

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y E LECTRÓNICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRICA



INFORME POR EXPERIENCIA LABORAL PARA LA  
OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO  
ELECTRICISTA

IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA PMI EN LA  
CONSTRUCCION DEL TALLER DE MANTENIMIENTO  
ELECTROMECHANICO DEL ÁREA DE FLOTACIÓN -  
PLANTA CONCENTRADORA-COMPAÑÍA MINERA  
ANTAMINA

PRESENTADO POR: WILDER ESPINOZA FLORES. 

ASESOR: Dr. JUAN HERBER GRADOS GAMARRA. 

NOVIEMBRE 2016



**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRICA**

**INFORME POR EXPERIENCIA LABORAL PARA LA  
OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO ELECTRICISTA**

**“IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA PMI EN LA  
CONSTRUCCION DEL TALLER DE MANTENIMIENTO  
ELECTROMECHANICO DEL ÁREA DE FLOTACIÓN - PLANTA  
CONCENTRADORA-COMPAÑÍA MINERA ANTIMINA”**

**PRESENTADO POR:  
WILDER ESPINOZA FLORES**

**ASESOR:  
Dr. JUAN HERBER GRADOS GAMARRA**

**CALIFICACION:  
(16) DIECISEIS**

-----  
**Ing. Marcelo Damas Niño**  
Presidente del Jurado

-----  
**Ing. Ernesto Ramos Torres**  
Secretario

-----  
**Ing. Pedro Sánchez Huapaya**  
Vocal

**CALLAO-PERU  
Noviembre 2016**



## **DEDICATORIA**

A mi padre, a quien me dio y me sigue dando el mensaje de la constante lucha y sus propósitos; por su esfuerzo y orgullo que para él representa mi motivación de superación continua.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi esposa e hija que me cedieron sus tiempos para el cumplimiento de mis objetivos profesionales y a la empresa CAME CONTRATISTAS Y SERVICIOS GENERALES S.A. quienes siempre confiaron en mi persona, en mi desarrollo personal y profesional desde el año 2005 hasta el año 2016 en sus diferentes proyectos.

## INDICE

### TABLA DE CONTENIDO

A. Lista de Figuras.....	Pág.
Figura 1 Planificación de objetivos y recursos .....	18
Figura 2 Procesos básico de planificación .....	18
Figura 3 Procesos de ejecución .....	19
Figura 4 Procesos de supervisión y control.....	21
Figura 5 Procesos de cierre .....	22
Figura 6 Descripción de gestión de integración, procesos, entradas, herramientas y salidas .....	23
Figura 7 Descripción de gestión del alcance, procesos, entradas, herramientas y salidas .....	25
Figura 8 Descripción de gestión del tiempo, procesos, entradas, herramientas y salidas .....	27
Figura 9 Panorama general de la planificación .....	28
Figura 10 Descripción de gestión del costo, procesos, entradas, herramientas y salidas .....	31
Figura 11 Descripción de gestión de calidad, procesos, entradas, herramientas y salidas .....	36
Figura 12 Descripción de gestión de recursos humanos, procesos, entradas, herramientas y salidas .....	39
Figura 13 Descripción de gestión de comunicaciones, procesos, entradas, herramientas y salidas .....	41
Figura 14 Descripción de gestión de riesgos, procesos, entradas, herramientas y salidas .....	44
Figura 15 Descripción de gestión de procura, procesos, entradas, herramientas y salidas .....	48
Figura 16 Parámetros del proyecto .....	57
Figura 17 Retos identificados.....	58
Figura 18 Herramientas y técnica utilizadas.....	59
Figura 19 Criterios de Aceptación .....	67
Figura 20 Identificación de tipos de riesgos del proyecto.....	68

Figura 21 Estructura detallada del trabajo (EDT) .....	71
Figura 22 Lista de actividades.....	84
Figura 23 Lista de hitos .....	85
Figura 24 Diagrama de red del cronograma.....	85
Figura 25 Requisitos de recursos de las actividades .....	86
Figura 26 Estimación de duración de las actividades .....	89
Figura 27 Lista de puntos de verificación .....	90
Figura 28 Atributos de las actividades .....	91
Figura 29 Ruta crítica del proyecto en diagrama de red .....	92
Figura 30 Cronograma del proyecto.....	93
Figura 31 Disponibilidad de recursos .....	96
Figura 32 Curva S .....	105
Figura 33 Procedimientos de calidad .....	108
Figura 34 Listas de chequeo .....	112
Figura 35 Auditoria externa según entregable .....	113
Figura 36 Auditoria interna según entregable .....	114
Figura 37 Organigrama .....	116
Figura 38 Roles y responsabilidades .....	117
Figura 39 Matriz RACI.....	119
Figura 40. Directorio del equipo del proyecto.....	125
Figura 41 Requerimiento de comunicación de los interesados .	125
Figura 42 Información a distribuir a los interesados .....	126
Figura 43 Estructura de distribución de la información .....	127
Figura 44 Matriz de comunicaciones.....	127
Figura 45 Identificación de tipos de comunicaciones .....	129
Figura 46 Probabilidad de ocurrencia .....	130
Figura 47 Categoría de riesgos.....	131
Figura 48 Calificación de riesgos .....	131
Figura 49 Clasificación de impacto .....	131
Figura 50 Plan de riesgos .....	132
Figura 51 Registro de riesgos .....	133
Figura 52 Estrategia de respuesta a riesgos.....	133
Figura 53 Análisis cuantitativo de riesgos .....	134
Figura 54 Información para el plan de adquisiciones .....	135

Figura 55 Especificación del producto.....	135
Figura 56 Especificaciones comerciales .....	136
Figura 57 Información necesaria para solicitud de cotización ...	137
Figura 58 Criterios de evaluación del proveedor... ..	137
Figura 59 Lista de proveedores seleccionados .....	137
Figura 60 Información complementaria de proveedores .....	137
B. Lista de tablas.	
Tabla 1. Presupuesto del Contrato.....	66
Tabla 2. Lista de Hitos del contrato .....	68
Tabla 3. Disgregado de gastos generales.....	97
Tabla 4. Presupuesto del proyecto.....	99
Tabla 5. Tabla de mediciones de control de calidad .....	111
Tabla 6. Informe Semanal de Estado .....	128
DEDICATORIA .....	1
INDICE .....	3
RESUMEN .....	10
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1 Identificación del problema.....	12
1.2 Formulación del problema.....	12
1.2.1 Problema General. ....	12
1.3 Objetivo de la Investigación. ....	13
1.4 Justificación.....	13
1.5 Importancia. ....	13
1.6 Limitaciones y facilidades.....	13
1.6.1 Limitaciones .....	13
1.6.2 Facilidades.....	14
II. FUNDAMENTO TEORICO. ....	15
2.1 Marco Teórico.....	15
2.2 Marco Conceptual .....	49



III. VARIABLE E HIPOTESIS .....	56
3.1 Variable de investigación .....	56
3.1.1 Variables dependientes .....	56
3.1.2 Variable independiente .....	56
3.2 Operacionalización de variables .....	56
3.3 Hipótesis general e hipótesis específicas .....	56
3.3.1 Hipótesis general .....	56
IV Metodología .....	57
4.1 Parámetros Principales del Proyecto .....	57
4.1.1 Parámetros Principales del Proyecto .....	57
4.1.2 Mayores Retos Identificados en el Inicio y la Planificación del Proyecto .....	58
4.1.3 Herramientas y Técnicas utilizadas .....	59
4.2 Documentos del Proceso de Iniciación .....	60
4.2.1 Acta de Constitución del Proyecto .....	61
4.2.2 Datos generales .....	61
4.2.3 Actores involucrados .....	62
4.2.4 Oportunidad de Negocio .....	62
4.2.5 Premisas del Entorno .....	62
4.2.6 Análisis Preliminar Costo-Beneficio .....	63
4.2.7 Justificación del Proyecto .....	63
4.2.8 Descripción del producto entregado .....	64
4.2.9 Requerimientos de los interesados .....	65
4.2.10 Presupuesto resumido .....	66
4.2.11 Fases Principales del Proyecto .....	66
4.3 Enunciado Detallado del Alcance .....	67
4.3.1 Objetivos del Entregable Final .....	67
4.3.2 Alcance del Entregable Final .....	67
4.3.3 Criterios de Aceptación .....	67
4.3.4 Identificación de Tipos de Riesgos del Proyecto .....	68

4.3.5 Fases de Organización del Proyecto.....	68
4.3.6 Requerimientos.....	68
4.3.7 Restricciones del Proyecto .....	69
4.4 Documentos del Proceso de Planificación.....	70
4.4.1 Plan de gestión del Alcance.....	70
4.4.1.1 Enunciado del Alcance del Proyecto.....	70
4.4.1.2 Estructura Detallada del Trabajo (EDT) .....	70
4.4.1.3 Diccionario del EDT.....	71
4.4.2 Plan de Gestión del Cronograma.....	82
4.4.2.1 Lista de Actividades. ....	82
4.4.2.2 Lista de hitos. ....	85
4.4.2.3 Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto. ....	85
4.4.2.4 Requisitos de Recursos de las Actividades. ....	86
4.4.2.5 Estimación de la duración de las Actividades. ....	86
4.4.2.6 Listado de puntos de verificación. ....	89
4.4.2.7 Atributos de las actividades.....	90
4.4.2.8 Cronograma del Proyecto.....	91
4.4.3 Plan de Gestión de Costos.....	94
4.4.3.1 Estimación de Costos de Actividades.....	94
4.4.3.2 Control de Cambios de Costos.....	102
4.4.3.3 Cambio en el Presupuesto y Control de Costos.....	104
4.4.3.4 Línea de Base de Costos.....	104
4.4.4 Plan de Gestión de Calidad.....	106
4.4.4.1 Planificación de la calidad. ....	107
4.4.4.2 Métricas de Calidad. ....	110
4.4.4.3 Lista de Control de Calidad. ....	111
4.4.4.4 Plan de Mejoras del Proceso.....	112
4.4.4.5 Medición y seguimiento de los entregables.....	113
4.4.4.6 Medición y seguimiento de los procesos.....	113
4.4.4.7 Acciones correctivas.....	114
4.4.4.8 Acciones preventivas.....	114
4.4.4.9 Cambios Solicitados.....	115
4.4.5 Plan de Gestión de Recursos Humanos.....	115

4.4.5.1	Organigrama del Proyecto.....	116
4.4.5.2	Roles y Responsabilidades.....	117
4.4.5.3	Matriz RACI.....	118
4.4.5.4	Adquisición del Personal.....	118
4.4.5.5	Horarios.....	120
4.4.5.6	Criterios de Liberación.....	121
4.4.5.7	Necesidades de Formación.....	121
4.4.5.8	Reconocimiento y Recompensas.....	122
4.4.5.9	Cumplimiento.....	122
4.4.5.10	Seguridad.....	123
4.4.5.11	Actividades de Desarrollo del Equipo de Proyecto...	123
4.4.6	Plan de Gestión de las Comunicaciones.....	124
4.4.6.1	Análisis de los Interesados.....	124
4.4.6.2	Directorio del Equipo de Proyecto.....	125
4.4.6.3	Requerimientos de Comunicación de los Interesados	125
4.4.6.4	Plan de gestión de las comunicaciones.....	126
4.4.6.5	Matriz de las comunicaciones.....	127
4.4.6.6	Reportes de desempeño.....	127
4.4.6.7	Gestión de interesado.....	128
4.4.6.8	Proceso de resolución de conflictos.....	129
4.4.7	Plan de Gestión de Riesgos.....	130
4.4.7.1	Probabilidad de ocurrencia.....	130
4.4.7.2	Categorías de riesgo .....	130
4.4.7.3	Cuantificación de riesgos.....	131
4.4.7.4	Clasificación del impacto.....	131
4.4.7.5	Plan de riesgo.....	132
4.4.7.6	Registro de riesgo.....	132
4.4.7.7	Análisis cuantitativo de riesgo.....	133
4.4.8	Plan de Gestión de las Adquisiciones.....	134
4.4.8.1	Declaración de trabajo.....	135
4.4.8.2	Documentación de adquisiciones.....	136
4.4.8.3	Criterios de evaluación de proveedores.....	137
4.4.8.4	Lista de proveedores seleccionados .....	137

V CONCLUSIONES.....	138
VI RECOMENDACIONES.....	139
VII BIBLIOGRAFIA.....	140
VIII ANEXOS.....	141

## RESUMEN

**CAME Contratistas y Servicios Generales S.A;** en su propósito agresivo de profesionalización junto con el equipo de dirección tomamos la decisión la implementación de una metodología que direcciona y articule como estándar la Gestión de proyectos ejerciendo la metodología del PMI (Project Management Institute), la cual ya había sido capacitada en subsidio total a su alta dirección, Jefaturas de proyecto, Jefes de Oficina Técnica, Jefes de Control de Proyectos y demás áreas funcionales en la organización en el diplomado realizado en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

La presente implementación logró mitigar y eliminar en la mayoría de casos identificados en la tetra restricción según PMI- PM BOOK 4ta Versión (Costo, tiempo, alcance y Calidad), siendo el mayor factor de incidencia en todos los procesos la planificación y uso adecuado de herramientas de constante control que son factores determinantes en las decisiones de la alta dirección y los interesados del producto del proyecto.

Como resultado final y los parámetros iniciales logramos obtener indicadores favorables en Costo-Tiempo.

Las respectivas fases consideradas se procedieron a programar el avance físico comparando posteriormente con el avance físico ganado lo que nos dio la curva S en la que se compara el PV frente al EV:

Igualmente con la ayuda de los datos establecidos para la comparación de PV frente a EV podemos obtener tanto el índice de rendimiento del costo como el índice de rendimiento del cronograma, los cuales se muestran en el siguiente cuadro:

SPI:	0.96
CPI:	0.98

Indicadores que evidencian que el proyecto pudo manejarse de modo más eficiente.

El alcance fue atendido y completado al 100%, obteniéndose cero productos no conformes.

# CAPITULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Identificación del problema.

CAME Contratistas y Servicios Generales SA, en sus 13 años de vida como empresa contratista no contaba con una metodología de Gestión y ejecución de sus proyectos.

### 1.2 Formulación del problema.

#### 1.2.1 Problema General.

El problema general de la organización en el desarrollo de gestión de sus proyectos tiene como principio la no rentabilidad visualizada en sus resultados operativos, mostrando indicadores económicos con pérdidas operativas, tales como:

- El 98% de las obras ejecutadas no cumplen los plazos contractuales.
- A consecuencia del desplazamiento de plazos, los presupuestos exceden en costos de hasta un 110% de su planificación inicial.
- Los flujos de caja de las obras son apoyados por financiamientos de adelantos de otros proyectos, lo cual dan operación a la empresa pero no clarifica la rentabilidad de las obras.
- No se cuantifica la rentabilidad real de los proyectos.
- Los indicadores de uso de recursos excede a lo presupuesto en HH, HM y Gastos Generales.
- Los objetivos de la dirección solo apuntan a ejecución empírica sin análisis y decisiones con parámetros de control.

### **1.3 Objetivo de la Investigación.**

- Implementación de una metodología para la gestión de Proyectos
- El cumplimiento de los plazos en la ejecución de proyectos.
- El control de costos asociados al proyecto, según presupuesto.
- El cumplimiento total de los alcances, gestiones de cambios a satisfacción del cliente.
- El cumplimiento de entregables y productos conformes a nuestro cliente.
- Generar rentabilidad a la empresa.
- Generar climas laborales en la organización y equipo de proyecto.

### **1.4 Justificación.**

Desde el punto de vista objetivo y profesional, es imperativo y necesario la implementación de una metodología de Gestión de Proyectos que genere valor y aplicación a la necesidad crítica que tenía la empresa.

### **1.5 Importancia.**

La importancia y urgencia de la implementación se alinea a las necesidades de obtener una metodología estándar e internación en la Gestión y dirección de proyectos en esta caso PMI, metodología utilizada en empresas de mayor periodo de vida tales como COSAPI, GyM, JJC entre otras del sector construcción.

### **1.6 Limitaciones y facilidades.**

#### **1.6.1 Limitaciones**

En toda implementación se encuentran bastas limitaciones, entre las más identificadas precisamos las siguientes:

- Actitud reactiva al cambio del personal asignado al proyecto.
- Desconocimiento del PMI y práctica de gestión de proyectos.



- Desconocimiento de herramientas básicas de gestión a nivel de ingenieros residentes, supervisores de construcción y capataces.
- Poco involucramiento de las áreas funcionales de la sede central (Lima), en la implementación de la metodología de Gestión de proyectos PMI.
- Parte de la supervisión del cliente no está implementada en este plan de gestión de proyectos.

### **1.6.2 Facilidades.**

- La totalidad de Jefes y Gerentes de Proyectos de CAME Contratistas y Servicios Generales SA, ya había sido implementados en el diplomado de gestión y Dirección de Proyectos PMI; en la PUCP.
- Nuestro cliente se encontraba en proceso de implementación PMI, en la misma institución en su área de Ingeniería & Proyectos a nivel dirección.
- Nuestra empresa ya había capacitado e implementado su tripe certificación ISO 9001, 14000 y 18000 y ya contaba con un Sistema integrado de gestión, lo que facilitó la implementación.
- La empresa tenía implementado un área de Control de proyectos en la Gestión de Costos, planificación y control de proyectos.

## **CAPITULO II**

### **FUNDAMENTO TEORICO.**

#### **2.1. Marco Teórico.**

PMI son las siglas de "Project Management Institute", una organización internacional sin ánimo de lucro, que se dedica al estudio y promoción de la Dirección de Proyectos.

Esta organización pretende establecer un conjunto de directrices que orienten la dirección y gestión de proyectos, proponiendo aquellos procesos de gestión más habituales que la práctica ha demostrado que son efectivos.

La asociación describe los fundamentos de la Dirección de Proyectos a través del Project Management Book Of Knowledge ( PMBOK), una guía donde se establecen los estándares que orientan la gestión de proyectos, y que configura lo que se considera como el método PMI.

#### **Qué es la dirección de proyectos según el PMI**

Antes de continuar describiendo los rasgos principales de esta metodología, es preciso definir qué se entiende por proyecto y por dirección de proyectos.

El PMI define el proyecto como un emprendimiento temporal que se lleva a cabo para crear un producto o servicio. Es un proceso, con una duración determinada y un fin concreto, compuesto por actividades y tareas diferentes, que puede ser elaborado de manera gradual.

Todo proyecto necesita ser dirigido o gestionado por un director de proyectos. La dirección de proyectos sería la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades que componen los proyectos, con el fin de satisfacer los requisitos del mismo.

Según el PMI, la dirección de proyectos se logra mediante la ejecución de procesos, usando conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de dirección.

### **El método PMI**

El PMBOK ofrece una serie de directrices que orientan la gestión y dirección de proyectos, válidas para la gran mayoría de proyectos. Sin embargo, este método no debe concebirse como algo cerrado. El PMBOK facilita información sobre los procesos que se pueden llevar a cabo para una gestión eficaz, y diferentes técnicas y herramientas útiles, pero los contenidos expuestos deben ser adaptados a las peculiaridades de cada proyecto.

Según este enfoque, todos los proyectos se componen de procesos, que deben ser seleccionados previamente, que necesitan de una serie de áreas de conocimiento para poder ser aplicados.

### **Procesos**

Un proceso está compuesto por todas aquellas actividades interrelacionadas que se deben ejecutar para poder obtener el producto o prestar el servicio.

Existen dos tipos de procesos que se superponen e interactúan entre sí.

**Procesos de la dirección de proyectos.** Compuesto por cinco procesos o categorías diferentes, estos procesos, aseguran el progreso adecuado del proyecto a lo largo de todo su ciclo de vida.

1. Proceso de iniciación es el primer proceso en el ciclo de vida de Gestión del Proyecto. En este proceso se define el proyecto, necesidades del negocio, justificación del proyecto, descripción, alcance y entregables quedan reflejados en el Acta de Constitución del Proyecto

2. Proceso de planificación: La planificación de un proyecto debe afrontarse de manera adecuada para que al final del mismo se pueda hablar de éxito. No se trata de una etapa independiente abordable en un momento concreto del ciclo del proyecto. Es decir, no se puede hablar de un antes y un después al proceso de planificación puesto que según avance el proyecto será necesario modificar tareas, reasignar recursos, etc.

Se debe tener claro que si bien sí podemos hablar de una "etapa de planificación", llamada así porque aglutina la mayor parte de los esfuerzos para planificar todas las variables que se darán cita, cada vez que se intenta prever un comportamiento futuro y se toman las medidas necesarias se está planificando.

Encontramos dos grandes fases en las que la planificación cobra el máximo protagonismo. La primera es necesaria para estudiar y establecer la viabilidad de un proyecto, ya sea interno o externo a la organización. Hay que hacer los correspondientes estudios técnicos, de mercado, financieros, de rentabilidad, así como una estimación de los recursos necesarios y los costes generados. Todo ello constituye el elemento fundamental en el que se apoya el cliente (que puede ser la propia organización en el caso de proyectos internos) para decidir sobre la realización o no del proyecto.

La segunda fase importante de planificación tiene lugar una vez se ha decidido ejecutar el proyecto. Ahora es el momento de realizar una planificación detallada punto por punto. Uno de los errores más importantes y graves en gestión de proyectos es querer arrancar con excesiva premura la obra, sin haber prestado la atención debida a una serie de tareas previas de preparación, organización y planificación que son imprescindibles para garantizar la calidad de la gestión y el éxito posterior.

Planificar es armonizar dos tipos de elementos muy diferentes entre sí:

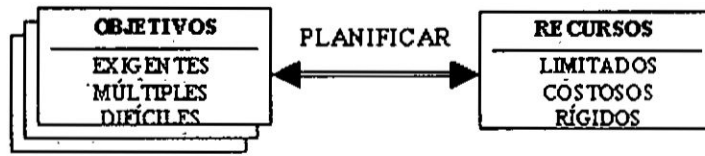


Figura 1 Planificación de objetivos y recursos

Al hilo de lo señalado al principio, la planificación de los proyectos debe estar afectada de un notable grado de agilidad y dinamismo: no es razonable planificar un proyecto y pensar que esa planificación es ya definitiva e inmutable. En casi todos los casos, la realidad no coincide exactamente con lo previsto, por lo que es necesario ir haciendo ajustes periódicos. La planificación es una herramienta para la gestión y la toma de decisiones, no para imaginar en un primer momento una evolución que posteriormente el tiempo se encargará de demostrar que estaba equivocada.

Aunque existen técnicas de planificación muy avanzadas y elaboradas, la adecuada planificación se basa, ante todo, en una actitud de anticipación que no es sino una evidente manifestación del sentido común. Los procesos básicos de planificación se pueden resumir en el siguiente cuadro:

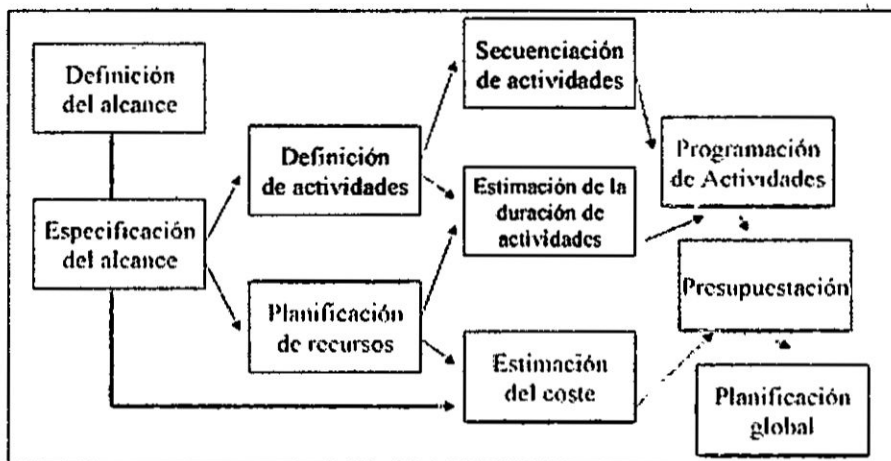


Figura 2 Procesos básico de planificación

Proceso de ejecución: Consiste en la ejecución de los procesos utilizados para completar los trabajos definidos en el plan de gestión de

proyectos para lograr los requisitos del programa. El proceso de ejecución implica la coordinación de personas y recursos, así como la integración y la realización de las actividades del proyecto, de conformidad con el plan de gestión del mismo. Los productos son producidos como resultado de los procesos realizados tal como se define en el plan de gestión del proyecto.

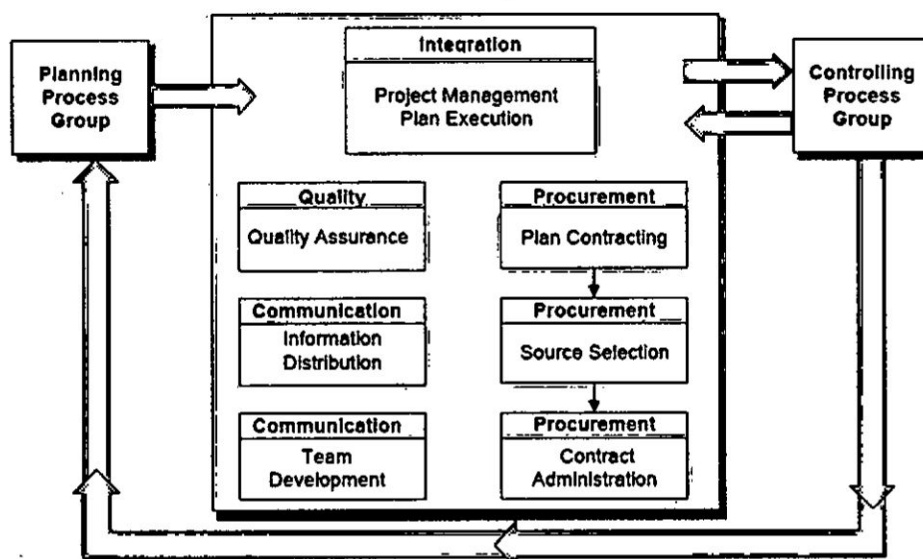


Figura: 3 Procesos de ejecución

**Proceso de supervisión y control:** consiste en los procesos realizados para observar la ejecución del proyecto para que los problemas potenciales se puedan identificar en forma oportuna y se puedan adoptar medidas, cuando sea necesario, para controlar la ejecución del proyecto. El beneficio clave es que el rendimiento del proyecto es observado y medido regularmente para identificar las variantes del plan de gestión de proyectos.

Incluye:

- Medición de las actividades en curso del proyecto
- Las variables de seguimiento del proyecto (costes, esfuerzo, alcance, etc) con el plan de gestión del proyecto y la línea de base

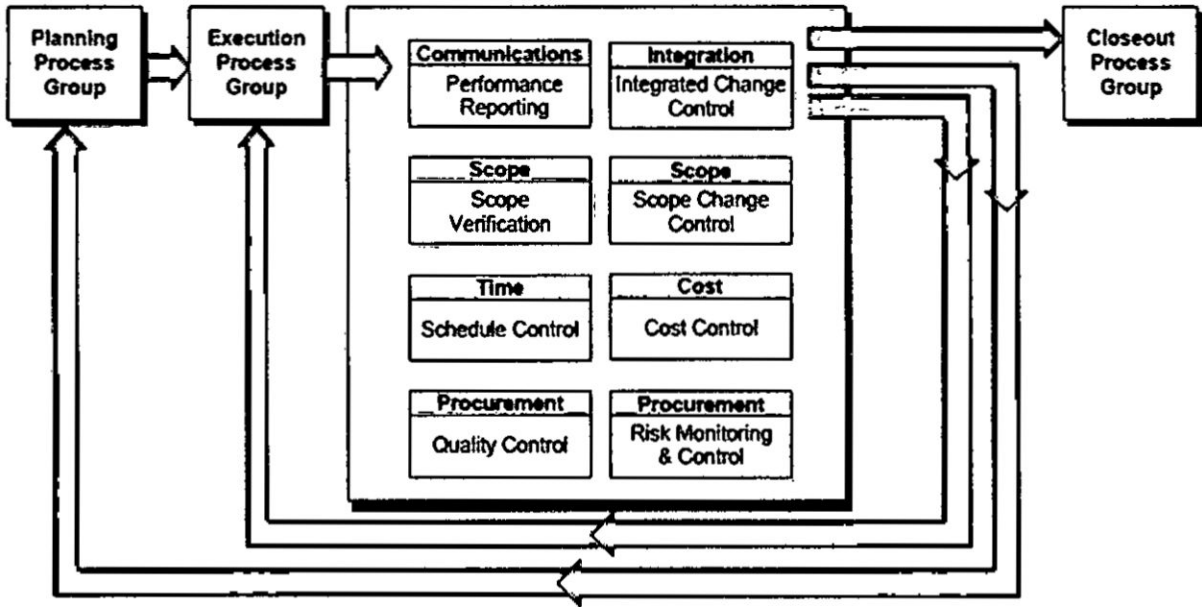
- Identificar las acciones correctivas para abordar las cuestiones y los riesgos
- Influenciar en los factores que podrían eludir el control

En proyectos multi-fase, el proceso de supervisión y control también proporciona retroalimentación entre las fases del proyecto, a fin de implementar acciones correctivas o preventivas para que el proyecto cumpla con el plan de gestión.

El mantenimiento de proyectos es un proceso continuo, e incluye:

- Continuar con el apoyo de los usuarios finales
- Corrección de errores
- Actualizaciones del software a través del tiempo

En el transcurso de cualquier proyecto, se producen cambios. El cambio es una parte normal y esperada del proyecto. Los cambios pueden ser el resultado de modificaciones de diseño necesarias,



diferentes condiciones ambientales, la disponibilidad de materiales, efectos de terceros, etc. Más allá de realizar el cambio en el campo, el cambio normalmente necesita ser documentado para demostrar lo que realmente se construye. Esto se conoce como Gestión del Cambio. Cuando se introducen cambios en el proyecto, la viabilidad del proyecto tiene que ser evaluada de nuevo. Es importante no perder de vista los objetivos iniciales y los objetivos de los proyectos. Cuando los cambios se acumulan, el resultado previsto no puede justificar la inversión propuesta.

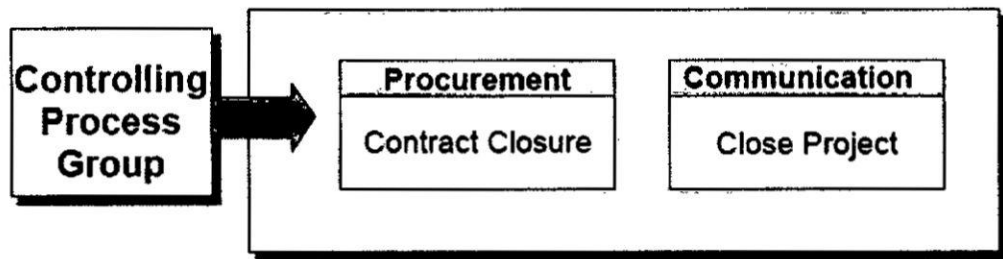
Figura 4 Procesos de supervisión y control

### Proceso de cierre del proyecto

El cierre incluye la aceptación formal del proyecto y la terminación de la misma. Las actividades administrativas incluyen el archivo de los documentos e informar de las conclusiones.

Esta fase consiste en:





- Cerrar Proyecto: finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de proceso para cerrar formalmente el proyecto o una fase del proyecto.
- De cierre del contrato: Completar y resolver cada contrato (incluyendo la resolución de las partidas abiertas) y cerca de cada contrato, aplicable al proyecto o fase del proyecto.

Figura 5 Procesos de cierre

- **Procesos orientados al producto.** Este tipo de procesos especifican y crean el producto. Varían en función del área de conocimiento.

#### Áreas de conocimiento.

Todo director debe dominar una serie de conocimientos básicos sobre gestión, para poder tomar decisiones acertadas y desarrollar de manera eficaz su trabajo. Este enfoque estructura el conocimiento en nueve áreas:

**Gestión de la Integración:** La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos. Ejemplos de las actividades llevadas a cabo por el equipo de dirección del proyecto:

- Analizar y comprender el alcance. Esto abarca los requisitos del proyecto y del producto, criterios, supuestos, restricciones y otras

influencias relativas a un proyecto y el modo en que ellas se gestionarían o abordarían dentro del proyecto.

- Entender de qué manera utilizar la información identificada y transformarla luego en un plan para la dirección del proyecto con un enfoque estructurado, como se describe en la Guía del PMBOK®.

- Realizar actividades para producir los entregables del proyecto.

- Medir y monitorear todos los aspectos del avance del proyecto y realizar las acciones apropiadas para cumplir con los objetivos del mismo.

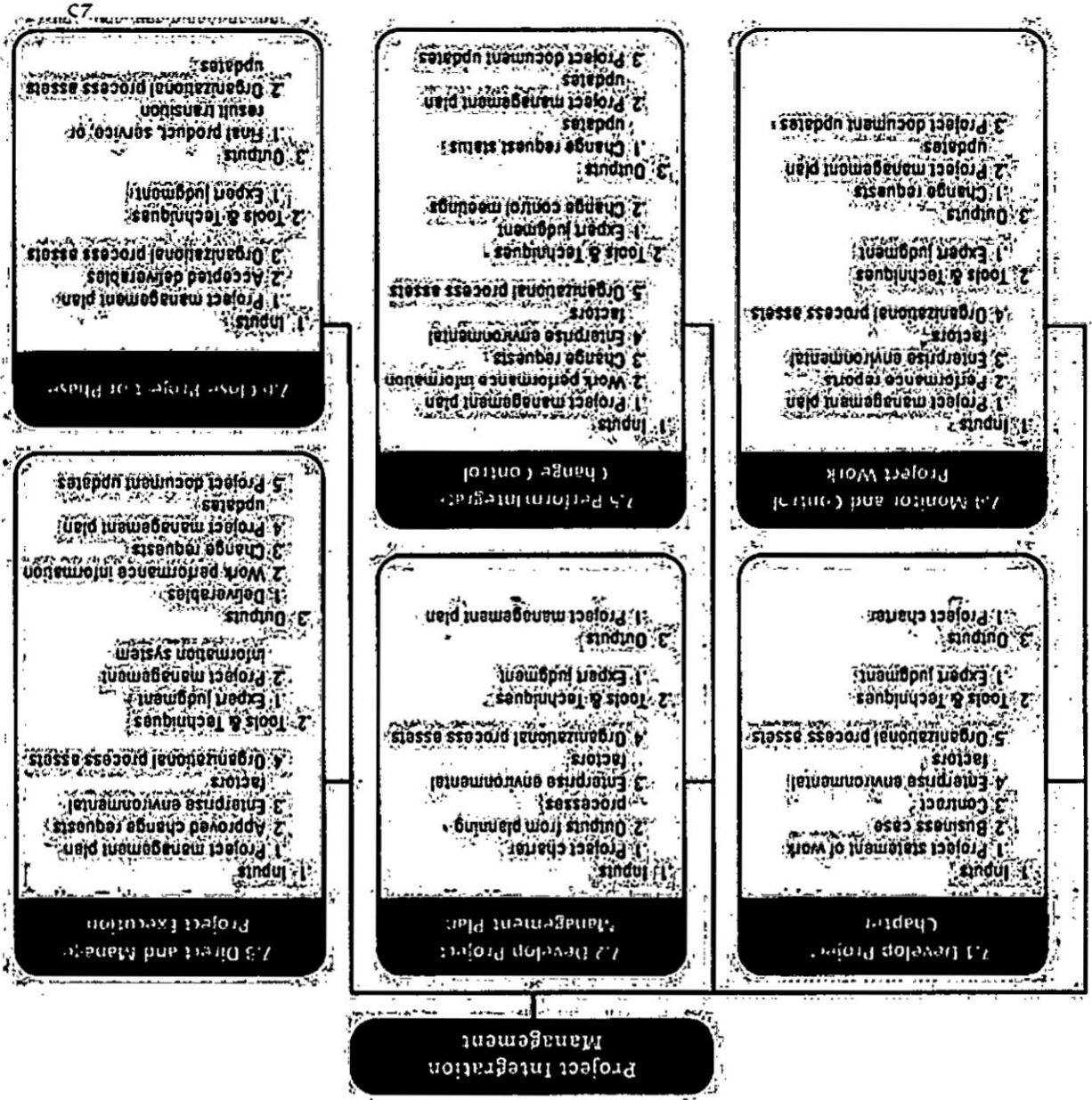


Figura 6 Descripción de gestión de integración, procesos, entradas, herramientas y salidas.

**Gestión del Alcance:** La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la Gestión del Alcance del Proyecto es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. El Gráfico 1-1 brinda una descripción general de los procesos de la Gestión del Alcance del Proyecto, a saber.

Los procesos de las otras áreas de conocimiento. Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases. Aunque los procesos se presentan aquí como componentes diferenciados con interfaces bien definidas, en la práctica se superponen e interactúan de formas que no se detallan aquí.

En el contexto del proyecto, el término alcance puede referirse a:

- *Alcance del producto.* Las características y funciones que definen un producto, servicio o resultado.
- *Alcance del proyecto.* El trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las características y funciones especificadas.

Los procesos usados para gestionar el alcance del proyecto, así como las herramientas y técnicas asociadas, varían según el área de aplicación y normalmente se definen como parte del ciclo de vida del

proyecto. La Declaración del Alcance del Proyecto detallada y aprobada, y su EDT asociada junto con el diccionario de la EDT, constituyen la línea base del alcance del proyecto. Esta línea base del alcance se monitorea, se verifica y se controla durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Dependiendo de las necesidades del proyecto, el plan para la gestión del alcance del proyecto puede ser formal o informal, muy detallado o formulado de manera general.

El grado de cumplimiento del alcance del proyecto se mide con relación al plan para la dirección del proyecto El grado de cumplimiento del producto se mide con relación con los requisitos del producto

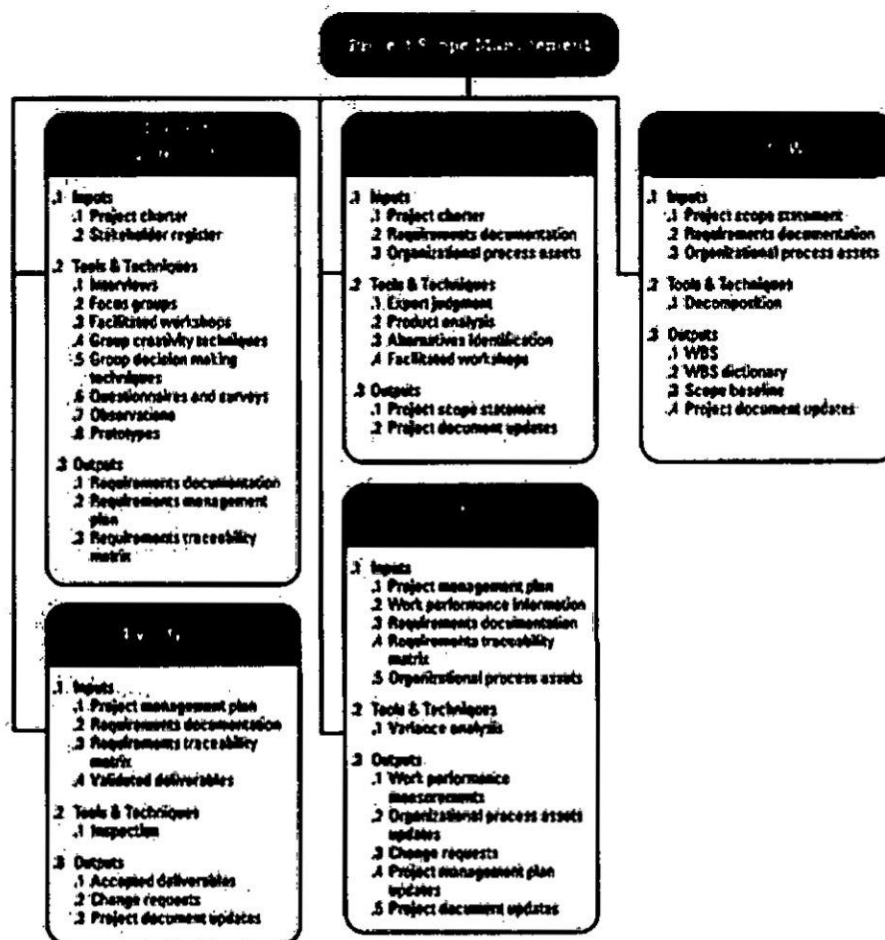


Figura 7: Descripción de gestión del alcance, procesos, entradas, herramientas y salidas.

**Gestión del Tiempo:** La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. El Gráfico 6-1 proporciona un panorama general de los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto. Estos procesos interactúan entre sí y con procesos de las otras áreas de conocimiento. Dependiendo de las necesidades del proyecto, cada proceso puede implicar el esfuerzo de un grupo o persona. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases. Algunos profesionales experimentados distinguen entre la información impresa del cronograma del proyecto (cronograma), y los datos y cálculos que permiten desarrollar el cronograma, designando como modelo de cronograma al sistema en el que se cargan los datos del proyecto. Sin embargo, en la práctica general, tanto el cronograma como el modelo de cronograma se conocen como cronograma, y es por ello que Guía del PMBOK® utiliza este término.

Este esfuerzo de planificación forma parte del proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto (Sección 1.2), que produce un plan de gestión del cronograma que selecciona una metodología, una herramienta de planificación, y establece el formato y los criterios para desarrollar y controlar el cronograma del proyecto. Una metodología de planificación define las reglas y enfoques para el proceso de elaboración del cronograma. Entre las metodologías más conocidas, se encuentran el método de la ruta crítica y el de la cadena crítica. El desarrollo del cronograma utiliza las salidas de los procesos Definir las Actividades, Secuenciar las Actividades, Estimar los Recursos de las Actividades, Estimar la Duración de las Actividades, en combinación con la herramienta de planificación para elaborar el cronograma. El Gráfico 6-2 proporciona un panorama general de la planificación, que

muestra la manera en que la metodología de planificación, la herramienta de planificación y las salidas de los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto interactúan para crear un cronograma del proyecto.

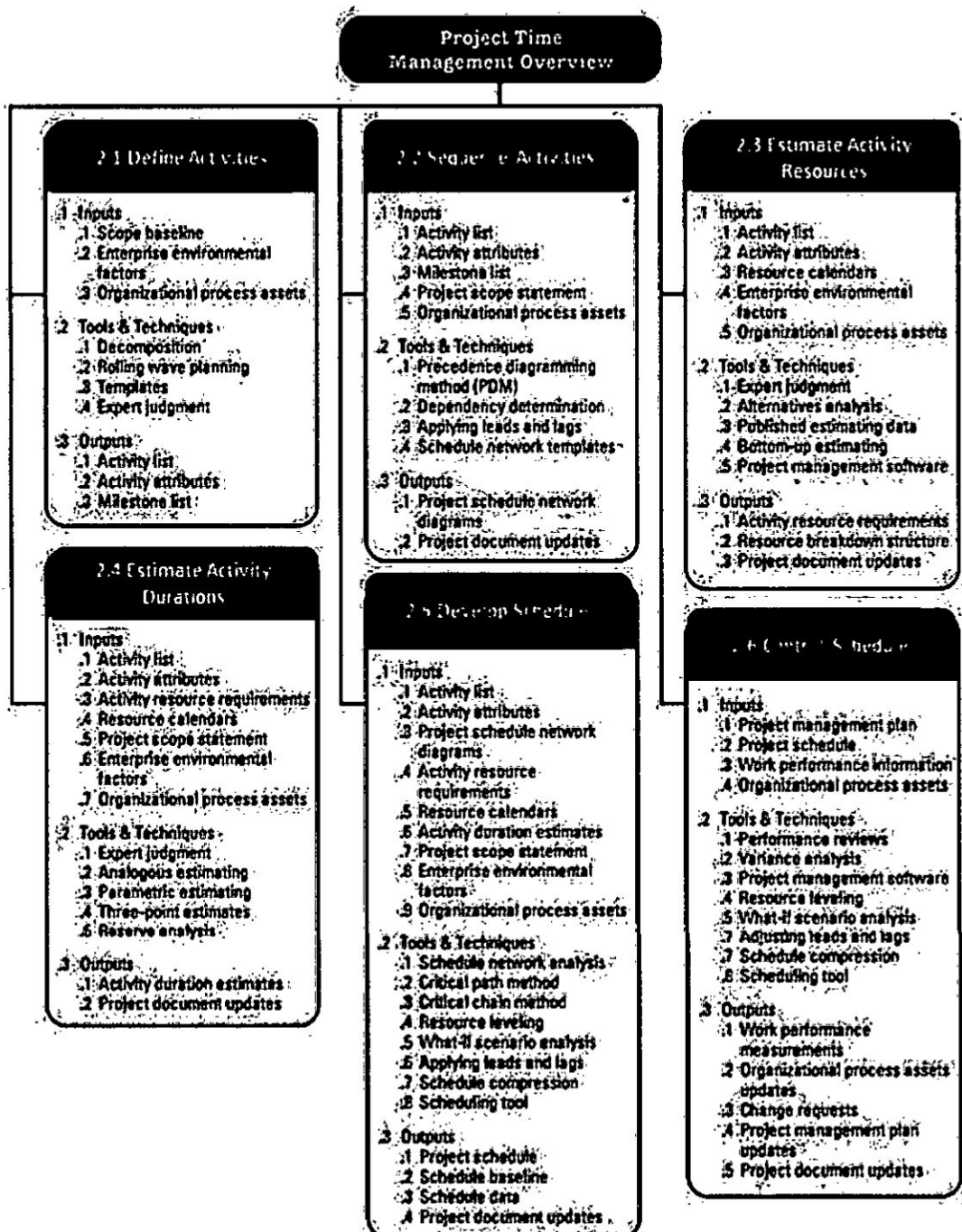


Figura 8: Descripción de gestión del tiempo, procesos, entradas, herramientas y salidas.

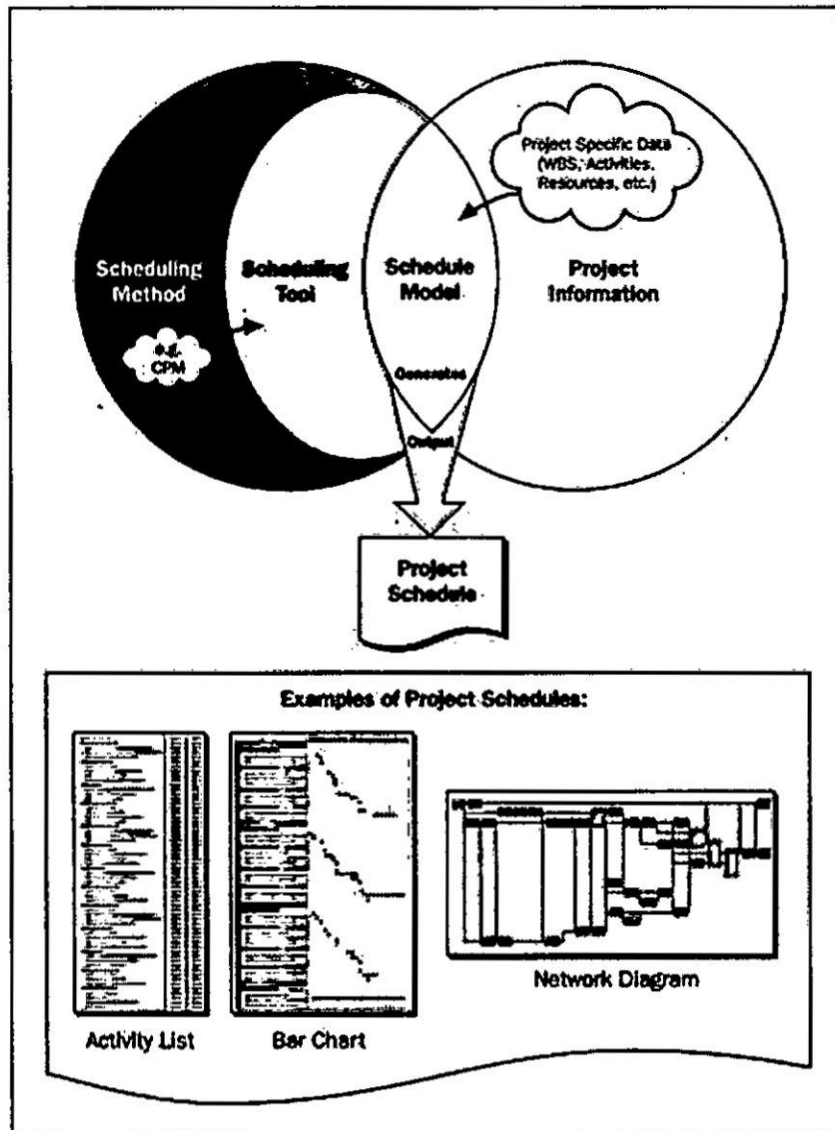


Figura 9 Panorama general de la planificación

**Gestión de Costes:** La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado

Estos procesos interactúan entre sí y con procesos de las otras áreas de conocimiento. Dependiendo de las necesidades del proyecto, cada proceso puede implicar el esfuerzo de una persona o grupo de personas. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases. Aunque los procesos se presentan aquí como componentes diferenciados con interfaces bien definidas, en la práctica se superponen e interactúan de formas que no se detallan aquí. En algunos proyectos, especialmente en aquéllos de alcance más pequeño, la estimación de costos y la preparación del presupuesto de costos están tan estrechamente ligadas que se consideran un solo proceso, que puede realizar una sola persona en un periodo de tiempo relativamente corto. Estos procesos se presentan aquí como procesos distintos, porque las herramientas y técnicas requeridas para cada uno de ellos son diferentes.

El trabajo involucrado en la ejecución de los tres procesos de la Gestión de los Costos del Proyecto está precedido por un esfuerzo de planificación del equipo de dirección del proyecto. Este esfuerzo de planificación es parte del proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto (Sección 1.2), lo cual produce un plan de gestión de costos que determina el formato y establece los criterios necesarios para planificar, estructurar, estimar, presupuestar y controlar los costos del proyecto. Por ejemplo, el plan de gestión de costos puede establecer lo siguiente:

- Nivel de exactitud. Las estimaciones del costo de las actividades se ajustarán a un redondeo de datos según una precisión establecida (p.ej., \$100, \$1.000), dependiendo del alcance de las actividades y de



la magnitud del proyecto, y pueden incluir una cantidad para contingencias.

- Unidades de medida. Todas las unidades que se utilizan en las mediciones (tales como las horas o días de trabajo del personal, la semana laboral o la suma global) se definen para cada uno de los recursos.

- Enlaces con los procedimientos de la organización. La estructura de desglose del trabajo (EDT) (Sección 5.3.3.1) establece el marco para el plan de gestión de costos, permitiendo la consistencia con los estimados de costos, los presupuestos y el control de costos. El componente de la EDT que se utiliza para la contabilidad de los costos del proyecto se denomina cuenta de control (CA). A cada cuenta de control se le asigna un código único o un número de cuenta vinculado directamente con el sistema de contabilidad de la organización ejecutante.

- Umbrales de control. Para monitorear el desempeño de los costos, pueden definirse umbrales de variación que establecen una cantidad acordada de variación permitida antes de que sea necesario realizar una acción. Los umbrales se expresan habitualmente como un porcentaje de desviación con respecto a la línea base del plan.

- Reglas para la medición del desempeño. Se establecen reglas para la medición del desempeño gracias a la gestión del valor ganado (EVM). Por ejemplo, el plan de gestión de costos podría:

- a) Definir la EDT y los puntos donde se realizará la medición de las cuentas de control.

- b) Establecer las técnicas que se emplearán para medir el valor ganado (p.ej., hitos ponderados, fórmula fija, porcentaje completado, etc.).

- c) Especificar las fórmulas de cómputo de gestión del valor ganado (EVM) para determinar la estimación a la conclusión (EAC) proyectada

y otras metodologías de seguimiento. Véase The Practice Standard for Earned Value Management [3] (en inglés) para más información sobre la gestión del valor ganador (EVM).

- **Formatos de los informes.** Se definen los formatos y la frecuencia de presentación de los diferentes informes de costos.

- **Descripciones de los procesos.** Se documentan las descripciones de cada uno de los tres procesos de Gestión de los Costos del Proyecto.

Toda esta información se incluye en el plan de gestión de costos, que es un componente del plan para la dirección del proyecto, ya sea como texto dentro del cuerpo del plan o como anexos. Dependiendo de las necesidades del proyecto, el plan de gestión de costos puede ser formal o informal, muy detallado o formulado de manera general.

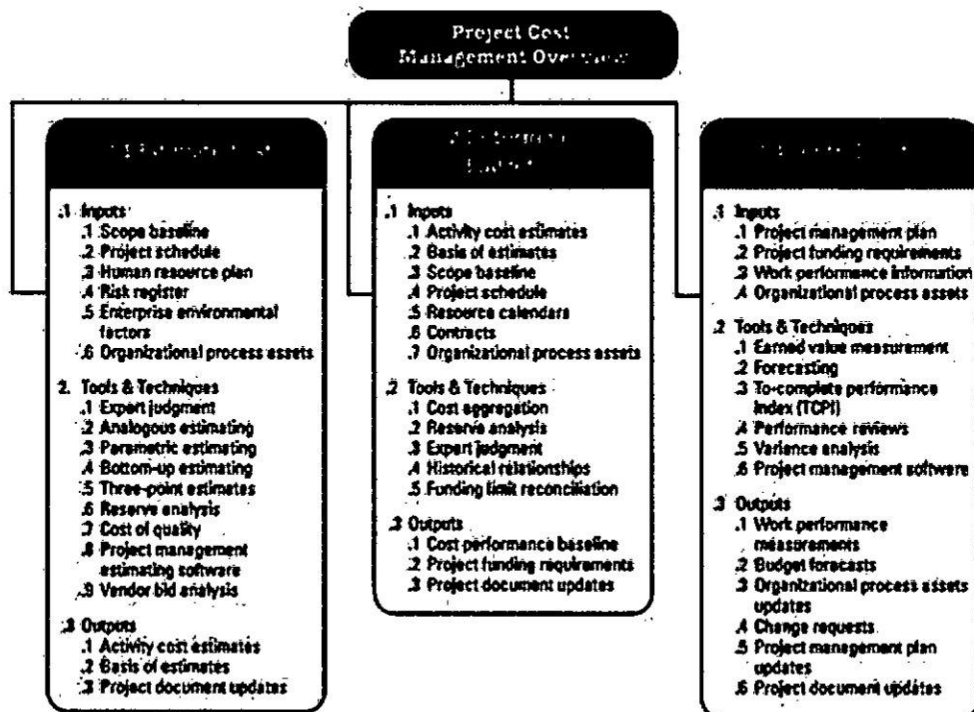


Figura 10 Descripción de gestión del costo, procesos, entradas, herramientas y salidas.

La Gestión de los Costos del Proyecto debe tener en cuenta los requisitos de los interesados para la obtención de los costos. Los diversos interesados medirán los costos del proyecto de diferentes maneras y en tiempos diferentes. La Gestión de los Costos del Proyecto trata principalmente acerca del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto. La Gestión de los Costos del Proyecto también debe tener en cuenta el efecto de las decisiones del proyecto en los costos recurrentes subsecuentes de utilizar, mantener y apoyar el producto, servicio o resultado del proyecto.

En muchas organizaciones, la predicción y análisis del desempeño financiero probable del producto del proyecto se llevan a cabo fuera del proyecto. En otras, como un proyecto de obras de infraestructura, la Gestión de los Costos del Proyecto puede incluir este trabajo. Cuando tales proyecciones y análisis forman parte del proyecto, la Gestión de los Costos del Proyecto puede recurrir a procesos adicionales y a numerosas técnicas de gestión, como el retorno de la inversión, el flujo de caja descontado y el análisis de la recuperación de la inversión. El esfuerzo de planificación de la gestión del costo tiene lugar en las etapas iniciales de la planificación del proyecto y establece el marco de referencia para cada uno de los procesos de gestión de los costos, de modo que el desempeño de los procesos sea eficiente y coordinado.

**Gestión de la Calidad:** La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda. El Gráfico 8-1 brinda un panorama general de los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto.

Estos procesos interactúan entre sí y con los procesos de las otras áreas de conocimiento. Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas o grupos de personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases.

La Gestión de la Calidad del Proyecto trata sobre la gestión tanto de la calidad del proyecto como del producto del proyecto. Se aplica a todos los proyectos, independientemente de la naturaleza de su producto. Las medidas y técnicas relativas a la calidad del producto son específicas al tipo de producto generado por el proyecto.

En cualquier caso, el incumplimiento de los requisitos de calidad del producto o del proyecto puede tener consecuencias negativas graves para algunos interesados en el proyecto e incluso para todos. Por ejemplo:

- Hacer que el equipo del proyecto trabaje en exceso para cumplir con los requisitos del cliente puede ocasionar un importante desgaste de los empleados, errores o reprocesos.

- Realizar apresuradamente las inspecciones de calidad planificadas

para cumplir con los objetivos del cronograma del proyecto puede generar errores no detectados.

La calidad y el grado no son lo mismo. La calidad es "el nivel en el que un conjunto de características inherentes satisface los requisitos. El grado es una categoría que se asigna a productos o servicios que tienen el mismo uso funcional pero características técnicas diferentes. Mientras que un nivel de calidad que no cumple con los requisitos de calidad es siempre un problema, un grado bajo puede no serlo. El director del proyecto y el equipo de dirección del proyecto son responsables de determinar las concesiones necesarias para cumplir con los niveles requeridos, tanto de calidad como de grado.

Precisión y exactitud no son equivalentes. Precisión significa que los valores de mediciones repetidas están agrupados y tienen poca dispersión. Exactitud significa que el valor medido es muy cercano al valor verdadero. Las mediciones precisas no son necesariamente exactas. Una medición muy exacta no es necesariamente precisa. El equipo de dirección del proyecto debe determinar los niveles apropiados de exactitud y precisión.

El enfoque básico de la gestión de calidad que se describe en esta sección pretende ser compatible con el de la Organización Internacional de Normalización (ISO). También es compatible con enfoques propietarios sobre la gestión de calidad, tales como los recomendados por Deming, Juran, Crosby y otros, así como con enfoques que no son propietarios, como la Gestión de la Calidad Total (TQM), Six Sigma, Análisis de Modos de Fallo y Efectos, Revisiones del Diseño, Opinión del Cliente, Costo de la Calidad (COQ) y Mejora Continua.

- 

La gestión moderna de la calidad complementa la dirección de proyectos. Ambas disciplinas reconocen la importancia de:

- La satisfacción del cliente. Entender, evaluar, definir y gestionar las

expectativas, de modo que se cumplan los requisitos del cliente. Esto requiere una combinación de conformidad con los requisitos (para asegurar que el proyecto produzca aquello para lo cual fue emprendido) y adecuación para su uso (el producto o servicio debe satisfacer necesidades reales).

- La prevención antes que la inspección. Uno de los preceptos fundamentales de la gestión moderna de la calidad establece que la calidad se planifica, se diseña y se integra (y no se inspecciona). Por lo general, el costo de prevenir errores es mucho menor que el de corregirlos cuando son detectados por una inspección.

- La mejora continua. El ciclo planificar-hacer-revisar-actuar es la base para la mejora de la calidad, según la definición de Shewhart, modificada por Deming. Además, las iniciativas de mejora de la calidad emprendidas por la organización ejecutante, tales como TQM y Six Sigma, debe mejorar tanto la calidad de la dirección del proyecto, como la del producto del proyecto. Los modelos de mejora de procesos incluyen Malcolm Baldrige, OPM3® (Organizational Project Management Maturity Model) y CMMI® (Capability Maturity Model Integration).

- La responsabilidad de la dirección. El éxito requiere la participación de todos los miembros del equipo del proyecto, pero proporcionar los recursos necesarios para lograr dicho éxito sigue siendo responsabilidad de la dirección.

Debido a la naturaleza temporal de un proyecto, la organización patrocinadora puede elegir invertir en la mejora de la calidad del producto, especialmente en lo que se refiere a la prevención y evaluación de defectos para reducir el costo externo de la calidad.

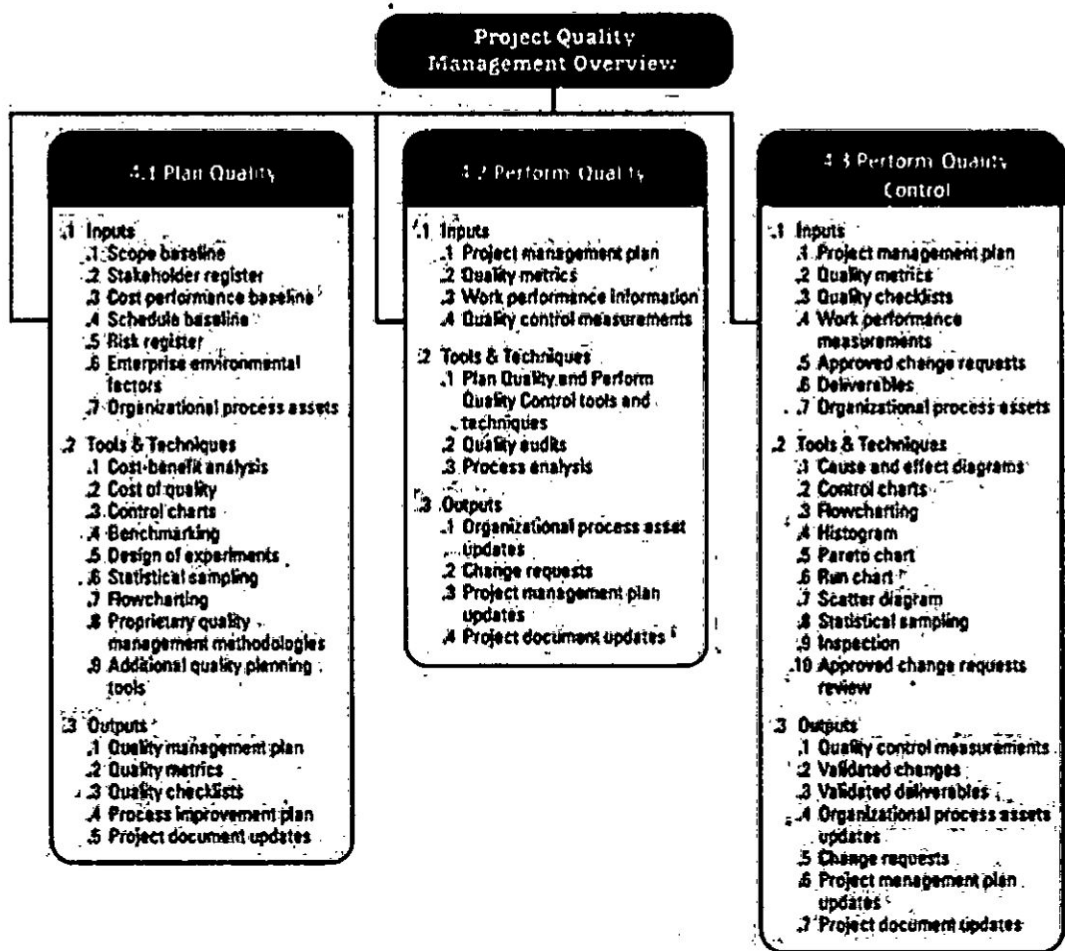


Figura 11 Descripción de gestión de calidad, procesos, entradas, herramientas y salidas.

**Gestión de los Recursos Humanos:** La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está conformado por aquellas personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. El tipo y la cantidad de miembros del equipo del proyecto pueden variar con frecuencia, a medida que el proyecto avanza. Los miembros del equipo del proyecto también pueden denominarse personal del proyecto. Si bien se asignan roles y responsabilidades específicos a cada miembro del equipo del proyecto, la participación de todos los miembros en la toma de decisiones y en la planificación del proyecto puede resultar beneficiosa. La intervención y la participación tempranas de los miembros del equipo les aportan su experiencia profesional durante el proceso de planificación y fortalecen su compromiso con el proyecto.

El equipo de dirección del proyecto es un subgrupo del equipo del proyecto y es responsable de las actividades de liderazgo y dirección del proyecto, tales como iniciar, planificar, ejecutar, monitorear, controlar y cerrar las diversas fases del proyecto. Este grupo puede denominarse también equipo central, equipo ejecutivo o equipo líder. Para proyectos más pequeños, las responsabilidades de la dirección de proyectos pueden ser compartidas por todo el equipo o administradas únicamente por el director del proyecto. El patrocinador del proyecto trabaja con el equipo de dirección del proyecto, colaborando generalmente en asuntos tales como el financiamiento del proyecto, aclarando cuestiones referidas al alcance, monitoreando el avance y ejerciendo influencia sobre otros interesados para beneficio del proyecto.

Dirigir y liderar el equipo del proyecto también incluye, entre otros aspectos:

- **Influenciar el equipo del proyecto.** Estar atento a los factores de



recursos humanos que podrían tener un impacto en el proyecto e influenciarlos cuando sea posible. Esto incluye el ambiente de equipo, la ubicación geográfica de los miembros del equipo, la comunicación entre los interesados, las políticas internas y externas, los asuntos de índole cultural, la singularidad de la organización y otros factores humanos que podrían alterar el desempeño del proyecto.

- **Comportamiento profesional y ético.** El equipo de dirección del proyecto debe estar atento a que todos los miembros del equipo adopten un comportamiento ético, suscribirse a ello y asegurarse de que así sea. Ejemplos de interacciones que requieren una planificación adicional, se incluyen las siguientes situaciones:

- Luego de que los miembros del equipo inicial crean una estructura de desglose del trabajo (EDT), puede ser necesaria la incorporación al equipo de miembros adicionales.

- A medida que se incorporan miembros adicionales, su nivel de experiencia o su falta de experiencia puede aumentar o disminuir el riesgo del proyecto, creando así la necesidad de actualizaciones adicionales a la planificación de riesgos.

- Cuando las duraciones de las actividades son estimadas, presupuestadas, definidas en términos de alcance o planificadas antes de que se conozcan todos los miembros del equipo del proyecto y sus niveles de competencia, dichas duraciones pueden estar sujetas a cambios.

La figura 12 proporciona un panorama general de los procesos de Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, a saber:

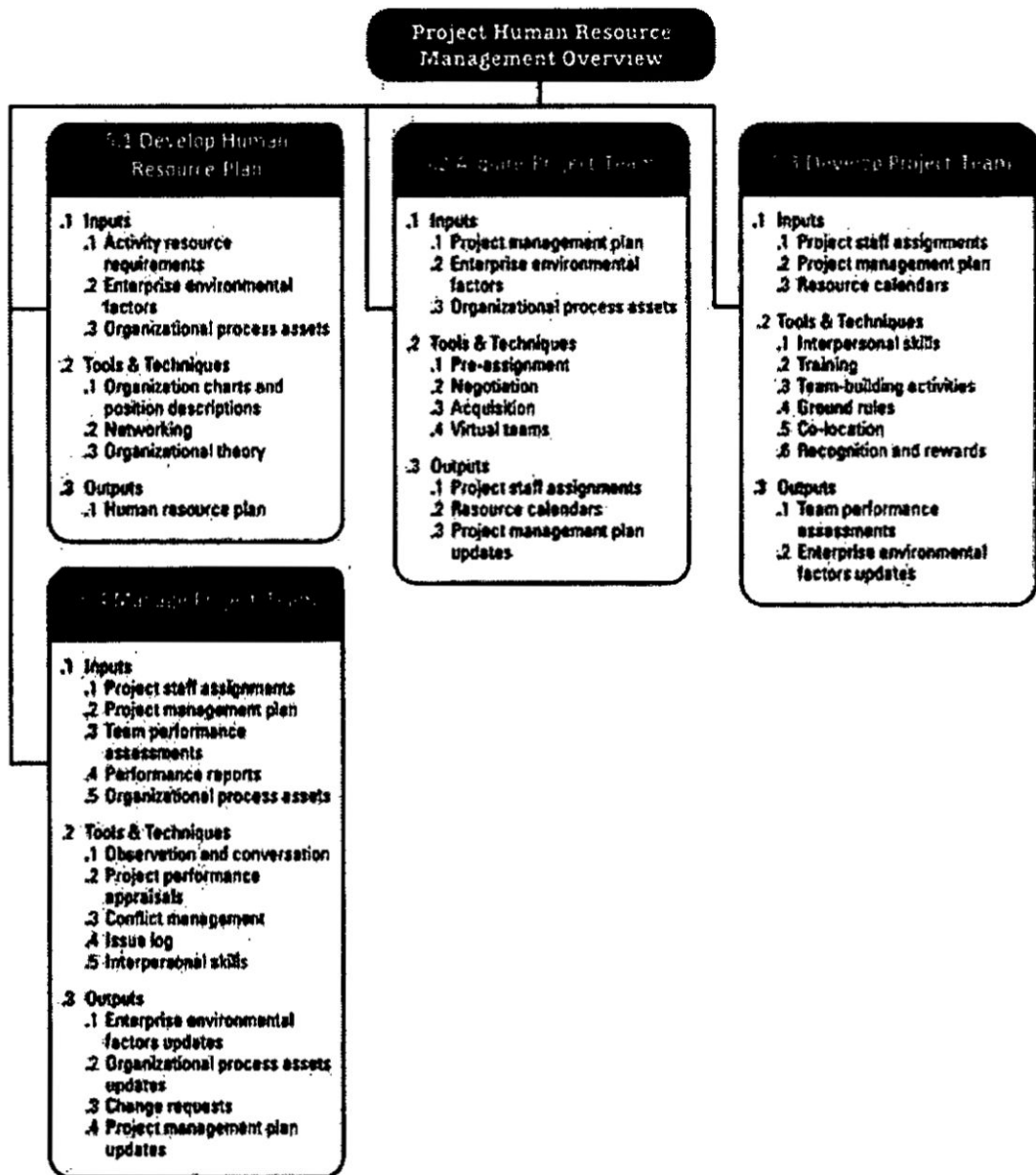


Figura 12 Descripción de gestión de recursos humanos, procesos, entradas, herramientas y salidas.

**Gestión de las Comunicaciones:** La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos. Los directores del proyecto pasan la mayor parte del tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto, tanto si son internos (en todos los niveles de la organización) como externos a la misma. Una comunicación eficaz crea un puente entre los diferentes interesados involucrados en un proyecto, conectando diferentes entornos culturales y organizacionales, diferentes niveles de experiencia, y perspectivas e intereses diversos en la ejecución o resultado del proyecto.

Las dimensiones posibles de la actividad de comunicación son, entre otras:

- Interna (dentro del proyecto) y externa (cliente, otros proyectos, medios de comunicación, público).
- Formal (informes, memorandos, instrucciones) e informal (correos electrónicos, conversaciones ad hoc).
- Vertical (hacia arriba y abajo dentro de la organización) y horizontal (entre colegas).
- Oficial (boletines, informe anual) y no oficial (comunicaciones extraoficiales)
- Escrita y oral
- Verbal y no verbal (inflexiones de voz, lenguaje corporal)

La mayoría de las habilidades de comunicación son comunes a la dirección en general y a la dirección de proyectos. Entre estas habilidades, se incluye:

- Escuchar de manera activa y eficaz.
- Formular preguntas, sondear ideas y situaciones para garantizar una mejor comprensión.

- Educar para aumentar el conocimiento del equipo a fin de que sea más eficaz.
- Investigar para identificar o confirmar información
- Identificar y gestionar expectativas
- Persuadir a una persona u organización para llevar a cabo una acción
- Negociar a fin de lograr acuerdos entre partes, que resulten mutuamente aceptables
- Resolver conflictos para prevenir impactos negativos
- Resumir, recapitular e identificar las próximas etapas

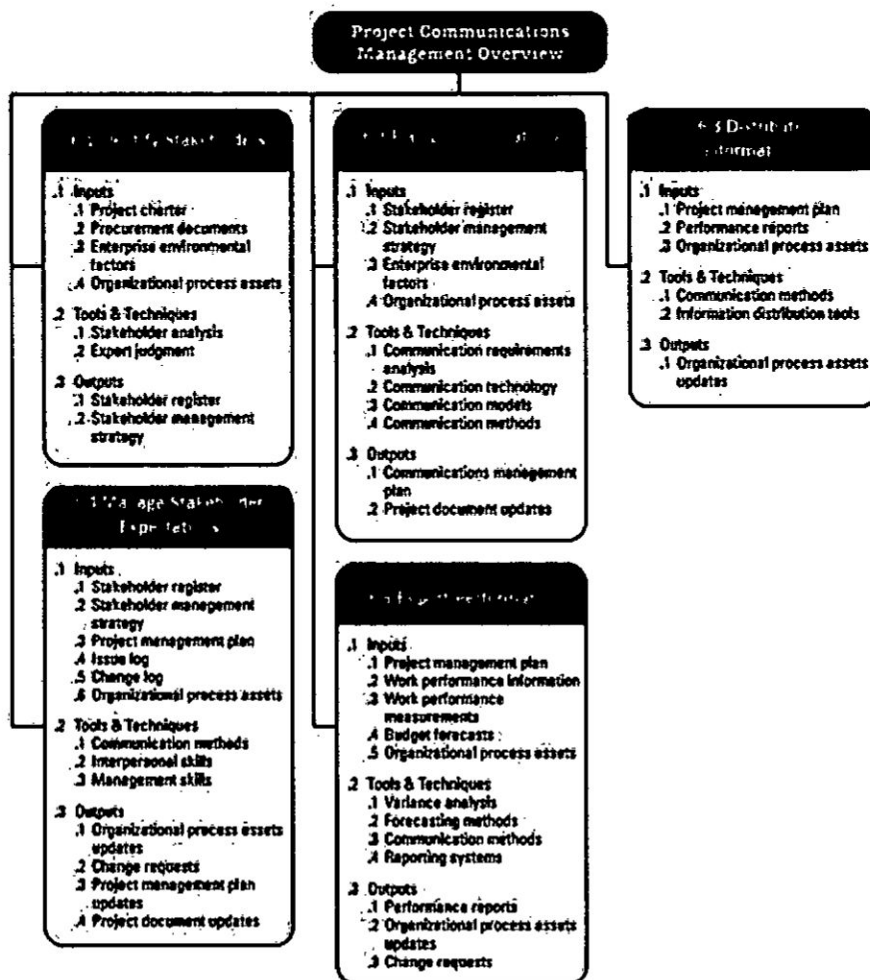


Figura 13 Descripción de gestión de comunicaciones, procesos, entradas, herramientas y salidas.

**Gestión del Riesgos:** La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.

Estos procesos interactúan entre sí y con los procesos de las otras áreas de conocimiento. Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases. Aunque los procesos se presentan aquí como elementos diferenciados con interfaces bien definidas, en la práctica se superponen e interactúan de formas que no se detallan aquí.

Los riesgos de un proyecto se ubican siempre en el futuro. Un riesgo es un evento o condición incierta que, si sucede, tiene un efecto en por lo menos uno de los objetivos del proyecto. Los objetivos pueden incluir el alcance, el cronograma, el costo y la calidad.

El evento de riesgo es que la agencia que otorga el permiso puede tardar más de lo previsto en emitir el permiso o, en el caso de una oportunidad, que la cantidad limitada de personal disponible asignado al proyecto pueda terminar el trabajo a tiempo y, por consiguiente, realizar el trabajo con una menor utilización de recursos. Si alguno de estos eventos inciertos se produce, puede haber un impacto en el costo, el cronograma o el desempeño del proyecto. Las condiciones de riesgo podrían incluir aspectos del entorno del proyecto

o de la organización que pueden contribuir a poner en riesgo el proyecto, tales como prácticas deficientes de dirección de proyectos, la falta de sistemas de gestión integrados, la concurrencia de varios proyectos o la dependencia de participantes externos que no pueden ser controlados.

Los riesgos del proyecto tienen su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos. Los riesgos conocidos son aquéllos que han sido identificados y analizados, lo que hace posible planificar respuestas para tales riesgos.

Para tener éxito, la organización debe comprometerse a tratar la gestión de riesgos de una manera proactiva y consistente a lo largo del proyecto. Debe hacerse una elección consciente a todos los niveles de la organización para identificar activamente y perseguir una gestión eficaz durante la vida del proyecto. Los riesgos existen desde el momento en que se concibe un proyecto. Avanzar en un proyecto sin adoptar un enfoque proactivo en materia de gestión de riesgos aumenta el impacto que puede tener la materialización de un riesgo sobre el proyecto y que, potencialmente, podría conducirlo al fracaso.

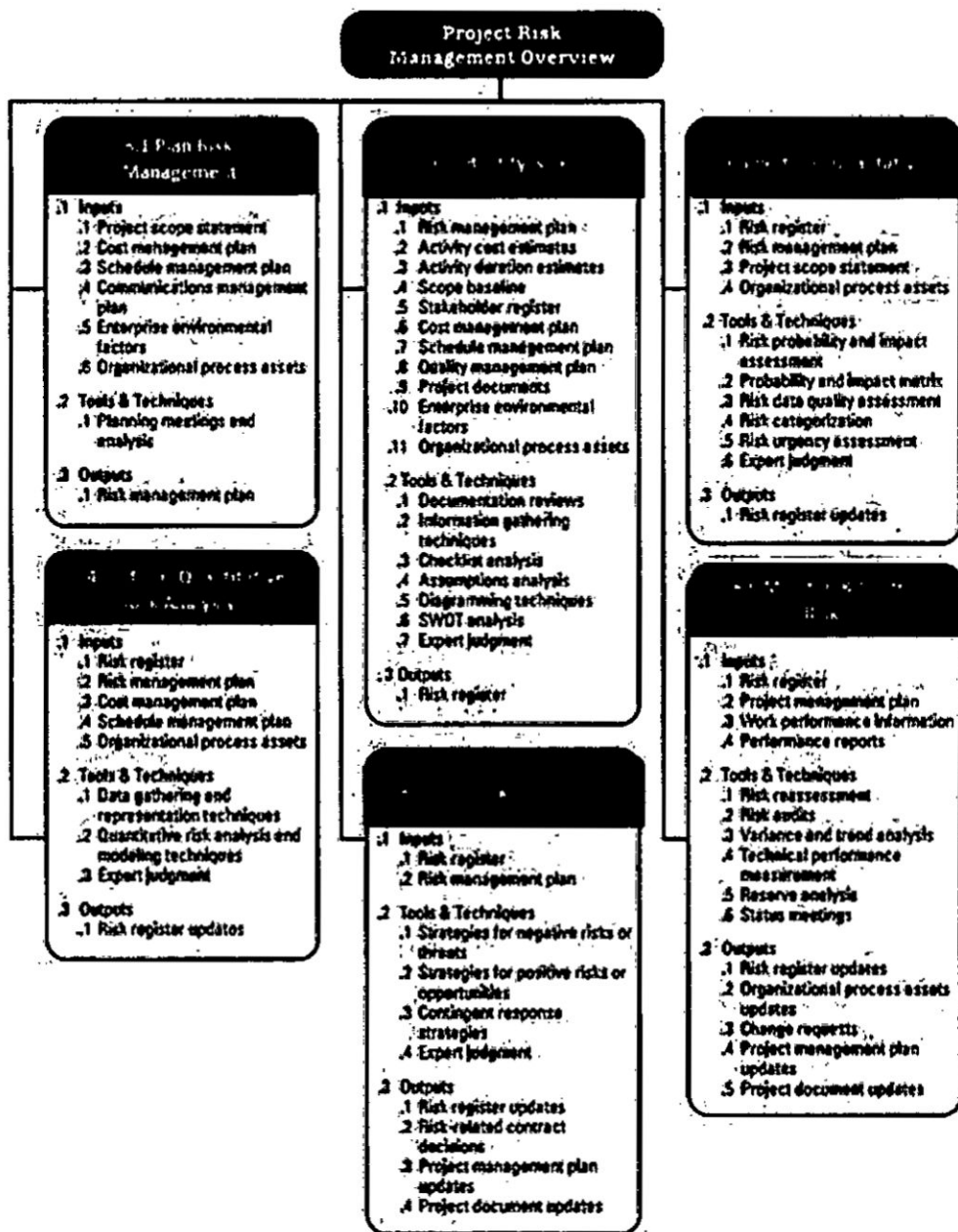


Figura 14 Descripción de gestión de riesgos, procesos, entradas, herramientas y salidas.

**Gestión de las Adquisiciones del proyecto:** La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto. La organización puede ser la compradora o vendedora de los productos, servicios o resultados de un proyecto. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios requeridos para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra emitidas por miembros autorizados del equipo del proyecto. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto también incluye la administración de cualquier contrato emitido por una organización externa (el comprador) que esté adquiriendo el proyecto a la organización ejecutante (el vendedor), así como la administración de las obligaciones contractuales contraídas por el equipo del proyecto en virtud del contrato.

Estos procesos interactúan entre sí y con los procesos de las otras áreas de conocimiento. Dependiendo de los requisitos del proyecto, cada proceso puede implicar el esfuerzo de un grupo o persona. Si bien los procesos se presentan aquí como componentes diferenciados con interfaces definidas, en la práctica se superponen e interactúan de formas que no se detallan en la Guía del PMBOK®.

Los procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto implican contratos, que son documentos legales que se establecen entre un comprador y un vendedor. Un contrato representa un acuerdo vinculante para las partes en virtud del cual el vendedor se obliga a proveer los productos, servicios o resultados especificados, y el comprador se obliga a proporcionar dinero o cualquier otra contraprestación válida.

Un contrato de adquisición incluye términos y condiciones, y puede incorporar otros aspectos especificados por el comprador para establecer lo que el vendedor debe realizar o proporcionar. Es



responsabilidad del equipo de dirección del proyecto asegurar que todas las adquisiciones satisfacen las necesidades específicas del proyecto, a la vez que se respetan las políticas de la organización en materia de adquisiciones. Según el área de aplicación, los contratos también pueden denominarse acuerdos, convenios, subcontratos u órdenes de compra.

Aunque todos los documentos del proyecto están sujetos a algún tipo de revisión y aprobación, el carácter jurídicamente vinculante de un contrato por lo general significa que estará sujeto a un proceso de aprobación más exhaustivo.

El equipo de dirección del proyecto puede buscar el respaldo temprano de especialistas en contratación, adquisiciones, derecho y asuntos técnicos. Dicha participación puede ser mandataria según la política de cada organización.

Celebrar un contrato por productos o servicios es un método de asignar la responsabilidad de gestionar o compartir posibles riesgos. Un proyecto complejo puede implicar la gestión simultánea o secuencial de múltiples contratos o subcontratos. En tales casos, el ciclo de vida de cada contrato puede finalizar durante cualquier fase del ciclo de vida del proyecto.

Dependiendo del área de aplicación, el vendedor puede ser denominado contratista, subcontratista, proveedor, proveedor de servicios o distribuidor. Dependiendo de la posición del comprador en el ciclo de adquisición del proyecto, éste puede denominarse cliente, contratista principal, contratista, organización compradora, organismo gubernamental, solicitante de servicios o simplemente comprador.

Por lo general, el vendedor dirigirá el trabajo como un proyecto si la adquisición no se limita a materiales listos para la venta, a bienes o a productos comunes. En dichos casos:

- El comprador se transforma en el cliente y, por lo tanto, en un interesado clave en el proyecto para el vendedor.

- El equipo de dirección del proyecto del vendedor debe ocuparse de todos los procesos de la dirección de proyectos, y no sólo de los de esta área de conocimiento.

- Los términos y condiciones del contrato se transforman en entradas clave de muchos de los procesos de dirección del vendedor. El contrato puede efectivamente contener las entradas (p.ej. principales entregables, hitos clave, objetivos de costos) o limitar las opciones del equipo del proyecto (p.ej., en proyectos de diseño, se requiere a menudo que el comprador apruebe las decisiones relacionadas con los recursos humanos).

Supone también que entre el comprador y el vendedor se desarrollará y existirá una relación contractual formal. Sin embargo, la mayor parte del contenido de este capítulo puede aplicarse también a acuerdos no contractuales entre departamentos, celebrados con otras unidades de la organización del equipo del proyecto.

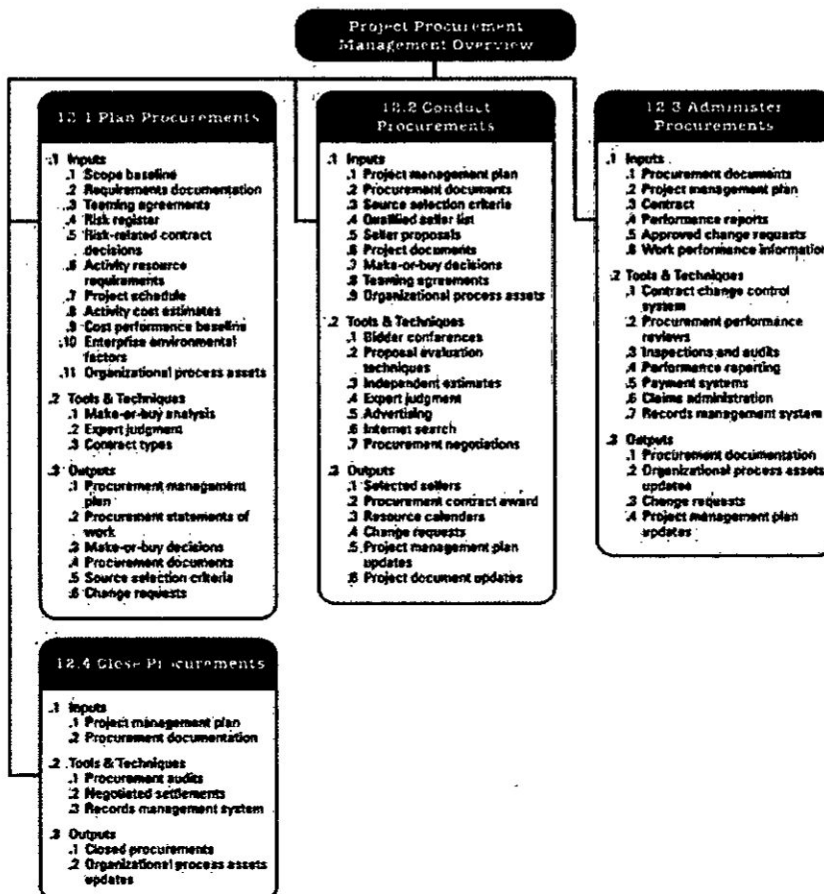


Figura 15 Descripción de gestión de procura, procesos, entradas, herramientas y salidas.

## 2.2. Marco Conceptual

### **Project Magnamet Institute (PMI)**

La metodología PMI, involucra el manejo de un lenguaje básico de Gestión de proyectos definido en PMBOOK y que será de uso continuo en el marco teórico del proceso tales como:

**PMBOK:** Es el estándar para la Administración de Proyectos y cuyas siglas significan en inglés Project Management Body of Knowledge (el Compendio del Saber de la Gestión de Proyectos en español).

**Entregables:** Se utiliza en la gestión de proyectos para describir un objeto, tangible o intangible, como resultado del proyecto, destinado a un cliente, ya sea interno o externo a la organización. Un entregable puede ser un reporte, un documento, un paquete de trabajo, una actualización de servidor o cualquier otro bloque de construcción resultado del proyecto en su totalidad.

**Riesgos:** El riesgo en un proyecto es un evento incierto o condición incierta que si ocurre, tiene un efecto positivo o negativo sobre el proyecto.

**Cronograma:** Es una lista de todos los elementos terminales de un proyecto con sus fechas previstas de comienzo y final.

**Juicio de Expertos:** Es un criterio que se otorga fundamentado en la experiencia dentro de un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, industria, entre otras.

**PDM:** Es La Administración de datos de Producto es el uso del software para administrar los datos y procesos relacionados con la información de los productos, en un sistema único central.

**Método de la Ruta Crítica:** es frecuentemente utilizado en el desarrollo y control de proyectos. El objetivo principal es determinar la duración de un proyecto, entendiendo éste como una secuencia de actividades relacionadas entre sí, donde cada una de las actividades tiene una duración estimada.

**Valor Ganado:** Es una técnica de gestión de proyectos que permite controlar la ejecución de un proyecto a través de su presupuesto y de su calendario de ejecución. Compara la cantidad de trabajo ya completada en un momento dado con la estimación realizada antes del comienzo del proyecto.

**Patrocinador del Proyecto:** Es un papel dentro de la gestión de proyectos, generalmente el miembro de más rango dentro del equipo del proyecto. Es uno de los principales interesados en el proyecto. En organizaciones pequeñas (o proyectos pequeños dentro de organizaciones grandes) el patrocinador puede también ser el encargado del proyecto.

**Acta de Constitución:** El Acta de Constitución del Proyecto es un documento en el que se define el alcance, los objetivos y los participantes del proyecto. Da una visión preliminar de los roles y responsabilidades, de los objetivos, de los principales interesados y define la autoridad del Project Manager. Sirve como referencia de autoridad para el futuro del proyecto.

**Enunciado del Alcance:** Documento que proporciona las bases para las futuras tomas de decisiones tales como cambios en el alcance del proyecto. Su propósito es asegurar que todos los stakeholders tengan un conocimiento común del alcance del proyecto.

**Horas Máquina:** Las horas máquina trabajada es una medida usada para calcular los gastos generales de una compañía. Encontrar las horas máquina trabajadas involucra registrar con qué frecuencia fue utilizada cada máquina en la producción durante un período específico.

**Horas Hombre:** Las horas hombre utilizado es una medida usada para calcular los gastos generales de una compañía. Encontrar las horas hombre trabajadas involucra registrar con qué frecuencia fue utilizada cada trabajador en la producción durante un período específico.

**Requerimiento:** Un requerimiento es la condición o capacidad que debe tener un sistema, producto, servicio o componente para satisfacer un contrato, estándar, especificación, u otros documentos formalmente establecido.

**Interesados (stakeholders):** Son personas y organizaciones que participan de forma activa en el proyecto o cuyos intereses pueden

verse afectados como resultado de la ejecución del proyecto o de su conclusión.

**Criterios de Aceptación:** las condiciones que un producto o proyecto debe satisfacer para ser aceptado por un usuario, cliente o Interesado.

**Restricciones del Proyecto:** Son *"el estado, calidad o sentido de estar restringido a un determinado curso de acción o inacción. Una restricción o limitación aplicable, sea interna o externa al proyecto, que afectará el desempeño del proyecto o de un proceso"*.

**Proceso de Planificación:** Es aquel proceso requerido para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.

**Plan de Gestión del Alcance:** Incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la Gestión del Alcance del Proyecto es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

**Estructura Detallada del Trabajo (EDT):** La EDT es una herramienta fundamental en la gestión de proyectos. El propósito de una EDT es organizar y definir el alcance total aprobado del proyecto según lo declarado en la documentación vigente. Su forma jerárquica permite una fácil identificación de los elementos finales, llamados "Paquetes de Trabajo".

**Paquetes de Trabajo:** Es una descripción cuantitativa y cualitativa de una operación que va a llevarse a cabo en el proyecto, por ejemplo, el trabajo que se ha de realizar y el resultado que se desea obtener en una tarea claramente definida dentro del proyecto.

**Diccionario del EDT:** Es un documento generado por el proceso Crear EDT, cuya función es respaldar la EDT. El diccionario de la EDT proporciona una descripción más detallada de los componentes de la EDT incluyendo los paquetes de trabajo.

**Plan de Calidad:** El plan de calidad se centra en detallar las normas de calidad para el proyecto y los criterios de calidad que se utilizan para medir y determinar si los resultados son los esperados, además de crear y documentar un plan para cumplir con esas normas.

**Plan de Seguridad:** Es un documento en el cual se identifica, planifica, organiza y controla, tanto cada una de las actividades a realizar desde el punto de vista preventivo; como los procedimientos de trabajo a aplicar para ello; así como los riesgos derivados de las actividades a realizar y las medidas preventivas a adoptar en cada caso para la eliminación o control de los mismos.

**Adquisición de Insumos:** Es realizar la adquisición de los materiales, herramientas e insumos necesarios, en apego a los lineamientos en la Planificación del Proyecto, a fin de proporcionar al proyecto, los insumos necesarios para el óptimo desarrollo.

**Plan de Gestión del Cronograma:** Incluye los procesos requeridos para asegurar la terminación del proyecto a tiempo. Un cronograma se crea utilizando un método de estimación de consenso dirigido por las personas que harán el trabajo; la razón es porque un cronograma de por sí es un estimado. Cada fecha en el cronograma es estimada, y si esas fechas no tienen el apoyo de las personas que van a realizar el trabajo, el cronograma será impreciso.

**Lista de Actividades:** Lista exhaustiva que abarca todas las actividades del cronograma necesarias para el proyecto. Incluye el identificador de la actividad y una descripción del alcance del trabajo para

cada actividad, con el nivel de detalle suficiente para que los miembros del equipo del proyecto comprendan el trabajo que deben realizar.

**Lista de Hitos:** Punto de verificación o evento importante dentro del Proyecto.

**Diagrama de Red del Cronograma:** Representación esquemática de las actividades del cronograma del proyecto y de sus relaciones lógicas, también denominadas dependencias. Se puede realizar de forma manual o mediante un software de gestión de Proyectos.

**Requisitos del Recurso de las Actividades:** La salida principal del proceso es una identificación y descripción de los tipos y las cantidades de recursos necesarios para cada actividad del Cronograma de un paquete de trabajo. Estas asignaciones pueden sumarse para determinar los recursos estimados para cada paquete de trabajo de la EDT.

**Plan de Gestión de Costos:** Se ocupa principalmente del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del cronograma del proyecto, desarrollado en el área de conocimiento de la gestión del tiempo.

**Control de Cambios del Costo:** Consiste en revisar todas las solicitudes de cambios, aprobar los mismos y gestionar los cambios a los entregables, a los activos de los procesos de la organización, a los documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto.

**Línea Base:** Es el plan original más todos los cambios negociados con los patrocinadores y aprobados como parte del proyecto.

**Matriz RACI:** La matriz de la asignación de responsabilidades, se utiliza generalmente en la gestión de proyectos para relacionar actividades con recursos (individuos o equipos de trabajo). De esta manera se logra asegurar que cada uno de los componentes del alcance esté asignado a un individuo o a un equipo.



**Plan de Gestión de Comunicaciones:** Incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.

**Directorio del Equipo del Proyecto:** El directorio del equipo del proyecto lista todos los miembros del equipo del proyecto y otros accionistas. El directorio puede ser formal o informal, altamente detallado o ampliamente estructurado, según sean las necesidades del proyecto.

**Matriz de Comunicaciones:** La matriz de comunicaciones es una herramienta de gestión que contiene una descripción detallada de todos los requisitos y necesidades de información de los participantes del proyecto y cuya responsabilidad de elaborar e implementar recae sobre el líder del proyecto.

**Resolución de Conflictos:** Es una de las cualidades más importantes que debe poseer el Director de Proyecto, ya que los conflictos en el ambiente de un Proyecto, suelen ser inevitables. Las causas más comunes de conflictos suelen ser la escasez de recursos, las prioridades del cronograma y los estilos personales de trabajo. El conflicto debe abordarse lo antes posible, y a ser posible en privado, mediante un enfoque directo y constructivo.

**Plan de Gestión de Riesgos:** Incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.

**Plan de Gestión de Adquisiciones:** Incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto.

## **CAPITULO III**

### **VARIABLE E HIPOTESIS**

#### **3.1. Variable de investigación.**

### **3.1.1. Variables dependientes.**

Esta metodología se enfoca en la triple restricción (Costo, tiempo y alcance), para efecto cuantitativo se define como variable dependiente al costo (C).

### **3.1.2. Variable independiente.**

- Esta metodología se enfoca en la triple restricción (Costo, tiempo y alcance), para efecto cuantitativo se define como variable independiente al tiempo (t).

## **3.2. Operacionalización de variables.**

Las operaciones inherentes a estas dos variables enfocan una serie de indicadores, que son:

- Curva S inicial.
- Curva S de costo.
- Curva S del progreso.
- Indicados CPI y SPI.

## **3.3. Hipótesis general e hipótesis específicas.**

### **3.3.1. Hipótesis general.**

La Hipótesis se define en la implementación de una metodología en Gestión y Dirección de Proyectos que garantice los resultados de los parámetros de control en el desarrollo de los proyectos.

## **CAPITULO IV METODOLOGIA**

Implementación de la Metodología PMI Para la Construcción Del Taller De Mantenimiento Electromecánico del Área De Flotación - Planta Concentradora-Compañía Minera Antamina

**4.1 Parámetros Principales del proyecto**

**4.1.1 Parámetros Principales del proyecto.**

En el cuadro siguiente se muestran los parámetros concretos del proyecto:

Área de Conocimiento	Parámetro	Descripción
Integración	HH asignados al Gerente del Proyecto	8 hh x 1 persona x 4 meses
Alcance	Cantidad de Entregables	5
Tiempo	Duración Total del Proyecto	4 meses
Costos	Monto Total del Proyecto	\$ 279,977.16
Calidad	Procesos de aseguramiento de la calidad	9 procesos
RRHH	Cantidad de miembros del equipo de Proyecto.	17 personas
	Cantidad de personal profesional	4 profesionales
Comunicaciones	Cantidad de Medios de comunicación a emplear	3
Riesgos	Cantidad de categorías de riesgo identificadas	4
	Cantidad de riesgos identificados	15
Adquisiciones	Cantidad de componentes a adquirir, mayores	

Figura 16 Parámetros del proyecto

**4.1.2 Mayores Retos Identificados en el Inicio y la Planificación de la ejecución del proyecto.**

Área de Conocimiento	Descripción
Integración	Unificar y consolidar acciones de integración
Alcance	Precisar exactamente los entregables.
Tiempo	Definir adecuadamente el cronograma y controlarlo.
Costos	Estimar, presupuestar y controlar los costes.
Calidad	Planificar, asegurar y controlar la calidad de los entregables.
RRHH	Desarrollar y Gestionar el Equipo del Proyecto
Comunicaciones	Definir canales y estándares de comunicación para distribuir la información.
Riesgos	Identificar los riesgos y decidir si se eliminan, transfieren, minimizan ó aceptan.
Adquisiciones	Determinar los componentes externos adquirir para el proyecto.

Figura 17 Retos identificados

#### 4.1.3 Herramientas y técnicas utilizadas

<b>Area de Conocimiento</b>	<b>Descripción</b>
Integración	Metodología de Dirección de Proyectos basada en el PMBOK
	Juicio de Expertos
Alcance	Software WBS Chart Pro V 4.4.
	Juicio de Expertos.
Tiempo	Juicio de Expertos.
	Método de Diagramación de Precedencia (PDM).
	Software Primavera Project Planer V 3.0.
	Método de Ruta Crítica.
	Técnica de Valor Ganado.
Costos	Técnica de Valor Ganado.
	Estimación por Analogía.
	Determinación de Tarifas de Costes de Recursos.
Calidad	Auditorias de Calidad.
	Diagramas de Flujo.
	Histogramas.
	Diagramas de Pareto.
	Diagramas de causa efecto.
	Diagramas de Control.
Personal	Organigramas y descripción de cargos.
	Asignación previa.
	Negociación.
	Actividades de formación de equipos.
	Reconocimientos y recompensas.
Comunicaciones	Tecnología de las comunicaciones.
	Sistemas de recopilación y recuperación de información.
	Registro de polémicas
Riesgos	Técnicas de recopilación de información.
	Matriz de probabilidad e impacto.
	Estrategias para riesgos negativos ó amenazas.
Adquisiciones	Tipos de contrato.
	Juicio de Expertos

Figura 18 Herramientas y técnica utilizadas

#### **4.2 Documentos del Proceso de Iniciación.**

Dentro de estos documentos se tuvo el Acta de Constitución del proyecto, el cual fue emitido por el Patrocinador del Proyecto. Este documento tuvo carácter primordial dentro de todo el ciclo ya que tenía como finalidad autorizar formalmente la ejecución el proyecto y documentó los requerimientos iniciales en base a las necesidades y expectativas de los interesados.

En nuestro caso, el Gerente del Proyectos se encargó de la elaboración del Acta de Constitución a pedido del patrocinador. De ese modo se garantizó una vinculación temprana del propio gerente con el proyecto, lo que significaba brindar las condiciones más favorables al mismo.

Así mismo se tiene el Enunciado Detallado del Alcance el cual fue desarrollado con el concurso de parte del equipo del proyecto y fue emitido por el Gerente del Proyecto como responsable final del mismo. El Enunciado Detallado del Alcance es un documento que deviene crítico para el éxito del proyecto y se constituyó sobre la base de los principales productos entregables, asunciones y restricciones que se documentan en la iniciación del proyecto. El Equipo del Proyecto desarrolló sus mejores esfuerzos para lograr precisión en el planteamiento de este documento. Se logró entender que solo de ese modo los procesos se presentarían claros y el proyecto se podría concluir exitosamente.

#### **4.2.1 Acta de Constitución del Proyecto.**

El Acta de Constitución del Proyecto fue emitida por el patrocinador de éste Proyecto, el Ing. Pompeyo Mejía Salas, Gerente General de CAME Contratistas y Servicios Generales S.A.

#### **4.2.2 Datos Generales**

**Empresa:**

- CAME CONTRATISTAS Y SERVICIOS GENERALES S.A.

**Título del Proyecto:**

- Construcción del Taller de Mantenimiento Mecánico del Área de Flotación de la Planta Concentradora de la Compañía Minera Antamina.

**Gerente del Proyecto:**

- Sr. Wilder Espinoza Flores

**Patrocinador del Proyecto:**

- Sr. Pompeyo Mejía Salas – Gerente General de CAME S.A.

**Organización Ejecutora:**

- CAME CONTRATISTAS Y SERVICIOS GENERALES S.A.

**Cliente:**

- Compañía Minera Antamina SA



#### **4.2.3 Actores Involucrados.**

- Cliente: Compañía Minera ANTAMINA
- Gerencia Ingeniería y Proyectos CMA- Gerente. Gustavo Bravo,
- Superintendente de Ingeniería y Construcción - Gerente Walter Pinto, Senior Construcción: Fernando Terry.
- Constructor: CAME S.A. División Electromecánica – Jefe de U.O. Antamina: Jesús Bravo.
- Gerencia Mantenimiento Planta Concentradora CMA en calidad de usuario final.
- Proveedores varios

#### **4.2.4 Oportunidad de Negocio.**

- Este tipo de construcción no se encuentra dentro de la cartera de trabajos de la empresa. Por lo tanto el ejecutarlo constituye la apertura de una nueva área de negocio para CAME: Montajes Mecánicos.
- Una oportunidad de negocio viable ocurre cuando un producto se puede colocar en el mercado con la suficiente cobertura para cubrir todos los costos y generar una rentabilidad determinada.
- Para ello hemos identificado un mercado donde se ha desarrollado una nueva necesidad.
- Las necesidades de la Compañía Minera Antamina son dinámicas y están continuamente modificándose: Nuevas inversiones, cambios de proveedores, necesidad de bajar costos, nuevas necesidades, etc.
- La propuesta de CAME Contratistas y Servicios Generales S.A. encaja perfectamente frente a esta necesidad de la Compañía Minera Antamina.

#### **4.2.5 Premisas del Entorno.**

- Zona de trabajo libre para la ejecución del proyecto y por lo tanto de deben presentarse polémicas con el entorno ya que es un área de propiedad del mismo cliente.
- Los estándares del cliente: Compañía Minera Antamina exigió entregables que sean eficientes y eficaces desde la ingeniería hasta la entrega final del expediente final de la obra pasando por la seguridad y salud ocupacional de los involucrados y por conservar el equilibrio medio ambiental.
- Logística mayor a responsabilidad del cliente: Para este tipo de trabajos nuestro cliente suele encargarse y tomar bajo su responsabilidad la logística mayor. Esto a la larga se convierte en una ventaja ya que permite concentrarse en lo que realmente importa para nosotros en la respectiva fase de trabajo. Sin embargo puede traer ciertas complicaciones en cuanto al cumplimiento del cronograma si es que el cliente no cumple con la entrega de los materiales – equipos comprometidos.

#### **4.2.6 Análisis Preliminar Costo-Beneficio**

- La empresa ingresó a un nuevo mercado: montaje mecánico. Ello abre una serie de posibilidades a futuro ya que este es un segmento del mercado que se estima crecerá en los siguientes años.
- Contrato de nuevo personal con experiencia en montaje mecánico. Es necesario la adquisición de personal que tenga cierta experiencia en el área y a partir de ello gestionar y consolidar un equipo de trabajo especializado en montaje mecánico
- El haber ejecutado esta obra permitió obtener experiencia en el montaje mecánico. Ello es importante en la medida

que se asume como segura la ejecución futura de proyectos con esta característica.

- Una obra ejecutada bajo los estándares del cliente y cuyos entregables satisfacen plenamente los requerimientos del mismo, cumpliendo con los plazos y costos estimados inicialmente, nos posiciona frente a nuestro cliente y permite consolidar la posición de socios estratégicos que en la actualidad tenemos.

#### **4.2.7 Justificación del Proyecto.**

- En los trabajos de mantenimiento de frecuencia de las unidades se ha identificado la siguiente:
  - Pérdida de horas máquina,
  - Pérdida de horas hombre,
  - Consumo innecesario de combustible y
  - Consumo no productivo de vida útil de las unidades.
- Ello debido a que la zona en la que se desarrollan estos trabajos se encuentra alejada del área de flotación.
- Lo que se pretende es habilitar un área debidamente implementada que permita ahorrar esos tiempos muertos construyendo un taller de mantenimiento mecánico que permita almacenar insumos, herramientas y materiales en lugares cercanos a las celdas de flotación.
- De ese modo se podrán ejecutar estos trabajos de mantenimiento exclusivamente cerca al área de flotación.

#### **4.2.8 Descripción del producto entregado.**

- El taller es un ambiente aproximado de diez mil metros cuadrados y consta básicamente de espacios asignados a varios subtalleres, almacén, espacios de tránsito y estantería.

- Se debe contar con un ambiente que sirva de almacenamiento para materiales peligrosos: aceites, pinturas y solventes.
- Se habilito espacios para herramientas y equipo de taller.
- Igualmente se habilitó anaqueles de acero y madera para manuales de consulta e impresos de equipo.
- Asimismo se implementó un lugar para la herramienta especializada y a la que solo el personal especializado tiene acceso.
- Las áreas para trabajo eléctrico se separaron de las áreas mecánicas.
- Las áreas limpias, como las de electrónica, instrumentos y control de calidad, requieren ventilación especial y/o acondicionamiento de aire.
- Las áreas sucias, como las de soldadura, están aisladas y cuentan con gran ventilación.
- Los servicios generales (aire comprimido, electricidad y agua) están diseñados para que se disponga de ellos ampliamente.

#### **4.2.9 Requerimientos de los interesados.**

- Los interesados que son los clientes y usuarios del producto final confían en reducir costos y elevar su eficiencia operativa con la puesta en servicio del Taller de Mantenimiento Mecánico, habida cuenta que ello permitiría mejorar ahorrar horas – maquina, horas -hombre, combustible y ahorrar vida útil de la máquina.
- Indudablemente, se requería la entrega del producto en los plazos acordados bajo condiciones de construcción que garanticen el cumplimiento de los estándares de calidad, seguridad y equilibrio medio ambiental.

#### 4.2.10 Presupuesto resumido.

Tabla 1  
Presupuesto del Contrato

ITEM	COSTO
Obras Preliminares	\$ 12,623.99
Taller de Mantenimiento	\$ 83,585.75
Techo metálico	\$ 21,443.28
Instalaciones eléctricas	\$ 56,563.61
Área de lubricantes y cuarto eléctrico	\$ 7,468.55
Obras Complementarias	\$ 16,090.80
Gastos Generales	\$ 52,534.81
Utilidades	\$ 29,666.39
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 279,977.16</b>

Nota: Elaborado por Wilder Espinoza

#### 4.2.11 Fases Principales de la Construcción.

El Proyecto se constituyó de 5 fases:

- o Trabajos preliminares
- o Movimiento de tierras
- o Obras civiles
- o Obras mecánicas
- o Obras eléctricas

### 4.3 Enunciado Detallado del Alcance.

#### 4.3.1 Objetivos del Entregable Final.

- Reducir pérdidas de horas – máquina, horas – hombre, consumo de combustible y consumo inadecuado de vida útil en las tareas de mantenimiento de frecuencia de unidades de la planta concentradora.
- Para ello se habilitó un Taller de Mantenimiento Mecánico del área de flotación con sus respectivas áreas: Eléctrica, mecánica, soldadura, materiales inflamables y almacén.

#### 4.3.2 Alcance del Entregable Final.

- Construcción de la nave industrial.
- Construcción – Habilitación de las áreas de materiales inflamables: lubricantes, pintura y solventes.
- Construcción del área de mantenimiento mecánico propiamente dicho incluyendo columnas y coberturas.
- Construcción del área de electricidad, soldadura y electrónica e instrumentación.
- Instalaciones de aire comprimido, electricidad en baja tensión y agua.
- Construcción del almacén destinado a resguardar materiales, herramientas, repuestos y otros.

#### 4.3.3 Criterios de Aceptación.

PARÁMETRO	LÍMITE
Inversión	\$ 280 000 dólares
Área Instalada	10 000 m <sup>2</sup>
Tiempo de entrega	04 meses
Expediente final	Incluye planos As Built

Figura 19 Criterios de Aceptación

#### 4.3.4 Identificación de Tipos de Riesgos del Proyecto.

CATEGORIA	RIESGO
Externo	Variación Climatica: Lluvias y tormentas eléctricas
	Proveedores
	Inestabilidad del precio del acero
Organizacional	Recursos
	Prioridades
Técnico	No contar con personal capacitado
	Equipamiento y herramientas no certificadas
Gerencia	Sistema de control y monitoreo deficiente
	Poca experiencia en gestión

Figura 20 Identificación de tipos de riesgos del proyecto

#### 4.3.5 Fases de Organización del Proyecto.

Tabla 2

Lista de Hitos del contrato

Nº	FASES	COSTO PRELIMINAR	HITO	FECHA
1	Obras Preliminares	\$ 12,624.90	Adjudicación de obra y Contrato firmado	15/08/2008
2	Movimiento de tierras	\$ 29,184.14	Ingeniería definitiva del proyecto.	19/08/2008
3	Obras civiles	\$ 77,141.25	Entrega de logistica principal	30/08/2008
4	Obras mecánicas	\$ 94,905.21	Entrega del acero para la estructura	30/08/2008
5	Obras electricas	\$ 59,509.50	Montaje de la estructura	15/11/2008
6	Cierre	\$ 6,612.17	Entrega expediente final de la obra.	11/12/2008

Nota: Elaborado por Wilder Espinoza

#### 4.3.6 Requerimientos.

Se tiene los siguientes requerimientos:

- Personal calificado y con la experiencia necesaria para enfrentar exitosamente el alcance en tiempo y costo del contrato.

- La logística principal tiene que ser atendida conforme a los cronogramas establecidos.

#### **4.3.7 Restricciones del Proyecto.**

Nuestro contrato de construcción se desarrolló exitosamente cuando se logró controlar con eficacia las restricciones que tienen que ver con alcance, tiempo y costo. Estos tres componentes actúan complementaria y dependientemente, de tal modo que si el alcance es modificado, inmediatamente los costos y el tiempo deben ser modificados. Igualmente si el tiempo es modificado, ello tendrá incidencia en el costo y si el costo es modificado también tendrá incidencia en el alcance.

Para nuestro taller de mantenimiento se tienen las siguientes restricciones:

- Presupuesto inamovible según contrato firmado.
- Tiempo de ejecución: 04 meses y no se han considerado ampliaciones.
- Condiciones climáticas no predecibles: Lluvias, tormentas eléctricas, neblina, etc. Lo que en casos extremos podría a obligar a extender el tiempo de ejecución.
- Personal físicamente apto para laborar en entornos superiores a las 4000 msnm.
- La variación de los precios del acero necesario para la construcción de la nave.



## **4.4 Documentos del Proceso de Planificación.**

### **4.4.1 Plan de Gestión del Alcance.**

El Alcance del Proyecto será gestionado en base a los siguientes procesos.

- Planificación del Alcance.
- Definición del Alcance.
- Crear EDT.
- Verificación del Alcance.
- Control del Alcance.

De los procesos antes mencionados se obtendrán el diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo. Documento importante que describe las actividades, el costo necesario a incurrir, el tiempo programado y la persona en la cual recae la responsabilidad.

Para lograr la Verificación del Alcance se tendrá que haber realizado el aseguramiento de la Calidad, proceso que garantiza el cumplimiento de los requisitos de los entregables descritos en el Enunciado del Proyecto.

#### **4.4.1.1 Enunciado del Alcance del Proyecto.**

Construcción del Taller de Mantenimiento Mecánico del área de flotación de la Planta Concentradora de la CMA, con sus respectivas áreas: Eléctrica, mecánica, soldadura, materiales inflamables y almacén.

#### **4.4.1.2 Estructura Detallada del Trabajo (EDT).**

Para la creación del EDT se tiene como entradas principales el Enunciado del Alcance del Proyecto y el Plan de Gestión del Alcance del Proyecto. Así mismo se ha usado como Herramienta y Técnica la Descomposición mediante la cual se ha subdividido

los productos entregables del proyecto en componentes más pequeños y fáciles de manejar, hasta que el trabajo y los productos entregables queden definidos al nivel de paquetes de trabajo. A continuación en la siguiente tabla se muestra la EDT del proyecto en donde cada entregable y paquete de trabajo tiene un código de identificación.

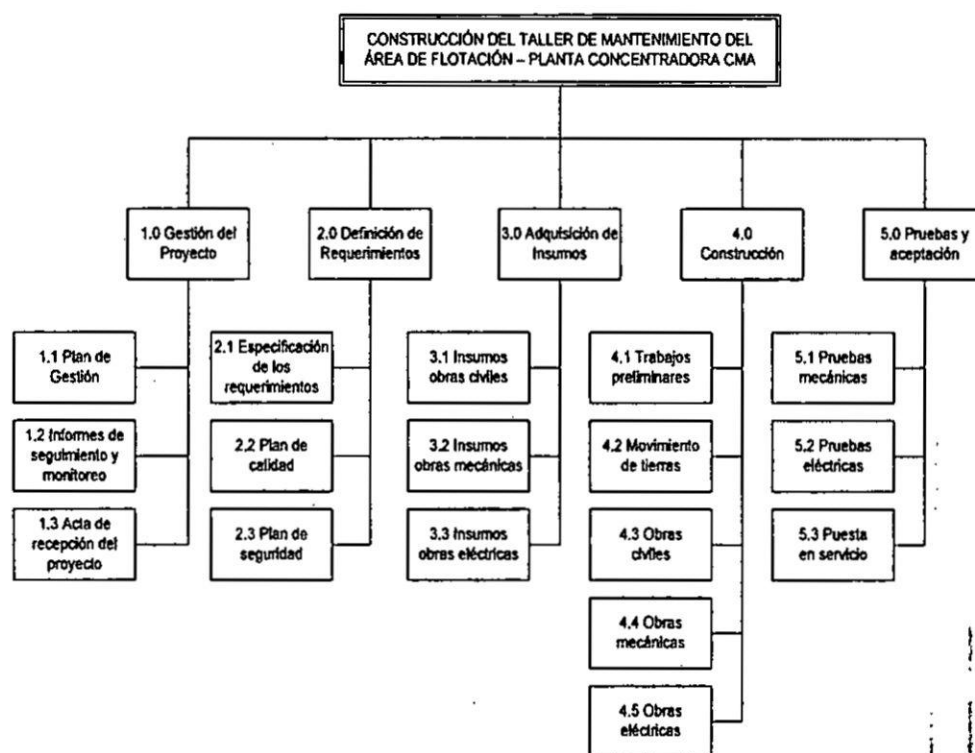


Figura 21 Estructura detallada del trabajo (EDT)

#### 4.4.1.3 Diccionario del EDT.

En el Diccionario de la EDT se describe en forma detallada los componentes que están incluidos en la EDT. En primer lugar se describe cada Entregable y finalmente se han descrito los Paquetes de Trabajo.

**Entregable 1.0: Gestión del Proyecto;** incluye la generación de los siguientes paquetes de trabajo:

- **Plan de Gestión del Proyecto;** documento que incluirá todos los planes subsidiarios de gestión. Nos permitirá ejecutar y controlar el Proyecto de manera más eficiente, reduciendo el riesgo de desvirtuar el Alcance, así como de excedernos en tiempo y costo.

El responsable es el Gerente del Proyecto, la duración es de quince días y el costo aproximado asciende a quince mil dólares aproximadamente.

- **Información de Seguimiento y Monitoreo de Gestión del Proyecto;** la centralización de la información y el control son elementos que constituyen actividades críticas para el éxito del plan de ejecución del contrato. Esta actividad desarrollada eficientemente permitió aplicar las actividades correctivas que el avance amerita.

El responsable fue el Gerente del Proyecto, la duración es de 120 días y el costo aproximado asciende a veintidós mil dólares aproximadamente.

- **Acta de Recepción del Proyecto;** éste documento fue elaborado en base al expediente final de la obra. En este documento deben ser incluidos los planos As Built.

El responsable es el Gerente del Proyecto, la duración es de diez días y el costo aproximado asciende a tres mil dólares aproximadamente.

**Entregable 2.0: Definición de requerimientos;** incluye la generación de los siguientes paquetes de trabajo:

- **Especificación de los requerimientos;** incluye la identificación plena de la función que debe cumplir el taller y en base a ello precisar los requerimientos que debe cubrir: Almacén para materiales, herramientas, repuestos. Área para

materiales peligrosos: Pinturas, aceites, solventes, combustibles.

**Área para trabajos eléctricos.**

Área para trabajos mecánicos propiamente dichos con la cobertura apropiada para minimizar el daño medioambiental.

Área de soldadura con la suficiente ventilación de tal modo que se eliminen eficientemente los gases emitidos durante las operaciones.

Área limpia para instrumentos de medición y prueba que suelen ser electrónicos y sistemas de aire comprimido, energía eléctrica en bajo voltaje y agua distribuidos en todo el taller.

El responsable fue el Residente del Proyecto, la duración fue de veinte días y el costo aproximado ascendió a tres mil dólares aproximadamente.

- **Plan de Calidad;** La Compañía Minera Antamina trabaja con estándares de calidad que el proyecto siguió rigurosamente. En este caso no solo se trató de cubrir los requerimientos de calidad que tiene el cliente, sino cubrir los estándares de calidad bajo normas internacionales ampliamente reconocidas. El plan de calidad tiene que ver con planificar, asegurar y controlar la calidad. Igualmente, este plan de calidad considera el involucramiento directo de la dirección en todo el proceso. El plan de calidad define los lineamientos que siguió CAME Contratistas y Servicios Generales S.A. para asegurar la satisfacción del cliente y expresado formalmente por la alta dirección en nuestra política de calidad. El responsable es el Ing. De Calidad, la duración de la elaboración es de cinco días y el costo aproximado asciende a quinientos dólares aproximadamente.

- **Plan de seguridad;** como el proyecto tiene una duración de cuatro meses la seguridad debe ser planificada a fin de evitar pérdidas a la propiedad y/o humanas.

Elemento importante de este plan es la capacitación continua al personal en lo que es identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Igualmente importante es la supervisión para que se cumplan los estándares de trabajo bajo las normas internacionales.

Por otra parte se debe incidir bastante en la señalización referida al proyecto.

El plan de seguridad proporciona las herramientas necesarias para ejecutar el proyecto minimizando los riesgos de daños a la persona, propiedad y medio ambiente.

Los objetivos que espera cumplir el presente plan son:

- Poner en ejecución los principios de la política de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- Minimizar la posibilidad de ocurrencia de accidentes en el proyecto.
- Detectar y evaluar las causas de ocurrencia de eventos no deseados que puedan comprometer personas, la propiedad, procesos y medio ambiente.
- Incrementar el control de los riesgos operacionales, de manera tal de asegurar el buen desarrollo de los procesos a ejecutar

El responsable es el Ing. de Seguridad, la duración de la elaboración es de cinco días y el costo aproximado asciende a quinientos dólares aproximadamente.

**Entregable 3.0: Adquisición de Insumos;** La logística principal es responsabilidad del cliente. Sin embargo y en lo que corresponde a nuestra responsabilidad ella incluye la generación de los siguientes paquetes de trabajo:

***Insumos Obras civiles;*** Ello contempla trabajar con nuestros proveedores homologados en cuanto a todo lo que es cemento, fierros, agregados, etc.

Igualmente se deberá contar con la aprobación del cliente para el movimiento de tierras y su respectiva disposición final.

El responsable es el operador logístico, la duración de la actividad cruza el tiempo que el proyecto dura y el costo aproximado asciende a mil cien dólares aproximadamente.

***Insumos Obras mecánicas;*** En lo que es el suministro del acero para las estructuras, la empresa cuenta también con proveedores homologados.

- Lo que se debe definir con precisión son las características del acero, los perfiles respectivos a ser utilizados y la cantidad.
- El responsable es el operador logístico, la duración de la actividad cruza el tiempo que el proyecto dura y el costo aproximado asciende a novecientos dólares aproximadamente.

***Insumos Obras eléctricas;*** En este punto la empresa también cuenta con proveedores homologados y el proyecto debe trabajar con ellos.

- Para este caso adicionalmente tenemos que cubrir los requerimientos y exigencias del cliente conforme a sus estándares.
- El responsable es el operador logístico, la duración de la actividad es de sesenta días y el costo aproximado asciende a cuatrocientos dólares aproximadamente.

**Entregable 4.0: Construcción;** incluye la generación de los siguientes paquetes de trabajo:

***Trabajos Preliminares;*** para lograr éste paquete de trabajo se deben realizar tareas como:

- o Establecer los elementos a tener en cuenta desde el inicio, hasta el término de la obra para poder desarrollar adecuadamente la obra con referencia a movilización y desmovilización de materiales, equipos y herramientas; limpieza y orden.
- o Se procederá con la limpieza en primer término del área a intervenir, dejando libre las zonas por donde transitara el personal y las maquinarias, la señalización servirá para evitar diversas rutas de ingreso
- o Durante el lapso que duren las actividades hasta la culminación de la obra, antes de iniciar la jornada se procederá a revisar y mejorar la señalización a utilizar, dejándolo listo para la jornada diaria, así mismo al finalizar las labores diarias se procederá a dejar en orden y limpio el área intervenida.
- o Para una mejor operatividad en la ejecución del proyecto, se ha visto por conveniente instalar una caseta donde estará incluido el mobiliario mínimo necesario, así mismo es necesario la implementación de servicios higiénicos.
- o En esta implementación, también deberá de considerarse, cajas para el almacenamiento de herramientas, equipos menores y otros.
- o Se debe definir como se trasladaran los equipos, herramientas y el personal humano que va a laborar diariamente en la zona.
- o El responsable es el Residente del Proyecto, la duración es de catorce días y el costo aproximado asciende a doce mil seiscientos veintitrés con 99/100 dólares aproximadamente.

***Movimiento de tierras;*** para lograr éste paquete de trabajo se deben realizar tareas como:

- o Se procederá con la limpieza en primer término, considerando para ello incluso las áreas de influencia que puedan generarse. A continuación se harán las mediciones sobre el terreno corroborando así las dimensiones requeridos por el proyecto.

- Será pertinente, contar con un BM de arranque proporcionado por CMA, para que al momento de realizar los trazos se haga la demarcación en base a hitos que sirvan como referencia para todo el proyecto.
- Por otro lado es factible habilitar balizas que servirán como referencia tanto para las direcciones en planta como cotas para el nivel de trabajo.
- Se deben establecer las demarcaciones para el movimiento de tierra necesario, tanto en superficie como en potencia de suelo a ser removida y eliminada.
- Importante tener en cuenta que el movimiento que se realizará con maquinaria, desarrollará el corte en forma paulatina a fin de no excederse en el corte y movimiento.
- Sin duda el factor determinante ha de ser la asistencia del topógrafo y supervisor, verificando en todo momento la actividad.
- La eliminación del material; excedente debe ser inmediata para evitar aglomeraciones.
- El responsable es el Residente del Proyecto, la duración es de veintidós días y el costo aproximado asciende a siete mil novecientos treinta y seis con 17/100 dólares aproximadamente.

**Obras civiles;** para lograr éste paquete de trabajo se deben realizar tareas como:

- **VACEADO DE CONCRETO PARA SOLADO Y ZAPATAS.-**  
Habiendo concluido con la excavación para las zapatas con su respectivo perfilamiento tanto en las paredes laterales y fondo, ha de colocarse el solado en cada unidad estructural, que servirá de apoyo y nivel de referencia para el vaciado del cimiento propiamente dicho.



- Antes de concretar la zapatas, debe estar ya preparadas los aceros refuerzos que irán confinados.
- Vital es verificar el alineamiento y verticalidad de los mismos, antes y durante el vaciado. Por ello se recalca en la necesidad de conservar las balizas como puntos de referencia estáticos.
- El vaciado está previsto realizarse con pre mezclado de UNICON, cuya mezcla de concreto estará contemplado dentro de los requerimientos del proyecto, el vaciado debe hacerse en forma gradual para que se pueda homogeneizar la mezcla con el uso de la vibradora.
- HABILITACION DE ACERO Y ENCOFRADO.- Los cortes de acero refuerzo son habilitados con anterioridad, ya en obra se hará el armado para su confinamiento, la distribución o espaciamiento es reflejo de la distribución planteado en los planos del proyecto
- Para el armado del acero será previa revisión de la distribución y confinamiento, el cual debe de aparecer en los planos de estructura y cimentaciones.
- Concluida la habilitación del acero, se habilitaran las formas para el encofrado, las formas debe ser simétricos, similares y de superficie lisa, cada una de estas unidades deben llevar en su superficie de contacto, des-moldante con la finalidad de evitar que el concreto se adhiera.
- El armado del encofrado debe de hacerse respetando los alineamientos, ello implica que todas la unidades estructurales deben seguir una misma dirección si así estuvieran dispuestas, de otro lado la verticalidad de cada estructura deberá de comprobarse antes del vaciado y de ser necesario durante el mismo, por último es necesario subrayar que el recubrimiento es un factor importantísimo a considerar.
- Para el encofrado además de usarse paneles reforzados con madera, se usaran alambres N° 8, clavos, tornapuntas o puntales de madera, siendo importante la necesidad de reforzar o asegurar en las zonas de mayor esfuerzo.

- VACEADO DE CONCRETO PARA ESTRUCTURAS.- Antes de iniciar el vaceado, se procederá a realizar una inspección de todo el encofrado, ello servirá para reforzar si fuera necesario el apuntalamiento o en su defecto tapar algún orificio, abertura que haya pasado desapercibido.
- El vaceado de las estructuras, se hará con premezclado de UNICON la solicitud del concreto es de acuerdo a los requerimientos específicos, de 20MPa y 30MPa, es necesario prever que se realice un vibrado continuo y homogéneo durante toda la etapa del vaceado.
- Es importante tener presente que durante el vaceado se debe siempre estar atento y verificando el estado del encofrado, por si apareciera pandeos, empujes, deslizamientos y derrames del concreto. Sobre todo al momento del vibrado.
- RESANES Y ACABADOS.- A pesar de haber tenido muy en cuenta todo el procedimiento del vaceado, siempre existirá alguna rebaba o porosidad, que deben ser en zonas puntuales, es por ello que se debe de hacer las correcciones inmediatas después del desencofrado.
- Tanto los acabados así como los resanes deben hacerse mientras el concreto este fresco.
- Necesario es hacer el curado del concreto después del desencofrado, teniendo en cuenta que el agua esté a una temperatura por encima de los 21 grados para evitar la cristalización de la superficies de la estructuras, es factible el uso de aditivos curadores para estos casos.
- El responsable es el Residente del Proyecto, la duración es de cincuenta días y el costo aproximado asciende a sesenta y un mil ochocientos setenta con 76/100 dólares aproximadamente.

**Obras Mecánicas;** para lograr éste paquete de trabajo se deben realizar tareas como:

- FABRICACION Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS.- Las estructuras metálicas son fabricados con anterioridad siguiendo los detalles que aparecen en los planos para estructuras metálicas. Las piezas son identificadas para poder ser ubicados con facilidad al momento de realizarse el armado.
- La mayor cantidad de piezas de acero están destinadas para el armado del techo, siendo cuatro las unidades estructurales a ser montadas, cada una de estas unidades serán armadas in situ, ya el montaje y colocación de estas unidades estructurales se realizará con una grúa de 5 ton de capacidad.
- El anclaje y aseguramiento de las estructuras se harán con soldadura especificadas en el proyecto, antes de fijar las estructuras, es preciso se verifique su verticalidad y nivel dado que estas estructuras estarán fijas con soldadura y empernadas.
- La instalación para el techo de la caseta de lubricantes ha de seguir el mismo procedimiento usado para el montaje de la nave.
- Para finalizar esta previsto la instalación y colocación de la cobertura que ira fija sobre la estructura metálica. Por otro lado la implementaron de los accesorios para la captación y canalización de aguas de lluvias estarán debidamente acopladas a todo la estructura.
- Finalmente ha de montarse nuevamente los contenedores en el lugar que finalmente estarán dispuestos definitivamente, para ello se debe de haber fabricado y tener listo las parihuelas de madera, que servirán de base de apoyo para estos contenedores.
- El responsable es el Residente del Proyecto, la duración es de veinticinco días y el costo aproximado asciende a treinta y un mil seiscientos ochenta y cinco con 94/100 dólares aproximadamente.

**Obras Eléctricas;** para lograr éste paquete de trabajo se deben realizar tareas como:

- Identificar las necesidades eléctricas del taller.
- De acuerdo a ello se procede a la colocación e implementación de artefactos eléctricos, tableros de control y tableros de distribución, así como las acometidas para las puestas a tierra.
- Comprende el planeamiento y desarrollo de todo lo que contemplan los sistemas eléctricos del taller.
- Se harán las instalaciones de los tableros de control y distribución como una primera etapa, para ello el propietario indicara el punto de toma o captación de la energía.
- La segunda etapa tendrá que ver con el cableado en las instalaciones del taller así como en la caseta de lubricantes, área de soldadura, puntos de iluminación, así como los puntos específicos para entrega de energía.
- Se entiende que los mismos ya están dispuestos en los planos de los sistemas eléctricos del proyecto.
- Todo el sistema eléctrico tanto en la nave como en la caseta de lubricantes, estará protegido por un sistema de puesta a tierra, el cual será implementado con anterioridad, a la energización de todo el sistema.
- El responsable es el Residente del Proyecto, la duración es de veinte días y el costo aproximado asciende a dieciocho mil seiscientos noventa y cinco con 34/100 dólares aproximadamente.

**Entregable 5.0: Pruebas y aceptación;** incluye la generación de los siguientes paquetes de trabajo:

**Pruebas mecánicas;** para lograr éste paquete de trabajo se deben realizar tareas como:

Rayos X y pintura penetrante en todas las estructuras montadas.

Torques aplicados en el montaje de la estructura.

**Pruebas eléctricas;** para lograr éste paquete de trabajo se deben realizar tareas como:

Medición del sistema de puesta a tierra.

Verificación de las características técnicas de los cables utilizados mediante certificado del fabricante y las pruebas de aislamiento de cable.

Características técnicas de los tableros de distribución y de control mediante certificado del fabricante y pruebas de aislamiento de barras.

**Puesta en servicio;** para lograr éste paquete de trabajo se deben realizar tareas como:

Energizar toda la nave.

Probar los sistemas de puesta a tierra

Probar los sistemas de aire comprimido, suministro eléctrico y agua.

El responsable es el Residente del Proyecto, la duración es de ocho días y el costo aproximado asciende a seis mil ochocientos noventa y cinco con 34/100 dólares aproximadamente.

#### **4.4.2 Plan de Gestión del Cronograma.**

##### **4.4.2.1 Lista de Actividades.**

Para la Definición de Actividades se usó como Herramienta y Técnica el Juicio de Expertos de los integrantes del equipo de proyectos y en función a las lecciones aprendidas de la empresa en proyectos de características similares anteriormente ejecutados. Así mismo se desarrolló la Lista de Actividades teniendo como Base el EDT del Plan de Gestión del Alcance.

<b>TALLER DE MANTENIMIENTO - AREA DE FLOTACIÓN</b>	
<b>FASES</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
<b>INICIO DE OBRA</b>	
<b>1. Gestion del proyecto</b>	
1.1	Plan de Gestión
1.2	Informes de seguimiento y monitoreo
1.3	Acta de recepción del proyecto
<b>2. Definición de requerimientos</b>	
2.1	Especificación de los requerimientos
2.2	Plan de Calidad
2.3	Plan de Seguridad
<b>3. Adquisición de los insumos</b>	
3.1	Insumos Obra civil
3.2	Insumos obra mecánica
3.3	Insumos obra eléctrica
<b>4. Construcción</b>	
<b>4.1 Trabajos preliminares</b>	
4.1.1	Movilización y Almacén provisional
4.1.2	Trazo y replanteo
<b>4.2 Movimiento de tierras</b>	
4.2.1	Corte y relleno de terreno con plataformado
4.2.2	Excavación para estructuras
4.2.3	Retiro de tuberías de agua contra incendio
4.2.4	Eliminación de material excedente

<b>TALLER DE MANTENIMIENTO - AREA DE FLOTACIÓN</b>	
<b>FASES</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
4.3 Obras civiles	
4.3.1	Habilitación y montaje de acero zapatas cimentaciones losa.
4.3.2	Encofrado cimentaciones y losa
4.3.3	Concreto zapatas
4.3.4	Concreto de cimentaciones, losa y pedestales
4.3.5	Juntas de control en losa
4.3.6	Encofrado de sardineles
4.3.7	Concreto de sardinel en taller, sala eléctrica y área de lubricantes.
4.3.8	Desencofrado, cimentaciones, losa y sardineles.
4.3.9	Habilitado de acero y encofrado canaleta.
4.3.10	Concreto en canaletas
4.3.11	Desencofrado de canaletas
4.3.12	Habilitado de acero y encofrado para veredas y rampas.
4.3.13	Concreto de veredas y rampas. Colocación de marcos de ángulo.
4.3.14	Bruñado de veredas y rampas.
4.3.15	Junta de dilatación.
4.4 Obras mecánicas.	
4.4.1	Montaje de grating en canaleta.
4.4.2	Reubicación de tubería de agua contra incendio incluyendo termofusionado.
4.4.3	Montaje de tubería HDPE 8 incluyendo termofusionado excava y relleno.
4.4.4	Montaje de estructura metálica.
4.4.5	Montaje de cobertura metálica.
4.5 Obras eléctricas.	
4.5.1	Movilización y almacén provisional.
4.5.2	Canalización de tuberías conduit.
4.5.3	Soportes y tableros.
4.5.4	Cableado.
4.5.5	Instalación de Luminarias
4.5.6	Pozos a tierra y aterramientos
4.5.7	Conexionado
4.5.8	Pruebas y puesta en servicio
<b>5. Pruebas y aceptación</b>	
5.1	Pruebas Mecánicas
5.2	Pruebas Eléctricas
5.3	Puesta en servicio
FIN DE OBRA	

Figura 22 Lista de actividades

4.4.2.2 Lista de hitos.

En la siguiente Tabla se muestra la lista de hitos determinada en base al Juicio de Expertos como Herramienta y Técnica realizada por el equipo de proyecto.

HITO	FP DE INICIO	FP DE TERMINO	IMPORTANCIA	DIAS
Adjudicación de obra y firma de contrato	15/08/2008	19/08/2008	Alta	4
Ingeniería definitiva del proyecto	19/08/2008	30/08/2008	Alta	11
Entrega de Logística Principal	30/08/2008	15/09/2008	Media	16
Entrega del acero para la estructura	30/08/2008	20/09/2008	Media	21
Montaje de la estructura	15/11/2008	10/12/2008	Media	25
Entrega expediente final de la obra	11/12/2008	15/12/2008	Media	4

Figura 23 Lista de hitos

4.4.2.3 Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto.

Para la creación del Diagrama de Red se uso como Herramienta y Técnica el Método de Diagramación por Precedencia (PDM) en está se muestra la secuencia de todas las actividades. En el siguiente cuadro se muestra el Diagrama de Red de Cronograma actualizado en base al Cronograma del Proyecto en donde se evidencia la "Ruta Critica" que es la que integra las obras civiles.

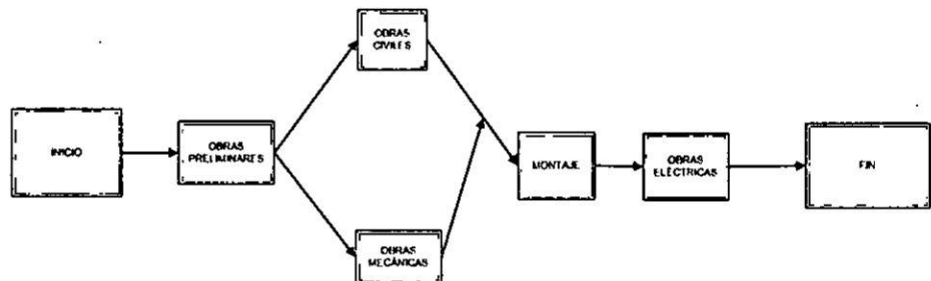


Figura 24 Diagrama de red del cronograma



#### 4.4.2.4 Requisitos de Recursos de las Actividades.

Para la estimación de los recursos de Actividades se uso como Herramienta Técnica el Juicio de Expertos y proyectos similares ejecutados por empresas especializadas en este tipo de obras. En ese sentido se estimaron los recursos en base a la lista de actividades de tal manera de poder cumplir las mismas con el personal requerido. Así en la siguiente Tabla se muestra la Estructura de Desglose de Recursos para el proyecto:

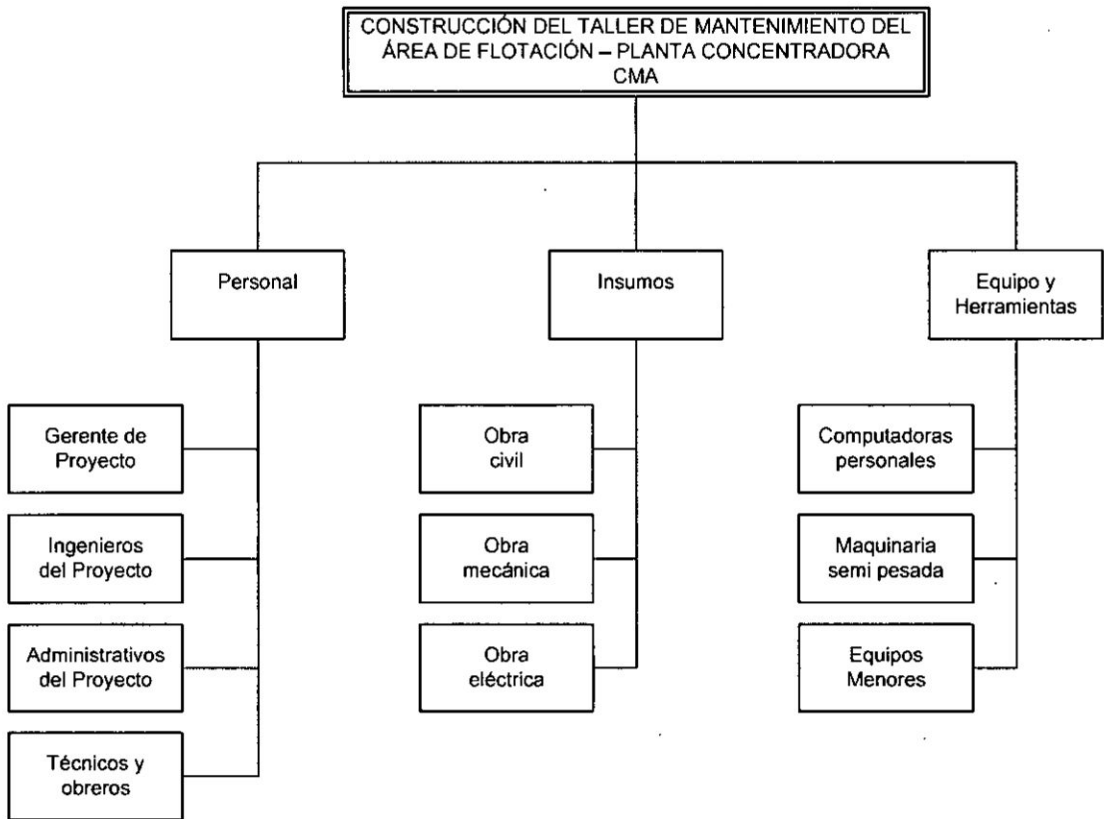


Figura 25 Requisitos de recursos de las actividades

#### 4.4.2.5 Estimación de Duración de las Actividades

Para la estimación de los recursos de Actividades se usó como Herramienta Técnica el Juicio de Expertos y Estimación por

Analogía, tenido como datos de entrada las Lista de Actividades y la Estructura de Desglose de Recursos.

Se llega a estimar que esta obra debe durar aproximadamente 120 días.

Seguidamente se muestra el listado de actividades con el tiempo estimado por cada actividad. Notar que cada actividad esta codificada y se estima un tiempo determinado para dicha actividad.

TALLER DE MANTENIMIENTO - AREA DE FLOTACION - PLANTA CONCENTRADORA - CMA				
Lista de Actividades				
Código Identificación de la Actividad	Descripción de la Actividad	Duración	Fecha Inicio	Fecha Finalización
1.1	Plan de Gestión del proyecto. Incluye todos los planes subsidiarios. Permite ejecutar y controlar el proyecto.	15	15/08/2008	29/08/2008
1.2	Seguimiento y Monitoreo del Proyecto. Nos va a permitir aplicar las acciones correctivas que el proyecto necesita en el momento oportuno.	120	15/08/2008	12/12/2008
1.3	Acta de recepción del proyecto. Elaborado en base al expediente final de la obra, cambios realizados y planos As Built.	10	01/12/2008	10/12/2008
2.1	Especificación de los requerimientos. Incluye la identificación plena de la función que debe cumplir el taller y sus diferentes áreas.	20	20/08/2008	08/09/2008
2.2	Plan de Calidad. Tiene que ver con planificar, asegurar y controlar la calidad.	5	15/08/2008	19/08/2008
2.3	Plan de seguridad. Se trata de evitar pérdidas humanas y pérdidas a la propiedad.	5	15/08/2008	19/08/2008
3.1	Insumos obras civiles. Adquisición de fierro, agregados, cemento y adicionales con nuestros proveedores homologados.	100	15/08/2008	25/11/2008
3.2	Insumos obras mecánicas. Adquisición de acero con características definidas en cuanto a los perfiles y cantidad.	60	15/08/2008	13/10/2008
3.3	Insumos obras eléctricas. Adquisición de tableros, cables, etc con proveedores homologados y en las cantidades calculadas.	60	01/10/2008	29/11/2008
4.1.1	Movilización y almacén provisional. Se establecen elementos para movilizar y desmovilizar equipos, personal, herramientas. Igualmente el almacén provisional.	5	21/08/2008	25/08/2008
4.1.2	Trazo y replanteo. Proceder con limpieza de la zona para luego precisar el proyecto definitivo.	9	20/08/2008	28/08/2008
4.2.1	Corte y relleno con plataformado. Se establecen demarcaciones para el movimiento de tierra necesario, tanto en superficie como en potencia de suelo a se removida y eliminada	10	04/09/2008	13/09/2008
4.2.2	Excavación para estructuras. Las correspondientes excavaciones para el llenado de concreto.	4	14/09/2008	17/09/2008
4.2.3	Retiro de tuberías de agua contra incendio. Necesario para no crear ninguna dificultad en la construcción final.	4	19/09/2008	22/09/2008
4.2.4	Eliminación de material excedente. En este caso se debe retirar todo el material excedente para avanzar en la construcción.	4	23/09/2008	26/09/2008
4.3.1	Habilitación y montaje de acero zapatas cimentaciones losa.	4	28/09/2008	01/10/2008
4.3.2	Encofrado cimentaciones y losa	3	02/10/2008	04/10/2008
4.3.3	Concreto zapatas	3	05/10/2008	07/10/2008
4.3.4	Concreto de cimentaciones, losa y pedestales	3	08/10/2008	10/10/2008
4.3.5	Juntas de control en losa	3	11/10/2008	13/10/2008
4.3.6	Encofrado de sardineles	3	14/10/2008	16/10/2008
4.3.7	Concreto de sardinel en taller, sala eléctrica y área de lubricantes.	4	17/10/2008	20/10/2008
4.3.8	Desencofrado, cimentaciones, losa y sardineles.	2	21/10/2008	22/10/2008
4.3.9	Habilitado de acero y encofrado canaletas.	4	23/10/2008	26/10/2008
4.3.10	Concreto en canaletas	4	27/10/2008	30/10/2008
4.3.11	Desencofrado de canaletas	3	31/10/2008	02/11/2008
4.3.12	Habilitado de acero y encofrado para veredas y rampas.	4	03/11/2008	06/11/2008
4.3.13	Concreto de veredas y rampas. Colocación de marcos de ángulo.	5	07/11/2008	11/11/2008

TALLER DE MANTENIMIENTO - AREA DE FLOTACION - PLANTA CONCENTRADORA - CMA				
Lista de Actividades				
Código identificación de la Actividad	Descripción de la Actividad	Duración	Fecha Inicio	Fecha Finalización
4.3.14	Bruñado de veredas y rampas.	2	12/11/2008	13/11/2008
4.3.15	Junta de dilatación.	3	14/11/2008	16/11/2008
4.4.1	Montaje de grating en canaleta.	4	02/11/2008	06/11/2008
4.4.2	Reubicación de tubería de agua contra incendio incluyendo termofusionado.	4	07/11/2008	11/11/2008
4.4.3	Montaje de tubería HDPE 8 incluyendo termofusionado excava y relleno.	3	12/11/2008	15/11/2008
4.4.4	Montaje de estructura metálica.	10	16/11/2008	26/11/2008
4.4.5	Montaje de cobertura metálica.	4	27/11/2008	01/12/2008
4.5.1	Movilización y almacen provisional.	3	20/11/2008	22/11/2008
4.5.2	Canalización de tuberías conduit.	4	23/11/2008	26/11/2008
4.5.3	Soportes y tableros.	3	27/11/2008	29/11/2008
4.5.4	Cableado.	4	30/11/2008	03/12/2008
4.5.5	Instalación de Luminarias	2	04/12/2008	05/12/2008
4.5.6	Pozos a tierra y aterramientos	2	06/12/2008	07/12/2008
4.5.7	Conexionado	1	08/12/2008	08/12/2008
4.5.8	Pruebas y puesta en servicio	1	09/12/2008	09/12/2008
5.1	Pruebas Mecánicas	1	10/12/2008	10/12/2008
5.2	Pruebas Eléctricas	1	11/12/2008	11/12/2008
5.3	Puesta en servicio	1	12/12/2008	12/12/2008

Figura 26 Estimación de duración de las actividades

#### 4.4.2.6 Listado de puntos de verificación

Los puntos de verificación son aquellos permiten controlar el proyecto de tal modo que se manejan fechas que identifican plenamente los puntos de verificación. Se determina también el tiempo que debe durar el proceso de verificación y se le relaciona con una interfase externa.

Estos puntos se encuentran plenamente definidos y la responsabilidad de la verificación recae en el Gerente de Proyecto

TALLER DE MANTENIMIENTO - AREA DE FLOTACION - PLANTA CONCENTRADORA - CMA				
Lista de Puntos de Verificación				
Código Actividad	Nombre de la Actividad	Fechas Restrictivas	Duración	Interfaces con trabajos externos al proyecto
1.1	Plan de Gestión del proyecto.	29/08/2008	1	Cultura organizacional y Gestión frente al cliente.
1.2	Seguimiento y Monitoreo del Proyecto.	30/08/2008	1	Cultura organizacional y Gestión frente al cliente.
		30/09/2008	1	Cultura organizacional y Gestión frente al cliente.
		30/10/2008	1	Cultura organizacional y Gestión frente al cliente.
		29/11/2008	1	Cultura organizacional y Gestión frente al cliente.
1.3	Acta de recepción del proyecto.	14/12/2008	1	Cultura organizacional y Gestión frente al cliente.
2.1	Especificación de los requerimientos.	08/09/2008	2	Experiencia del equipo y activos de la org.
2.2	Plan de Calidad.	19/08/2008	1	Experiencia del equipo y activos de la org.
2.3	Plan de seguridad.	19/08/2008	1	Experiencia del equipo y activos de la org.
3.1	Insumos obras civiles.	15/10/2008	1	Proveedores
3.2	Insumos obras mecánicas.	15/09/2008	1	Proveedores
3.3	Insumos obras eléctricas.	25/10/2008	2	Proveedores
5.1	Pruebas Mecánicas	10/12/2008	1	Cultura organizacional y Gestión frente al cliente.
5.2	Pruebas Eléctricas	11/12/2008	1	Cultura organizacional y Gestión frente al cliente.
5.3	Puesta en servicio	12/12/2008	1	Cultura organizacional y Gestión frente al cliente.
Observaciones:				

Figura 27 Lista de puntos de verificación

#### 4.4.2.7 Atributos de las actividades

En base al listado de actividades, juicio de expertos y herramientas de software definimos los atributos de las actividades tal como se muestra en los siguientes esquemas:

ID	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
1	TALLER DE MANTENIMIENTO DE FLOTACION	115 días	vie 15/06/06	vie 12/12/06		
2	INICIO DE OBRA	0 días	vie 15/06/06	vie 15/06/06		
3	OBRAS CIVILES	82 días	vie 15/06/06	mié 05/11/06		
4	MOVILIZACION Y ALMACEN PROVISIONAL	1 día	vie 15/06/06	sáb 16/06/06	2	
5	TRAZO Y REPLANTEO	13 días	vie 15/06/06	jue 25/06/06	4CC	
6	CORTE Y RELLENO DE TERRENO CON PLATAFORMADO	10 días	sáb 16/06/06	mar 26/06/06	ECC+1 día	
7	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	10 días	dom 24/06/06	mié 03/07/06	EFC-2 días	
8	RETRO DE TUBERIAS DE AGUA CONTRA INCENDIO	4 días	dom 24/06/06	jue 29/06/06	7CC	
9	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	5 días	mié 03/07/06	lun 09/07/06	7,8	
10	HABILITACION Y MONTAJE DE ACERO ZAPATAS CIMENTACIONES L	5 días	jue 29/06/06	mar 02/07/06	7CC+4 días	
11	ENCOFRADO CIMENTACIONES Y LOSA	4 días	jue 29/06/06	lun 01/07/06	7CC+4 días	
12	CONCRETO ZAPATAS	6 días	jun 01/07/06	dom 07/07/06	11	
13	CONCRETO DE CIMENTACIONES, LOSA Y PEDESTALES	7 días	dom 07/07/06	dom 14/07/06	12,10	
14	JUNTAS DE CONTROL EN LOSA	3 días	mar 16/07/06	vie 19/07/06	13FC+2 días	
15	ENCOFRADO DE SARDINELES	4 días	dom 14/07/06	jue 18/07/06	13	
16	CONCRETO DE SARDINEL EN TALLER, SALA ELECTRICA Y AREA LU	10 días	jue 18/07/06	dom 25/07/06	15	
17	DESENCOFRADO CIMENTACIONES, LOSA Y SARDINELES	10 días	dom 25/07/06	mié 08/08/06	16	
18	HABILITADO DE ACERO Y ENCOFRADO EN CANALETA	1 día	mié 08/08/06	jue 09/08/06	17	
19	CONCRETO EN CANALETAS	1 día	jue 09/08/06	vie 10/08/06	18	
20	DESENCOFRADO DE CANALETAS	1 día	vie 10/08/06	sáb 11/08/06	19	

Página 1

ID	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
21	HABILITADO DE ACERO Y ENCOFRADO VEREDAS Y RAMPAS	1 día	vie 10/08/06	sáb 11/08/06	20CC	
22	CONCRETO DE VEREDAS Y RAMPAS Y COLOCACION DE MARCOS I	2 días	sáb 11/08/06	lun 13/08/06	21	
23	BRUNADO DE VEREDAS Y RAMPAS	6 días	sáb 11/08/06	jue 16/08/06	22CC	
24	JUNTA DE DILATACION	2 días	jue 16/08/06	sáb 19/08/06	23	
25	MONTAJE DE GRATINGS EN CANALETA	5 días	sáb 19/08/06	jue 23/08/06	24	
26	REUBICACION DE TUBERIA DE AGUA CONTRA INCENDIO INC. TERN	6 días	jue 23/08/06	mié 03/09/06	18	
27	MONTAJE DE TUBERIA HOPE E INC. TERMOFUSIONADO EXCAVA Y I	8 días	sáb 30/08/06	dom 07/09/06	25CC+2 días	
28	MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA	19 días	mié 06/09/06	lun 27/09/06	16CC	
29	MONTAJE DE COBERTURA METALICA	16 días	sáb 16/09/06	mié 05/11/06	26CC+10 días	
30	OBRAS ELECTRICAS	37 días	mié 05/11/06	vie 12/12/06		
31	MOVILIZACION Y ALMACEN PROVISIONAL	3 días	mié 05/11/06	sáb 09/11/06	28	
32	CANALIZACION DE TUBERIAS CONDUIT	9 días	sáb 09/11/06	lun 13/11/06	31	
33	SOPORTES Y TABLERO	6 días	lun 13/11/06	dom 20/11/06	32	
34	CABLEADO	9 días	sáb 22/11/06	lun 01/12/06	33FC-1 día	
35	INSTALACION DE LUMINARIAS	8 días	vie 26/11/06	sáb 06/12/06	34FC-3 días	
36	POZOS A TIERRA Y ATERRAMIENTOS	11 días	sáb 22/11/06	mié 03/12/06	34CC	
37	CONEXIONADO	6 días	sáb 06/12/06	vie 12/12/06	36,35	
38	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	3 días	vie 06/12/06	lun 09/12/06	37CC-1 día	
39	FIN DE OBRA	0 días	vie 12/12/06	vie 12/12/06	37,35	

Página 2

Figura 28 Cronograma de las actividades

#### 4.4.2.8 Cronograma del Proyecto.

Se ha desarrollado el Cronograma del Proyecto usando como Herramienta Técnica el Método del Camino Crítico luego del cual se determinó la Ruta Crítica tal como se muestra en el siguiente esquema:

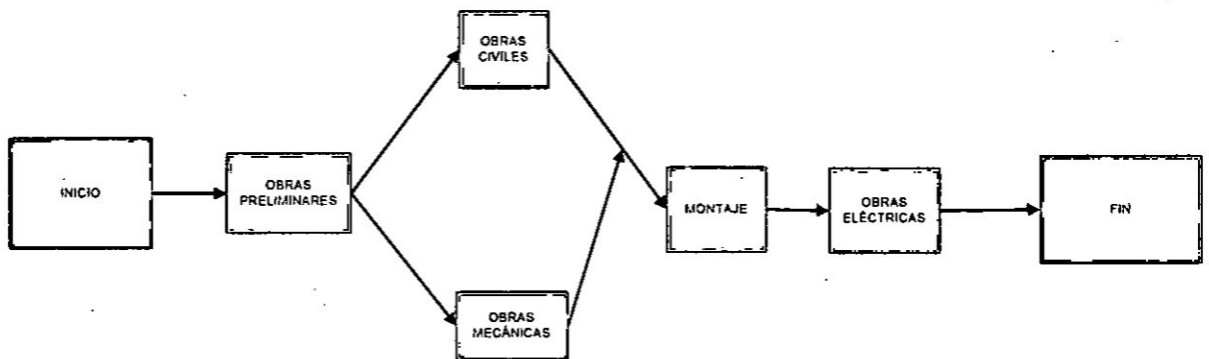


Figura 29 Ruta crítica del proyecto en diagrama de red

Del mismo modo se utilizó software de gestión de proyectos lo que ha permitido en base a la ruta crítica, juicio de expertos y estimación por analogía establecer el cronograma del proyecto como se muestra en los siguientes esquemas:

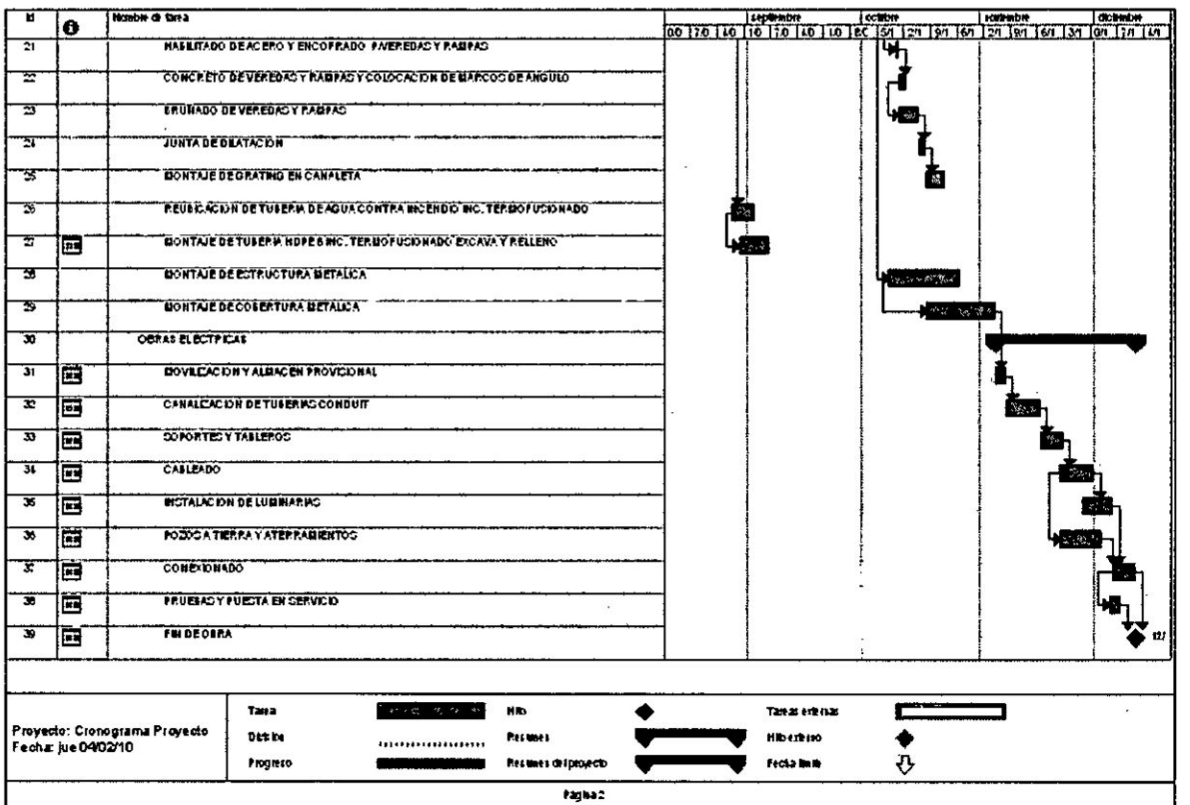
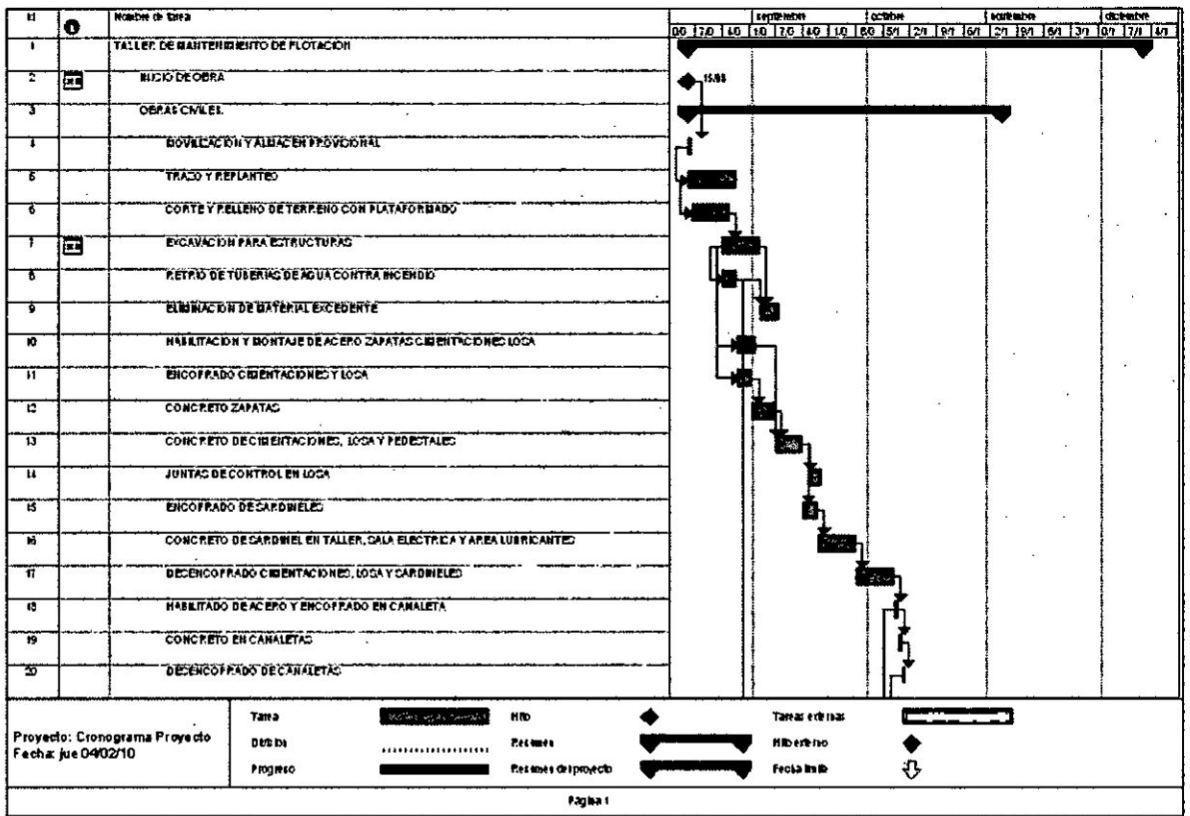


Figura 30 Cronograma del proyecto





#### **4.4.3 Plan de Gestión de Costos.**

Este plan tiene como objetivo asegurar que el proyecto sea completado dentro del presupuesto aprobado. El Plan de Gestión de Costos muestra los procesos y procedimientos usados para administrar los costos en todo el ciclo de vida del proyecto, además de especificar las herramientas que se usaron en la elaboración del presupuesto.

Por otro lado y en merito a un adecuado control del proyecto y para proceder a ejecutar acciones correctivas, el Plan de Gestión de Costos será revisado cada mes y actualizado por el equipo del proyecto como consecuencia de la mejora continua de los procesos.

Operativamente se tienen las siguientes consideraciones para el inicio de Actividades:

- Solicitar un adelanto equivalente al 30% del costo total del presupuesto total del proyecto.
- Se deberá presentar una carta fianza por el monto estipulado.

##### **4.4.3.1 Estimación de Costos de Actividades.**

La estimación de costes implica desarrollar una aproximación de los costes de los recursos necesarios para completar cada actividad del cronograma. Al ser esto una estimación se debe tener en cuenta las posibles causas de variación de los costes, incluyéndose los riesgos. La estimación de coste para el proyecto está expresado en dólares lo cual facilitará la comparación dentro del proyecto.

Para el desarrollo de la estimación de costos se tuvo como entradas:

- Base de datos Comerciales y Activos de los Procesos de la Organización.- Proporcionó costes estándar para materiales y equipos así como los costes de los recursos humanos.
- Estructura de Desglose del Trabajo. Por lo mismo que proporciona la relación que existe entre todos los componentes del proyecto y sus respectivos entregables, su participación en la estimación de costos es importante.

- Enunciado del Alcance del Proyecto.- Proporciona información importante acerca de los requisitos del proyecto que se tiene en cuenta durante la estimación de costes. El enunciado del alcance del proyecto incluye las restricciones, las asunciones y los requisitos.
- El Plan de Gestión del Proyecto.- Proporciona instrucciones y orientación para la planificación y el control de la gestión de costes.
- Plan de Gestión del Cronograma.- Muestra el tipo, la cantidad y el tiempo de cada recurso a necesitar para concluir satisfactoriamente la actividad correspondiente del proyecto. Es parte importante en la determinación del coste del proyecto.
- Registro de Riesgos.- Tener en cuenta que la forma de enfrentar los riesgos puede ejercer un impacto importante en los costes del proyecto. Los riesgos, que pueden ser amenazas u oportunidades, en general ejercen un impacto tanto en la actividad del cronograma como en los costes del proyecto.

Las herramientas y técnicas usadas para la estimación de costes fueron las siguientes:

- *Estimación por analogía.*- El equipo del proyecto cuenta con datos reales de proyectos anteriores desarrollados por otras empresas. Igualmente, por las características del proyecto se contrató a profesionales especializado en montaje mecánico lo que permitió hacer estimaciones en base al juicio de expertos para ciertas actividades.
- *Determinación de Tarifas de Costes de Recursos.*- Se conocen los costes unitarios de personal y el coste de material de la mayoría de actividades del cronograma, algunas de las cuales fueron obtenidas a través de cotizaciones directas. Por otro lado, los proveedores brindaron listas de precios de determinados artículos los que fueron también, otra fuente de tarifas.

### Disponibilidad de recursos.-

En virtud de lo anteriormente descrito, se definió que como paso previo a la estimación de los costos tiene que precisar la disponibilidad de recursos. Recién en función a ello se puede realizar un estimado de costos.

A continuación se muestra el cuadro de la disponibilidad de recursos, precisando el código de la actividad, la descripción del recurso, la cantidad necesaria, su ubicación geográfica para la ejecución del proyecto y el periodo en el cual esta comprometido su concurso.

Disponibilidad de Recursos									
CIA	Descripción de la Actividad	Tipo de Recurso	Descripción del Recurso	Cantidad	Ubicación	Disponibilidad			
						15/08 al 14/09	15/09 al 14/10	15/10 al 14/11	15/11 al 14/12
1.1	Plan de Gestión del proyecto.	Recurso Humano	Profesionales expertos/capacitados	4	Mina	X	X	X	X
1.2	Seguimiento y Monitoreo del Proyecto.	Recurso Humano	Profesionales expertos/capacitados	3	Mina	X	X	X	X
1.3	Acta de recepción del proyecto.	Recurso Humano	Profesionales expertos/capacitados	4	Mina				X
2.1	Especificación de los requerimientos.	Recurso Humano	Profesionales expertos/capacitados	2	Mina	X	X		
2.2	Plan de Calidad.	Recurso Humano	Profesionales expertos/capacitados	2	Mina	X	X	X	X
2.3	Plan de seguridad.	Recurso Humano	Profesionales expertos/capacitados	2	Mina	X	X	X	X
3.1	Insumos obras civiles.	Suministros	Bajo las especificaciones técnicas y en la cantidad calculada	3	Mina	X	X	X	
3.2	Insumos obras mecánicas.	Suministros	Bajo las especificaciones técnicas y en la cantidad calculada	3	Mina	X	X	X	
3.3	Insumos obras eléctricas.	Suministros	Bajo las especificaciones técnicas y en la cantidad calculada	3	Mina		X	X	X
4.1	Trabajos preliminares	Recurso Humano	Los trabajos Operativos previos al proyecto	15	Mina	X	X		
4.2	Movimiento de tierras	Recurso Humano	Movimiento de tierra necesario para proceder a la ejecución	15	Mina	X	X		
4.3	Obras civiles	Recurso Humano	Construcciones de toda la estructura civil que soporte el taller.	15	Mina	X	X	X	
4.4	Obras mecánicas	Recurso Humano	Construcción de toda la estructura mecánica que soporte la cobertura a instalar.	10	Mina	X	X	X	
4.5	Obras eléctricas	Recurso Humano	Instalación de transformadores, tableros y cableado.	6	Mina		X	X	X

Disponibilidad de Recursos									
CIA	Descripción de la Actividad	Tipo de Recurso	Descripción del Recurso	Cantidad	Ubicación	Disponibilidad			
						15/08 al 14/09	15/09 al 14/10	15/10 al 14/11	15/11 al 14/12
5.1	Pruebas Mecánicas	Equipos	Pruebas necesarias en el ámbito mecánico para demostrar la calidad.	3	Mina				X
5.2	Pruebas Eléctricas	Equipos	Pruebas necesarias en el ámbito eléctrico para demostrar la calidad.	3	Mina				X
5.3	Puesta en servicio	Equipos	Puesta en operación del proyecto.	3	Mina				X
Observaciones:									
Realizado Por:									


Figura 31 Disponibilidad de recursos




En base a ello obtenemos el plazo de ejecución del proyectos y por tanto el costo por gastos generales.

Tabla 3.

Disgregado de gastos generales

		CLIENTE:		C.M. ANTAMINA		
		PROYECTO:		TALLER DE MANTENIMIENTO - AREA DE FLOTACION		
		Plazo de ejecución:		4.00 meses		
		Fecha Inicio:		16 de Agosto de 2008		
GASTOS GENERALES VARIABLES						
ITEM	DESCRIPCION	Und	Cant	Meses	\$/mes	PARCIALES - \$
			Cantidad	Meses	\$/mes	Sub - Total
1	Equipos de Oficina					
	Computadora	Und	1	4	50.00	200.00
	Impresora	Und	1	4	90.00	360.00
	Utiles de Oficina	Glb	1	4	200.00	800.00
	Muebles: Oficina y campamentos	Glb	1	4	250.00	1,000.00
					<b>SUBTOTAL:</b>	<b>2,360.00</b>
2	Campamentos.		Cantidad	Meses	Meses - \$	Sub - Total
	Transporte de Materiales Lima-Mina		1	1	1,500.00	1,500.00
					<b>SUBTOTAL:</b>	<b>1,500.00</b>
3	Personal de Obra ( Staff )		Cantidad	Meses	Meses - \$	Sub - Total
	Gerente de Operaciones		0.1	4	3,500.00	1,400.00
	Gerente de Proyectos		0.25	4	2,400.00	2,400.00
	Ing. Residente		0.50	4	2,200.00	4,400.00
	Ing. Residente Adjunto		0.50	4	2,000.00	4,000.00
	Ing. Calidad		0.25	4	1,000.00	1,000.00
	Ing. De Costos y Control		0.25	4	1,000.00	1,000.00
	Dibujante		0.25	4	990.00	990.00
	Ing. De Seguridad		0.50	4	1,200.00	2,400.00
	Supervisor		1.00	4	1,200.00	4,800.00
	Administrador		0.25	4	920.00	920.00
	Logística		0.25	4	920.00	920.00
	Almacenero		0.20	4	800.00	640.00
	Asistente de almacenero		0.20	4	460.00	368.00
					<b>SUBTOTAL:</b>	<b>25,238.00</b>
4	Vehiculos.		Cantidad	Meses	Meses - \$	Sub - Total
	Camioneta 4 X 4		0.25	1.5	2,700.00	1,012.50
	Minibus Modelo Custer		1	4	3,600.00	14,400.00
	Camion 4 tn		0.25	1.5	2,700.00	1,012.50
					<b>SUBTOTAL:</b>	<b>16,425.00</b>
5	Encomiendas, Peajes y Comunicaciones		Cantidad	Meses	Meses - \$	Sub - Total
	Encomiendas, peajes	Glb	1	0	150.00	0.00
	Radio Walkie Talkie Motorola	Und	3	4	45.00	540.00
	Central Telefónica	Glb	0.3	4	200.00	200.00
	Telefonos Celulares ( RPM )		2	4	15.00	120.00
					<b>SUBTOTAL:</b>	<b>860.00</b>
6	Pólizas de Seguro.		Cantidad	Meses	Costo - Póliza	Sub - Total
	Personal y Equipos	Glb	3	4	11.56	34.68
					<b>SUBTOTAL:</b>	<b>34.68</b>
7	Traslado del personal a Obra ( Empleados, Obreros		Cantidad	Viajes	Costo Psj. - \$	Sub - Total
	Empleados		3	2	12.31	73.85
	Obreros		2	2	9.23	36.92
					<b>SUBTOTAL:</b>	<b>110.77</b>
8	Gastos de Medicina		Cantidad	Meses	Meses - \$	Sub - Total
	Otros gastos de atención	Glb	1	4	98.00	392.00
	Pasaporte		2	4	60.00	480.00
					<b>SUBTOTAL:</b>	<b>872.00</b>
9	Implementos de Seguridad		Cantidad	% MO	Meses - \$	Sub - Total
	Implementos de Seguridad	Glb	1	3%	52,090.51	1,562.72
					<b>SUBTOTAL:</b>	<b>1,562.72</b>
10	<b>TOTAL</b>					<b>49,653.88</b>

		CLIENTE:		C.M. ANTAMINA		
		PROYECTO:		TALLER DE MANTENIMIENTO - AREA DE FLOTACION		
		Plazo de ejecución:		4.00 meses		
		Fecha inicio:		15 de Agosto de 2008		
<b>GASTOS GENERALES FIJOS</b>						
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und</b>	<b>Cant</b>	<b>Meses</b>	<b>Mes . \$</b>	<b>PARCIALES - \$</b>
1	Impuestos y Cartas de Garantía.		Meses	Monto Contractual	Costo - \$	Sub - Total
	Retenciones 10%		4	188,028.95	39.17	156.69
	Impuesto ITF		0.04%	188,028.95	75.21	75.21
<b>SUBTOTAL:</b>						<b>231.90</b>
2	Elaboración de la Propuesta.		Cantidad	Meses	Costo - \$	Sub - Total
	Elaboración Oferta Técnica-Económica	Glb	0.2	0	1,200.00	240.00
<b>SUBTOTAL:</b>						<b>240.00</b>
3	Gastos de Sede Central		Cantidad	Meses	Costo - \$	Sub - Total
	Personal de Equipo Mecanico		1.00	4	1,230.77	4,923.08
	Personal de Almacen base central		2.00	0.5	923.08	923.08
	Personal de Contabilidad		2.00	0.125	923.08	230.77
	Personal de RRHH.		2.00	0.125	707.69	176.92
	Secretaría		1.00	0.125	615.38	76.92
<b>SUBTOTAL:</b>						<b>6,330.77</b>
4	<b>TOTAL</b>					<b>6,802.67</b>
<b>GASTOS DE ALIMENTACION Y HOSPEDAJE</b>						
1	Campamentos,alimentacion y hospedaje		Cantidad	Meses	Costo - \$	Sub - Total
	Alimentacion y Hospedaje	Glb	4	4	455.46	7,287.31
<b>SUBTOTAL:</b>						<b>7,287.31</b>
2	<b>TOTAL</b>					<b>14,089.98</b>
<b>TOTAL GASTOS GENERALES EN UM\$</b>						<b>70,546.54</b>

Nota: Elaborado por Wilder Espinoza

Mostramos seguidamente el presupuesto total por cada actividad del proyecto:

Tabla 4.

Presupuesto del proyecto

Propuesta a SUMA ALZADA

Contrato: 07102 TALLER DE MANTENIMIENTO DE FLOTACION

Postor: CAME CONTRATISTAS Y SERVICIOS GENERALES S.A.

METRADOS Y PRECIOS

Los siguientes son nuestros Precios Unitarios para el servicio/obra abajo indicado.  
 Los precios son válidos para ejecutar las partidas de este proyecto y bajo el cronograma propuesto.  
 Estos Precios no incluyen el costo del combustible (Gasolina y Diesel), el cual será proporcionado por Antamina.  
 Estos precios NO incluyen el Impuesto del IGV.

ITEM	DESCRIPCION	SUB TOTAL (US\$)
01	TALLER DE MANTENIMIENTO DE FLOTACION	
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES	
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DEL PERSONAL A OBRA	8,342.54
01.01.02	CASETA PARA OFICINA, ALMACEN, SSHH.	1,300.58
01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRA	2,358.71
01.02	TALLER DE MANTENIMIENTO	0.00
01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	0.00
01.02.01.01	CORTE Y RELLENO DE TERRENO CON PLATAFORMADO	3,597.82
01.02.01.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	1,990.85
01.02.01.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	403.47
01.02.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	1,487.11
01.02.02	OBRAS DE CONCRETO	0.00
01.02.02.01	CONCRETO PARA SOLADOS 10 MPA (SUM ANTAMINA)	50.18
01.02.03	ZAPATAS	0.00
01.02.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> (SUM ANTAMINA)	88.83
01.02.03.02	ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	780.78
01.02.04	CIMENTACIONES	0.00
01.02.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> PARA BASES DE TANQUES (SUM ANTAMINA)	893.07
01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO PARA BASES DE TANQUES	1,504.22
01.02.04.03	ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	1,561.55
01.02.05	LOSA	0.00
01.02.05.01	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> (SUM ANTAMINA)	1,732.68
01.02.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO PARA BASES DE TANQUES	501.41
01.02.05.03	ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	2,498.48
01.02.05.04	JUNTAS DE CONTROL	1,454.00
01.02.05.05	JUNTAS DE EXPANSION	783.88
01.02.06	VEDERAS Y RAMPAS	0.00
01.02.06.01	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> (SUM ANTAMINA)	346.54
01.02.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO	167.14
01.02.06.03	ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	203.00
01.02.07	PEDESTALES	0.00
01.02.07.01	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> (SUM ANTAMINA)	88.83
01.02.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO	501.41
01.02.07.03	ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	874.47
01.02.07.04	COLOCACION DE PERNOS DE 5/8"X 400mm PARA ANCLAJE Y PLANCHA	1,240.96
01.02.07.05	GROUT PARA RELLENOS DE LOSA	366.00
01.02.08	CANALETA	0.00
01.02.08.01	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> PARA BASES DE TANQUES (SUM ANTAMINA)	893.07
01.02.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO PARA BASES DE TANQUES	401.13
01.02.08.03	ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	2,030.02
01.02.08.04	INSTALACION Y FABRICACION DE PARRILLA METALICA PARA CANALETA	1,882.29
01.03	TECHO METALICO	0.00
01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA METALICA A-36 PARA PASARELAS NUEVAS	33,317.40
01.03.02	COBERTURA DE PLANCHA METALICA PRECOR TR-4 e=0.5 mm, INCLUYE ACCESORIOS DE HERMETICIDAD	9,896.86
01.04	OBRAS DE COMPLEMENTARIAS	0.00
01.04.01	SUMINISTRO, HABILITACION Y MONTAJE DE TUBERIA HDPE 8", SDR INCLUYE ACCESORIOS	2,633.03
01.04.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	230.38
01.04.03	CONCRETO PARA SOLADOS 10 MPA (SUM ANTAMINA)	275.86
01.04.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	92.89
01.04.05	REUBICACION DE TUBERIA DE AGUA CONTRA INCENDIOS	5,274.77
01.05	INSTALACIONES ELECTRICAS	0.00
01.05.01	ARTEFACTOS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES	0.00
01.05.01.01	INSTALACION Y MONTAJE DE ARTEFACTOS DE ALUMBRADO TIPO REFLECTOR DE 400W, 230V DE VAPOR DE SODIO MARCA HOLOPHANE MODELO KE-400HP-MT-P-N-Q11 COMPLETO (SUM ANTAMINA)	2,821.02
01.05.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTOR UNIPOLAR COMPLETO CON TAPA 20A/250V A PRUEBA DE AGUA MARCA LEVITON, PARA APLICACION INDUSTRIAL	157.15
01.05.01.03	SUMINISTRO HABILITACION Y MONTAJE DE TOMA MONOFASICA DOBLE 20A/220V, TIPO CRUCISE HINDS, MODELO WRLD-6-20-FD2	536.75
01.05.02	CABLES TUBERIAS Y ACCESORIOS	0.00
01.05.02.01	CABLEADO DE CONDUCTOR 1C # 12AWG XHHW-2, XLPE COLOR NEGRO (SUM ANTAMINA)	367.07
01.05.02.02	CABLEADO DE CONDUCTOR 1C # 12AWG XHHW-2, XLPE COLOR ROJO (SUM ANTAMINA)	367.07
01.05.02.03	CABLEADO DE CONDUCTOR 1C # 12AWG XHHW-2, XLPE COLOR BLANCO (SUM ANTAMINA)	367.07
01.05.02.04	SUMINISTRO, HABILITACION Y MONTAJE DE TUBERIA CONDUIT 1" INCLUYE ACCESORIOS	0,057.97
01.05.02.05	HABILITACION Y MONTAJE DE TUBERIA FLEXIBLE DE 1" INCLUYE ACCESORIOS	895.30
01.05.02.06	SUMINISTRO Y CANALIZACION DE TUBERIAS PVC SAP 2"	444.51
01.05.02.07	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CAJA DE PASE NEMA 4X, 12"X12"X12"	1,173.72
01.05.02.08	SUMINISTRO DE ACCESORIOS	319.44
01.05.03	SISTEMA PUESTA A TIERRA	0.00
01.05.03.01	TENDIDO DE CABLE DE CU DESNUDO TEMPLE BANDO CALIBRE 4/0 AWG (SUM ANTAMINA)	1,588.85
01.05.03.02	TENDIDO DE CABLE DE CU DESNUDO TEMPLE BANDO 2/0 AWG (SUM ANTAMINA)	226.03
01.05.03.03	EJECUCION DE POZO A TIERRA CON REGISTRO	1,289.79
01.05.03.04	EJECUCION DE POZO A TIERRA CIEGO	3,720.37
01.05.03.05	SOLDADURA CADWELL	497.87
01.05.03.06	ACCESORIOS Y CONECTORES	252.06
01.05.03.07	EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	8,720.72
01.05.03.08	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	522.80



**Propuesta a SUMA ALZADA**

**Contrato: 07102 TALLER DE MANTENIMIENTO DE FLOTACION**

**Postor: CAME CONTRATISTAS Y SERVICIOS GENERALES S.A.**

**METRADOS Y PRECIOS**

Los siguientes son nuestros Precios Unitarios para el servicio/obra abajo indicado.  
 Los precios son válidos para ejecutar las partidas de este proyecto y bajo el cronograma propuesto.  
 Estos Precios no incluyen el costo del combustible (Gasolina y Diesel), el cual será proporcionado por Antamina.  
 Estos precios NO incluyen el Impuesto del IGV.

ITEM	DESCRIPCION	SUB TOTAL (US\$)
01.06	ÁREA DE LUBRICANTES Y CUARTO ELECTRICO	0.00
01.06.01	OBRAS DE CONCRETO	0.00
01.06.01.01	CIMENTACIONES	0.00
01.06.01.01.01	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> (SUM ANTAMINA)	57.70
01.06.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	434.55
01.06.01.01.03	ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	671.47
01.06.01.02	LOSA	0.00
01.06.01.02.01	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> (SUM ANTAMINA)	404.29
01.06.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	133.71
01.06.01.02.03	ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	577.77
01.06.01.02.04	JUNTAS DE CONTROL	909.12
01.06.01.02.05	JUNTAS DE EXPANSION	218.19
01.06.01.03	VEDERAS Y RAMPAS	0.00
01.06.01.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> (SUM ANTAMINA)	69.31
01.06.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	33.43
01.06.01.03.03	ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	171.77
01.06.01.04	PEDESTALES	0.00
01.06.01.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> (SUM ANTAMINA)	14.45
01.06.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	83.57
01.06.01.04.03	ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	687.08
01.06.01.04.04	COLOCACION DE PERNOS DE 3/8" X 400mm PARA ANCLAJE Y PLANCHA	1,116.62
01.06.01.04.05	GROUT PARA RELLENOS DE LOSA	244.40
01.06.01.05	CANALETA	0.00
01.06.01.05.01	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> (SUM ANTAMINA)	57.76
01.06.01.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	501.41
01.06.01.05.03	ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	171.77
01.06.01.05.04	INSTALACION Y FACRICACION DE PARRILLA METALICA PARA CANALETA	542.05
01.06.01.06	TECHO METALICO	0.00
01.06.01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA METALICA A-36 PARA PASARELAS NUEVAS	14,200.86
01.06.01.06.02	COBERTURA DE PLANCHA METALICA PRECOR TR-4 e=0.5 mm, INCLUYE ACCESORIOS DE HERMETICIDAD	5,542.30
01.06.01.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA METALICA EN EL CUARTO ELECTRICO	643.33
01.06.02	OBRAS COMPLEMENTARIAS	0.00
01.06.02.01	INSTALACION Y FABRICACION DE PARIHUELAS	15,297.80
01.06.03	INSTALACIONES ELECTRICAS	0.00
01.06.03.01	CABLEADO DE CONDUCTOR 3C X 2# AWG + G , CLASE B CON AISLAMINETO XHHW/2 XLPE, TIPO TC, UL 600V, CON CUVIERTA DE PVC RESISTENTE AL SOL Y LA FLAMA (SUM ANTAMINA)	1,116.90
01.06.03.02	INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO ABB-SACE S4H, DE 200AF/150AT, 600V, 40KA CON PROTECCION LSIG, INCLUYE MECANISMO SACES4 (SUM ANTAMINA)	145.76
01.06.03.03	SUMINISTRO HABILITACION Y MONTAJE DE TUBERIA CONDUIT 3" C/RECOVER INCLUYE ACCESORIOS	6,756.75
01.06.03.04	SUMINISTRO HABILITACION Y MONTAJE DE CURVAS CONDUIT 3" RMC	1,816.02
01.06.03.05	SUMINISTRO Y CANALIZACION DE TUBERIAS PVC SAP 3"	1,543.58
01.06.03.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE BUZON ELECTRICO	2,141.61
01.06.03.07	CONSTRUCCION DE LOSA DE PROTECCION DE CONCRETO	787.00
01.06.03.08	MOVIMIENTO DE TIERRAS	211.89
01.06.03.09	TENDIDO DE CABLE DE CU DESNUDO TEMPLE BANDO CALIBRE 4/0 AWG (SUM ANTAMINA)	317.73
01.06.04	TABLEROS ELECTRICOS	0.00
01.06.04.01	INSTALACION Y MONTAJE DE TABLEROS GENERAL DE DISTRIBUSION FABRICADO DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES MARCA CUTLER HUMMER (INCLUYE SOPORTES Y ACCESORIOS (SUM ANTAMINA)	796.35
01.06.04.02	INSTALACION Y MONTAJE DE TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES NEMA 12 FABRICADO DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES MARCA CUTLER HUMMER (INCLUYE SOPORTES Y ACCESORIOS (SUM ANTAMINA)	780.18
01.06.05	TRANSFORMADOR DE 45 KVA	0.00
01.06.05.01	MONTAJE DE TRANSFORMADOR 45 KVA, 480/400-230V, 3F, 60HZ DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES (SUM ANTAMINA)	775.78
01.06.06	ALIMENTACION A TRANSFORMADOR DE 45KVA	0.00
01.06.06.01	CABLEADO DE CONDUCTOR 3C X 2# AWG + G , CLASE B CON AISLAMINETO XHHW/2 XLPE, TIPO TC, UL 600V, CON CUVIERTA DE PVC RESISTENTE AL SOL Y LA FLAMA (SUM ANTAMINA)	76.15
01.06.07	ALIMENTACION A TABLERO GENERAL DE DISTRIBUSION	0.00
01.06.07.01	CABLEADO DE CONDUCTOR 4C X 2 AWG + G , CLASE B CON AISLAMINETO XHHW/2 XLPE, TIPO TC, UL 600V, CON CUVIERTA DE PVC RESISTENTE AL SOL Y LA FLAMA (SUM ANTAMINA)	76.15
01.06.08	ARTEFACTOS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES	0.00
01.06.08.01	SUMINISTRO Y MONTAJE DE LUMINARIAS TIPO FLUORECENTE DE 3X36/250V MARCA LITHONIA	285.10
01.06.08.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTOR UNIPOLAR COMPLETO CON TAPA 20A/250V A PRUEBA DE AGUA MARCA LEVITON, PARA APLICACION INDUSTRIAL	78.58
01.06.08.03	SUMINISTRO Y MONTAJE DE ARTEFACTO DE EMERGENCIA NEMA 4X	324.22
01.06.08.04	SUMINISTRO HABILITACION Y MONTAJE DE TOMA MONOFASICA DOBLE 20Ax220v, TIPO CROUSE HINDS, MODELO WRLD-6-20-FD2	268.37

## Propuesta a SUMA ALZADA

**Contrato: 07102 TALLER DE MANTENIMIENTO DE FLOTACION**

**Postor: CAME CONTRATISTAS Y SERVICIOS GENERALES S.A.**

### METRADOS Y PRECIOS

Los siguientes son nuestros Precios Unitarios para el servicio/obra abajo indicado.

Los precios son válidos para ejecutar las partidas de este proyecto y bajo el cronograma propuesto.

Estos Precios no incluyen el costo del combustible (Gasolina y Diesel), el cual será proporcionado por Antamina.

Estos precios NO incluyen el Impuesto del IGV.

ITEM	DESCRIPCION	SUB TOTAL (US\$)
01.06.09	CABLES TUBERIAS Y ACCESORIOS	0.00
01.06.10	CABLEADO DE CONDUCTOR 1C # 12AWG XHHW-2, XLPE COLOR NEGRO (SUM ANTAMINA)	50.06
01.06.11	CABLEADO DE CONDUCTOR 1C # 12AWG XHHW-2, XLPE COLOR ROJO (SUM ANTAMINA)	50.06
01.06.12	CABLEADO DE CONDUCTOR 1C # 12AWG XHHW-2, XLPE COLOR BLANCO (SUM ANTAMINA)	50.06
01.06.13	SUMINISTRO, HABILITACION Y MONTAJE DE TUBERIA CONDUIT 1" INCLUYE ACCESORIOS	605.80
01.06.14	SUMINISTRO, HABILITACION Y MONTAJE DE TUBERIA CONDUIT 2" RMC INCLUYE ACCESORIOS	879.77
01.06.15	SUMINISTRO, HABILITACION Y MONTAJE DE TUBERIA CONDUIT 3" INCLUYE ACCESORIOS	1,251.98
01.06.16	HABILITACION Y MONTAJE DE TUBERIA FLEXIBLE DE 1" INCLUYE ACCESORIOS	347.65
01.06.17	HABILITACION Y MONTAJE DE TUBERIA FLEXIBLE DE 2" INCLUYE ACCESORIOS	887.99
01.06.18	HABILITACION Y MONTAJE DE TUBERIA FLEXIBLE DE 3" INCLUYE ACCESORIOS	968.08
01.06.19	ACCESORIOS Y CONECTORES	252.06

	188,028.95
<b>5.00 COSTO DIRECTO TOTAL</b>	<b>188,028.95</b>
<b>6.00 GASTOS GENERALES FIJOS</b>	<b>6,802.67</b>
<b>7.00 GASTOS GENERALES VARIABLES</b>	<b>49,653.88</b>
<b>8.00 GASTOS DE ALIMENTACION</b>	<b>7,287.31</b>
<b>9.00 UTILIDADES</b>	<b>28,204.34</b>
<b>10.00 TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>279,977.15</b>
<b>11.00 COMBUSTIBLE A USAR PARA EL PROYECTO</b>	

- 1 EL CONTRATISTA PRESENTARA SUS METRADOS, ANALISIS DE CU POR PARTIDA, ASI COMO EL DESAGREGADO DE GG.
- 2 NO SE CONSIDERAN COMO ITEMS DE PAGO EL TIEMPO PERDIDO O STAN BY POR ALERTAS
- 3 EL CONTRATISTA DEVERA DESAGREGAR COMO UN ITEM APARTE TODO EL COMBUSTIBLE REQUERIDO PARA EL
- 4 LAS TARIFAS HORARIAS DE LOS EQUIPOS SIN COMBUSTIBLE
- 5 DEBIDO A LAS DISPOSICIONES LEGALES, EL COMBUSTIBLE SERA PROPORCIONADO POR ANTAMINA A TRAVEZ DE SU

Nota: Elaborado por Wilder Espinoza

#### 4.4.3.2 Control de Cambios de Costos.

El control de costos buscó influir sobre los factores que podrían producir variaciones en la Línea Base de Costos. Nos indujo a que los cambios solicitados sean acordados y se logró gestionar los cambios reales cuando y a medida que se producían. El control de costos en general nos aseguró frente a que los posibles sobrecostos excedan la financiación autorizada en forma periódica y total del proyecto.

Así mismo, permitió efectuar el seguimiento del rendimiento del coste para detectar y entender las variaciones con respecto a la línea de base de coste, así como actuar para mantener los sobrecostos esperados dentro de los límites aceptables.

Para realizar el control de costos se tiene como entradas:

*Línea Base de Costes*; que es el presupuesto distribuido en el tiempo que se usa como base respecto a la cual se puede medir, supervisar y controlar el rendimiento general del coste en el proyecto.

*Informes de Rendimiento*; que nos muestra el estado y coste de las actividades del proyecto que se están realizando. Esta información incluye:

- Productos entregables que se han completado y aquellos que todavía no se han completado.
- Costes autorizados e incurridos.
- Estimaciones hasta la conclusión de las actividades del cronograma.
- Porcentaje físicamente completado de las actividades del cronograma

Asimismo se utilizan el Plan de Gestión del Proyecto, los Requisitos para el Financiamiento del Proyecto y las Solicitudes de Cambio Aprobadas.

Las herramientas y técnicas usadas para el Control de Cambios de Costos fueron las siguientes:

*Sistema de Control de Cambios*; con el que se define un procedimiento por el cual la línea de base de coste puede ser modificada. Esto incluye un formulario y los niveles de aprobación necesarios para autorizar los cambios, esto estará integrado con el Proceso de Control Integrado de Cambios (CIC).

*Análisis de Medición del Rendimiento*; esto nos ayuda a evaluar la magnitud de todas las variaciones que invariablemente se producirán. La técnica del Valor Ganado (EVT) la cual es útil para el control de costes, la gestión de recursos y la producción, brindará una comparación del Valor Planificado, el Valor Ganado y el Valor Real.

*Proyecciones*; esto nos ayudara a evaluar el coste o la cantidad de trabajo necesario para completar las actividades del cronograma.

*Revisiones del Rendimiento del Proyecto*; estos brindaran una comparación del rendimiento del coste a lo largo del tiempo, las actividades del cronograma o los paquetes de trabajo que sobrepasan o son inferiores al presupuesto. Las revisiones del rendimiento serán realizados cada trimestre.

Finalmente el Control de Costos nos proporciona:

- Estimaciones de Costes (Actualizaciones).
- Línea de Base de Costes (Actualizaciones).
- Mediciones de Rendimiento.
- Conclusión Proyectada.
- Cambios Solicitados
- Acciones Correctivas Recomendadas.

#### **4.4.3.3 Cambio en el Presupuesto y Control de Costos.**

Los cambios en el Presupuesto y el plan de costos no existieron en este proyecto. Sin embargo hay que señalar que estaba previsto que en caso de ocurrir cambios quienes debían solicitarlo era la Gerencia de Proyecto ó el Patrocinador.

**Evidentemente, en caso de ocurrir así, se hubiera procedido con las actualizaciones respectivas.**

#### **4.4.3.4 Línea de Base de Costos**

Como se entiende, primeramente se preparó el presupuesto del proyecto lo cual implicó la suma de los costos estimados de las

actividades del cronograma. De ese modo se pudo establecer la Línea Base de Costes, el mismo que nos debe brindar el soporte respectivo a fin de medir el rendimiento presupuestario del proyecto. Se entiende que en todo proyecto siempre es necesario hacer ajustes de fechas de inicio, costo y recursos por lo que estas variables deben ser controladas a fin de poder comparar los ajustes intermedios con la programación inicial y poder medir el comportamiento de la ejecución del proyecto y su desviación. La Línea Base cumple esa función:

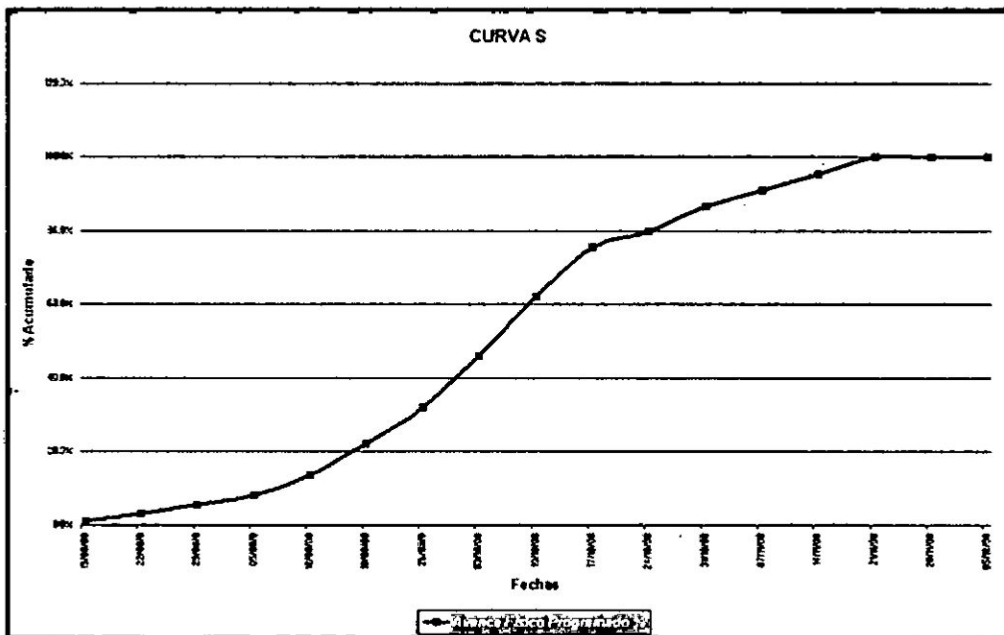


Figura 32. Curva S

Con las respectivas fases consideradas se procedió a programar el avance físico comparando posteriormente con el avance físico ganado lo que nos dio la curva siguiente en la que se compara el PV frente al EV:

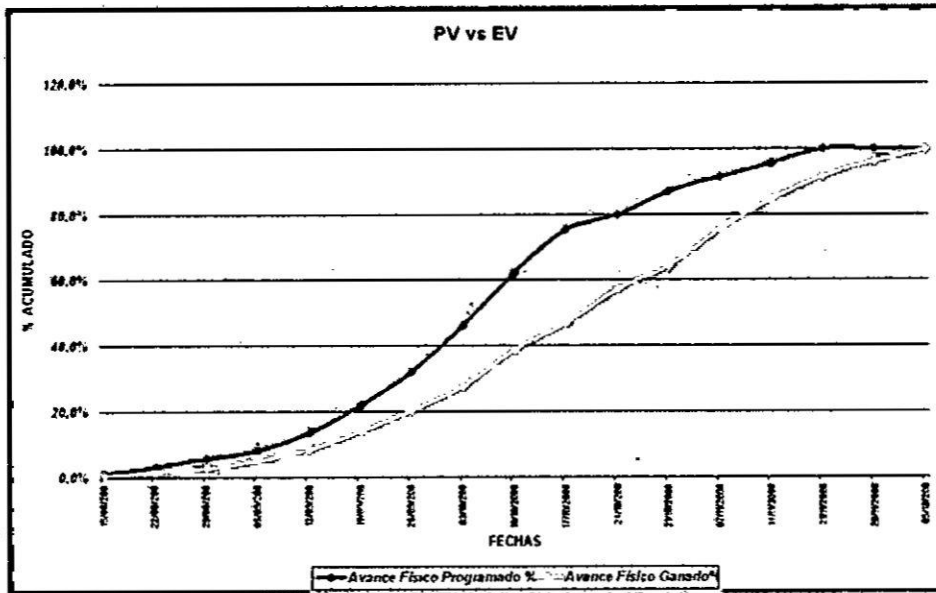


Figura 32. Curva S

Igualmente con la ayuda de los datos establecidos para la comparación de PV frente a EV podemos obtener tanto el índice de rendimiento del costo como el índice de rendimiento del cronograma, los cuales se muestran en el siguiente cuadro:

SPI:	0.96
CPI:	0.98

Indicadores que evidencian que el proyecto pudo manejarse de modo más eficiente.

#### 4.4.4 Plan de Gestión de Calidad.

Mediante el Plan de Gestión de Calidad se asegurará los recursos humanos y técnicos para garantizar la calidad del Producto con base en los requisitos establecidos.

Las herramientas para la Planificación de la calidad son estudios comparativos, dado que el equipo de proyecto tiene experiencia en proyectos similares y ha aportado mejoras para poder medir el rendimiento. En algunos casos parte de estos se hallaban en otros proyectos realizados por CAME Contratistas y Servicios Generales S.A. mas en la mayoría de los casos esta experiencia se encontraba fuera de la organización.

Las herramientas que se utilizaron para el Aseguramiento de la Calidad fueron auditorías, las cuales fueron de dos tipos: Internas y Externas. Ambas bajo la responsabilidad del Ingeniero de Calidad.

Así mismo para la realización del Control de Calidad, se usó la herramienta denominada inspección, para determinar si se cumplen ó no con las normas, estándares y/o procedimientos.

#### **4.4.4.1 Planificación de la Calidad.**

##### **4.4.4.1.1 Factores ambientales de la empresa.**

CAME Contratistas y Servicios Generales cuenta con una estructura que contempla la existencia de una Gerencia de Seguridad y Calidad.

Cada Obra cuenta con supervisores de seguridad, calidad y medio ambiente.

El Gerente de Calidad es el responsable directo frente al Sistema Integrado de Gestión (SIG) y con independencia de otras responsabilidades tiene autoridad para:

- Asegurar que el Sistema de Gestión de la Calidad se implemente en el proyecto.

- Informar al Gerente General del funcionamiento del SGC, incluyendo las necesidades de mejora.
- Asegurar el conocimiento de las necesidades del cliente en todos los niveles de la empresa.

En la siguiente figura se muestra la estructura organizacional con el Sistema de Gestión de Calidad para el Proyecto.

#### 4.4.4.1.2 Activos de los procesos de la organización.

Incluimos específicamente, organigramas y procedimientos ya desarrollados y ejecutados en otros proyectos que la empresa maneja. Seguidamente se muestra la lista maestra del sistema integrado de gestión, el mismo que fue utilizado en su integridad para los fines del proyecto:

OBRA:		Taller de Mantenimiento - Area de Flotación - PC CMA		
ITM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	V.V.	F.A.
1	CA-P-001	Procedimiento Control de Documentos	06	Jun-08
2	CA-P-002	Procedimiento Control de Registros	03	Jun-08
3	CA-P-003	Procedimiento de Redacción de la Documentación	03	Jun-08
4	CA-P-004	Procedimiento de Auditorías Internas	03	Jun-08
5	CA-P-005	Procedimiento de Producto y Servicio No Conforme	04	Jun-08
6	CA-P-006	Procedimiento Acciones correctivas y preventivas	05	Jun-08
7	CA-P-008	Procedimiento Revisión del Sistema Integrado de Gestión	02	Jun-08
8	CA-P-009	Procedimiento Comunicación Interna / Externa	02	Jun-08
9	CA-P-010	Procedimiento de Análisis de Datos	00	Jun-08

Figura 33. Procedimientos de calidad

#### 4.4.4.1.3 Roles y responsabilidades.

Todo el equipo del proyecto cumple un rol determinado en la obtención de la calidad. Mas el miembro del equipo del proyecto comprometido con la calidad es el Supervisor de



la Calidad y sus responsabilidades funcionales en el aseguramiento y control de la calidad fueron:

- Promover la capacitación del personal involucrado en el desarrollo del proyecto sobre el significado de la calidad y sobre los conceptos de satisfacción del cliente.
- Realizar el seguimiento para el cumplimiento del Plan de Calidad del Proyecto.
- Hacer seguimiento a las no conformidades, acciones correctivas y preventivas.
- Asegurar un adecuado manejo de los registros de aseguramiento de la calidad.
- Coordinar las auditorías Externas de Calidad de acuerdo al cronograma.
- Supervisar las auditorías Internas.
- Verificar y garantizar que las actividades de aseguramiento de la calidad sean ejecutadas.
- Garantizar que sus entregables correspondientes cumplan con los requerimientos del cliente y cumplan con los estándares del proyecto.
- Apoyar al Gerente de Calidad en las coordinaciones para las auditorías Externas.
- Comunicar al Gerente de Calidad los temas críticos relacionados con la calidad.
- Realizar las auditorías Internas y validar los resultados de las pruebas de la calidad.

#### **4.4.4.1.4 Estudios comparativos.**

La empresa cuenta con casi quince años de experiencia y ha tenido la oportunidad de ejecutar proyectos que han requerido cubrir los requerimientos del cliente.

Merced a ello es que se torna obligatoria la participación activa de un supervisor de seguridad dentro del organigrama del proyecto así como de actividades relativas a capacitaciones e inducciones permanentes sobre el tema de la calidad y controles necesarios en los procesos pertinentes, los mismos que deben brindar el soporte para lograr la calidad.

En este estudio jugó también papel de gran importancia la experiencia del Gerente del Proyecto y la del Ingeniero Residente.

#### **4.4.4.1.5 Plan base de calidad**

Dos elementos fundamentales para enfrentar este proyecto:

Primero: La exigencia del cliente en cuanto a la calidad de los entregables y

Segundo: El compromiso de la empresa con la calidad, la misma que se encuentra expresada en la Política de Calidad.

Para garantizar la calidad el proyecto asume como suyos los nueve procedimientos de calidad establecidos en la empresa y son ellos los que orientaron todo el trabajo en ese sentido.

La responsabilidad de la Calidad recae en el Ing. de Calidad quien se encarga de planificar, asegurar y controlar la calidad dentro del desarrollo del proyecto. Es decir debe controlar la documentación y los registros por un lado, ejecutar las auditorías internas y coordinar las externas y deberá supervisar las acciones preventivas y correctivas, los procedimientos que tienen que ver con productos y servicios no conformes y el análisis de datos en general.

#### 4.4.4.2 Métricas de Calidad.

Es la definición operativa que describe los parámetros a medir durante el proceso de control de calidad.

A continuación se describen los valores definidos para controlar la calidad en el proyecto:

Tabla 5.

Tabla de mediciones de control de calidad

Mediciones de Control de Calidad											
OBJETIVO	INDICADÓR	INDICE	META	PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4	
				Medición	Eficacia	Medición	Eficacia	Medición	Eficacia	Medición	Eficacia
Capacitación al personal	Horas Teóricas	%CAP =HR/HT	100%	2040	82%	2040	91%	2040	94%	2040	97%
	Horas reales			1680		1860		1920		1980	
No conformidades detectadas	Actividades	%NCD=ENC/A	0%	20	0%	28	4%	47	2%	29	0%
	ANC			0		1		1		0	
Acciones Correctivas Implementadas	ANC	%ACI =ANC/ACI	100%	0		1	100%	1	100%	0	
	ACI					1		1		0	
Acciones preventivas ejecutadas	APP	%APE =APE/APP	100%	17	88%	22	95%	37	97%	19	100%
	APE			15		21		36		19	

Nota: Elaborado por Wilder Espinoza

Las mediciones realizadas tienen que ver con la capacitación al personal, las no conformidades detectadas a nivel de actividad y/o paquete de trabajo y en base a ello las acciones correctivas implementadas y finalmente las acciones preventivas ejecutadas. Se muestra la meta teórica a ser alcanzada, las mediciones efectuadas y la eficacia por cada objetivo planteado.

#### 4.4.4.3 Lista de control de Calidad.

Son las herramientas estructuradas usadas para verificar que se han realizado los pasos requeridos.

Para esto se utilizará las listas de chequeo las mismas que fueron preparados por los responsables encargados de cada entregable. Estas listas serán utilizadas por el Supervisor de Calidad en las Auditorías Internas.

Listas de Chequeo											
Taller de Mantenimiento Área de Flotación - PC CMA											
Objeto : Cubrir los requisitos del proyecto.											
CIA	Descripción Actividad	Composición Actividad			Actividad Cumplida		Actividad Cumplida		Actividad Cumplida		Problema Presentado
		Paso 1	Paso 2	Paso 3	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1.1	Elaboración y aprobación del Plan de Gestión del proyecto	Elaboración	Aprobación	Control de Cambios	X		X		X		
1.3	Entrega del Acta de recepción del proyecto	Elaboración	Revisión	Aprobación	X		X		X		
2.1	Entrega de las Especificaciones de los requerimientos.	Elaboración / Revisión	Aprobación	Control de Cambios	X		X		X		
2.2	Elaboración del Plan de Calidad.	Elaboración / Revisión	Aprobación	Control de Cambios	X		X		X		
2.3	Elaboración del Plan de Seguridad.	Elaboración / Revisión	Aprobación	Control de Cambios	X		X		X		
3.1	Adquisición de insumos obras civiles.	Requerimiento	Adquisición	Verificación	X		X		X		
3.2	Adquisición de insumos obras mecánicas.	Requerimiento	Adquisición	Verificación	X		X		X		
3.3	Adquisición de insumos obras eléctricas.	Requerimiento	Adquisición	Verificación	X		X		X		
4.2.2	Excavación para estructuras.	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
4.2.3	Retiro de tuberías de agua contra incendio.	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
4.2.4	Eliminación de material excedente.	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
4.4.1	Montaje de grating en canchales.	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
4.4.2	Reubicar tubería de agua contra incendio.	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
4.4.4	Montaje de estructura metálica.	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
4.4.5	Montaje de cobertura metálica.	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
4.5.1	Movilización y almacén provisional.	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
4.5.2	Canalización de tuberías conduit.	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
4.5.4	Cableado.	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
4.5.5	Instalación de Luminarias	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
4.5.6	Pozos a tierra y aterramientos	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
4.5.7	Conexión	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
4.5.8	Pruebas y puesta en servicio	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
5.1	Pruebas Mecánicas	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
5.2	Pruebas Eléctricas	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
5.3	Puesta en servicio	Planificar	Ejecutar	Controlar	X		X		X		
OBSERVACIONES:											
Realizado Por:				Revisado Por:				Aprobado por:			

Figura 34 Listas de chequeo

#### 4.4.4.4 Plan de mejoras del proceso.

Se planificará e implementará los procedimientos de medición, análisis y mejora necesarios para:

- Demostrar la conformidad del producto.
- Asegurar la conformidad del Sistema de Gestión de la Calidad del proyecto, y
- Mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad.

El Sistema de Gestión de Calidad se deberá mejorar continuamente como resultados de las auditorías, acciones correctivas y preventivas y la revisión de la Gerencia General.

#### **4.4.4.5 Medición y seguimiento de los entregables.**

Para elevar la confiabilidad de los entregables se desarrollaron auditorías externas para controlar que el Sistema de Gestión de la Calidad implementado en el proyecto esté conforme con las actividades planificadas. Todo ello estuvo bajo la responsabilidad del Gerente del Proyecto y del Supervisor de Calidad.

El Supervisor de Calidad realizó las gestiones del caso para coordinar con Auditores Externos de tal modo que se llevaron a cabo estos procedimientos de acuerdo al cronograma mostrado en el siguiente cuadro:

Auditoría Externa	Fechas	Entregable a Auditar	Código
1ra	15/09/08 al 20/09/08	Definición de requerimientos	2.0
2da	15/10/08 al 20/10/08	Adquisición de insumos	3.0
3ra	15/11/08 al 20/11/08	Construcción	4.0

Figura 35. Auditoría externa según entregable

Estas auditorías fueron programadas tomando en cuenta el estado y la importancia de los procesos a auditar, así como de los resultados que tuvieron las Auditorías Internas.

El Supervisor de Calidad como responsable del proceso auditado se aseguró que se tomen, las acciones para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas.

#### **4.4.4.6 Medición y seguimiento de los procesos.**

El Supervisor de Calidad realiza el seguimiento y la medición de los procesos del Sistema de Gestión de Calidad, con el fin de alcanzar los resultados planificados. En ese sentido sea ha programado de

manera quincenal Auditorías Internas a ser realizadas por el Supervisor de Calidad.

Auditoria Interna	Fechas	Entregable a Auditar	Código
1ra	20/08/2008	Elaboración y aprobación del Plan de Gestión del proyecto.	1.1
2da	04/09/2008	Seguimiento y Monitoreo del Proyecto.	1.2
3ra	19/09/2008	Adquisición de Insumos obras civiles.	3.1
4ta	04/10/2008	Adquisición de Insumos obras mecánicas.	3.2
5ta	19/10/2008	Adquisición de Insumos obras eléctricas.	3.3
6ta	03/11/2008	Habilitado de acero y encofrado para veredas y rampas.	4.3.12
7ma	18/11/2008	Junta de dilatación.	4.3.15
8va	03/12/2008	Entrega del Acta de recepción del proyecto.	1.3

Figura 36 Auditoria interna según entregable

En los casos en los que no se alcanzaron los resultados esperados se llevaron a cabo mejoras y acciones correctivas, para asegurar la conformidad del producto.

#### **4.4.4.7 Acciones correctivas.**

El Gerente del Proyecto, mediante el Supervisor de Calidad ejecutó acciones correctivas para eliminar la causa de las no conformidades con el objeto de evitar que se repitan.

Se registraron tanto en formato físico como en formato electrónico estas acciones correctivas mediante el Procedimiento para Documentar las Acciones Correctivas.

#### **4.4.4.8 Acciones preventivas.**

El Gerente del Proyecto mediante el Supervisor de Calidad determinó acciones para eliminar las causas de las no conformidades potenciales y evitar su ocurrencia.

#### **4.4.4.9 Cambios solicitados.**

Los cambios solicitados deben estar acompañados de una Solicitud de Cambios de acuerdo al formato establecido, estos fueron solicitados en la oportunidad debida por personal del equipo de proyecto ò por los stakeholders y deben ser registrados de acuerdo al procedimiento.

#### 4.4.5 Plan de Gestión de Recursos Humanos.

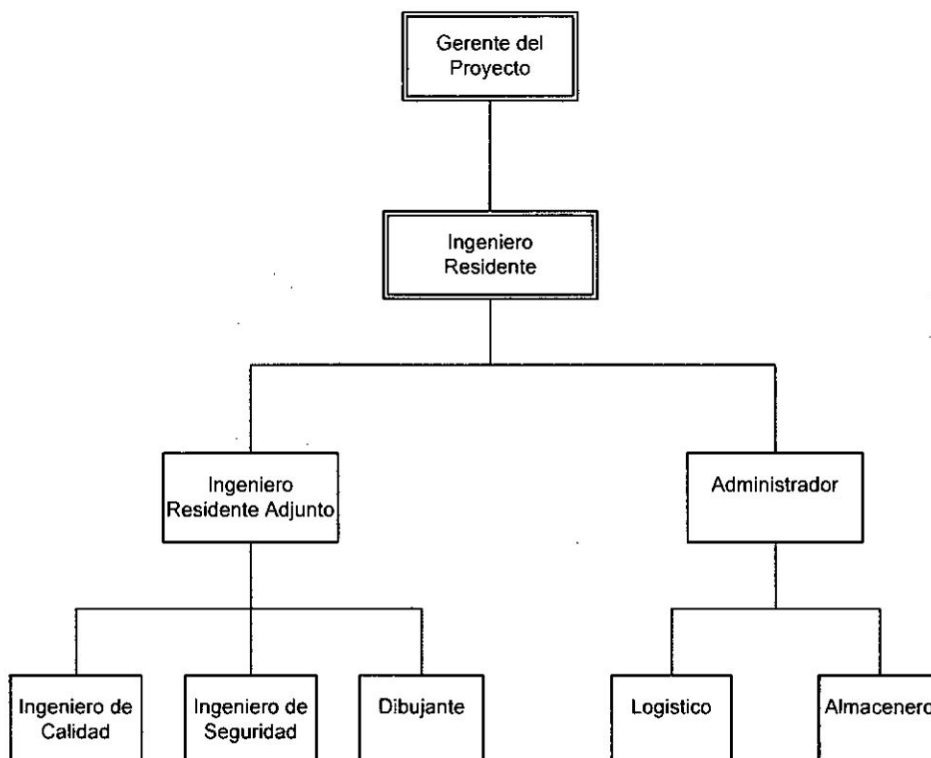
En la construcción del Taller de Mantenimiento, el equipo de proyecto estuvo compuesto por personas a quienes se les han asignado roles y responsabilidades para ejecutar el proyecto.

Así mismo, los miembros del Equipo de Proyecto participaron desde la planificación lo cual fortaleció el compromiso con el proyecto.

Las herramientas y técnicas empleadas para la planificación de los Recursos Humanos son los Organigramas, Descripciones de Cargos y Matriz RACI.

##### 4.4.5.1 Organigrama del Proyecto.

Por las características del proyecto el personal involucrado no es muy extenso y el organigrama considerado teniendo en cuenta los roles y responsabilidades y en base a las necesidades del mismo es el siguiente:





## Figura 37 Organigrama

#### 4.4.5.2 Roles y Responsabilidades.

En la siguiente tabla se muestran los Roles y Responsabilidades del equipo de Proyecto así como las competencias requeridas para cada uno de ellos:

ROL	COMPETENCIA	FUNCIONES
Gerente de Operaciones	Especialista en Gestion de Proyectos	Externo al proyecto. Enlace del proyecto con la organización.
Gerente de Proyectos	Especialista en Gestion de Proyectos	Supervisar, monitorear y controlar la marcha del proyecto.
Ing. Residente	Experto en Naves Industriales	Dirigir, supervisar y controlar la ejecución de la construcción.
Ing. Residente adjunto	Conocimiento en Naves Industriales	Monitorear y documentar procedimientos de ejecución.
Ing. Calidad	Conocimiento y experiencia en ISO 9001	Planificar, asegurar y controlar la calidad de los entregables.
Ing. De Seguridad	Conocimiento y experiencia de OSAHS 18001	Identificar y controlar los riesgos a nivel del proyecto.
Dibujante	Experto en Herramientas CAD	Desarrollo de planos incluyendo los As Built.
Administrador	Conocimiento de Gestiones Administrativas	Soporte administrativo y enlace funcional con la organización.
Operador Logístico	Conocimiento de tareas logísticas	Planificar y atender los requerimientos del proyecto.
Almacenero	Experto en manejo de almacenes	Control de herramientas, equipos y materiales.

Figura 38 Roles y responsabilidades

#### 4.4.5.3 Matriz RACI.

En la Tabla siguiente se muestra la Matriz RACI: Responsable, Subordinado, Consultar e Informar. Para cada actividad se tienen un rol de responsable, subordinado, consulta e informa.

CIA	ACTIVIDAD	Gerente de Operaciones	Gerente de Proyectos	Ing. Residente	Ing. Residente Adjunto	Ing. Calidad	Ing. De Seguridad	Dibujante	Administrador	Logística	Almacenero
1.1	Elaboración y aprobación del Plan de Gestión del proyecto.	I	R	A	A	A	A	A	A	A	A
1.2	Seguimiento y Monitoreo del Proyecto.	I	R	A	A	A	A	A	I	I	I
1.3	Entrega del Acta de recepción del proyecto.	C	R	A	A	A	A	A	A	A	A
2.1	Entrega de las Especificaciones de los requerimientos.	I	I	R	A	A	A	A	A	A	A
2.2	Elaboración del Plan de Calidad.	I	I	I	I	R	I	A	A	A	A
2.3	Elaboración del Plan de seguridad.	I	R	A	A	A	I	I	I	I	I
3.1	Adquisición de Insumos obras civiles.	I	C	C	C	I	I	A	I	R	A
3.2	Adquisición de Insumos obras mecánicas.	I	R	A	C	I	I	A	I	R	A
3.3	Adquisición de Insumos obras eléctricas.	I	R	A	C	I	I	A	I	R	A
4.1.1	Movilización y almacen provisional.	I	I	R	I	A	A	A	A	A	A
4.1.2	Trazo y replanteo.	I	I	R	A	A	A	A	A	A	A
4.2.1	Corte y relleno con plataformado.	I	I	R	A	A	A	A	A	A	A
4.2.2	Excevación para estructuras.	I	I	R	A	A	A	A	A	A	A
4.2.3	Retiro de tuberías de agua contra incendio.	I	I	R	A	A	A	A	A	A	A
4.2.4	Eliminación de material excedente.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.3.1	Habilitación y montaje de acero zapatas cimentaciones losa.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A

CIA	ACTIVIDAD	Gerente de Operaciones	Gerente de Proyectos	Ing. Residente	Ing. Residente Adjunto	Ing. Calidad	Ing. De Seguridad	Dibujante	Administrador	Logística	Almacenero
4.3.2	Encofrado cimentaciones y losa	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.3.3	Concreto zapalas	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.3.4	Concreto de cimentaciones, losa y pedestales	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.3.5	Juntas de control en losa	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.3.6	Encofrado de sardineles	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.3.7	Concreto de sardineles en taller, sala eléctrica y área de lubricantes.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.3.8	Desencofrado, cimentaciones, losa y sardineles	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.3.9	Habilitado de acero y encofrado canaleta.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.3.10	Concreto en canaletas	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.3.11	Desencofrado de canaletas	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.3.12	Habilitado de acero y encofrado para veredas y rampas.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.3.13	Concreto de veredas y rampas. Colocación de marcos de ángulo.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.3.14	Bruñado de veredas y rampas.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.3.15	Junta de dilatación.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.4.1	Montaje de grating en canaleta.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.4.2	Reubicación de tubería de agua contra incendio.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.4.3	Montaje de tubería HDPE 8.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.4.4	Montaje de estructura metálica.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.4.5	Montaje de cobertura metálica.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.5.1	Movilización y almacen provisional.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.5.2	Canalización de tuberías conduit.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.5.3	Soportes y tableros.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.5.4	Cableado.	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.5.5	Instalación de Luminarias	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.5.6	Pozos a tierra y aterramientos	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.5.7	Conexionado	I	I	I	R	A	A	A	A	A	A
4.5.8	Pruebas y puesta en servicio	I	I	R	A	A	A	A	A	A	A
5.1	Pruebas Mecánicas	I	I	R	A	A	A	A	A	A	A
5.2	Pruebas Eléctricas	I	I	R	A	A	A	A	A	A	A
5.3	Puesta en servicio	I	I	R	A	A	A	A	A	A	A

Figura 39 Matriz RACI

#### 4.4.5.4 Adquisición del Personal.

Los requerimientos de personal vinieron dados a partir de la información contenida durante el planeamiento de la ejecución del proyecto, vale decir el organigrama del proyecto; así como la definición de los roles y responsabilidades de los miembros del equipo.

La Herramienta y Técnica usada para adquirir el equipo de proyecto es Asignación Previa y Negociación.

A partir de ello se ha previsto analizar junto con el Gerente de Proyecto y la Gerencia de Operaciones de la organización, las características a nivel de competencias, habilidades y conocimientos requeridos para cada una de las posiciones a cubrir.

El Gerente de Proyecto es el único miembro que ha sido pre-asignado para la ejecución del mismo, debido a que ha sido involucrado desde el diseño del proyecto basado en su conocimiento y experiencia previa en proyectos de estas características.

Del mismo modo, se ha procedido a evaluar la conveniencia de la utilización de personal permanente de CAME Contratistas y Servicios Generales S.A. para la ejecución de este proyecto, basados en:

- Perfil profesional.
- Experiencia Laboral.
- Conocimiento del cliente.
- Experiencia previa en proyectos similares
- Habilidades.
- Capacidades.
- Disponibilidad.

El método de contratación de este personal será a través de contrato intermitente de trabajo de acuerdo al periodo requerido definido en el Plan de Gestión del Tiempo.

#### **4.4.5.5 Horarios.**

El horario de trabajo ha sido definido según las características del proyecto. De esta manera, en las oficinas de Lima, donde residirá parte del personal adscrito al proyecto, el horario de trabajo será desde las 8:00 a.m. hasta las 6:30 p.m. de lunes a viernes. El horario para el refrigerio será de 1:00 p.m. a 2:00 p.m.

En obra el horario de trabajo es de 07:00 hasta las 17:00 con un refrigerio de 12:00 a 13:00. La modalidad de trabajo es de 20 días trabajados por 10 días de descanso y ello se debe prever en la programación y contratación del personal.

Por otro lado se ha definido una tolerancia de 15 minutos por tardanzas en las oficinas de la sede principal y únicamente para el personal de planillas.

#### **4.4.5.6 Criterios de Liberación.**

En este punto se han considerado las siguientes causas por las cuales el proyecto podría liberar alguno de sus recursos:

1. Por finalización ó cumplimiento de las actividades y/o funciones asignadas según cronograma del proyecto. Ver Plan de Gestión del Tiempo.
2. Por renuncia voluntaria.
3. Por falta grave.

En cualquiera de los casos el colaborador deberá emitir un informe de estado situacional detallado dirigido al Gerente de Proyecto especificando los logros alcanzados, tareas o actividades pendientes si las hubiera y grado de avance (valor ganado) a la fecha de emisión del informe.

#### **4.4.5.7 Necesidades de Formación.**

Se capacitó al equipo de proyecto en dos momentos:

Primero al inicio del proyecto, básicamente a través de jornadas de inducción que favorecieron la interacción del equipo del proyecto, la unificación de criterios en cuanto a las características del proyecto en sí mismo: Visión, Misión, Estrategia y Políticas de Calidad y Seguridad. Estas inducciones adicionalmente permitieron la integración del grupo lo que minimizó el riesgo de conflictos al interior del equipo.

Posteriormente, durante el primer mes de la ejecución del proyecto se capacitó al personal en todo lo que es el Sistema Integrado de Gestión.

#### **4.4.5.8 Reconocimiento y Recompensas.**

Los reconocimientos y recompensas definidos estaban sujetos al cumplimiento de las metas del proyecto y se desarrollaron en base a la Política establecida por la organización.

#### **4.4.5.9 Cumplimiento.**

Se estableció un reglamento interno de trabajo el cual fue entregado en formato físico a todos los miembros del equipo y se cumplió uno de los objetivos del mismo: Propiciar el respeto de las obligaciones y derechos tanto de la organización como de los empleados.

Los aspectos más importantes del documento en mención son las siguientes:

- La provisión por parte de la institución de un ambiente agradable y adecuado de trabajo, así como de todas las facilidades que el personal requiera para el adecuado cumplimiento de las funciones asignadas.
- Brindar a todos los empleados las prestaciones sociales necesarias en materia de asistencia y bienestar social.
- Otorgar a cada empleado un documento de identificación que lo acredite como tal.
- Los empleados deberán recibir un trato agradable por parte de sus superiores.
- Así también, los empleados tienen derecho a la evaluación periódica de su rendimiento y a participar en programas de capacitación de acuerdo a las políticas, necesidades y posibilidades de la institución.

- Los empleados deberán acatar las normas de seguridad que imparta la empresa a través de sus propios canales.
- Permanecer en el lugar de trabajo durante la jornada laboral y dedicar el íntegro de sus horas laborales a ejecutar sus actividades con dedicación, eficacia y eficiencia.
- Informar, en el plazo más breve posible, acerca de cualquier enfermedad o accidente que le impida asistir al centro de labores.
- El personal está prohibido de utilizar la información de la organización para beneficio propio o de terceros.

#### **4.4.5.10 Seguridad.**

Debido a las características del proyecto, que implica la movilización constante y permanente del personal, el empleado esta obligado a contar con un seguro de vida y un seguro contra todo tipo de riegos.

Los viajes en vehículos de la organización se realizaron primordialmente de día, entre las 6am y 6pm, salvo situaciones extraordinarias que requerían una movilización de noche, la cual deberá ser reportada al Gerente del Proyecto.

Esta política queda sin efecto cuando se trate de movilizaciones por medios de transporte público en cuyo caso el personal estará sujeto a los horarios fijados por las empresas de transporte.

Finalmente se realizará de manera semanal charlas de inducción referente a Normas de Seguridad que el personal debe cumplir para evitar accidentes, tales como llevar consigo la indumentaria reglamentaria dependiendo del tipo de trabajo.

#### **4.4.5.11 Actividades de Desarrollo del Equipo de Proyecto.**

Las herramientas utilizadas para el desarrollo del Equipo de Proyecto fueron las Actividades de Desarrollo de Equipos, para lo cual se desarrolló una reunión de integración en la primera semana de iniciado el proyecto con el fin de promover y aumentar la



cohesión del equipo. En dicha reunión se realizaron las siguientes actividades:

- Visión, metas y objetivos del proyecto.
- Historia del proyecto.
- Estructura del proyecto.
- Roles y Responsabilidades de los miembros del proyecto.
- Actividades, Hitos, tareas y entregables del proyecto.
- Retos del Proyecto.
- Métodos y procedimientos del proyecto.
- Herramientas que usarán los miembros del equipo del proyecto.
- Presentación del equipo de proyecto.

#### **4.4.6 Plan de Gestión de Comunicaciones.**

El desarrollo del Taller de Mantenimiento del Área de Flotación requirió, como todo proyecto, asegurar la generación, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información relativa al mismo en tiempo y forma.

Se tienen como entradas los Activos de los procesos de la organización compuestos por formatos y plantillas a usarse en el Plan de Comunicaciones.

La Herramienta y Técnica a utilizarse para la Planificación de las Comunicaciones es la Tecnología de la Información, esto es mediante conversaciones breves, comunicaciones telefónicas, documentos escritos, correos electrónicos, etc.

##### **4.4.6.1 Análisis de los Interesados.**

Los interesados son todos aquellos que tienen que ver directa o indirectamente con el Taller de Mantenimiento y quienes a partir de cualquier interferencia en la comunicación pueden interferir en el logro exitoso del mismo.

El Cliente es elemento fundamental y con quien la comunicación debe darse de modo fluido. Igualmente, el Patrocinador del Proyecto y el Gerente de Operaciones son importantes en este proceso.

Internamente la comunicación del Gerente del Proyecto con los integrantes del Equipo de Proyecto se torna fundamental.

#### 4.4.6.2 Directorio del Equipo del Proyecto.

En la siguiente tabla se muestra el directorio del equipo de proyecto, en donde se especifica la posición, título, teléfono y correo electrónico para cada miembro del equipo.

INTERESADOS	NOMBRE	CARGO	TELEFONO	CORREO
Cliente	Gustavo Bravo	Gerencia Ingeniería y Proyectos	995853220	<a href="mailto:gbravo@antamina.com.pe">gbravo@antamina.com.pe</a>
Patrocinador	Pompeyo Mejía	Gerente General CAME	992502540	<a href="mailto:pmejia@camesa.com.pe">pmejia@camesa.com.pe</a>
Gerente de Operaciones	Adolfo Sueyoshi	Gerente de Operaciones CAME	992502541	<a href="mailto:asueyoshi@camesa.com.pe">asueyoshi@camesa.com.pe</a>
Gerente de Proyectos	Wilder Espinoza	Lider del Proyecto	992502542	<a href="mailto:wespinoza@camesa.com.pe">wespinoza@camesa.com.pe</a>
Ing. Residente	Victor Medrano	Responsable Ejecutor	992502545	<a href="mailto:vmedrano@camesa.com.pe">vmedrano@camesa.com.pe</a>
Ing. Residente adjunto	Carlos Ballena	Co responsable Ejecutor	992502548	<a href="mailto:cballena@camesa.com.pe">cballena@camesa.com.pe</a>
Ing. Calidad	Cristian Gil	Responsable de la Calidad	992502551	<a href="mailto:cgil@camesa.com.pe">cgil@camesa.com.pe</a>
Ing. De Seguridad	Marco Herrera	Responsable de la Seguridad	992502554	<a href="mailto:mherrera@camesa.com.pe">mherrera@camesa.com.pe</a>
Dibujante	Fredy Casimiro	Responsable de Planos	992502557	<a href="mailto:fcasimiro@camesa.com.pe">fcasimiro@camesa.com.pe</a>
Administrador	Luclio Ramirez	Responsable Administrativo	992502560	<a href="mailto:lramirez@camesa.com.pe">lramirez@camesa.com.pe</a>
Operador Logístico	Fernando Melgarejo	Responsable Logístico	992502563	<a href="mailto:fmelgarejo@camesa.com.pe">fmelgarejo@camesa.com.pe</a>
Almacenero	Fredy Mejía	Responsable ingresos y salidas	992502566	<a href="mailto:fmejia@camesa.com.pe">fmejia@camesa.com.pe</a>

Figura 40 Directorio del equipo del proyecto

#### 4.4.6.3 Requerimientos de Comunicación de los Interesados.

Se precisaron cuáles eran los informes necesarios para una adecuada marcha del proyecto, de tal modo que esta no sufra retrasos importantes.

La tabla siguiente muestra los requerimientos de información de los interesados:

REQUERIMIENTOS DE COMUNICACIÓN DE LOS INTERESADOS					
Organización del proyecto e interesados: CAME Contratistas y Servicios Generales, Ingeniería y Proyectos de CMA, Gerente del Proyecto, Equipo del Proyecto					
Disciplinas, departamentos y especialistas involucrados en el proyecto: Gerencias, Ingenieros, Técnicos, Calidad, Seguridad.					
Descripción requerimiento	Tipo	Formato	Análisis Información	Necesidades de información	
				Interna	Externa
Avance del proyecto	Externa	Electrónico	Detallada y profunda	X	
Compras efectuadas	Externa	Electrónico y físico	Detallada y profunda		X
No conformidades	Interna	Electrónico y físico	Detallada y profunda	X	
Incidentes de seguridad	Interna	Electrónico y físico	Detallada y profunda	X	
Retrasos	Urgente	Electrónico y físico	Detallada y profunda	X	
Polémicas	Urgente	Electrónico	Detallada y profunda	X	
Cambios solicitados	Normal	Electrónico y físico	Detallada y profunda	X	
Observaciones:					
Elaborado por :					

Figura 41 Requerimiento de comunicación de los interesados

#### 4.4.6.4 Plan de Gestión de las Comunicaciones.

Consiste en definir la información que se debe distribuir precisando el propósito de su distribución, definiendo características de la información y la estructura de distribución de la información.

En nuestro caso el Plan de Gestión de las comunicaciones se muestra en las siguientes tablas:

<b>PLAN DE GESTION DE LAS COMUNICACIONES</b>			
<b>Información a Distribuir a los interesados</b>			
<b>Información y Propósito de su distribución</b>	<b>Tipo</b>	<b>Formato</b>	<b>Nivel de detalle</b>
Avance del proyecto. Se debe conocer para la Toma de decisiones.	Externa	Electrónico	Alto
Compras efectuadas. Se debe conocer para la Toma de decisiones.	Externa	Electrónico y físico	Alto
No conformidades. Se debe conocer para ejecutar acciones correctivas.	Interna	Electrónico y físico	Normal
Incidentes de seguridad. Se debe conocer para ejecutar acciones correctivas.	Interna	Electrónico y físico	Alto
Retrasos. Se debe conocer para la Toma de decisiones.	Urgente	Electrónico y físico	Alto
Polémicas. Se debe conocer para ejecutar acciones correctivas.	Urgente	Electrónico	Normal
Cambios solicitados. Se debe conocer para toma de decisiones.	Normal	Electrónico y físico	Normal
<b>Observaciones :</b>			
<b>Elaborado por :</b>			

Figura 42 Información a distribuir a los interesados

<b>PLAN DE GESTION DE LAS COMUNICACIONES</b>						
<b>Estructura de Distribución de la Información</b>						
<b>Fecha Inicio Distribución</b>	<b>Fecha Fin Distribución</b>	<b>Emisor</b>	<b>Receptor</b>	<b>Medio de comunicación y/o método de transmisión</b>	<b>Frecuencia distribución información</b>	<b>Método actualización</b>
15/08/2008	15/12/2008	Residente	Gerente del Proyecto	e-mail	Semanal	Escrito
30/08/2008	15/10/2008	Administrador	Residente	Reportes escritos	Semanal	Escrito
15/08/2008	15/12/2008	Ing. Calidad	Residente	Reportes escritos	Diaria	Escrito
15/08/2008	15/12/2008	Ing. Seguridad	Residente	Reportes escritos	Diaria	Escrito
15/08/2008	15/12/2008	Residente	Gerente del Proyecto	Reportes escritos	Semanal	Escrito
15/08/2008	15/12/2008	Residente adjunto	Residente	e-mail	Diaria	Escrito
15/08/2008	15/12/2008	Residente	Gerente del Proyecto	Reportes escritos	Semanal	Escrito
<b>Observaciones :</b>						
<b>Elaborado por :</b>						

Figura 43 Estructura de distribución de la información

#### 4.4.6.5 Matriz de Comunicaciones.

En el siguiente cuadro se muestra como se manejará el flujo de las comunicaciones entre todo el personal involucrado en el proyecto.

Así mismo se indica las comunicaciones del tipo formal e informal que se pueden llevarse a cabo.

Matriz de Comunicaciones (A quién)						
	Cliente	Gerente del Proyecto	Patrocinador del Proyecto	Equipo del Proyecto	Lider del equipo de Proyecto	Dueño o responsable de la operación
Cliente		X	X			
Gerente del Proyecto	X		X	X	X	X
Patrocinador del Proyecto		X				
Equipo del Proyecto		X			X	
Lider del equipo de Proyecto		X		X		X
Dueño o responsable de la operación		X			X	
Observaciones:						

Figura 44 Matriz de comunicaciones

#### 4.4.6.6 Reportes de desempeño.

En este caso se organizó y resumió la información obtenida del desempeño del proyecto.

En el siguiente cuadro se muestra el informe de rendimiento referido a una actividad específica. El mismo formato se aplicó para todas las actividades en base a la información recepcionada.

Tabla 6.

Informe Semanal de Estado

INFORME SEMANAL DE ESTADO					
Actividades Cerradas durante la semana 24/08/2008					
CIA	Descripción de la Actividad	Logro Alcanzado	Ejecutor	Fecha Cierre	
1.1	Elaboración y Aprobación del Plan de Gestión del Proyecto.	Se concluyo la elaboración y revisión. Mas se está a la espera de Aprobación.	Wilder Espinoza	29/08/2008	
Actividades a Cerrar durante la semana 31/08/2008					
CIA	Descripción de la Actividad	Logro Alcanzado	Ejecutor	Fecha Cierre	Estado Actividad
1.1	Elaboración y Aprobación del Plan de Gestión del Proyecto.	Se debe lograr la aprobación del Plan.	Wilder Espinoza	06/09/2008	Fase Final
Variaciones del Proyecto					
CIA	Descripción de la Actividad	Ejecutor	Fecha Original	Nueva Fecha	Impacto
1.1	Elaboración y Aprobación del Plan de Gestión del Proyecto.	Wilder Espinoza	28/08/2008	06/09/2008	Retraso en la ejecución del Proyecto.
Otros Temas de Interés :					
Observaciones :					
Elaborado por :			Autorizado por:		

Nota: Elaborado por Wilder Espinoza

#### 4.4.6.7 Gestión de Interesados.

Mediante está gestión se debe satisfacer las necesidades de los interesados en el proyecto y resolver polémicas con ellos.

Se tiene como entrada el Plan de Gestión de las Comunicaciones y los Activos de los Procesos de la Organización compuestos por plantillas y formatos a utilizarse.

Las Herramientas y Técnicas a usarse son Métodos de Comunicación, dentro de los cuales se usaran las reuniones cara a cara, por ser un medio muy efectivo para comunicar y resolver polémicas con los interesados.

Otros medios de comunicación a usarse son llamadas telefónicas y correo electrónico.

Identificación del tipo de comunicaciones con los Interesados del Proyecto					
Nombre del Interesado	Cargo y/o Función	Teléfono	Metas del Interesado sobre el proyecto	MPC	MAC
Gustavo Bravo	Gerencia Ingeniería y Proyectos CMA	995853220	Principal interesado y quiere el proyecto culminado en el plazo mas breve.	F to F	Correo
Pompeyo Mejía	Gerente General CAME	992502540	Interesado que el proyecto culmine exitosamente y consolidar nuevo segmento.	F to F	Correo
Adolfo Sueyoshi	Gerente de Operaciones CAME	992502541	Interesado que el proyecto culmine exitosamente y consolidar nuevo segmento.	F to F	Correo
Wilder Espinoza	Lider del Proyecto	992502542	Interesado en afianzarse como lider en este tipo de proyectos.	F to F	Correo
Victor Medrano	Responsable Ejecutor	992502545	Interesado en afianzarse como lider en este tipo de proyectos.	F to F	Telefono
Carlos Ballena	Co responsable Ejecutor	992502548	Interesado en afianzarse como lider en este tipo de proyectos.	F to F	Telefono
Cristian Gil	Responsable de la Calidad	992502551	Interesado en afianzarse en su especialidad.	F to F	Telefono
Marco Herrera	Responsable de la Seguridad	992502554	Interesado en afianzarse en su especialidad.	F to F	Telefono
Fredy Casimiro	Responsable de Planos	992502557	Interesado en afianzarse en su especialidad.	F to F	Telefono
Lucio Ramirez	Responsable Administrativo	992502560	Interesado en afianzarse en su especialidad.	F to F	Correo
Fernando Melgarejo	Responsable Logístico	992502563	Interesado en afianzarse en su especialidad.	F to F	Correo
Fredy Mejía	Responsable Ingresos y salidas	992502566	Interesado en afianzarse en su especialidad.	F to F	Correo
Observaciones:					

Figura 45 Identificación de tipos de comunicaciones

#### 4.4.6.8 Proceso de Resolución de Conflictos.

Este proyecto no estuvo exento de conflictos. Problemas con los recursos, cronogramas, administración, premios, etc pudieron derivar en conflictos. En principio estos se trataron en las fases tempranas y en privado usando un enfoque directo y constructivo partiendo de que las diferencias de opinión son saludables y pueden llevar a una mayor creatividad y a una mejor toma de decisiones.

Se establecieron las siguientes reglas básicas de comunicación para la resolución de conflictos

1. El Gerente de Proyecto deberá Comunicarse telefónicamente con los involucrados en el conflicto apenas se presente el mismo y tratar la solución del mismo.
2. De no darse la solución en el paso anterior, el Gerente de Proyecto deberá tener una comunicación cara a cara para tratar nuevamente la solución del conflicto.

3. El siguiente Nivel de escalamiento será el Gerente de Operaciones para la solución del conflicto y de no darse la solución del mismo se deberá escalar al 1er Nivel representado por el Gerente General.
4. Para ambos casos se debe de generar un documento con el motivo y acuerdos tomados para la solución del conflicto.

Se estableció un formato para el Registro de Conflictos, en donde se indica un breve resumen del mismo se adjuntan documentos relacionados al mismo con todos los pormenores del caso.



#### 4.4.7 Plan de Gestión de Riesgos.

##### 4.4.7.1 Probabilidad de Ocurrencia

Definimos la probabilidad de ocurrencia en sendas reuniones y se estableció el siguiente cuadro:

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	
Alta	PO > 70 %
Media	30 % < PO < 70 %
Baja	30 % < PO

Figura 46 Probabilidad de ocurrencia

##### 4.4.7.2 Categorías de riesgo

Los riesgos previamente definidos se muestran en la siguiente tabla. Los mismos tienen un código de identificación y se precisa con claridad el factor de riesgo.

CATEGORIAS DE RIESGOS		
Categoría	Codificación	Factor, de, Riesgo
Externo	C01-01	Variación Climática: Lluvias y tormentas eléctricas
	C01-02	Proveedores
	C01-03	Inestabilidad del precio del acero
Organizacional	C02-01	Recursos
	C02-02	Prioridades
Técnico	C03-01	No contar con personal capacitado
	C03-02	Equipamiento y herramientas no certificadas
Gerencia	C04-01	Sistema de control y monitoreo deficiente
	C04-02	Poca experiencia en gestión

Figura 47 Categoría de riesgos

##### 4.4.7.3 Cuantificación de los riesgos

Los riesgos fueron cuantificados conforme al siguiente cuadro:

CUANTIFICACIÓN DE RIESGOS			
Probabilidad Severidad	Alta	Media	Baja
Catastrófico	Alto	Alto	Medio
Crítico	Alto	Medio	Bajo
Marginal	Medio	Bajo	Bajo

Figura 48 Calificación de riesgos

#### 4.4.7.4 Clasificación del Impacto.

El impacto de los riesgos se ha definido conforme al cuadro siguiente:

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	
Catastrófico	Detiene la implementación del proyecto, o tiene alta posibilidad de impactar severamente uno o más de los siguientes factores: costos cronograma y/o producto del proyecto.
Crítico	Retrasa la implementación del proyecto y afecta directamente la fecha de entrega del proyecto, o tiene alta posibilidad de impactar moderadamente uno o más de los siguientes factores: costos cronograma y/o producto del proyecto.
Marginal	Retrasa el cronograma interno del proyecto pero no afecta su fecha de entrega, o tiene posibilidad de impactar muy poco uno o más de los siguientes factores: costos cronograma y/o producto del proyecto.

Figura 49 Clasificación de impacto

#### 4.4.7.5 Plan de Riesgo

En el Plan de Gestión de Riesgos se incluye la planificación de los riesgos, la identificación y el análisis de los riesgos, las respuestas a los riesgos y el seguimiento y control de los riesgos.

El Objetivo del Plan de Gestión de Riesgos es aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y disminuir la probabilidad e impacto de los eventos adversos para el proyecto.

Respecto a los roles y responsabilidades se encuentran especificadas en el Plan de Gestión de Recursos Humanos pero todo el equipo del proyecto está involucrado en la gestión de los riesgos del proyecto.

PLAN DE RIESGOS								
Nombre del Proyecto:		TALLER DE MANTENIMIENTO DEL AREA DE FLOTACION - PC CMA						
Aproximaciones y herramientas a utilizar:		Categorías, Cuantificación, Impacto, Probabilidad y Análisis Cuantitativo						
Miembros del Equipo de Gestión del Riesgo:		Gerente de Proyecto, Ing. de Calidad, Ing. de Seguridad, Ing. Residente.						
Presupuesto para Gestión del Riesgo:		6500 dólares						
Periodicidad de la Gestión del Riesgo:		Semanal						
Código Factor del Riesgo	Fuente del Riesgo	Modo de Falla	Consecuencia Operacional	Impacto	Exposición al Riesgo	Plan de Contingencia	Responsable	Fecha de seguimiento
C01-01	Externo	Imprevisto	Retraso	Marginal	4%	SI	RESIDENTE	24/08/2008
C01-02	Externo	Previsible	Retraso	Crítico	8%	SI	LOGISTICO	24/08/2008
C01-03	Externo	Previsible	Costo	Crítico	30%	SI	LOGISTICO	24/08/2008
C02-01	Organizacional	Previsible	Retraso	Marginal	12%	SI	ADMINISTRADOR	24/08/2008
C02-02	Organizacional	Previsible	Retraso	Marginal	12%	SI	ADMINISTRADOR	24/08/2008
C03-01	Técnico	Previsible	Calidad	Marginal	18%	SI	CALIDAD	24/08/2008
C03-02	Técnico	Previsible	Calidad	Marginal	18%	SI	CALIDAD	24/08/2008
C04-01	Gerencia	Imprevisto	Calidad	Crítico	18%	SI	OPERACIONES	24/08/2008
C04-02	Gerencia	Imprevisto	Calidad	Crítico	18%	SI	OPERACIONES	24/08/2008

Figura 50 Plan de riesgos

#### 4.4.7.6 Registro de Riesgos

Para nuestro Taller de Mantenimiento, los riesgos fueron identificados a través de reuniones bajo la técnica de lluvia de ideas. El cuadro incluye la descripción, causa, dueños, responsabilidades, planes de contingencia, entre otros aspectos:

Registro de Riesgos: TALLER DE MANTENIMIENTO AREA DE FLOTACION - PC CMA									
Riesgo Identificado				Acérra del Dueño	Resultado Análisis	Respuestas Acordadas			
Código Identificación del Riesgo	Descripción del Riesgo	Causa	Objetivo Afectado	Nombre	Cuantitativo	Mitigación	Evasión	Transferencia	Aceptación
C01-01	Variación Climática: Lluvias y tormentas eléctricas	Natural	Alcance	Wilder Espinoza	1				Frente al clima poco se puede hacer
C01-02	Proveedores	Proveedor	Tiempo	Fernando Matigarejo	1	Homologar proveedores			
C01-03	Inestabilidad del precio del acero	Mercado	Precio	Wilder Espinoza	3			Compra inmediata del acero	
C02-01	Recursos	Organización	Tiempo	Victor Medrano	2	Conversar con RRHH			
C02-02	Prioridades	Organización	Tiempo	Victor Medrano	2	Conversar con RRHH			
C03-01	No contar con personal capacitado	Contratación	Calidad	Victor Medrano	2	Conversar con RRHH			
C03-02	Equipamiento y herramientas no certificadas	Proveedor	Calidad	Victor Medrano	2	Homologar proveedores			
C04-01	Sistema de control y monitoreo deficiente	Contratación	Calidad	Adolfo Sueyoshi	2			Responsabilidad en RRHH	
C04-02	Poca experiencia en gestión	Contratación	Calidad	Adolfo Sueyoshi	2			Responsabilidad en RRHH	

Figura 51. Registro de riesgos

Igualmente en el cuadro siguiente se muestra la implementación de la estrategia de respuesta evidenciando el costo en el que se incurre, la idea central del Plan de Contingencia y el retroceso en caso el mismo no tenga efectos positivos en el proyecto:

Implementación Estrategia de Respuesta				
Código Identificación del Riesgo	Acciones específicas	Presupuesto	Planes contingencia	Planes Retroceso
C01-01	Se acepta por ser climático.	\$ -	Protección del personal	Suspender operaciones
C01-02	Homologar y negociar con proveedores	\$ 1,000.00	Buscar nuevos proveedores	Renegociar con proveedores
C01-03	Compra Inmediata del acero	\$ 4,000.00	Buscar nuevos proveedores	Renegociar con proveedores
C02-01	Conversar con RRHH	\$ -	Dialogar con Gerencia General	Dialogar con Gerencia de Operaciones
C02-02	Conversar con RRHH	\$ -	Dialogar con Gerencia General	Dialogar con Gerencia de Operaciones
C03-01	Conversar con RRHH	\$ -	Dialogar con Gerencia General	Dialogar con Gerencia de Operaciones
C03-02	Homologar y negociar con proveedores	\$ 1,000.00	Buscar nuevos proveedores	Renegociar con proveedores
C04-01	Conversar con RRHH	\$ -	Dialogar con Gerencia General	Dialogar con Gerencia de Operaciones
C04-02	Conversar con RRHH	\$ -	Dialogar con Gerencia General	Dialogar con Gerencia de Operaciones
Observaciones :				
Elaborado por:				

Figura 52 Estrategia de respuesta a riesgos

#### 4.4.7.7 Análisis cuantitativo del riesgo

Nos da una idea de cuánto puede afectar al proyecto cada uno de los riesgos establecidos. Se estiman el impacto y la probabilidad de ocurrencia y en base a ello se establece una calificación para el riesgo, el mismo que va del 1 al 5 correspondiendo la calificación 5 al de mayor exposición. Se muestra en la siguiente tabla:

Análisis Cuantitativo					
Nombre del Proyecto : TALLER DE MANTENIMIENTO DEL AREA DE FLOTACION - PC CMA					
Fecha análisis de riesgos: 18/08/2008					
Código Identificación del Riesgo	Descripción del Riesgo	Impacto	Probabilidad de ocurrencia	Exposición al riesgo	Calificación
C01-01	Variación Climática: Lluvias y tormentas eléctricas	20%	20%	4%	1
C01-02	Proveedores	40%	20%	8%	1
C01-03	Inestabilidad del precio del acero	50%	60%	30%	3
C02-01	Recursos	30%	40%	12%	2
C02-02	Prioridades	30%	40%	12%	2
C03-01	No contar con personal capacitado	45%	40%	18%	2
C03-02	Equipamiento y herramientas no certificadas	45%	40%	18%	2
C04-01	Sistema de control y monitoreo deficiente	60%	30%	18%	2
C04-02	Poca experiencia en gestión	60%	30%	18%	2
Observaciones :					
Elaborado por:					

Figura 53 Análisis cuantitativo de riesgos

#### 4.4.8 Plan de Gestión de Adquisiciones

Para generar el Plan de Gestión de Adquisiciones se tuvieron las siguientes consideraciones:

- Políticas, normas, regulaciones y guías para las adquisiciones y/o compras dentro de CAME Contratistas y Servicios Generales.
- Revisar y analizar los riesgos de las adquisiciones y/o compras del proyecto.
- Revisar y analizar el cronograma del proyecto, considerando tiempos y recursos para las adquisiciones del proyecto.
- Analizar las premisas, supuestos y restricciones del proyecto que puedan afectar el plan de adquisiciones.

Plan de Adquisiciones				
Información del Producto o Servicio				
Descripción Producto	Cantidad	Costos	Condiciones de Mercado	Especificaciones Técnicas
Cemento	800	\$ 5,333.33	Escaso	Portland ASTM C-150
Fierro corrugado	450	\$ 3,000.00	Normal	3/4" x 9 - ASTM A615 Grado 60 - 96°
Información Proveedores Potenciales.				
Nombre	Costos	Capacidad Financiera	Capacidad Técnica	Criterios de Evaluación
Jorvex	\$ 5,333.33	\$ 200,000.00	Proveedor Homologado	Cumplimiento, precios del mercado y crédito.
Tradisa	\$ 3,000.00	\$ 250,000.00	Proveedor Homologado	Cumplimiento, precios del mercado y crédito.
Información Contrato				
Tipo de Contrato	Costos	Términos y Condiciones	Forma y/o formato	Documentación
Contrato de precio fijo	\$ 26,666.67	Entrega a una semana de colocada la orden de compra y crédito a 60 días	NSR	Proforma Final, Orden de Compra, Garantía de crédito
Contrato de precio fijo	\$ 15,000.00	Entrega a una semana de colocada la orden de compra y crédito a 60 días	NSR	Proforma Final, Orden de Compra, Garantía de crédito
Observaciones:				
Elaborado por :				

Figura 54 Información para el plan de adquisiciones

#### 4.4.8.1 Declaración del Trabajo

La declaración de trabajo es un formato que nos ayudó a describir los elementos de las adquisiciones de manera detallada. Este documento usualmente es compartido con nuestros proveedores potenciales, de tal modo que ellos puedan determinar si están en capacidad de proveer dichos elementos.

Declaración de Trabajo				
Acerca del Producto, Servicio o Resultado				
Descripción	Especificaciones técnicas	Cantidad deseada	Niveles de Calidad	Ubicación
Cemento	Portland ASTM C-150	2400	Standard según norma	Lima
Fierro Corrugado	3/4" x 9 - ASTM A615 Grado 60 - 96°	1350	Standard según norma	Lima
Observaciones :				
Realizado por:				

Figura 55 Especificación del producto

Declaración de Trabajo				
Otras Especificaciones				
Documentación de la forma del contrato	Reportes de Desempeño	Periodo Desempeño	Soporte requerido	Entregables
Contrato de precio fijo	3 en obras similares	2 meses	Garantía de entrega	32 columnas
Contrato de precio fijo	3 en obras similares	2 meses	Garantía de entrega	32 columnas
Observaciones :				
Realizado por:				

Figura 56. Especificaciones comerciales

#### 4.4.8.2 Documentación de adquisiciones.

Este es un formato utilizado en la organización para que los proveedores hagan llegar su cotización sobre un determinado producto o servicio. Nuestro proyecto utilizó este formato y en nuestro caso la presentación del mismo se muestra en seguida:

Documentación de Adquisiciones				
Invitación a Cotizar				
Nombre Proveedor : TRADISA				
Descripción del Producto: Fierro Corrugado 3/4" x 9				
Especificaciones Técnicas del Producto: ASTM A 650 Grado 60				
Niveles de calidad del Producto: Alto				
Requerimientos para la Propuesta				
Técnicos	Funcionales	Contractuales, legales y reglamentarios	Condiciones Comerciales	Fecha Entrega
ASTM A 650 Grado 60	Diametro mínimo de doblado: 96 mm	NTP 341.031 (2001) GRADO 60	Credito a 60 días	30/08/2008
Requerimientos para la Oferta				
Análisis requisitos de Producto, Uso y Ley	Preparación respuesta en formato Cliente	Trámite referencias y pólizas de Cumplimiento	Estimación de tiempo, recursos y esfuerzos	Estimación de Costos
NTP 341.031 (2001) GRADO 60	Cotización indicando precio, características técnicas y facilidades de pago.	Certificación del producto	15 días	\$ 15,000.00
Respuesta Inicial del Proveedor				
Propuesta Técnica	Propuesta Económica	Sustentación Propuesta	Valores Agregados	
Producto de sección circular con resaltes, HI BOND que se obtiene por Laminación de palanquillas que son precalentadas hasta una temperatura de 1250°C.ASTM A-615 GRADO 60.Diámetro mínimo de doblado: 96 mm	Propuesta detallada, señalando precios unitarios, subtotales e incluyendo IGV.	Cubrir las especificaciones técnicas y precio acorde al mercado.	Facilidades de pago, plazo de entrega, lugar de entrega, etc	
Observaciones:				
Elaborado por :				

Figura 57 Información necesaria para solicitud de cotización

#### 4.4.8.3 Criterios de evaluación de proveedores

En nuestro proyecto este formato fue utilizado para darle su respectiva puntuación a las propuestas. Este es el cuadro utilizado para todos los productos utilizados en el proyecto:

Criterios de Evaluación					
Nombre del Proveedor : TRADISA					
Descripción del producto: Fierro Corrugado 3/4" x 9					
Fecha análisis de la propuesta: 28/08/2008					
Criterios Técnicos					
Habilidades y capacidades	Disponibilidad del Producto	Tipo de Solución		Mantenimiento y Soporte	Manuales Técnicos y de Usuario
Precio justo, proveedor homologado, crédito a 60 días.	07 días	Entrega casi inmediata, puesto en la base.		Garantía de entrega	Catalogos de características técnicas.
Criterios Metodológicos					
Entendimiento de las necesidades	Procedimientos Administrativos	Procedimientos Técnicos	Garantías a Procedimientos Técnicos	Metodologías	Documentación
El proveedor entiende nuestro proyecto ya que es uno de los especialistas en el rubro.	Orden de compra via e-mail.	Pruebas de laboratorio en terceros	Certificado de garantía	NA	Catalogos y certificado de garantía.
Criterios Económicos					
Elemento	Costos Compra	Costos Operación		Otros Costos	Costo Total
El Fierro Corrugado tiene características preponderantes en este tipo de obras.	\$ 15,000.00	\$ 15.00		\$ 66.67	\$ 15,081.67
Criterios Empresariales					
Capacidad Financiera	Tamaño y tipo del Negocio	Referencias		Propiedad intelectual	Capacidad de Producción
\$ 2,500,000.00	Principal Proveedor Peruano	Bancarias y comerciales		NA	NA

Figura 58 Criterios de evaluación del proveedor

#### 4.4.8.4 Lista de proveedores seleccionados.

Este cuadro indica los proveedores que fueron invitados a presentar cotización:

Lista de Proveedores Seleccionados			
Nombre del Proveedor	Producto o Servicio	Experiencia	Habilidades
JORVEX	Cables	17 años	Compromiso, Calidad y Buenos precios
TRADISA	Fierros	21 años	Compromiso, Calidad y Buenos precios

Figura 59 Lista de proveedores seleccionados

Lista de Proveedores Seleccionados					
Teléfono			Dirección		Correo Electrónico
Casa	Oficina	Celular	Casa	Oficina	
2230466	5273220	997903573	Los Jacintos 15 83 - SMP	Tingo María 521 - Breña	imaravi@jorvex.com.pe
5514066	5266920	998061588	Eduardo de Hablich 525	Av. Tupac Amaru km4.6	mendoza@tradisa.com.pe

Figura 60 Información complementaria de proveedores



## V.- CONCLUSIONES.

- La aplicación de la metodología mostró en todo su proceso los controles esperados, generando los resultados en los indicadores siguientes: SPI:0.96      CPI:0.98
- Se logró una comunicación efectiva entre los participantes del proyecto.
- El margen final del proyecto versus el margen inicial programado tuvo un desfase del 2%, habiendo minimizado las pérdidas.
- Con una buena Gestión de recursos humanos se logró incorporar a la empresa personal especializado en montaje mecánicos, siendo este un mercado nuevo en el rubro de la empresa quienes solo ejecutábamos obras eléctricas y electromecánicas.
- Los entregables finales fueron cerrados con el cliente en 15 días después de entregada la obra, tales como Planos AsBuilt, Dossier de control y aseguramiento de calidad (QA/QC), Dossier de Seguridad, cierre laboral, libre adeudos de procura.
- La metodología PMI aplicada mejoró la performance de resultados en todo el ciclo de vida del Proyecto, garantizando la mejora continua de control.
- La gestión de riesgos cumple un papel determinante en la toma de decisiones ante los factores negativos y positivos que son determinantes para el director del proyecto.
- Las lecciones aprendidas aplicando la metodología PMI, de cada proyecto generan el juicio de expertos que recopila toda empresa dedicada al desarrollo y ejecución de proyectos.
- Para evaluar los parámetros del ciclo de vida de los proyectos debemos de tener claro que un proyecto inicia desde la elaboración del presupuesto.

## **VI.- RECOMENDACIONES.**

- Las empresas constructoras en cualquiera de sus especialidades deben de implementar una metodología de Gestión de Proyectos (PMI).
- Se deben de implementar a los profesionales las herramientas de Gestión como la planificación, control y costos de los proyectos.
- Nuestras universidades deben de implementar dentro de su curricular de cursos de gestión de proyectos de una óptica rigurosa, ya que la gran mayoría de profesionales en Ingeniería, excepto la especialidad civil tiene sólidos conocimientos de formación en gestión de proyectos.
- Los indicadores de gestión determinan los resultados del proyecto y su variación entre lo planificado y ejecutado no debe de exceder al 5% de variación en la etapa de ejecución, de otro modo la dirección del proyecto deberá de tomar decisiones que cambien el rumbo o inercia del proyecto.

## VII.- BIBLIOGRAFIA

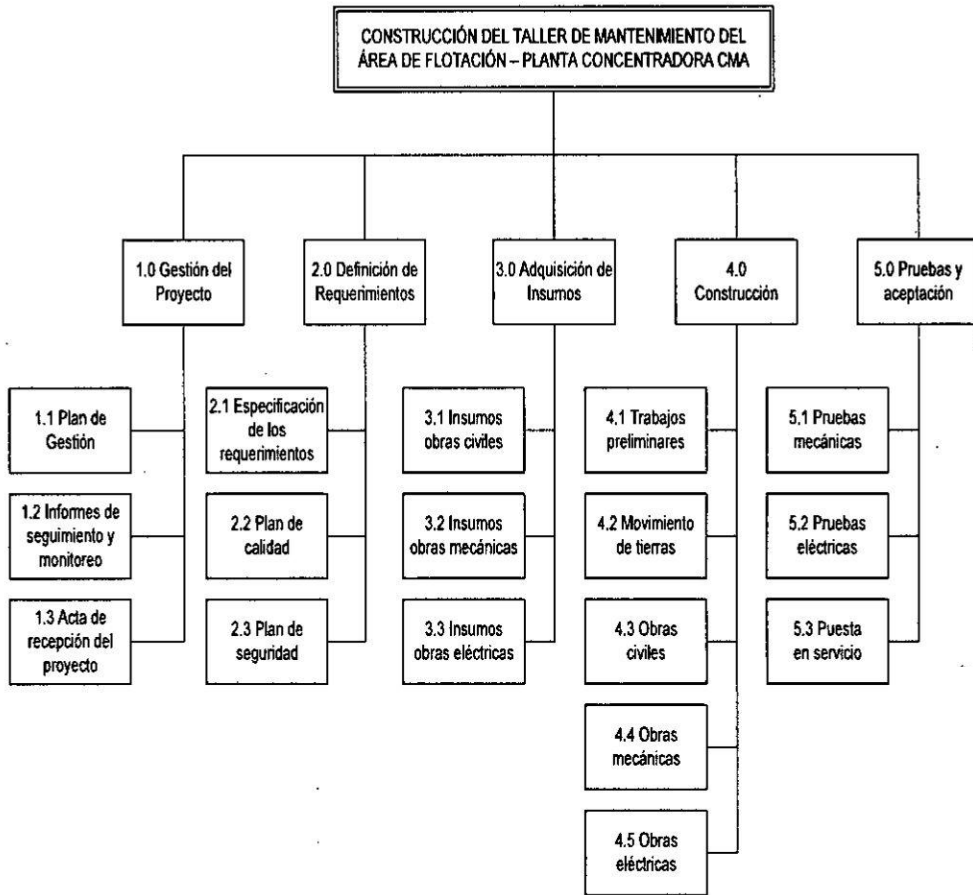
- Buchtik, L. 2009, Secret to Mastering the WBS en read Projects. USA: Project Magnament Institute.
- Project Magnament Institute 2008, Guia de los Fundamentos para la dirección de Proyectos (Guía PMBOOK)-Cuarta edición. USA: Project Magnament Institute.
- DAlessio, F. 2008, Proceso Estratégico-Un enfoque de Gerencia-Primera edición. Perú: Pontificia Universidad Católica.
- **Estay-Niculcar**, Christian (2000). Apunte "Fundamentos de Gestión de Proyectos: de la Teoría de Proyectos a la Gestión de Proyectos según el PMBOK". Universidad Técnica Federico Santa María: Chile.
- Guía Práctica del PMP. Blog con artículos relacionados a la Administración de Proyectos bajo un enfoque práctico y sencillo de aplicar en tus proyectos.  
<http://guiapracticadelpmp.com/>

## **VIII.- ANEXOS.**

- Anexo A (EDT del Proyecto)
- Anexo B (Cronograma del Proyecto).
- Anexo C (Resultado Operativo del Proyecto).
- Anexo D (Curva S del proyecto).
- Anexo E (Informe semanal final).
- Anexo F (Esquemas y Panel fotográfico)

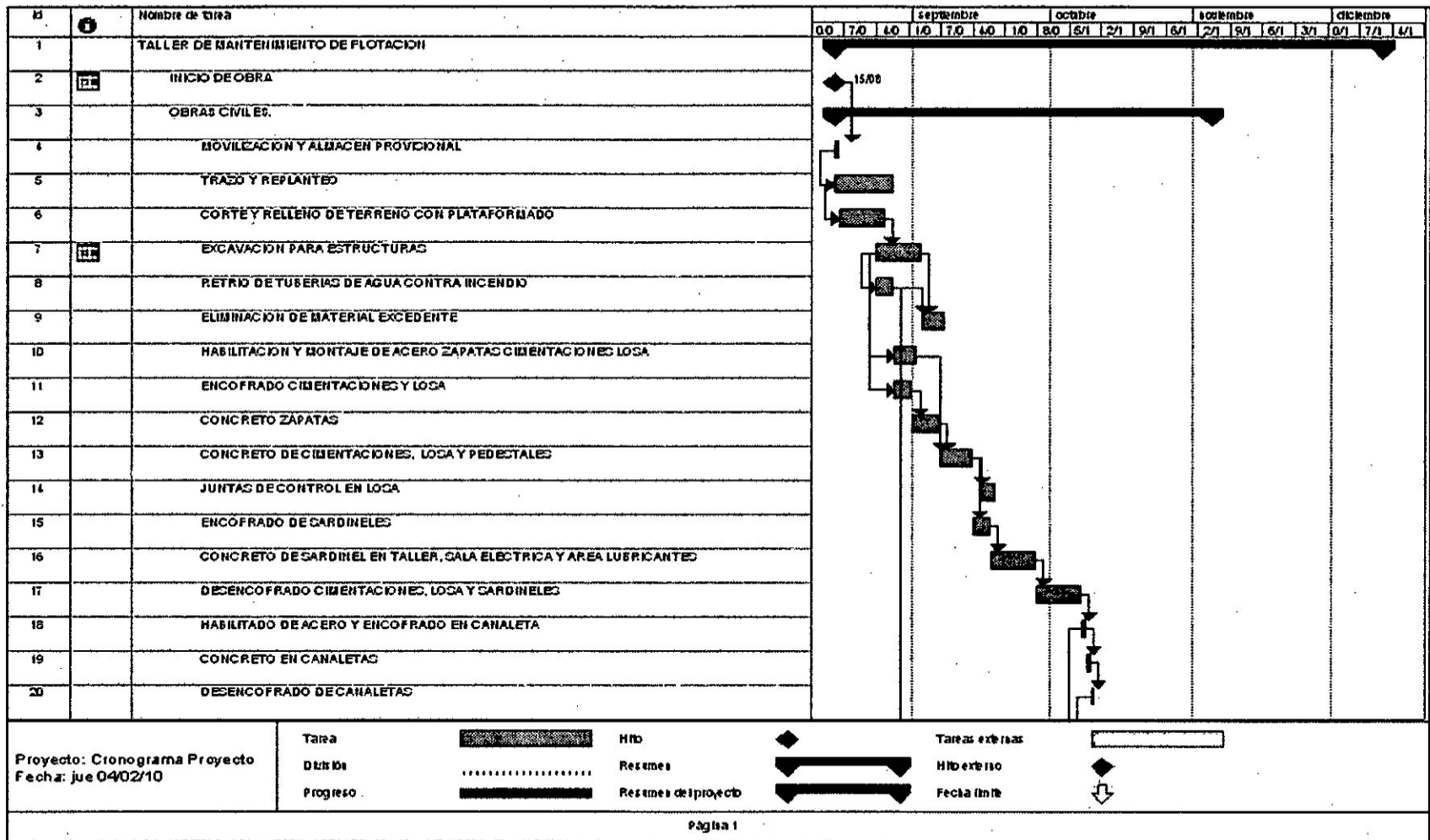
# **ANEXO A**

## **EDT DEL PROYECTO**

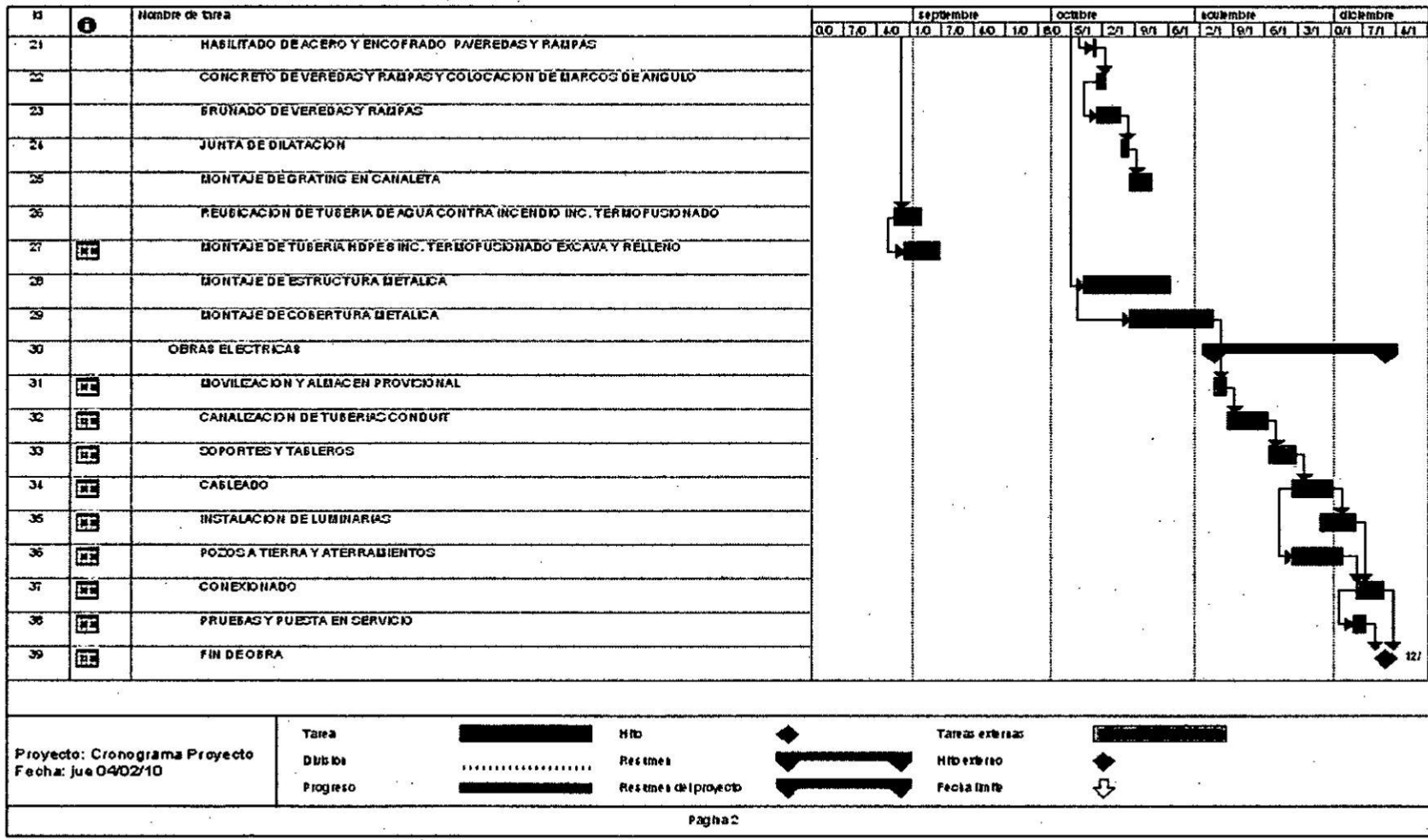


**ANEXO B**

**CRONOGRAMA DEL  
PROYECTO**







## ANEXO C

RESULTADO OPERATIVO  
INICIAL DEL PROYECTO

RESULTADO OPERATIVO  
FINAL DEL PROYECTO