyecto	Juan Diego Vargas				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ingeniero de Proyecto	Martín Rivera	✓			✓	✓	✓	✓			
	Erick Centeno										
Administración	Ricardo Zuñiga										
Asistente de Ingeniería	Yury Noguera										
Recepción	Priscilla Badilla										
Patrocinador o Cliente											

**Simbología**

Editar	
Revisar	✓

Aprobar	
Firmar	

Archivar ó Documentar	
Actualizar	

Sem = Semana  
Quinc = Quincena  
Mens = Mensual  
Inic Proy = Inicio de Proyecto

**Sugerencias:**

1. Para el cliente o patrocinador, proporcionar información clara, concisa y oportuna.
2. No corra el riesgo de firmar revisiones, no asuma que...





**Lista de Proveedores y Consultores**

**Lprov**

Lista de contactos de proveedores y consultores			
Proveedor/Consultor	Nombre	Números de teléfono	Correo electrónico
Abonos Agro Barrio México		2212-93-00	
		2211-50-00	<a href="mailto:dgarcia@abonosagro.com">dgarcia@abonosagro.com</a>
América concretos	Ventas Dany Vargas	2509-98-70/8320-20-90	<a href="mailto:dvargas@amco.co.cr">dvargas@amco.co.cr</a>
	Programación de concreto	2509-98-82	
Agata Maquinaria (Alquiler equipo construcción)	Gonzalo Alfaro	2229-48-92/8394-00-97	<a href="mailto:gonzalo.agata@gmail.com">gonzalo.agata@gmail.com</a>
Reparación equipo Motores Industriales	Alonso Montero	8820-76-02	<a href="mailto:motoresindustriales@hotmail.com">motoresindustriales@hotmail.com</a>
Aceros Carazo	Denis Barrientos	2222-12-27	<a href="mailto:dennis.barrientos@aceroscarazo.com">dennis.barrientos@aceroscarazo.com</a>
Amanco	Carolina Salas	2209-32-29/2209-34-00	<a href="mailto:csalas@mexichen.com">csalas@mexichen.com</a>
Andrés Vindas (Técnico en electricidad)	Andrés Vindas	8832-47-83	<a href="mailto:andres.vindas@gmail.com">andres.vindas@gmail.com</a>
Agregados y Materiales del Norte. (Sto. Domingo, Heredia)	Wilmer Jiménez	22 35 44 42, móvil 83 34 03 67	<a href="mailto:agremano@hotmail.com">agremano@hotmail.com</a>
Agregados Manú Alajuela	General	2442-57-57	-
Arpe	Olman Vásquez	2441-31-31	<a href="mailto:ovasquez.arpe@hotmail.com">ovasquez.arpe@hotmail.com</a>
Alquiler Equipos Salas	General	2653-83-87/2653-63-29/2653-50-93	<a href="mailto:alquilerdeequipossalas@ice.co.cr">alquilerdeequipossalas@ice.co.cr</a>
Aditec	General	2296-19-80	<a href="mailto:aditec@aditeccr.com">aditec@aditeccr.com</a>
Alquiler Maquinaria (Rahso)	General	2282-18-59	<a href="mailto:ventas1@rahso.com">ventas1@rahso.com</a>
Alquiler andamios Piedra y Piedra	Viviana	2537-20-20	<a href="mailto:piedrapiedra@racsa.co.cr">piedrapiedra@racsa.co.cr</a>
Agregados Pedregal	Daniel Delgado	2298-42-42	<a href="mailto:cotizaciones@pedregal.co.cr">cotizaciones@pedregal.co.cr</a>
Camiseta Reflectvas	Víctor Garro	2260-32-81/8830-27-97	83220246
Canoas	Víctor	8399-9728	
Castro y de la Torre	General	2232-22-73	<a href="mailto:info@cyt.cr">info@cyt.cr</a>
Cemex	Central / Cristian Ugalde	22012000 Ext:21776 Celular: +84219304	<a href="mailto:cristian.ugalde@ext.cemex.com">cristian.ugalde@ext.cemex.com</a>
	Guanacaste/Jorge Fénix	8867-31-88	
	Pacífico/Edwin Escalante	8873-34-21	<a href="mailto:edwin.escalante@cemex.com">edwin.escalante@cemex.com</a>
Comercializadora Merino S.A	San José	2240-88-64/Fax:2243-43-72	<a href="mailto:info@merinocr.com">info@merinocr.com</a>
Corporación Font	Jeffrey Carranza	2296-90-10 ext 110	<a href="mailto:info@font.co.cr">info@font.co.cr</a>
Dibujo	Jose Roberto	8875-07-56	

Durman	Yoseth Sibaja	2436-47-33	<a href="mailto:YSibaja@durman.com">YSibaja@durman.com</a>
Enesa	José Pablo González	2442-16-38/8836-84-19	<a href="mailto:jpgonzalez@enesa.net">jpgonzalez@enesa.net</a>
Euro bau	<a href="#">Doriana</a>	2262-35-35/2260-40-55	<a href="mailto:dfernandez@eurobau.co.cr">dfernandez@eurobau.co.cr</a>
Grupo Orosi	José Cordero	2259-58-45/7070-86-16	<a href="mailto:ventas@orosicr.com">ventas@orosicr.com</a>
Ferretería RyC	Miguel Artavia	2639-91-16	<a href="mailto:proveeduriaryc@yahoo.com">proveeduriaryc@yahoo.com</a>
Ferretería Grupo Indianápolis	Warren Quirós	2243-17-56	<a href="mailto:warrenquiros@grupoindianapolis.com">warrenquiros@grupoindianapolis.com</a>
Formaleta Larache	Juan Corrales	2231-29-11/8352-30-71	
Ferretería Fixsur PZ	Jonathan Núñez	2772-33-73/77012-01-54	<a href="mailto:jonathan.nunez@fixur.com">jonathan.nunez@fixur.com</a>
Ferretería Baquore (Huacas, Guanacaste)	General	2653-50-33/2685-55-85	
Ferretería Flamingo	General	2654-49-45/2654-49-44	
Eléctricos (GTG Electromecánico)	Mario Guzmán	2229-57-78/8345-47-57	<a href="mailto:gtg_cinco@hotmail.com">gtg_cinco@hotmail.com</a>
Eléctrico Diego Murillo	Diego Murillo	8833-60-86	
Harso	Roy Barrantes	2242-2916	<a href="mailto:rbarrantes@harsco.com">rbarrantes@harsco.com</a>
Intaco	Eduardo Aguilar	2211-17-17 ext 232	<a href="mailto:clientes.cr@intaco.com">clientes.cr@intaco.com</a>
Ingeniero Eléctrico	Jesús Hernández	8830-42-62	
Ingeniero Eléctrico	Jesse Porras	8306-17-38	<a href="mailto:jporras@audax.co.cr">jporras@audax.co.cr</a>
Ingeniero Estructural	José Sandoval	2253-62-14/8341-68-62	
Ingeniera Estructural	Sindy Rivas	8323-08-89	<a href="mailto:sindyrivas@gmail.com">sindyrivas@gmail.com</a>
Ingeniera Estructural	Edgar Solano	8844-37-12	
Ingeniero Agronomo (Sistema de Riego)	Luis Calvo	8837-43-65/2274-24-14	
Laboratorio Geopasa	Olga Esquivel	2223-86-72	<a href="mailto:info@geopasa.com">info@geopasa.com</a>
Laboratorio Insuma	General	2234-50-70	<a href="mailto:info@insuma.co.cr">info@insuma.co.cr</a>
Mallas Cartago	Javier Zúñiga	8810-47-05/2537-51-07	
Matco	Santiago Barrantes	2244-51-51/8618-48-37	<a href="mailto:santiagomatcoventas@hotmail.com">santiagomatcoventas@hotmail.com</a>
Maestro de obras	Tomas Moreno	8878-07-21	
Materiales Guzmán (El Coyol)	General	2433-15-23/2433-41-50	
Materiales El tablón (San Pedro)	General	2225-15-18	
Materiales Eléctricos (Suplesa)	José Abarca	8872-65-98	<a href="mailto:info@suplesa.com">info@suplesa.com</a>
Materiales Eléctricos (Suplidora Huacas)	Orland Pérez	2653-63-94	
Muebles Mugui	General	2253-88-34	
Ministerio Salud Área rectora Salud 2	Dany García	2443-75-60/2441-57-43/8705-72-60	
Movimiento de tierras	Luis Gutiérrez	2439-18-18/8315-96-54	

Movimiento de Tierras PZ	Olman Hernández	8997-87-06/2271-08-49	
Movimiento de Tierras Sardinal	Albán Herrera	2639-60-24/8828-29-53	
Movimiento de Tierras Guanacaste	Fulvio	2653-83-40	
Movimiento de Tierras Guadamuz	Aníbal Guadamuz	2228-99-91/8859-35-35	
Ploteo (Geocad)	General	2280-21-60/2234-78-48	ploteo@geocadcr.com
Rotoplas	Guillermo Zúñiga	2537-35-30/2537-24-85/8993-39-89	gzuniga@rotoplas.com
Tralapa	Francisco Corrales	2248-19-25/8860-29-47	
Taller Sepresa	Oscar Guerrero	2276-90-76	sepresa@ice.co.cr
Taller Rename	General	2592-15-15/2552-45-02	
Talle RIMUCA	Danis Castillo	2225-36-14/2225-40-23	<a href="mailto:info@rimuca.com">info@rimuca.com</a>
Topógrafo	Steven Navarro Chinchilla	8912-72-98/2273-44-90	snavachi@yahoo.com
Topógrafo	Marco Vinicio Monge	8887-79-76	vinimonge@hotmail.com
RDE Ingeniería	Diego Ruiz	2225-54-35/8385-52-18	rdeing@rdeing.com
Renteco	Adrián Flores	2257-43-73/8381-30-71	<a href="mailto:aflores@renteco.com">aflores@renteco.com</a>
Senara	2257-97-33		<a href="mailto:larana@senara.go.cr">larana@senara.go.cr</a>
Sur Color	Lourdes	2234-18-05/2234-45-30	
	Pérez Zeledón	2771-70-07	surcolorpz@hotmail.com
Sika	Mauricio Bogantes	2293-38-70/8813-36-58	
Terra Equipos	General	2203-53-53	<a href="mailto:ventas@terraequipos.com">ventas@terraequipos.com</a>
Tubo Cobre	Miguel Ruiz	2290-76-55/2296-40-93/8386-41-54	<a href="mailto:mrui@tubocobre.net">mrui@tubocobre.net</a>
QRR Internacional	Carlos Quesada Aguilar	2255-10-47/8894-64-19	calos.quesada@qrrint.com
Quebradores del Sur	General	2771-80-81	garias@quebradoresdelsur.com
Vidrio Brap	Wilson Peña	2268-14-47/8823-26-93	vibrapsa@gmail.com
Vidrios Yuba	Jairo Alvarado	2283-46-05/8843-96-39	<a href="mailto:vidriosyuba@gmail.com">vidriosyuba@gmail.com</a>
Vidrios Monge (Puntarenas)	Olman Monge	2661-49-65	vidriosmongepuntarenas@yahoo.com
Vidrios Santacruz (En todo país)	Rafael Fonseca	2680-80-84/8342-45-47	vidriossantacruz@yahoo.es
	Alfredo Mora	8526-48-85	
Zebol	Javier Marín	2453-00-96	jmarin@zebol.com
	Miguel Vargas	8339-14-86	mvargas@zebol.com
Holcim	Operadora	(506) 2205-2900	info.holcim-cri@holcim.com



**Lista de Precios de proveedores**

**Lprec**

Material	Unidad	Cantidad	Costos Indianápolis	Costos El Lagar	Costos Santa Barba
ALFAJILLA 2X3	varas	1	707,85	763,64	729,00
REGLA DE 1X3	varas	1	354,66	381,82	359,44
TABLA SEMIDURO DE 1X12	varas	1	1488,30	1472,73	1592,87
CLAVO CORRIENTE CON CABEZA DE 50 MM	kg	1	659,06	769,91	730,00
CLAVO CORRIENTE CON CABEZA DE 65 MM	kg	1	659,05	628,32	673,57
CLAVO CORRIENTE CON CABEZA DE 50 MM	caja	1	15158,38	14646,02	17000,00
CLAVO CORRIENTE CON CABEZA DE 65 MM	caja	1	15158,15	14292,04	1700,00
LÁMINA ONGULADA ZINC HG #28 DE 0,8X3,66	und	1	6220,58	7920,00	7056,00
BISAGRA STANLEY 3X3 (PAR)	und	1	1524,56	1256,64	911,25
CEMENTO USO GENERAL	saco	1	5050,00	6265,49	5272,00
CANDADO 50mm Yale - Tricircle	und	1	1820,00	4690,27	2372,58
PLASTICO NEGRO 2m-4m-3m ancho	kg	1	940,00	1190,27	338,79
ARENA tajo	m3	1	10300,00	-----	11525,51
PIEDRA CUARTILLA	m3	1	12300,00	12300,89	12483,25
PIEDRA QUINTILLA	M3	1	14850,00	12566,37	11800,00
PIEDRA CUARTA	m3	1	12300	-----	13846
PLICEM FIBROLIT 8 MM	laminas	1	8346,79	8734,51	9644,76
TUBO PRESION 12 MM	und	1	2271,50	2495,58	3788,83
PEGAMENTO PVC ¼	¼	1	4801,91	5557,52	5849,80
LLAVE DE PASO 12 MM PVC	und	1	1051,71	1150,44	2980,00
CODO LISO DE PRESION 12 MM	und	1	80,00	73,63	110,94
UNION LISA DE PRESION 12 MM	und	1	50,96	57,61	86,65
ADAPTADOR HEMBRA DE PRESION 12 MM	und	1	85,79	97,35	143,95
ADAPTADOR MACHO DE PRESION DE 12 MM	und	1	55,12	62,43	92,37
TEE LISA DE PRESION 12MM	und	1	66,55	73,63	111,79
DUCHA	und	1	11755,00	12389,38	13167,90
CAL 15 KILOS	saco	1	12850	1440,06	1380,54
ROLLO DE CUERDA DE ALBAÑIL nacional-nylon omega-taiwan	rollo	1	529,14	1283,19	756,00
CURVA CONDUIT 18 MM	und	1	122,71	141,59	206,63
TAPE NEGRO	und	1	1973,26	2026,55	2299,36

UNA EMPRESA DE

CABLE THHN 8 ROJO	m	1	548,28	606,19	774,77
CABLE THHN 8 NEGRO	m	1	548,28	606,19	774,7
TOMA Extensión polar.c/gaza 222 Eagle	und	1	686,41	----	755,00
TOMA POLARIZADO MODUS PLUS	und	1	1970,00	1778,76	1833,00
TUBO CONDUIT 18 MM.	und	1	572,42	628,32	955,87
CAJA HEZAGONAL ó OCTOGONAL GRUESA NACIONAL.	und	1	181,26	451,33	497,00
UNION CONDUIT 18 MM	und	1	94,62	106,19	210,00
APAGADOR SENCILLO	und	1	160,00	1469,03	1511,80
BOMBILLO	und	1	234,18	331,86	300,66
SOCKET	und	1	460,00	535,40	466,25
CENTRO DE CARGA CH DE 4 ESPACIOS	und	1	10751,78	23982,30	27119,22
BREACKER ENCHUFE 2P/50 AMP	und	1	7966,56	15442,48	17487,83
BREACKER ENFUCHE 1P/20 AMP	und	1	2738,51	5123,89	5801,79
AMARRAS PLÁSTICAS de 6"	bolsa	1	1129,00	1008,85	1100,00
SWITCH 2X100A	und	1	4904,86	3327,43	4580,55
ARENA DE RIO	m3	1	19144,50	----	13560,85
ALDABA	und	1	400-290	946,90	13900,00
LASTRE DE TAJO	m3	1	10714,00	11371,68	9998,89
ALAMBRE HN CALIBRE 16	kg	1	648,00	663,72	630,09
DISCO CORTE DE METAL DE 9"	und	1	1300,38	1486,73	1487,70
VARILLA DEFORMADA #6 X 6M GRADO 60	und	1	9036,75	6630,00	7445,00
VARILLA DEFORMADA #4 X 6M GRADO 60	und	1	4116,00	2950,00	3200,00
VARILLA DEFORMADA #5 X 6M GRADO 60	und	1	6144,33	4610,00	5119,00
VARILLA DEFORMADA #3 X 6M GRADO 60	und	1	2211,44	1670,00	1847,87
VARILLA DEFORMADA # 3 X 6M GRADO 40	und	1	1500,00	-----	1480,00
VARILLA DEFORMADA # 2 X 6M GRADO 40	und	1	774,25	635,00	676,53
LAMINA DE HN DE 4X 8 DE 1/4"	und	1	60314,59	67079,65	76154,40
ANGULAR 2"x2"X5X 3/16	und	1	10779,63	12876,11	13445,13
VARILLA LISA #4	und	1	3577,05	4460,00	3896,00
VARILLA LISA #3	und	1	1877,04	2380,00	2218,00
VARILLA LISA #2	und	1	770,58	635,00	676,53
TUBO CUADRADO DE 100X100X2,4MM HN	galón	1	30100,00	25796,46	29452,68
SOLDADURA E60-13 1/8"	kg	1	1752,79	3274,34	3400
PINTURA aceite mate	¼	1	4700,00	6008,85	4002,75
PINTURA aceite mate	gal	1	17900	20168,14	13332,11
ANTICORROSIVO	¼	1	3719,53	5106,19	3890,00

ANTICORROSIVO	gal	1	12915,83	15672,57	11900,00
TUBO RECTANGULAR 50X100X2,4 MM	und	1	19846,06	19380,53	19381,60
RT 1-113	lamina	1	10435,83	7805,31	13551,28
TORNILLOS P/CUBIERTA TECHO PUNTA BROCA 1/4X2	und	1	21,77	21,81	22,00
LAMINA DE POLICARBONATO TRANSPARENTE 81X366 MM	und	1	14440,42	14159,29	16800,00
CANOA HG #26 ESMALTADA 150 MM	und	1	-----	-----	985,00
CODO BAJANTE DE PVC 3"	und	1	1046,58	1469,03	-----
GAZA PVC PARA TUBO REDONDO DE 3"	und	1	-----	296,46	295,00
TUBO BAJANTE PVC 3" sdr41	m3	1	6353,32	11814,16	8500,00
H.E ACCESORIO BOTAGUAS HG#26 ESMALTADO	und	1	-----	2778,76	3693,87
BLOQUES DE MAMP. 20X20X40CM CLASE A	und	1	498,00	535,40	544,71
BLOQUES DE MAMP. 15X20X40CM CLASE A	und	1	390,00	407,08	425,60
BLOQUES DE MAMP. 12X20X40CM CLASE A	und	1	275,00	309,73	315,84
BLOQUE ORNAMENTAL 15x20x40 o similar	und	1	-----	809,73	-----
1SELL+2PINT. GYPSUM (CIELOS)	galón	1	15500,00	12522,12	7343,66
GYPSUM DRYWALL 20 KG	saco	1	3669,00	3716,81	4500,00
PASTA PARA GYPSUM	cubeta	1	9345,00	8557,52	9348,36
CINTA PAPEL 50 MM X 75MM X 250' DE LARGO	rollo	1	863,77	973,45	1326,00
GYPSUM CANAL 16	und	1	1364,18	1464,60	1548,00
GYPSUM ANGULAR 1X1 3M	und	1	374,96	402,65	450,00
GYPSUM FURRING 12 MM X 3,66	und	1	834,21	951,33	1548,00
TORNILLOS PARA GYPSUM CORRIENTE	und	1	2,79	3,30	4,57
TORNILLOS PARA GYPSUM PUNTA BROCA	und	1	3,39	3,07	5,72
LAMINA GYPSUM EXTERIOR	und	1	10495,31	11858,41	13120,00
LAMINA GYPSUM INTERIOR	und	1	10495,31	3008,85	3714,00
TUBO HN CED 40 DE 25 MM	und	1	-----	8787,61	8560,00

Formato Orden de Compra

OC



Orden de Compra: CPA-OC #-Siglas

**DATOS GENERALES**

FECHA

PROYECTO Nombre del proyecto

**INFORMACIÓN DEL PROVEEDOR**

NOMBRE	
CONTACTO	
TELEFONO	
E-mail	

**INFORMACIÓN DE COTIZACIÓN**

Número de cotización		Fecha	
Responsable			

**PRODUCTOS COTIZADOS**

CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO
<b>TOTAL</b>					

**CONDICIONES**

Lugar de Entrega:	
Forma de pago: Crédito o Contado	
Fecha Entrega:	Hora:
Solicitada por:	Firma
Ing: Cédula. Teléfono. (506) Correo electrónico.	

**Formato Tabla de Pagos**

**FTP**



CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.  
Cédula Jurídica: 3-101-310674  
Teléfono: (506) 2283-0876  
E-mail: info@grupoproamsa.com

**Nombre de Proyecto**

- Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
- Propiedad de: **Nombre propietario**

**AVANCE DE OBRA No.1 al DÍA DE MES del 2014**

UNA EMPRESA DE



WBS	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MONTO (US\$)	Avance Acumulado Anterior		Avance Actual		Avance Acumulado Actual		Saldo (\$)
			% Avance	Monto (\$)	% Avance	Monto (\$)	% Avance	Monto (\$)	
	<b>NOMBRE DE PROYECTOS</b>	\$0,00		\$0,00		\$0,00		\$0,00	\$0,00
1	Diseño y Consultoría	\$0,00							
1.1	Firma de contrato, diseño y tramites de permisos 5%	\$0,00	100,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	100,00%	\$0,00	\$0,00
2	Adelanto de inicio de obras	\$0,00							
2.1	Pago para inicio de obras 30% del monto total	\$0,00	100,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	100,00%	\$0,00	\$0,00
3	Obra Civil Nuevas Estructuras	\$0,00							
3.1	Trabajos Preliminares	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	\$0,00
3.2	Movimiento de tierra y demolición muretes	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	\$0,00
3.3	Fundaciones tanques de aireación	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	\$0,00
3.4	Muros tanques de aireación	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	\$0,00
3.5	Pasarela de concreto tanques de aireación	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	\$0,00
3.6	Baranda tanques de aireación	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	\$0,00
3.7	Losa de fundación lechos de secado	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	\$0,00
3.8	Muros lechos de secado	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	\$0,00
3.9	Estructura de techo lechos de secado	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	\$0,00
3.10	Sistema de drenaje de lechos de secado	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	\$0,00
3.11	Rellenos laterales	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	\$0,00
5	Instalación Electromecánica	\$0,00							
5.1	Equipamiento	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	\$0,00
5.2	Instalación mecánica	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	\$0,00
5.3	Instalación eléctrica	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	\$0,00
6	Retención del cliente	\$0,00							
6.1	Retención del cliente 10%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	\$0,00

A	MONTO TOTAL DEL PROYECTO	\$0,00
B	Monto Avance de Obra ACTUAL	\$0,00
C	Monto acumulado anterior	\$0,00
D	Monto acumulado facturado a la fecha	\$0,00
E	Saldo pendiente de facturar	\$0,00

PRESENTA:  
CPA Constructora Proyectos Ambientales S.A.  
Por CPA: Ing.

Firma

Fecha

APRUEBA:  
**Nombre de Patrocinador**  
Por:

Firma

Fecha

**Lista de Códigos de Actividades**

**Lcod**

**Lista de códigos de actividades Lcod**

COD	Nombre de Código	COD	Nombre de Código
<b>bg</b>	<i>Bodega de materiales</i>	<b>t.a</b>	<i>Tubería de aire</i>
<b>i.m.p</b>	<i>Instalación mecánica provisional</i>	<b>t.a.1</b>	<i>Tubería de aire en HN</i>
<b>traz</b>	<i>Trazado y limpieza</i>	<b>t.a.2</b>	<i>Tubería de aires en PVC</i>
<b>i.e.p</b>	<i>Instalación eléctrica provisional</i>	<b>t.l y a.c</b>	<i>Tubería de lixiviados y Agua cruda</i>
<b>seg.oc</b>	<i>Seguridad ocupacional</i>	<b>t.pg</b>	<i>Tubería de Purga de lodos</i>
<b>cab.san</b>	<i>Cabaña sanitaria</i>	<b>t.r</b>	<i>Tubería de recirculación</i>
<b>camp</b>	<i>Campamentos</i>	<b>pc</b>	<i>Placa corrida</i>
<b>1</b>	<i>Excavación</i>	<b>L</b>	<i>Losa</i>
<b>2</b>	<i>Lastre</i>	<b>C</b>	<i>Columna</i>
<b>3</b>	<i>Concreto de sello</i>	<b>V</b>	<i>Viga</i>
<b>4</b>	<i>Armadura</i>	<b>E</b>	<i>Estructura de Techo</i>
<b>5</b>	<i>Formaleta</i>	<b>DC</b>	<i>Diseño y Consultoría</i>
<b>6</b>	<i>Concreto</i>	<b>TP</b>	<i>Trabajos Preliminares</i>
<b>7</b>	<i>Repello</i>	<b>MT</b>	<i>Movimiento de tierras</i>
<b>8</b>	<i>Estratigrafía de Lechos</i>	<b>Demo</b>	<i>Demolición</i>
<b>9</b>	<i>Relleno</i>	<b>MC</b>	<i>Muros de Concreto</i>
<b>10</b>	<i>Limpieza</i>	<b>CE</b>	<i>Canal de Entrada</i>
<b>11</b>	<i>Cargas Sociales</i>	<b>CS</b>	<i>Canal de Salida</i>
<b>12</b>	<i>Herramientas</i>	<b>TS</b>	<i>Tolvas Sedimentador</i>
<b>13</b>	<i>Vibrador (Alquiler diario 2 unidades por chorrea)</i>	<b>IMP</b>	<i>Impermeabilización</i>
<b>14</b>	<i>Compactador (por semana)</i>	<b>Pas.c</b>	<i>Pasarela de Concreto</i>
<b>15</b>	<i>Andamios</i>	<b>ES</b>	<i>Escaleras de Acceso</i>
<b>16</b>	<i>Acarreos</i>	<b>Bp</b>	<i>Baranda</i>
<b>17</b>	<i>Pruebas de control de calidad</i>	<b>LS</b>	<i>Lechos de Secado</i>
<b>18</b>	<i>Inspección Estructural</i>	<b>Csop</b>	<i>Caseta de Sopladores</i>
<b>19</b>	<i>Control obra Ingenier@ encargado</i>	<b>M</b>	<i>Muros</i>
<b>20</b>	<i>Transporte Ingenier@ Encargado</i>	<b>CBL</b>	<i>Cárcamo de Bombeo y Lixiviados</i>
<b>21</b>	<i>Peajes transporte Ingenier@ Encargado</i>	<b>prueb.est</b>	<i>Pruebas de estanqueidad</i>
<b>22</b>	<i>Alimentación Ingenier@ Encargado</i>	<b>PM</b>	<i>Paredes de mampostería</i>
<b>23</b>	<i>Gastos Gerencia por visita al proyecto</i>	<b>CO</b>	<i>Caseta de Operación</i>

UNA EMPRESA DE

<b>22</b>	<i>Alimentación Ingenier@ Encargado</i>	<b>CRG</b>	<i>Caja de registro</i>
<b>23</b>	<i>Gastos Gerencia por visita al proyecto</i>	<b>CR</b>	<i>Caja de rejás</i>
<b>bqs</b>	<i>Bloques de concreto</i>	<b>EB</b>	<i>Estación de Bombeo</i>
<b>imp</b>	<i>Impermeabilización</i>	<b>IM</b>	<i>Instalación mecánica</i>
<b>ws</b>	<i>Water stop</i>	<b>IE</b>	<i>Instalación eléctrica</i>
<b>vrt</b>	<i>Vertedero</i>	<b>EQ</b>	<i>Equipamiento</i>
<b>cm</b>	<i>Columna metálica</i>	<b>EQR</b>	<i>Equipamiento de respaldo</i>
<b>vm</b>	<i>Viga metálica</i>	<b>SR</b>	<i>Otras Obras (Sist. Riego)</i>
<b>clv</b>	<i>Clavadores</i>	<b>TF</b>	<i>Trabajos finales</i>
<b>ct</b>	<i>Cubierta de techo</i>	<b>CD</b>	<i>Costos Directos</i>
<b>hj</b>	<i>Hojalatería</i>	<b>ADM</b>	<i>Administración</i>
<b>yg</b>	<i>Yuguetas</i>	<b>PM</b>	<i>Puesta en marcha</i>
<b>A</b>	<i>Acabados</i>	<b>CI</b>	<i>Costos indirectos</i>
<b>prt</b>	<i>Portón</i>	<b>IMPV</b>	<i>Imprevistos</i>
<b>IF</b>	<i>Inicio Formal de proyecto</i>	<b>rell.LS</b>	<i>Relleno de lechos de secado</i>
<b>TM</b>	<i>Tapas Metálicas</i>	<b>prb.Func</b>	<i>Pruebas de funcional del sistema</i>
<b>UA</b>	<i>Unidad de Aforo</i>	<b>UTL</b>	<i>Utilidad</i>
<b>rell.tanq</b>	<i>Relleno de Tanques</i>		

# Referencias

- Cárdenas, A. 2011. **Propuesta de un plan de gestión de calidad para los procesos del área construcción de caminos del ICE.** Proyecto Final de Graduación para optar por el grado de Licenciatura. Cartago, Escuela de Ingeniería en Construcción Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Chacón, R. 2013. **Plan de Gestión para la Administración del proyecto Casas Vita Los Arcos.** Proyecto Final de Graduación para optar por el grado de Licenciatura. Cartago, Escuela de Ingeniería en Construcción Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Chamoun, Y. 2002. **Administración Profesional de Proyectos la Guía.** McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V. Primera Edición.
- Chaverri, L. Montero, J. Pereira, A. Vargas, JD. 2009. **Propuesta de Implementación oficina de Administración de proyectos PROAMSA S.A.** Proyecto Final de Curso de Maestría Gerencia de Proyectos. Cartago, Escuela de Ingeniería en Construcción Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Coghi, J. 2011. **Apuntes del curso Administración de Empresas constructoras.** Cartago, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- P.M.I. (Project Management Institute). 2008. **Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK Guide).** 4 edition, Next on Suare, Pennsylvania, United States: Project Management Institute.