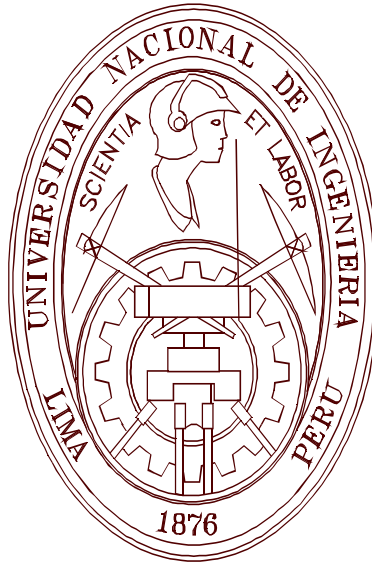


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
SECCIÓN DE POSGRADO



**METODOLOGÍA PRÁCTICA PARA LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN
EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN PARA MICRO Y PEQUEÑAS
EMPRESAS**

TESIS

**Para optar el Grado de Maestro en
GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN**

Ing. Cirilo Wilber Delgado Poma

Lima-Perú

2012

METODOLOGÍA PRÁCTICA PARA LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN
EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN PARA MICRO Y PEQUEÑAS
EMPRESAS

Ing. Cirilo Wilber Delgado Poma

Presentado a la Sección de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Civil en
cumplimiento parcial de los requerimientos para el grado de:

MAESTRO EN GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

JULIO 2012

Autor : Ing. Cirilo Wilber Delgado Poma

Recomendado : Mag. Ing. Rodolfo Durán Querol
Asesor de la Tesis

Aceptado por : CE.Ing. Francisco Coronado del Aguila
Jefe de la Sección de Posgrado

@ 2012; Universidad Nacional de Ingeniería, el autor autoriza a la UNI-FIC a
reproducir la tesis en su totalidad o en partes.

DEDICATORIA

A mis padres Mercedes y Leonidas, porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ellos, hoy puedo ver alcanzada mi meta.

A mis hermanos, tíos, primos, abuelos y amigos gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

A todas mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

Con amor y gratitud:

A mi esposa Lourdes, a mis hijos Sebastián y Lizeth por la linda familia que formamos y por su comprensión al no haberles dedicado el tiempo que requirió el estudio y la preparación de esta tesis.

INDICE

RESUMEN	vi
SAMMARY	vii
INTRODUCCIÓN	viii
CAPÍTULO 1: GENERALIDADES	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 La empresa y su clasificación	1
1.3 Distintas definiciones de empresa	3
1.4 La Microempresa	4
1.5 La pequeña empresa	5
1.6 Ventajas de la pequeña empresa	5
1.7 Desventajas de la pequeña empresa	6
1.8 Estimación del número de MYPES formales a nivel Nacional	6
1.9 Clasificación de la empresa en estudio	7
1.10 Servicios que ofrece la empresa	7
1.10.1 Productos que ofrece	8
1.10.2 Obras ejecutadas y listado de clientes	8
CAPÍTULO 2: EL SECTOR CONSTRUCCION EN EL PERU	11
2.1 Introducción	11
2.2 Definición y descripción del sector	12
2.3 Panorama general del sector	13
2.4 Evolución del PBI Construcción	16
2.5 Estacionalidad del Mercado	18
2.6 Correlación de los Factores Macroeconómicos y las Tendencias del Mercado	19
2.7 Análisis del Mercado Laboral	19
2.7.1 Entorno legal	19
2.7.2 Legislación de construcción en el Perú	19
2.7.3 Requerimiento de personal para el sector	21
CAPÍTULO 3: MARCO TEORICO	23
3.1 Teoría de administración de proyectos	23
3.2 Que es un proyecto?	23
3.3 Administración de proyectos	24
3.4 Oficina de dirección de proyectos	25

3.5	Interesados de un proyecto	26
3.6	Estructura de la organización	28
3.7	Grupos de procesos en la administración de proyectos	29
3.8	Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos	33
3.8.1	Gestión de la Integración del Proyecto	33
3.8.2	Gestión del Alcance del Proyecto	33
3.8.3	Gestión del Tiempo del Proyecto	34
3.8.4	Gestión de los costos del Proyecto	38
3.8.5	Gestión de la Calidad del Proyecto	40
3.8.6	Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto	40
3.8.7	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	41
3.8.8	Gestión de los Riesgos del Proyecto	41
3.8.9	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	43
CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA		44
4.1	Enfoque de la investigación	44
4.2	Secuencia del Método Científico	44
4.2.1	1° Partir de conocimientos previos	44
4.2.2	2° Plantear problemas de investigación	44
4.2.3	3° Formular hipótesis	45
4.2.4	4° Contrastar las hipótesis con la evidencia de los hechos	45
4.2.5	5° Adoptar decisiones con respecto a la hipótesis	46
4.3	Los conocimientos previos	46
4.4	Los problemas científicos	46
4.5	Las Hipótesis	46
4.6	Tipos de Investigación	46
4.6.1	1° Según el tipo de conocimientos previos usados en la investigación	47
4.6.2	2° Según la naturaleza del objeto de estudio	47
4.6.3	3° Según el tipo de pregunta planteada en el problema	47
4.6.4	4° Según el tipo de datos que producen	48
4.6.5	5° Según el método de estudio de las variables	49
CAPÍTULO 5: PLAN DE GESTION PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS		51
5.1	Propuesta de metodología para proyectos de construcción	51
5.1.1	Desarrollar el acta de constitución del proyecto	51
5.1.2	Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	52
5.1.3	Gestión del alcance del proyecto	52

5.1.4	Elaboración de la estructura detallada del trabajo (EDT)	52
5.1.5	Gestión del tiempo	52
5.1.6	Gestión de los costos del proyecto	53
5.1.7	Gestión de la calidad	54
5.1.8	Gestión de los recursos humanos	55
5.1.9	Gestión de las comunicaciones	58
5.1.10	Gestión del riesgo	59
5.1.11	Gestión de las adquisiciones	66
CONCLUSIONES		69
RECOMENDACIONES		70
BIBLIOGRAFÍA		71
ANEXOS		
ANEXO G.1	ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	73
ANEXO G.2	PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	77
ANEXO G.3	ESTRUCTURA DETALLADA DE TRABAJO (EDT)	93
ANEXO G.4	CRONOGRAMA MAESTRO DE OBRA	94
ANEXO G.5	ORGANIGRAMA DE OBRA	95
ANEXO G.6	FILOSOFÍA DE CONTROL DE PROYECTO	96
ANEXO G.7	CONTROL DE IMPACTOS	102
ANEXO G.8	CONTROL DE AVANCE DEL PROYECTO	103
ANEXO G.9	CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ACCIONES	104
ANEXO G.10	REPORTE DIARIO DE OBRA	105
ANEXO G.11	REPORTE MENSUAL	106
ANEXO P.1	PLANO GENERAL DEL PROYECTO	114
ANEXO P.2	SUMINISTRO EQUIPOS HLC	115
ANEXO P.3	SUMINISTRO EQUIPOS CMC	116
ANEXO P.4	FOTOS DEL PROYECTO	117

RELACIÓN DE CUADROS

CAPITULO 1

CUADRO 1:	DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS FORMALES SEGÚN RANGO DE TAMAÑO	6
CUADRO 2:	CLASIFICACIÓN DE PEQUEÑA Y MICROEMPRESA	7

CAPITULO 2

CUADRO 3:	EVOLUCIÓN MENSUAL DEL PIB DE CONSTRUCCIÓN 2001-2011 VARIACIÓN PORCENTUAL	18
-----------	--	----

CAPITULO 3

CUADRO 4:	CORRESPONDENCIA ENTRE GRUPOS DE PROCESO Y AREAS DE CONOCIMIENTO	32
CUADRO 5:	VARIACIONES DE COSTO Y CRONOGRAMA	39
CUADRO 6:	INDICES DE RENDIMIENTO	39
CUADRO 7:	COSTO DE LA CALIDAD	40

CAPITULO 5

CUADRO 8:	PLANTILLA DE VALOR GANADO	54
CUADRO 9:	CUADRO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	55
CUADRO 10:	PROBABILIDAD DEL EVENTO	62
CUADRO 11:	IMPACTO EN LOS OBJETIVOS	62
CUADRO 12:	EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE UN RIESGO EN LOS OBJETIVOS PRINCIPALES DEL PROYECTO	63
CUADRO 13:	MARCADOR DE RIESGO PARA UN RIESGO ESPECÍFICO (PxI)	63
CUADRO 14:	CATEGORIAS DE RIESGO	64
CUADRO 15:	EVALUACIÓN DE RIESGOS	66
CUADRO 16:	MATRIZ DE CONTROL DE PROYECTOS	97

RELACION DE GRAFICOS

CAPITULO 1

GRÁFICO 1:	DISTRIBUCIÓN DE LA MYPE – 2004	7
------------	--------------------------------	---

CAPITULO 2

GRÁFICO 3:	PBI POR ACTIVIDAD ECONÓMICA, PERIODO 2012-1 / 2011-1	12
GRÁFICO 4:	FORMACION BRUTA DE CAPITAL FIJO Y PRIVADO POR TRIMESTRES, 1999 – 2012	15
GRÁFICO 5:	MAYOR CRECIMIENTO Y MENOR INFLACIÓN DE LA REGIÓN 2012	16
GRÁFICO 6:	CRECIMIENTO DEL PIB CONSTRUCCIÓN EN RELACIÓN AL CRECIMIENTO DEL PIB TOTAL	16
GRÁFICO 7:	PIB DE CONSTRUCCIÓN EN AMERICA LATINA	17
GRÁFICO 8:	NIVEL DE CONTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD ECONÓMICA AL PIB NACIONAL	17
GRÁFICO 9:	EVOLUCIÓN MENSUAL DEL PIB DE CONSTRUCCIÓN 2009-2011 VARIACIÓN PORCENTUAL	18
GRÁFICO 10:	EVOLUCIÓN MENSUAL DEL PIB DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN 2011-2012, VARIACIÓN PORCENTUAL	19

CAPITULO 3

GRÁFICO 11:	RELACION ENTRE LOS INTERESADOS Y EL PROYECTO	26
GRÁFICO 12:	ORGANIZACIÓN ORIENTADA A PROYECTOS	29

GRÁFICO 13:	GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	30
GRÁFICO 14:	GRUPOS DE PROCESOS INTERACTUAN EN UNA FASE O PROYECTO	30
GRÁFICO 15:	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN	35
GRÁFICO 16:	MÉTODO DE DIAGRAMA DE PRECEDENCIA	36
GRÁFICO 17:	CRONOGRAMA DE PROYECTO – EJEMPLO GRÁFICO	37
GRÁFICO 18:	GRÁFICO DE RENDIMIENTO –CURVA “S”	39
GRÁFICO 19:	EJEMPLO DE UNA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RIESGO (RBS)	42
CAPITULO 5		
GRÁFICO 20:	INFORMACIÓN PARA DESARROLLAR EL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	51
GRÁFICO 21:	ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LA EDT	52
GRAFICO 22:	PROCESOS DE LA GESTIÓN DE COMUNICACIONES	59
GRAFICO 23:	PROCESOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS	60
GRAFICO 24:	EJEMPLO ESTRUCTURA DETALLADA DE RIESGOS	61
GRAFICO 25:	DIAGRAMA DE PETICIÓN DE OFERTAS PARA UN PROYECTO	67
GRAFICO 26:	DIAGRAMA DE DECISIÓN DE LA COMPRA	68

RESUMEN

El estudio es el resultado de la aplicación de la metodología de la guía del PMBOK en proyectos, orientada a mejorar la administración de proyectos en micro y pequeñas empresas constructoras que existen en nuestro medio; en tal sentido se ha desarrollado un plan de gestión para la dirección de proyectos de construcción.

La experiencia del autor en obras de infraestructura ha permitido identificar que la gestión y administración son actividades que requieren el uso adecuado de una guía operativa, al mismo tiempo que su planificación y control se hace una actividad crítica y estratégica para lograr el éxito de un proyecto de construcción.

En la tesis se detalla la clasificación de empresas constructoras en el Perú por el uso de tecnologías, costos de transacción y derechos de propiedad, asimismo se da un análisis de las ventajas y desventajas de la pequeña empresa, por otro lado se señala que el 50% de empresa formales de micro y pequeñas empresas el 2,5 % son empresas constructoras. El producto bruto interno (PBI) de los sectores comercio 7.9% y construcción 12.4% fueron los que más crecieron en el primer cuatrimestre de 2012, esto indica que el sector de la construcción en Perú es una de las actividades económicas más importantes del país.

Se identifica el problema y se justifica el proyecto a desarrollar, planteando objetivos concretos, para desarrollar la solución al problema detectado utilizamos la guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge). Asimismo se trata de los tipos de investigación y metodología a aplicar, en este estudio se utilizó la investigación de tipo cualitativo y el método analítico – sintético.

Finalmente se plantea una propuesta de solución en base a las nueve áreas de conocimiento del PMBOK, la misma que fue aplicado en un proyecto minero tantahuatay donde se logró resultados positivos.

SUMMARY

The study is the result of the application of the methodology of the PMBOK guide in projects oriented to improving project management in micro and small construction companies that exist in our environment, in this sense has developed a management plan for the construction project management.

The author's experience in infrastructure has identified that the management and administration are activities that require the proper use of an operational guide, while planning and control becomes a critical activity and strategic to the success of a project construction.

The thesis describes the classification of construction companies in Peru by the use of technologies, transaction costs and property rights also gives an analysis of the advantages and disadvantages of small business, on the other hand noted that 50 % of formal business of micro and small enterprises 2.5% are construction companies. The gross domestic product (GDP) of 7.9% trade sectors and construction 12.4% were the highest increase in the first quarter of 2012, this indicates that the construction sector in Peru is one of the most important economic activities in the country.

It identifies the problem and justify the project to develop, raising objectives, to develop the solution to the problem identified use the PMBOK Guide (Project Management Body of Knowledge). Also these are the types of research and methodology to be applied in this study used qualitative research and analytical method - synthetic.

Finally we present a proposal of solution based on the nine knowledge areas of the PMBOK, the same that was applied in a mining project Tantahuatay which achieved positive results.

INTRODUCCION

La industria de la construcción es un área de gran actividad e importancia dentro del desarrollo económico de un país. A través de la construcción se satisface las necesidades de infraestructura y vivienda. La construcción demanda importantes recursos públicos y privados para la ejecución de obras. Constituye una fuente importante de trabajo, ya que usa mano de obra en forma intensiva.

Las micro y pequeñas empresas (MYPE) son fuentes de desarrollo y empleo en el Perú, tienen una gran importancia en la actividad económica nacional y han crecido a lo largo de las últimas décadas convirtiéndose en motor de la economía nacional de forma continua y sostenida en el tiempo.

La administración de proyectos puede estructurar un proyecto de estrategia a fin de llevarlo a cabo en forma clara y sencilla a todo el sector, impulsando al mismo tiempo la capacitación en gestión de proyectos y el crecimiento enfocado de las MYPEs.

El escaso conocimiento de metodologías de administración en las pequeñas y micro empresas de construcción, nace la necesidad de elaborar una metodología práctica para la gestión y administración de proyectos de construcción, en base a la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK) Cuarta Edición.

Las causas que producen este problema son: la carencia y desconocimiento de muchos profesionales respecto a la dirección y gerenciamiento de proyectos de construcción, ante esta necesidad surge esta propuesta ó guía práctica con la finalidad de entregar proyectos de construcción sin impactar el objetivo, costo, tiempo, alcance ó calidad.

Por lo anterior se considera de gran importancia identificar las prácticas comunes que se utilizan actualmente para el desarrollo de sus proyectos constructivos, lo que permite identificar las oportunidades de mejora de la empresa, además el poder establecer los procesos y procedimientos para la planeación y ejecución de sus proyectos, así como las herramientas necesarias para la recopilación, acceso y almacenamiento de la información de los proyectos.

La guía propuesta debe servir para realizar una buena planificación y control del proyecto, visualizar todas las fases, actividades y tareas a realizar, además de prever los riesgos que pueda tener durante su planeación y posterior ejecución.

Probablemente en ningún otro contexto como en el de un proyecto de construcción es necesario planificar tantos frentes en forma simultánea. En este complejo esfuerzo, multiplicar la capacidad de procesamiento de dicha información y fortalecer el nivel de competencia en la interpretación de la misma, constituyen dos elementos claves para garantizar una toma de decisiones eficiente y oportuna para lograr proyectos de construcción exitosos.

El estudio que se presenta a continuación es una de las aplicaciones en base a la guía del PMBOK en pro de buscar soluciones en la **“Gestión y Administración de Proyectos de Construcción”**.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

Las micro y pequeñas empresas (MYPE) son fuentes de desarrollo y empleo en el Perú, tienen una gran importancia en la actividad económica nacional y han crecido a lo largo de las últimas décadas convirtiéndose en motor de la economía nacional de forma continua y sostenida en el tiempo.

Dentro de los obstáculos para el desarrollo del sector se pueden mencionar los altos niveles de contribución social necesarios para la legalidad, el acceso al crédito, el acceso a infraestructura física y tecnológica de calidad, el acceso a los programas privados de apoyo, la capacitación y la consultoría.

En tema de capacitación y consultoría, se asocia la necesidad de apoyar a los administradores de MYPEs con la gestión y la estrategia organizacional de cara al crecimiento ordenado y la apertura comercial.

La administración de proyectos puede estructurar un proyecto de estrategia a fin de llevarlo a cabo en forma clara y sencilla a todo el sector, impulsando al mismo tiempo la capacitación en gestión de proyectos y el crecimiento enfocado de las MYPEs.

Por temas de confidencialidad vamos a cambiar el nombre de la empresa que fue creada desde el año 2000 en los rubros de diseño y construcción para los sectores minero metalúrgicos, esta empresa en los últimos años tuvo un crecimiento significativo buscando posicionarse en el mercado nacional, para lo que ha mostrado un gran interés en aplicar metodologías de administración de proyectos.

Normalmente, las micro y pequeñas empresas desarrollan sus proyectos de construcción con una planificación y ejecución empírica, si bien es cierto ha funcionado debido a la vasta experiencia de sus profesionales, sin embargo no son las mejores prácticas que se pueden aplicar en la administración de proyectos.

1.2 La empresa y su clasificación

Clasificar a las empresas parecería una tarea simple, sin embargo, los criterios de ordenación son tan variados que obstaculizan su estudio. No hay unanimidad a la hora de establecer qué es una empresa grande o pequeña. Generalmente, los criterios se han relacionado al número de trabajadores, tamaño de la producción, volumen de las ventas, origen del capital, organización del trabajo, destino de los productos, redes de producción, uso de tecnología, actividad económica, impacto en la economía, tipo de gestión, régimen jurídico, etc. Además, casi siempre dicha clasificación se hace en términos de lo cuantificable debido a que este criterio permite al investigador realizar una comparación, por lo que, frecuentemente, la clasificación se ha hecho en base al número de trabajadores. Esto ha conducido a que dicha clasificación sea considerada como una matriz a través de la cual se dan otras subclasificaciones, dando por hecho que el tamaño de las empresas no es una clasificación sino que las empresas son micro, pequeñas, medianas o grandes.

Este documento trata sobre la clasificación de las microempresas, por lo que, si se considera sólo al número de trabajadores como forma de clasificarlas, se pueden cometer muchos errores en la definición de estrategias y políticas hacia este sector de empresas. Por ejemplo, una empresa de consultoría con alto grado de especialización con sólo 3 consultores, es posible que facture más y tenga una mayor utilidad que una

empresa de construcción con 30 albañiles, o que un taller en casa con 10 colaboradores. Por tanto, ¿acaso las tres empresas requieren del mismo tipo de apoyo?, ¿estaría bien que la empresa con tres consultores se catalogue como más “micro” que las otras dos, o al revés?. Por tanto, ¿cuál es la verdadera micro?, ¿se puede hablar de la existencia de varios tipos de microempresa?. Lo mismo se aplicaría para el resto de tamaños de empresa (pequeña, mediana o grande).

Además, a muchos empresarios con empresas pequeñas, en cuanto al número de trabajadores, no les gusta que se les diga que es una microempresa. En principio, porque en general se tiene la idea que una microempresa es una organización con tecnología precaria, baja calificación laboral, poco capital, es decir que es pobre; sin embargo, este empresario con su empresa podría tener un grado de influencia sobre la sociedad, mayor que otros con una empresa más grande, o bien es posible que su ingreso personal sea mucho mayor que un alto ejecutivo de una trasnacional o de otro empresario con una empresa más grande.

Quizás, se debiera definir a la microempresa como aquella que es pequeña en todos aspectos: número de trabajadores, ventas, tecnología, sistemas de información, grado de especialización, e internacionalización.

Si se clasificara a las empresas, por ejemplo, por el nivel de sistemas de información con que cuenten, se podría tener 4 niveles, donde el nivel 0 (la micro) es la que no tiene ningún tipo de contabilidad en la empresa, por lo que no se tiene información sobre sus ventas, ingresos, egresos, producción, etc. El nivel 1 (pequeña) sería aquella que tiene una contabilidad sólo para fines fiscales pero que es irrelevante para la toma de decisiones. En este nivel 1 habría muchas empresas de todos los tamaños. El nivel 2 (mediana) sería aquella que, además de contar con información fiscal, con reportes más reales de su operación, dispondría de una contabilidad financiera, con estados financieros, contando con ejecutivos que entienden y toman decisiones en base a esta información. En este nivel, habría pocas empresas, incluyendo algunas que llamamos grandes. Por último en el nivel 3 (grande) estarían las empresas que cuentan con información detallada y avanzada, por ejemplo, una contabilidad de costos donde pueden analizar rentabilidades por líneas de productos, que generan y usan presupuesto, emplean análisis matemáticos, etc¹.

Así, como esta clasificación descrita, podría proponerse otras en base a distintas variables, como por ejemplo, la tecnología que usan. Lo que se trata de demostrar es que conceptualmente se podría sugerir muchas clasificaciones, pero muchas veces su medición y el objetivo de las políticas para su desarrollo sería más difícil de aplicar. En esta tesis, si se piensa en la “microempresa” como un grupo homogéneo, no se podrá establecer estrategias y políticas acertadas, ya que su diversidad y heterogeneidad es enorme. Tal vez, en base a la clasificación actual de tamaño de empresa con que cuenta el país, se tendría que subclasificar a las micro, para poder orientar el apoyo y promoción de forma diversa.

Antes de analizar el tema de la microempresa, como una forma de clasificación de empresa según su dimensión (en micro, pequeña, mediana y gran empresa), es necesario definir qué es una empresa. Así, se presentan varias definiciones.

¹ Calva-Mercado, A. (1998). La microempresa grande y la grande micro. Acus Consultores, SC. México.

1.3 Distintas definiciones de empresa

El análisis económico clásico entiende a la empresa como un ente productivo que transforma materiales, esfuerzo, energía y otra serie de inputs en productos y/o servicios que posteriormente serán distribuidos entre los consumidores. La empresa clásica es por tanto, una función de producción que transforma inputs en outputs².

Según el Diccionario de la Real Academia Española, “Empresa” es la unidad de organización dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos.

Romero, autor del libro “Marketing” (1997), define la Empresa como “el organismo formado por personas, bienes materiales, aspiraciones y realizaciones comunes para dar satisfacciones a su clientela”.

Según los autores del libro “Hacer Empresa: Un Reto”³, a la empresa se la puede considerar como un sistema dentro del cual una persona o un grupo de personas desarrollan un conjunto de actividades encaminadas a la producción y/o distribución de bienes y/o servicios, enmarcados en un objeto social determinado.

El aporte de Schumpeter⁴ a la construcción de la teoría del Desarrollo Económico, define a la empresa como “la realización de nuevas combinaciones”, y empresario al individuo encargado de dirigir dicha realización. El empresario es aquella persona que tiene iniciativa y capacidad para proponer y realizar nuevas combinaciones de medios de producción, por tanto la empresa es el proceso de innovación radical en sí mismo.

La empresa, además de ser una célula económica, es una célula social. Está formada por hombres y para hombres. Está insertada en la sociedad a la que sirve y no puede permanecer ajena a ella. La sociedad le proporciona la paz y el orden garantizados por la ley y el poder público; la fuerza de trabajo y el mercado de consumidores; la educación de sus obreros, técnicos y directivos; los medios de comunicación y la llamada infraestructura económica. La empresa recibe mucho de la sociedad y existe entre ambas una interdependencia inevitable. Por eso, no puede decirse que las finalidades económicas de la empresa estén por encima de sus finalidades sociales. Ambas están también indisolublemente ligadas entre sí y se debe tratar de alcanzar unas, sin detrimento o aplazamiento de las otras⁵.

Se puede concluir que una empresa es una unidad económica y social, productora de bienes y/o servicios demandados en el mercado, a través de factores de producción, para lograr determinados objetivos, como maximizar beneficios.

Una vez definida conceptualmente lo que es empresa, es importante saber las razones por las que se forman o surgen las empresas. Fernández-Baca (2006) explica estas razones, clasificándolas en tres enfoques:

- a) Tecnológico: la empresa como una sinergia entre distintas unidades productivas, ocasionando reducciones de costos que se obtienen cuando una sola empresa

² González, E; Ventura, J. (2003). Fundamentos de administración de empresas. Ediciones Pirámide. Madrid, España.

³ Pallares, Z; Romero, D; Herrera, M. (2005). Hacer Empresa: Un Reto. Cuarta Edición, Fondo Editorial Nueva Empresa. España.

⁴ Schumpeter, J. (1978). Teoría del desenvolvimiento económico. Quinta reimpresión, Fondo de Cultura Económica. México.

⁵ <http://es.wikipedia.org/wiki/Empresa>

concentra la producción que antes realizaban dos o más unidades productivas más pequeñas.

- b) Costos de transacción: cuando los insumos no son homogéneos y son específicos a la relación entre cada comprador y el vendedor, los costos de negociar el contrato de aprovisionamiento, es decir, los costos de transacción pueden ser muy altos, por lo que para las dos partes les es más beneficioso relacionarse mediante un contrato de largo plazo.
- c) Derechos de propiedad: las empresas se integran cuando las transferencias de derecho residuales permite aumentar las ganancias conjuntas.

Estas razones expuestas por las que nacen o surgen las empresas, se podrían aplicar a las microempresas. Entonces, anteponer la palabra “micro” a empresa, es como añadir un adjetivo para diferenciar por oposición a una empresa grande, para describir a un tamaño de empresa que no tiene un denominador o característica común por su diversidad y complejidad.

1.4 La Microempresa

El proceso de globalización, la transformación tecnológica, la competencia entre las empresas, las crisis económicas, la migración, el crecimiento demográfico, etc., que han sucedido a través de los años, han modificado las estructuras productivas de las economías para adecuarse a las nuevas condiciones de competencia internacional, donde el mercado de trabajo no ha sido ajeno, por lo que se han venido creando nuevas formas de trabajar. Las microempresas han cobrado cada vez mayor importancia, entre otras cosas por el hecho de que tales organizaciones tienen la capacidad de producir puestos de trabajo con menores requerimientos de capital, demostrando el potencial innovador para enfrentar la flexibilidad productiva. En casi todos los países, la generación de empleos se ha venido reduciendo de tal forma, que el gobierno, y el sector privado (grandes y medianas empresas) no han podido absorber a la población en edad de trabajar.

Se ha acostumbrado a llamar a la microempresa como un sector de subsistencia, perteneciente al sector informal de la economía.

Sin embargo, la microempresa es la oportunidad más cercana del desarrollo de la creatividad personal al desarrollo comunitario y por tanto a la fortaleza de las estructuras económicas de los países. Las microempresas suelen utilizar mano de obra familiar y recursos locales, escasa dotación de capital, tecnologías con uso intensivo de mano de obra y una fuerza de trabajo no calificada que adquirió sus conocimientos fuera del sector educativo académico.

En el Perú, como en el resto de países del mundo, esta situación de generación de microempresas y de empresas familiares es común, dándose un proceso especial con respecto a la gran empresa privada, que se la considera familiar porque el poder y la posesión siempre recaen en manos de alguna familia. Ejemplos en el país, son la Corporación Wong, Romero, etc.

Entonces, se podría considerar que una microempresa es un tipo de empresa familiar o al revés, que hacen que un negocio familiar muy pequeño pueda convertirse en una empresa de alta rentabilidad que le permita obtener grandes ganancias y ser importante fuente generadora de puestos de trabajo a nivel formal.

1.5 La Pequeña Empresa

En varios países se toma en cuenta un límite numérico de personas que puede emplear la pequeña empresa para ser considerada como tal. Ese límite varía de un país a otro y de una industria a otra, por ejemplo, en Estados Unidos en la industria de la manufactura el número máximo de empleados puede estar dentro del rango de los 500 a los 1.500 dependiendo del tipo de producto que se fabrique; en el caso de México, tiene un límite de 50 trabajadores para industria y servicios y de 30 para el comercio⁶, en Colombia el límite es de 50 empleos⁷ y en el Perú es de 50 y su valor anual de ventas no excede una determinada cantidad⁸.

Por tanto, la definición de pequeña empresa es:

"La pequeña empresa es una entidad independiente, creada para ser rentable, que no predomina en la industria a la que pertenece, cuya venta anual en valores no excede un determinado tope y el número de personas que la conforma no excede un determinado límite, y como toda empresa, tiene aspiraciones, realizaciones, bienes materiales y capacidades técnicas y financieras, todo lo cual, le permite dedicarse a la producción, transformación y/o prestación de servicios para satisfacer determinadas necesidades y deseos existentes en la sociedad"

1.6 Ventajas de la Pequeña Empresa:

La pequeña empresa tiene sus ventajas en comparación con las medianas y grandes empresas, como se verá a continuación:

Según Derek Leebaert, la pequeña empresa⁹:

- a) Tiende a ser económicamente más innovadora que las compañías más grandes, es más apta para responder a las cambiantes exigencias del consumidor, más dispuesta a crear oportunidades para las mujeres y grupos minoritarios y para emprender actividades en las zonas empobrecidas.
- b) Tiene la capacidad de realizar alianzas y sociedades, a diferencia de las grandes empresas con intereses competitivos demarcados.
- c) Actúa como punto de entrada a la economía de trabajadores nuevos o previamente menospreciados.

Complementando ésta lista de ventajas, añadimos las siguientes:

- a) La pequeña empresa brinda satisfacción y autonomía de trabajo a aquellos emprendedores que no tienen la capacidad financiera o técnica para iniciar una mediana o gran empresa.
- b) La pequeña empresa, en un mundo agobiado por la pobreza y la necesidad, tiene la capacidad no solo de mitigar el sufrimiento, sino también de crear una clase media sólida, generar una base impositiva segura y fomentar la estabilidad social.

⁶ «Clasificación de la Micro y Pequeña Empresa en México», Fondo Para el Desarrollo de Social de la Ciudad de México (FONDESO), Febrero del 2007.

⁷ «Menos industria que en 1990», Portafolio.com.co, Febrero del 2007.

⁸ «Ley de Promoción de Microempresas y Pequeñas Empresas Ley N° 28015 D.S. N° 009-2003-TR».

⁹ «La Contribución de la Pequeña Empresa a la Expansión Económica de los Estados Unidos», de Derek Leebaert, EJournal USA, Febrero del 2007.

1.7 Desventajas de la Pequeña Empresa:

Como es natural, paralelamente a las ventajas, la pequeña empresa tiene también sus desventajas, como se detalla a continuación:

- a) Los emprendedores de pequeñas empresas, en muchas ocasiones, tienen que dejar su empleo para iniciar su empresa o lo hacen cuando sufren un despido; lo cual, implica un cambio drástico no solo en lo económico, sino también en el modo de vida.
- b) En la primera etapa, los emprendedores de pequeñas empresas suelen pasar por momentos de privaciones, como consecuencia de haber invertido sus ahorros, haber incurrido en préstamos y contraído obligaciones (sueldos, alquileres, impuestos, etc.).
- c) Las pequeñas empresas suelen cerrar sus puertas con más frecuencia que las grandes empresas, debido principalmente a la falta de recursos económicos, capacidad técnica (para ofrecer productos de calidad) y/o de suficientes clientes como para mantenerlos en funcionamiento.
- d) Las pequeñas empresas tienen menor poder de negociación con los proveedores que las medianas o grandes, debido a sus bajos volúmenes de compras.
- e) Las pequeñas empresas tienen menor acceso al financiamiento¹⁰ o mayor dificultad para obtenerlo.
- f) Las pequeñas empresas a menudo tienen problemas de dirección en todas sus áreas, solucionando este problema de dirección se mejora la productividad, por lo que la organización de la empresa es imprescindible para coordinar todas las labores del equipo de trabajo y de producción en general. Esto es lo que se llama una “buena dirección y gestión empresarial”.

1.8 Estimación del número de MYPES formales a nivel Nacional.

De acuerdo a la información proporcionada por la SUNAT y usando el indicador de ventas brutas, las micro y pequeñas empresas formales a nivel nacional ascenderán a 648,147 empresas y representarían el 98% del universo empresarial formal nacional en el año 2,004, conformando el estrato empresarial formal más importante del país.

CUADRO 1. DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS FORMALES SEGÚN RANGO DE TAMAÑO

Tipo de empresa	Número de Empresas	Porcentaje
Microempresa 1/	622,209	94.41%
Pequeña Empresa 2/	25,938	3.94%
Mediana y Gran Empresa 3/	10,899	1.65%
Total	659,046	100%

Notas:

1/ Ventas anuales brutas menores o iguales a 150 UIT.

¹⁰ Alan F. Carrasco Dávila: La micro y pequeña empresa mexicana, Observatorio de la Economía Latinoamericana, Número 45, Julio 2005

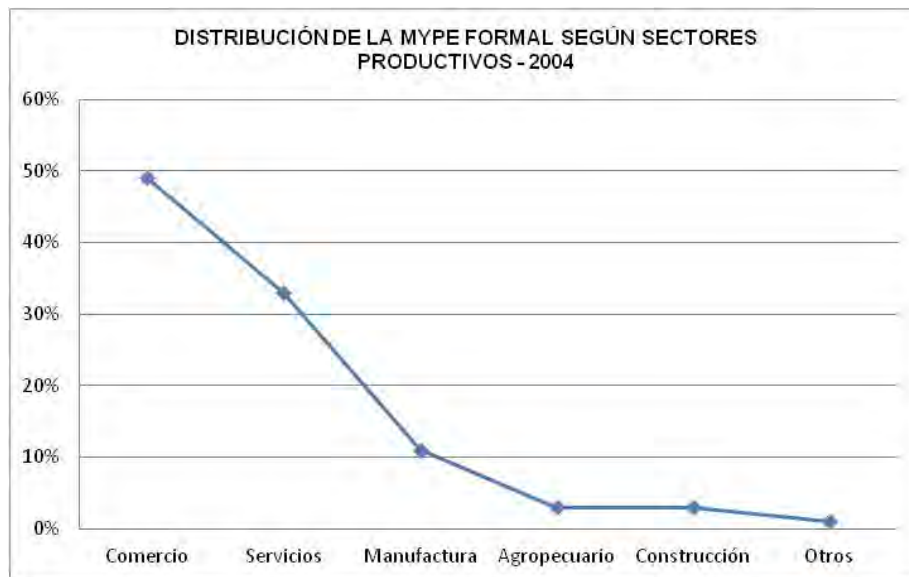
2/ Aproximación. Ventas brutas anuales menores o iguales a 850 UIT.

3/ Aproximación. Ventas brutas anuales mayores a 850 UIT.

Fuente: SUNAT 2005. (Año 2004 UIT=3,200 soles)

De acuerdo a la misma fuente tenemos que el 82% de las 648,147 micro y pequeñas empresas formales a nivel nacional se encuentran ubicadas el 49.6% de MYPES formales se dedica a actividades del sector comercio y el 33.3% a servicios, el 11% se dedica a actividades en manufactura, 2.9% a la actividad agropecuaria y 2.5% a construcción. Las microempresas que se dedican a la pesca, minería e hidrocarburos representan en total el 0.7%.

GRÁFICO 1. DISTRIBUCIÓN DE LA MYPE - 2004



1.9 Clasificación de la empresa en estudio.

De acuerdo a la cantidad de empleados y ventas del año 2009 su clasificación es como pequeña empresa.

CUADRO 2. CLASIFICACIÓN DE PEQUEÑA Y MICROEMPRESA

Tipo de empresa	Empleados	Equivalente a ventas máximas anuales en UIT
Pequeña empresa	1-50	hasta 1700
Microempresa	1-10	hasta 150

Fuente: Decreto Legislativo N° 1086, año 2008.

1.10 Servicios que ofrece la empresa.

La empresa en estudio se dedica al diseño y construcción de obras civiles, montaje electromecánico trabaja bajo distintas modalidades, a suma alzada, precios unitarios y/o contrato llave en mano.

Esta empresa como muchas otras en el país funciona y se desarrolla de acuerdo a la experiencia, y no porque exista algún tipo de documentación o algún otro elemento en

el campo de la administración de proyectos, es por eso que se considera de gran importancia desarrollar una “Guía ó metodología práctica para la gestión y administración de proyectos” en base al Project Management Institute, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) - Cuarta edición 2008.

El Gerente General es el propietario de la Empresa, cuenta con personas que le asisten y una persona en el área financiera que le lleva las finanzas de la empresa que se encarga del control de inventarios de la empresa, además de una persona que ve el área comercial e ingeniería, un jefe de logística y un jefe de talleres, asimismo cuentan con un gerente de proyectos quien se encarga de administrar todos los proyectos que se encuentre ejecutando la empresa, el área técnica pertenece a esta área, la cual cuenta con un ingeniero mecánico - electricista, instrumentista y civil, un dibujante, etc. el total de personal al año 2009 fue de 40 personas.

1.10.1 Productos que ofrece

Los productos que ofrece, se detallan a continuación:

- Pruebas Metalúrgicas.
- Ingeniería (Sector Minero – Metalúrgico, Hidrocarburos y Saneamiento).
- Fabricación.
- Equipamiento y Construcción (Sector Minero – Metalúrgico e Hidrocarburos).

1.10.2 Obras ejecutadas y listado de clientes

Se detalla por cada sector las obras ejecutadas y los diferentes clientes desde el año 2,000 hasta el 2010 (ver tabla N° 1 y 2).

TABLA N° 1: SECTOR MINERO - METALÚRGICO

Cia. Minera Ares S.A. Proyecto Planta Piloto EW	Planta piloto de electrodeposición.
Cia. Minera Aurífera Santa Rosa S.A. Proyecto Recuperación de mercurio en Planta Santa Rosa.	Sistema de recuperación de mercurio con hornos retorta de 30 pies ³ .
Cia. Minera Aurífera Santa Rosa S.A. Proyecto Planta Santa Rosa	Plantas de adsorción con carbón activado de 1TM, 2TM y 4TM.
	Planta de desorción a presión de carbón activado de 6TM y electrodeposición.
	Planta de desorción de carbón activado con alcohol de 2TM y reactivación química.
Cia. Minera Aurífera Santa Rosa S.A. Proyecto Sistema de Lavado de Gases en Planta Santa Rosa	Sistema de lavado de gases del horno de fundición.
Cia. Minera Coimolache S.A. Proyecto Tantahuatay	Planta Merrill & Crowe Proceso metalúrgico a 18,000 TMPD y Planta de Tratamiento de Aguas Acidas 60m ³ .
Cia. Minera IRL S.A. Proyecto Corihuarmi	Planta de desorción a presión de carbón activado de 2TM y electrodeposición.
	Planta de adsorción con carbón activado 2TM.
	Planta de reactivación química de carbón activado de 2TM.
	Planta de preparación de solución de cianuro.
	Planta de detoxificación de cianuro.
	Sistema de recuperación de mercurio con hornos de retorta de 4.2 pies ³ .
	Horno de fundición basculante de 0.3 TM de metal.
	Sistema de extracción y lavado de gases de fundición.
Cia. Minera San Manuel S.A. Proyecto Cascaminas	Planta Merrill & Crowe para 20 m ³ /h.
Cia. Minera San Simón Proyecto La Virgen	Plantas de adsorción con carbón activado de 2TM y 4TM.
	Planta de desorción con alcohol de carbón activado de 2Tm y reactivación química.
	Planta de desorción a presión de carbón activado de 6TM, electrodeposición y lavado de gases.

TABLA N° 2: SECTOR HIDROCARBUROS

Petrobras Energía Perú S.A.	Obras mecánicas, tuberías e instrumentación para la estación de compresión e inyección de gas en Laguna Zapotal.
	Instalación de compresor de vacío en Central – 10.
	Remodelación de batería Peña Negra 30.
	Instalación de compresores tipo viga balancín.
	Obras civiles para la ampliación de las estaciones de compresión ETA-28 y ELA-06.
	Adecuación de batería órganos 12.
	Mejoras en la planta de tratamiento de crudos – Carrizo.
	Red de inyección 2"ERFV, ampliación MC-1 y MC-2 para el proyecto de inyección de agua.
	Separador de gas para termoeléctrica.
	Manifolds para inyección de agua con revestimiento interior epóxico.
	Trenes de separación.
	Tanque pulmón de gas.
	Manifolds para crudo y gas.
	Ingeniería, procura y construcción para instalación de compresor en ETA-27.
	Ingeniería, procura y construcción para mejoras en la planta de tratamiento de crudo carrizo – Lote 27.
	Ingeniería de detalle y obras civiles, mecánicas, tubería, eléctricas e instrumentación para la instalación de compresor EZA-04.
Construcción e instalación de cantinas de concreto para pozos nuevos en el Lote X.	
Ingeniería, procura y construcción para modernización planta de fiscalización Pariñas – lote X.	

CAPÍTULO 2: EL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN EL PERÚ

2.1 Introducción

Perú ha sido uno de los países más dinámicos de Latinoamérica en la presente década y ha conseguido mantener la estabilidad de las principales variables macroeconómicas, lo cual ha impulsado la confianza de la comunidad internacional. Además, el efecto de la crisis económica internacional ha sido más reducido que en el resto de países de la zona y las perspectivas de crecimiento económico para los próximos años son muy favorables.

La tasa promedio de crecimiento para el periodo 2003 – 2010 se situó en el 11,1%. En este contexto, la inflación se ha mantenido bajo control en todo momento, reduciendo el peso de la deuda pública. Por su parte, el sector exterior ha mostrado cifras equilibradas y el tipo de cambio del Nuevo Sol ha registrado un comportamiento estable con una ligera tendencia a la apreciación. Como consecuencia de ello y de las mejoras introducidas en los mercados, las principales agencias de calificación crediticia han otorgado el grado de inversión a Perú.

En el año 2009 se produjo una marcada desaceleración de la actividad económica como consecuencia de los efectos de la crisis financiera internacional. El crecimiento del PIB se redujo del 9,8% en 2008 al 0,9% en 2009, debido principalmente a la pronunciada caída de la demanda externa, con la consecuente disminución de la producción industrial, un fuerte proceso de ajuste de los inventarios y una reducción significativa de la inversión privada, producto de la menor demanda y de la incertidumbre sobre el futuro de la economía mundial que reinaba a finales de 2008 y durante 2009.

Sin embargo, desde el último trimestre de 2009 la actividad económica ha mostrado claros signos de recuperación, arrojando tasas mensuales de crecimiento superiores al 3%, impulsada por la demanda interna, y en menor medida, por el sector exterior. Por otro lado, las expectativas de los principales organismos internacionales, institutos de opinión y del Gobierno sitúan la tasa de crecimiento peruana para 2010 y 2011 por encima del 5%.

El Banco Central de Reserva (BCR) indica que el primer cuatrimestre del año 2012 los sectores de comercio y construcción fueron los de mayor contribución al Producto Bruto Interno (PBI), con aportes de 1.2 y 0.8 puntos porcentuales, respectivamente. De esta manera, el PBI global creció 5.6 por ciento en los primeros cuatro meses del año, impulsado especialmente por los sectores comercio y construcción. Cabe recordar que los sectores comercio y construcción crecieron 7.9 y 12.4 por ciento en el primer cuatrimestre de 2012, respectivamente (ver gráfico 3).

GRÁFICO 3. PBI POR ACTIVIDAD ECONOMICA, PERIODO 2012-1 / 2011-1



2.2 Definición y descripción del sector

El sector de la construcción en Perú es una de las actividades económicas más importantes del país. A lo largo de los años ha sido una unidad de medición del bienestar económico nacional.

El sector de la construcción tiene un efecto multiplicador: se generan cuatro puestos de trabajo en otros sectores por cada puesto en la construcción y se pagan tres dólares en sueldos en otros sectores por cada dólar gastado en remuneraciones para la construcción.

Además de su capacidad de generar empleo por ser intensivo en mano de obra, la evolución de este sector está estrechamente ligada al desempeño de diversas industrias. A ello se debe su relevancia en la evolución de otros sectores y de las principales variables macroeconómicas.

El crecimiento en este sector se ve impulsado por los programas gubernamentales de vivienda, la reactivación de la autoconstrucción motivada por mayores facilidades de financiación, un entorno de tipos de interés competitivos y la mejora en las expectativas económicas.

Por su parte, la inversión pública en infraestructura también contribuye a su crecimiento, lo cual logra activar la industria de la construcción y muchas otras actividades económicas relacionadas con ella, como ha ocurrido durante 2009 con la crisis internacional.

La principal diferencia con otras actividades es la dimensión y el costo del producto, y además, que éste es único cada vez. El producto que se requiere en un contrato de construcción es también un producto que se fabrica en respuesta a las necesidades de unos clientes.

Por esta especial diferencia con otras industrias la actividad de la construcción involucra ingenieros y arquitectos que hacen el diseño, fabricantes y distribuidores de los materiales y equipos usados, personal técnico que dirige el trabajo de campo, personal

técnico que realiza el trabajo, supervisores que revisan los planos y hacen cumplir los reglamentos, y muchos más.

Por tanto, como industria de la construcción se entiende no sólo la actividad de los constructores, sino también desde los profesionales proyectistas hasta los productores de insumos para la construcción. Es decir, que ya sea de manera directa o indirecta, la industria de la construcción genera miles de puestos de trabajo.

Sin embargo, el sector de la construcción en el Perú se hace la siguiente división:

- Edificaciones, incluyendo en este subsector las viviendas y los edificios comerciales como oficinas, centros comerciales, etc.
- Obra civil, que se centra sobre todo en infraestructuras (carreteras, puentes, aeropuertos, ferrocarriles y saneamiento). Se excluye de este estudio un análisis en profundidad de las obras relacionadas con energía, sanidad o telecomunicaciones, al considerarse éstas más propias de sus sectores específicos que de la construcción como tal, ya que involucran normalmente, además de la obra, una gestión y mantenimiento especializados.

2.3 Panorama general del sector

En un entorno de crisis internacional, Perú se constituye en un ejemplo de cómo seguir creciendo a pesar de las dificultades económicas que se plantean en el entorno. La economía peruana creció un 0,9% en 2009, siendo uno de los pocos países con una tasa de crecimiento positiva en la región. El sector de la construcción fue, entre otros, uno de los impulsores de este crecimiento, con una tasa de anual del 6,14%.

Todas las previsiones estiman que en 2012 la economía peruana crecerá en torno a un 5 – 6%, mientras que la construcción seguirá siendo una pieza clave en el PIB del país, con un aumento del 10 - 12%.

Según los principales analistas, el sector construcción cuenta con un elevado potencial de crecimiento tanto en la actividad residencial como en la obra civil.

En el segmento inmueble el déficit habitacional se sitúa en torno a los 2.000.000 de viviendas, cifra con un crecimiento medio de 100.000 unidades anuales. De este déficit, aproximadamente el 20% es déficit cuantitativo, por lo que se puede hablar de una carencia de cerca de 400.000 viviendas, la mitad de las cuales se sitúa en Lima. En este sentido, la mayor parte de la demanda de vivienda se concentra en los segmentos de poder adquisitivo bajo y medio bajo, por lo que el mayor potencial de este mercado se encuentra en la construcción de viviendas sociales, que aportan un menor margen pero también tienen un menor riesgo al haber un exceso de demanda en el mercado. Así, el control de costes y la aplicación de economías de escala en la construcción se consolidan como factores clave de éxito para las constructoras en este segmento. Además, aunque el principal mercado es Lima, hay que seguir la evolución de nuevos focos de actividad edificadora en ciudades como Arequipa, Trujillo, Chiclayo o Piura. El segmento de viviendas de lujo empieza a mostrar ciertos síntomas de agotamiento pero es previsible que a medio plazo la demanda de las familias con poder adquisitivo medio y medio alto crezca de forma continuada.

En cuanto al mercado de oficinas, según fuentes consultadas, el potencial de crecimiento de este segmento se orienta al tipo de oficinas B. Además, es importante observar que el mercado de oficinas se encuentra saturado en los distritos tradicionales de negocios (San Isidro, Miraflores) en términos de oferta y falta de terrenos para construcción de nuevos edificios corporativos. Sin embargo aparecen en la capital

peruana nuevos centros de negocios, como Surco, donde hay mucha más disponibilidad de terreno y se encuentra en una ubicación estratégica en cuanto a las zonas residenciales de la ciudad. A medio y largo plazo se prevé el desarrollo de otros focos de demanda en el mercado limeño, como la zona de Los Olivos.

A nivel de provincias, no hay un mercado ni una demanda desarrollada, por lo que el foco en este segmento se reduce a la capital del país.

En lo referente a locales y centros comerciales, la distribución en Perú se encuentra todavía muy atomizada. Sin embargo, cada vez hay más inversión en la construcción de grandes superficies y centros comerciales, sobre todo en Lima, aunque se observa un avance del sector también en provincias. Para 2010 y 2011 se consideran más de 30 proyectos de construcción o remodelación de centros comerciales en Perú. Hay que dar también importancia a la figura de los strip center, centros comerciales de superficie reducida que se construyen en núcleos urbanos, y que están penetrando con mucha fuerza en el mercado limeño.

En obra civil e infraestructuras hay una brecha de inversión estimada en el país de más de 37.000 millones de dólares. La mayor parte de recursos se están destinando a la construcción de redes viales, con una inversión estimada cercana a los 3.000 millones en 2010, correspondientes, entre otros, a los proyectos de distintos tramos de la Autopista del Sol o de la Panamericana Sur.

También son relevantes los planes de mejora del sistema portuario, tanto marítimo como fluvial, con la adjudicación de los Terminales Portuarios de San Martín, Ilo, Iquitos o Yurimaguas a medio plazo, así como el proyecto del Muelle Norte en el Terminal Portuario del Callao.

También se están adjudicando concesiones de lotes de aeropuertos nacionales, para su modernización y gestión, y se pretende construir un Aeropuerto Internacional en Cuzco, cuya licitación se publicaría en 2011.

En cuanto a agua y saneamiento, hay una gran carencia de infraestructura, y un gran potencial de crecimiento y desarrollo de este sector. Un 30% de viviendas a nivel nacional no tiene acceso a agua potable, mientras que el 15% no tienen ningún tipo de acceso a instalaciones sanitarias y de saneamiento. Estas cifras se acentúan a nivel rural, por lo que el Programa Agua Para Todos, a través del que se canaliza toda la inversión del sector, ha desarrollado ya proyectos en los últimos cuatro años por un valor de más de 4.000 millones nuevos soles en todo el territorio peruano, tendencia que está creciendo, ya que el monto ejecutado en 2009 fue superior en un 46% al ejecutado en 2008 y en un 99,5% al ejecutado en 2007. La brecha estimada en el sector alcanza los 6.000 millones de dólares.

En salud, la brecha existente se estima en los 8.000 millones de dólares, y tras más de 20 años sin inversiones en el sector, se está impulsando la construcción y modernización de hospitales en todo el país a través, principalmente, del Ministerio de Salud por un lado, y de EsSalud por el otro. En este sentido, EsSalud se encuentra en una fase de promoción de las asociaciones público privadas como modelo de evolución en el sector.

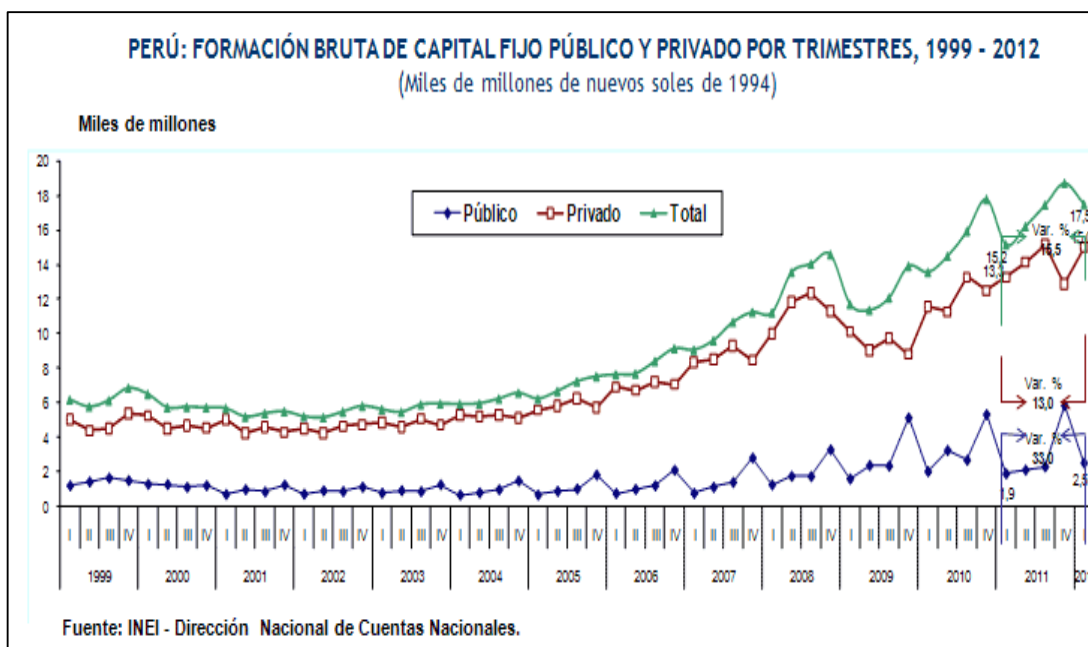
En el sector de energía, alrededor del 26% de las viviendas en Perú carecen de acceso a la energía eléctrica, por lo que se están desarrollando programas como el Programa Luz Para Todos, o la subasta pública de energías renovables con el fin de cerrar la brecha de inversión en el sector, que supera los 8.000 millones de dólares entre generación, transmisión y cobertura eléctrica.

Los resultados obtenidos para la brecha de inversión en infraestructura muestran que a pesar de los avances que se han presentado, el total de capital en infraestructura y el acceso a los servicios son aún insuficientes. Por ello es necesario diseñar políticas y mecanismos que estimulen la inversión pública y privada en esta área.

Dado que el papel del sector privado ha sido importante para la inversión en infraestructura en Perú y considerando la limitación de los recursos públicos en relación a las necesidades de inversión identificadas, resulta necesario crear las condiciones que permitan una mayor participación del sector privado en la provisión de infraestructura básica.

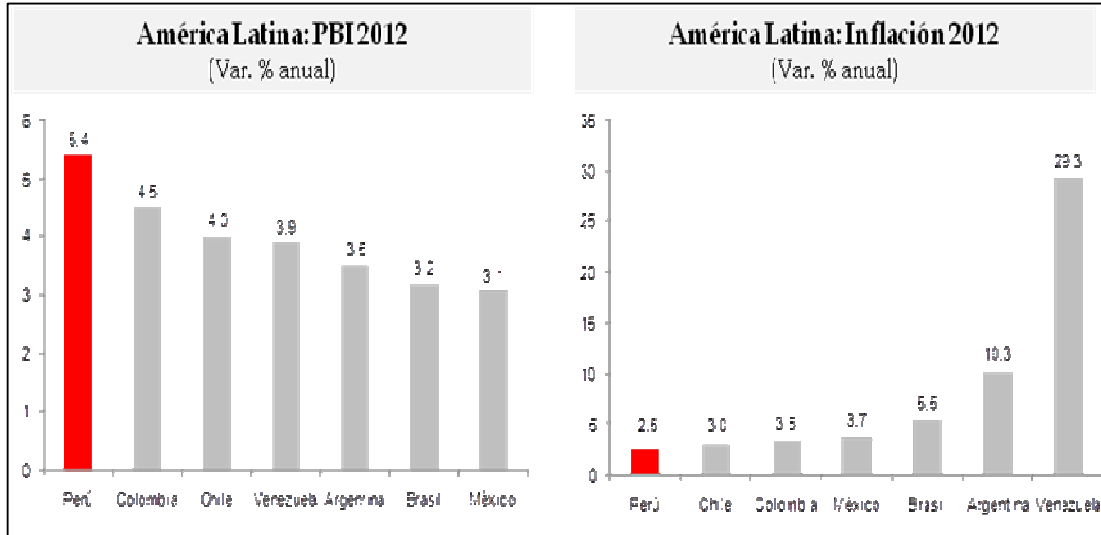
Es necesario un impulso a la ejecución de obra pública para cerrar la brecha de inversión existente en todos los campos de obra civil. En este sentido, se está ejecutando un Programa de Inversión Pública y además se está promoviendo la inversión privada a través de concesiones y de los estudios y aprobaciones de diversos proyectos que han surgido a raíz de iniciativas privadas.

GRÁFICO 4. FORMACION BRUTA DE CAPITAL FIJO Y PRIVADO POR TRIMESTRES, 1999 – 2012



En el gráfico 4 se muestra la variación porcentual promedio de la inversión pública, privada y total del primer trimestre del 2012 respecto al primer trimestre del 2011, es de 33%, 13% y 16.5% respectivamente, en todos los casos podemos notar el crecimiento de las inversiones respecto al año anterior.

GRÁFICO 5. MAYOR CRECIMIENTO Y MENOR INFLACIÓN DE LA REGIÓN 2012



Fuente: MEF, FMI, Consenso de analistas.

En el gráfico 5 se muestra el mayor crecimiento del PBI del Perú (5.4%) en América Latina en el primer trimestre del 2012, asimismo se muestra la menor inflación registrada en América Latina por el Perú con 2,5%.

2.4 Evolución del PIB Construcción

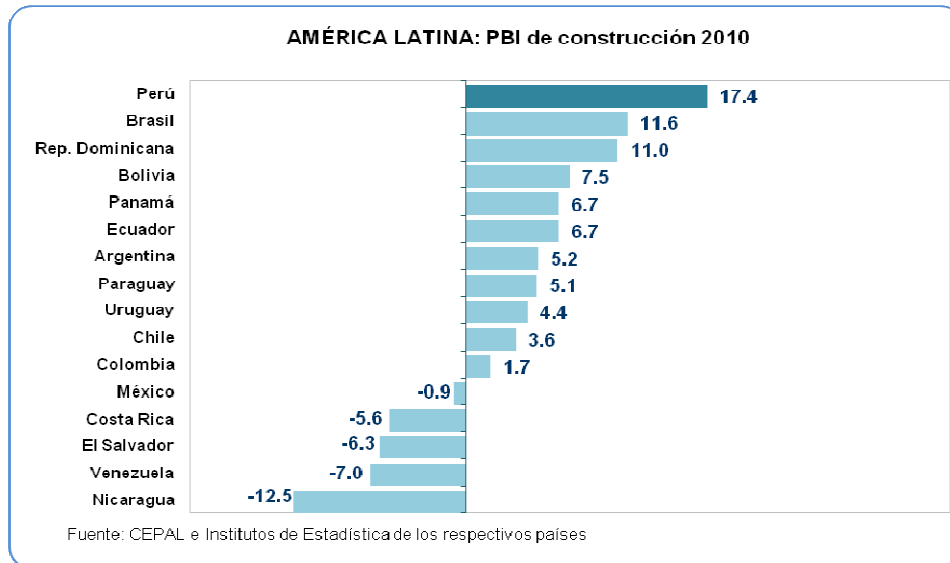
En 2009 el crecimiento de la economía peruana se ha visto afectado por la crisis económica internacional, disminuyendo en más de 8 puntos desde 2008. Sin embargo, la reacción de la economía en el primer trimestre de 2012, aumentando las previsiones de crecimiento de un 0,8% alcanzado, hace que las expectativas sean positivas.

Uno de los sectores que ha frenado la caída de la economía peruana ha sido el de la construcción, que ha crecido en un 11,3% el 2011 (ver gráfico 6).

GRÁFICO 6. CRECIMIENTO DEL PIB CONSTRUCCIÓN EN RELACIÓN AL CRECIMIENTO DEL PIB TOTAL



GRÁFICO 7. PIB DE CONSTRUCCIÓN EN AMERICA LATINA



En el gráfico 7 se muestra el mayor crecimiento del PBI en el sector construcción, con 17.4% en el Perú con respecto a los demás países de América Latina.

GRÁFICO 8. NIVEL DE CONTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD ECONÓMICA AL PIB NACIONAL



En el gráfico 8 se muestra la mayor incidencia o aporte del sector construcción al PIB nacional, siendo el indicador mensual del PBI a Agosto 2012 de 6,33%.

2.5 Estacionalidad del Mercado

El sector construcción no está afectado por la estacionalidad, dado que depende de otros factores diferentes a la estación, como son el incremento de la inversión pública y privada (tanto nacional como extranjera), las tasas de interés, las políticas gubernamentales (referentes a la flexibilidad del gasto público), entre otros.

Aunque se presentan pequeños picos en etapas electorales y periodos anteriores y posteriores a fenómenos naturales como el Fenómeno El Niño, terremotos, etc.; los cuales no se pueden considerar como estacionalidad dada su eventualidad y los considerables períodos de tiempo existentes entre cada uno de ellos (véase cuadro 3 y gráfico 9 y 10).

CUADRO 3. EVOLUCION MENSUAL DEL PIB DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN 2001-2011 VARIACIÓN PORCENTUAL

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2001	-14.7	-16.5	-15.9	1.3	-7.7	-12.3	-8.2	-9.2	-8.2	-0.6	7.3	11.8
2002	15.6	10.5	4.7	8.5	5.1	10.2	13.5	7.9	13.6	6.1	5.0	5.5
2003	-3.3	6.1	13.0	3.9	5.4	11.0	2.1	4.8	3.9	7.6	-0.2	5.2
2004	6.9	5.9	8.7	3.6	3.0	5.4	0.7	4.5	4.9	-2.9	8.2	7.8
2005	4.6	3.9	-0.2	10.6	8.0	3.6	10.2	10.8	11.7	12.5	13.3	14.0
2006	14.1	14.8	20.1	4.8	19.2	16.0	11.6	21.3	14.5	18.2	14.8	8.1
2007	11.0	5.3	10.6	13.0	24.6	22.2	25.2	14.7	10.8	19.9	13.1	24.5
2008	21.0	22.1	13.1	33.9	14.3	16.5	18.1	10.4	19.7	11.9	10.2	10.3
2009	4.50	4.73	6.30	-1.48	-0.59	-1.30	6.38	5.21	3.29	10.74	13.86	19.74
2010	10.17	16.07	24.14	21.08	20.88	22.70	12.33	14.15	22.97	10.71	23.78	12.49
2011	16.21	4.90	3.60	0.10	3.70	-2.75	-2.90	6.66	1.63	4.40	3.23	3.80

Fuente: INEI - DNCN

Elaboración: MVCS - OGEI - Unidad Estadística

GRÁFICO 9. EVOLUCION MENSUAL DEL PIB DE DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN 2009-2011 VARIACIÓN PORCENTUAL

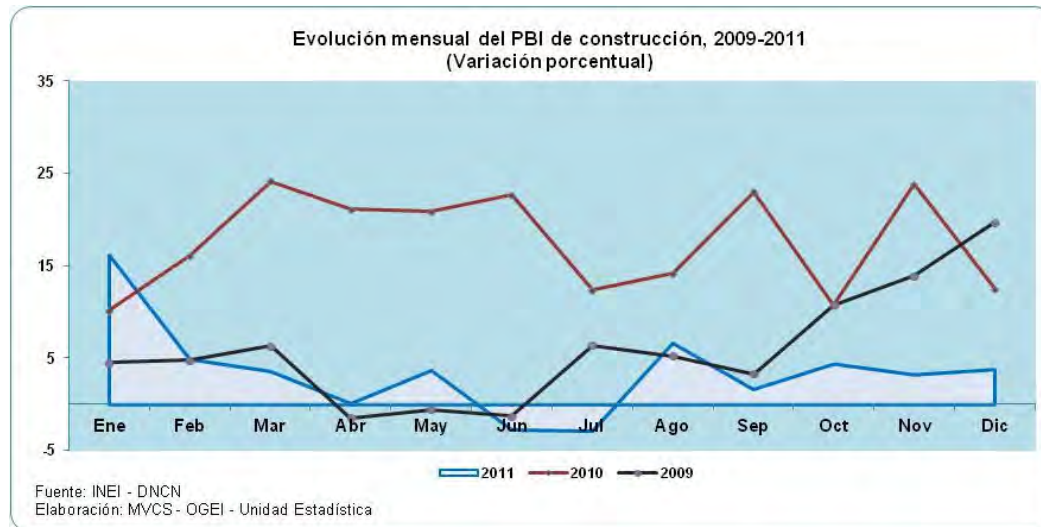
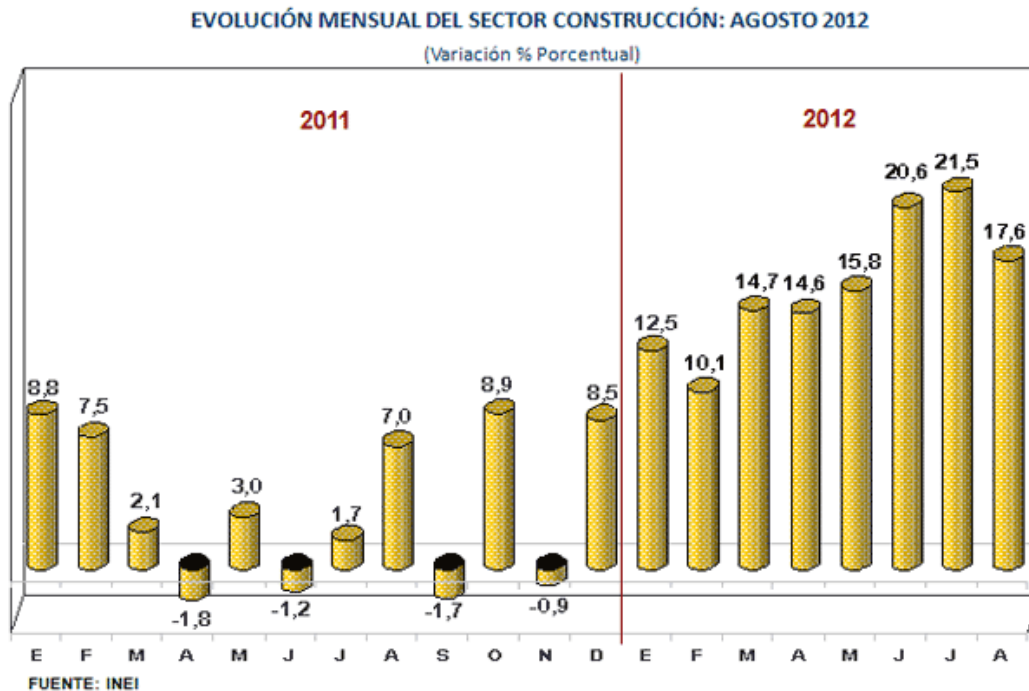


GRÁFICO 10. EVOLUCION MENSUAL DEL PIB DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN 2011-2012, VARIACIÓN PORCENTUAL



2.6 Correlación de los Factores Macroeconómicos y las Tendencias del Mercado

Cuando analizamos los factores macroeconómicos que afectan al sector construcción, hacemos referencia a aquellos índices económicos que inciden directamente en la determinación de las tendencias del sector en la economía peruana.

Los factores macroeconómicos que afectan al sector construcción son:

- PBI de la Construcción
- Inflación
- Tasa de Interés
- Tipo de Cambio
- Gasto Público
- Inversión

2.7 Análisis del Mercado Laboral

Dentro del análisis del mercado laboral, nos ocuparemos del entorno legal, Requerimientos de personal y fuentes de mano de obra del sector construcción.

2.7.1 Entorno Legal

En este punto, nos ocuparemos de la legislación del sector construcción en el Perú.

2.7.2 Legislación en Construcción Civil en el Perú

La legislación laboral en construcción civil constituye uno de los enclaves dentro del Ordenamiento Laboral Peruano. Dentro del rubro Construcción Civil podemos

encontrar las siguientes leyes, la mayoría de las cuales atañen a todo el sector privado, pero existen algunas normas específicas del sector construcción, las cuales iremos detallando:

- **Decreto Supremo 003-97-TR Ley de Productividad y Competitividad**

Laboral: Esta ley describe el marco general de las relaciones a nivel privado entre trabajador y empleador. Su aplicación es supletoria de determinadas leyes específicas dentro del sector construcción. Los artículos pertinentes en el tema de la Construcción Civil son los que aluden a las horas laborales, los derechos que poseen los trabajadores, la imposibilidad de despido arbitrario, la posibilidad de que en el régimen de construcción civil se considere como un solo paquete una cantidad de obras, es decir, que los contratistas pueden celebrar múltiples contratos de obra, en los cuales emplearán a los mismos obreros (o al mismo sindicato) y podrán remunerarlos como si todo ese conjunto fuera una sola obra.

- **Ley 15522:** Esta ley establece que los trabajadores de las obras hidroeléctricas y afines serán comprendidos en el régimen especial de la construcción civil.
- **R.M. 51-96-TR:** Adecuación de la Negociación Colectiva de los trabajadores de construcción civil a los alcances de la ley de Relaciones Colectivas de Trabajo.
- **D. S. 001- 98- TR Reglamento de Planillas de Pago:** Aplicable en sus artículos 4° y 17°. Establece Planillas de Pago especiales para los trabajadores de Construcción Civil, las cuales reúnen ciertos requisitos adicionales a las Planillas comunes, como por ejemplo, la posibilidad antes comentada de considerar un conjunto de obras como una sola, el consignar el número de trabajadores empleados y citar las horas hombre respectivas, describir el tipo de construcción realizada y el valor de las mismas (si se trata de obras para el estado deberá señalar el número de registro correspondiente y a qué licitación pertenece, además de señalar si se cumplió con los plazos establecidos).
- **Resolución Jefatural N° 161-2001-Jefatura/ONP:** Exoneran a trabajadores de Construcción Civil del Procedimiento de Inscripción y permanencia en el Sistema Nacional de Pensiones y de Declaración Jurada referidos al Sistema Privado de Pensiones.
- **Decreto Supremo N° 003 98 SA:** Aprueban normas técnicas del seguro complementario de trabajo de riesgo.
- **Decreto Supremo 009-97- SA:** Reglamento de la Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud.
- **Decreto Ley 25593 Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo:** Esta Ley determina el régimen en el cual los empleadores y los trabajadores negocian las condiciones básicas para el desempeño de las labores de trabajo. Las principales normas de esta ley hacen referencia a la relativización del Derecho a la Libertad Sindical y el Derecho de Huelga, pese a que el Perú ha firmado diferentes convenios internacionales al respecto. El aspecto más controversial de esta ley radica en que prácticamente ha desaparecido la negociación con gremios por rama de producción, favoreciendo la negociación con gremio de empresa. Estas medidas afectan directamente a la Construcción Civil, en cuanto ellos no pueden entablar negociaciones directas, sino están unidos con otros gremios relacionados al sector construcción.

- **Decreto Ley 19990:** Establece que la edad para la jubilación será de 55 años, siempre y cuando se cumpla con una aportación de 15 años o un mínimo de 05 en los últimos 10 años anteriores a la contingencia. Esta ley será de aplicación para aquellos asegurados que al 18 de diciembre de 1992 reúnan los requisitos de edad y aportaciones.
- **Decreto Ley 25967:** Establece que la edad de jubilación sigue siendo 55 años pero exige 20 años de aportación o un mínimo de 05 años en los últimos 10 años anteriores a la contingencia. Será de aplicación para los asegurados que no cumplan con los requisitos establecidos por el D. Ley 19990.
- **Res. 059-2000- SUNAT:** Esta norma aprobó los formularios para la Declaración de aportes de los Regímenes especiales de Seguridad Social, entre ellos los trabajadores de Construcción Civil.
- **Ley del Seguro Complementario de Riesgo:** Esta ley determina la contratación de un Seguro adicional para determinadas actividades que son consideradas de riesgo o que pueden generar enfermedades de trabajo –aunque la ley no profundiza este tema- es un seguro estatal, puesto que las pensiones, prestaciones, etc. serán facilitadas por ESSALUD, aunque no se descarta que los empleadores puedan contratar una empresa aseguradora privada.
- **Decreto Supremo N° 012-2001-PCM:** Esta ley entra a tallar aquí en cuanto será el Derecho Administrativo el que regule las modalidades de contratación que posee el Estado para la construcción de obras públicas, en las cuales la presencia de los obreros de Construcción Civil resulta vital.

2.7.3 Requerimientos de personal para el sector

Los requerimientos de personal en el sector dependen del tipo de obra que se realice, esta condición sólo afecta al equipo técnico directriz, que es el personal calificado (profesional) encargado de dirigir una obra de construcción; el equipo técnico está conformado por:

- **Residente de Obra:** profesional que tiene a su cargo una obra determinada, éste puede ser un ingeniero o arquitecto, dependiendo de la obra que se trate:
 - Construcción de carreteras y pavimentación: ingeniero civil.
 - Edificaciones: arquitecto o ingeniero civil.
 - Obras eléctricas: ingeniero eléctrico.
 - Obras de Saneamiento: ingeniero sanitario.
- **Asistente de Obra:** personal profesional que asiste al residente de obra, el objetivo de este cargo además del indicado anteriormente es preparar al personal para ganar experiencia en construcción y que posteriormente pueda convertirse en residente de obra. Dependiendo de la obra se requiere un tipo determinado de profesional, que son los mismos que en el caso del residente de obra.
- **Administrador:** este puesto se emplea en caso de obras medianas y grandes, generalmente es un ingeniero o arquitecto, sus obligaciones son: disposición de caja chica, contratación de personal (operarios), determinación de horarios, distribución de materiales (manejo de almacén), entre otras funciones.

Entre el personal de obra, entendiéndose como tal a todo aquel personal que no cuenta con título profesional, encontramos:

-
- **Maestro de Obra:** personal con muchos años de experiencia en construcción, su preparación es empírica y está encargado directamente del trabajo de obra. Para este puesto también suelen emplearse a técnicos en edificaciones.
 - **Capataz:** encargado de una cuadrilla (conformada por 3 a 20 personas) se encarga de distribuir entre su cuadrilla las órdenes de sus superiores, así como también de controlar el trabajo de la cuadrilla.
 - **Obreros:** encargados de realizar el trabajo de campo. Existen tres tipos de obreros:
 - **Operarios:** personal experimentado en construcción, encargados de ciertas partidas de la construcción como encofrados de techos, tarrajeo de paredes, acabados, etc.
 - **Oficial:** tiene menos experiencia que los operarios, se encarga de partidas más simples como armado de muros, habilitado de fierros, etc. Se encuentra bajo el mando del operario.
 - **Peón:** personal sin ninguna preparación se encarga de tareas específicas, como el cargar ladrillos, piedras, etc.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

3.1 Teoría de Administración de Proyectos

De acuerdo con el libro Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, elaborado por el Project Management Institute (2008), se considera lo siguiente; "La creciente aceptación de la dirección de proyectos indica que la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas adecuados puede tener un impacto considerable en el éxito de un proyecto. La Guía del PMBOK® identifica ese subconjunto de fundamentos de la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas. "Generalmente reconocido" significa que los conocimientos y prácticas descritos se aplican a la mayoría de los Proyectos, la mayor parte del tiempo, y que existe consenso sobre su valor y utilidad. "Buenas prácticas" significa que se está de acuerdo, en general, en que la aplicación de estas habilidades, herramientas y técnicas puede aumentar las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos. Buenas prácticas no significa que el conocimiento descrito deba aplicarse siempre de la misma manera en todos los proyectos; la organización y/o el equipo de dirección del proyecto son responsables de establecer lo que es apropiado para un proyecto determinado."¹

3.2 ¿Qué es un Proyecto?

Es considerado un proyecto, de acuerdo con la definición del Project Management Institute (2008), en la Guía para los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, como "Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único."

Según el Diccionario de la Lengua Española se considera un proyecto, "Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería."

Para un proyecto se considera que existen 3 características fundamentales:

- Temporal
- Productos, servicios o resultados únicos
- Elaboración Gradual

a) Temporal

La temporalidad de un proyecto significa, que este tiene un inicio y un fin, se considera que se ha llegado al fin, cuando se logran los objetivos establecidos para el proyecto, cuando se llega a la conclusión que no se alcanzarán o cuando ha desaparecido la necesidad inicial para su elaboración.

Es por eso que se dice que es temporal, no porque sea de corta duración, sino porque tiene un tiempo definido para su realización, a pesar que se espera que sus resultados sean permanentes.

b) Productos, servicios o resultados únicos

¹ ©2008 Project Management Institute, Cuarta edición.

El producto, tales como edificios, artículos, etc. producidos; la prestación de servicios, o resultados tales como salidas o documentos, de cada uno de los proyectos, a pesar de ser en principio lo mismo para los proyectos, como por ejemplo, la construcción de un edificio, es a su vez único, ya que cada uno de ellos tiene distintas características que hacen que sea completamente distinto a otro edificio.

c) **Elaboración Gradual**

Se considera la Elaboración gradual como el ir desarrollando el proyecto paulatinamente, estableciendo una metodología de trabajar paso por paso, esto significa que gradualmente se va avanzando en el proyecto.

3.3 Administración de Proyectos

El PMI, considera que "La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo" (PMI, 2008, p.6).

Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 42 procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los 5 grupos de procesos. Estos 5 grupos de procesos son:

- Iniciación
- Planificación
- Ejecución
- Seguimiento y Control
- Cierre

Dirigir un proyecto por lo general implica:

- Identificar requisitos.
- Abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y efectúa el proyecto.
- Equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que se relacionan, entre otros aspectos, con:
 - ✓ El alcance
 - ✓ la calidad
 - ✓ el cronograma
 - ✓ el presupuesto
 - ✓ los recursos
 - ✓ el riesgo

De acuerdo con el Instituto de Administración de Proyectos (PMI):

El proyecto específico influirá sobre las restricciones en las que el director del proyecto necesita concentrarse. La relación entre estos factores es tal que si alguno de ellos cambia, es probable que al menos otro se vea afectado. Por ejemplo, un adelanto en el cronograma a menudo implica aumentar el presupuesto, a fin de añadir recursos adicionales para completar la misma cantidad de trabajo en menos tiempo. Si no es posible aumentar el presupuesto, se puede reducir el alcance o la calidad, para entregar

un producto en menos tiempo por el mismo presupuesto. Los interesados en el proyecto pueden tener opiniones diferentes sobre cuáles son los factores más importantes, lo que crea un desafío aún mayor. Cambiar los requisitos del proyecto puede generar riesgos adicionales. El equipo del proyecto debe ser capaz de evaluar la situación y equilibrar las demandas a fin de entregar un proyecto exitoso.

Dada la posibilidad de sufrir cambios, el plan para la dirección del proyecto es iterativo y su elaboración es gradual a lo largo del ciclo de vida del proyecto. La elaboración gradual implica mejorar y detallar constantemente un plan, a medida que se cuenta con información más detallada y específica, y con estimados más precisos. La elaboración gradual permite a un equipo de dirección del proyecto dirigir el proyecto con un mayor nivel de detalle a medida que éste avanza. (PMI, 2008, p.7)

3.4 Oficina de Dirección de Proyectos

Una oficina de dirección de proyectos es un cuerpo o entidad dentro de una organización que tiene varias responsabilidades asignadas con relación a la dirección centralizada y coordinada de aquellos proyectos que se encuentran bajo su jurisdicción. Las responsabilidades de una oficina de dirección de proyectos pueden abarcar desde proveer funciones de apoyo para la dirección de proyectos hasta la responsabilidad de dirigir proyectos directamente.

Una función fundamental de esta oficina es brindar apoyo a los directores del proyecto de diferentes formas, entre ellas:

- Gestionar recursos compartidos por todos los proyectos dirigidos por la oficina de dirección de proyectos;
- Identificar y desarrollar una metodología, mejores prácticas y normas para la dirección de proyectos;
- Instruir, orientar, capacitar y supervisar;
- Vigilar el cumplimiento de las políticas de normas, procedimientos y plantillas de la dirección de proyectos mediante auditorías del proyecto;
- Desarrollar y gestionar políticas, procedimientos, plantillas y otra documentación compartida del proyecto (activos de los procesos de la organización), y
- Coordinar la comunicación entre proyectos.

Los directores del proyecto y las oficinas de gestión de proyectos persiguen objetivos diferentes y, por lo tanto, responden a necesidades diferentes. Sin embargo, todos estos esfuerzos deben estar alineados con las necesidades estratégicas de la organización. Las diferencias entre el rol de los directores del proyecto y una oficina de dirección de proyectos pueden incluir lo siguiente:

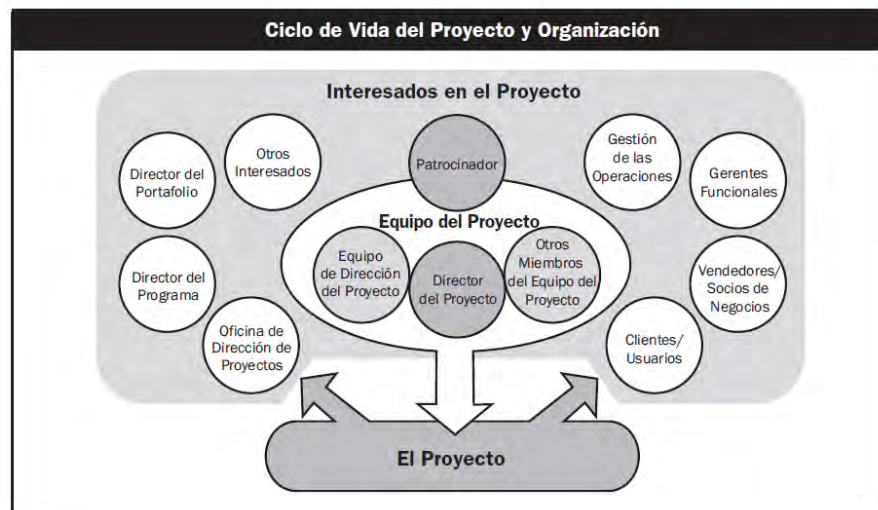
- El director del proyecto se concentra en los objetivos específicos del proyecto, mientras que esta oficina gestiona cambios importantes relativos al alcance del programa que pueden considerarse oportunidades potenciales de alcanzar mejor los objetivos de negocio.
- El director del proyecto controla los recursos asignados al proyecto a fin de cumplir mejor con los objetivos; por su parte, la oficina de dirección de proyectos optimiza el uso de los recursos de la organización que son compartidos entre todos los proyectos.

- El director del proyecto gestiona las restricciones (alcance, cronograma, costo y calidad, entre otras) de los proyectos individuales, mientras que la oficina de dirección de proyectos gestiona las metodologías, normas, oportunidad/riesgo global e interdependencias entre proyectos a nivel empresarial.

3.5 Interesados en un Proyecto

Los interesados son personas u organizaciones (por ejemplo, clientes, patrocinadores, la organización ejecutante o el público), que participan activamente en el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados positiva o negativamente por la ejecución o terminación del proyecto. Los interesados también pueden ejercer influencia sobre el proyecto, los entregables y los miembros del equipo. El equipo de dirección del proyecto debe identificar tanto a los interesados internos como externos, con objeto de determinar los requisitos del proyecto y las expectativas de todas las partes involucradas. Más aún, el director del proyecto debe gestionar la influencia de los diversos interesados con relación a los requisitos del proyecto, para asegurar un resultado exitoso. El Gráfico 11 muestra la relación entre el proyecto, el equipo del proyecto y otros interesados habituales.

GRÁFICO 11. RELACION ENTRE LOS INTERESADOS Y EL PROYECTO



Los interesados tienen diferentes niveles de responsabilidad y autoridad cuando participan en un proyecto y éstos pueden cambiar durante el ciclo de vida del mismo. Su responsabilidad y autoridad pueden variar desde una participación ocasional en encuestas y grupos de opinión, hasta el patrocinio total del proyecto, lo cual incluye proporcionar apoyo financiero y político. Los interesados pueden tener un impacto adverso en los objetivos del proyecto.

A continuación se presentan algunos ejemplos de interesados:

- **Clientes/Usuarios.** Los clientes/usuarios son las personas u organizaciones que usarán el producto, servicio o resultado del proyecto. Los clientes/usuarios pueden ser internos o externos a la organización ejecutante. Incluso puede haber diferentes niveles de clientes.
- **Patrocinador.** Un patrocinador es la persona o grupo que proporciona los recursos financieros, en efectivo o en especie, para el proyecto. Cuando se concibe inicialmente un proyecto, el patrocinador es quien lo defiende. Esto

incluye servir de portavoz frente a los altos niveles de dirección, para reunir el apoyo de la organización y promover los beneficios que aportará el proyecto. El patrocinador guía el proyecto a través del proceso de contratación o selección hasta que está formalmente autorizado y cumple un rol significativo en el desarrollo inicial del alcance y del acta de constitución del proyecto.

El patrocinador sirve como vía de escalamiento para los asuntos que están fuera del alcance del director del proyecto. También puede participar en otros asuntos importantes, como la autorización de cambios en el alcance, revisiones al final de una fase y, cuando los riesgos son particularmente altos, decidir si el proyecto debe continuar o no.

- **Directores del portafolio/Comité de revisión del portafolio.** Los directores del portafolio son responsables de la gobernabilidad de alto nivel de un conjunto de proyectos o programas, que pueden o no ser interdependientes.
- **Directores del programa.** Los directores del programa son responsables de la gestión coordinada de proyectos relacionados, para obtener beneficios y un control que no serían posibles si los proyectos se gestionaran individualmente. Los directores del programa interactúan con los directores de cada proyecto, proporcionándoles apoyo y guía en proyectos individuales.
- **Oficina de dirección de proyectos (PMO).** Una oficina de dirección de proyectos es un cuerpo o entidad dentro de una organización que tiene varias responsabilidades asignadas con relación a la dirección centralizada y coordinada de aquellos proyectos que se encuentran bajo su jurisdicción.

Las responsabilidades de una oficina de dirección de proyectos pueden abarcar desde el suministro de funciones de soporte para la dirección de proyectos hasta la responsabilidad de la dirección directa de un proyecto. La PMO puede ser un interesado si tiene alguna responsabilidad directa o indirecta en el resultado del proyecto. Entre sus funciones, la PMO puede proporcionar:

- ✓ Servicios de apoyo administrativo, tales como políticas, metodologías y plantillas;
 - ✓ Capacitación y asesoría a los directores del proyecto;
 - ✓ Apoyo al proyecto, lineamientos y capacitación sobre la dirección de proyectos y el uso de herramientas;
 - ✓ Alineación de los recursos de personal del proyecto, y/o
 - ✓ Centralización de la comunicación entre directores del proyecto, patrocinadores, directores y otros interesados.
- **Directores del proyecto.** Los directores del proyecto son designados por la organización ejecutante para alcanzar los objetivos del proyecto. Se trata de un rol prestigioso, lleno de desafíos, con una responsabilidad significativa y prioridades cambiantes. Requiere de flexibilidad, buen juicio, fuerte liderazgo y habilidades para la negociación, así como de un conocimiento sólido de las prácticas de dirección de proyectos. Un director de proyecto debe ser capaz de comprender los detalles del proyecto, pero debe dirigirlo desde una perspectiva global. Como responsable del éxito del proyecto, el director del proyecto tiene a su cargo todos los aspectos del proyecto, que abarcan, entre otros:

- ✓ Desarrollar el plan para la dirección del proyecto, así como todos los planes complementarios relacionados,
- ✓ Mantener el proyecto encaminado en términos de cronograma y presupuesto,
- ✓ Identificar, dar seguimiento y responder a los riesgos, y
- ✓ Proporcionar informes precisos y oportunos sobre las métricas del proyecto.

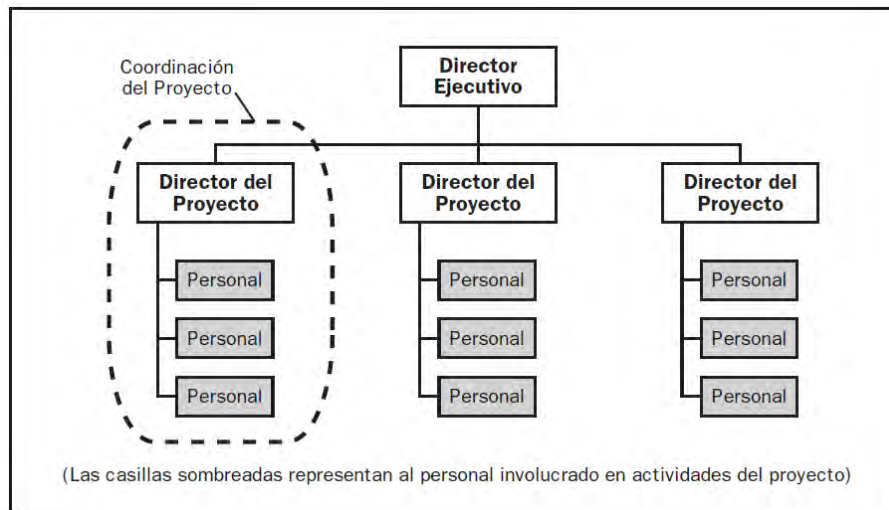
El director del proyecto es la persona líder responsable de la comunicación con todos los interesados, en particular con el patrocinador del proyecto, el equipo del proyecto y otros interesados clave. El director del proyecto ocupa el centro de las interacciones entre los interesados y el proyecto mismo.

- **Equipo del proyecto.** El equipo del proyecto está conformado por el director del proyecto, el equipo de dirección del proyecto y otros miembros del equipo que desarrollan el trabajo, pero que no necesariamente participan en la dirección del proyecto. Este equipo está compuesto por quienes llevan a cabo el trabajo del proyecto: individuos procedentes de diferentes grupos, con conocimientos en una materia específica o con un conjunto de habilidades específicas.
- **Gerentes funcionales.** Los gerentes funcionales son personas clave que desempeñan el rol de gestores dentro de un área administrativa o funcional de una empresa, tal como recursos humanos, finanzas, contabilidad o adquisiciones. Cuentan con personal permanente propio asignado para la realización del trabajo en curso y tienen la clara misión de gestionar todas las tareas dentro de su área funcional de responsabilidad. El gerente funcional puede aportar su experiencia en la materia, o bien su función puede proporcionar servicios al proyecto.
- **Gerentes de operaciones.** Los gerentes de operaciones desempeñan una función de gestión en un área medular de la empresa, tal como la de investigación y desarrollo, diseño, fabricación, aprovisionamiento, pruebas o mantenimiento. A diferencia de los gerentes funcionales, estos gerentes tienen que ver directamente con la producción y el mantenimiento de los productos o servicios que vende la empresa. En función del tipo de proyecto, una vez que éste se termina, se realiza una entrega formal de la documentación técnica del proyecto y de otros registros permanentes al grupo de gerentes de operaciones correspondiente. La gestión de las operaciones incorpora el proyecto entregado dentro de las operaciones normales y proporciona el apoyo a largo plazo.
- **Vendedores/Socios de negocios.** Los vendedores, también llamados proveedores o contratistas, son compañías externas que celebran un contrato para proporcionar componentes o servicios para el proyecto. Los socios de negocios también son compañías externas, pero que tienen una relación especial con la empresa, lograda algunas veces mediante un proceso de certificación. Los socios de negocios proporcionan experiencia especializada o desempeñan una función específica, como una instalación, adecuación, capacitación o apoyo.

3.6 Estructura de la Organización

La estructura de la organización es un factor ambiental de la empresa que puede afectar la disponibilidad de recursos e influir en el modo de dirigir los proyectos. Las estructuras abarcan desde una estructura funcional hasta una estructura orientada a proyectos.

GRÁFICO 12. ORGANIZACIÓN ORIENTADA A PROYECTOS



El Gráfico 12. ES una organización orientada a proyectos, los miembros del equipo están a menudo colocados en un mismo lugar, la mayor parte de los recursos de la organización participa en el trabajo de los proyectos y los directores del proyecto tienen mucha más independencia y autoridad. Las organizaciones orientadas a proyectos suelen contar con unidades organizacionales denominadas departamentos, pero estos grupos dependen directamente del director del proyecto, o bien prestan sus servicios a varios proyectos.

3.7 Grupos de Procesos en la Administración de Proyectos

En tanto la Administración de Proyectos, es una tarea integradora, es indispensable que cada uno de los procesos de los proyectos se encuentren alineados y conectados entre sí, lo ayuda con la coordinación de los mismos; cuando un proyecto es muy grande, es común que algunos de los procesos se deban repetir para definir y satisfacer los requerimientos de los interesados.

En la Guía de los Fundamentos de la Administración de Proyectos del PMI, se muestran que los cinco grupos de procesos son:

a) Grupo del Proceso de Iniciación

Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase. (PMI, 2008, p.39)

b) Grupo del Proceso de Planificación

Aquellos procesos requeridos 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. (PMI, 2008, p.39)

c) Grupo del Proceso de Ejecución

Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. (PMI, 2008, p.39)

d) Grupo del Proceso de Seguimiento y Control

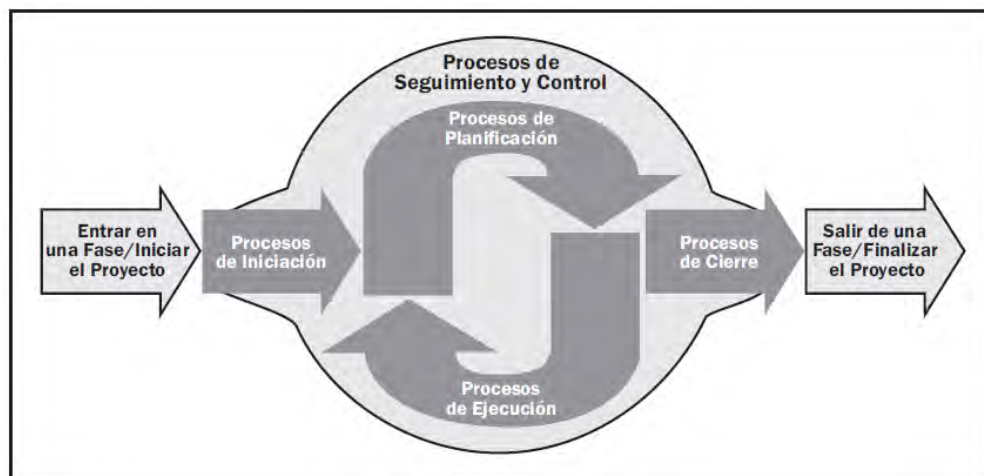
Aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. (PMI, 2008, p.39)

e) Grupo del Proceso de Cierre

Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo. (PMI, 2008, p.39).

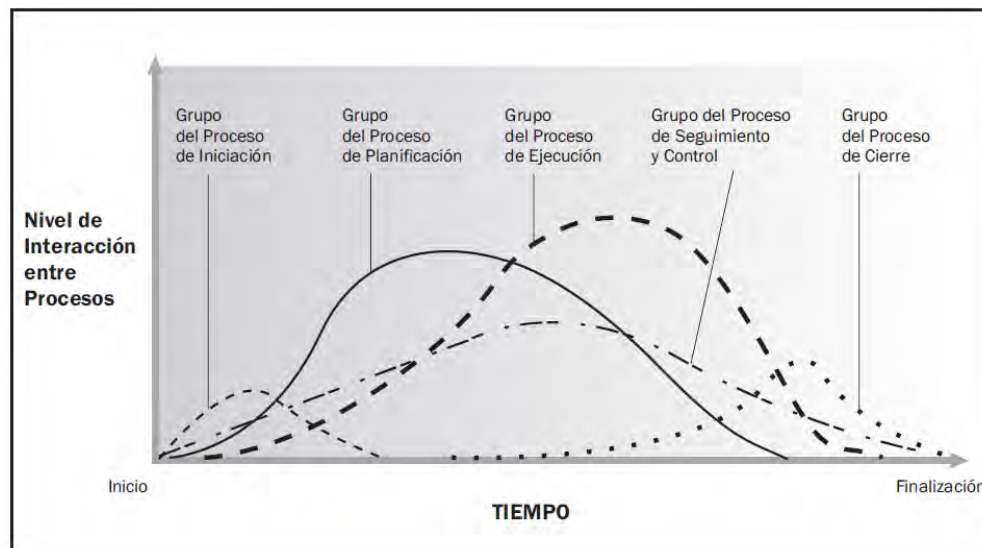
En la Grafico 13: Correspondencia de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, se muestra la naturaleza integradora de estos procesos.

GRÁFICO 13. GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMI, 2008, p.40)



En la Grafico 14: Los grupos de procesos interactúan en una fase o proyecto, se muestra el nivel de interacción de cada uno de los procesos de la administración de proyectos.

GRÁFICO 14. GRUPOS DE PROCESOS INTERACTUAN EN UNA FASE O PROYECTO (PMI, 2008, p.41)



El Cuadro 4: refleja la correspondencia entre los 42 procesos de la dirección de proyectos con los 5 grupos de procesos de la dirección de proyectos y las 9 Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. Los procesos de la dirección de proyectos se muestran en el grupo de procesos en el cual ocurre la mayor parte de la actividad. Por ejemplo, cuando un proceso que normalmente ocurre en el Grupo del Proceso de Planificación se actualiza en el Grupo del Proceso de Ejecución, no se considera como un proceso nuevo.

CUADRO 4. CORRESPONDENCIA ENTRE GRUPOS DE PROCESOS Y AREAS DE CONOCIMIENTO (PMI, 2008, p.4)

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo del Proceso de Iniciación	Grupo del Proceso de Planificación	Grupo del Proceso de Ejecución	Grupo del Proceso de Seguimiento y Control	Grupo del Proceso de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Recopilar Requisitos 5.2 Definir el Alcance 5.3 Crear la EDT		5.4 Verificar el Alcance 5.5 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Definir las Actividades 6.2 Secuenciar las Actividades 6.3 Estimar los Recursos de las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Estimar los Costos 7.2 Determinar el Presupuesto		7.3 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Realizar el Control de Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Desarrollar el Plan de Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Gestionar el Equipo del Proyecto		
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	10.1 Identificar a los Interesados	10.2 Planificar las Comunicaciones	10.3 Distribuir la Información 10.4 Gestionar las Expectativas de los Interesados	10.5 Informar el Desempeño	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Monitorear y Controlar los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Administrar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones

3.8 Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos

Para la administración de Proyectos, existen 9 áreas de conocimiento que se detallan a continuación:

3.8.1 Gestión de la Integración del Proyecto

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 la dirección de proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, articulación, así como las acciones integradoras que son cruciales para la terminación del proyecto, la gestión exitosa de las expectativas de los interesados y el cumplimiento de los requisitos. La gestión de la integración del proyecto implica tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos, balancear objetivos y alternativas contrapuestas, y manejar las interdependencias entre las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.

De acuerdo al PMBOK tenemos los siguientes procesos de integración²:

- i. **Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto:** Es el proceso que consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase y documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.
- ii. **Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto:** Es el proceso que consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios.
- iii. **Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto:** Es el proceso que consiste en ejecutar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto para cumplir con los objetivos del mismo.
- iv. **Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto:** Es el proceso que consiste en monitorear, revisar y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto.
- v. **Realizar el Control Integrado de Cambios:** Es el proceso que consiste en revisar todas las solicitudes de cambio, y en aprobar y gestionar los cambios en los entregables, en los activos de los procesos de la organización, en los documentos del proyecto y en el plan para la dirección del proyecto.
- vi. **Cerrar el Proyecto o Fase:** Es el proceso que consiste en finalizar todas las actividades en todos los grupos de procesos de la dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

3.8.2 Gestión del Alcance del Proyecto

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.

- i. **Recopilar Requisitos:** Es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.

² ©2008 Project Management Institute, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) — Cuarta edición, pág. 71

- ii. **Definir el Alcance:** Es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.
- iii. **Crear la EDT:** Es el proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
- iv. **Verificar el Alcance:** Es el proceso que consiste en formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado.
- v. **Controlar el Alcance:** Es el proceso que consiste en monitorear el estado del alcance del proyecto y del producto, y en gestionar cambios a la línea base del alcance.

3.8.3 Gestión del Tiempo del Proyecto

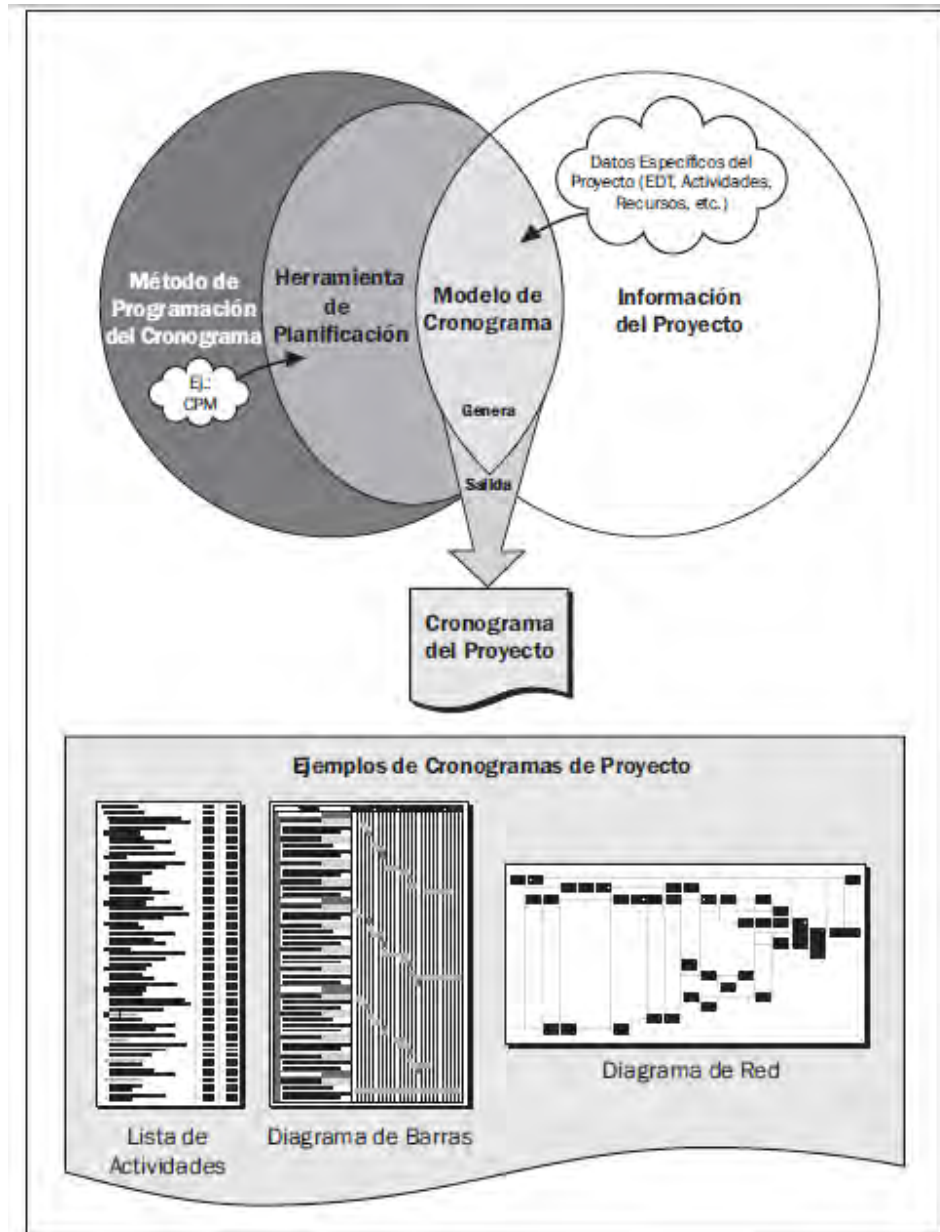
La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.

- i. **Definir las Actividades:** Es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.
- ii. **Secuenciar las Actividades:** Es el proceso que consiste en identificar y documentar las interrelaciones entre las actividades del proyecto.
- iii. **Estimar los Recursos de las Actividades:** Es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.
- iv. **Estimar la Duración de las Actividades:** Es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.
- v. **Desarrollar el Cronograma:** Es el proceso que consiste en analizar la secuencia de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.
- vi. **Controlar el Cronograma:** Es el proceso por el que se da seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

El Gráfico 15: se proporciona una descripción 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.

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.

**GRÁFICO 15. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN (PMBOK
2008, pág. 132)**



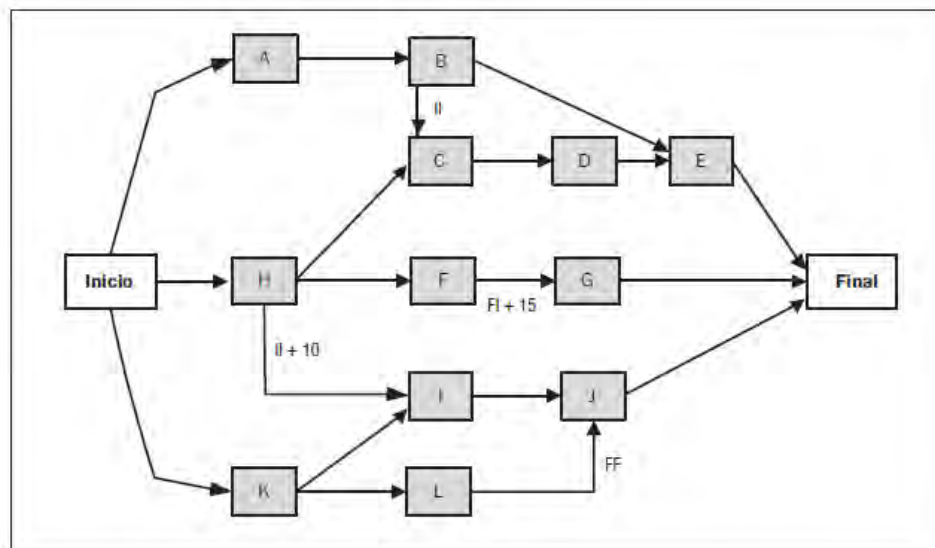
El cronograma del proyecto puede presentarse en forma de resumen, denominado a veces cronograma maestro o cronograma de hitos, o presentarse en forma detallada. Aunque el cronograma del proyecto puede tener forma de tabla, se presenta más a menudo en forma gráfica, utilizando uno o más de los siguientes formatos:

- i. **Diagramas de hitos.** Estos diagramas son similares a los diagramas de barras, pero sólo identifican el inicio o la finalización programada de los principales entregables y las interfaces externas clave. Un ejemplo es la parte del cronograma de hitos del Gráfico 16.
- ii. **Diagramas de barras.** Estos diagramas, con barras que representan las actividades, muestran las fechas de inicio y finalización de las actividades, así como las duraciones esperadas. Los diagramas de barras son relativamente

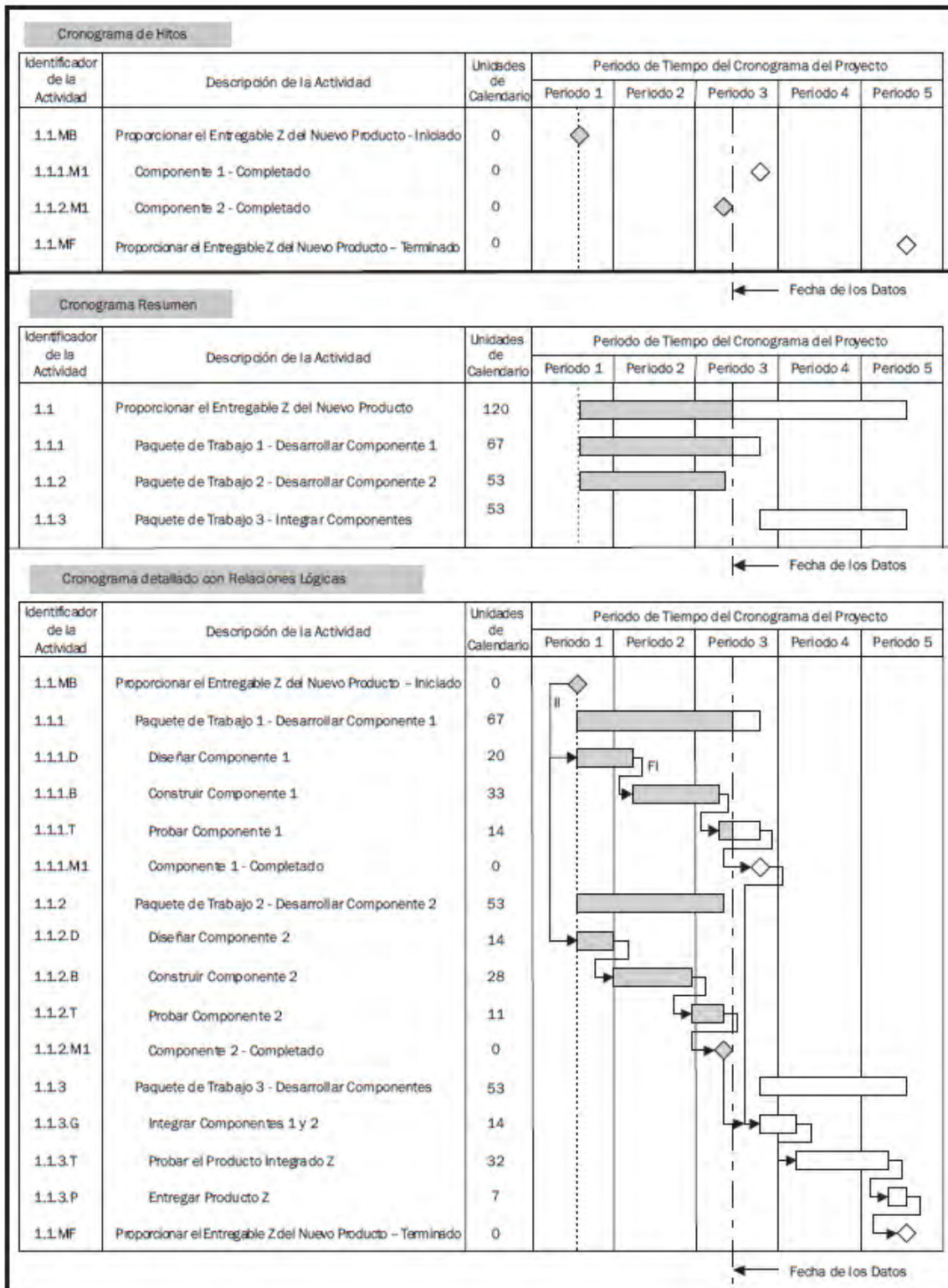
fáciles de leer y se utilizan frecuentemente en presentaciones de dirección. Para la comunicación de control y de dirección, se utiliza una actividad resumen más amplia y completa, denominada a veces actividad resumen, entre hitos o a través de múltiples paquetes de trabajo interdependientes, y se representa en informes de diagrama de barras. Un ejemplo de esto es la parte del cronograma resumen del Gráfico 16 que se presenta en un formato estructurado EDT.

- iii. **Diagramas de red del cronograma del proyecto.** Estos diagramas, con la información de la fecha de las actividades, normalmente muestran la lógica de la red del proyecto y las actividades del cronograma que se encuentran dentro de la ruta crítica del proyecto. Estos diagramas pueden presentarse con el formato de diagrama de actividad en el nodo, como se muestra en el Gráfico 16, o con el formato de diagrama de red del cronograma en escala de tiempo, que a veces se denomina diagrama lógico de barras, como se muestra en el cronograma detallado en el Gráfico 17. Este ejemplo también muestra cómo cada paquete de trabajo puede planificarse como una serie de actividades relacionadas entre sí.

GRÁFICO 16. METODO DE DIAGRAMA DE PRECEDENCIA (PMBOK 2008, pág. 139)



**GRÁFICO 17. CRONOGRAMA DE PROYECTO – EJEMPLO GRAFICO
 (PMBOK 2008, pág. 158)**



3.8.4 Gestión de los costos del Proyecto

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.

- i. **Estimar los Costos:** Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.

Las estimaciones de costos deben refinarse durante el transcurso del proyecto para reflejar los detalles adicionales a medida que éstos se conocen. La exactitud de la estimación del costo de un proyecto aumenta conforme el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida. Por consiguiente, la estimación de costos es un proceso iterativo de fase en fase. Por ejemplo, un proyecto en su fase de iniciación puede tener una estimación aproximada de orden de magnitud en el rango de $\pm 50\%$. En una etapa posterior del proyecto, conforme se cuenta con más información, las estimaciones pueden reducirse a un rango de $\pm 10\%$.

- ii. **Determinar el Presupuesto:** Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.
- iii. **Controlar los Costos:** Es el proceso que consiste en monitorear la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.

Gestión del Valor Ganado

La gestión del valor ganado (EVM) en sus diferentes formas es un método que se utiliza comúnmente para la medición del desempeño. Integra las mediciones del alcance del proyecto, costo y cronograma para ayudar al equipo de dirección del proyecto a evaluar y medir el desempeño y el avance del proyecto. Es una técnica de dirección de proyectos que requiere la constitución de una línea base integrada con respecto a la cual se puede medir el desempeño durante la ejecución del proyecto. Los principios de la EVM pueden aplicarse a todos los proyectos. La EVM establece y monitorea tres dimensiones clave para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control:

- **Valor planificado (PV).** Costo presupuestado del trabajo programado para ser completado de una actividad o componente de la EDT.
- **Valor ganado (EV).** Es la cantidad presupuestada para el trabajo realmente completada de una actividad o componente de la EDT.
- **Costo actual ó real (AC).** Es el costo total incurrido en la realización del trabajo de la actividad del cronograma o componente de la EDT.

También se monitorearán las variaciones con respecto a la línea base aprobada ver cuadro 5 y 6:

CUADRO 5. VARIACIONES DE COSTO Y CRONOGRAMA

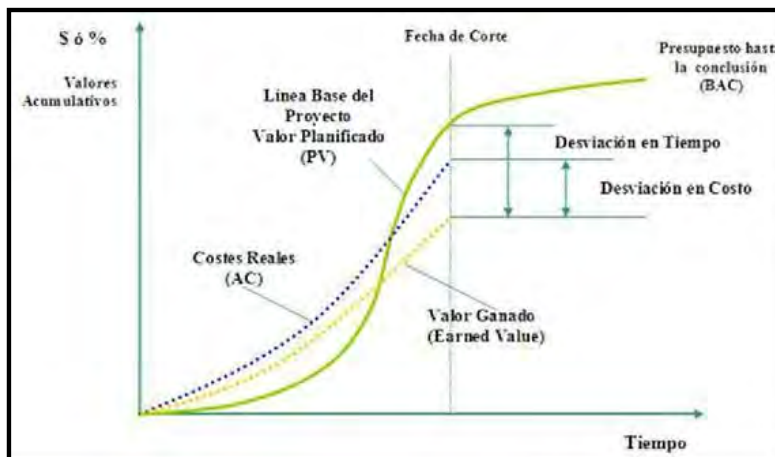
– Del costo (CV)	
CV = EV - AC	
CV= 0	Presupuesto correcto
CV>1	Se gasto menos de lo presupuestado
CV<1	Costos mayores a lo presupuestado
– Del cronograma (SV)	
SV = EV - PV	
SV= 0	Cronograma al día
SV>1	El proyecto esta adelantado
SV<1	El proyecto esta atrasado

CUADRO 6. INDICES DE RENDIMIENTO

– Del Costo (CPI):		CPI=EV/AC	
		CPI = 1	Igual a lo planeado
		CPI < 1	Menor al planeado
		CPI > 1	Mayor al planeado
– Del Cronograma (SPI)		SPI=EV/PV	
		SPI = 1	Igual a lo planeado
		SPI < 1	Menor al planeado
		SPI > 1	Mayor al planeado
– Costo/Cronograma (CSI)		CSI=CPI x SPI	
		CSI > 0.9	OK
		0.8 < CSI < 0.9	CHEQUEE
		CSI < 0.8	ALERTA

Los tres parámetros (valor planificado, valor ganado y costo real) pueden monitorearse e informarse, por periodos (normalmente semanalmente o mensualmente) y de forma acumulativa. El gráfico 18 emplea la curva “S” para representar los datos del EV para un proyecto cuyo costo excede el presupuesto y cuyo plan de trabajo está retrasado.

GRÁFICO 18. GRAFICO DE RENDIMIENTO – CURVA S



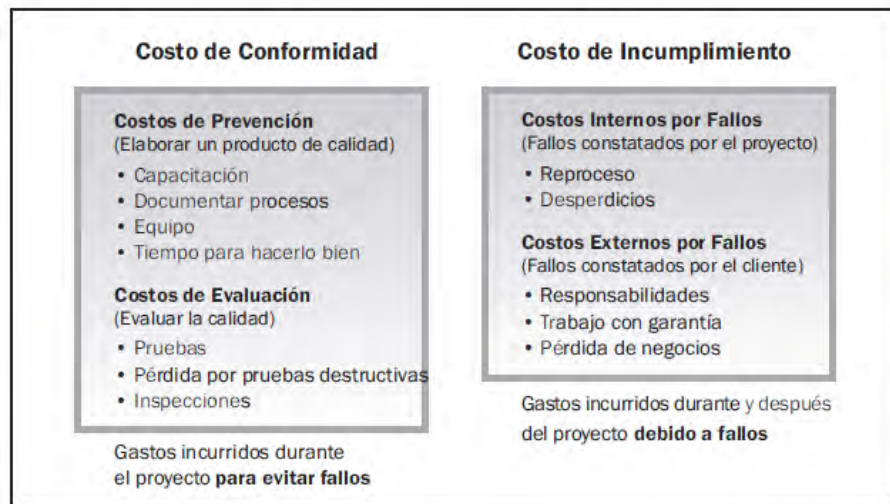
3.8.5 Gestión de la Calidad del Proyecto

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.

- i. **Planificar la Calidad:** Es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.
- ii. **Realizar el Aseguramiento de Calidad:** Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las medidas de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad apropiadas y las definiciones operacionales.
- iii. **Realizar el Control de Calidad:** Es el proceso por el cual se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

Los costos por fallos también se denominan costo por calidad deficiente. El cuadro 7 muestra algunos ejemplos para tener en cuenta en cada área.

CUADRO 7. COSTO DE LA CALIDAD (PMBOK 2008, pág. 195)



3.8.6 Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

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. 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.

- i. **Desarrollar el Plan de Recursos Humanos:** Es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades,

las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal.

- ii. **Adquirir el Equipo del Proyecto:** Es el proceso por el cual se confirman los recursos humanos disponibles y se forma el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto.
- iii. **Desarrollar el Equipo del Proyecto:** Es el proceso que consiste en mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.
- iv. **Dirigir el Equipo del Proyecto:** Es el proceso que consiste en monitorear el desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto

3.8.7 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

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.

- i. **Identificar a los Interesados:** Es el proceso que consiste en identificar a todas las personas u organizaciones impactadas por el proyecto, y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del mismo.
- ii. **Planificar las Comunicaciones:** Es el proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y definir cómo abordar las comunicaciones con ellos.
- iii. **Distribuir la Información:** Es el proceso de poner la información relevante a disposición de los interesados en el proyecto, de acuerdo con el plan establecido.
- iv. **Gestionar las Expectativas de los Interesados:** Es el proceso de comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas conforme se presentan.
- v. **Informar el Desempeño:** Es el proceso de recopilación y distribución de la información sobre el desempeño, incluyendo los informes de estado, las mediciones del avance y las proyecciones.

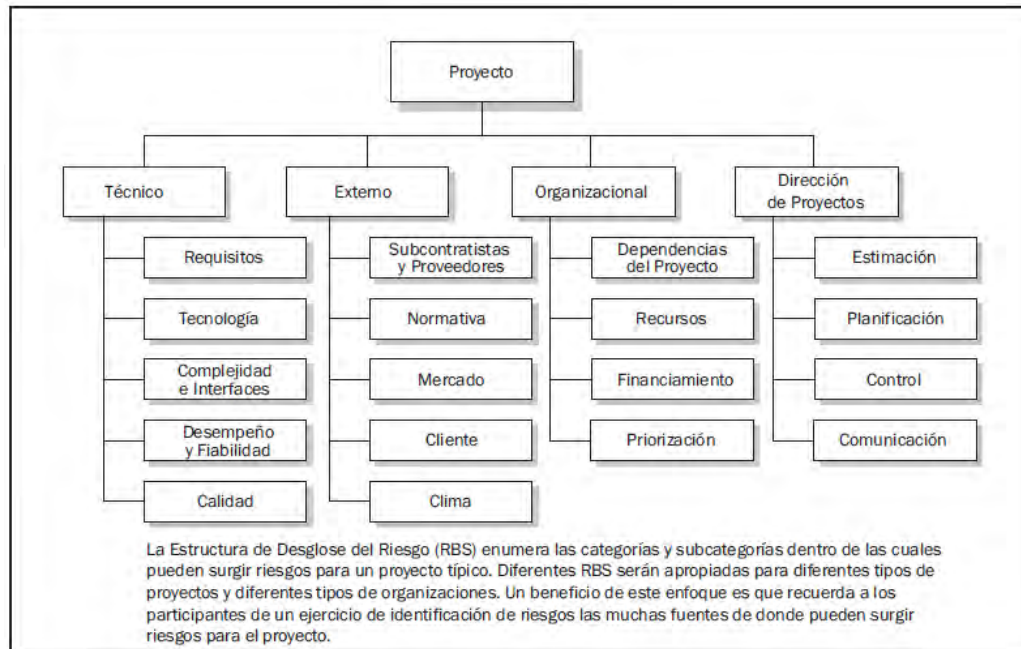
3.8.8 Gestión de los Riesgos del Proyecto

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 seguimiento 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.

- i. **Planificar la Gestión de Riesgos:** Es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de los riesgos para un proyecto.

La Estructura de Desglose del Riesgo (RBS). Es una descripción jerárquica de los riesgos del proyecto, identificados y organizados por categoría y subcategoría de riesgo, que identifica las distintas áreas y causas de posibles riesgos. El gráfico 19 muestra un ejemplo.

GRÁFICO 19. EJEMPLO DE UNA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RIESGO RBS (PMBOK 2008, pág. 280)



- ii. **Identificar los Riesgos:** Es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características.
- iii. **Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos:** Es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.
- iv. **Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos:** Es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
- v. **Planificar la Respuesta a los Riesgos:** Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- vi. **Monitorear y Controlar los Riesgos:** Es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto.

3.8.9 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.

- i. **Planificar las Adquisiciones:** Es el proceso de documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificando la forma de hacerlo e identificando a posibles vendedores.
- ii. **Efectuar las Adquisiciones:** Es el proceso de obtener respuestas de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato.
- iii. **Administrar las Adquisiciones:** Es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos, y efectuar cambios y correcciones según sea necesario.
- iv. **Cerrar las Adquisiciones:** Es el proceso de completar cada adquisición para el proyecto.

CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA

4.1 Enfoque de la investigación

El marco metodológico es aquel apartado del trabajo que determina el método a utilizar para la elaboración del trabajo, por lo tanto brindará la información de cómo se realizará el estudio, así como los pasos a seguir para su ejecución.

4.2 Secuencia del Método Científico

La investigación científica es, en estricto sentido, el proceso de producción de conocimientos científicos. Para producir este tipo de conocimientos se emplea un método específico. El método que más ha influido en el desarrollo científico tecnológico de la humanidad es el método hipotético deductivo que, según Popper, es un proceso lógico del pensar que conduce las tareas que cumple el investigador, promovido por su afán de producir nuevos conocimientos y acercarse a la verdad. Este proceso lógico según el cual discurre el pensamiento, en una versión sintética, es el siguiente:

4.2.1 1° Partir de conocimientos previos

Los conocimientos previos constituyen el punto de partida de la investigación. No es posible, de ninguna manera, producir conocimientos científicos sin poseer las bases teóricas respectivas o deducir, de lo ya establecido en la ciencia, nuevos problemas e hipótesis que aborden o pretendan echar luces hacia sectores no conocidos de la realidad, comenzando de bases científicamente aceptadas llamadas conocimientos previos. Ningún investigador puede pasar a la segunda etapa del método, el planteamiento de problemas, si antes no posee conocimientos previos con respecto a su objeto de estudio.

Hay momentos en la historia de la ciencia en los que los conocimientos previos explican satisfactoriamente la realidad y, en este caso, no hay necesidad de plantear problemas de investigación, pero con el paso del tiempo, *estos conocimientos previos son superados por las evidencias que proporcionan los hechos*, y pierden su capacidad de explicar satisfactoriamente la realidad o entran en conflicto con ella; en este caso es necesario plantear problemas de investigación a partir de los conocimientos previos que posee el investigador.

El conflicto entre los conocimientos previos y la realidad se produce como consecuencia de los avances que el hombre realiza al tratar de comprender esa realidad. Los nuevos investigadores encuentran explicaciones más satisfactorias a los fenómenos que observan o simplemente formulan argumentos más poderosos que los precedentes, con lo que se superan las explicaciones de la realidad que hasta el momento el hombre dispone.

4.2.2 2° Plantear problemas de investigación

Como se ha dejado de entrever en el numeral anterior, el segundo momento del método científico es el planteamiento de los problemas. Los problemas son las reflexiones o las preocupaciones del investigador por identificar cuestiones que no son explicadas por los conocimientos previos. Existe un caso típico en la historia de la ciencia, citado por muchos autores, que se considera paradigma de la relación que existe entre los

conocimientos previos y el planteamiento de problemas de investigación. Es el caso de Herodoto, el griego reconocido como padre de la historia, quien en sus múltiples y frecuentes viajes por el mundo antiguo conocido habría tenido la experiencia de conocer muchos ríos, y cada vez que veía un nuevo río la evidencia de los hechos correspondía con la idea que él se había formado de un río: torrente de agua que fluye siempre por el mismo cauce. Y así, cada vez que visitaba un nuevo país o una nueva región, encontraba que todos los ríos eran torrentes de agua que fluían siempre por el mismo cauce, es decir, la realidad coincidía con los conocimientos previos que Herodoto poseía de los ríos.

4.2.3 3° Formular hipótesis

Identificados los problemas de investigación con ayuda y a partir de los conocimientos previos, corresponde identificar hipótesis, como explicaciones plausibles a los problemas planteados. Se dice que las hipótesis deben ser explicaciones plausibles a los problemas planteados porque deben estar sustentadas en sólidas bases teóricas para ser consideradas viables. Es cierto que se puede y se debe plantear hipótesis audaces, pero así como se plantean hipótesis audaces, el investigador debe ser muy riguroso al momento de someter a prueba tales hipótesis.

Las hipótesis son formulaciones que se plantean en forma de respuesta a los problemas de investigación que, como es sabido, se plantean en forma de pregunta. El investigador al formular hipótesis asume una posición con respecto a la teoría existente y pretende explicar el problema de investigación planteado recogiendo evidencia empírica que abone en pro o en contra de sus hipótesis.

Las hipótesis son conjeturas, suposiciones, juicios a priori, que tratan de aportar explicaciones a los problemas de investigación, por eso se considera esta etapa del método científico como la más importante pues, en este momento, el investigador ensaya explicaciones para lo que considera situación problemática en el conocimiento con respecto al tema que estudia.

4.2.4 4° Contrastar las hipótesis con la evidencia de los hechos

Una vez formuladas las hipótesis, que tienen la pretensión de constituirse en explicaciones a los problemas, el investigador debe someter sus hipótesis a la prueba empírica de los hechos. Éste es el proceso de contraste de las hipótesis. Para cumplir esta fase, el investigador debe trazar una estrategia, la más adecuada posible, para asegurarse el éxito en el proceso de la prueba empírica. En esta etapa del método, el investigador aplica también sus instrumentos de acopio de datos y recoge información de la realidad en la que investiga.

El proceso de contraste de hipótesis consiste en buscar evidencia empírica que corrobore o refute lo planteado en la hipótesis. De esta situación puede suceder, por una parte, que la evidencia de los hechos, es decir, los datos que se recogen de la realidad, puedan corroborar, apoyar o confirmar lo hipotéticamente planteado. Pero puede ocurrir también la situación opuesta: la evidencia que se recoja de los hechos pueda ser contraria al sentido propuesto en la hipótesis, es decir, que los datos hallados contradigan lo propuesto en la hipótesis. Ésta es una situación natural que puede ocurrir, pues el investigador no tiene por qué acertar con sus hipótesis en la explicación de los eventos de la realidad. En este caso, el investigador debe respetar la evidencia de los hechos y modificar sus hipótesis en función de las pruebas empíricas que halla.

4.2.5 5° Adoptar decisiones con respecto a la hipótesis

En la racionalidad científica prevalece la evidencia de los hechos ante cualquier otra hipótesis. Es por eso que el investigador debe, en este quinto momento, decidir si acepta o rechaza sus hipótesis, en función de los datos empíricos que halla. Aquí puede suceder que los datos corroboren la hipótesis o los datos contradigan la hipótesis. Ante esta situación, el investigador puede y debe adoptar las siguientes decisiones:

- ✓ Aceptar la hipótesis si la evidencia empírica, si los hechos, corroboran lo hipotéticamente planteado.
- ✓ La otra decisión que cabe adoptar con respecto a la hipótesis es rechazarla si la evidencia de los hechos es contraria a lo propuesto por ella. En este caso, el investigador debe ensayar hipótesis más plausibles, es decir, hipótesis más reales o más susceptibles de ser corroboradas por los hechos. Las hipótesis no corroboradas por la evidencia de los hechos se abandonan por ser falsas.

4.3 Los Conocimientos Previos

Como se ha dicho, los conocimientos previos constituyen el punto de partida del proceso de la investigación. *El investigador que inicia un proceso de investigación debe buscar información teórica acerca de los temas que va a investigar.* Y esta información se halla escrita en los libros. El investigador debe revisar la literatura existente con respecto al tema, no sólo para familiarizarse con los aspectos teóricos que le van a servir de sustento en su investigación, sino que debe informarse, lo más profundamente posible, acerca de los últimos avances que se han producido en la materia que estudia. El investigador debe tratar de convertirse en un experto, en un especialista en el tema, para poder abordarlo, más adelante, con la solvencia académica necesaria.

4.4 Los Problemas Científicos

Los problemas científicos son formulaciones muy importantes en el proceso de investigación, de ahí que el análisis de sus características se convierte en tarea prioritaria. Se sostiene que un problema, para ser considerado científico, no debe tener respuesta conocida aún en el nivel de desarrollo de la ciencia en el que el investigador se encuentra, pero debe ser posible hallar la respuesta en el proceso de investigación que se va a realizar. El problema científico orienta el proceso de la investigación y, como es natural, su correcto planteamiento es garantía de éxito en la investigación.

4.5 Las Hipótesis

Si se tiene en cuenta la denominación del método científico que se expone: hipotético deductivo, se tendrá que decir que lo más importante en el proceso metodológico de la ciencia es formular hipótesis. Y parece que esto es así. Todo en la ciencia es hipotético, nada se comprueba total o terminalmente. Entonces pues, con la formulación de las hipótesis se pone en marcha, realmente, el proceso de investigación. Así, las hipótesis resultan siendo las formulaciones más importantes que orientan todo el proceso de la investigación.

4.6 Tipos de Investigaciones

No todas las investigaciones son de un mismo tipo. Existen diferentes o variados tipos de investigaciones. La bibliografía refiere una gama muy amplia de tipos de investigación, que se presentan en forma poco sistematizada. La sistematización de esta diversa gama de tipos de investigación que existe puede hacerse estableciendo algunos criterios pertinentes según los cuales sea posible clasificarlas. Una clasificación, se

entiende, debe ser exhaustiva y excluyente, vale decir que si se clasifica algo, a partir de un determinado criterio, todos los elementos que se clasifican deben ser incluidos en una de las categorías de la clasificación: esto es la exhaustividad. Y se dice que una clasificación debe ser excluyente, porque el elemento que se está clasificando debe pertenecer o ubicarse en una sola categoría, debe estar en una o en otra, pero no en dos o tres categorías al mismo tiempo. En un intento de poner orden en esta complicada serie de propuestas de tipificación de las investigaciones, se proponen los siguientes criterios para tipificar o clasificar las investigaciones.

4.6.1 1° Según el tipo de conocimientos previos usados en la investigación

Según este criterio, las investigaciones pueden ser:

- ✓ filosóficas y
- ✓ científicas.

Si un investigador emplea marcos teóricos o conceptos filosóficos, sus investigaciones serán filosóficas. En cambio si un investigador emplea marcos teóricos derivados de la ciencia, sus investigaciones serán científicas. No es posible admitir la existencia de investigaciones no científicas, porque los conocimientos no científicos se construyen en base a la opinión, al dogma, a la intuición, o al capricho. Por eso no es posible admitir la existencia de una investigación no científica, pero sí es posible reconocer que existen conocimientos no científicos y añadir que tales conocimientos no científicos se han producido de modo distinto a como se produce el conocimiento científico. Como se ha dicho, los conocimientos no científicos derivan del dogma y no de la razón, motivo por el cual en tales tipos de conocimientos no es posible usar hipótesis, ni mucho menos asumir un estilo de pensamiento hipotético. En resumidas cuentas, según los conocimientos previos que usa el investigador, las investigaciones pueden ser filosóficas o científicas.

4.6.2 2° Según la naturaleza del objeto de estudio

Las investigaciones científicas, según la naturaleza del objeto de estudio pueden ser, a su vez:

- ✓ formales y
- ✓ factuales o empíricas.

Las investigaciones científicas formales se llaman así porque su objeto de estudio lo constituyen los fenómenos racionales, los fenómenos que se resuelven o interpretan por medio de la razón o la demostración. Las investigaciones formales son propias de la lógica o de la matemática que son conocidas, precisamente, como ciencias formales. En cambio, las ciencias naturales y las ciencias sociales tienen como objeto de estudio los hechos materiales, los fenómenos que son visibles en la realidad; por eso en estas ciencias se realiza investigación factual o empírica, es decir, investigación referida a los hechos observables en la realidad.

4.6.3 3° Según el tipo de pregunta planteada en el problema

Éste es uno de los criterios más importantes para clasificar investigaciones. El investigador, al formular el problema científico, plantea una pregunta y la manera cómo la plantea revela el tipo de investigación que pretende realizar.

Las investigaciones según el tipo de pregunta planteada en el problema pueden ser:

- ✓ teóricas y

✓ prácticas.

i. Investigaciones teóricas

La investigación teórica también recibe el nombre de investigación pura, investigación sustantiva o investigación básica y está orientada a proporcionar los fundamentos teóricos y conceptuales al problema planteado. La investigación práctica, llamada también investigación tecnológica o investigación aplicada, es aquella que se realiza con el propósito de transformar la realidad y adecuarla a las necesidades de la vida del hombre.

Debemos considerar que la investigación práctica es tan importante como la teoría y, en atención al espectacular desarrollo tecnológico de la humanidad, hasta se podría decir que la práctica es más importante que la teoría. De todos modos, en la actualidad no existen argumentos aceptables para negar el carácter científico de la práctica.

Las investigaciones prácticas son investigaciones de tanta calidad científica como lo son las investigaciones teóricas. Aquí cabe hacer notar que se está reservando las denominaciones de práctica o tecnología a todo quehacer encaminado a transformar la realidad, siempre y cuando se halle teóricamente fundamentado. Todo quehacer que carezca de fundamento teórico no puede ser considerado tecnológico, y para esos quehaceres se reservan los conceptos de técnica o artesanía. Como las técnicas o las artesanías no tienen fundamento teórico, no existe investigación científica en estos campos.

ii. Investigaciones prácticas

Las investigaciones prácticas o tecnológicas, como se ha dicho, plantean la modificación o la transformación de la realidad en los términos más convenientes para el hombre, de ahí que la forma de plantear preguntas de investigación de tipo práctico es la siguiente: ¿qué hacer para transformar la situación a en la situación b?

4.6.4 4° Según el tipo de datos que producen

Según este criterio, las investigaciones son:

- ✓ primarias, y
- ✓ secundarias.

i. Fuentes Primarias:

Una fuente primaria es aquella que provee un testimonio o evidencia directa sobre el tema de investigación. Las fuentes primarias son escritas durante el tiempo que se está estudiando o por la persona directamente envuelta en el evento.

La naturaleza y valor de la fuente no puede ser determinado sin referencia al tema o pregunta que se está tratando de contestar. Las fuentes primarias ofrecen un punto de vista desde adentro del evento en particular o periodo de tiempo que se está estudiando. Algunos tipos de fuentes primarias son:

Documentos originales, trabajos creativos, diarios, novelas, prendas, instrumentos musicales, minutas, arte visual, ropa, entrevistas, poesía, apuntes de investigación, noticias, fotografías, autobiografías, cartas, discursos.

Para efectos de este proyecto, se procedió a realizar una revisión y análisis de los documentos relacionados a la administración de proyectos, reglamentos y

procedimientos, relacionados a la construcción, con esta documentación básica se tomó una línea base para proporcionar una metodología que resultara completamente aplicable a la empresa y a sus necesidades de acuerdo al PMBOK.

ii. Fuentes Secundaria:

Consisten en compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas en un área de conocimiento en particular (son listados de fuentes primarias). Es decir, reprocesan información de primera mano.

También se refieren a todos aquellos portadores de datos e información que han sido previamente retransmitidos o grabados en cualquier documento, y que utilizan el medio que sea. Esta información se encuentra a disposición de todo investigador que la necesite.

Las fuentes documentales deberán ser basadas en documentos originales. Para lograrlo, el investigador tendrá que conocer:

- ✓ La autenticidad textual del material documental, el cual no debe haber sufrido alteraciones posteriores a su escritura.
- ✓ La autenticidad literaria, conociendo o verificando si verdaderamente lo escribió la persona que dice ser autor de la misma.
- ✓ La autenticidad histórica, que analiza la veracidad de los hechos informados por el documento o texto de referencia, y la seriedad y prestigio del autor.
- ✓ La seriedad de la casa editora y su reconocimiento internacional.
- ✓ La confiabilidad de los datos que contiene la publicación.

Para este proyecto, se tomaron en consideración como fuentes secundarias de información, los documentos y/o textos redactados en cada proyecto relacionado con la administración de proyectos, así como normativas y legislación nacional.

4.6.5 5° Según el método de estudio de las variables

Si se tiene en cuenta el método de estudio de las variables se puede distinguir:

- ✓ investigaciones cualitativas, y
- ✓ investigaciones cuantitativas.

Las investigaciones son cualitativas cuando, para hacer variar las variables, se da nombre o se rotula cada una de sus variaciones con denominaciones tales como masculinas o femeninas, nacionales o extranjeras, vivas o muertas, solteras, casado, conviviente, viudo o divorciado. En estos casos, cada una de las denominaciones de las variaciones de la variable sólo expresan nominaciones. No expresan, de ninguna manera, cantidad ni magnitud. Pertenecer al género masculino no significa ser más ni menos que pertenecer al género femenino: ser soltero o casado no implica cantidad, no se puede decir que alguien es soltero y esta situación vale tres puntos o casado y esta otra situación vale cinco puntos. En estos casos lo que se tiene en cuenta es simplemente la constatación fáctica de la manera cómo varía la variable. Cuando las investigaciones se hacen utilizando variables que no pueden cuantificarse se dice que se hace investigación cualitativa.

En los últimos años ha surgido una polémica interesante con respecto a si la auténtica investigación científica debe realizarse sólo con el enfoque cualitativo.

Quienes sostienen este argumento afirman que los intentos de cuantificación de ciertas variables han fracasado y ante tal fracaso sólo cabe hacer investigación cualitativa. Otros autores, por su parte, sostienen que ésta no es la posición correcta, pero sí reconocen que algunas variables no pueden cuantificarse, en cuyo caso corresponderá realizar investigación cualitativa, pero se reconoce que existen muchas otras variables susceptibles de ser expresadas en cantidades, susceptibles de medirse y, en este caso, la investigación es, en estricto sentido, investigación cuantitativa.

La investigación cuantitativa se realiza cuando el investigador mide las variables y expresa los resultados de la medición en valores numéricos. El avance científico tecnológico del mundo moderno se debe precisamente a la capacidad de medir o cuantificar, con cada vez mayor precisión, los valores de estas variables. Se puede medir la inteligencia, el rendimiento académico, la talla, la estatura, los niveles de ansiedad, etc. El ideal científico se orienta hacia la cuantificación de todas las variables y los esfuerzos de la ciencia se encaminan en esta dirección.

Para efectos de este proyecto, se utilizó la investigación de tipo cualitativo y el método analítico - sintético.

Se consideró cualitativo porque se utilizó la observación de la manera en la que se realizan las cosas, además de realizarse entrevistas, lo que convirtió la información en subjetivo, ya que lleva inmerso el criterio del entrevistado, pero es importante recalcar que el entrevistado es quien más conoce del negocio.

En cuanto al método analítico-sintético, se realizó este tipo de análisis, de la siguiente manera, primero se vio el todo de la empresa, o sea la forma general en que se manejan los proyectos, posteriormente se profundizó en cada una de las áreas que se tocan en este documento, de esta manera se le brinda a la empresa una forma de trabajo, con sus respectivas plantillas y documentación y al final la sumatoria de todas estas partes es la metodología propuesta.

CAPÍTULO 5: PLAN DE GESTIÓN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

5.1 Propuesta de metodología para proyectos de construcción

Este procedimiento se ha elaborado en base a la guía del PMBOK para proyectos de construcción tomando en cuenta las 9 áreas de conocimiento como son: gestión de la integración, gestión del alcance, gestión del tiempo, gestión del costo, gestión de la calidad, gestión de los recursos humanos, gestión de las comunicaciones, gestión de los riesgos y gestión de las adquisiciones, con estas áreas de conocimiento se ha desarrollado plantillas que son de gran utilidad para la Administración y Dirección de Proyectos de Construcción en micro y pequeñas empresa del ámbito nacional.

Para cada proyecto, se deberá identificar un espacio con el nombre del mismo, donde físicamente se incluirá toda la documentación que sea generada para el proyecto.

Para poder iniciar con un proyecto, es necesario iniciar con la Gestión de la Integración, proceso en el cual se deben recopilar todos los datos del Proyecto.

La metodología propuesta fue aplicada en el proyecto Tantahuatay con la empresa Heap Leaching Consulting SAC (HLC), para lo cual se muestra todos los documentos elaborados, para llevar la administración y dirección del proyecto.

5.1.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto es el proceso que consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase y documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados. Información para desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

El proyecto se inicia formalmente con la firma del acta de constitución del proyecto aprobada el cual debe tener como mínimo los 8 puntos que indica el gráfico 20. Se selecciona y asigna un director del proyecto tan pronto como sea posible, de preferencia durante la elaboración del acta de constitución del proyecto, pero siempre antes de comenzar la planificación, ver modelo de Acta en el Anexo G-1.

GRÁFICO 20. INFORMACIÓN PARA DESARROLLAR EL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO



5.1.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto

Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto (Ver Anexo G-2) es el proceso que consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios. El plan para la dirección del proyecto define la manera en que el proyecto se ejecuta, se monitorea, se controla y se cierra.

5.1.3 Gestión del Alcance del Proyecto

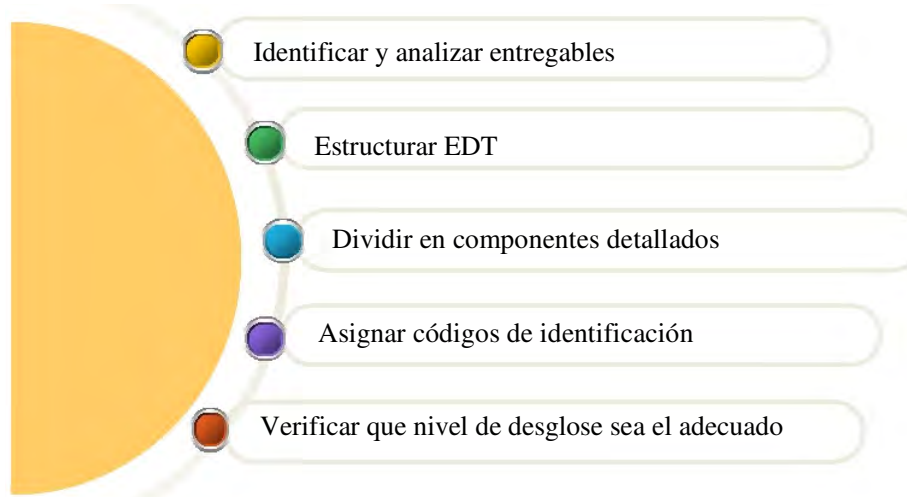
Para definir el Alcance del Proyecto la empresa deberá definir y documentar las necesidades del cliente, para luego crear una subdivisión de los entregables del proyecto, de manera que esto permita tener una mejor visión del mismo, finalmente se debe controlar constantemente el alcance del proyecto con el fin de realizar los cambios en la línea base del alcance cuando sea necesario.

En el Acta de Constitución del Proyecto se documenta las necesidades del cliente ver Anexo G-1.

5.1.4 Elaboración de la Estructura Detallada del Trabajo (EDT)

La estructura detallada del trabajo (EDT) consiste en subdividir los entregables del proyecto en paquetes más pequeños que permiten tener un mejor control del proyecto, la misma que debe tener las actividades identificadas en el gráfico 21.

GRÁFICO 21. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LA EDT



En el Anexo G-3, se muestra la Estructura Detallada del Trabajo (EDT) como parte desarrollado en el plan de ejecución del proyecto.

5.1.5 Gestión del Tiempo

Para la Gestión del Tiempo, se utiliza comúnmente como herramienta un software que se llama MS Project, con el cual se elaborará el cronograma del proyecto.

El cronograma del proyecto debe contener, como mínimo, una fecha de inicio y una fecha de finalización programadas para cada actividad. Si la planificación de recursos se realiza en una etapa temprana, entonces el cronograma mantendrá su carácter preliminar

hasta que se hayan confirmado las asignaciones de recursos y se hayan establecido las fechas de inicio y finalización planificadas.

El cronograma del proyecto puede presentarse en forma de resumen, denominado a veces cronograma maestro o cronograma de hitos, o presentarse en forma detallada. Aunque el cronograma del proyecto puede tener forma de tabla, se presenta más a menudo en forma gráfica, utilizando uno o más de los siguientes formatos:

- ✓ **Diagramas de hitos.** Estos diagramas son similares a los diagramas de barras, pero sólo identifican el inicio o la finalización programada de los principales entregables.
- ✓ **Diagramas de barras.** Estos diagramas, con barras que representan las actividades, muestran las fechas de inicio y finalización de las actividades, así como las duraciones esperadas. Los diagramas de barras son relativamente fáciles de leer y se utilizan frecuentemente en presentaciones de dirección.
- ✓ **Diagramas de red del cronograma del proyecto.** Estos diagramas, con la información de la fecha de las actividades, normalmente muestran la lógica de la red del proyecto y las actividades del cronograma que se encuentran dentro de la ruta crítica del proyecto.

En el Anexo G-4 se muestra el cronograma de obra maestro desarrollado en Microsoft Project en diagrama de barras y detallando los hitos a cumplir, este cronograma se incluye en el plan de ejecución del proyecto.

5.1.6 Gestión de los costos del proyecto

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, en el Anexo G-2 se ha incluido los costos actuales.

El valor ganado que significa el costo del trabajo terminado hasta la fecha de corte, con estos valores se determina las variaciones del costo (CV) y variaciones del cronograma (SV), por otro lado con estos datos se determina los índices de rendimiento del costo (CPI), del cronograma (SPI) y el costo/cronograma (CSI) y finalmente también podemos calcular las proyecciones del costo para culminar el proyecto.

Para informar el desempeño del proyecto se deberán realizar informes del estado del mismo. Para organizar y resumir la información relativa a los costos del proyecto, se presenta en el cuadro 8: Plantilla de Valor Ganado.

CUADRO 8: PLANTILLA DE VALOR GANADO.

									
Elemento de la EDT	Planificado	Ganado	Costo			Variación del Cronograma		Índice de rendimiento	
	Presupuesto	Valor Ganado	Costo Real	Variación del Costo				Costo	Cronograma
	\$ (PV)	\$ (EV)	\$ (AC)	\$ (EV - AC)	\$ (CV / EV)	\$ (EV - PV)	\$ (SV - PV)	CPI = EV / AC	SPI = EV / PV
Totales									

PV = Valor Planificado

EV = Valor Ganado

AC = Coste Real

CV = Variación del Coste CV= EV - AC

SV = Variación del Cronograma SV= EV-PV

CPI = Índice de Rendimiento del Coste CPI= EV/AC

SPI = Índice de Rendimiento del Cronograma SPI= EV/PV.

5.1.7 Gestión de la Calidad

La Gestión de Calidad de un proyecto, está formada por tres procesos que se encargan de definir todas las actividades para determinar las políticas, los objetivos y las responsabilidades relativos a la calidad, de modo que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se realizará. Los 3 procesos que abarca la Gestión de Calidad son:

- ✓ La planificación de Calidad
- ✓ Realizar Aseguramiento de Calidad
- ✓ Realizar Control de Calidad.

El primer proceso de la gestión de calidad, la planificación, permite identificar que normas de calidad pueden ser aplicadas en el proyecto y determina como satisfacerlas.

El segundo proceso, el aseguramiento de Calidad, es la aplicación de actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, para asegurar que el proyecto emplee todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos. En otras palabras, aplica todo lo aprendido en el primer proceso.

El tercer y último proceso, el control de Calidad, implica supervisar los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumplen con las normas de calidad relevantes e identificar los modos de eliminar las causas de resultados insatisfactorios. En otras palabras, es la revisión de todas las técnicas aplicadas en el segundo proceso, para asegurar de que fueron bien implementadas.

En el Anexo G-5 se ha incluido el detalle de cómo se deberá entregar al cliente la Gestión de Calidad para cada especialidad a fin de determinar los controles y protocolos a utilizar.

5.1.8 Gestión de los Recursos Humanos

A partir de la EDT es posible determinar los roles y las responsabilidades que se tendrán con el proyecto, en el cuadro 9 se muestra los roles y responsabilidades se puede visualizar de una mejor manera los conocimientos y habilidades que requerirán los integrantes del equipo de proyecto.

CUADRO 9: CUADRO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES

POSICION	FUNCIONES
Ingeniero Residente/ Gerente de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de la Obra. Control del Plazo, calidad, margen/costos. Manejo Contractual. Relación con el cliente y entendimiento de sus necesidades. Reportes a Oficina Principal. Definición de metas y evaluación de personal. Salud, Seguridad y control de calidad. Seguir los procesos del Manual de Gestión de Obras.
Jefe de Producción	<ul style="list-style-type: none"> Responsable de asumir las funciones del Ingeniero Residente/Gerente de Proyecto durante su ausencia. Responsable de la producción, controlando la planificación, costos y avance de la misma. Salud, Seguridad y gestión ambiental. Aseguramiento y control de la calidad. Negociación de subcontratos y equipos. Seguir los procesos de los Manuales de Gestión de Obras.
Ingenieros de Campo (de cada frente o proceso)	<ul style="list-style-type: none"> Responsables por los trabajos de construcción en la Obra. Seguir los procesos de: Programación y Productividad e Incentivos a Obreros. Programación detallada (semanal o diaria) de actividades y recursos. Mejora continua a la productividad (estudio de métodos). Análisis de reportes de control de rendimientos/costos. Procesos constructivos y alternativas. Preparar requerimiento de recursos. Tareos (M.O., Equipos, Producción). Validación de metrados de avance. Cumplir Procedimientos de Control de Calidad. Topografía. Laboratorio/pruebas. Evaluación y certificación del personal de campo. Salud, Seguridad y gestión ambiental. Control de equipos propios (mantenimiento preventivo y reparación).

POSICION	FUNCIONES
Oficina Técnica Costos	<ul style="list-style-type: none"> Administración del contrato. Control de Presupuestos Elaboración de Valorizaciones Elaboración de presupuestos adicionales Manejo de costos unitarios Reportes de análisis de costos y resultado económico Apoyo a Jefe de Producción en negociación de subcontratos y equipos

	Planeamiento y Control	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir proceso de Planeación Mensual, Control y Proyecciones. • Consolida y compatibiliza los programas semanales de los ingenieros de campo. • Seguimiento al cronograma del Proyecto. • Plan de necesidades de recursos: Materiales, Mano de Obra, Equipos y Sub contrata. • Realizar el Control semanal de mano de obra, control de avance, etc. • Control de producción y productividad en la obra. • Programa de movilización/desmovilización. • Estudios de productividad (definidos por jefes de producción)
	Ingeniería/ Area Técnica (Obras tradicionales)	<ul style="list-style-type: none"> • Compatibilización de planos • Preparar especificaciones para compras técnicas • Ejecución de metrados para valorizaciones, adicionales, etc. • Manejo de documentación técnica del propietario. • Realizar planos As Built. • Desarrollar los estudios de “constructabilidad” • Desarrollar los estudios de “value engineering” • Resolver conflictos durante la construcción. • Preparar el expediente técnico del proyecto (para entrega al cliente) • Relatorio de obra • Reportes a oficina principal • Responsable de compras (en las obras electromecánicas el responsable es el área de logística)

POSICION		FUNCIONES
Administración	Administrador	<ul style="list-style-type: none"> • Cobranzas • Flujo de caja • Adecuación y difusión de procesos administrativos • Responsable del cumplimiento de las políticas de la empresa y de la Obra • Proceso administrativo de compras (desde O/C hasta el pago) • Control de pagos • Contratación de seguros • Administración de activos de obra • Auditar la gestión del área de logística • Responsable del archivo (manejo documentario) de la obra • Responsable de la casilla de correo electrónico de la obra • Responsable de la red (de computadoras) de la obra.
	Contabilidad/ Planillas	<ul style="list-style-type: none"> • Contabilidad • Planilla (incluido incentivos a obreros) • Tributos • Emisión de cheques • Aportes patronales
	Logística	<ul style="list-style-type: none"> • Control del movimiento de almacenes • Mantenimiento preventivo y reparación de equipos (sólo en obras electromecánicas) • Instalación y mantenimiento de campamentos • Realizar la gestión de compras (en las obras civiles realizan sólo la función operativa ya que la responsabilidad es de la Oficina Técnica)
	Almacén	<ul style="list-style-type: none"> • Inventarios • Almacén • Compras menores

Coordinador de Lima (Obra en Provincias)	<ul style="list-style-type: none"> • Despachos a obra de: Personal, Equipo, Materiales y Otros) • Realizar trámites / gestiones en Lima con: Oficina Principal, Cliente, Bancos, Proveedores, Organismos Públicos y Otros • Compras menores (por encargo de la obra) • Seguimiento de las compras (a solicitud de la obra)
---	--

POSICION	FUNCIONES
Ingeniero Prevencionista	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuar a la obra específica las normas, estándares y políticas de: Seguridad de Planta, Seguridad Industrial, Higiene Industrial y Medio Ambiente. • Supervisar el cumplimiento de dichas normas. • Dar el soporte técnico y operativo al personal de obra • Implementar (diseñar, poner en marcha y supervisar) sistemas de prevención (controles de ingreso y salida de personal, equipo y materiales; capacitación, etc.) • Efectuar auditorías periódicas de seguridad en la obra. • Ayudar al personal de obra a identificar riesgos (peligros potenciales)
Ingeniero de Aseguramiento de la Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el Plan de Aseguramiento de la Calidad y verificar su cumplimiento. • Apoyar a la Residencia de Obra en el planeamiento de las actividades de inspección y de control: y desarrollo de procedimientos constructivos, así como con el control de los documentos y registros de la calidad, análisis de resultados para toma de decisiones, propuesta y seguimiento de acciones correctivas. • Soporte técnico y operativo al personal de obra. • Verificar que se cumplan todos los procedimientos del Sistema de Calidad aplicables.
Ingeniero de Equipos	<ul style="list-style-type: none"> • Valorización y facturación de equipo propio • Mantenimiento y reparación de equipos – pedidos de repuestos • Procesamiento de horas máquina • Administración de talleres • Asesoría de mejores prácticas de uso • Transporte interno • Evaluación de combustibles • Prevención de riesgos y gestión ambiental
Administrador del contrato	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de todas las cláusulas del contrato • Análisis de riesgos y posibilidades del contrato • Seguimiento de adicionales y reclamos • Manejo del presupuesto • Apoyo al Ingeniero Residente/Gerente de Proyecto en relación con el cliente.

En el espacio correspondiente a Rol se indica los miembros del equipo, por ejemplo, Director de Proyecto, miembro del equipo de proyecto, patrocinador, etc.

Para el espacio Autoridad, se deberá incluir la información tal como; Supervisa resultados esperados del proyecto, supervisa la resolución de conflictos, verifica la óptima utilización de los recursos, etc.

En la columna Competencia, se deberá incluir el perfil del profesional que se requiere para ese puesto, como la carrera que debe tener, ej., Arquitecto, los años de experiencia en proyectos, las habilidades, entre otros requisitos para ejercer ese rol.

En la columna Responsabilidad, deberá establecerse cuáles serán las responsabilidades que tendrá la persona que ejerza ese rol específico dentro del proyecto.

Posteriormente al conocer los conocimientos y habilidades que deben tener los miembros del equipo, se deberá gestionar el personal que participará en el proyecto, ya sea desde el inicio hasta su finalización, o en una o varias etapas del proyecto.

5.1.9 Gestión de las Comunicaciones

Provee un lazo crítico entre las personas y las ideas necesarias para el éxito del proyecto, en donde todas las personas deben estar preparadas para recibir y enviar información en el lenguaje adecuado.

En el proyecto debemos asegurarnos que la información es generada en el momento oportuno, con la calidad y cantidad adecuada y que sigue un proceso consecuente para su distribución, almacenamiento y final eliminación.

De acuerdo al gráfico 22 se debe seguir los procesos de gestión de las comunicaciones para garantizar el éxito del proceso. Esta es la comunicación formal que sigue los canales de mando delimitados en la estructura organizativa. Paralelamente se genera una comunicación informal entre los diversos individuos del equipo de proyecto.

a) Planificación de la Comunicación

Contempla determinar las necesidades de información y comunicación de los involucrados en el proyecto. Quien necesita qué, cuándo y cómo se les puede proveer. Implica definir la tecnología a utilizar para comunicarse y las restricciones para formular un plan gerencial de información, donde se indica el método de recolectar la información, las listas de distribución de los distintos reportes que deben circular, los formatos para producir la información con la cantidad y calidad adecuada y el cronograma con que deben ser actualizados, en nuestro caso indicamos en el plan de ejecución del proyecto una matriz de comunicaciones.

b) Distribución de la Información

Consiste en hacerle llegar la información requerida a los miembros del equipo en el momento adecuado, llevando el record histórico de los sucesos en el proyecto y verificando que todas las personas involucradas reciban la información preparada. En este punto es fundamental conversar sobre la distribución de la información debe ser personalizada hacia lo que realmente cada miembro del equipo requiere recibir.

c) Reportes de Progreso

Implica la elaboración y distribución de los reportes de progreso y cambios a lo largo de la vida activa del proyecto, estos reportes de progreso son la fotografía del proyecto a medida que se avanza en sus actividades, y son el punto de partida para los procesos de control y la toma de decisiones sobre los posibles estimados de terminación del proyecto.

Los reportes de progreso incluyen los siguientes aspectos:

- Responsables del proyecto, de la planificación y de las comunicaciones.
- Avance físico del periodo de reporte y acumulado.
- Avance financiero del periodo de reporte y acumulado.
- Principales riesgos del proyecto.
- Planes de acción para resolver los riesgos detectados.

d) Interrelación en la Comunicación

La calidad del proceso comunicacional, depende en gran parte, de la cantidad de personas involucradas. La probabilidad de que exista un canal roto es pequeña y el líder del proyecto puede intervenir y apoyar el proceso para asegurarse de que la comunicación es de calidad.

Un líder de proyecto no puede intervenir y apoyar cada una de las conexiones para garantizar la calidad necesaria. Por ello, se trata de involucrar la menor cantidad de personas que sean absolutamente indispensables en el proyecto.

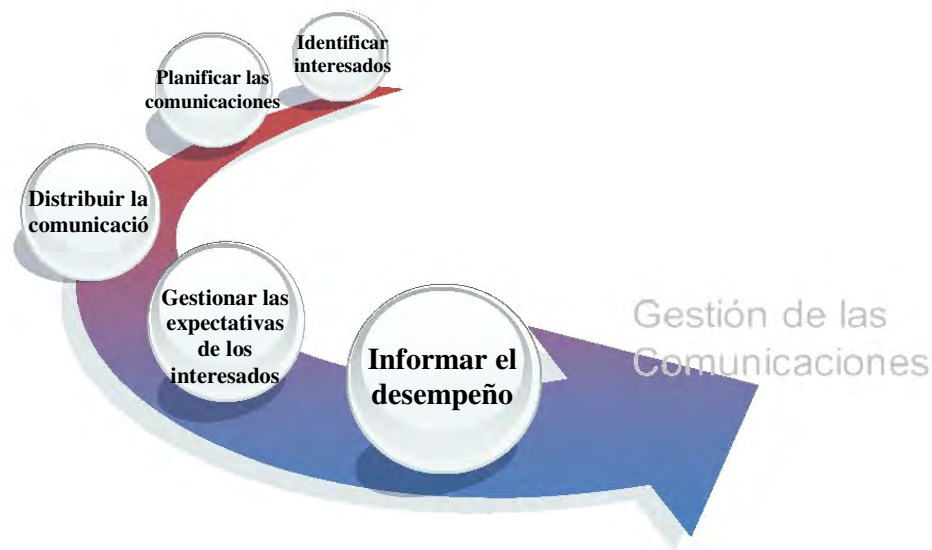
e) Manejo de stakeholders:

A medida que avanza el proyecto y se empieza los primeros entregables, los diversos stakeholders del proyecto presionan para ver satisfechas sus necesidades. Una buena gerencia mantiene un proceso de comunicación activo llevando seguimiento de los temas tratados siguiendo la metodología PMBOK.

f) Participación Efectiva en Reuniones

Es un evento donde participan personas relacionadas para expresar opiniones y tomar decisiones en conjunto. En un proyecto, la necesidad de reunirse es vital para alinear esfuerzos e intercambiar información.

GRAFICO 22: PROCESOS DE LA GESTIÓN DE COMUNICACIONES



5.1.10 Gestión del Riesgo

De acuerdo a la guía del PMBOK cuarta edición del 2008 considera que debemos tener en cuenta los seis procesos que se detallan a continuación:

Los procesos a considerar en nuestro caso mostramos en el gráfico 23 donde se debe realizar la planificación, identificar, realizar el análisis cualitativo, análisis cuantitativo, planificar la respuesta y finalmente monitorear y controlar los riesgos que se presentan en la etapa de construcción.



GRAFICO 23: PROCESOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

a) Identificar los riesgos

Como se mostró anteriormente, este paso debe realizarse durante la etapa de planeación del proyecto; la empresa deberá establecer todos aquellos riesgos que pueden afectar de una u otra manera el proyecto, desde falta de personal capacitado o retraso por permisos de construcción, hasta causas naturales como incendios o sismos.

Es importante resaltar que para identificarlos es conveniente que se encuentren presentes todos los miembros del equipo, para así identificar todos aquellos riesgos que sean posibles, además esta fase no termina en la etapa de planeación, continúa a lo largo del proyecto, ya que durante éste, pueden surgir nuevos riesgos que deberán ser tomados en consideración.

Para este punto, se pueden utilizar distintas técnicas de recolección de la información, pero se recomienda utilizar la Lluvia de Ideas, ya que todos los miembros del equipo siempre están presentes cuando se está planificando el proyecto.

b) Categorías de Riesgos

Cada empresa debe definir la estructura de riesgos que se va a utilizar junto con las categorías, las probabilidades y los impactos, en los diferentes proyectos, esto porque al ser cada proyecto único, tiene sus peculiaridades, y en algunos casos se deberá adaptar a circunstancias propias de la empresa.

Los riesgos de tipo organizacional, técnicos y externos, normalmente afectan los costos y el cronograma del proyecto, por lo que se puede decir que son interdependientes:

Un riesgo técnico de diseño puede elevar los riesgos de costos del cronograma.

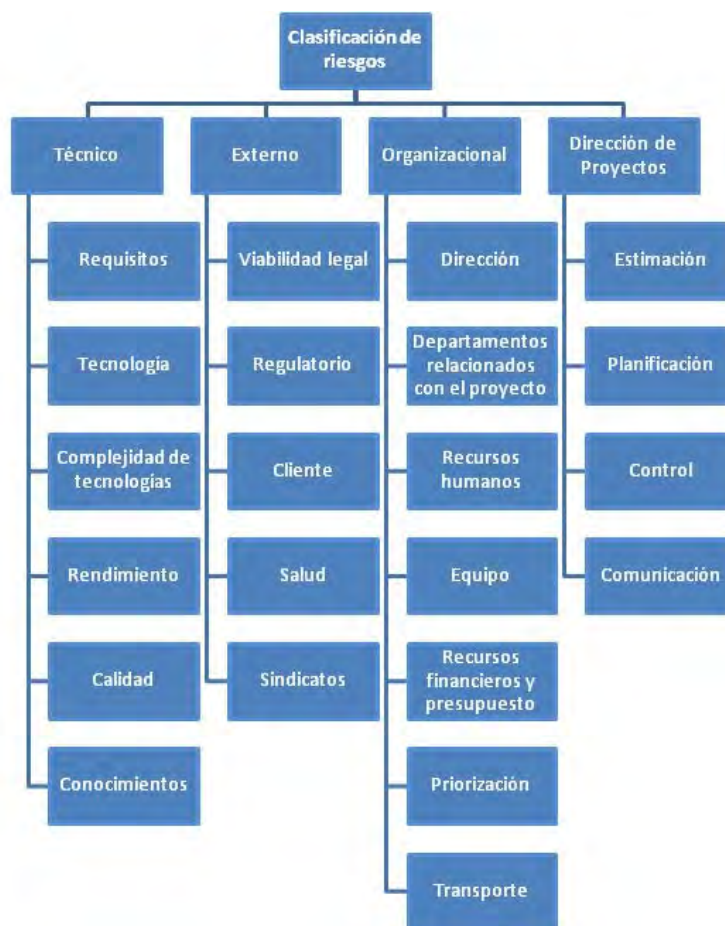
Resulta de suma importancia identificar a cuál de las categorías pertenece cada uno de los riesgos, con el fin de poder brindarles el tratamiento correcto y más adecuado para el proyecto, es por esto que se considera importante realizar la Estructura Detallada de Riesgo (RBS).

c) Estructura Detallada de Riesgo (EDR)

La Estructura Detallada de Riesgo, se utiliza para identificar y categorizar los eventos inciertos de riesgo potencial para el proyecto. Se clasifican en categorías y subcategorías en las que se pueden catalogar estos riesgos, estos van a variar de acuerdo al tipo de proyecto y empresa.

Parte de la clasificación que se le puede dar a la Estructura Detallada de Riesgo (RBS), está en catalogarlos en riesgos técnicos, externos, organizacionales, de Dirección de Proyectos, etc. Estos se pueden ver en la gráfico 24: Ejemplo Estructura Detallada de Riesgo.

GRAFICO 24: EJEMPLO ESTRUCTURA DETALLADA DE RIESGOS



d) Análisis Cualitativo de Riesgos

El análisis cualitativo de los riesgos del proyecto, consiste en realizar una evaluación del impacto y la probabilidad de los riesgos, los cuales se clasifican de acuerdo a su prioridad y en cómo afectan estos los objetivos del proyecto.

Este análisis se basa en la opinión, intuición, pero sobre todo en la experiencia con la que se puede medir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos, además se toman en consideración distintos aspectos como lo son el plazo y la tolerancia.

e) Probabilidad del Evento

La Probabilidad del Evento constituye la probabilidad relativa de la ocurrencia de un riesgo, que se han de utilizar para clasificar los riesgos.

Se utiliza una escala relativa de acuerdo con los parámetros de Muy Probable, Bastante Probable, Probable, Poco Probable y Muy Poco Probable, que se complementa con una escala numérica cuyos valores se encuentran entre 0 y 1; en la tabla no se incluyen los valores externos, como se muestra en el cuadro 10: Probabilidad del Evento.

CUADRO 10: PROBABILIDAD DEL EVENTO

PROBABILIDAD	
Muy Probable	0.9
Bastante Probable	0.7
Probable	0.5
Poco Probable	0.3
Muy Poco Probable	0.1

f) Impacto en los Objetivos

El Impacto de los Objetivos, se puede definir como el impacto relativo existente que un riesgo ocurra realmente, por lo que se establecen las pautas que se han de utilizar para clasificar los riesgos, según el impacto en los objetivos.

Como sugerencia para la empresa, se utiliza la escala de Muy Alto, Alto, Moderado, Bajo y Muy Bajo, además relacionadas con escalas numéricas, cuyos valores están entre 0 y 1; (no se incluyen los valores extremos), como se puede ver en el cuadro 11: Impacto en los Objetivos.

CUADRO 11: IMPACTO EN LOS OBJETIVOS

IMPACTO	
Muy Alto	0.8
Alto	0.4
Moderado	0.2
Bajo	0.1
Muy Bajo	0.05

g) Evaluación Impacto de un Riesgo en los Objetivos del Proyecto

Para poder realizar la Evaluación del Impacto de un Riesgo en los Objetivos del Proyecto, es necesario utilizar una tabla con el mismo nombre, con la cual se clasifica el impacto de los riesgos como Muy Bajo, Bajo, Moderado, Alto y Muy Alto, de

acuerdo al impacto que tengan éstos en los objetivos del proyecto para cada una de las áreas de alcance, tiempo, costo y calidad.

En el cuadro 12: Evaluación del Impacto de un Riesgo en los Objetivos Principales del Proyecto, se puede ver claramente esta clasificación.

CUADRO 12: EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE UN RIESGO EN LOS OBJETIVOS PRINCIPALES DEL PROYECTO

Evaluación del impacto de un riesgo en los objetivos principales del proyecto					
Objetivo del proyecto	Muy Bajo 0,05	Bajo 0,1	Moderado 0,2	Alto 0,4	Muy Alto 0,8
Costo	Insignificante incremento del costo	Incremento del Costo < 5%	Incremento del Costo entre 5 - 10%	Incremento del Costo entre 10 - 20%	Incremento del Costo > 20%
Calendario	Insignificante variación del calendario	Variación del Calendario < 5%	Desviación General del Proyecto entre 5 - 10%	Desviación General del Proyecto entre 10 - 20%	Desviación General del Proyecto entre > 10 - 20%
Alcance	Reducción del alcance apenas perceptible	Areas menores del Alcance son afectadas	Areas mayores del Alcance son afectadas	Reducción del Alcance inaceptable para el cliente	El producto final del proyecto es inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Solo aplicaciones muy especificas son afectadas	La reducción de la Calidad requiere aprobación del Cliente	Reducción de la Calidad inaceptable para el cliente	El producto final del proyecto es inservible

h) Clasificación del Riesgo

Para realizar la Clasificación del Riesgo del Proyecto, es necesario utilizar una tabla con la que se puede determinar cuál es el valor del riesgo (de los riesgos obtenidos anteriormente) de acuerdo al Impacto y la Probabilidad de ocurrencia, de esta manera la tabla indica los valores obtenidos del resultado de multiplicar la Probabilidad por el Impacto (PXI).

En el cuadro 13: Marcador de Riesgo para un Riesgo Específico (PxI) se puede ver claramente lo anterior.

CUADRO 13: MARCADOR DE RIESGO PARA UN RIESGO ESPECÍFICO (PxI)

Marcador de riesgo para un riesgo específico (P x I)					
Impacto Probabilidad	Muy Bajo 0,05	Bajo 0,1	Moderado 0,2	Alto 0,4	Muy Alto 0,8
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08
	Riesgo Bajo		Riesgo Moderado		Riesgo Alto

Con el fin de continuar con el análisis cualitativo, es necesario categorizar los riesgos en Alto, Moderado o Bajo, por medio de mínimos y máximos, como se puede ver en el cuadro 14: Categorías del Riesgo.

CUADRO 14: CATEGORIAS DE RIESGO

RIESGO	
Alto	0,99 - 0,18
Moderado	0,17 - 0,05
Bajo	0,04 - 0,01

Posterior a esto, se deberá integrar los cuadros 10 y 11 en uno solo, con el que se representa la clasificación por categorías del riesgo, como se muestra en el cuadro 13: Marcador de un Riesgo Específico (PxI) con categorías del riesgo.

i) Análisis Cuantitativo de Riesgos

Para la elaboración del análisis cuantitativo, se puede obtener la información por diversas técnicas de recopilación y representación de datos, tales como:

- Entrevistas, se basan tanto en la experiencia como en datos históricos con los que se cuente, ya que esto permite determinar la probabilidad y el impacto que tendrán los riesgos en los objetivos del proyecto. La información requerida depende de las distribuciones de probabilidad a ser utilizadas, por lo que en algunos casos podría utilizarse escenarios optimistas, pesimistas y más probables.
- Distribuciones de Probabilidad, estas son utilizadas comúnmente en el modelado y la simulación, donde se visualiza la incertidumbre de aspectos tales como el tiempo de las actividades y los costos del proyecto.

Normalmente para este tipo de análisis se utiliza la simulación por medio de herramientas como la Técnica Monte Carlo y el @Risk con Ms Project, para efectos de este proyecto, no se presentará ningún ejemplo de simulación con estas herramientas.

j) Planificar la Respuesta de los Riesgos

Se considera como Planificar la Respuesta, al desarrollar las acciones para establecer cómo convertir los riesgos en oportunidades y mejorarlos y además reducir sus amenazas.

Se ha recomendado a la empresa, el que afronte los riesgos de acuerdo a su prioridad, el de mayor riesgo y más probabilidad de ocurrencia sea el que se trate de primero y así sucesivamente, además que se asigne a las personas responsables para su tratamiento, las cuales deberían de tener conocimiento del tema y además esta conscientes de las implicaciones que estos pueden tener en el proyecto en las áreas de alcance, costo, tiempo y calidad.

Lo anterior permite que se conozca las necesidades de recursos que deberán ser agregados al plan de Gestión del Proyecto que se haya elaborado.

Los riesgos de acuerdo a su clasificación pueden ser positivos (oportunidades) o negativos (amenazas), debido a que existen diversas formas de afrontarlos, es que se aplican variadas estrategias para este propósito;

- Explotar, Compartir o Mejorar, en el caso de las oportunidades.

- Evitar, Transferir o Mitigar, en el caso de las amenazas.
- Aceptar, que es una estrategia común tanto para oportunidades como para amenazas.

Explotar

Consiste en eliminar la incertidumbre existente de ocurrencia de un riesgo, debido a que explotar es positivo, se busca lograr que acontezca, de esta manera al eliminar la incertidumbre, se logra que la probabilidad que suceda sea de un 100% situación que se requiere al ser positivo para el proyecto.

Compartir

Este riesgo positivo se puede definir como el asignar una actividad, tarea, proceso, etc. a una persona o compañía con mayor conocimiento en el tema o más experiencia, de manera que se garantice el éxito del proyecto, esto no implica que la empresa o el gerente de proyectos no sean responsables de su exitosa ejecución.

Mejorar

Busca aumentar la probabilidad de la oportunidad, de manera que se incremente la causa, lograr que los factores externos que inciden en este riesgo se generen.

Evitar

Este es un riesgo negativo que afecta directamente el proyecto, se elimina anulando la causa que lo genera, esto puede suceder, ampliando el tiempo de la actividad en la que incide en el proyecto, disminuyendo el alcance, etc.

Transferir

Cosiste en trasladar la consecuencia del riesgo a un tercero, como lo es el caso de los seguros, los subcontratos, etc., para un proyecto de construcción esto se utiliza en el seguro médico y de riesgos del trabajo de los empleados, etc. Otro ejemplo es los subcontratos para determinadas obras, si bien es cierto no se elimina el riesgo se le traslada a un tercero el impacto negativo.

Mitigar

Se busca disminuir la probabilidad de ocurrencia del riesgo y como resultado se disminuyen sus consecuencias, ya que no es posible eliminarlo ni transferirlo. Esto se puede realizar, controlando mejor los procesos por medio de procedimientos, realizando pruebas de control, incrementando los tiempos en el cronograma para las actividades que se vean afectadas por el riesgo, etc.

Aceptar

El aceptar el riesgo es una situación que se genera ya que no existe posibilidad de encontrar una solución para responder al riesgo identificado, de esta manera, se pueden realizar distintas acciones para que la incidencia en el proyecto sea la menor posible, una de ellas es la contingencia, la cual puede realizarse aumentando el tiempo en el cronograma, o estableciendo un valor monetario para asumir las consecuencias, elaborar procedimientos para un mejor control de los procesos, etc.

En los casos en que se decide aceptar los riesgos, o que definitivamente no exista otra opción, basado en la experiencia, la empresa establece una contingencia del 2% del valor total de la obra, de esta manera logra cubrirse de cualquier tipo de eventualidad con la que se enfrente. Además en cuanto a la duración del proyecto, la empresa

indica que varía dependiendo de la época del año, por ejemplo si un proyecto se inicia en temporada de lluvias, se le programa más tiempo a la etapa de cimentaciones ya que el clima definitivamente puede atrasarlo desde el principio.

k) Monitorear y Controlar los Riesgos

Este proceso consiste en volver a realizar los procesos anteriores durante la etapa de ejecución del proyecto, con el fin de identificar nuevos riesgos que puedan surgir durante este período, así como mantener controlados los que fueron identificados desde el principio, ejecutar la contingencia en caso de ser necesaria, y mantener un seguimiento de los riesgos restantes.

Este proceso se lleva a cabo durante toda la vida del proyecto, esto permite identificar nuevos riesgos, e identificar los disparadores que pueden generar el riesgo en el proyecto, así como una inmediata respuesta a éste.

Para el monitoreo y control de los riesgos, existen diversas técnicas que pueden ser utilizadas, las cuales se mencionan a continuación:

- Auditorías
- Reevaluación de riesgos
- Análisis de variación y de tendencias
- Mediciones de rendimiento técnico
- Reuniones sobre el estado del proyecto

En el cuadro 15 se muestra la evaluación de riesgos previstos en el proyecto en la etapa de planeación.

CUADRO 15: EVALUACIÓN DE RIESGOS

Registro del riesgo							
Número de riesgo	Categoría del riesgo	Nombre del riesgo	Probabilidad	Impacto	Puntaje del riesgo	Plan de respuesta S/N	Parte Responsable
1	Técnico	La sala eléctrica no es la correcta	0.3	0.8	0.24	S	Jefe de Ingeniería
2	Técnico	La selección de bombas no es la correcta	0.3	0.8	0.24	S	Jefe de Ingeniería
3	Técnico	Falta de control de calidad en la construcción	0.5	0.8	0.40	S	Jefe del Proyecto
4	Organizacional	Mala selección de personal	0.1	0.4	0.04	N	Jefe del Proyecto
5	Organizacional	Entrega tardía de equipos y materiales	0.7	0.4	0.28	S	Jefe del Proyecto
7	Externo	Paralizaciones regionales	0.9	0.8	0.72	S	Logística
8	Organizacional	Paro de transportistas	0.3	0.4	0.12	S	Logística
10	Externo	Incremento de precios de materiales	0.1	0.4	0.04	N	Logística
11	Externo	Paralizaciones por sindicato construcción civil	0.3	0.4	0.12	S	Jefe del Proyecto
12	Dirección de proyectos	Mala estimación del presupuesto capex	0.3	0.8	0.24	S	Jefe de Ingeniería
13	Dirección de proyectos	Mala planificación del proyecto	0.1	0.8	0.08	S	Jefe del Proyecto

NOTA:

Riesgo bajo	0.01 a 0.05
Riesgo medio	0.05 a 0.14
Riesgo Alto	0.18 a 0.72

5.1.11 Gestión de las Adquisiciones

Conjunto de operaciones necesarias para adquirir y entregar en el lugar de la obra todos los materiales y equipos necesarios para la ejecución material del proyecto.

De acuerdo a la guía del PMBOK cuarta edición del 2008 se ha elaborado un gráfico esquemático 25 y 26 que sintetiza este parte de la procura.

GRAFICO 25: DIAGRAMA DE PETICIÓN DE OFERTAS PARA UN PROYECTO

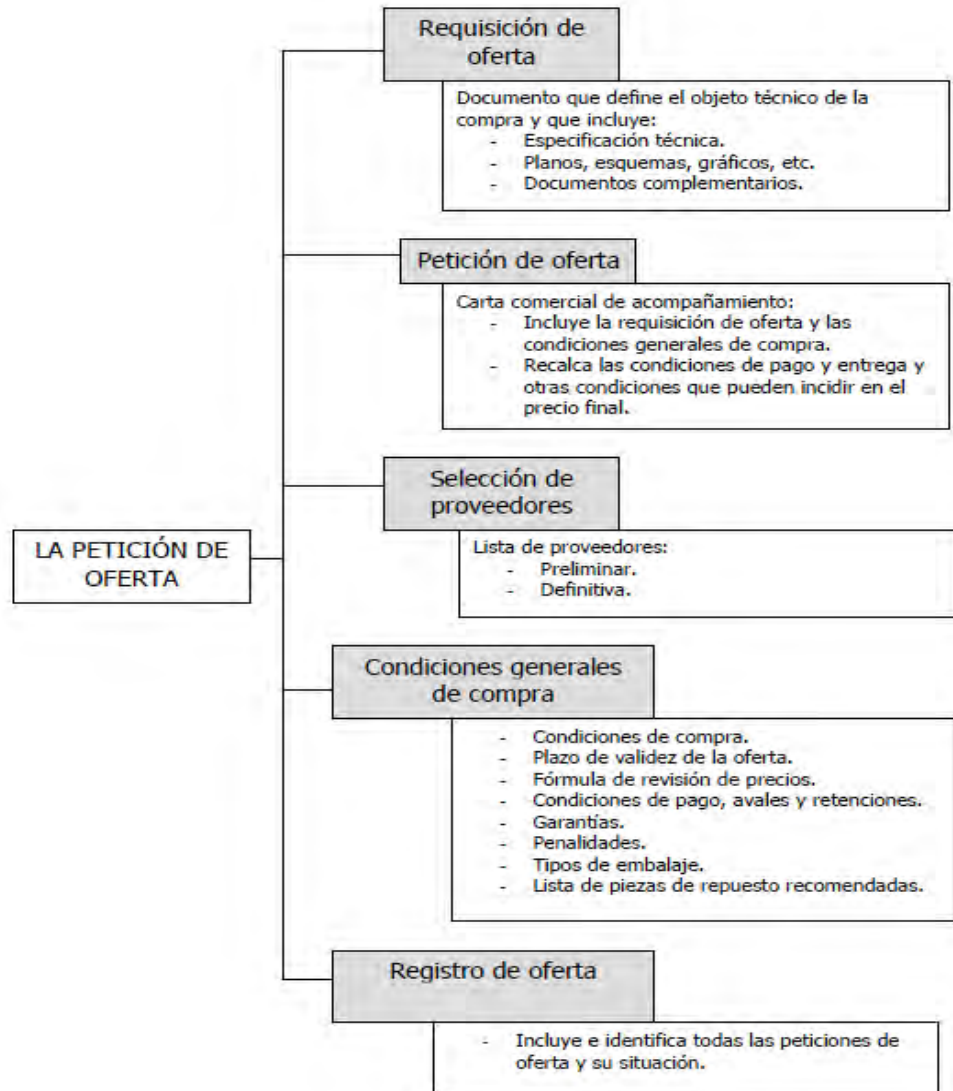
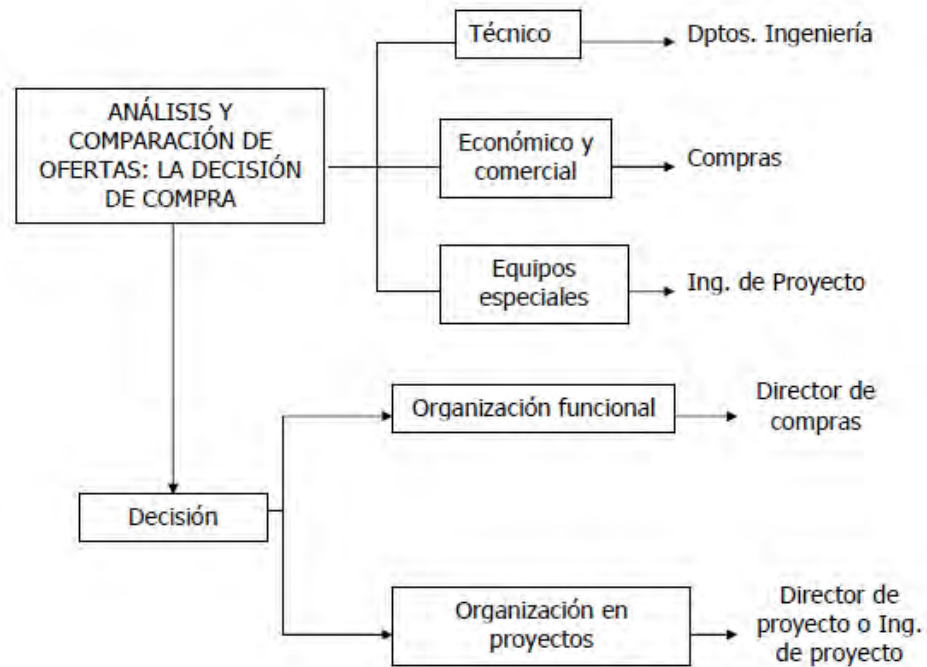


GRAFICO 26: DIAGRAMA DE DECISION DE LA COMPRA



CONCLUSIONES

1. Al ser la empresa en estudio una empresa mediana dedicada al diseño y construcción de obras civiles, como muchas otras en el país, funciona y se desarrolla de acuerdo a la experiencia de sus profesionales, por lo que fue necesario preparar la documentación y herramientas necesarias para realizar la planificación de sus Proyectos Constructivos mediante la Administración de Proyectos; con la finalidad de realizar controles oportunos de acuerdo a un plan de ejecución del proyecto para lograr su finalización en el tiempo previsto, dentro del presupuesto y con la calidad requerida.
2. La metodología propuesta se realizó en base a la guía del PMBOK aplicando las nueve áreas de conocimiento (integración, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgo y adquisiciones).
3. Se logró cumplir en un 100% (cien por ciento) con los objetivos planteados en este proyecto, por lo que se concluye que la metodología propuesta para la Empresa en estudio va a ser de gran utilidad en los proyectos futuros.
4. Como beneficios para las micro y pequeñas empresas, se ha concluido que este manual sea estandarizado, además mantener una línea de trabajo en proyectos futuros para repetir las fases exitosas del proyecto y mantener un sistema de mejora continua.
5. Como resultado de la buena gestión del proyecto se concluye que el equipo de trabajo que tiene a cargo del cierre de proyecto debe elaborar las lecciones aprendidas, la que podrá ser utilizada cada vez que se inicia un proyecto de similares características.
6. Otra ventaja consiste en establecer una metodología para el uso en proyectos de construcción con la finalidad de entregar un proyecto dentro del alcance, costo y tiempo considerados en la línea base.
7. Lo anterior permite que se disminuya el riesgo de implementación y brinda una mejora en el trabajo, la ecuación costo/beneficio de los recursos, produce un aumento de la satisfacción del cliente interno y desarrolla las habilidades del equipo.
8. Para la implementación de la metodología propuesta es necesario mantener al personal profesional y posteriormente implementar una oficina de dirección de proyectos.
9. En nuestro país, las obras no se planifican, programan ni controlan convenientemente por un desconocimiento de las metodologías existentes, de ahí que muchas empresas fracasan por no tener claramente definido sus objetivos.
10. La herramienta más apropiada utilizada en el planeamiento operativo de proyectos es la estructura de descomposición del trabajo (EDT). Esta metodología permite optimizar el uso de los actuales software como el MSProject y/o Primavera Project.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que las micro y pequeñas empresas constructoras, utilicen la Metodología de Gestión y Administración para Proyectos de Construcción basados en el PMBOK, con la finalidad de garantizar que sus futuros proyectos logren el éxito previsto en cuanto al alcance, costo y tiempo considerados.
2. Con los constantes cambios del mercado global y frente al crecimiento económico que vive el país, en los últimos años las pequeñas empresas pasan rápidamente a formar medianas empresas, por lo que es necesario hacer uso de las buenas prácticas en la Administración de Proyectos.
3. El uso de esta metodología será una ventaja competitiva que abre mayores posibilidades dentro del mercado de la construcción.
4. Utilizar las plantillas propuestas en este documento, tales como; el Acta de Constitución del Proyecto, Plan de Ejecución del Proyecto donde están inmersos las otras áreas de conocimiento (Alcance del trabajo, Plan Estratégico, Matriz de Responsabilidades, Organigrama, Control de Proyectos, Procura, Constructabilidad, Gestión de la Calidad, Pre Comisionamiento, Comisionamiento, Prevención de Pérdidas y Medio Ambiente).
5. Se recomienda adecuar dichas plantillas a la realidad de los proyectos que se vayan a ejecutar en caso de ser necesario y proponer nuevas plantillas que recopilen la información que la empresa requiera.
6. Es necesario implementar el uso de esta metodología en toda la organización con la finalidad de lograr un cambio en la cultura organizacional de la empresa y entender la importancia de su aplicación en los futuros proyectos de la empresa.
7. El Planeamiento Operativo debe ser desarrollado por el Gerente del Proyecto con el apoyo de todos los involucrados (Cliente, proveedores, subcontratistas, ingenieros de campo, administración, mantenimiento, etc).
8. El sistema de control de Proyectos, basado en el Valor Ganado (Earned Value) es el más simple y eficaz y se utiliza en todos los software actuales de Gestión de Proyectos.
9. Desarrollar un plan maestro consistente considerando contingencias, asimismo desarrollar cada semana el programa de las tres semanas (three week lookahead planning) la misma que debe ser analizado semanalmente para obtener las restricciones del proyecto y finalmente realizar la programación diaria (last planner).
10. Finalmente realizar el control de productividad para verificar el rendimiento y velocidad de producción con los que se verificará los tiempos contributorios - tiempos no contributorios o improductivos y tiempos productivos, este último no fue considerado en la presente tesis.

BIBLIOGRAFIA

1. Banco Continental - Servicio de Estudios Económicos, agosto de 2009, “Situación Inmobiliaria de Perú”, Lima.
2. Cámara Peruana de la Construcción CAPECO, Noviembre 2009, “XIV Estudio: El Mercado de Edificaciones Urbanas en Lima Metropolitana y el Callao”, Lima.
3. Candela Casas Ricardo, 2009, “Construcción Civil en el Perú”, Lima.
4. Cornejo Ramírez Enrique, 2007, “Perspectivas de crecimiento en el sector vivienda, construcción y saneamiento al 2007”, Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima.
5. Ghio Castillo Virgilio, 1997, Guía para la Innovación Tecnológica en la Construcción, Ediciones Universidad Católica de Chile, primera edición.
6. Ghio Castillo Virgilio, Nov. 2001, Productividad en Obras de Construcción, Pontificia Universidad Católica del Perú, primera edición.
7. Gutiérrez Esteban, Álvaro; Oliva Calleja, Eduardo. Oficina Económica y comercial de España en Lima, Julio 2010, El Sector de Construcción en el Perú, Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX), España.
8. Instituto español de comercio exterior, Julio 2012, “El Sector de la Construcción en Perú”, Lima.
9. Instituto Peruano de Economía (IPE) por encargo de la Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional (AFIN), Agosto 2009, “El Reto de la Infraestructura al 2018: La Brecha de Inversión en Infraestructura en el Perú 2008”, Lima.
10. Koskela Lauri, 1992, Aplicación de la Nueva Filosofía de Producción a la Construcción, Finlandia.
11. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, Agosto 2006, “La Microempresa: una propuesta tipológica y ejercicio de aplicación en Lima Sur”, Boletín de economía laboral, Lima.
12. Naciones Unidas – CEPAL, Junio 2012, “Informe macroeconómico de América Latina y el Caribe”, impreso en Santiago de Chile.
13. Project Management Institute Inc. (PMI), 2008, Guía de los fundamentos para la dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) cuarta edición, EE.UU.

14. Rodríguez Caballero Melchor, 1983, Aplicaciones en Ingeniería de métodos modernos de Planeación, Programación y Control de Procesos Productivos, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.
15. Rodríguez Caballero Melchor, 1986, "Aplicaciones en Ingeniería de Métodos Modernos de Planeación, Programación y Control", Editorial Limusa, México.
16. Rodríguez Castillejo Walter, 2011, "Fundamentos de Programación, Reprogramación, Calidad Total y Seguridad Total de Obras Civiles, Perú.
17. Serpell Bley Alfredo, 1997, Administración de Operaciones de Construcción; Ediciones Universidad Católica de Chile, segunda edición, Chiule.
18. Serpell Bley Alfredo, Luis F. Alarcón Cárdenas, 2001, Planificación y Control de Proyectos, Ediciones Universidad Católica de Chile, primera edición.
19. Stoner James A.F., Freeman R. Edward, Gilbert Daniel R., 2006, Administración, Ediciones Prentice Hall Hispanoamericano S.A., sexta edición, México.

Referencias electrónicas:

www.alaboral.com.pe, asesoría laboral, Agosto 2012.

www.bcrp.gob.pe, Banco Central de Reserva del Perú, Junio 2012.

www.mivivienda.com.pe, Fondo Mi Vivienda, Agosto 2012.

www.vivienda.gob.pe, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Agosto 2012.

www.capeco.org, Cámara Peruana de la Construcción, Agosto 2012.

www.bbvbancococontinental.com, Banco Continental, Agosto 2012.

www.inei.gob.pe, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Agosto 2012.

www.proinversion.gob.pe, Agencia de Promoción de la Inversión Privada – Perú, Agosto 2012.

ANEXO G-1

**Acta de Constitución del Proyecto
 (Project Charter)**

A. Información General

Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN PLANTA MERRILL & CROWE PROCESAMIENTO METALÚRGICO DE 18,000 TMPD	Fecha de Preparación	01-Ago-2010
Patrocinador:	Cia. Minera Coimolache SA	Fecha de Modificación:	
Preparado por:	W. Delgado	Autorizado por:	W. Delgado

B. Descripción del producto o servicio del Proyecto

Descripción narrativa de los productos y servicios que deben ser suministrados por el proyecto.

El producto del proyecto es una nueva planta de procesamiento metalúrgico de 18 000 TMPD ubicado en el distrito de Hualgayoc, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca. El mineral tal como sale de la operación de minado (ROM) será tratado mediante lixiviación en pilas y la recuperación de los valores lixiviados de oro y plata en una planta de precipitación con polvo de zinc (Merril & Crowe). Adicionalmente contará con instalaciones y sistemas básicos para las facilidades del procesamiento metalúrgico como son el sistema de fundición de precipitados hasta la obtención de barras de bullión; planta de tratamiento de efluentes, preparación de reactivos; suministro y distribución de agua para uso industrial y potable; suministro y distribución de energía eléctrica para uso del proceso en media tensión y baja tensión; facilidades y servicios auxiliares de planta como es el suministro y distribución de petróleo y aire.

C. Alineamiento del Proyecto

Objetivos de la Organización	Propósitos del Proyecto
Cero accidentes	Cumplir con uno de los valores de Seguridad, y elaborar el IPERC.
Construir en el tiempo, costo y calidad previsto.	Reducir los tiempos de construcción realizando una planificación anticipada del proyecto.

D. Objetivos del Proyecto

Objetivos del Proyecto
El costo del proyecto no deberá ser mayor de US \$ 11'447,456 dólares americanos. El proyecto deberá ser entregado el 29 de Junio del 2011. Los entregables del proyecto serán recibidos, validados y aprobados por el Superintendente de Planta.

E. Alcance y Extensión del Proyecto

Principales Entregables del Proyecto.

Este proyecto tiene como alcance el desarrollo de la Ingeniería de detalle para 18,000 TMPD, la Procura de los equipos y materiales a cargo del Contratista, la asistencia técnica a CMC en la adquisición de los equipos principales y la Construcción y montaje de la Planta Merrill & Crowe y sus facilidades que servirán para la implementación del proyecto "Tantahuatay". La presente propuesta garantiza que el trabajo se desarrollará cordinadamente entre todas las especialidades incolucradas en el desarrollo de la ingeniería de detalle, procura y construcción, lo que permitirá cumplir con un cronograma de trabajo que se elaborará para tal fin. Para una mayor explicación de la propuesta se detallan a continuación las actividades a realizar: HLC suministrará la mano de obra, materiales listados, equipos, supervisión y servicios, necesarios para ejecutar las obras descritas de acuerdo con la ingeniería de detalle, planos y especificaciones.

Principales Fases del Proyecto.

- Entrega de terreno por el cliente CMC SA.
- Inicio de obras civiles.
- Inicio de instalaciones mecánicas.
- Compra de tableros para el Centro de Control de Motores.
- Instalación de bombas barcazas en poza de operación.
- Instalación de torre de vacío.
- Pruebas de pre-comissioning y comissioning.
- Entrega de obra.

Stakeholders claves.

- Gerencia General
- Superintendente de Proyectos
- Gerente Mantenimiento
- Superintendente de Mina

Restricciones.

- El Costo no debe exceder de \$11'500,000
- El tiempo no deben exceder de 11 meses de duración a partir de la aprobación del project charter.
- La etapa constructiva de la empresa debe de cumplir las normativas de
Calidad Interna de Tantahutay,
Estandar de Calidad ISO-9001,
Estandar de Ambiente ISO-14001 y
Oshas 18001.

Asunciones

- El plataformado para la construcción de la planta es de responsabilidad de CMC SA.
- La remediación de las áreas disturbadas por las instalaciones provisionales es por cuenta de CMC SA.
- El transporte de los equipos en general, tanto los suministros por HLC será de responsabilidad de CMC, debiendo entregar a pie de obra.
- La tierra de cultivo para los trabajos de aterramiento será proporcionada por CMC al pie de obra.
- No incluye el movimiento masivo de tierras para las diferentes plataformas.
- El tiempo perdido por condiciones climáticas adversas y presencia de tormentas eléctricas será asumido por el cliente.
- Las paralizaciones por voladura cercanas a la zona de trabajo serán asumidos por CMC.

- El tiempo perdido por paro o protestas que podrían protagonizar los trabajos y pobladores del lugar.
- CMC deberá designar un área adecuada y autorizada para la disposición de los residuos sólidos generados.
- Impactos ambientales.

Límites del proyecto

- No se incluye el diseño de las diferentes plataformas.
- No se incluye la compra ni instalación de equipos para el taller mecánico.
- No se incluye inmobiliarios para las oficinas.
- No se incluye la instalación de tuberías de agua potable hacia la planta.
- No se incluye la instalación de tuberías de alcantarillado hasta la planta de tratamiento.

F. Factores Críticos de Éxito del Proyecto

- Entrega de plataformas por parte del cliente.
- Entrega tardía de equipos suministrados por parte del cliente.
- Entrega tardía de pozas para la instalación de bombas en barcasas.

G. Planeamiento Inicial del Proyecto al alto nivel

Estimación de recursos requeridos:

- Personal
 - 120 personas para obra civil.
 - 150 personas para montaje mecánico.
 - 6 Supervisores
 - 4 Administrativos
 - 1 Residente de Obra
 - 1 Gerente de Proyecto
 - Equipo de gestión de proyectos
 - Área de logística de la empresa
- Maquinaria
 - 1 Carmix
 - 1 Retroexcavadora.
 - 1 Bot cat
 - 2 camiones grúa.
 - 4 mezcladoras de concreto
 - 4 vibradores de concreto.

Costo Estimado del Proyecto:

El proyecto tiene un costo de \$ 11'500,000 Dólares americanos

Beneficios Estimados:

Estimación de Fechas a Programar:

Fecha de inicio: 28 de Junio del 2010.
Fecha de término: 30 de Abril del 2011.

H. Autoridad del Proyecto

• **Autorización**

El Gerente de Proyecto de CMC SA

• **Gerente del proyecto**

Ing. Héctor Gomez.

• **Comité de Seguimiento (Dirección)**

Ing. Luis Neri

Ing. Manuel Viteri

Ing. Roberto Sono

I. Integrantes del equipo del proyecto, Roles y Responsabilidades

1. Wilber Delgado (Gerente de Proyecto)

Garantizar el alcance del objetivo estratégico del proyecto, atendiendo el plan de reducción de costos de la empresa y además, estableciendo y garantizando el cumplimiento de las directrices y metas de seguridad, medio ambiente, costos y plazos requeridos para presente proyecto.

2. Alberto Aliaga (Residente de Construcción)

Garantizar la correcta implementación de la ingeniería durante la fase de construcción; velando que las necesidades del proceso de construcción y metas de seguridad sean atendidas de acuerdo al objetivo del proyecto.

3. Galmar Alarcón (Gerente de Ingeniería)

Garantizar que la fase del habilitado del terreno cumpla con los requerimientos de ingeniería y realizar el control de calidad en las fases de construcción.

4. Omar Carrión (Jefe Oficina Técnica)

Garantizar que los montos de inversión en el proceso de construcción sean de acuerdo a los montos proyectados, cualquier cambio debe ser comunicado oportunamente a la Gerencia de Proyecto.

5. Héctor Gomez (Gerente de Proyecto - CMC)

Auditor en todos los procesos constructivos considerados en el proyecto, para lo cual el resto de los involucrados presentará un informe mensual de los avances del proyecto, asimismo será el encargado de recepcionar el proyecto para su operación y mantenimiento.

J. Firmas

Nombre/Función	Firma	Fecha

ANEXO G-2

SERVICIO DE INTEGRACION, INGENIERÍA, PROCURA Y GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN

PROYECTO No 354GP00019A

PLAN DE EJECUCION DEL PROYECTO

Aprobado por:

Gerente de Proyecto : Wilber Delgado P. _____
Jefe de Ingeniería : _____
Jefe de Construcción : _____
Cliente : _____

REV.	POR	REVISADO	EMITIDO PARA	FECHA	CHK'D
A	VDC	AGB	Gerente de proyecto CMC	13/05/2009	CMC
B	VDC	AGB	Gerente de proyecto CMC	08/06/2009	CMC
0	VDC	AGB	Gerente de proyecto CMC	17/06/2009	CMC

Comentarios:

TABLA DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES
2. ALCANCE DEL TRABAJO
3. ESTRATEGIA DE EJECUCION
4. ORGANIZACIÓN
5. CONTROL DE PROYECTOS
6. INGENIERIA
7. PROCURA
8. CONSTRUCCION
9. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
10. GESTION DE LA CADENA DE SUMINISTRO
11. PRE COMISIONAMIENTO Y COMISIONAMIENTO
12. PREVENCION DE PERDIDAS
13. MEDIO AMBIENTE
14. RESPONSABILIDAD SOCIAL
15. SEGURIDAD INTERNA
16. TRANSPORTE Y ALOJAMIENTO
17. COMUNICACIONES
18. CONTABILIDAD DEL PROYECTO

1. ANTECEDENTES

Cia. Minera Coimolache S.A. (CMC) tiene proyectado poner en operación el depósito mineralizado de Au/Ag de su Proyecto “Tantahuatay” que se encuentra ubicado en el Distrito de Hualgayoc, Provincia de Hualgayoc, Departamento de Cajamarca y para ello proyecta la construcción de una planta con capacidad de procesamiento de mineral de 18,000 TMPD. El mineral tal como sale de la operación de minado (ROM), será tratado mediante lixiviación en pilas y la recuperación de los valores lixiviados de oro y plata en una planta de precipitación con polvo de zinc (Merrill & Crowe). La planta de procesamiento metalúrgico adicionalmente al sistema de Lixiviación y Merrill & Crowe, contará con instalaciones y sistemas básicos para las facilidades del procesamiento metalúrgico como son el sistema de fundición de precipitados hasta la obtención de barras bullión; planta de tratamiento de efluentes, preparación de reactivos; suministro y distribución de agua para uso industrial y potable; suministro y distribución de energía eléctrica para uso del proceso en media tensión y baja tensión; facilidades y servicios auxiliares de planta como es el suministro y distribución de petróleo y aire.

Compañía Minera Coimolache, en adelante CMC desarrolló la ingeniería del proyecto con el propósito de sustentar a nivel técnico el Estudio de Impacto Ambiental, aprobación que se obtuvo el 24 de Abril del 2010, hito importante para el inicio de la construcción.

En este contexto como parte de las actividades previas a la construcción MLZ, solicitó a Heap Leaching Consulting SAC (HLC), el servicio de Ingeniería, Procura y Construcción para el proyecto COIMOLACHE.

Definidos los alcances del servicio entre CMC y HLC, se realizó el inicio del proyecto “**Kick off Meeting**” con fecha 28 de mayo del 2010, en la cual participaron representantes de CMC y HLC, donde se presentó la organización del proyecto y una declaración del alcance preliminar, siendo el objetivo principal del servicio la puesta en marcha de una operación minera en el Proyecto Coimolache dentro del presupuesto estimado por CMC (CAPEX), dentro de los estándares de calidad establecidos por CMC y dentro de los plazos fijados en el cronograma maestro, de esta manera se estableció la línea base del proyecto.

2. ALCANCE DEL TRABAJO

HLC bajo el contrato con CMC en la modalidad de EPC, será responsable de la ejecución del proyecto Coimolache para las actividades de ingeniería, procura y construcción, que permitan poner en funcionamiento la operación de extracción de minerales dentro de lo esperado en el Estudio de Factibilidad.

Las diversas disciplinas y actividades que resulten necesarias para el desarrollo del proyecto Coimolache, deberán ser integradas por HLC, siendo así de su responsabilidad lograr la conjunción de esfuerzos en un solo fin.

3. ESTRATEGIA DE EJECUCION

El Proyecto será ejecutado por el equipo técnico de HLC con el apoyo de algunos consultores nacionales que demuestren experiencia en trabajos similares.

El alcance de los servicios y responsabilidades se detalla en la matriz líneas abajo, sin embargo en términos generales, HLC trabajará de manera conjunta con CMC en las adquisiciones de alguno de los equipos. Las actividades de ingeniería, QA, control de proyectos y gerenciamiento se desarrollará dentro de las responsabilidades de HLC, anticipando también a CMC de todos los requerimientos en los que se hace necesaria su participación (contratación, negociación económica y adquisición).

Matriz de Implementación del Proyecto Tantahuatay

	x	No incluido
	✓	Responsabilidad
DESCRIPCIÓN	CMC/Otros	HLC
DESARROLLO DE LA INGENIERIA		
Estudios de Alternativas	x	✓
Revisión de Procesos	x	✓
Diagramas de Flujo	x	✓
Criterios de Diseño	x	✓
Memorias Descriptivas	x	✓
Filosofía del Control y Operación	x	✓
Especificaciones Técnicas	x	✓
Programas de Control	x	✓
Alcance de Trabajo	✓	✓
Investigaciones Geotécnicas	✓	x
Revisión del Diseño	✓	✓
INGENIERIA		
Diseño/listas y Borradores		
Arquitectura	x	✓
Civil – Diseño de Plataformas y Accesos	x	✓
Concreto	x	✓
Estructural	x	✓
Mecánico	x	✓
Electricidad	x	✓
Tuberías	x	✓
Sistemas de Control	x	✓
Diagrama de Flujo de Procesos	x	✓
Arreglos Generales, Layouts	x	✓
Piping P&IDs	x	✓
Listado de Equipos y materiales	x	✓
Hoja de cálculos	x	✓
Vendor/DCS Diagramas de Interfase	✓	✓
Diagrama de Bloques	x	✓
Líneas de Impulsión	x	✓
Casing de Bombas	x	✓
Expediente de Licitación	x	✓
Especificaciones de Construcción		
Arquitectura	x	✓
Civil	x	✓
Estructural	x	✓
Mecánica	x	✓
Eléctrica	x	✓

Instrumentación	X	✓
Tuberías	X	✓
Sistema de Control	X	✓
Data de la contrata		
Mecánica	X	✓
Eléctrica	X	✓
Instrumentación	X	✓
Sistema de Control	X	✓
Reporte (data de Fabricación)	X	✓
Manual de Operación y Mantenimiento de Equipos	X	✓
PROJECT MANAGEMENT		
Planeamiento y Programación		
Cronograma Maestro	X	✓
Cronograma de Seguimiento	X	✓
Control de Avance	X	✓
Control de Costos		
Line Base de Costos	✓	✓
Información de entrada	✓	✓
Registro de Costos en el sistema	X	✓
Estimados	X	✓
Cambios	X	✓
Procura		
RFQs	X	✓
Carta de Adjudicación	✓	X
Carta de Recomendación	X	✓
Orden de Compra	✓	X
Plan de Inspecciones	X	✓
Administración de Contratos		
Preparación del alcance	✓	✓
Elaboración de la propuesta	X	✓
Proceso de adjudicación	✓	✓
Elaboración del Contrato	✓	✓
Administración del Contrato	X	✓
Planes		
Plan de Ejecución del Proyecto	X	✓
Matriz de Comunicaciones	✓	✓
Plan de Seguridad y Medio Ambiente	✓	✓
Plan de comisionamiento	✓	✓
Plan de Aseguramiento de la Calidad	X	✓
Gerencia del proyecto		
Reporte Mensual	X	✓
Reuniones de Coordinación	✓	✓
Supervisión de consultores	X	✓
Reportes		
Registro de Cambios en el Alcance	X	✓
Indices de Seguridad	✓	✓
Reporte Semanal	X	✓
Reporte Mensual	X	✓

Gerencia de Construcción		
Reportes de Supervisión de Construcción en el sitio	x	✓
Documentos de Cierre		
Verificación del alcance	✓	✓
Planos As built	x	✓
Reporte de Cierre	x	✓
Registro de activos	x	✓

4. ORGANIZACIÓN

El equipo multidisciplinario del EPC será liderado por el Gerente del Proyecto – HLC, quien reportará al Gerente de Proyecto – CMC. (Ver organigrama para el proyecto en el Anexo G.3)

Reportando directamente al Gerente del Proyecto estará el equipo de ingeniería, procura, control de proyectos, administración de contratos, construcción y administración; bajo el ámbito de prevención de pérdidas y medio ambiente establecido en concordancia con CMC. Todo el equipo de HLC se compromete a velar y exigir por un trabajo responsable que garantice la seguridad de todos los trabajadores en el proyecto Tantahuatay, respetando el medio ambiente tal como se indicara en los compromisos establecidos en el EIA.

El equipo HLC es consciente de las exigencias en plazo que demandará la ejecución del proyecto Tantahuatay, sin embargo, todos los procedimientos para un trabajo seguro y con riesgos controlados deberán estrictamente seguirse y para ello, el equipo HLC, tendrá bajo su cargo la supervisión de los trabajos en materia de seguridad y medio ambiente.

Respecto al tema de Relaciones Comunitarias vinculados a la ejecución del proyecto, HLC deberá tener en consideración los planes de relaciones comunitarias de CMC (tanto lo presentado en el EIA como sus modificaciones y/o adiciones) con la finalidad de implementar controles que permitan asegurar que los trabajadores cumplan con lo solicitado por CMC. El equipo HLC deberá tener comunicación fluida y permanente con el equipo de RRCC de CMC para atender cualquier requerimiento o ayudar a resolver cualquier impase que se presente en relación al plan de RRCC. El equipo HLC deberá conocer el plan de RRCC de CMC antes de su incorporación al área del proyecto.

El Gerente del Proyecto – HLC, es el encargado de integrar las diferentes actividades relacionadas con la ejecución del proyecto, convocar a las reuniones de coordinación entre los diferentes participantes del equipo de proyecto, designar a los profesionales que desarrollarán tanto las labores de Ingeniería y Procura como las de Supervisión de la Construcción.

HLC pone a disposición del proyecto los profesionales clave con el perfil y experiencia suficiente y necesaria aprobado por CMC que ejecutarán la Ingeniería, Procura y Construcción bajo la supervisión y dirección del Gerente del Proyecto – HLC.

El Gerente de Proyecto tiene la responsabilidad en todos los aspectos del proyecto y debe asegurar que los objetivos se alcancen.

Las responsabilidades del Gerente de Proyecto – HLC incluyen:

- Preparación y ejecución del Plan de Ejecución del Proyecto, esbozar el alcance del trabajo y la estrategia de ejecución de los mismos.

- Aprobación de los Procedimientos del Proyecto
- Control del presupuesto del proyecto.
- Aprobación del cronograma del proyecto.
- Coordinación de todas las actividades del proyecto
- Comunicación y enlace con CMC
- Motivación del equipo del proyecto
- Resolución de cualquier conflicto o disputa en relación al EPC.
- Lograr los objetivos y metas del proyecto

Los procedimientos del proyecto serán elaborados por las áreas funcionales. La coordinación, edición, control y distribución de los procedimientos del proyecto son responsabilidad del Gerente de Proyecto.

El Gerente de Proyecto es responsable de asegurar una buena comunicación entre los miembros del equipo, contratistas, subcontratistas y CMC.

El Jefe de Ingeniería y Procura – HLC estará a cargo de la supervisión en detalle de la interfase con los Consultores y el aseguramiento de calidad del proceso.

Las áreas de ingeniería y procura serán manejadas desde Lima. Procura manejará un listado inicial de 40 paquetes de órdenes de compra referidas a equipos y materiales críticos definidos por Ingeniería. Procura llevará una estrecha relación con CMC para los temas de condiciones comerciales.

El área de Control de proyectos – HLC, manejará la programación del Proyecto y control de costos. Dentro de este alcance está el avance de la ingeniería y el control de las adquisiciones incluyendo fechas de entrega.

Es importante que Control de Proyectos verifique las valorizaciones antes de la firma del Gerente de Proyecto HLC y Gerente de Proyecto CMC.

Otra responsabilidad del área de Control del Proyecto – HLC, será coordinar la entrega de los reportes diarios, semanales y mensuales de avances del proyecto EPC.

El Residente de Obra - HLC, será responsable de coordinar, organizar y supervisar los trabajos de construcción ejecutados, asegurando el cumplimiento de las políticas de Seguridad, Medio Ambiente y Responsabilidad Social. El trabajo deberá desarrollarse dentro de los estándares de calidad. Con el soporte de Control de Proyectos deberá mantener los trabajos en términos de plazo y costo acordados.

Las valorizaciones serán verificadas en campo por el Ingeniero Residente quien dará su aprobación a las cantidades ejecutadas de manera física.

El Residente de Obra liderará las caminatas de construcción al término de los trabajos.

A modo de soporte a las labores del Ingeniero Residente estará el equipo de Ingeniería de Terreno, Aseguramiento de Calidad (QA) y Pre – comisionamiento y Comisionamiento; quienes fiscalizarán que el proyecto se ejecute dentro de las condiciones establecidas en los documentos de diseño. Es importante mencionar que cada área de las diferentes especialidades elabore un Plan de Calidad referido al Control de la misma y será QA-CMC quien asegure que este se cumpla.

El Ingeniero Residente y QA-CMC emitirán el Plan de Aseguramiento de Calidad del Proyecto, el cual será luego aprobado por el Gerente del Proyecto de HLC y CMC.

Los posibles cambios que puedan requerirse para la correcta o mejor ejecución de los trabajos sea el caso de que en terreno se presente una situación diferente a la asumida durante la ingeniería, por falta de algún material o suministro, por generarse un riesgo no controlable en seguridad, un posible impacto al medio ambiente o por otra condición justificable. Antes de proceder con el cambio correspondiente se deberá solicitar, la autorización escrita del Ingeniero Residente quien luego verificará que este cambio o desvío de la especificación, sea incluido en los planos As Built.

La Administración del proyecto tendrá dentro de sus responsabilidades el manejo de la caja chica, permisos de ingresos, información contable y control de almacenes.

El sistema de rotaciones para el personal que trabaje en el terreno será de (21x7), 21 días de trabajo por 07 días de descanso, considerando días laborables de lunes a sábado.

Los desembolsos por concepto de viáticos, pasajes o cualquier otro gasto que este bajo el concepto de reembolsable, deberán ajustarse a las políticas de HLC. La Gerencia de Proyecto de HLC será responsable de presentar los gastos previamente a su ejecución para su aprobación de la Gerencia General de HLC.

5. CONTROL DE PROYECTOS

Programación

La duración del Proyecto está estimada en 11 meses.

Las fechas clave son las siguientes:

- Inicio de la Construcción: Junio 28, 2010
- Término de la Ingeniería de la Planta: Julio 30, 2010
- Inicio del Comisionamiento en la Planta: Abril 15, 2011
- Primera Barra de Doré: Abril 26, 2011
- Fin del Proyecto: Abril 30, 2011

Para conocer mayores detalles de fechas y plazos, ver el Programa Maestro del Proyecto (Rev. 0) que se encuentra en el Anexo G.4, el cual será controlado mediante el Método de la Ruta Crítica.

Los plazos para cada especialidad estarán establecidos en el contrato y el seguimiento será semanal.

Costos

El control de costos del proyecto se efectuará de manera comparativa con la línea base del presupuesto entregado oficialmente en la propuesta a CMC.

Se llevará un control de los diferentes impactos tanto en costo como en plazo, presentándose las diferentes tendencias que podrían hacer variar las condiciones establecidas o esperadas originalmente. (Ver Anexo G.7)

Los avances del contrato tendrán un control en las valorizaciones, las cuales serán previamente aprobadas por el ámbito técnico. (Ver Anexo G.7.2)

El Control de Proyectos, además del control de las actividades, se hará cargo también del control de la Procura ya que un mayor plazo de entrega o un costo extra, tendrá impacto de manera directa en la construcción y en el costo total del Proyecto.

Como parte de la labor de control de proyectos se emitirá los reportes de avance semanal, reporte mensual, resumen ejecutivo, el registro de impactos (costo y plazo) y el reporte de control de costos, para lo cual se emitirá un reporte semanal de producción, horas hombre y horas máquina, para generar una base de datos. (Ver Anexo G.7.2)

Se ha elaborado el documento de la Filosofía de control, el cual se puede observar en el Anexo G.6

6. INGENIERÍA

La revisión, diseño, ingeniería de detalle e integración serán llevados desde las oficinas en Lima, con un enfoque técnico y económico y de acuerdo a los estándares de CMC. Estos a su vez en concordancia con las Normas y Legislación vigentes y tal como se indique en el EIA aprobado.

Como parte del alcance del servicio CMC ha solicitado a HLC la elaboración de la Ingeniería de Detalle de la Planta de Procesos Merrill & Crowe (M&C), para lo cual previo a su desarrollo se hará una revisión de la Ingeniería Básica diseñada por un tercero. Se emitirán los informes técnicos respectivos por cada disciplina para revisión de CMC, quienes tendrán un plazo de 5 días para emitir sus comentarios, con la finalidad de compatibilizar criterios y establecer la línea base para el inicio del diseño de la ingeniería de detalle.

El grupo de ingeniería elaborará los documentos adicionales para completar dicha ingeniería e iniciar la procura de equipos y materiales que darán soporte al montaje de la planta de procesos.

La ingeniería de detalle de la planta de procesos M&C se desarrollará sobre un plan detallado de trabajo adecuado al cronograma del proyecto. El plan de trabajo proporcionará una lista de todos los entregables de ingeniería para la planta de procesos M&C además de establecer hitos importantes derivados del cronograma.

Los criterios de diseño a emplear serán compartidos con CMC para la aprobación de los mismos antes de proceder a diseñar. Los arreglos generales buscarán también la aprobación final de CMC quienes son finalmente, los operadores de la Mina.

Dentro de la secuencia lógica y el proceso del diseño, los documentos que se vayan generando y que puedan adelantar actividades de procura y/o construcción, tendrán atención prioritaria a fin de acortar plazos o tener el tiempo necesario para negociar con algún proveedor de servicios o bienes. Queda entendido que previo a la distribución de la documentación, esta deberá seguir su normal control de calidad.

Ingeniería – HLC estará desarrollando los diseños complementarios a la planta de procesos con la finalidad de integrar todas las demás facilidades en el Proyecto. Se incluye en esta integración, aquellos desarrollos de ingeniería por parte de Vendors o proveedores especializados de algún servicio. Para este cumplimiento será importante, la estrecha relación con Procura.

En términos generales para el desarrollo, revisión e integración de las ingenierías del proyecto, se dará especial énfasis en terminar con todos los entregables necesarios a fin de no impactar las actividades críticas, tanto desde el punto de vista de procura, como de construcción. La Ingeniería trabajará de la mano con la procura y con contratos, para

describir y definir las interfaces necesarias con los principales proveedores y contratistas que se han identificado para el proyecto. La procura y proceso de contratación se describe en el Manual de Aseguramiento de la Calidad – HLC.

Es importante mencionar que el diseño deberá ser discutido desde el punto de vista de la constructabilidad del mismo, para lo cual se solicitará la opinión experta del Gerente de Proyecto y del Ingeniero Residente quien supervisará directamente los trabajos. Se buscará satisfacer las demandas técnicas que exijan el diseño o el proceso, enmarcado en la oportunidad de ejecutar las ideas plasmadas en los planos de manera eficiente en seguridad, costo y plazo, respetando las condiciones medio ambientales.

El esfuerzo de la ingeniería será supervisado en Lima por el Jefe de Ingeniería destinado al Proyecto. El envío de documentos para revisión y aprobación será manejado a través de una matriz de distribución; donde cada supervisor revisará la información y hará llegar sus comentarios o sugerencias a Ingeniería.

Hojas Técnicas para los suministros (equipos o materiales) de largo plazo deberán ser enviados de acuerdo a las fechas establecidas en el Cronograma Maestro. La información técnica que los Vendors deberá ser revisada y aprobada por Ingeniería antes de proceder con cualquier adquisición.

Para la etapa de construcción se tendrá en campo un Ingeniero Residente de acuerdo a la o las disciplinas en ejecución. Este Ingeniero Residente servirá de soporte al Gerente de Proyecto quien antes de aprobar un cambio que pueda impactar la calidad o la filosofía de diseño, buscará la aprobación formal a través de un RFI o el documento que aplique.

Está sobre entendido, pero es bueno reforzar, que por un tema de plazo de ejecución, no se pondrá en riesgo la calidad del trabajo requerido. Si alguna actividad de alto riesgo pueda comprometer la seguridad, será justificable la revisión de los alcances del trabajo. Estas situaciones no debieran presentarse si un buen trabajo desde la etapa de constructabilidad se diera.

El Inspector de QA es la persona que velará por el cumplimiento de los planes de calidad ofrecidos por cada especialidad y aceptados por el área de Ingeniería. Las auditorías establecidas en el Manual de Aseguramiento de la Calidad, serán llevadas a cabo por CMC. Estas auditorías pueden estar direccionadas a documentación, pruebas de campo, pruebas de laboratorio o las que considere necesarias, de tal manera que se sienta confiado en garantizar la calidad de ejecución del Proyecto.

7. PROCURA

La procura y entrega de bienes será manejada desde las oficinas de Lima.

La gestión de adquisiciones estará a cargo de HLC, con el soporte del aparato logístico de CMC, el mismo que incluye la disposición de almacenes de tráfico, transporte, Agente de Carga y de Aduanas para los equipos de importación.

Para los equipos de importación el seguimiento de la llegada de los bienes, pago de fletes, impuestos, descarga, carga, transporte al Proyecto, descarga en el terreno y almacenamiento estará a cargo del área de Procura de CMC.

Procura acuerda con CMC los términos y condiciones de contratación de suministro de bienes tal como se indica en el Plan de procura.

Procura cuenta con una lista de RFQ (ver Anexo P.1 y P.2) que se alimenta de información proveniente de Ingeniería. Los procesos de licitación dentro de los plazos establecidos en el Cronograma Maestro. La parte técnica de las ofertas será revisada por

Ingeniería HLC y la económica requerirá de la supervisión de Control de Proyectos de HLC y CMC.

Los plazos de entrega ofrecidos por los Vendors deberá estar de acuerdo al Cronograma Maestro y cualquier impacto (positivo o negativo) deberá ser informada la Gerencia de Proyecto – HLC y CMC para tomar las medidas necesarias de darse el caso.

El listado de equipos a suministrar por el cliente CMC y HLC se muestra en los cuadros adjuntos Anexo P1.

Es responsabilidad de Procura y CMC establecer claramente los requisitos de garantía (indicados en las Bases de Licitación) para los bienes suministrados. Estos requisitos necesitan una aprobación previa de Ingeniería y serán de conocimiento por parte de Construcción y Comisionamiento.

Procura deberá satisfacer la solicitud de documentos que pueda requerir Aseguramiento de la Calidad. El Vendor deberá cumplir con la entrega de los formatos de control de calidad que se establece en los documentos de licitación preparados por ingeniería.

8. CONSTRUCCIÓN

La Gerencia del Proyecto – HLC es responsable de las siguientes actividades:

- Cumplimiento y Control de la Prevención de Pérdidas del Proyecto
- Control del medio ambiente durante la ejecución del proyecto.
- Coordinación y verificación del cumplimiento de los planes de RRCC de los contratistas en función de los planes de RRCC de CMC.
- Desarrollo e implementación de un Plan de Aseguramiento de la Calidad.
- Revisiones de constructabilidad.
- Planificación de facilidades temporales.
- Desarrollar el plan de construcción.
- Seguimiento y control del proyecto (cronograma y costos).
- Control de la recepción, inspección, almacenamiento y despacho de los materiales en terreno.
- Asegurar la preparación de los planos As-Built del proyecto.
- Administración Contractual.

La Construcción será supervisada por el equipo destacado por HLC en el sitio, liderado por el Gerente del Proyecto. El equipo del proyecto estará conformado por la Gerencia del Proyecto, un Residente de Obra y supervisión de campo. Cualquier cambio en las posiciones claves del proyecto, llámese jefaturas, deberá ser previamente coordinado con CMC.

Se contará con el soporte de profesionales de la especialidad del área de ingeniería de la oficina principal para atender cualquier posible cambio durante la construcción.

El Gerente de Proyecto HLC, a través del equipo de procura, será responsable del desarrollo del plan de comisionamiento de proveedores (Vendors) durante la etapa de montaje, pruebas y puesta en marcha de los equipos o suministros. Este plan será aprobado por CMC.

Dentro de las funciones del Gerente del Proyecto y el Residente de Obra estará velar que el trabajo se desarrolle dentro de un ámbito de Seguridad, Medio Ambiente y Relaciones Comunitarias establecidos por HLC y CMC. Ambos campos serán el Norte a seguir dentro de las decisiones a tomar.

El Gerente del Proyecto y el Residente de Obra desarrollarán la supervisión del Proyecto con pleno conocimiento de las condiciones de contratación en términos de alcance de trabajo, calidad, plazo y costo.

HLC será responsable del Control de Calidad de las actividades de Construcción, mientras que CMC es responsable de las labores de Aseguramiento de Calidad, directamente o a través de una tercera compañía autorizada por CMC.

Las áreas a supervisar se encuentran en el EDT detallado (Anexo G.5), las cuales se resumen en:

- Planta de procesos refinería y facilidades de planta
- Almacenamiento y Manejo de Reactivos
- Planta de Efluentes y aguas Acidas
- Distribución de Energía

HLC contará con oficinas de avanzada con capacidad inicial para 268 personas, para lo cual se ha adquirido carpas para obreros y módulos para supervisores de obra y gerente de proyecto, se ha previsto utilizar estos campamentos de avanzada por 11 meses que durará el proyecto, asimismo se ha previsto la compra de módulos para SS.HH. y sala de juegos para el personal obrero y un comedor para 100 personas por lo cual se ha previsto dar alimentación en dos turnos.

Se espera contar con los siguientes equipos que apoyaran la construcción:

Equipo de IZAJE:

- Camión Grúa HIAB de 40 tn.

Equipos de Refine y Compactación:

- Retroexcavadora 98HP
- Rodillo Liso Vibratorio 9-10T

Equipos para perforación y demolición:

- Compresora Neumática 150 PCM

Camiones:

- Cisterna para agua de 2500 Gln
- Cisterna Petróleo 4500 Gln

Equipos Generadores:

- Torres de Iluminación
- 2 Grupos Electrónicos de 150KW Trifásico y monofásico

Los cuales serán provistos antes de la ejecución del proyecto.

La ruta crítica del proyecto va por la procura de equipos que deberá ser entregada por CMC, que permitirá el inicio del montaje de los mismos para completar con la

instalación de tuberías, así mismo la instalación de barcazas flotantes en las pozas pregnant, intermedia y de mayores eventos.

Algunas de las actividades a realizar son:

- Cumplimiento de los indicadores de seguridad.
- Revisión de los planes medio ambientales y de seguridad.
- Elaboración de reportes diarios.
- Conducción de reuniones semanales y/o quincenales.
- Preparación del Reporte Semanal y Mensual incluyendo avances, temas críticos y complicaciones.
- Seguimiento al sistema de procura de materiales y equipos a tiempo en cantidad y calidad esperados.
- Obtención de ratios de producción y costos.
- Control de suministros y almacén.
- Apoyo en la preparación de documentos contractuales.

De presentarse problemas laborales o con las comunidades, el Gerente del Proyecto – HLC coordinará en forma inmediata con CMC, quien dará el soporte para solucionar estos problemas.

9. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

CMC será el responsable del Aseguramiento de la Calidad, para lo cual designará un inspector, involucrando según sea necesario, a quienes desarrollaron la Ingeniería de Detalle. HLC será el responsable del Control de la Calidad.

Las inspecciones de terreno serán para suelos (calidad del material y compactación), concreto y acero de refuerzo, montaje de equipos, pruebas para trabajos eléctricos, tuberías e instalación mecánica. Se incluye también las pruebas necesarias de algunos materiales, la supervisión de la fabricación en terreno y en taller.

HLC preparará el Plan de Calidad, el cual estará alineado al Manual de Calidad de CMC y a las Especificaciones Técnicas. El inspector de calidad auditará el Manual, solicitando pruebas de terreno y laboratorio periódicas, formatos a emplear y dossiers actualizados. De ser necesario se realizarán inspecciones en los talleres de fabricación de estructuras.

Cualquier desvío o cambio con referencia a los planos aprobados para construcción o especificaciones técnicas, deberá ser previamente aprobado a través de un RFI por la Gerencia de Proyecto CMC cuando se impacte el costo y/o plazo, dado que los metrados presentados en la propuesta técnica fueron elaborados en base a la Ingeniería Básica entregado por CMC.

Los planos “As Built” deberán ser actualizados de manera mensual por HLC los cuales serán fiscalizados por el inspector de calidad y distribuidos por TDC.

Toda la documentación detallada anteriormente deberá ser incluida en los Manuales de Operación y Mantenimiento, que forman parte del Paquete de Entrega a CMC.

10. GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMISTRO

El almacenamiento de bienes en el terreno será de manera temporal entre la recepción y entrega de los mismos a los diversos Contratistas.

Se contará con un almacén temporal de terreno hasta antes del término de construcción del almacén permanente del Proyecto.

11. PRE COMISIONAMIENTO Y COMISIONAMIENTO

Dependiendo de la magnitud del trabajo, el Supervisor para el pre comisionamiento y comisionamiento se hará presente en el Proyecto al menos 2 meses antes de la culminación de algún frente de trabajo, para las labores de pre comisionamiento y posterior comisionamiento. Este Supervisor vendrá del área de Ingeniería con pleno conocimiento del Proyecto.

Algunos equipos requerirán la presencia del representante técnico del Vendor, siendo el Supervisor de Comisionamiento el responsable en solicitar su presencia. La transferencia de los equipos y la responsabilidad de la operación deberán ser claramente establecidas contando con toda la documentación necesaria, tales como manuales de instalación, mantenimiento, despiece de partes, seguridad y medio ambiente.

Los formatos y/o documentos referidos a las diversas pruebas formarán parte del archivo Maestro de Calidad.

12. PREVENCIÓN DE PÉRDIDAS

Todo el personal del Proyecto, Sub Contratistas y Vendors deberán ceñirse a las políticas establecidas en los Manuales de Seguridad determinadas por HLC y CMC.

Cada Sub Contratista deberá contar con un representante de Seguridad para asegurar el cumplimiento de los compromisos en los campos de Seguridad. Se definirán inspecciones y auditorias semanales y/o mensuales de seguridad, dependiendo de la criticidad de las labores.

HLC liderará la gestión de Prevención de Pérdidas en las actividades de construcción. La Gestión de Prevención de Pérdidas durante las actividades de construcción recae en la Gerencia de Proyecto de HLC.

13. MEDIO AMBIENTE

Actividad crítica a controlar será la calidad de agua, siendo este un tema bastante sensible por parte de las comunidades cercanas al Proyecto. El control de sedimentos aguas abajo del Proyecto deberá ser diseñado y planeado durante la ejecución de los trabajos de movimiento de tierras, sustentando métodos de construcción necesarios para el correcto manejo de sedimentos.

CMC contará con un Supervisor de Medio Ambiente quien trabajara en asegurar el cumplimiento por parte de los Contratistas de las políticas de Medio Ambiente exigidas por parte de CMC. Para este fin se realizarán inspecciones y auditorias periódicas.

El departamento de Medio Ambiente de CMC realizará auditorias que demandarán la presencia del Gerente del Proyecto del cliente.

La Gestión de Medio Ambiente durante las actividades de construcción recae en la Gerencia de Proyecto de CMC, ya que esta actividad no fue presupuesta por HLC.

14. RESPONSABILIDAD SOCIAL

CMC ha hecho llegar las políticas y el lineamiento a seguir en los temas referidos a Responsabilidad Social, el cual será llevado por Relaciones Comunitarias de CMC.

Existe el compromiso de maximizar el uso de recursos de la zona en cuanto a contratos menores y contratación de personal para labores especializadas y no especializadas. CMC ha venido entrenando personal que estaría disponible y a través de Relaciones Comunitarias de CMC se realizarán las solicitudes.

CMC ha hecho hincapié de no realizar acuerdos o trabajos personales con miembros de la comunidad, si no a través de Relaciones Comunitarias de CMC.

CMC ha desarrollado un código de conducta que deberá ser entendido e implementado a cabalidad por HLC durante los trabajos de construcción. HLC será responsable de vigilar el cumplimiento del código de conducta y estándares de Responsabilidad Social y comunicar a CMC cualquier desviación relacionada con el mismo.

15. SEGURIDAD INTERNA

La seguridad interna del Proyecto estará a cargo de CMC, a través de un subcontrato con administración directa.

Con fines de controlar el ingreso y salida de personal HLC ha generado un procedimiento de ingreso a mina, en el cual lista una serie de requisitos para el ingreso al proyecto.

16. TRANSPORTE Y ALOJAMIENTO

Será responsabilidad HLC dar alojamiento y coordinar el transporte al Proyecto.

Para efectos del transporte, los equipos y/o vehículos a emplear deberán estar de acuerdo a las políticas de Seguridad y para el uso de las vías de acceso deberán respetarse a los pobladores en su libre tránsito peatonal o vehicular.

El acceso a utilizar para llegar al Proyecto es exclusivamente la vía: Cajamarca – Tingo – Tantahuatay.

Los límites de velocidad en las vías de acceso están establecidos en el Manual de Prevención de Pérdidas de CMC. Los sub contratistas deberán respetar los límites establecidos dentro y fuera del Proyecto.

HLC usará módulos y carpas para el uso como oficina y vivienda.

Se ha previsto contar con vehículos de transporte para el personal obrero y supervisión de HLC.

Todos los vehículos serán operados por un chofer autorizado de acuerdo al Plan de Seguridad con que cuenta CMC.

El uso de los vehículos estará en concordancia con las políticas de Seguridad del Proyecto.

El alojamiento de todo personal del Proyecto, permanente y eventual, deberá ser establecido dentro de las instalaciones de Tantahuatay.

Los traslados entre el Proyecto Tantahuatay y Cajamarca deberán ser estrictamente controlados con la finalidad de disminuir el tránsito en las vías externas al proyecto y de esta manera reducir los riesgos de impactos sociales, así como las probabilidades de accidentes.

17. COMUNICACIONES

En el Proyecto se contará con telefonía fija e internet a través de un servicio rentado por vía satélite, asimismo en la zona del proyecto se tiene señal de Movistar.

Para efectos de la comunicación en terreno se ha provisto del uso de radios portátiles. HLC coordinará la utilización de 3 canales:

Canal 1: De uso abierto en el proyecto

Canal 2: De uso exclusivo de CMC y BISA

Canal 3: Exclusivo para CMC

18. CONTABILIDAD DEL PROYECTO

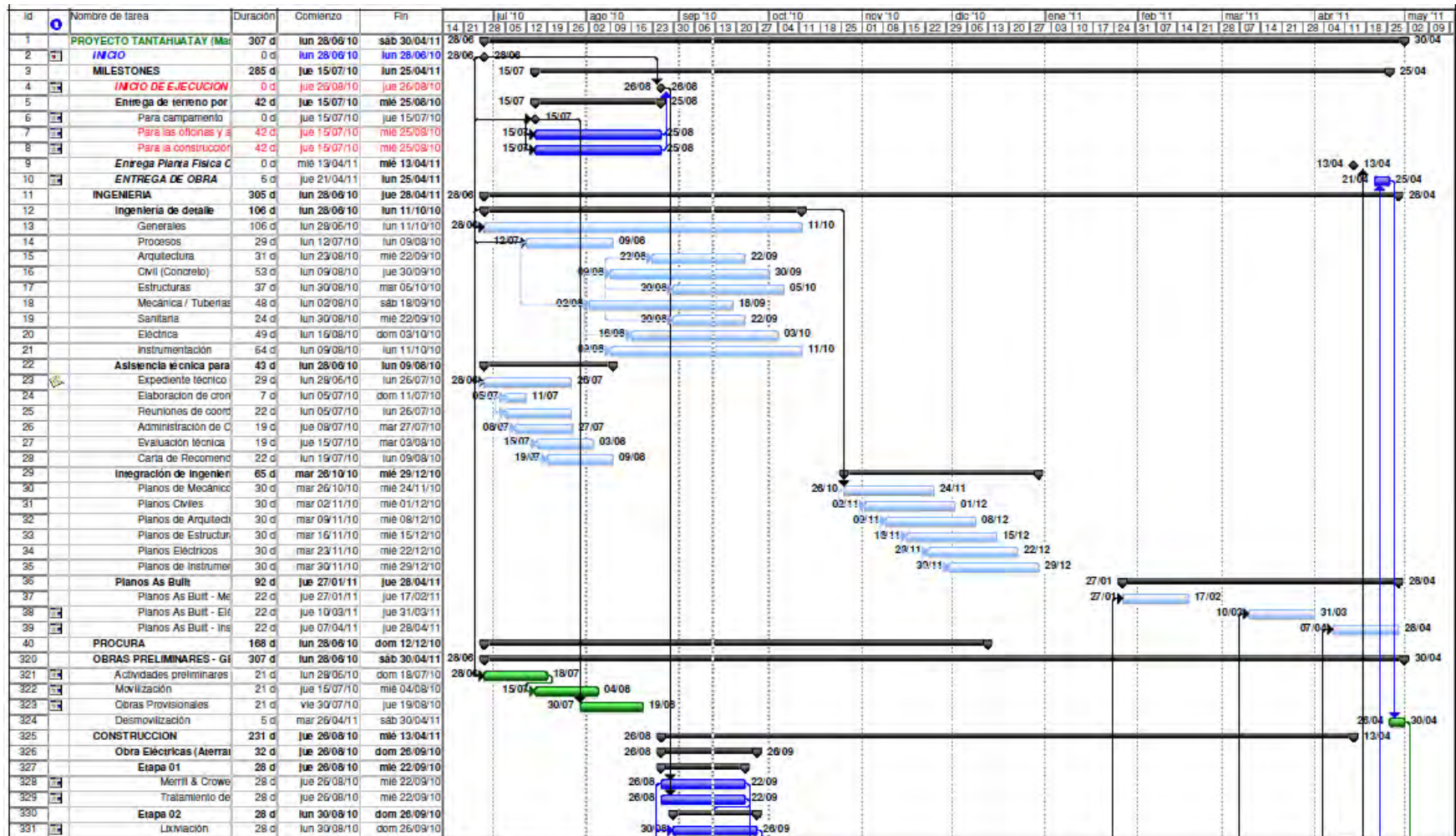
La contabilidad del proyecto será manejada por HLC desde las oficinas de Lima, emitiendo los reportes contables a nivel mensual para la Gerencia General y Gerencia de Proyecto.

ANEXO G-3

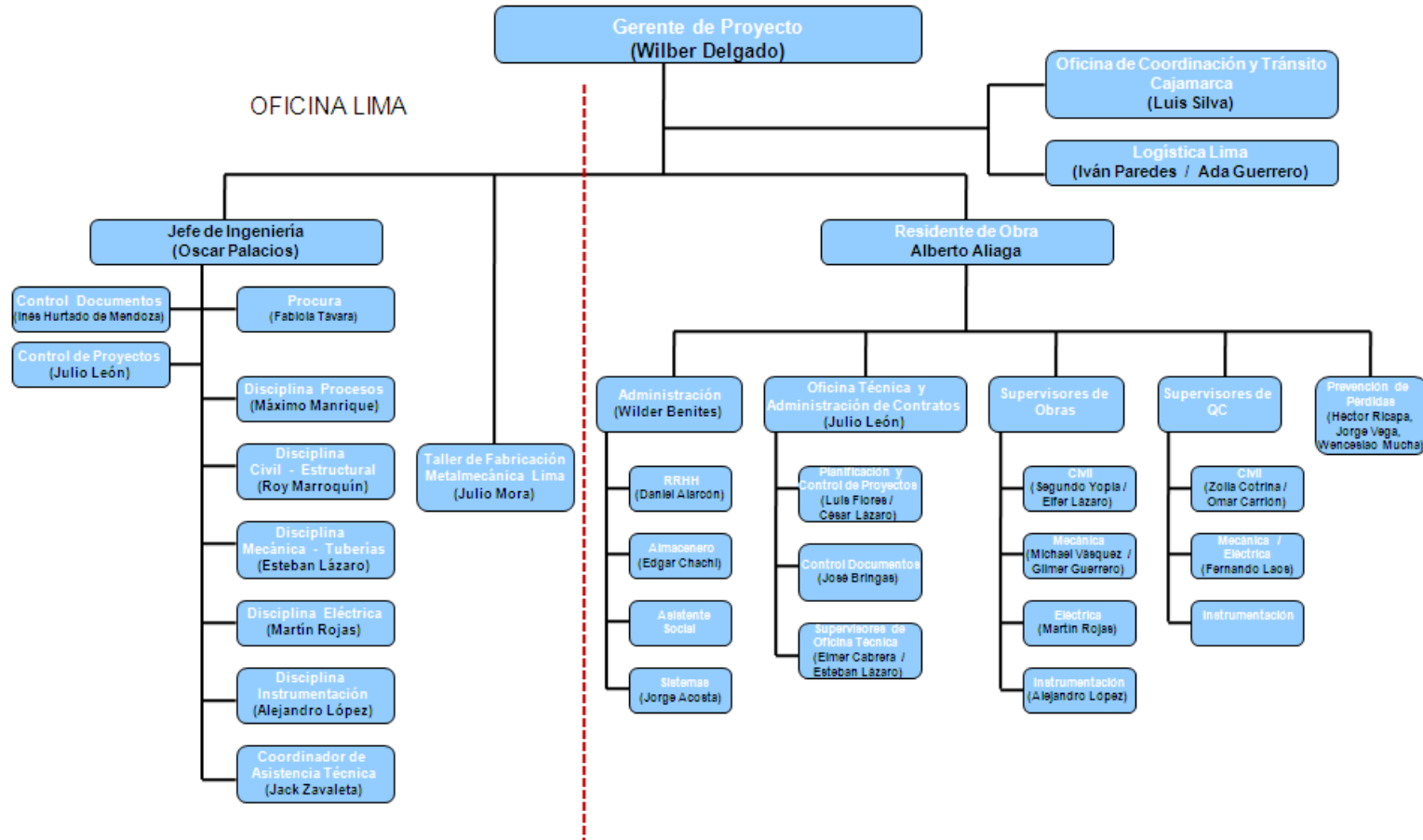
ESTRUCTURA DETALLADA DE TRABAJO (EDT)

PROJECT	STRUCTURE	ÁREA	DISCIPLINE	TYPE		CONTRACTOR	Activity
							1.0 INGENIERÍA DE DETALLE
					6	4	GENERALES
							Actividades
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	ACT			Reuniones de coordinación con el cliente
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	ACT			Supervision y coordinación entre las distintas disciplinas
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	ACT			Administración de contrato
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	ACT			Reporte del Servicio (Informe Final de Ingeniería:Edición, Emisión)
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	ACT			Reportes de control del proyecto
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	ACT			Cotizaciones
							Documentos
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	DOC	1		Listado y codificación de documentos
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	DOC	1		Condiciones de lugar del proyecto
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	DOC	1		Resumen ejecutivo
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	DOC	1		Estimado del Capex
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	DOC	1		Estimado del Opex
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	DOC	1		Cronograma de construcción
							Planos
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	PLA	1		Listado de planos
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	PLA	1		Plano de ubicación del proyecto
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	PLA	1		Arreglo General del proyecto
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		GEN	PLA	1		Arreglo General - Planta de Procesos
							For extra deliverables Insert rows above this row
					2	37	PROCESOS
							Documentos
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	DOC	1		Criterios de diseño
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	DOC	1		Memoria descriptiva
							Planos
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Diagrama de Bloques - Proceso General
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Diagrama de flujo - Proceso General
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Diagrama de flujo - Lixiviación
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Diagrama de flujo - Merrill & Crowe
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Diagrama de flujo - Fundición
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Diagrama de flujo - Preparación y manejo de reactivos
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Diagrama de flujo - Tratamiento de Efluentes Cianurados
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Diagrama de flujo - Suministro y Distribución de agua para planta
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Diagrama de flujo - Facilidades de planta
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Balance Masico- Lixiviación
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Balance Masico- Merrill & Crowe
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Balance Masico- Fundición
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Balance Masico - Preparación y manejo de reactivos
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Balance Masico - Tratamiento de Efluentes Cianurados
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Balance Masico - Suministro y Distribución de agua para planta
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Balance Masico - Facilidades de planta
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Simbología y nomenclatura - Hoja 1 de 3
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Simbología y nomenclatura - Hoja 2 de 3
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Simbología y nomenclatura - Hoja 3 de 3
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Pad de Lixiviación
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Poza Pregnant
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Poza de Mayores Eventos
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Tanque de solución Barren
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Merrill & Crowe-Hoja 1 de 4
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Merrill & Crowe-Hoja 2 de 4
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Merrill & Crowe-Hoja 3 de 4
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Merrill & Crowe-Hoja 4 de 4
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Fundición
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Preparacion y Manejo de Reactivos Hoja 1 de 4
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Preparacion y Manejo de Reactivos Hoja 2 de 4
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Preparacion y Manejo de Reactivos Hoja 3 de 4
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Preparacion y Manejo de Reactivos Hoja 4 de 4
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Tratamiento de Efluentes - Hoja 1 de 2
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Tratamiento de Efluentes - Hoja 2 de 2
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		Diag. de tubería e instrum.- Suministro y distrib. de agua para planta
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Facilidades de Planta - Hoja 1 de 2
Proyecto Tantahuatay	INGENIERÍA DE DETALLE		PRO	PLA	1		P&ID - Facilidades de Planta - Hoja 2 de 2

ANEXO G-4: CRONOGRAMA MAESTRO DE OBRA



ANEXO G-5
ORGANIGRAMA
PROYECTO TANTAHUATAY



ANEXO G.6

FILOSOFIA DE CONTROL DE PROYECTO

1. ALCANCE

Proyecto EPC Tantahuatay.

2. OBJETIVOS

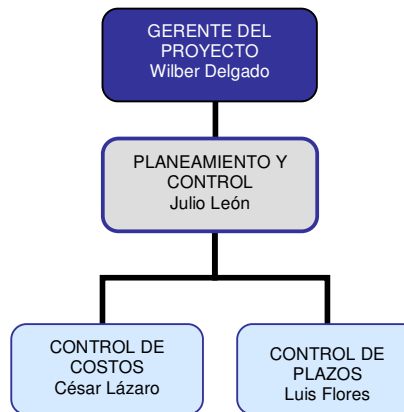
- Establecer los lineamientos a seguir para realizar las tareas de Control de Proyecto (Alcance, Costo y Plazo).
- Asegurar la generación y el control de la información necesaria para dirigir, medir y controlar el avance del proyecto, los costos del mismo, su planificación y programación y sus estimaciones (adicionales, impactos, etc.).

3.0 EQUIPO DE CONTROL DE PROYECTOS Y FUNCIONES

3.1 Equipo de Control de Proyectos

El equipo conformado para llevar a cabo el control de proyectos, estará conformado inicialmente por 04 integrantes, la necesidad de reducir o incrementar la cantidad de personal lo definirá el desarrollo de las actividades en paralelo y la complejidad de las mismas:

Julio León : Integrador de Planeamiento y Control del Proyecto
César Lázaro : Control de Costos
Luis Flores : Control de Plazos



3.2 Funciones

- Elaborar, conjuntamente con el Gerente de Proyecto y el Equipo de Proyecto, el Programa Maestro y los Programas detallados de Trabajo coordinando con Ingeniería, Procura y Construcción, las tareas a realizar, las duraciones, su interrelación y dependencias.
- Establecer las Cuentas de Control de Costos.

-
- Preparar, emitir y efectuar el análisis del Estado de la Performance del Proyecto usando el Valor Ganado (en los Informes Mensuales).
 - Realizar el seguimiento, determinar la tendencia y proyección de los costos.
 - Preparar y efectuar el seguimiento y monitoreo de los planes y programas de ejecución generales y particulares.
 - Administrar el desarrollo, mantenimiento, información y análisis de los sistemas para programar, estimar (cambios, adicionales, etc.) y seguimiento de los costos del proyecto.
 - Establecer metas de cumplimiento de Plazos para los Sub Contratistas y realizar el seguimiento correspondiente.
 - Capacitar al personal del proyecto para realizar una correcta asignación de los costos.
 - Alertar en forma temprana y por los canales definidos cualquier desvío sea real o potencial de los principales indicadores del proyecto.
 - Determinar si los recursos disponibles son suficientes para lograr las metas de costo y plazo establecidas.
 - Participar en reuniones con CMC y contratistas para el reporte de avance y costos del Proyecto.
 - Preparar y emitir las Valorizaciones a CMC.
 - Revisar, conciliar y registrar las Valorizaciones con los contratistas.
 - Asegurar que todos los cambios aprobados sean incluidos de manera precisa en la línea base de costos.

4.0 CONTROL DE COSTOS Y PLAZO

Para poder gestionar el Proyecto de manera efectiva es fundamental un efectivo control de costos y plazos. Una de las tareas fundamentales del control de los costos y plazo es alertar de manera precisa y oportuna, sobre los impactos y tendencias que ocurren en el proyecto, de manera de poder tomar las decisiones correctas.

4.1 Control de Plazo

El Cronograma, con el nivel de detalle adecuado para su seguimiento y control, debe ser el instrumento sobre el cual se trabaje en las reuniones de coordinación ó seguimiento de ingeniería, construcción, procura, etc.

El seguimiento del Cronograma Maestro, nos permitirá:

- Identificar los atrasos / adelantos de acuerdo a la línea base definida.
- Identificar las Rutas Críticas a priorizar.
- Visualizar los impactos de los atrasos / adelantos.
- Determinar los cursos de acción para una posible optimización del cronograma.
- Informar sobre el estado del proyecto.

Las reuniones de coordinación con el equipo de proyecto (CMC y HLC) deberán generar compromisos, responsables y fechas indicados en el reporte de control y seguimiento de acciones 3W.

Cuando la implementación de algún cambio impacte la línea base de plazo establecida, ésta se deberá actualizar, reflejando los cambios e impactos suscitados.

4.2 Control de Costos

El Costo presupuestado debe ser conocido y optimizado, dentro del campo de responsabilidad, por los distintos sectores involucrados en el desarrollo de proyecto.

Todo el equipo del proyecto, deberá tener conocimiento que las distintas decisiones a tomarse en el ciclo de vida del mismo, tendrán un impacto en el costo y plazo:

- El Proyectista, cuando está eligiendo la alternativa para el diseño.
- El Comprador, cuando realiza la gestión de compras.
- El Supervisor/Capataz, al programar/ejecutar las distintas tareas en obra, etc.

Se deberán establecer cuentas de control de costos de manera de poder agrupar y direccionar los costos de la manera más idónea para el control.

Se usará el método del Valor Ganado para la medición de la performance del proyecto, identificando las principales varianzas, los índices de medición y las proyecciones.

Se implementarán las buenas prácticas de constructabilidad para poder reducir el impacto que tengan las distintas opciones de construcción, en el costo, plazo, alcance y calidad.

Cuando la implementación de algún cambio impacte la línea base de costos establecida, ésta se deberá actualizar, reflejando los cambios e impactos suscitados.

5.0 CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS

Es necesario gestionar los cambios sobre el costo, el cronograma y el alcance del proyecto.

La implementación de un sistema de Control Integrado de Cambios permite:

- Aprobar o rechazar los cambios mediante un Comité de Control de Cambios.
- Identificar cambios de alcance, costos, plazo y calidad.
- Mostrar el impacto de estos cambios en las líneas base.
- Dar información actualizada acerca del tema y el estado de toda la orden de cambio.
- Facilitar la preparación de documentos de la orden de cambio.

El Comité de Control de Cambios estará integrado

Por parte de HLC:

Gerente de Proyecto

Residente de Obra

Control de Proyecto

Por parte de MLZ:

Gerente de Proyecto

Control de Proyecto

6.0 VALORIZACIONES

Para las Valorizaciones se seguirá la siguiente secuencia:

- a) HLC presentará su Valorización en la fecha indicada y en la frecuencia acordada, usando el formato proporcionado por CMC. Inicialmente se ha acordado como fecha para Valorizaciones el 25 de cada mes.
- b) El departamento técnico implementado por HLC en campo, en coordinación con los Supervisores de Obra revisarán y verificaran las cantidades presentadas, con el sustento correspondiente.
- c) El sustento adjunto a cada valorización deberá contener un nivel de detalle adecuado para el control de cada partida aprobada según contrato.
- d) Conciliadas las cantidades, se pasará la Valorización a Control de Costos de CMC para que la revise y dé su conformidad
- e) La Valorización pasará a ser validada y firmada por el Residente de Obra y luego a la Gerencia del Proyecto.
- f) Se emitirá a CMC para su validación y firma respectiva.
- g) La Valorización Aprobada será administrada por el área de Oficina Técnica para su control.
- h) Una copia de la valorización aprobada se enviará a la oficina de contabilidad para la emisión de la factura por el monto aprobado, la cual presentará directamente a contabilidad-CMC oficina Lima.

En el caso de presentarse observaciones por CMC estas se comunicarán a la oficina técnica y en un plazo de 5 días deberá realizar los cambios correspondientes.

7.0 FILOSOFÍA DE CONTROL

Para el control se usará el método del valor ganado para medir la performance del proyecto. La unidad de medición por defecto será el costo incurrido. Se calcularán los índices CPI y SPI, así como las varianzas CV y SV y proyecciones ETC y EAC.

En el Proyecto se tendrán los siguientes tipos de Costos Directos:

- Mano de Obra
- Equipos
- Materiales
- Subcontratos

Y Costos Indirectos:

- Utilidad
- Gastos Generales

Debido a la naturaleza del proyecto, el porcentaje del CAPEX asignado a compra de materiales (piping, geosintéticos, equipos mecánicos en planta, campamentos, estructuras metálicas, etc....) es bastante alto (55% - 65%), pero la compra de éstos representará poco Valor Ganado, hasta que los mismos estén instalados. Es por esta razón que se aplicarán los siguientes pesos para la Compra e Instalación de Materiales:

**Suministro en Instalación de
Materiales**

Etapa	Peso
Compra	15%
Puesta en Obra	10%
Instalación	75%
Total	100%

El costo de los equipos, mano de obra y subcontratos representará valor ganado.

Para el direccionamiento correcto de los costos se han creado cuentas de control de costos, las cuales están basadas en el EDT del Proyecto.

El software para el control y seguimiento de los Cronogramas a utilizar será el MS Project 2007. Se creará un cronograma maestro del proyecto así como cronogramas detallados de trabajo para los distintos contratos/paquetes/áreas, etc. En los cronogramas se identificarán las distintas rutas críticas a manera de visualizar y poder enfocar los esfuerzos en alguna posible reducción de cronograma (Incrementando recursos (Crashing) – realizando actividades en paralelo (Fast Tracking)). Los cronogramas tendrán el detalle necesario para poder ser controlados sin llegar a análisis exhaustivos que no conlleven a una mejora notable de la performance.

Los reportes a ser emitidos a CMC serán a nivel diario, semanal y mensual y se describen a continuación:

Reporte	Frecuencia
Reporte Diario	Diario
3W	Semanal
Control de Avance de Ingeniería y Procura	Semanal
Cronograma de Seguimiento del proyecto	Semanal
Cuadro de alertas	Semanal
Curva S del proyecto	Semanal
Registro de impactos en el Costo	Cuando se genere el impacto
Reporte Mensual	Mensual

Estos reportes representan la integración de la información obtenida al realizar el control por frente de trabajo y contrataciones asignadas para lo cual se utilizarán los siguientes formatos:


- Curva S
- Three Week Look Ahead Schedule
- Programa de Equipos
- Programa de Personal
- Reporte Diario
- Reporte de Estado (Resumen Ejecutivo)
- Reporte Semanal
- Reporte Mensual
- Valorización

A continuación los formatos de Control de Proyectos.



CUADRO 16: MATRIZ DE CONTROL DE PROYECTOS

Área	Tipo	Reporte Diario	Reporte Semanal	Reporte Mensual	Aprueba/Valida	Controla/Registra
Control de proyectos	Reporte Diario	✓				
	Reporte Semanal		✓			
	Reporte Mensual			✓		
	Registro de personal, equipos, avances de actividades, aspectos de interés.	✓	NA	NA	Residente de Obra	Control de proyectos
	Reporte de Estado del proyecto	NA	NA	✓	Gerente de Proyecto	Control de proyectos
	Avance Mensual	NA	NA	✓	Gerente de Proyecto	Control de proyectos
	Avance Semanal	NA	✓	NA	Gerente de Proyecto	Control de proyectos
	Programa de personal	NA	✓	✓	Residente de Obra	Control de proyectos
	Programa de equipos (anexar Control HM perdidas)	NA	✓	✓	Residente de Obra	Control de proyectos
	Curva S del proyecto	NA	✓	✓	Control de proyectos	Control de proyectos
	Cronograma de seguimiento	NA	NA	✓	Control de proyectos	Control de proyectos
	Look Ahead	NA	✓	✓	Control de proyectos BISA	Control de proyectos BISA
	Valorización Mensual (cada vez que se requiera)	NA	NA	NA	Administrador de Contratos	Control de proyectos BISA
	Orden de Cambio (cada vez que se requiera)	NA	NA	NA	Administrador de Contratos /Gerente de proyectos BISA-MLZ	Control de proyectos BISA
Procura	Avance de adquisiciones	NA	✓	✓	Jefe de Construcción BISA	Control de proyectos BISA
Calidad	Estadísticas, Lista de No Conformidades	NA	✓	✓	Inspector QA BISA	Inspector QA BISA
Seguridad y Medio Ambiente	Estadísticas de seguridad y medio ambiente	NA	✓	✓	Supervisor EHS (BISA)	Supervisor EHS (BISA y MLZ)
	Descripción de actividades e incidentes en la obra	NA	✓	✓	Supervisor EHS (BISA)	Supervisor EHS (BISA y MLZ)

ANEXO G.7: ORDEN DE CAMBIO DEL PROYECTO

HLC HIL LEONARDO CONSULTING S.A. Ingeniería y Construcción		ORDEN DE CAMBIO DEL PROYECTO		Documento: FM-20-0-02-01 Rev. 0	
OC No. (TDC)	GI02101011-110-99-OC-003				
FECHA:	22/11/2010	WBS:	110		
ORIGINADOR:	GALMAR ALARCÓN	DISCIPLINA:	GENERAL		
PROYECTO:	INGENIERÍA DE DETALLE PLANTA MERRILL & CROWE	COD. PROY.	GI02101011		
CLIENTE	CIA. MINERA COIMOLACHE				
1. DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO REQUERIDO (Or)					
<p>Aumento del área de oficinas, almacén, SS.HH y sala de tableros como área común para la subestación y caza fuerza.</p> <p>Como consecuencia del análisis se deberá realizar modificaciones en algunos entregables de la ingeniería de detalle, por lo cual se ha listado los documentos y planos adicionales que serán generados por el cambio y se ha presupuestado las horas hombre, obteniendo un monto de \$ 9. 778.</p>					
2. SUSTENTO DEL CAMBIO (Or)					
Cambio solicitado por Conehus y Aprobado por CMC, como parte de las facilidades para la subestación.					
FIRMA DEL ORIGINADOR: _____					
3. EVALUACIÓN DEL CAMBIO (CP)					
		SI	NO	VALOR ACTUAL	
A	REQUIERE ADICIONALES EN EL COSTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ING. DETALLE: \$ 178, 059	
B	REQUIERE AMPLIACIÓN DE PLAZO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
C	REQUIERE CAMBIO DE ALCANCE (WBS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
D	OTRO: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4. APROBACIONES HLC (CP)					
PROCEDE	<input checked="" type="checkbox"/>	(*) PROCEDE CON OBSERVACIONES	<input type="checkbox"/>	RECHAZADO <input type="checkbox"/>	
CARGO		NOMBRE	FIRMA	FECHA	
ORIGINADOR		GALMAR ALARCÓN		22/11/2010	
CONTROL DE PROYECTOS		JULIO LEÓN	22.11.10	22/11/2010	
GERENTE DEL PROYECTO / ÁREA		OSCAR PALACIOS		22/11/2010	
5. DESTINO					
INTERNO	<input type="checkbox"/>	AL CLIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>		
6. APROBACIONES CLIENTE (CP)					
PROCEDE	<input type="checkbox"/>	PROCEDE CON OBSERVACIONES	<input type="checkbox"/>	RECHAZADO <input type="checkbox"/>	
CARGO		NOMBRE	FIRMA	FECHA	
LEAD/JEFE DE PROYECTO		LUIS NERI			
GERENTE DEL PROYECTO / ÁREA		HÉCTOR GÓMEZ			
7. OBSERVACIONES			8. DISTRIBUCIÓN:		
			Posición	NOMBRE	X
			Originador HLC	Galmar Alarcón	X
			Gerente de Proyecto HLC	Wilber Delgado	X
			Gerente de Área HLC	Oscar Palacios	X
			Control de Proy HLC	Julio León	X
			Contratos HLC	Ernesto Matúes	X
			Gerencia Cliente	Néctor Gómez	X
			Lead/Jefe Proy Cliente	Luis Neri	X
			Contratos Cliente		
			Direc. G.G. HLC	Manuel Ortega	X
(*) Antes de proceder con el CAMBIO, debe asegurarse de levantar todas las observaciones realizadas, y notificar a HLC. NOTAS: (1) Or : Originador (2) CP : Control de Proyectos					

ANEXO G.9: CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ACCIONES

 HLC LEACHING CONSULTING S.A.C. <small>Ingeniería y Construcción</small>		CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ACCIONES - N° 004					Documento: FM-64-0-00-01 Rev. 0		
 QUÉ, QUIÉN, CUÁNDO		Participantes			Galmar Alarcón R. Marroquín Martín Rojas Esteban Lázaro Pablo Palacios Jorge Gómez Fabiola Távora Karim Bahamonde Valladares			Proyecto: Tantaheatay Facilitador: Karim Bahamonde (HLC) Fecha: 28/10/2010	
Item	Referido por:	Fecha	Prioridad	QUÉ	QUIÉN	CUÁNDO		Comentarios	
						Fecha Programada	Fecha Completada		
1. SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE									
2. INGENIERIA DE DETALLE- PROCESOS METALÚRGICOS									
2.1 PROCESOS									
2.1.1	E. Lázaro	24/03/2010	1	Solicita modificación de P&ID incluyendo al compresor para los filtros prensa, para luego proceder con el arreglo mecánico y luego la elaboración de hojas técnicas.	G. Alarcón	27/03/2010 01/10/2010	01/10/2010		
2.1.2	E. Lázaro	30/03/2010	1	Se solicita modificación de P&ID incluyendo la bomba y sensor de nivel del sumidero de fundición.	G. Alarcón	01/03/2010	18/10/2010	No se considerará bomba el sumidero, el reboso del sumidero de fundición se va a conectar mediante tuberías al sumidero del área de neceñidad.	
2.1.3	E. Lázaro	30/03/2010	1	Solicitar al cliente la aprobación de las cotizaciones de los puntos 2.1.1 y 2.1.2.	G. Alarcón	04/03/2010 13/10/2010 23/10/2010		Solo se debe considerar el punto 2.1.2	
2.1.4	E. Lázaro	11/10/2010	1	Solicita codificación en el P&ID de los tanques de Agua del servicio de bomba de vacío y el tanque barométrico.	G. Alarcón	13/10/2010	13/10/2010		
2.1.5	J. Gómez	11/10/2010	1	Solicita elaboración de documentos entregables.	G. Alarcón	12/10/2010 23/10/2010			
2.2 ARQUITECTURA									
2.2.1	G. Alarcón	24/03/2010	1	Solicita plano de Casa Fueres.	R. Marroquín M. Rojas	23/03/2010 04/10/2010	11/10/2010	Falta entrega de información de Conehus para definir dimensionamiento. 30/03/2010 Se decide tomar dimensionamiento de acuerdo a las necesidades de HLC.	
2.2.3	M. Ortega	11/10/2010	1	Se solicita metrados.	R. Marroquín	20/10/2010 Pendiente		Se encuentra en Proceso	
2.2.4	M. Ortega	11/10/2010	1	Coordinar no duplicidad de pedidos de materiales.	R. Marroquín	20/10/2010	20/10/2010		
2.2.5	J. Gómez	11/10/2010	1	Solicita elaboración de documentos entregables.	R. Marroquín	20/10/2010 23/10/2010			
2.3 CIVIL									

ANEXO G.10: REPORTE DIARIO DE OBRA

HEAP LEACHING CONSULTING S.A.C. <small>Ingeniería & Construcción</small>		CIA MINERA COIMOLACHE S.A. <small>PROYECTO TANTAJATAY</small>	
DAYLY REPORT N°:		005	
PROYECTO:	EPC PLANTA MERRILL & CROWE - TANTAJATAY	FECHA:	07-Sep-10
PROPIETARIO:	COMPAÑIA MINERA COIMOLACHE S.A.	TURNO:	Día
CONTRATISTA:	HLC SAC		
SUPERVISIÓN:	CMC		

1.- ACTIVIDADES REALIZADAS		2.- REPORTE DE PERSONAL EN OBRA	
ITEM	ACTIVIDADES REALIZADAS	ITEM	DESCRIPCION
01	ETAPA 01	1	GERENTE DE PROYECTO
	OBRAS ELÉCTRICAS	2	INGENIERO RESIDENTE
	Alimentación en Merrill & Crowe:	3	SUPERVISOR DE CONSTRUCCIÓN
	Alimentación en Tabler de Mantenimiento	4	JEFE DE OFICINA TECNICA
		5	INGENIERO DE CONTROL DE PROYECTOS
	OBRAS DE CONCRETO	6	INGENIERO DE COSTOS
	Encofrado para scaldos en anillos octogonales de Tratamiento de Efluentes	7	SUPERVISOR DE OBRAS ELECTRICAS
	Vadidos de concreto para anillos octogonales de Tratamiento de Efluentes	8	INGENIERO DE CONTROL DE CALIDAD / CIVIL
	Habilitación de encofrado y acero en Tratamiento de Efluentes	9	ASISTENTE DE CONTROL DE CALIDAD
	Excavaciones para orientaciones en Tabler de Mantenimiento	10	DOCUMENT CONTROL
		11	JEFE DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE
		12	SUPERVISOR DE SEGURIDAD
		13	ADMINISTRADOR
		14	JEFE DE LOGISTICA
		15	TOPOGRAFO
		16	ASISTENTE DE TOPOGRAFIA
		17	ASISTENTE SOCIAL
		18	ALMACENEROS
		19	COCINEROS
		20	PERSONAL DE LIMPIEZA
		TOTAL	
			26.00

3.- REPORTE DE EQUIPOS		
EQUIPO LIVIANO EN OBRA		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	Plancha Compactadora	1.00
2	Mezcladora de Concreto	-
3	Mezclador tipo Trompo	2.00
4	Vibrador de Concreto	2.00
5	Generadores Electrico Cat 50 kw	1.00
6	Generadores Electrico Cat 45 kw	1.00
7	Generadores Electrico Honda 3 kw	1.00
8	Motobomba D=2"	1.00
9	Sistema de Agua 2000 Gal	1.00
10	Sistema de Combustible 1000 Gal	1.00
11	Bomba Sumergible de 2"	1.00
12	Martillo Neumático	-
13	Camioneta 4 X 4	3.00
14	Coaster	1.00
15	Carguro Compactador	5.00
TOTAL		21.00

PERSONAL DE OBRA CIVIL		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	CAPATAZ	1.00
2	OPERARIOS	10.00
3	OFICIALES	16.00
4	AYUDANTES	-
5	CHOPER	5.00
6	OPERADORES DE EQUIPOS	4.00
TOTAL		36.00

PERSONAL DE PISO		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	AYUDANTES DE PISO	10.00
TOTAL		10.00

4.- HORAS PARALIZADAS EN OBRA POR CLIMA SEVERO Y VOLADURA		
ITEM	DESCRIPCION	CANT. HORAS
1	Lluvias (clima severo)	-
2	Tormenta Eléctrica	-
3	Voladura	-

COMENTARIOS DE HLC:		
- El clima de ahora fue favorable, lo que nos permitió tener un buen avance de obra.		
- Se iniciaron los trabajos de concreto, vaciándose una parte de los scaldos en el área de Tratamiento de Efluentes.		
- Además ya se tiene habilitado el encofrado y el acero para 03 anillos octogonales en el área de Tratamiento de Efluentes.		
COMENTARIOS DE LA SUPERVISION		

<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">HEAP LEACHING CONSULTING S.A.C.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">RESIDENTE DE OBRA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Nombre: Luis Estrada Huaman</td> </tr> <tr> <td>Fecha: 07-Sep-10</td> </tr> </table>	HEAP LEACHING CONSULTING S.A.C.	RESIDENTE DE OBRA		Nombre: Luis Estrada Huaman	Fecha: 07-Sep-10	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">CIA MINERA COIMOLACHE S.A.C.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SUPERVISOR</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td>Nombre:</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> </tr> </table>	CIA MINERA COIMOLACHE S.A.C.	SUPERVISOR	 	Nombre:	Fecha:
HEAP LEACHING CONSULTING S.A.C.											
RESIDENTE DE OBRA											
Nombre: Luis Estrada Huaman											
Fecha: 07-Sep-10											
CIA MINERA COIMOLACHE S.A.C.											
SUPERVISOR											
Nombre:											
Fecha:											

ANEXO G.11: REPORTE MENSUAL

**CONSTRUCCIÓN PLANTA DE
PROCESAMIENTO METALÚRGICO DE 18,000 TMPD**

PROYECTO EN ESTUDIO

REPORTE SEMANA Nº 30

DEL 22 AL 28 DE JULIO DEL 2011

TABLA CONTENIDOS

1.	RESUMEN EJECUTIVO	0108
2.	PREVENCIÓN DE PERDIDAS	03
3.	PLANEAMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS	05
3.2	ACTIVIDADES EJECUTADAS SEMANA Nº 30	06
	3.2.1.CONCRETO Y ARQUITECTURA	06
	3.2.2.MONTAJE MECÁNICO	06
	3.2.3. MONTAJE ELÉCTRICO E INSTRUMENTACIÓN	07
3.3.	ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA LA SEMANA Nº 31	0112
	4.3.1.MONTAJE MECÁNICO	0112
3.4.	CONTROL DE CALIDAD	0112
	3.4.1.MONTAJE MECÁNICO	07

ANEXOS:

ANEXO 01: CURVA “S”

ANEXO 02: RESUMEN DE METRADOS

ANEXO 03: RELACIÓN DE PERSONAL

1. RESUMEN EJECUTIVO

Al cierre de la Semana N° 30, la construcción de la Planta de Procesos Merrill & Crowe presenta un avance real de 99.93% con respecto al avance reprogramado de 100%. Se observa una variación negativa de 0.07 %. Según el último Cronograma presentado a la Oficina de Control de Proyectos de CMC en la semana N° 27, la fecha de fin de obra el 31 de julio del 2011; es así que a la fecha se encuentran únicamente pendientes algunos resanes de pintura y la desmovilización de nuestras instalaciones de obra.

Esta Semana se reportan un total de 264.00 HH trabajadas, con 00.00 HH perdidas por accidentes de trabajo y 00 incidentes de seguridad. A estas alturas podemos afirmar, que la construcción de la Planta de Procesos Merrill & Crowe se ha realizado con 00 HH de trabajo perdidas por accidentes de trabajo; es decir que no hemos registrado en la etapa de construcción de la planta accidentes con daños personales permanentes.

En esta última semana de construcción, las actividades realizadas han sido básicamente de reparación limpieza de cordones de soldadura para las pruebas hidrostáticas, Levantamiento de observaciones hechas por parte de la supervisión, operación de la Planta Merrill & Crowe y la elaboración de las Planillas Finales y Planos As-Built de las disciplinas de Mecánica e Instrumentación.

2. PREVENCIÓN DE PERDIDAS

2.1. SEGURIDAD

En la Semana Nº 30, se reportan un total de 264.00 HH trabajadas, con 00.00 HH perdidas por accidentes de trabajo; no se han reportado incidentes de seguridad. En la presente semana se dan por concluidos los trabajos para la construcción de la Planta; obra en la cual tenemos la satisfacción de reportar 00 HH de trabajo perdidas por accidentes de trabajo y 01 accidente leve ambiental.

TABLA 01: REPORTE DE SEGURIDAD AL DÍA 28 DE JULIO DEL 2011:

DESCRIPCIÓN	ACUM. AL	SEMANA	ACUM. AL
	21/07/11	Nº 30-2011	28/07/11
Cantidad de HH consumidas	353,737.00	264.00	354,00.00
Días con accidentes con tiempo perdido	0.00	0.00	0.00
Accidentes graves	0.00	0.00	0.00
Accidentes leves (primer auxilio menor)	10.00	0.00	10.00
Accidentes leves, con daño a la propiedad	1.00	0.00	1.00
Accidentes de tránsito	0.00	0.00	0.00
Incidentes de seguridad	306.00	0.00	306.00
Incidentes ambientales	1.00	0.00	1.00

2.2. CAPACITACIONES

En la presente semana se realizaron un total de 10 HH de capacitación, principalmente en las charlas de cinco minutos previas al inicio de las labores.

TABLA Nº 02: HORAS DE CAPACITACIÓN / HOMBRE

DESCRIPCIÓN	ACUM. AL	SEMANA	ACUM. AL
	21/07/11	Nº 30-2011	28/07/11
Cantidad de HH de capacitación	10,891.50	10.00	10,901.50

En la siguiente tabla se detallan los temas de los Charlas Diarias de Seguridad de la **Semana N° 30**:

FECHA	TITULO CHARLA DE SEGURIDAD
22-07-11	“Riesgo Químico”
23-07-11	“Estrés Térmico”
24-07-11	“Trabajando con seguridad”
25-07-11	“Actos Inseguros”
26-07-11	“La Electricidad un Enemigo Mortal”
27-07-11	“Factores que causan accidentes”
28-07-11	“Electricidad Parte 5”

2.3. INCIDENTES / ACCIDENTES

En la presente semana no se han reportado incidentes de seguridad.

3. PLANEAMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS

3.1. ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO:

En la Semana N° 27, se ha presentado a la Oficina de Control de Proyectos de CMC, un nuevo Cronograma de Obra, del cual esperamos su pronta revisión y aprobación; en este cronograma se consideran como hitos principales a las actividades que no fueron entregadas en los plazos acordados. En dicho cronograma se tiene como fecha de fin de obra el 31 de julio del 2011.

ANÁLISIS DE LA CURVA “S”

Al cierre del presente informe tenemos un avance real de **99.93%** con respecto al avance reprogramado de **100%** Se observa una variación NEGATIVA de **0.07 %**.

Los Índices de Performance actuales son:

Índice de Performance del Programa SPI = 1.00 Avance según programa.

Índice de Performance del Costo CPI = 1.00 Eficiencia en el Costo.

La fabricación y suministro de materiales y equipos se encuentran al 100%, así mismo; se han presentado a la Oficina de Control de Proyectos de CMC, los planos As-Built de las diferentes disciplinas, quedando únicamente pendiente la revisión y/o comentarios por parte de CMC.

En cuanto a la construcción de la planta, los trabajos que se han realizado son básicamente de acabados (resanes de pintura) y levantamiento de observaciones hechas por la supervisión.

A la fecha hemos concluido con las pruebas de equipos, precomisionamiento y puesta en marcha de la planta de procesos; quedando pendiente únicamente las pruebas a los equipos que CMC tiene pendientes por suministrar.

A la fecha, HLC ha entregado aproximadamente el 95% de los planos As- Built de acuerdo a nuestro compromiso contractual, de los cuales esperamos su pronta aprobación. Además, se han presentado a CMC, las planillas con los mentados definitivos (incluyendo hojas de metrados), de todas las disciplinas; de las cuales también esperamos su pronta revisión y la conciliación definitiva de estos metrados.

3.2. ACTIVIDADES EJECUTADAS DURANTE LA SEMANA Nº 30 (DEL 22 AL 28 DE JULIO):

3.2.1. OBRAS DE CONCRETO Y ARQUITECTURA:

- ✓ Vaciado de Mortero Nivelante en 01 bomba Pregnant y 01 bomba Barren.

3.2.2. ACTIVIDADES EJECUTADAS EN MONTAJE MECÁNICO:

- ✓ Verificación de pernos inox de hongos en Columnas de Carbón.
- ✓ Habilitado y pintado de soporte en tubería de impulsión.

-
- ✓ Habilitado y pintado de niple escamado para tubería de descarga de ventilador en Tanque Pre Coat.
 - ✓ Maniobra para ingreso de Filtro Prensa 03 al área de Precipitados.
 - ✓ Coneccionado de tuberías de impulsión de Bomba Barren N° 07
 - ✓ Reparación de 04 cordones de soldadura.
 - ✓ Limpieza de cordones de soldadura, para las pruebas hidrostáticas.
 - ✓ Elaboración de la Planilla Final y Planos As-Buil de la disciplina Mecánica.

3.2.3. ACTIVIDADES EJECUTADAS EN MONTAJE ELÉCTRICO E

INTRUMENTACIÓN:

- ✓ Instalación de tarjeta Hart en flujómetro totalizador FQI-145029 en tanque de dosificación de NaCH.
- ✓ Cambio de interruptores termomagnéticos, dimensionados según diagramas unifilares.
- ✓ Inspección y arranque de bombas de poza de clarificación (180-PU-001 A/B) y bomba de lodos de poza de clarificación (180-PU-001) desde modo local y desde Sala de Control.
- ✓ Instalación y conexionado de transmisor de Flujo FIT-145021 en la salida del flujo del Filtro Prensa N°3.
- ✓ Instalación de manómetro PI-130023 en línea de agua para empaques de bombaPrecoat.
- ✓ Levantamiento de Observaciones hechas por SGS.
- ✓ Operación de la Planta Merril & Crowe.
- ✓ Elaboración de los Planos As-Built de la disciplina de Instrumentación

3.3. ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA LA SEMANA N° 31 - 2011:

3.3.1. MONTAJE MECÁNICO

- ✓ Instalación de 02 cuplas en la línea a Poza de Clarificación.

3.4. CONTROL DE CALIDAD:

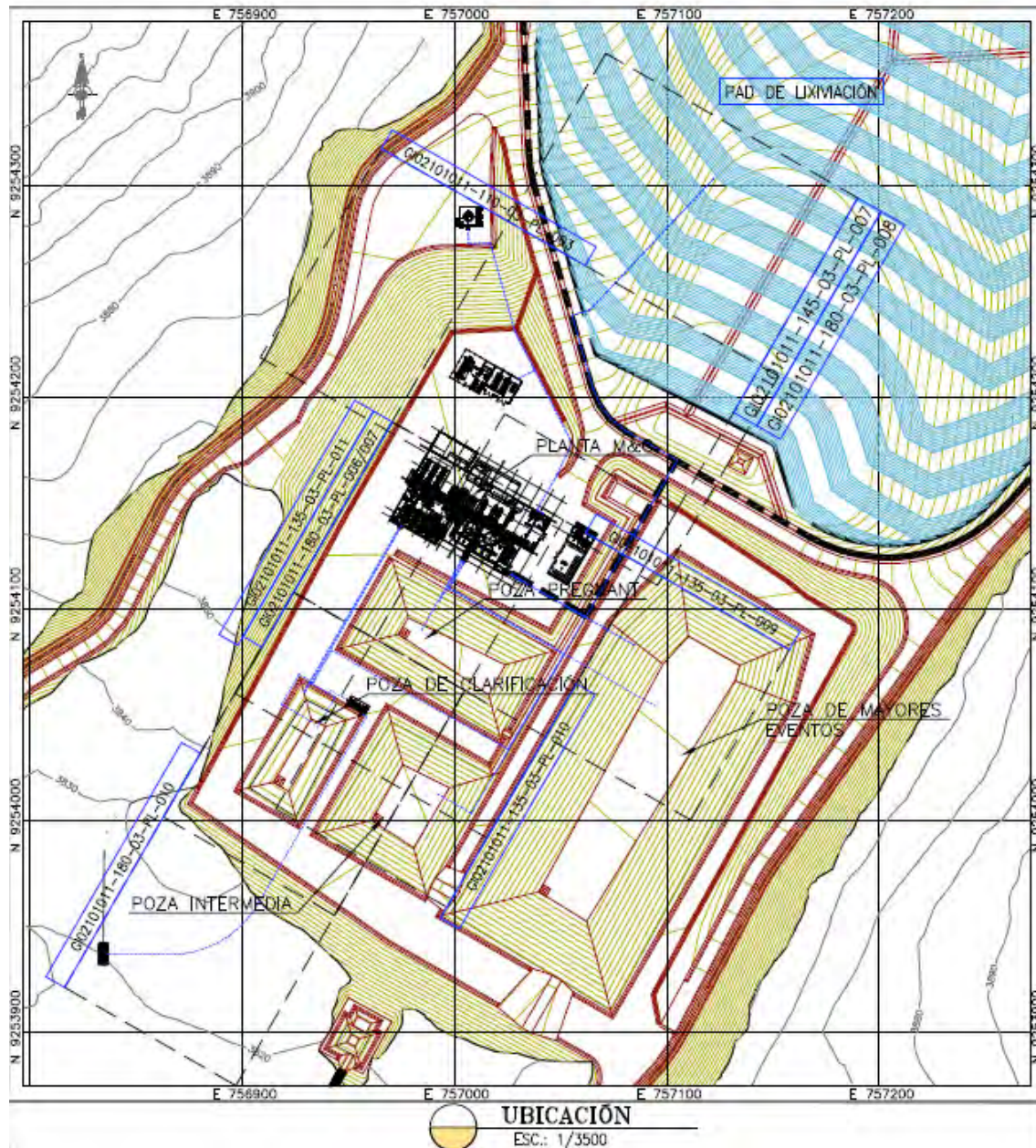
3.4.1. MONTAJE MECÁNICO

- ✓ Pruebas de Comisionamiento y elaboración de protocolos de bombas sumergibles y bombas dosificadoras (pruebas con carga).
- ✓ Alineamiento de bomba no clarificada y elaboración de su respectivo protocolo.
- ✓ Levantamiento de observaciones a los cordones de soldadura observados, mediante el ensayo de ultrasonido.

Pruebas hidrostáticas a 04 cordones de soldadura: Línea de Impulsión al PAD, Línea de tanque Pregnant a Filtro Clarificador, Línea de Cajón de Bombas a Filtro Prensa y Línea de Petróleo.

ANEXO P.1

PLANO GENERAL DEL PROYECTO TANTAHUTAY



ANEXO P.2
SUMINISTRO EQUIPOS DE HLC



Fecha: 08/06/10

SUMINISTRO DE EQUIPOS - PROYECTO TANTAHUATAY

Rev. B

EQUIPOS	TAG	CANTIDAD
135 Lixiviación		
Barcaza de bomba pregnant	135-BC-001	1.00
Barcaza de bomba pregnant	135-BC-002	1.00
Barcaza de bomba pregnant	135-BC-003	1.00
Barcaza de bomba de mayores eventos	135-BC-004	1.00
Barcaza de bomba de mayores eventos	135-BC-005/006	2.00
Muestreador de solución de lixiviación	135-SA-001	1.00
Flujómetro	135-FE-001	1.00
Flujómetro	135-FE-002	1.00
145 Merrill Crowe		
Muestreador de solución pregnant	145-SA-001	1.00
Muestreador de solución barren	145-SA-002	1.00
Flujómetro	145-FE-001	1.00
Sistema de deaeración - Equipos (Torre deaeradora)	145-TW-001	1.00
Agitador de tanque de nitrato de plomo	145-AG-001	1.00
Cono del emulsificador de polvo de zinc	145-CN-001	1.00
Agitador del cono de emulsificación de polvo de zinc	145-AG-002	1.00
Rotámetro (1/4")	130-RT-001	1.00
170 Fundición		
Sistema de horno retorta con sistema de recuperación de mercurio	170-RF-001	1.00
Sistema de fundición y extracción de gases (Incl. Quemador, Campana, Torre de lavado)	170-FU-001	1.00
130 Manejo de reactivos		
Rotámetro (1/2")	130-RT-001/002	2.00
Rotámetro (3/8")	130-RT-003	1.00
180 Tratamiento de efluentes		
Muestreador de tratamiento de efluentes	180-SA-001	1.00
Muestreador de tratamiento de efluentes	180-SA-002	1.00
Flujometro	180-FE-001	1.00
Flujometro	180-FE-002	1.00
Eductor	180-ED-001	1.00
Malla estacionaria DSM	180-SC-001	1.00
Columna de carbón	180-TK-011	1.00
Columna de carbón	180-TK-012	1.00
Muestreador tratamiento de efluentes	180-SA-002	1.00
120 Distribución de agua		
110 Facilidades de planta		
Filtro de aire	110-EL-001	1.00
Filtro de aire	110-EL-002	1.00

ANEXO P.3: SUMINISTRO EQUIPOS DE COIMOLACHE



Fecha: 08/06/10
 Rev. B

SUMINISTRO DE EQUIPOS - PROYECTO TANTAHUATAY

EQUIPOS	TAG	CANTIDAD
135 Lixiviación		
Bomba pregnant	135-PU-001	1.00
Bomba pregnant	135-PU-002	1.00
Bomba pregnant (stand by)	135-PU-003	1.00
Bomba de mayores eventos	135-PU-004/005A	2.00
Bomba de mayores eventos (stand by)	135-PU-005B	1.00
Bomba dosificadora de anti- incrustante (Poza pregnant)	130-PU-018A/B/C	3.00
Bomba dosificadora de anti- incrustante (Poza de mayores eventos)	130-PU-019A/B/C	3.00
Bomba solución barren	135-PU-006	1.00
Bomba solución barren	135-PU-007	1.00
Bomba solución barren (stand by)	135-PU-008	1.00
Bomba dosificadora de anti- incrustante al tanque barren	130-PU-020	1.00
145 Merrill Crowe		
Bomba solución no clarificada	145-PU-001	1.00
Bomba solución no clarificada	145-PU-002	1.00
Bomba solución no clarificada (stand by)	145-PU-003	1.00
Filtro clarificador	145-FC-001	1.00
Filtro clarificador	145-FC-002	1.00
Filtro clarificador (stand by)	145-FC-003	1.00
Bomba de vacío		2.00
Bomba de lodos (sumidero)	145-PU-009	1.00
Bomba de lavado de filtros clarificadores	145-PU-010A/B	2.00
Ducha y lavaojos de seguridad	120-SY- 001	1.00
Bomba dosificadora de nitrato de plomo	145-PU-005	1.00
Dosificadora de polvo de zinc con alimentador de tornillo	145-TR-001	1.00
Bomba de precipitados de alimentación a filtros prensa	145-PU-006	1.00
Bomba de precipitados de alimentación a filtros prensa	145-PU-007	1.00
Bomba de precipitados de alimentación a filtros prensa (stand by)	145-PU-008	1.00
Filtro prensa	145-FL-001	1.00
Filtro prensa	145-FL-002	1.00
Filtro prensa (stand by)	145-FL-003	1.00
Bomba de área de precipitados (sumidero)	145-PU-011	1.00
Ducha y lavaojos de seguridad	120-SY- 002	1.00
170 Fundición		
Porta pallets con balanza	170-CE-001	1.00
Chancadora de quijada	170-CR-001	1.00
Molino de martillo	170-ML-001	1.00
Zaranda vibratoria	170-ZV-001	1.00
Mesa gravimétrica	170-MG-001	1.00
Puerta de bóveda	170-VT-001	1.00
Ducha y lavaojos de seguridad	120-SY-003	1.00
130 Manejo de reactivos		

ANEXO P.4: FOTOS DEL PROYECTO



Foto 1: Vista general de la ubicación del proyecto.



Foto 2: Vista general de la planta de operaciones Merrill & Crowe