



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO
**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO MEJORAS ELECTROMECÁNICAS
GRÚAS PÓRTICO 3X140 T Y 40/20/7,5 T DE PLANTA CARUACHI, EDELCA**

presentado por

Ojeda Yépez, Javier Alejandro

para optar al título de

Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor

López, Emmanuel

Puerto Ordaz, septiembre de 2009

DEDICATORIA

A mi familia, Elizaimar, y muy especialmente a Alejandra del Carmen, las mujeres que llenan mi vida de amor día a día, y me enseñan a ser mejor esposo y padre a cada minuto.

Todo mi esfuerzo todos los días es para ustedes.

Javier Alejandro Ojeda Yépez

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso, porque “El Señor es mi luz y mi salvación; ¿de quién temeré? El Señor es la fortaleza de mi vida; ¿de quién he de atemorizarme?” (Salmo 27, 1)

A mi familia, su apoyo durante todo el desarrollo de estos estudios ha sido constante e incondicional. Todo se lo debo a ustedes.

A mi tutor, Ing. Emmanuel López, todo su apoyo y sus consejos fueron pilar fundamental para lograr esta meta.

Al personal de Mantenimiento Mecánico Caruachi, Instrumentación y Control Caruachi, División de Supervisión de Obras Electromecánicas, de EDELCA, y la gente de ALSTOM® y KONECRANES®, por su apoyo durante el desarrollo de la planificación y la ejecución de este proyecto.

A los profesores del postgrado en Gerencia de Proyectos en Guayana, especialmente a Mora, Diez, Velazco y Estraño. Muchas gracias por el apoyo.

Y a mis compañeros de clase, todo el éxito para ustedes.

A todos gracias... totales.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
RESUMEN.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	3
Planteamiento del problema.....	3
Objetivos de la investigación.....	10
Justificación del Estudio.....	10
Alcance y Delimitación del estudio.....	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	13
Antecedentes de la investigación.....	13
Antecedentes de la organización.....	14
Bases teóricas.....	17
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	30
Tipo de investigación.....	30
Unidad de análisis, población y muestra.....	35
Técnicas e instrumentos de recolección, procesamiento y análisis de datos.....	36
Metodología utilizada.....	39
Cronograma de trabajo.....	47
Factibilidad del estudio.....	47
Variables.....	47
Consideraciones éticas.....	50

CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.....	51
Generalidades de las Grúas Pórtico.....	51
Datos técnicos de la grúas pórtico.....	53
Funcionamiento de las grúas pórtico 3X140 t y 40/20/7,5 t.....	53
Aspectos pendientes del contrato 103-223: equipos de carga y elevación.....	56
1. Grúa pórtico 40/20/7,5 t.....	56
2. Grúa pórtico 3x140 t.....	57
CAPÍTULO V: LA PROPUESTA.....	61
Título.....	61
Justificación.....	61
Objetivo de la propuesta.....	61
Alcance.....	61
Plan de ejecución del proyecto de mejoras electromecánicas de la grúa 3x140 t y de la grúa 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA.....	62
I. Plan de gestión de alcance del proyecto.....	63
A. Objetivo del Plan de Gestión del Alcance.....	63
B. Estrategia de Gestión del Alcance.....	63
C. Resultados.....	64
D. Verificación del Alcance.....	65
E. Control de los Cambios de Alcance.....	65
II. Plan de gestión de tiempo del proyecto.....	67
A. Objetivo del Plan de Gestión del Tiempo.....	67
B. Estrategia de Gestión del Tiempo	67
C. Resultados.....	69
III. Plan de gestión de la Calidad del proyecto.....	70
A. Objetivo del Plan de Gestión de la Calidad.....	70
B. Normas y/o Estándares aplicables.....	70
C. Estrategia de Gestión de la Calidad.....	71
D. Estructura detallada del Plan de Calidad.....	73

E. Planificación de la Calidad.....	74
F. Aseguramiento de la Calidad (QA)	78
G. Documentos asociados al Plan de Ejecución del Proyecto (PEP).....	79
IV. Plan de gestión de los Costos del proyecto.....	81
A. Objetivo del Plan de Gestión de Costos.....	81
B. Consideraciones Plan de Gestión de Costos.....	81
C. Planificación del recurso para la estimación del costo.....	82
D. Presupuesto y Estimación del costo.....	82
D. Control de Costos.....	83
V. Plan de gestión de los Recursos Humanos del proyecto.....	84
A. Objetivo del Plan de Gestión de los Recursos Humanos.....	84
B. Planificación del Recurso Humano para la organización del proyecto.....	84
C. Adquisición del Equipo del Proyecto.....	88
D. Gestionar el Equipo del Proyecto.....	88
E. Gestionar el Equipo del Proyecto de la contratista.....	89
VI. Plan de gestión de las Comunicaciones del proyecto.....	90
A. Objetivo del Plan de Gestión de las Comunicaciones.....	90
B. Alcance del Plan de Gestión de las Comunicaciones.....	90
C. Planificación de las comunicaciones.....	90
D. Qué debe comunicarse, cómo y cuándo.....	92
VII. Plan de gestión de los Riesgos del proyecto.....	94
A. Objetivo del Plan de Gestión de los Riesgos.....	94
B. Planificación de la Gestión de los Riesgos.....	94
C. Aspectos considerados para la elaboración del Plan de Riesgos.....	95
D. Plan de Riesgos.....	99
E. Monitoreo y control de los Riesgos.....	100
CAPÍTULO VI: Conclusiones y Recomendaciones.....	101
Conclusiones.....	101
Recomendaciones.....	102

Bibliografía.....	103
ANEXOS.....	106
Anexo 1: Carta de aprobación para desarrollar la investigación en la empresa.....	107
Anexo 2: Especificaciones técnicas generales de las grúas pórtico.....	109
Anexo 3: Paquetes de Trabajo Detallados del Proyecto.....	111
Anexo 4: EDT resumida del Proyecto.....	118
Anexo 5: Formulario de Aceptación del Producto Final.....	120
Anexo 6: Formulario de Modificación de Alcance.....	123
Anexo 7: Planilla de Reporte Diario.....	126
Anexo 8: Informe Semanal de Actividades.....	130
Anexo 9: Cronograma del Proyecto.....	134
Anexo 10: Formato de documentos del PEP.....	136
Anexo 11: Formato de formularios del PEP.....	140
Anexo 12: Cuadro de planificación/control de los costos SAP del Proyecto.....	142
Anexo 13: Estructura desagregada de las coordinaciones del proyecto.....	145
Anexo 14: Perfiles del personal del Proyecto.....	147
Anexo 15: Cronograma de uso del Recurso Humano del Proyecto.....	149
Anexo 16: Plan de Riesgos del Proyecto.....	156

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	pág.
1 Corte transversal de la Casa de Máquinas de Planta Caruachi.	4
2 Grúa 40/20/7,5 t. Se señalan sus ganchos.	5
3 Grúa 3x140 t.	6
4 Grúa 3x140 t. Componentes de un gancho.	6
5 Oferta-demanda a largo plazo frente a la capacidad de generación prevista.	7
6 Estructura organizativa de EDELCA	16
7 Fases de los procesos de Gerencia de Proyectos en EDELCA.	20
8 Interacción entre los cinco grupos de procesos de gerencia de proyectos.	25
9 Correspondencia de los Procesos de Dirección de Proyectos a los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y a las Áreas de Conocimiento.	29
10 EDT del Plan de Gestión del proyecto “Mejoras electromecánicas”, áreas: integración, alcance y tiempo.	42
11 EDT del Plan de Gestión del proyecto “Mejoras electromecánicas”, áreas: costos, calidad y recursos humanos.	42
12 EDT del Plan de Gestión del proyecto “Mejoras electromecánicas”, áreas: comunicaciones, adquisiciones y riesgos.	43
13 Cronograma de trabajo para la elaboración del Plan de Gestión del proyecto en estudio	47
14 Esquema de una grúa pórtico	52
15 Esquema de una grúa pórtico con voladizo	53
16 Esquema de pasaje de los cables (rope reeving) de un gancho de la grúa 3x140 t. Las zonas de roce entre las guayas son mostradas	57
17 Estructura de trabajo del Plan de Gestión de la Calidad	74
18 Estructura Organizativa propuesta para el proyecto	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Pág.
1 Pendientes contrato 103-223 referidos a las grúas pórtico.	9
2 Operacionalización de las variables	50
3 Involucrados en el proyecto	63
4 Indicadores de la Calidad del Proyecto	75
5 Unidades de Apoyo del Proyecto	91
6 Agentes Externos al proyecto	92
7 Circulación de la Información del Proyecto	93
8 Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos	95
9 Probabilidad de ocurrencia de los riesgos	96
10 Impacto potencial de los riesgos	96

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO “MEJORAS ELECTROMECÁNICAS GRÚAS PÓRTICO
3X140 T Y 40/20/7,5 T DE PLANTA CARUACHI”, EDELCA**

Autor: Javier Ojeda
Asesor: Emmanuel López
Año: 2009

RESUMEN

Electrificación del Caroní C.A., EDELCA, filial de la Corporación Eléctrica Nacional, CORPOELEC, opera y mantiene las grandes represas hidroeléctricas del país, entre ellas, Planta Caruachi, en el Complejo Hidroeléctrico Francisco de Miranda. Dicha central cuenta, para la realización de los mantenimientos de sus unidades generadoras, con un sistema de grúas pórtico formado por tres grúas, una ubicada aguas abajo denominada grúa 25 t, para la colocación de compuertas en el canal de descarga, y dos ubicadas aguas arriba, la grúa 40/20/7,5 t y la grúa 3x140 t, ambas para la colocación de compuertas en el canal de toma. Estas últimas presentan deficiencias que impiden su operación al 100%, debido a aspectos pendientes contractuales con el fabricante. Para alcanzar el nivel óptimo de funcionamiento de estos equipos, EDELCA, junto con los contratistas fabricantes ALSTOM® y KONECRANES®, decidió iniciar un proyecto de mejoras electromecánicas en ambas grúas, dada la importancia de las mismas y el efecto que tienen sobre la generación de la planta. Es por ello que el presente estudio tuvo como objetivo general el desarrollo del Plan de Gestión del Proyecto de Mejoras Electromecánicas de dichas grúas, de forma tal de establecer una guía para la gestión de la ejecución del mismo, utilizando las mejores prácticas en gerencia de proyectos y los conocimientos que posee la organización en esta materia. El estudio se enmarcó en el tipo de investigación proyectiva, apoyado en un diseño no experimental, de campo, transeccional, bajo un nivel descriptivo. Las técnicas de recolección de datos fueron la observación directa y la entrevista no estructurada. Para ello, se elaboraron los planes correspondientes a las nueve áreas de conocimiento del Project Management Institute, utilizando las herramientas y técnicas adecuadas y adaptadas al caso, además del apoyo de los Procesos de Gerencia de Proyectos (PGP) que tiene definidos EDELCA para la planificación, ejecución y control de sus proyectos. Se concluyó con un Plan de Gestión compuesto por siete (7) planes individuales necesarios y suficientes para lograr una gestión eficiente del proyecto de mejoras electromecánicas.

Palabras Clave: Plan de Proyecto, Grúas, Central Hidroeléctrica Caruachi.

INTRODUCCIÓN

La planificación es PENSAR antes de ACTUAR, es ante todo un proceso intelectual que precede a la acción. El planificador busca el mejor camino para llegar al objetivo deseado. El mejor camino es aquel que utiliza eficientemente los recursos, para ello, se especifican las actividades necesarias a fin de lograr el objetivo.

Para hacer funcionar un proyecto se debe saber cuánto tiempo tomará hacer las cosas, cuánto costarán, y que tipo de recursos requerirá. La única manera de que se puedan obtener estos datos es haciendo buenas estimaciones, planificando. Sin buenas estimaciones, y sin buena planificación, no hay forma de saber donde se está en cualquier punto en el proyecto, tampoco de predecir cuánto costará el proyecto o cuánto tiempo tomará ejecutarlo.

El Plan de Gestión de un Proyecto contiene toda la planificación requerida y necesaria para realizar un proyecto. Contiene los planes para las nueve áreas de conocimiento de la Gerencia de Proyectos, y es, además, un conjunto de documentos dinámicos que se adaptan a los cambios que puedan suceder desde su inicio hasta su cierre.

En el Complejo Hidroeléctrico Francisco de Miranda, ubicado en Caruachi, Estado Bolívar, se encuentra Planta Caruachi, la cual cuenta con 12 unidades generadoras de electricidad, con una capacidad total nominal de 2160 MW. Para poder realizar mantenimiento a estas unidades es necesario el uso de tres grúas pórtico en la toma y en la descarga de agua, la grúa 3x140 t y 40/20/7,5 t en la toma y la 25 t en la descarga.

Las dos primeras grúas han presentado numerosas fallas debido a que han quedado algunos aspectos pendientes contractuales con el fabricante de la mismas. Estas fallas se han hecho cada vez más recurrentes y afectan en gran medida la generación de electricidad, ya que del tiempo de colocación y retiro de compuertas depende el tiempo de arranque y parada de una unidad generadora. Los retrasos por fallas en la grúa implican retrasos en la entrega de energía al Sistema Interconectado Nacional, cuya demanda esta por encima de lo que se puede generar, derivando esto, en horas pico de demanda de energía, en apagones o recortes controlados en algunos sectores del país.

En el presente documento se presenta la propuesta de un Plan de Gestión para el Proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi”, EDELCA, como resultado de una investigación enmarcada en la metodología de la Dirección de Proyectos desarrollada por el Project Management Institute (PMI), y los Procesos de Gerencia de Proyectos de EDELCA.

El documento se ha estructurado en seis capítulos como se describe a continuación:

El Capítulo I **El Problema**, describe, el planteamiento del problema, la interrogante de la investigación, la justificación del estudio, los objetivos y el alcance de la investigación. En el Capítulo II **Marco Metodológico**, se detalla la metodología empleada, el tipo y diseño de investigación, la unidad de análisis, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, las técnicas para el análisis de datos y el sistema de variables con las definiciones conceptuales y operacionales de las mismas. En el Capítulo III **Marco Teórico**, se explica de manera detallada los antecedentes de la investigación y los diferentes conceptos que conforman el basamento teórico de la investigación. El Capítulo IV, **Descripción del Proyecto**, describe de manera general aspectos técnicos del proyecto original de ensamblaje de las grúas, especialmente en lo relacionado al funcionamiento y operación de las mismas, y las mejoras que se lograrán con el presente proyecto. El Capítulo V, **La Propuesta**, presenta los componentes del Plan de Gestión del Proyecto, en base a la metodología para la Dirección de Proyectos del PMI, y los Procesos de Gerencia de Proyectos (PGP) de EDELCA.

Finalmente se presentan las Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas y Anexos atinentes a la investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Dentro de los procesos medulares de Electrificación del Caroní C.A., EDELCA, filial de la Corporación Eléctrica Nacional, CORPOELEC, se encuentra el operar y mantener sus centrales hidroeléctricas, a saber: Planta Guri, con dos casas de máquinas y una capacidad instalada de generación de 1000MW de energía eléctrica; Planta Macagua, con tres casas de máquinas y una capacidad de generación de 3140MW; y Planta Caruachi, inaugurada en 2006, con una capacidad de 2280MW de generación de energía y 12 unidades generadoras distribuidas en una sola casa de máquinas. (EDELCA, 2006)

A diferencia de Planta Macagua y Planta Guri, Planta Caruachi cuenta con un sistema de grúas pórtico para la colocación de compuertas durante los mantenimientos a las unidades generadoras, los cuales, en la actualidad, se están realizando cada ocho meses. Las compuertas son colocadas tanto aguas arriba como aguas abajo (Ver Figura 1), de forma tal de permitir la realización de distintas pruebas y mantenimientos, para los cuales es requisito tener la unidad generadora parada y sin agua (achicada). (EDELCA, 2000)

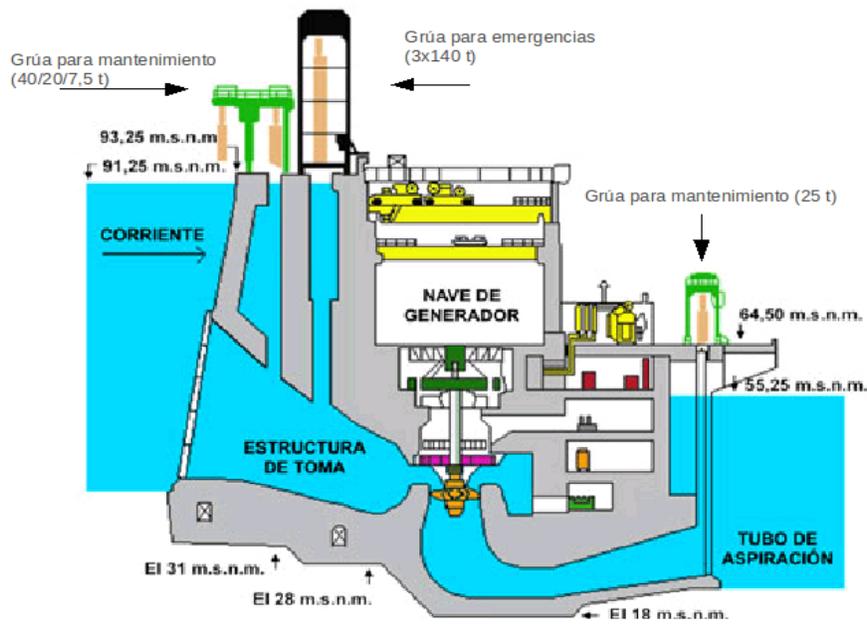


Figura 1: Corte transversal de la Casa de Máquinas de Planta Caruachi.
Fuente: EDELCA, 2006.

El diseño del sistema de colocación de compuertas en la toma y en la descarga de las unidades generadoras, consiste en tres grúas pórtico, una con capacidad de 25 t para colocar las compuertas aguas abajo de la unidad generadora, y dos grúas pórtico para colocarlas aguas arriba. La primera de ellas, denominada grúa de mantenimiento o “grúa 40/20/7,5 t”, tiene la función de colocar las compuertas de mantenimiento aguas arriba. Se compone de tres ganchos: uno de 40 t para las compuertas de mantenimiento de las unidades generadoras, uno de 20 t para las compuertas de mantenimiento del aliviadero de casa de máquinas, y uno de 7,5 t para el retiro de las rejillas de protección de los vanos donde se colocan las compuertas en la unidad y las losas de concreto que tapan el sitio de almacenamiento de las compuertas (tanto las de la unidad generadora como las de las compuertas de aliviadero). En la Figura 2 se muestra dicha grúa junto con la señalización de sus tres ganchos.



Figura 2: Grúa 40/20/7,5 t. Se señalan sus ganchos.
Fuente: EDELCA (2008)

La segunda grúa, denominada grúa de emergencia o “grúa 3x140 t” tiene la función de colocar las compuertas de emergencia aguas arriba en la unidad generadora. Consta de tres ganchos, cada uno con una capacidad de 140 t, conformados por un aparejo de carga y una viga de izamiento (Ver Figuras 3 y 4). Cada gancho tiene, en todo momento, una compuerta de emergencia, la cual puede colocarse en el vano respectivo de una unidad generadora con el fin de, en pocos minutos, bloquear el paso de agua desde la toma hacia la unidad.



Figura 3: Grúa 3x140 t.

Fuente: EDELCA (2008)



Figura 4: Grúa 3x140 t. Componentes de un gancho.

Fuente: EDELCA (2008)

Las grúas pórtico, como se aprecia en las fotografías, son grúas que se encuentran al aire libre. El puente de estas grúas (la parte superior donde se encuentra todo el mecanismo de elevación) está sostenido por las “piernas” de las mismas que, a su vez, están soportadas por carros con ruedas, de forma tal de que la grúa pueda moverse transversalmente, en este caso, a lo largo de la presa de la casa de máquinas.

Debido a la alta demanda de energía del país hacia las plantas generadoras (Ver Figura 5), se le solicita a EDELCA la mayor disponibilidad de sus unidades. Esto se traduce en maximizar el tiempo en que una unidad se encuentre generando energía, y minimizar el tiempo en que se encuentre parada, sea por mantenimiento programado, por modificaciones, o por un disparo producto de una falla.

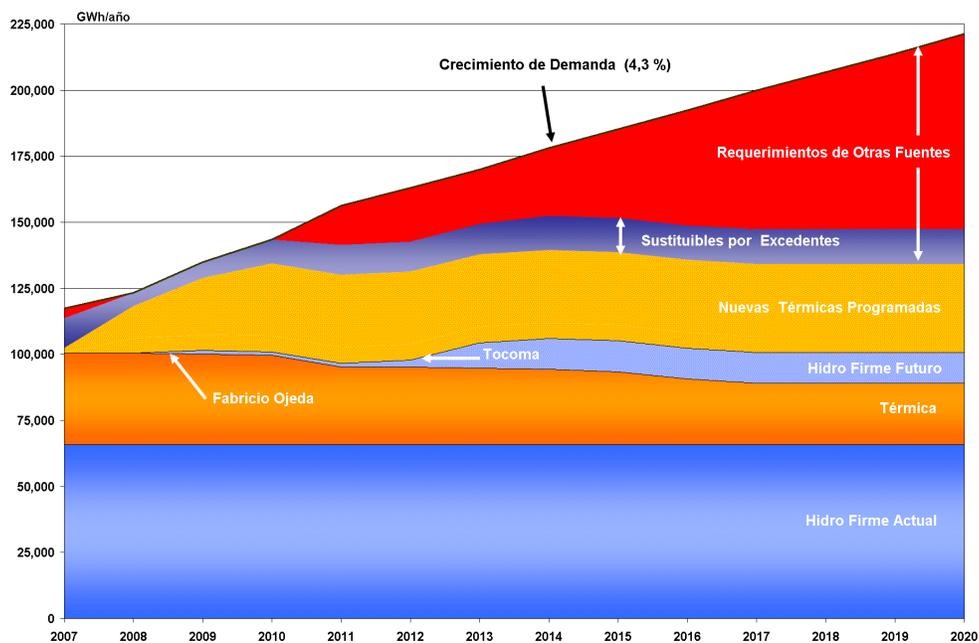


Figura 5: Oferta-demanda a largo plazo frente a la capacidad de generación prevista.

Fuente: EDELCA, 2007a

Durante la construcción de Planta Caruachi, se utilizaba la grúa 40/20/7,5 t para los trabajos de instalación de la unidad. Allí se comprobó que el trabajo de colocar compuertas aguas arriba tenía una duración de tres días hábiles, o 24 horas continuas de labor, mientras que con la grúa 3x140 t, sin todos sus sistemas de apoyo funcionando, se

podía realizar el trabajo en tres horas, con condiciones climáticas favorables, es decir, sin lluvia, con poco viento, y en horas diurnas. De allí se origina la decisión de utilizar la grúa 3x140 t como grúa principal de mantenimiento, relegando el uso de la grúa 40/20/7,5 t para trabajos de reparación o mantenimiento extraordinario en que la unidad deba estar parada por más de un mes.

Durante las pruebas finales de la grúa 3x140 t se notó que las guayas que sostienen al gancho rozaban entre sí constantemente, tanto al subir como al bajar la compuerta. Se acordó con el fabricante que era un error de diseño, por lo que se procedió a su corrección en abril de 2007, iniciando con la modificación del aparejo de carga del gancho B. Sin embargo, la corrección de lo anterior solo produjo más problemas, ya que el roce se incrementó, y ahora el aparejo de carga rozaba con el concreto, quedando completamente indisponible para su operación. (EDELCA, 2007b)

Lo anterior originó una fuerte presión por parte de EDELCA hacia el contratista (ALSTOM®) para solucionar, a la brevedad posible, éste y todos los pendientes de la referida grúa, así como los pendientes de la grúa 40/20/7,5 t, y lograr un 100% de operatividad de ambas. Para ello, se requirió de la organización de un proyecto, teniendo en cuenta que, “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio, o resultado único” (Project Management Institute, PMI, 2004, p.5). El contratista ALSTOM® generó y presentó las bases del proyecto en julio de 2008.

El proyecto tiene como alcance la solución de todos los aspectos contractuales pendientes de las grúas 3x140 t y 40/20/7,5t , los cuales se muestran en la Tabla 1. Se presentó además el cronograma de ejecución de las actividades, con una duración aproximada de 3 meses, las cuales serán realizadas por personal de la empresa KONECRANES®, subcontratista de ALSTOM® e instalador de las grúas (ALSTOM®, 2008), con supervisión de ALSTOM® y de EDELCA, ésta última a través de los Departamentos Mantenimiento Mecánico (MMC), Mantenimiento Eléctrico (MEC) y Mantenimiento de Control e Instrumentación (MCIC), todos pertenecientes a la División de Planta Caruachi (DPC), y la División de Supervisión de Obras Electromecánicas (DSOE) perteneciente a la Dirección de Expansión de Generación (DEG) (EDELCA, 2008).

Tabla 1: Pendientes contrato 103-223 referidos a las grúas pórtico.

Equipo	Pendientes contractuales
Grúa pórtico 40/20/7,5 t	Cambio de la célula de carga y del indicador de posición del gancho de 7,5 ton
	Modificación del mecanismo de estacionamiento
	Modificación del soporte de fijación de los finales de carrera del brazo 7.5 ton
	Prueba del brazo 7,5 ton (translación)
	Prueba del brazo 7,5 ton (elevación)
Grúa pórtico 3x140 t	Eliminación del roce de las guayas de los ganchos
	Cambio de los cargadores de baterías
	Colocar en operación el panel de cambio para el Diesel (placa C2)
	Ajuste de los finales de carrera de los ganchos - Puesta en marcha
	Parametrizar PLC-Encoders de translación - Puesta en marcha
	Prueba del sistema de comunicación - radio
	Corrección de la célula de carga del gancho C – Parametrización
	Ajuste de las células de carga de los ganchos A y B
	Ajuste de los encoders de posición de los ganchos A, B y C
	Verificar el funcionamiento del anemómetro
	Parametrización del anemómetro - Puesta en marcha
Pruebas sin carga - Puesta en marcha	

Al cumplirse el objetivo del proyecto, se tendrá la posibilidad de reducir el tiempo de las maniobras de colocación de compuertas de emergencia aguas arriba, de 3 horas a 45 minutos, aún con condiciones de clima desfavorables. Esto representa un aumento en la disponibilidad de una unidad generadora de 2 horas 15 minutos antes y después de su parada por mantenimiento, dando un total de 4 horas y media más de energía al sistema interconectado nacional. En los actuales momentos de crisis energética, cada minuto de disponibilidad adicional que pueda tener una unidad generadora es sumamente valioso. Además, se alargará la vida útil de ambas grúas, ya que sus sistemas y equipos asociados estarán funcionando al 100% de su capacidad.

La coordinación del proyecto quedó asignada a MMC (EDELCA, 2008). Este departamento quedó encargado de realizar todo lo referente a la planificación y el control del proyecto, además de establecer un sistema de supervisión adecuado para la complejidad y alcance del proyecto, asegurando el cumplimiento del objetivo principal del mismo (Klastorin, 2005).

Por lo anterior, el investigador se formula la siguiente pregunta:

¿Cuáles deben ser los componentes del plan de gestión del proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi ” por parte de EDELCA, para asegurar el cumplimiento del objetivo del proyecto?

Para dar respuesta a la interrogante generada como problema en esta investigación, se aplicó la metodología desarrollada por el Project Management Institute, PMI (2004), basada en las nueve áreas de conocimiento de la Gerencia de Proyectos, las cuales se detallarán, según corresponda, en el siguiente capítulo. El desarrollo de esta investigación se apoyó en los procesos de planificación relacionados a las Áreas de Conocimiento de la Gestión de Alcance, Tiempo, Costos, Calidad, Riesgos, Recursos Humanos, Adquisiciones, Integración y Comunicaciones del proyecto. También se tomaron en cuenta algunas herramientas del PGP o Procesos de Gerencia de Proyectos de EDELCA (EDELCA, 2005), las cuales pueden adaptarse a proyectos de mantenimiento de corta duración, como el que se estudia en este caso.

Para ello se formularon los siguientes objetivos a lograr con el estudio:

Objetivos de la investigación

Objetivo General:

Proponer un plan para la gestión del proyecto “Mejoras electromecánicas de la grúa 3x140 t y de la grúa 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA”.

Objetivos Específicos:

- Describir los aspectos técnicos generales del proyecto objeto de estudio
- Desarrollar el plan para la gestión del proyecto

Justificación del Estudio

La realización de este estudio y la posterior ejecución del proyecto garantizará la operatividad de las grúas según sus parámetros de diseño, lo que en duración de parada de una unidad generadora por mantenimiento, se traduce en una disminución de 4 horas

por parada, otorgando al Sistema Interconectado Nacional, 4 horas de generación de energía, en momentos en que la demanda de energía del país ha alcanzado la capacidad límite del parque de generación.

Además, al lograrse el objetivo del proyecto, se eliminarán en un 100% las causas de fallas comunes en las grúas, especialmente en la grúa 3x140 t. Ésta última es crítica para la generación de energía, debido a que del buen funcionamiento de ella depende la duración total del mantenimiento de una unidad generadora, cuando este se hace en la modalidad de parada continua. Últimamente esta grúa ha tenido numerosas fallas, relacionadas con los aspectos pendientes contractuales que se resolverán en el proyecto. Estas fallas han provocado retrasos considerables en los mantenimientos de unidades generadoras, retrasando tanto el inicio del mismo como la puesta en marcha de la unidad, revistiendo en una falta de entrega oportuna de la energía al Sistema Interconectado Nacional.

Alcance y Delimitación del estudio

El presente estudio contempla, como producto, el desarrollo del plan para la gestión del proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi”, constituido por los planes de:

- Gestión de la integración
- Gestión del alcance
- Gestión del tiempo
- Gestión del costo
- Gestión de la calidad
- Gestión de las adquisiciones
- Gestión del recurso humano
- Gestión de las comunicaciones
- Gestión de los riesgos

El plan formulado será presentado a las Gerencias de la División de Supervisión de Obras Electromecánicas (DSOE) de la Dirección de Expansión de Generación (DEG) y la Gerencia de la División de Planta Caruachi (DPC) de la Dirección de Producción, para la aprobación de su ejecución.

Geográficamente el estudio se realizó en la Complejo Hidroeléctrico Francisco de Miranda, Planta Caruachi, ubicado en la vía San Félix-El Retumbo-Guri, en Ciudad Guayana, Estado Bolívar.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Para la elaboración del plan de gestión del proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi (EDELCA)”, es necesario establecer la metodología a seguir para definir cada uno de los componentes de este plan, y los fundamentos técnicos para su elaboración.

La metodología a seguir será la propuesta por el Project Management Institute (PMI, 2004). Además, se utilizarán las “Normas e Instrucciones para la Gestión de Proyectos” de EDELCA (2005).

Antecedentes de la investigación

Los antecedentes son todas aquellas investigaciones que se han hecho sobre el tema y que sirvieron para alcanzar, juzgar e interpretar los datos e información obtenida en la investigación. En tal sentido, Tamayo (1.998) señala “...en los antecedentes se trata de hacer una síntesis conceptual de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado, con el fin de determinar el enfoque metodológico de la misma investigación...” (p. 73).

A continuación se presentan Trabajos Especiales de Grado del Postgrado de Gerencia de Gerencia de Proyectos de la Universidad Católica Andrés Bello, relacionados con Planes de Gestión de Proyectos, que sirvieron como antecedentes de esta investigación, explicando los aspectos más importantes de cada documento y sus respectivos comentarios según sea el caso.

El Trabajo Especial de Grado de Giuseppe (2007) tuvo como objetivo “Diseñar un Plan de la Calidad, de acuerdo con la Norma ISO 10005:2005, para el subproyecto Obras Preliminares, componente del Proyecto Central Termoeléctrica de CVG EDELCA”, en Cumaná. Entre los objetivos específicos planteados por el autor se encontraban: describir los elementos constitutivos del plan de gestión de la calidad, y desarrollar dicho plan. Para lograr sus objetivos el autor realizó una investigación de modalidad proyectiva, con un alcance descriptivo y enfocado en un diseño de campo, bibliográfico, no experimental y transeccional. Esto produjo la propuesta de un Plan de Gestión de la Calidad para el sub-

proyecto antes mencionado, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma ISO 10005:2005, los estándares de CVG EDELCA, y las recomendaciones del PMI.

Losada (2007), en su Trabajo Especial de Grado titulado “Plan Preliminar del Proyecto de Actualización del Sistema de Control Digital en CVG Bauxilum, operadora de alúmina”, tuvo entre sus objetivos específicos: elaborar la carta de aprobación del proyecto, desarrollar las bases y restricciones asociadas al proyecto, elaborar el cronograma, determinar los riesgos, y estimar los recursos. Todo lo anterior son componentes de un plan de gestión, y pertenecen a distintas áreas de conocimiento. La propuesta elaborada consistió en un Plan Preliminar para el proyecto antes mencionado, con los componentes mínimos necesarios para lograr la aprobación de la ejecución del proyecto por parte de los directivos de la organización involucrados en el mismo.

Antecedentes de la organización

Electrificación del Caroní, C.A (EDELCA) perteneciente a la Corporación Eléctrica Nacional (CORPOELEC), adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Energía y el Petróleo (MPPEP), opera las Centrales Hidroeléctricas Simón Bolívar en Guri con una capacidad instalada de 10.000 Megavatios, considerada la segunda en importancia en el mundo, la Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre en Macagua con una capacidad instalada de 3.140 Megavatios y Francisco de Miranda en Caruachi, con una capacidad instalada de 2.280 megavatios.

EDELCA posee una extensa red de líneas de transmisión que superan los 5.700 Km. cuyo sistema a 800 mil voltios es el quinto sistema instalado en el mundo con líneas de Ultra Alta Tensión en operación.

Durante los últimos años, EDELCA ha aportado más del 70% de la producción nacional de electricidad a través de sus grandes Centrales Hidroeléctricas, desempeñando un papel fundamental en el desarrollo económico de Venezuela.

Misión

Generar, transmitir y distribuir energía eléctrica, de manera confiable, segura y en armonía con el ambiente; a través del esfuerzo de mujeres y hombres motivados, capacitados, comprometidos y con el más alto nivel ético y humano; enmarcado todo en los planes estratégicos de la Nación, para contribuir con el desarrollo social, económico, endógeno y sustentable del País.

Visión

Empresa estratégica del Estado, líder del sector eléctrico, pilar del desarrollo y bienestar social, modelo de ética y referencia en estándares de calidad, excelencia, desarrollo tecnológico y uso de nuevas fuentes de generación, promoviendo la integración Latinoamericana y del Caribe.

Estructura organizativa

La figura 6 muestra la estructura organizativa de EDELCA. La misma actualmente se encuentra en revisión, debido a los cambios sugeridos por el Ejecutivo Nacional a través del Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo (MPPEP).



Figura 6: Estructura organizativa de EDELCA

Fuente: EDELCA, 2007a

La Dirección de Expansión de Generación (DEG) es la encargada de la gestión de los proyectos de construcción de las plantas generadoras de la empresa. Como tal, en su momento, se encargó de la gestión del contrato de suministro e instalación de las grúas objeto de este proyecto, por lo que será el enlace perfecto entre los contratistas (ALSTOM® y KONECRANES®) y la organización, para lo relacionado a los trámites administrativos necesarios entre ambas partes para realizar el proyecto. La Dirección de Producción (DP), como usuarios finales de los equipos instalados en las plantas, serán los responsables de la gestión del proyecto, supervisar la ejecución del mismo, y garantizar la calidad de los productos que este genere.

Bases teóricas

Proyecto

En algunas organizaciones, cualquier cosa es un proyecto. En otras, en cambio, son raros ejercicios. Existe una línea muy fina entre proyectos y operaciones, y frecuentemente estas entidades separadas sobreponen sus funciones. Los siguientes puntos son compartidos por los proyectos y las operaciones (Phillips, 2004):

- Ambas implican empleados.
- Ambas generalmente tienen recursos limitados: gente, dinero, o ambos.
- Ambos son cuidadosamente diseñados, ejecutados y manejados por alguien a cargo.

La definición más clara de lo que es un proyecto es dada por el Project Management Institute (PMI, 2004, p.5) según el cual “un proyecto es un esfuerzo temporal que se crea para lograr un producto, servicio, o resultado único”. Esta es una buena definición, pero puede resultar incompleta.

Según el Método “paso a paso” de Dirección de Proyectos Integrada o *Integrated Project Management*, *IPM* por sus siglas en inglés, un proyecto es “cualquier secuencia única de actividades que tiene un inicio y un final definido en forma precisa y medible, que requiere los esfuerzos cooperativos de un cierto número de personas a lo largo del tiempo, y es dirigido por una persona” (Hall & Johnson, 2003). Esta última definición es mucho más clara.

El término “única” significa que un proyecto es una actividad que se realiza una sola vez, y no algo que se realice una y otra vez de la misma forma, este tipo de esfuerzo son las operaciones. “Un inicio y un final definido en forma precisa y medible” define exactamente hacia donde va el proyecto. “Dirigido por una persona” significa que una persona es responsable por asegurarse que se alcance el o los objetivos del proyecto, y que permanecerá en el mismo desde el principio hasta su finalización.

“Medible”, como se usa en la definición, no solo significa medible cuantitativamente (números), sino también cualitativamente, siempre en forma objetiva.

Gerencia de Proyectos

Dirección o Gerencia de Proyectos es la supervisión y el control del trabajo requerido para completar la visión del proyecto (Phillips, 2004). El equipo del proyecto realiza todo el trabajo necesario para completar el proyecto, mientras que el gerente del proyecto programa, monitoriza y controla las variadas tareas del proyecto.

La Gerencia de Proyectos está comprendida por nueve áreas de conocimiento (PMI, 2004), las cuales se resumen a continuación:

- **Gestión de la integración del proyecto:** esta área de conocimiento se enfoca en el desarrollo y la ejecución del plan del proyecto.
- **Gestión del alcance:** esta área de conocimiento trata de la planificación, creación, protección, y cumplimiento del alcance del proyecto.
- **Gestión del tiempo:** el tiempo es crítico en los proyectos. Esta área de conocimiento cubre las actividades, sus características, y como ellas encajarán en el programa del proyecto.
- **Gestión del costo:** el costo es siempre una restricción en la gerencia de proyectos. Esta área de conocimiento se conforma de la planificación, estimación, presupuesto y control de los costos.
- **Gestión de la calidad:** esta área de conocimiento se centra en la planificación de la calidad, su aseguramiento y su control.
- **Gestión del recurso humano:** esta área de conocimiento se enfoca en la planificación de la organización, la adquisición del equipo del proyecto y su desarrollo.
- **Gestión de las comunicaciones:** la mayor parte del tiempo del gerente del proyecto es gastado en comunicarse. Esta área de conocimiento detalla como las comunicaciones pueden mejorarse.
- **Gestión del riesgo:** todo proyecto tiene riesgos. Esta área de conocimiento se enfoca en la planificación, análisis, monitorización y control de los riesgos.
- **Gestión de procura:** esta área de conocimiento implica la planificación, solicitud, administración de contratos y cierre de contratos.

Además, el PMI (2004) agrupa estas nueve áreas de conocimiento dentro de lo que se conoce como “Grupos de Procesos de Gerencia de Proyectos”, los cuales se definen más adelante en este capítulo.

Ciclo de vida de los proyectos

El ciclo de vida de un proyecto determina no solamente el inicio del proyecto, también cuando el proyecto ha de ser completado, y todas las cosas comprendidas entre el inicio y el fin son conocidas como las diferentes fases del proyecto (Phillips, 2004).

Todos los proyectos están divididos en fases, y todos los proyectos, grandes o pequeños, tienen una estructura de su ciclo de vida similar. Como mínimo, un proyecto ha de tener una fase de inicio o comienzo, una fase o fases intermedias, y una fase final. El número de fases depende de la complejidad del proyecto y de la industria en que se desarrolle (Heldman, 2005).

En EDELCA, como se puede observar en la Figura 7, se han establecido cinco fases para definir el ciclo de vida de los proyectos, en lo que se conoce como la guía de Procesos de Gerencia de Proyectos de EDELCA, las cuales se denominan: Planificación, Análisis de Alternativas, Definición, Ejecución y Cierre, que relacionadas lógicamente concluyen en una o más entregas principales (EDELCA, 2005).

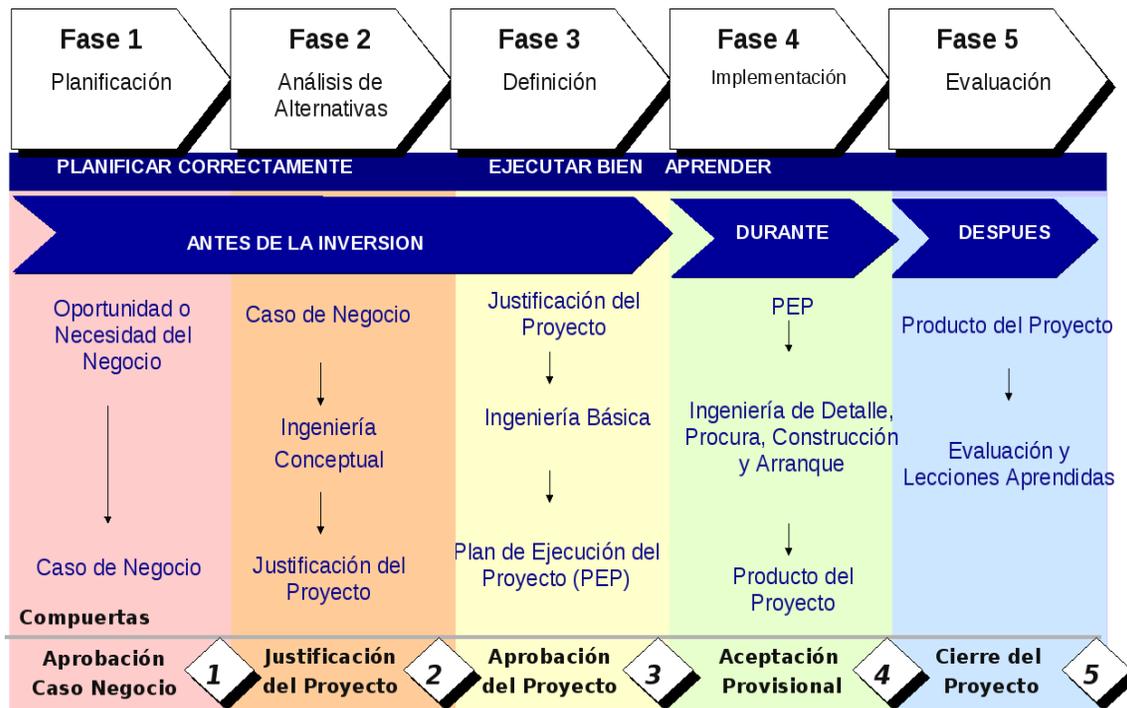


Figura 7: Fases de los procesos de Gerencia de Proyectos en EDELCA.

Fuente: EDELCA, 2005

La guía de Procesos de Gerencia de Proyectos de EDELCA, conocida por sus siglas como PGP, recopila el estado del arte de los conocimientos en el campo de la gerencia de proyectos y los enlaza con la experiencia propia de la empresa, para asistir en convertir los retos, que presentan los proyectos, en ventajas competitivas. EDELCA reconoce la importancia vital que reviste para la integridad de su negocio, desarrollar y ejecutar los programas de sus proyectos de inversión con más eficiencia y efectividad, en un ambiente donde todas empresas de electricidad del país son propiedad del Estado Nacional, y se han fusionado en una sola corporación (EDELCA, 2005).

El propósito de la Fase 1, *Planificación*, es identificar las necesidades y oportunidades del negocio, así como también los motivadores y los objetivos del negocio que permitan a EDELCA mantener o mejorar su posición competitiva en el suministro de energía eléctrica o en otras áreas de negocios. Las oportunidades, los motivadores, y los objetivos bien definidos, facilitarán el desarrollo de estrategias y planes tácticos, que sean consistentes

con la visión del negocio de EDELCA. Los objetivos de esta fase son los siguientes (EDELCA, 2005):

- Definir oportunidades y/o necesidades
- Verificar con objetivos estratégicos
- Evaluación preliminar del Caso de Negocios
- Planificar la Fase 2: Análisis de Alternativas

La finalidad de la Fase 2, *Análisis de Alternativas*, es identificar y seleccionar la mejor alternativa que satisfaga la oportunidad y necesidad del negocio y que sea consistente con los motivadores y objetivos del negocio establecidos en la fase 1. Esto generalmente requiere la participación de ingeniería (Ingeniería Conceptual), la aplicación de las Prácticas de Mejoramiento de Valor (VIP) y las mejores prácticas de gerencia de proyectos para desarrollar la mejor solución. Esta fase puede finalizar en una solución de inversión o de no inversión. Si un proyecto es considerado ser el más apropiado para satisfacer la necesidad, un Paquete de Justificación del Proyecto se desarrolla para permitir a la alta gerencia tomar una decisión en relación con la aprobación de la alternativa, para así proseguir con un desarrollo posterior del proyecto en la Fase 3: Definición. Los objetivos de esta fase son los siguientes (EDELCA, 2005):

- Generar alternativas
- Valorar cada alternativa considerada
- Seleccionar la mejor alternativa
- Aplicar las Prácticas de Mejoramiento de Valor (VIP)
- Verificar que el Caso de Negocios se ajuste con los objetivos estratégicos (realizados en Fase 1)
- Planificar la Fase 3: Definición

El principal objetivo de la Fase 3, *Definición*, es desarrollar el Alcance del Trabajo y el Plan de Ejecución de Proyecto (Paquete "Front End Loading", FEL) bien definidos que puedan ser ejecutados eficiente y efectivamente por el Equipo de Proyectos de EDELCA y/o por cualquier Contratista o Consultor durante la Fase 4, Implementación. Durante esta fase 3, un trabajo técnico más intenso (Ingeniería Básica) es generalmente requerido para desarrollar el nivel necesario de definición de alcance que permita al equipo de proyecto producir una estimación de Costos (+/- 10%). El paquete FEL y la estimación de costos

desarrollados durante esta fase, deben ser suficientemente completas y de calidad para permitir a la gerencia de EDELCA tomar una decisión basada en la evaluación del valor del proyecto propuesto para el negocio. La decisión, al final de esta fase, requiere de autorización de fondos para proseguir con el proyecto (Fase 4: Implementación y Fase 5: Evaluación) o para la cancelación de desarrollo posterior. Los objetivos de esta fase son los siguientes (EDELCA, 2005):

- Definir completamente el alcance (Ingeniería Básica/Diseño)
- Obtener permisología regulatoria
- Desarrollar el Plan de Ejecución del Proyecto (PEP) detallado
- Aplicar las Prácticas de Mejoramiento de Valor (VIP)
- Mejorar la estimación de costos y la evaluación económica a un nivel apropiado
- Confirmar si las estimaciones se ajustan a los objetivos del Caso de Negocios

El propósito de la Fase 4, *Implementación*, es implementar el Alcance del Trabajo de acuerdo con el Plan de Ejecución del Proyecto y el desarrollo de los Contratos realizados en Fase 3. Esto generalmente incluye ingeniería de detalle, procura de equipos y materiales, construcción y arranque de la facilidad. A este nivel de desarrollo del proyecto, los cambios no son fomentados, inclusive las "buenas ideas" pueden ser contraproducentes y destructivas. Realizar cambios afectaría la "habilidad" del proyecto de alcanzar las metas y los objetivos establecidos. Los objetivos de esta fase son los siguientes (EDELCA, 2005):

- Implementar el Plan de Ejecución del Proyecto (PEP)
- Firmar y ejecutar los contratos
- Desarrollar e implementar ingeniería de detalle, procura, construcción y arranque
- Recoger, analizar y comparar las lecciones aprendidas e indicadores del proyecto.

La última fase del desarrollo del Proyecto, Fase 5: *Evaluación*, está caracterizada por la operación inicial del proyecto y la evaluación de su "habilidad" para satisfacer los objetivos del negocio y del proyecto (EDELCA, 2005). Los objetivos de esta fase son los siguientes:

- Operar las facilidades del proyecto
- Monitorear el rendimiento
- "Benchmark" del desempeño contra los objetivos y los competidores
- Compartir los resultados y lecciones aprendidas

- Evaluar continuamente e identificar oportunidades de mejora

Grupos de procesos de Gerencia de Proyectos

No todos los proyectos tienen las mismas fases, pero pueden dibujarse dentro de los cinco procesos de Gerencia de Proyectos. Estos procesos son típicos en los proyectos, y son iterativos por naturaleza, es decir, no se termina uno de los procesos para nunca más regresar a él (Phillips, 2004).

Grupo de procesos de Iniciación: estos procesos inician el proyecto (o fase del mismo). Las necesidades de la organización son identificadas y soluciones alternativas son investigadas. El poder de iniciar el proyecto o fase es dado a través del acta de inicio (project charter), y cuando el proyecto comienza el gerente es seleccionado (Phillips, 2004).

Grupo de procesos de Planificación: los procesos de planificación requieren que el gerente y los miembros del equipo del proyecto desarrollen los diferentes planes de gestión, tanto medulares como los derivados de estos, necesarios para completar el proyecto (Phillips, 2004).

Grupo de procesos de Ejecución: estos procesos permiten al equipo del proyecto (y a los contratistas y proveedores, según el caso) completar el trabajo delineado en el grupo de procesos de planificación (Phillips, 2004).

Grupo de procesos de Seguimiento y Control: el gerente del proyecto debe controlar que el trabajo del equipo de proyecto (y de los contratistas, según el caso) sea completado. El gerente verifica que las entregas de las fases estén alineadas con el alcance del proyecto, defiende el alcance de cambios, y confirma que el nivel de calidad esperado del trabajo sea alcanzado. Estos procesos también requieren que el gerente confirme que los costos y el tiempo están en sintonía con la planificación. Finalmente, el equipo del proyecto informa al gerente sobre su progreso, quien a su tiempo, reportará al patrocinador del mismo, a la gerencia, y en algunos casos a involucrados clave en la organización (Phillips, 2004).

Grupo de procesos de Cierre: dichos procesos, algunas veces denominados el post-mortem del proyecto, involucran el cierre de las cuentas del proyecto, completar la

aceptación final de las entregas del proyecto, llenar los papeles necesarios, y asignar al equipo del proyecto a nuevos proyectos (Phillips, 2004).

Sobre los grupos de procesos, el PMI (2004) indica:

Los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos están relacionados por los resultados que producen. La salida de un proceso, por lo general, se convierte en una entrada a otro proceso o es un producto entregable del proyecto. El Grupo de Procesos de Planificación proporciona al Grupo de Procesos de Ejecución un plan de gestión del proyecto documentado y un enunciado del alcance del proyecto, y a menudo actualiza el plan de gestión del proyecto a medida que avanza el proyecto. Además, los Grupos de Procesos pocas veces son eventos discretos o que ocurren una única vez; son actividades superpuestas que se producen con distintos niveles de intensidad a lo largo del proyecto. Si el proyecto se divide en fases, los Grupos de Procesos interactúan dentro de una fase del proyecto y también pueden entrecruzarse entre las fases del proyecto.

La Figura 8 muestra la interacción entre los cinco grupos de procesos.

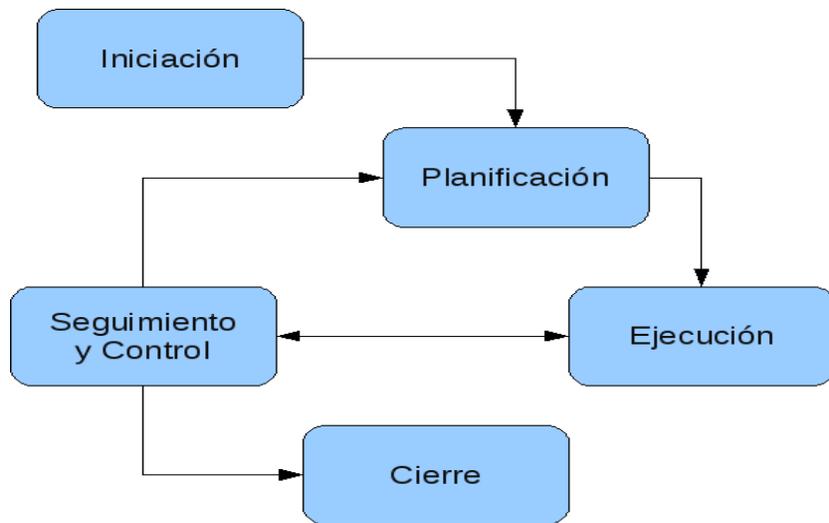


Figura 8: Interacción entre los cinco grupos de procesos de gestión de proyectos.

Fuente: Phillips, 2004

Las nueve áreas de conocimiento de la Gerencia de Proyectos

Los grupos de procesos de gestión de proyectos pueden distribuirse en nueve áreas de conocimiento, como ya se mencionó (PMI, 2004), donde cada área de conocimiento se corresponde con una o varias disciplinas en específico.

Gestión de la integración del proyecto: esta área trata principalmente de la creación de plan oficial del proyecto. Los detalles de este plan varían en base a el tamaño, el impacto y la prioridad del proyecto. Una vez que el plan del proyecto es creado, la gestión de integración se asegura que el mismo sea seguido. Finalmente, el control de cambios integrado es responsable de gestionar y controlar los cambios del proyecto (Phillips, 2004). Los procesos de gestión de la integración del proyecto incluyen (PMI, 2004):

- Desarrollar el Acta de Constitución del proyecto.
- Desarrollar el Enunciado del Alcance del proyecto (preliminar).
- Desarrollar el Plan de Gestión del proyecto.
- Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.
- Supervisar y controlar el trabajo del proyecto.
- Control integrado de cambios.
- Cerrar el proyecto.

Gestión del alcance del proyecto: el alcance del proyecto incorpora todo el trabajo requerido, y solo el trabajo requerido, para completar el proyecto. (Lester, 2003). El trabajo que no soporta las necesidades del proyecto es considerado fuera del alcance (PMI, 2004). La gestión del alcance del proyecto incluye, además, verificar que el trabajo que el equipo del proyecto está completando esté alineado a los requerimientos del proyecto. Los procesos de esta área de conocimiento son (PMI, 2004):

- Planificación del alcance.
- Definición del alcance.
- Crear la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT).
- Verificación del alcance.
- Control del alcance.

Gestión del tiempo del proyecto: esta área de conocimiento se refiere a la estimación de la duración de las actividades del plan del proyecto, trazar un cronograma del proyecto, y monitorizar y controlar desviaciones respecto al cronograma. Esta área se trata de completar el proyecto dentro del tiempo previsto. La gestión del tiempo es un aspecto importante en la gerencia de proyectos debido a que le concierne mantener las actividades del proyecto encaminadas y monitorizar estas actividades contra el plan del proyecto para asegurar que el proyecto sea completado a tiempo (Heldman, 2005). Los procesos de gestión del tiempo son (PMI, 2004):

- Definición de las actividades.
- Establecimiento de la secuencia de las actividades.
- Estimación de recursos de las actividades.
- Estimación de la duración de las actividades.
- Desarrollo del cronograma.
- Control del cronograma.

Gestión del costo del proyecto: las actividades en la gestión del costo del proyecto establecen estimados de costo para los recursos, establecen presupuestos, y observan constantemente estos costos para asegurarse que el proyecto se encuentra dentro del presupuesto aprobado. Esta área de conocimiento está enfocada principalmente en los costos de los recursos, pero siempre debe pensarse sobre otros costos involucrados (Heldman, 2005).

Los procesos de gestión de los costos son (PMI, 2004):

- Estimación de costos.
- Preparación del presupuesto de costos.
- Control de costos.

Gestión de la calidad del proyecto: en todos los proyectos existen demandas de calidad. La planificación de la gestión de la calidad del proyecto es el proceso que asegura que las entregas del proyecto satisfagan las necesidades del mismo (Phillips, 2004). Los procesos de gestión de la calidad del proyecto incluyen (PMI, 2004):

- Planificación de la calidad del proyecto.
- Realizar aseguramiento de la calidad.
- Realizar control de la calidad.

Gestión del recurso humano del proyecto: esta área involucra todos los aspectos de la gestión de la gente y la interacción personal, incluyendo liderazgo, asesoramiento, tratar con conflictos, conducir la evaluación del desempeño, y más. Estos procesos aseguran que el recurso humano asignado al proyecto es usado en las formas más efectivas posibles (Heldman, 2005). Los procesos de gestión del recurso humano del proyecto incluyen (PMI, 2004):

- Planificación de los recursos humanos.
- Adquirir el equipo del proyecto.
- Desarrollar el equipo del proyecto.
- Gestionar el equipo del proyecto.

Gestión de las comunicaciones del proyecto: todos en un proyecto tienen algo que ver con esta área de conocimiento, debido a que todos los miembros del proyecto enviarán o recibirán comunicaciones relacionadas con el proyecto a lo largo del ciclo de vida del mismo. Es importante que todos los miembros y los involucrados del proyecto entiendan como las comunicaciones afectan al proyecto (Heldman, 2005). Los procesos de gestión de las comunicaciones del proyecto incluyen (PMI, 2004):

- Planificación de las comunicaciones.
- Distribución de la información.
- Informar el rendimiento.
- Gestionar a los interesados.

Gestión de los riesgos del proyecto: los riesgos son eventos que pueden afectar un proyecto para bien o para mal. La gestión de los riesgos del proyecto es el proceso de identificar, clasificar, y dar peso a los riesgos para determinar su impacto en el proyecto cuando los mismos ocurran (Phillips, 2004). Los procesos de gestión de los riesgos son (PMI, 2004):

- Planificación de la gestión de los riesgos.
- Identificación de riesgos.
- Análisis cualitativo de riesgos.
- Análisis cuantitativo de riesgos.
- Planificación de la respuesta a los riesgos.
- Seguimiento y control de riesgos.

Gestión de las adquisiciones del proyecto: la gestión de las adquisiciones de un proyecto es el proceso de obtener bienes y servicios de proveedores (Phillips, 2004). Los procesos incluidos en esta área de conocimiento son (PMI, 2004):

- Planificar las compras y adquisiciones.
- Planificar la contratación.
- Solicitar respuestas de vendedores.
- Selección de vendedores.
- Administración del contrato.
- Cierre del contrato.

Resumiendo, la Figura 9 refleja la correspondencia de los procesos de dirección de proyectos en los cinco Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y las nueve Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos descritas anteriormente. Cada uno de los procesos de dirección de proyectos requeridos se muestra en el Grupo de Procesos en el cual se lleva a cabo la mayor parte de la actividad.

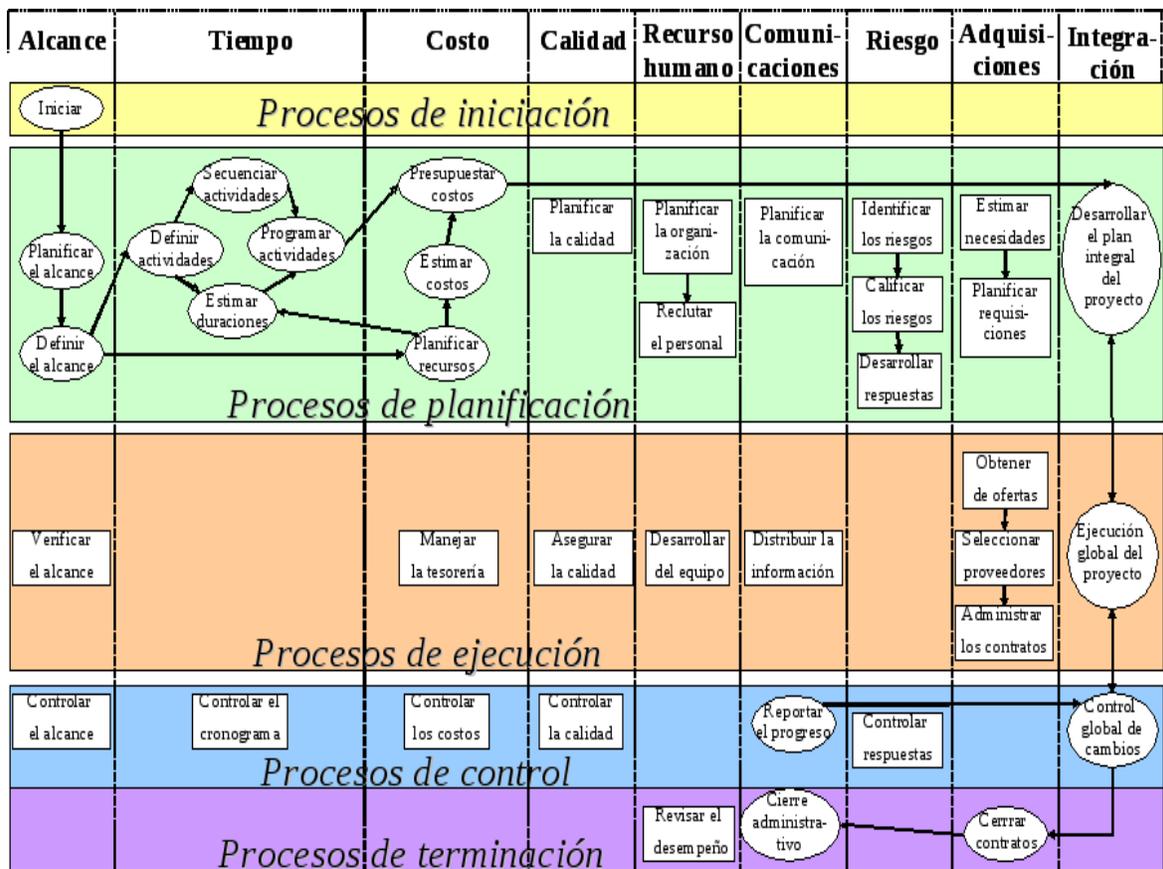


Figura 9: Correspondencia de los Procesos de Dirección de Proyectos a los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y a las Áreas de Conocimiento.

Fuente: Palacios (2004), adaptado por Estraño, (2006).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describen los diferentes métodos, técnicas, procedimientos y herramientas que se emplearon en el proceso de recolección, presentación y análisis de los datos, con la finalidad de cumplir con los objetivos de la investigación planteada.

Una vez formulado el problema de investigación y definidos los objetivos, se procedió a desarrollar cada uno de los aspectos relacionados con la metodología a seguir para elaborar el estudio en base a los objetivos planteados. En este sentido, Balestrini (2006) plantea que el fin esencial del Marco Metodológico, es:

Situar, en el lenguaje de investigación, los métodos e instrumentos que se emplearán en la investigación planteada, desde la ubicación acerca al tipo de estudio y el diseño de la investigación; su universo o población; su muestra; los instrumentos y técnicas de recolección de los datos; la medición; hasta la codificación, análisis y presentación de los datos. De esta manera se proporcionará al lector una información detallada acerca de cómo se realizará la investigación. (p. 126).

Tipo de investigación

A continuación se describe de manera detallada el enfoque de investigación utilizado para dar respuesta a la formulación del problema planteado en este estudio.

Tipo

El objetivo de la presente investigación estuvo orientado a desarrollar un Plan para gestionar el proyecto “Mejoras electromecánicas de las grúas 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA”. En tal sentido, el estudio se enmarcó dentro de una investigación proyectiva. Ello se sustenta con el basamento teórico existente, el cual se describe a continuación.

El Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestrías y Tesis Doctorales de la UPEL (2005) el tipo de investigación denominado modalidad proyecto factible se entiende por una:

Investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo, viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales, como puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o ambas modalidades (p. 7).

La UCAB (2009) define como Investigación Proyectiva la que:

...propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta. En esta categoría entran los proyectos factibles. Todas las investigaciones que implican el diseño o creación de algo, también entran en esta categoría. Los proyectos a que se refiere el término proyectivo pueden ser económicos, sociales, educativos, tecnológicos, etc. (p. 61).

Por otro lado y de acuerdo con la clasificación propuesta por Yáber y Valarino (2003) para investigaciones de Postgrado en Gerencia, específicamente en la disciplina de Gestión de Empresas, relacionadas con su propósito, el tipo de problema que abordan y, definiendo los verbos y la acción que realizan, este trabajo se clasifica como una investigación y desarrollo, ya que “tiene como propósito indagar sobre necesidades del ambiente interno o externo de una organización, para luego desarrollar un producto o servicio que pueda aplicarse en la organización o dirección de una empresa o de un mercado” (p. 9). En este sentido, esta investigación tuvo propósitos de aplicación práctica dirigida a unos usuarios específicos, que tienen la expectativa de utilizar dicho estudio para la gestión de la ejecución del proyecto, en función de lograr la máxima operatividad de los equipos a intervenir, mejorando con ello el tiempo de respuesta de los mismos y reduciendo, como consecuencia, el tiempo de parada de una unidad generadora.

De lo anteriormente expuesto, se puede inferir que los tres casos mencionados corresponden al mismo tipo de investigación, en el presente estudio se adoptará el término: Tipo de Investigación Proyectiva.

Debido a que este estudio estuvo enmarcado en el contexto de un proyecto en ejecución y de acuerdo con las definiciones antes presentadas, se catalogó como una investigación del tipo proyectiva, modalidad proyecto factible o investigación y desarrollo, ya que la propuesta relacionada con el desarrollo del plan de gestión del proyecto de mejoras electromecánicas de la grúa 3x140 t y la grúa 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA, tuvo como propósito, por un lado, estudiar las características del proyecto y por el otro, desarrollar un plan de gestión para el proyecto que contemple las nueve áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos.

Referente al nivel de la investigación, se puede decir que ésta fue de tipo descriptiva ya que buscó describir o especificar las variables y los elementos importantes del caso de estudio, que permitieron definir la situación actual del proyecto de mejoras electromecánicas de la grúa 3x140 t y la grúa 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA, sus antecedentes y componentes, y de esta manera, elaborar un Plan de Gestión del Proyecto, que le permita a las Gerencias de Supervisión de Obras Electromecánicas y de Planta Caruachi revisarlo y aprobarlo.

En cuanto al carácter descriptivo de una investigación, Ary, Jacobs y Razavieh (1993) explican que:

Los estudios de esta índole tratan de obtener información acerca del estado actual de los fenómenos. Con ello se pretende precisar la naturaleza de una situación tal como existe en el momento del estudio. El objetivo consiste en describir lo que existe con respecto a las variaciones o a las condiciones de una situación (p. 308)

En este orden de ideas, Hernández, Fernández y Baptista (2006) plantean que los estudios descriptivos "...pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren" (p. 102), se correspondió exactamente con el propósito de este trabajo, dado que con el, se pudo recopilar información para analizar todo lo necesario a desarrollar para gestionar el proyecto objeto de estudio, lo cual condujo a la propuesta del plan de gestión.

Para finalizar con el tipo de investigación, Ésta se basó en fuentes bibliográficas y documentales, en el análisis de textos, informes, manuales de fabricantes, entrevistas no estructuradas y otros materiales que ayudaron a ampliar y profundizar los conocimientos con relación al tema en estudio.

Diseño

Con relación al diseño de la investigación Arias (2006) lo define como “La estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado” (p. 26). En este sentido, la estrategia utilizada, conforme con el tipo de investigación definida anteriormente, correspondió a una modalidad mixta de investigación documental e investigación de campo.

En el caso de la investigación documental, Arias (2006) lo plantea como un:

Proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos (p. 27)

En la investigación desarrollada, se utilizó el análisis de documentos para revisar los diferentes conceptos, términos, políticas, objetivos, lineamientos, códigos y normas relacionadas y aplicables a la misma, y que conformaron el fundamento teórico de la propuesta; tales como: las áreas de conocimiento de gerencia de proyectos, control y administración de proyectos, entre otros; además se recopiló información relevante sobre la organización EDELCA, el proyecto de mejoras electromecánicas de la grúa 3x140 t y la grúa 40/20/7,5 t, del proyecto de construcción de Planta Caruachi, los manuales del fabricante, y el contrato 103-223: grúas pórticos de Planta Caruachi.

De igual manera, se utilizó el análisis documental para describir los diferentes elementos que conforman el Plan de Gestión, de acuerdo con las directrices establecidas en las “Normas e Instrucciones para la Gestión de Proyectos” de EDELCA (2005), la cual se estableció como premisa para desarrollar la propuesta objeto de este estudio.

Por otro lado, para alcanzar tanto el objetivo general como los específicos, se clasificó el diseño de la presente investigación como de campo, no experimental, transeccional y

descriptiva, ya que los datos en gran parte se obtuvieron de la observación directa, tal cual como son, sin influir en ninguna de sus variables, igualmente fueron obtenidos en un momento dado de tiempo, bajo ciertas condiciones específicas lo que hace que sea transversal y descriptivo, debido a que persigue diagnosticar la situación en sus detalles, analizando todos los elementos que intervienen en el proceso.

En este orden de ideas y para complementar lo antes expuesto con el basamento teórico se tiene que un diseño de investigación de campo, es según la UPEL (2005) "...el análisis sistemático de problemas con el propósito de describirlos, explicar sus causas y efectos, entender su naturaleza y factores o predecir su ocurrencia. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad" (p.5); en cambio para Arias (2006) es "la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental" (p. 31).

Para Hernández, Fernández y Baptista (2006) no experimental, se refiere a "...estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos." (p.205). Adicionalmente, como el estudio planteado se llevó a cabo en un momento determinado, en un tiempo único, se caracterizó como de tipo transeccional descriptivo, tal y como lo detalla Balestrini (2006) "...este tipo de diseño, se puede clasificar a su vez, en transeccionales descriptivos y transeccionales correlacionales causales" (p. 133).

Para finalizar, para el desarrollo del Plan de Gestión del Proyecto "Mejoras electromecánicas de las grúas 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA", se utilizó una estrategia mixta, la cual comprendió por una parte, la investigación documental para realizar el diagnóstico de la situación existente en la realidad objeto de estudio, para determinar sus necesidades de gestión, en función de las políticas de gestión de proyectos establecidas por EDELCA, la cual se encuentra alineada con los objetivos estratégicos de la Organización; y por la otra, atendiendo a los resultados del diagnóstico, se basó en una investigación de campo, no experimental y transeccional descriptiva para formular la propuesta de plan de gestión del proyecto descrito anteriormente, en este caso la información en su mayor parte se obtuvo de fuentes primarias, es decir recabada

directamente de la realidad, mediante entrevistas y observación directa en la Organización.

Unidad de análisis, población y muestra

Unidad de análisis

En la presente investigación la unidad de análisis –denominada también casos o elementos– objeto de observación o estudio, correspondió al proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA”

Para Hernández, Fernández y Baptista (2006) la unidad de análisis está referida a las “personas, casos, significados, prácticas, episodios, encuentros, papeles desempeñados, relaciones, grupos, organizaciones, comunidades, subculturas, estilos de vida, etcétera” (p. 672), la cual debe ser definida previamente a la selección de la muestra.

Población

La población objeto de este estudio, estuvo conformada por todos y cada uno de los documentos atinentes al proyecto objeto de estudio, la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos del PMI (2004), la Guía de los Procesos de Gerencia de Proyectos y la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000 de EDELCA. Además, de los integrantes y unidades de EDELCA participantes en el proyecto, mencionadas en el Capítulo I y las empresas contratistas ALSTOM® y KONECRANES®.

En tal sentido, Arias (2006) denomina población al “Conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81). En cambio Tamayo y Tamayo (1998) la define como “la totalidad del fenómeno de estudio, en donde las unidades de la población poseen una característica común, cuyo estudio da origen a los datos de la investigación” (p. 96). Por su parte Morles (1994) plantea que “la población o universo se refiere al conjunto de elementos o unidades para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan (personas, instituciones o cosas) a los cuales se refiere la investigación” (p. 17).

Muestra

Refiriéndose a la muestra, Arias (2006) la concibe como “el subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p. 83). En la presente investigación correspondió exactamente con la población descrita anteriormente, debido a que fue posible abarcar la totalidad de los elementos que conforman la población accesible.

Técnicas e instrumentos de recolección, procesamiento y análisis de datos

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En cuanto a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, Balestrini (2006) indica que se debe:

Señalar y precisar, de manera clara y desde la perspectiva metodológica, cuáles son aquellos métodos instrumentales y técnicas de recolección de información, considerando las particularidades y límites de cada uno de éstos, más apropiados, atendiendo a las interrogantes planteadas en la investigación y a las características del hecho estudiado, que en su conjunto nos permitirán obtener y recopilar los datos que estamos buscando (p. 132).

En cambio, Sabino (2000) señala que las técnicas e instrumentos de recolección de datos “son las distintas formas o maneras de obtener la información” (p. 57).

Con base en lo descrito anteriormente, en el transcurso de la investigación se utilizaron como técnicas de recolección de datos la observación directa participativa documental y los grupos de discusión.

Siguiendo lo anterior, Méndez (2001) destaca que la observación directa “es el proceso mediante el cual se perciben deliberadamente ciertos rasgos existentes en la realidad por medio de un esquema conceptual previo y con base en ciertos propósitos definidos generalmente por una conjetura que se quiere investigar” (p. 99). Además, Arias (2006) indica que es “una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma

sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos” (p.69).

Con relación a la observación participante, Arias (2006) lo destaca como el caso en el que “el investigador pasa a formar parte de la comunidad o medio donde se desarrolla el estudio” (p. 70).

La utilización de estas técnicas en el presente estudio, condujeron por un lado a proporcionar al investigador los conocimientos tanto técnicos como operativos para desarrollar un Plan de Gestión, y por otro lado, para recopilar información de los elementos más característicos del proyecto, de sus aspectos técnicos, y de los conceptos, normas y tendencias más recientes sobre el tema de gestión de proyectos. Para ello, se realizó una lectura general de los textos y la búsqueda y observación de los hechos presentes en los documentos escritos consultados que fueron de interés para esta investigación.

También se analizó la interrelación existente entre los elementos característicos del proyecto, y los conceptos y tendencias actuales sobre gestión de proyectos, especialmente las descritas por el PMI. De tal interrelación se desprendieron los entregables claves, los documentos, estándares, responsables y acciones que conforman el Plan de Gestión del Proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA”.

Los datos recopilados mediante la técnica de revisión documental (textos sobre gestión de proyectos, manuales de los equipos a intervenir, entre otros) y los obtenidos mediante los grupos de discusión y la observación directa del autor, se combinaron para formar el argumento sobre el cual se diseñó el Plan de Gestión del proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA”, objeto de esta investigación.

Con respecto a los instrumentos de recolección de datos, Arias (2006) señala que “es cualquier recurso, dispositivo o formato (papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p. 69).

Los instrumentos de recolección de datos, utilizados en la presente investigación fueron: la lista de chequeo o verificación, cuaderno de notas y computadoras para el caso de la

observación directa participativa documental y, grabador, cuaderno de notas y tablas en formato de hoja de cálculo (Openoffice Calc) para los grupos de discusión.

Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

Los datos obtenidos, fueron clasificados, organizados, registrados, codificados y tabulados, utilizando para ello las técnicas lógicas del análisis de contenido o cualitativo (análisis, síntesis, inducción y deducción), esto permitió resumir las observaciones llevadas a cabo de forma tal que proporcionaran las respuestas a la interrogante de la investigación, lo cual se logró mediante la caracterización del proyecto, y la determinación de los objetivos y requerimientos del mismo, lo que condujo al desarrollo de un Plan de Gestión del proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA”.

Respecto al propósito del análisis de los datos Balestrini (2006) destaca que el mismo “implica el establecimiento de categorías, la ordenación y manipulación de los datos para resumirlos y poder sacar algunos resultados en función de las interrogantes de la investigación” (p.169).

En cuanto al análisis de contenido, Balestrini (2006) lo plantea como una estrategia en donde los “datos, según sus partes constitutivas, se clasifican, agrupándolos, dividiéndolos y subdividiéndolos atendiendo a sus características y posibilidades, para posteriormente reunirlos y establecer la relación que existe entre ellos; a fin de dar respuestas a las preguntas de la investigación” (p. 170). Por su parte, Arias (2006) lo refiere como “la técnica dirigida a la cuantificación y clasificación de las ideas de un texto, mediante categorías preestablecidas” (p. 77). De esta forma, el análisis de contenido o análisis cualitativo se refiere al tratamiento que se le va a dar a la información recabada de las fuentes, tanto primarias como secundarias, lo cual permitirá revisarla, relacionarla e interpretarla adecuadamente para llegar a las conclusiones pertinentes respecto al problema planteado.

En el análisis de contenido utilizado en el presente estudio, se utilizó el método lógico de análisis-síntesis-inducción- deducción. Méndez (2003), define el análisis como “el proceso de conocimiento que se inicia por la identificación de cada una de las partes que

caracterizan una realidad” (p. 131) y la síntesis como “el proceso que procede de lo simple a lo complejo, de la causa a los efectos, de la parte al todo, de los principios a las consecuencias” (p. 132).

En tal sentido, estas técnicas, por ser procesos que se complementan, permitieron al investigador percibir la realidad en estudio a través de la clasificación y organización de la información relacionada presente en: el Proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA”; y las políticas, objetivos y requerimientos de la Empresa para con los proyectos gestionados por ella.

Las herramientas utilizadas para clasificar, organizar, registrar, codificar y tabular los datos manejados en la investigación fueron: tablas, cuadros, planillas y documentos varios elaborados en archivos electrónicos como CALC®, WRITER®, OpenProj®, todas herramientas de software libre instaladas en el sistema operativo LinuxMint® 7, también libre. Se utilizó una licencia de MS Project® 2003 en algunos casos, herramienta de software privativo, pero siempre usando como sistema operativo base LinuxMint® 7.

Metodología utilizada

A continuación se presenta la metodología utilizada en el desarrollo de la investigación, que condujo, por una parte, a la consecución de cada uno de los objetivos planteados en la misma y por la otra al diseño de la propuesta “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi , EDELCA”.

Inicialmente, se recopiló información sobre el tema de gestión de proyectos, utilizando para ello textos, artículos de Internet, el PMBOK del PMI (2004), el PGP de EDELCA, entre muchas otras fuentes. También se consultó sobre grúas y equipos de elevación y carga. Además, se consultaron trabajos de investigación relacionados con la materia; todo esto se utilizó para desarrollar el antecedente de la investigación y las bases teóricas que sustentan este estudio.

Luego, tomando en cuenta lo anterior, se indagó sobre los aspectos técnicos del proyecto, especialmente a lo referente al diseño y funcionamiento de las grúas objeto de estudio, y los aspectos contractuales pendientes que el proyecto plantea solucionar. El resultado de

esta fase de la investigación condujo a darle respuesta al primer objetivo específico: describir los aspectos técnicos generales del proyecto objeto de estudio.

En cuanto al diseño del plan de gestión, se utilizó como documento de orientación la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos del PMI (2004). En base las directrices dadas en dicho documento, se conformó la metodología de trabajo utilizada para recopilar la información necesaria para el desarrollo, contenido y presentación de dicho plan y de esta forma darle respuesta al segundo objetivo específico de la investigación: desarrollar el plan para la gestión del proyecto.

Acto seguido, atendiendo a las características, dinámica y tiempos de ejecución del proyecto, se elaboró una representación gráfica (tipo EDT) donde se muestra la descomposición del Plan de Gestión del Proyecto.

Los esquemas mostrados en la Figuras 10, 11 y 12, se utilizaron para definir de manera inequívoca para cada fase del proyecto, y los componentes del plan de gestión del mismo, el cual representa el objeto de la presente investigación. Este esquema sirvió además, como punto de partida para desarrollar las actividades requeridas para cumplir con el objetivo de este estudio.

A continuación, se describen los componentes del plan de gestión del proyecto de “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi , EDELCA” que se desarrollaran en la presente investigación.

Plan de gestión del proyecto

El Plan de Gestión del Proyecto es uno de los documentos clave del proyecto, el ordena las fases y encierra a los principales parámetros, requerimientos y estándares del proyecto dentro de los términos de tiempo, costo, calidad/desempeño, al identificar el Por qué, Qué, Cuándo, Quién, Dónde y Cómo del proyecto. En algunas organizaciones el Plan de Gestión incluye también el Cuánto, el costo del proyecto (Lester, 2003).

El Plan de Gestión del Proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi , EDELCA”, estará formado por los siguientes planes, siguiendo la metodología del PMI (PMI, 2004)

- Plan de gestión de la integración del proyecto.
- Plan de gestión del alcance del proyecto.

- Plan de gestión del tiempo del proyecto.
- Plan de gestión de costos del proyecto.
- Plan de gestión de la calidad del proyecto.
- Plan de gestión de riesgos del proyecto.
- Plan de gestión de adquisiciones del proyecto.
- Plan de gestión del recurso humano del proyecto.
- Plan de gestión de las comunicaciones del proyecto.

En las figuras 10, 11 y 12 se muestra la estructura desagregada de trabajo (hasta el segundo nivel de desagregación) del Plan de Gestión del Proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi , EDELCA”. Se decidió dividirla en tres partes para facilitar su comprensión.

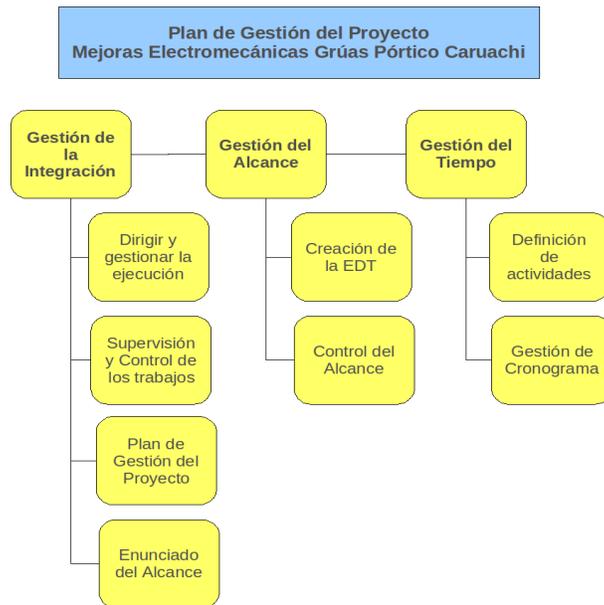


Figura 10: EDT del Plan de Gestión del proyecto “Mejoras electromecánicas”, áreas: integración, alcance y tiempo.

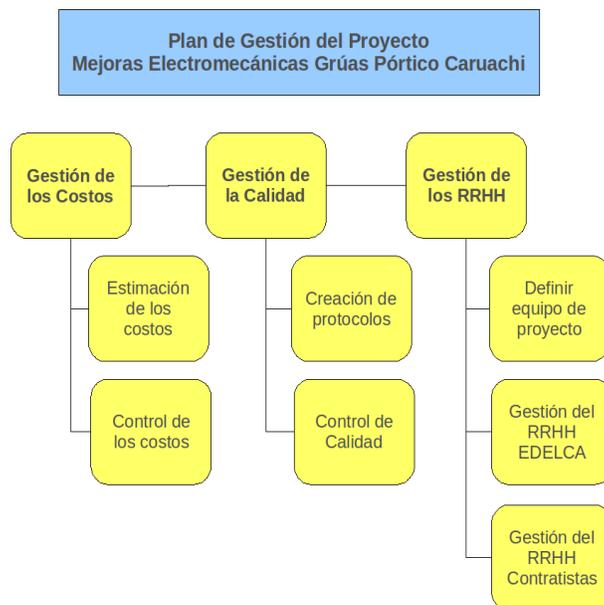


Figura 11: EDT del Plan de Gestión del proyecto “Mejoras electromecánicas”, áreas: costos, calidad y recursos humanos.

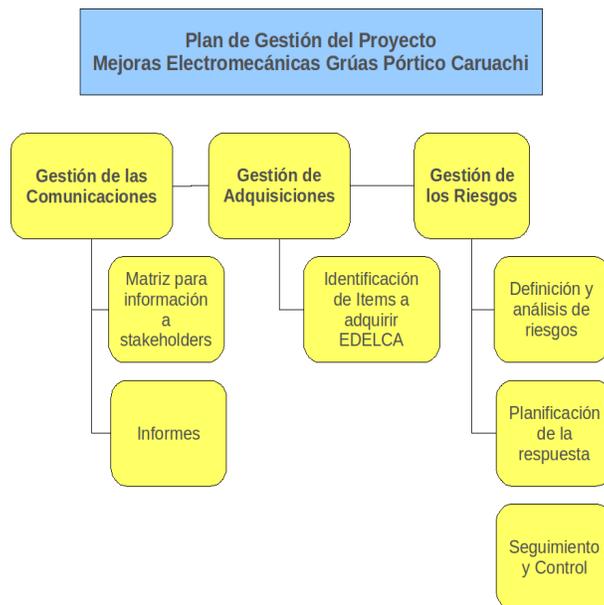


Figura 12: EDT del Plan de Gestión del proyecto “Mejoras electromecánicas”, áreas: comunicaciones, adquisiciones y riesgos.

Plan de gestión de la integración del proyecto

En palabras simples, la gestión de la integración del proyecto indica la forma en que los engranajes del proyecto trabajarán juntos (Phillips, 2004). Este plan como tal, no se espera que sea un documento, sino un conjunto de documentos sobre los cuales se trabajará y se realizarán cambios, de ser necesario, a medida en que el proyecto avance. Entre las actividades para completar este plan están:

Elaboración del enunciado del alcance: el cual será elaborado por todos los involucrados en el proyecto, de forma tal de que diversos puntos de vista influyan en el mismo y se abarque la mayor cantidad posible de actividades a realizar en el proyecto, minimizando los posibles cambios de alcance durante la ejecución.

Elaboración del Plan de Gestión del Proyecto: El núcleo de este trabajo. En él se incluirán los componentes de los planes de las nueve áreas de conocimiento. Es un documento dinámico, el cual requerirá un proceso iterativo de elaboración.

Supervisión y control diario de los trabajos: el personal asignado al proyecto supervisará las labores del mismo, e informará oportunamente a la coordinación sobre

cualquier novedad, de forma tal de ejecutar las acciones pertinentes dentro de la planificación del proyecto.

Elaboración de documentos de control diario: de forma tal de, con ellos, tener evidencia del control y la supervisión de la ejecución de los trabajos.

Plan de gestión del alcance del proyecto

Mediante la gestión del alcance del proyecto se desarrolla la habilidad de hacer el trabajo requerido y solo el requerido para completar el proyecto (Phillips, 2004). Dentro de las actividades a realizar para elaborar este plan se encuentran:

Creación de la EDT del proyecto: La elección de las tareas a incorporar en el EDT será realizada por el equipo de proyectos, basados en su experiencia, o también en varias sesiones de tormentas de ideas.

Control cambios del alcance: Se elaborará un procedimiento para realizar cambios en el alcance del proyecto durante su ejecución, respetando la EDT y el objetivo principal del mismo.

Plan de gestión del tiempo del proyecto

Para una gestión del proyecto efectiva se requiere el tiempo adecuado para planificar y, con base en los resultados de esa planificación, el tiempo adecuado para la implementación de esos planes (Phillips, 2004). Dentro de las actividades a desarrollar dentro del plan de gestión del tiempo están:

Definición de actividades: La creación de éste listado depende directamente del alcance del proyecto, y su correcta creación es determinante para la apropiada consecución de los objetivos del proyecto.

Gestión del cronograma: una vez identificadas las actividades se creará el cronograma del proyecto, dentro del cual se incluye la secuencia de actividades. Este cronograma se controlará y verificará diariamente en función de medir el cumplimiento del mismo e informar a la coordinación del proyecto sobre desviaciones o cambios, para tomar las medidas adecuadas. Dentro de la gestión del cronograma se incluye la gestión de la programación de los permisos de trabajo asociados a las actividades a realizar.

Plan de gestión de costos del proyecto

Para este proyecto, EDELCA no realizará inversión, debido a que los trabajos los realizará la contratista instaladora de la grúa ALSTOM® a través de la subcontratación de KONECRANES®. Sin embargo, el proyecto genera costos asociados a las horas-hombre empleadas por el equipo de trabajo para la planificación y supervisión de la ejecución del proyecto.

Estos costos se planificarán estrechamente con la duración de las actividades, estimando las horas-hombre que EDELCA invertirá en cada actividad, y el costo asociado a las mismas. Este costo es controlado a través de la herramienta SAP® utilizando órdenes de mantenimiento para grupos de actividades a desarrollar durante el proyecto.

Plan de gestión de la calidad del proyecto

El plan de gestión de la calidad del proyecto estará enfocado hacia la medición del cumplimiento de los objetivos del proyecto, entendidos estos como la solución de todos los aspectos pendientes del contrato 103-223 y el resultado satisfactorio de las pruebas suficientes y necesarias para garantizar el 100% de disponibilidad de ambas grúas pórtico. Para ello, se establecen las siguientes actividades:

Creación de protocolos: de ejecución de trabajos electromecánicos. Dentro de este aspecto entra la creación de los controles diarios de ejecución, procedimientos de seguridad industrial, procedimientos de trabajo, y cualquier documentación necesaria relacionada directamente a la ejecución y control de los trabajos.

Control de la calidad: a través del diseño de protocolos de pruebas de aceptación. El cumplimiento de las características de diseño de las grúas se podrá observar a medida que se someta a prueba cada modificación, reparación, o instalación realizada durante la ejecución del proyecto, así como las pruebas funcionales pendientes, las cuales se encuentran dentro del alcance del mismo.

Plan de gestión de riesgos del proyecto

Particularmente, el plan de gestión de riesgos consistirá en la elaboración por parte del equipo del proyecto y de los involucrados, de una matriz de riesgos. En dicha matriz se

identificará: el tipo de riesgo, probabilidad de ocurrencia, qué hacer si ocurre, qué hacer si no ocurre y el responsable de la gestión de ese riesgo.

Plan de gestión de adquisiciones del proyecto

Las adquisiciones del proyecto las realizará el contratista, y EDELCA no desea tener injerencia en los procesos de procura. Solamente se han identificado como necesaria la adquisición de algunos equipos de seguridad para el equipo del proyecto, los cuales se encuentran en custodia en almacén, por lo que no genera costos imputables a las órdenes de mantenimiento necesarias para gestionar el retiro de los mismos. Por lo tanto el plan de adquisiciones puede y debe incluirse directamente dentro del plan de gestión de costos.

Plan de gestión del recurso humano del proyecto

Dentro del plan de gestión del recurso humano, y como medida temprana para prevenir la ocurrencia del riesgo de falta de capacidad técnica del personal contratista, EDELCA sugiere gestionar el recurso humano tanto de la propia organización como de las contratistas ALSTOM® y KONECRANES®.

Dicho plan se enfocará en la determinación de las competencias necesarias de los miembros del equipo del proyecto, tanto de EDELCA como de los contratistas, así como la planificación, en función de las actividades, del número y el perfil del personal que ha de trabajar en cada actividad. Esta planificación está estrechamente relacionada a la planificación de las horas-hombre asignadas a cada actividad del proyecto.

Plan de gestión de las comunicaciones del proyecto

En forma resumida, este plan estará conformado por una matriz de información, la cual indicará que, cuando, y a quien se le hará llegar la información del proyecto. Dicha matriz será elaborada por la coordinación del proyecto, en conjunto con la Gerencia de Planta Caruachi y la Gerencia de Supervisión de Obras Electromecánicas de EDELCA.

Cronograma de trabajo

El Plan de Gestión del proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi”, EDELCA, se desarrollará en un período de 12 semanas contadas a partir del 15 de mayo del año 2009. En la Figura 10 se muestra un cronograma de trabajo simplificado, elaborado con la herramienta libre de gestión de proyectos OpenProj con los principales hitos que deben ser alcanzados.

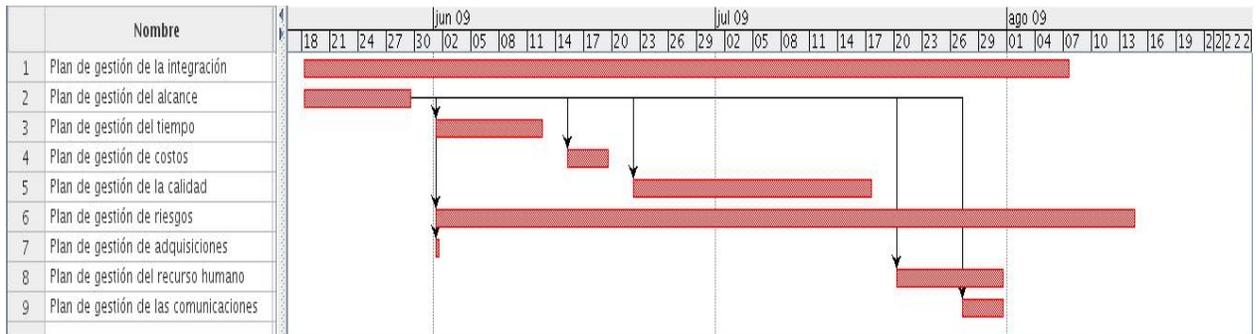


Figura 13: Cronograma de trabajo para la elaboración del Plan de Gestión del proyecto en estudio

Factibilidad del estudio

La realización del presente estudio fue completamente factible debido a que se dispuso de los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para su desarrollo. Desde el punto de vista de acceso a la información técnica específica del proyecto, también se consideró factible ya que se pudo recabar suficiente información para la elaboración del Plan de Ejecución del proyecto, especialmente por parte de los contratistas instaladores las grúas.

Variables

En cualquier investigación, es necesario identificar el sistema de variables del estudio y definir para cada una sus dimensiones o propiedades. En este orden de ideas, Balestrini (2006) define variable como:

Un aspecto o dimensión de un objeto, o una propiedad de estos aspectos o dimensiones que adquiere distintos valores y por lo tanto varía. Tal y como lo refiere Francis Korn: “Una “dimensión de variación”, una “variante” o una

“variable”, designa en la jerga sociológica un aspecto discernible de un objeto de estudio. En cualquier proposición sociológica estos términos designan las partes no relacionales de la proposición (p. 113).

En cambio Arias (2006), la describe como “una característica o cualidad; magnitud o cantidad, que puede sufrir cambios, y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación” (p. 57).

Además, el proceso lógico de operacionalización de las variables, lo plantea Balestrini (2006) de acuerdo con los siguientes procedimientos “(i). Definición nominal de la variable a medir; (ii). Definición real: enumeración de sus dimensiones y (iii) Definición operacional: selección de indicadores” (p. 113).

Sin embargo, en el presente estudio se utilizó el concepto de variable simple, la cual es definida por Arias (2006) como las que “no se descomponen en dimensiones” (p. 59), esto representó una gran simplificación y sencillez al momento de operacionalizarlas.

Definición Real

Como se explicó anteriormente, la presente investigación tuvo como objetivo general desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi”. Para ello se desarrolló una metodología para desarrollar dicho plan. En tal sentido, el plan de gestión de dicho proyecto representó la variable de estudio, ergo, es necesario recordar la definición de plan de gestión de un proyecto dada por el PMI (2004), según el cual, dicho plan “...define cómo se ejecuta, se supervisa y controla, y se cierra el proyecto” (p. 88).

Definición Operacional

Para Balestrini (2006) la definición operacional de una variable “..implica seleccionar los indicadores contenidos, de acuerdo al significado que se le ha otorgado a través de sus dimensiones a la variable de estudio” (p. 114). Se trata de constituir el conjunto de procedimientos que describen las actividades a ser realizadas para medir (indicadores) cada una de las dimensiones establecidas. Como se explicó anteriormente, por ser considerada la variable de este estudio simple, no presentó o no estuvo descompuesta en

dimensiones. En este sentido, para su operacionalización se utilizaron los diversos tópicos que conforman el contenido de un plan de la gestión de proyectos propuesto por el PMI (2004), los cuales sirvieron de indicadores, tal y como se muestra en la Tabla 2; además para su medición, se utilizaron diferentes técnicas, instrumentos y estrategias de recolección y análisis de datos, las cuales se encuentran descritas en detalle en este capítulo. Toda la información aquí procesada sirvió de insumo para desarrollar el plan de gestión del proyecto.

Tabla 2: Operacionalización de las variables

Objetivos Específicos	Definición Nominal Variables	Definición Real	Definición Operacional Indicadores
Describir los aspectos técnicos generales del proyecto objeto de estudio	-Proyecto	-Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio, o resultado único	-Descripción general del proyecto -Descripción de las particularidades técnicas del proyecto
Desarrollar el plan para la gestión del proyecto	-Plan de gestión del proyecto	-Define cómo se ejecuta, se supervisa y se controla, y se cierra el proyecto. Documenta el conjunto de salidas de los procesos de planificación del Grupo de Procesos de Planificación.	-Componentes del plan de Gestión de la integración -Componentes del plan de Gestión del alcance -Componentes del plan de Gestión del tiempo -Componentes del plan de Gestión del costo -Componentes del plan de Gestión de la calidad -Componentes del plan de Gestión de las adquisiciones -Componentes del plan de Gestión del recurso humano -Componentes del plan de Gestión de las comunicaciones -Componentes del plan de Gestión de los riesgos

Consideraciones éticas

El Plan de Gestión se realizó en base al proyecto que actualmente desarrolla EDELCA, respetando en todo momento los derechos de autor y la confidencialidad que requiera el caso de estudio. Sus resultados, conclusiones y recomendaciones estarán disponibles para los interesados en conocer acerca del proyecto y los aspectos concluyentes del mismo.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

Aunque no es el objeto principal de este trabajo el profundizar sobre las características y especificaciones técnicas de las grúas pórtico, sí es necesario darle una aproximación al lector sobre la descripción y el funcionamiento de las grúas objeto de este proyecto, así como de los aspectos pendientes que se quieren solucionar con el mismo.

En este capítulo se describirán, a manera general, las características técnicas del proyecto objeto de estudio, de forma tal de que el lector se haga una idea más adecuada sobre lo que trata el proyecto. Con ello se logra cumplir con el primer objetivo específico de la investigación.

Primeramente se darán las definiciones técnicas, según la normativa venezolana, de las grúas, especialmente las tipo pórtico. Luego se darán a conocer las especificaciones de las grúas con las que se trabajará en el proyecto, junto con la descripción de su funcionamiento. Por último se describirán, a manera general, cada uno de los aspectos pendientes contractuales que ha de resolver el proyecto.

Generalidades de las Grúas Pórtico

Según la norma venezolana COVENIN 3510:1999 (1999) una grúa se define como una “máquina rodante sobre un plano o eje horizontal, alimentada por una fuente de energía externa estacionaria y usada principalmente para desplazamiento vertical de cargas. Para los efectos de esta norma, cuando se hable de grúa se entiende como Grúa Puente” (p. 3).

Ahora bien, dentro de la clasificación de las grúas según su construcción, la norma establece que una grúa puente es un “tipo de grúa en la que los elementos de traslación están sobre el mismo plano horizontal del mecanismo de elevación (polipasto) pero por encima del nivel de referencia (piso)” (p.7).

La misma clasificación establece que una grúa pórtico es una “grúa similar a una puente, excepto que el puente para llevar el carro o los carros están soportados rígidamente en dos o más patas, rodando fijos sobre rieles u otra vía de rodadura” (p.7). Según esta

definición, la grúa 3x140 t es una grúa pórtico. En la figura 14, se muestra un esquema propuesto por la norma sobre una grúa pórtico (Véase también la figura 3).

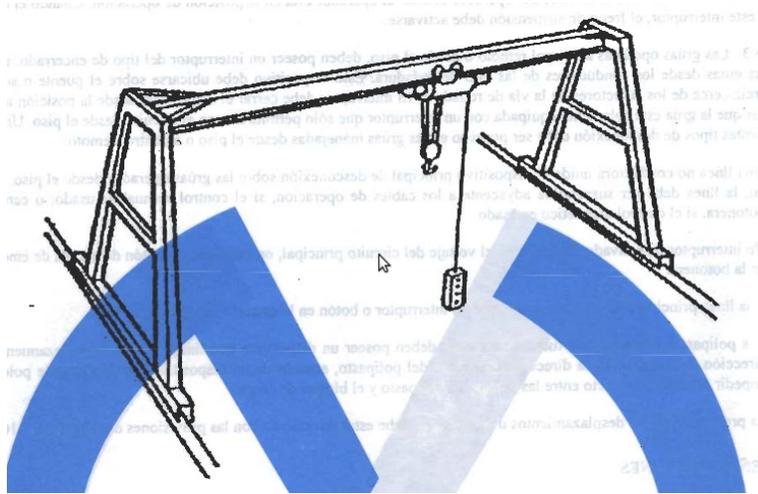


Figura 14: Esquema de una grúa pórtico

Fuente: COVENIN 3510:1999 (1999)

Siguiendo este orden de ideas, la norma establece que una grúa pórtico con voladizo es una grúa “en la cual las vigas del puente se extienden transversalmente detrás de la vía de rodadura sobre uno o ambos lados” (p.7). De ello, se puede afirmar que la grúa de mantenimiento 40/20/7,5 t es una grúa pórtico con voladizo, debido a que el puente se extiende hacia aguas arriba, más allá de las vías de rodadura, para la colocación de las compuertas de toma en las unidades generadoras. La figura 15 muestra el esquema que da la norma para este tipo de grúas (véase también la figura 2).

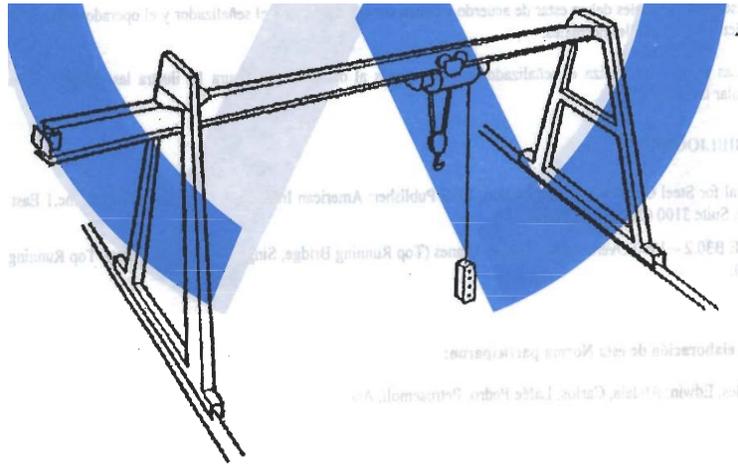


Figura 15: Esquema de una grúa pórtico con voladizo

Fuente: COVENIN 3510:1999 (1999)

Datos técnicos de las grúas pórtico

En el Anexo 2 se muestra de forma resumida, en una tabla, los datos técnicos más importantes de las grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t.

Funcionamiento de las grúas pórtico 3X140 t y 40/20/7,5 t

La grúa pórtico 40/20/7,5 t o grúa de mantenimiento, tiene como función principal el colocar compuertas de mantenimiento tanto en las unidades generadoras como en el aliviadero, de forma tal de bloquear el paso del agua hacia la toma de las unidades o hacia las compuertas de aliviadero, con el objeto de poder realizar mantenimiento a ciertos equipos que requieran condición de dique seco.

Esta grúa puede considerarse como semiautomática, debido a que el control de las maniobras de la misma es realizado por completo por el operador de la grúa, asistido por las computadoras de la grúa. La asistencia consiste en los siguientes aspectos:

- Reducción de velocidad y parada de los ganchos al acercarse al límite superior de carrera, en maniobra de elevación.

- Reducción de velocidad de los ganchos al acercarse al límite inferior de carrera, en maniobra de descenso.
- Reducción de velocidad del carro de 40/20 t, en las maniobras de traslación de los mismos, al acercarse a sus fines de carrera.
- Paro de maniobra de descenso al detectarse condición de guaya floja.
- Reducción de velocidad del pórtico al acercarse al final de su carrera de traslación, sea en el sitio de estacionamiento en la nave de montaje (lado sur de la presa) o en el aliviadero (lado norte de la presa).
- Medición de la velocidad del viento.
- En el caso del gancho de 7,5 t, al ser oscilante (gira sobre un eje), se reduce la velocidad de giro al acercarse a la posición 0° y 160°.

La grúa pórtico 3x140 t, o grúa de emergencia, tiene como función principal el colocar compuertas de emergencia en las unidades generadoras para detener en pocos minutos el paso de agua hacia la toma de la unidad. Las condiciones en los que esto debe ocurrir son:

- Sobrevelocidad de una unidad generadora: también conocido como embalamiento, ocurre cuando el rotor de una unidad se sale de control y gira a una velocidad mayor a la nominal (90 rpm), y no funciona el paro de emergencia ni el sistema de cierre de emergencia.
- Motorización de una unidad generadora: ocurre cuando una unidad, en vez de producir energía, consume energía del sistema. Esto puede provocar el embalamiento de la misma.
- Fuga crítica de agua en un anillo de descarga: si llegase a ocurrir una rotura en el anillo de descarga de una unidad generadora, o la falla de una compuerta de visita de la turbina, lo cual produciría la inundación inminente de la casa de máquinas. La más catastrófica de las condiciones.

Sin embargo, como ya se explicó, esta última grúa se usa para mantenimientos periódicos (octomestres) de las unidades, conocidos también como mantenimientos con paradas continuas, mientras que la primera se usa para mantenimientos mayores con duraciones superiores a cuatro semanas.

La grúa 3x140 t puede considerarse una grúa automática, debido a que, en caso de emergencia, puede operar sin ayuda humana hasta cierto punto, en las siguientes maniobras:

- Se posiciona automáticamente en una unidad generadora, con una precisión de 2,5 centímetros, al recibir señal desde el centro de control de la planta, o desde la instrumentación de la unidad generadora, o desde los controles externos de la propia grúa.
- Con solo presionar un botón comienza la maniobra de emergencia de colocación de compuertas.
- Detiene su trayecto al detectar un obstáculo en el mismo, y lo continúa al ser retirado.

Además, la grúa cuenta con un motor-generator diesel, el cual, en el caso que no tenga alimentación de energía de la planta (una hipotética caída total de planta o fallo del sistema de alimentación de auxiliares de generación) permite que sea operada de forma independiente durante al menos seis horas, con un tanque lleno de 1200 litros de combustible diesel.

Ahora bien, estas características solo se pueden usar en un caso de emergencia como los descritos con anterioridad. Empero, las computadoras de la grúa brindan asistencia al operador cuando este tiene el control total de la misma, en las maniobras de mantenimiento, en los aspectos siguientes:

- Reducción de velocidad y parada de los ganchos al acercarse al límite superior de carrera, en maniobra de elevación.
- Reducción de velocidad de los ganchos al acercarse al límite inferior de carrera, en maniobra de descenso.
- Reducción de velocidad de los carros en las maniobras de traslación, al acercase a sus fines de carrera.
- Paro de maniobra de descenso al detectarse condición de guaya floja.
- Reducción de velocidad del pórtico al acercarse al final de su carrera de traslación, sea en la nave de montaje (lado sur de la presa) o a la altura de la unidad generadora 12 (lado norte de la presa).
- Maniobra conjunta de los tres ganchos y de los tres carros de 140 t.

- Medición de la velocidad del viento.
- Medición de carga soportada por los ganchos, de forma tal de detectar si existe algún bloqueo en las maniobras de elevación.

Aspectos pendientes del contrato 103-223: equipos de carga y elevación

Los aspectos pendientes listados en la Tabla 1 del Capítulo I, y que forman parte clave del alcance del presente proyecto, se explican con mayor detalle a continuación.

1. Grúa pórtico 40/20/7,5 t

1.1. Cambio de la célula de carga y del indicador de posición del gancho de 7,5 toneladas

La célula de carga es un dispositivo que le indica al sistema de PLC (*Programmable Logic Control* o Control Lógico Programable, por sus siglas en inglés) el peso y la posición de la carga que en un momento dado está izando la grúa con uno de sus ganchos, en este caso, el de 7,5 t. Se tienen tres dispositivos, uno por gancho. Este dispositivo presenta problemas de calibración, que se esperan sean corregidos primeramente interviniendo la célula y, en segunda instancia, cambiándola por una nueva.

1.2. Modificación del mecanismo de estacionamiento

El mecanismo de estacionamiento esta conformado por dos cilindros de acero movidos por un mecanismo hidráulico. El mecanismo presenta problemas de diseño debido a que los cilindros no actúan, o cuesta mucho que actúen, al momento de ser activados. Se plantea una mejora en el mecanismo para resolver este aspecto pendiente.

1.3. Modificación del soporte de fijación de los finales de carrera del brazo 7.5 ton

Los finales de carrera son dispositivos de ayuda que le indican a la grúa el momento en que se acerca y llega al final del recorrido alguno de los ganchos. En el caso del brazo del gancho de 7,5 t, al ser giratorio, tiene finales de carrera a los 0° y a los 160° del recorrido. Estos presentan problemas de activación debido a la forma en que se instalaron en la grúa. Los soportes de fijación serán modificados para resolver este problema.

1.4. Prueba del brazo 7,5 ton (translación)

Durante la instalación de la grúa no fueron realizadas pruebas de traslación con carga al gancho de 7,5 t, debido a la no resolución de los aspectos anteriores. Luego de ser resueltos, las pruebas se realizarán con una carga con un peso conocido.

1.5. Prueba del brazo 7,5 ton (elevación)

Al igual que el aspecto anterior, se harán pruebas de elevación de carga al gancho de 7,5 t, una vez resueltos los primeros tres aspectos pendientes.

2. Grúa pórtico 3x140 t

2.1. Eliminación del roce de las guayas

Este es el aspecto pendiente más importante de todo el proyecto, y puede incluso considerarse un sub-proyecto en si mismo.

Los ganchos de la grúa 3x140 t tienen una configuración que puede llegar a producir roce en ciertas zonas de la guaya, en maniobras de izamiento, como lo muestra la Figura 16.

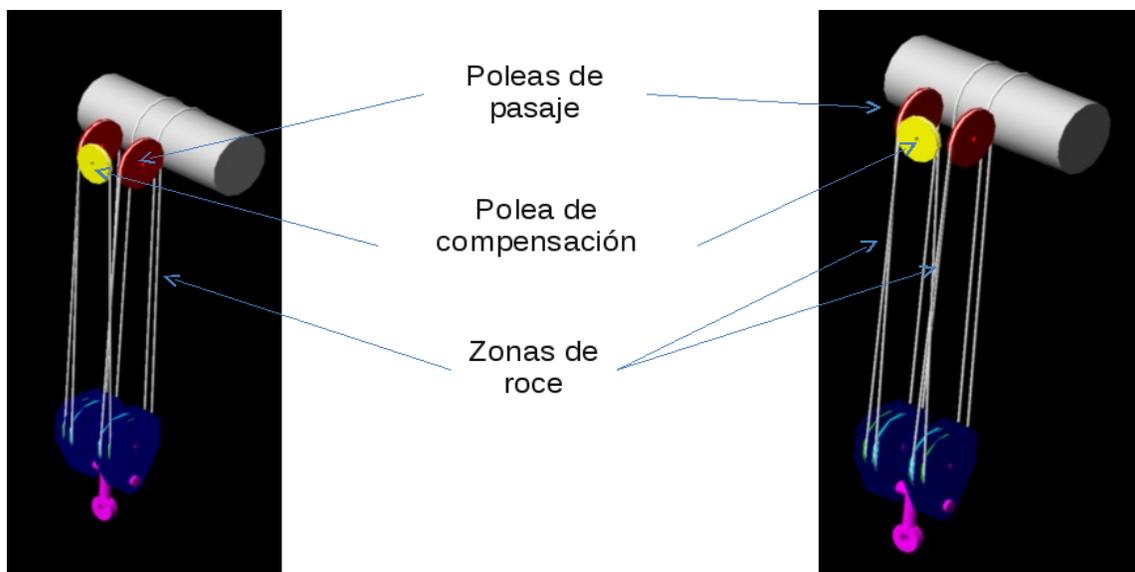


Figura 16: Esquema de pasaje de los cables (rope reeving) de un gancho de la grúa 3x140 t. Las zonas de roce entre las guayas son mostradas

Esta situación fue verificada durante las pruebas iniciales de la grúa, en 2002, sin embargo no fue hasta 2006 cuando el contratista presentó una propuesta para solucionar

ese aspecto. La misma se implemento en uno de los ganchos, pero no dio resultado, obligando a indisponer el gancho donde se realizó la modificación (gancho B).

En 2008, el contratista muestra la propuesta definitiva, la cual es aprobada por EDELCA para sus ejecución luego de varias consideraciones, dando inicio a todo el proyecto de mejoras electromecánicas que se desarrolla en este trabajo, de forma tal de aprovechar la envergadura de los trabajos para entrar de lleno en la resolución de todos los aspectos pendientes.

2.2. Cambio de los cargadores de baterías

El motor-generator diesel de la grúa cuenta con un banco de baterías, el cual sirve de apoyo a sus sistemas de control electrónico y permite el arranque del mismo y la inicialización de los sistemas de la grúa en caso de falla de alimentación. Los cargadores de estas baterías no funcionaron durante las pruebas de recepción del equipo, por lo que serán reparados o cambiados por nuevos.

2.3. Colocar en operación el panel de cambio para el Diesel (placa C2)

Este panel permite al motor-generator diesel transferir energía a los sistemas de la grúa, independizando a la misma de la alimentación de la planta. Dicho panel no funcionó durante las pruebas de recepción debido a problemas con la placa C2 perteneciente a dicho panel. La misma será cambiada por una nueva y se verificará el funcionamiento de todo el sistema para resolver este pendiente.

2.4. Ajuste de los finales de carrera de los ganchos - Puesta en marcha

Los finales de carrera de elevación-descenso de los ganchos de la grúa no fueron ajustados durante la instalación, por lo que se procederá a realizar este trabajo durante este proyecto.

2.5. Parametrizar PLC-Encoders de translación - Puesta en marcha

El sistema de encoders y PLC de translación de la grúa controla la función de posicionamiento automático en cualquiera de las 12 unidades generadoras. Este sistema no fue parametrizado durante la instalación, por lo que serán realizadas las actividades necesarias para ello en este proyecto.

2.6. Prueba del sistema de comunicación – radio

La grúa se comunica con las unidades generadoras a través de ondas de radio, de forma tal de que no requiera cableado para enviar una señal de emergencia desde alguna de las

unidades hacia el sistema de posicionamiento automático de la grúa. Este sistema de comunicaciones no fue probado durante la instalación de la grúa, por lo que las pruebas serán realizadas durante este proyecto para garantizar el funcionamiento correcto del mismo.

2.7. Corrección de la célula de carga del gancho C – Parametrización

Al igual que con la grúa 40/20/7,5 t, cada gancho de la grúa 3x140 t tiene una célula de carga. En el caso de la célula del gancho C, fallas graves se presentaron durante las pruebas de recepción, lo que obligo a su inhabilitación. Esto no impide que el gancho funcione, pero básicamente para los sistemas de control de la grúa el mismo no existe, por lo que todas las funciones automáticas y de asistencia quedan inhabilitadas. Esto será corregido en este proyecto con la instalación de una célula nueva y su posterior parametrización.

2.8. Ajuste de las células de carga de los ganchos A y B

Las células de carga de los ganchos A y B no fueron parametrizadas durante la instalación de la grúa, por lo que no le presentan información correcta a los sistemas de control. Esta situación será corregida durante el desarrollo del proyecto.

2.9. Ajuste de los encoders de posición de los ganchos A, B y C

Los encoders le indican al sistema de control por PLC de la grúa la posición exacta de la carga de un gancho en un momento dado. A los mismos no se les realizó un ajuste fino, por lo que la información que envían no es la correcta. Durante el proyecto se intervendrán estos equipos para ajustarlos de forma adecuada.

2.10. Verificar el funcionamiento y parametrizar anemómetro

El anemómetro indica la velocidad del viento, en metros sobre segundo. Esta variable es muy importante durante las maniobras de izamiento, ya que el viento mueve con mucha facilidad las compuertas cuando las mismas no están aseguradas, es decir, durante el procedimiento de retiro y colocación en los vanos de almacenamiento y en los vanos de mantenimiento. El mismo funciona, pero no se tiene la certeza de que los valores que muestra sean los correctos. Se le realizarán pruebas al equipo para verificar que la información que muestra sea la adecuada, y se le realizarán los ajustes necesarios.

2.11. Pruebas sin carga - Puesta en marcha

Se realizarán pruebas de funcionamiento a la grúa, entre ellas, el posicionamiento automático, la maniobra de colocación de compuertas en caso de emergencia, funcionamiento con el apoyo del motor diesel, entre otras, para garantizar que cumpla con todas las funciones para la cual fue diseñada.

CAPÍTULO V

LA PROPUESTA

Título

Plan de gestión del proyecto de mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA

Justificación

La propuesta de “un plan de ejecución del proyecto de mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachii, EDELCA”, le dará a la organización, y en especial a la División de Planta Caruachi, una guía para la ejecución y el control del proyecto antes mencionado, dado que en esta propuesta se presentan los planes detallados para cada una de las áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos, adaptados a las características propias y únicas del mismo. Además, servirá como precedente e insumo para futuros proyectos de mejora y de mantenimiento que la División de Planta Caruachi decida o requiera emprender.

Objetivo de la propuesta

Documentar un plan de ejecución del proyecto de mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA, conformado por nueve planes independientes, correspondientes a las nueve áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos.

Alcance

El alcance de esta propuesta comprende la elaboración de los planes de gestión de integración, alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones para el proyecto de mejoras electromecánicas de la grúa 3x140 t y de la

grúa 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA, de acuerdo a los lineamientos establecidos por el PMI (2004), y utilizando algunas de las herramientas del PGP (2005) de EDELCA.

Plan de ejecución del proyecto de mejoras electromecánicas de la grúa 3x140 t y de la grúa 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA.

A continuación, se presentan cada uno de los planes que conforman el plan de proyecto de mejoras electromecánicas de la grúa 3x140 t y de la grúa 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, EDELCA.

La numeración de cada plan se hará en números romanos, para mantener un orden dentro del trabajo de grado, y comenzarán en una nueva página. Para la organización, cada uno de estos planes conforma un documento independiente, y la suma de todos ellos conforma el plan de ejecución del proyecto.

Dada la naturaleza del proyecto, EDELCA no realizará ninguna adquisición para el mismo, por lo que no se justifica el desarrollo de un plan de adquisiciones. Así mismo, el plan de integración del proyecto, como tal, no es un documento, sino que es todo el conjunto de documentos, técnicas y herramientas, información, etc. que conforman el plan de gestión, y esta en el Gerente (o Coordinador para este caso en particular) del proyecto al hacer que todo engrane correctamente, para que el proyecto camine al ritmo planificado.

I. Plan de gestión de alcance del proyecto

A. Objetivo del Plan de Gestión del Alcance

El presente plan describe cómo el equipo definirá el alcance, desarrollará el enunciado detallado del trabajo requerido para completar el proyecto exitosamente; incluye la planificación, definición, gerencia y control del alcance del proyecto, así mismo basado en la definición del alcance se desarrollará la Estructura Desagregada de Trabajo del proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi”.

B. Estrategia de Gestión del Alcance

Para lograr una definición más detallada del alcance del proyecto, que permita gestionar y controlar el mismo, se plantea en el presente documento una estrategia para realizar un análisis detallado de las notas técnicas y términos de referencia generados en la etapa de diagnóstico y que conforman la formulación inicial del alcance. Para esto se seguirán los siguientes pasos:

- Se planificarán tres (3) reuniones de trabajo con el contratista, subcontratista, y las diferentes unidades de proyectos y mantenimiento involucradas con estos equipos, según se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3: Involucrados en el proyecto

Involucrado	Papel	Nivel de decisión
ALSTOM®	Contratista principal	Ejecución
KONECRANES®: Subcontratista.	Subcontratista	Ejecución
DPC: División de Planta Caruachi.	Patrocinador del Proyecto	Aprobación Final de los trabajos
MMC: Mantenimiento Mecánico Caruachi, perteneciente a la DPC.	Supervisor de ejecución	Aprobación de trabajos mecánicos, informa a DPC y a DSOE
MEC: Mantenimiento Eléctrico Caruachi, perteneciente a la DPC.	Supervisor de ejecución	Aprobación de trabajos eléctricos, informa a DPC y a DSOE
MCIC: Mantenimiento Control e Instrumentación Caruachi, perteneciente a la DPC.	Supervisor de ejecución	Aprobación de trabajos de control e instrumentación, informa a DPC y a DSOE
OPC: Operaciones Planta Caruachi, perteneciente a la DPC.	Supervisor de ejecución	Aprobación para la ejecución de los trabajos a través de permisos F-016, informa a MMC, MEC, MCIC, DPC
DEG: Dirección de Expansión de Generación.	Supervisor Administrativo	Cierre administrativo de aspectos pendientes, basado en la aprobación de los departamentos de DPC
DSOE: División de Supervisión de Obras Electromecánicas, perteneciente a la DEG.	Supervisor de ejecución	Seguimiento de especificaciones contractuales, informa a DEG para el cierre de aspectos pendientes

- De estas mesas de trabajo se espera obtener como resultado el listado actualizado de pendientes de las grúas 3x140 t y 40/20/7,5 t, así como los aspectos técnicos, y por lo tanto los paquetes de trabajo que se requieren desarrollar para la solución de cada uno de ellos, especialmente lo referente a los permisos de trabajo (Formas 016 en el Sistema de Administración de Operaciones SAO ver. 2) necesarios para la ejecución de los trabajos. El Coordinador del Proyecto actuará como facilitador en estas reuniones para ayudar a identificar aspectos relevantes, analizar soluciones potenciales y designar las unidades coordinadoras y de apoyo en la consecución de cada paquete de trabajo
- Luego que estén definidos aquellos paquetes de trabajo requeridos, se culminará la elaboración del alcance detallado con el resultado del análisis de riesgo, en donde se identificaran y examinaran los principales aspectos que rodean a cada actividad a desarrollar.
- Paralelamente al análisis de riesgo se tendrán reuniones con las unidades que resulten coordinadoras de paquetes de trabajo con el objetivo de establecer acuerdos de funcionamiento, clarificar los principales productos entregables, las especificaciones requeridas para estos productos y las fechas en que se requieren dichos productos.
- Una vez realizados todos los pasos anteriormente descritos, el resultado final será sometido a la aprobación de la Coordinación del Proyecto y de la Gerencia de la División de Planta Caruachi, para ser congelado y obtener la línea base del alcance y la Estructura Desagregada de Trabajo que servirán de referencia para documentar, verificar, gestionar y controlar el alcance del proyecto.

C. Resultados

Luego de aplicado el procedimiento descrito en el punto anterior, se obtuvieron los paquetes de trabajo detallados que se encuentran en el Anexo 3 y la Estructura Desagregada de Trabajo Resumida que se encuentra en el Anexo 4.

D. Verificación del Alcance

Una vez que se tiene la línea base del alcance y la Estructura Desagregada del Proyecto, es responsabilidad del Coordinador del Proyecto en conjunto con los involucrados (Usuario final, equipo del proyecto, Unidades coordinadoras, etc) revisar los entregables de cada paquete de trabajo para asegurarse de que cada uno se complete satisfactoriamente. Para esto se utilizará un Formulario de Aceptación del Producto Final o entregable, en el cual quedará constancia de cuales productos entregables se han completado total o parcialmente, dicho formato puede verse en el Anexo 5.

E. Control de los Cambios de Alcance

Puesto que los cambios son inevitables, es necesario tener una guía que permita establecer los pasos a seguir para minimizar los impactos negativos de dichos cambios en el Proyecto.

Es responsabilidad del Coordinador del Proyecto y de los actores involucrados (Usuario final, equipo del proyecto, Unidades coordinadoras, etc.) identificar requerimientos que podrían llegar a ser cambios de alcance, para esto se definen dos posibles tipos de cambios de alcance:

- **Modificación del Alcance:** Es todo cambio en el proyecto, cualquiera sea su origen, que cumpla al menos una de las siguientes condiciones:
 - Que afecte la forma, aptitud o función de algún componente de las grúas.
 - Que afecte negativamente aspectos de Seguridad, Impacto Ambiental, Confiabilidad, Operabilidad, Constructibilidad y/o Mantenibilidad.
 - Que modifique datos o requerimientos claves del diseño original de las grúas.
 - Que modifique sensiblemente el costo previsto.
 - Que modifique los plazos previstos, sea de elaboración de ingeniería, procesos de contratación y/o ejecución de obra.
 - Que se aparte de aspectos expresamente requeridos en las Normas y/o Reglamentaciones aprobadas para su uso en el Proyecto.
- **Alteración del Alcance:** Es todo cambio en el proyecto que no cumple con ninguna de las condiciones mencionadas en el punto anterior.

Luego de identificados los requerimientos que podrían ser cambios de alcance, es responsabilidad del Coordinador del Proyecto definir la categoría del cambio propuesto o requerido. Dado que los cambios propuestos pueden requerir la revisión e inclusión de nuevas estimaciones de costos, secuencias de la actividad del cronograma, fechas del cronograma, requisitos de recursos y/o análisis de alternativas de respuestas al riesgo; se hace necesario analizar los impactos involucrados en la modificación del alcance, para lo cual el Coordinador del Proyecto lo registrará en Formulario de Modificación del Alcance (ver Anexo 6). El objetivo de este formulario es analizar las implicaciones en las diferentes áreas involucradas en el proyecto.

Luego de evaluada la modificación la misma será aprobada para ser implementada por el Nivel Jerárquico que le corresponda en función del impacto en los costos y el tiempo. Las alteraciones del alcance no requieren ser registradas en el formulario de Modificación del Alcance y su aprobación e implementación será responsabilidad del Coordinador del Proyecto.

II. Plan de gestión de tiempo del proyecto

A. Objetivo del Plan de Gestión del Tiempo

El presente plan describe cómo el equipo del proyecto desarrollará los procesos requeridos para asegurar la finalización a tiempo del proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t”, en términos de las actividades requeridas, de las dependencias entre ellas, de los recursos requeridos y de las duraciones estimadas; para crear el cronograma del proyecto y establecer los criterios para desarrollar y controlar dicho cronograma.

B. Estrategia de Gestión del Tiempo

Para lograr una definición más detallada del proyecto, que permita gestionar y controlar que se ejecute a tiempo, se plantea acá una estrategia para realizar un análisis detallado de las notas técnicas y términos de referencia generados en la etapa de diagnóstico, los cuales conforman la formulación inicial del alcance. Para esto se seguirán los siguientes pasos:

1) *Definición, secuencia y estimación de la duración de las actividades:*

Se planificarán tres (3) reuniones de trabajo con un equipo multidisciplinario de expertos de cada una de las unidades involucradas de EDELCA y del contratista, que prestaron su apoyo en la etapa de diagnóstico, para analizar las recomendaciones propuestas para cada grúa pórtico, tipo de acción, productos a entregar y duración estimada. De estas mesas de trabajo se pretende obtener paquetes de trabajo detallados a nivel de actividades que definan de manera particular el alcance del proyecto y que reflejen las relaciones y secuencias entre las actividades del proyecto. El Coordinador del Proyecto, actuará como facilitador en estas reuniones para ayudar a identificar aspectos relevantes, analizar soluciones potenciales y designar las unidades coordinadoras y de apoyo en la consecución de cada paquete de trabajo.

Se tomará en consideración la Estructura Desagregada de Trabajo propuesta para el proyecto (Ver Plan de Gestión del Alcance), por lo cual se elaborará un cronograma para cada grúa pórtico, y uno general que consolida toda la información.

2) Desarrollo del Cronograma:

Con los datos obtenidos del punto 1), se generaran en borrador los cronogramas del proyecto. Para esto se utilizará el programa MS Project 2003 y un formato de diagramas de barras con relaciones lógicas de precedencia, mostrando por cuales actividades esta pasando la ruta crítica del proyecto.

Se revisaran los resultados del análisis de riesgo del proyecto y en que manera afecta a las duraciones estimadas que se utilizaron en la elaboración del cronograma y que actividades adicionales hay que agregar al cronograma como resultado de las respuestas para mitigar o eliminar los riesgos analizados.

Se planificaran reuniones con las unidades que resulten coordinadoras de paquetes de trabajo con el objetivo de analizar los borradores de los cronogramas y establecer acuerdos de funcionamiento, clarificar los principales productos entregables, las especificaciones requeridas para estos productos, recursos necesarios para ejecutar estos paquetes, las fechas en que se requieren dichos productos y las relaciones y secuencias con otros paquetes de trabajo y/o actividades del proyecto.

Una vez realizados todos los pasos anteriormente descritos, el resultado final será sometido a la aprobación de la Coordinación del Proyecto, del Patrocinador y del Equipo del Proyecto para ser congelado y obtener el cronograma del proyecto aprobado que servirá de referencia para documentar, verificar, gestionar y controlar que el proyecto se ejecute en el tiempo previsto.

3) Control del Cronograma:

Una vez obtenido el cronograma aprobado del proyecto, las fechas pasan a ser las esperadas y sólo pueden modificarse a través de cambios aprobados, para lo cual se seguirá lo descrito en el Plan de Gestión del Alcance como "Control de los Cambios de Alcance".

El Cronograma aprobado del proyecto será distribuido a todos los involucrados.

Una vez que todos los involucrados conocen y manejan los cronogramas, así como las fechas compromisos, se procederá a recopilar el progreso de las unidades coordinadoras en la ejecución de los paquetes de trabajo asignados, para lo cual deberán informar el

estatus en una planilla de reporte diario diseñada para tal fin (Ver Anexo 7). Se realiza seguimiento diario dada la naturaleza y duración del proyecto. Esta información será consolidada por la Coordinación de Gestión, y servirá para calcular el porcentaje (%) de avance físico diario del proyecto. La información de las fechas reales de inicio y finalización serán utilizadas para obtener el estado actual del cronograma.

Posteriormente se compararán las fechas reales contra las pronosticadas lo cual proporcionará información útil para la detección de desviaciones y para la implementación de las acciones correctivas en caso de retrasos. La información de la ejecución real será plasmada en el cronograma que tiene la línea base aprobada de forma que se visualicen ambas barras de forma gráfica lo cual facilitará la localización de las actividades donde el cronograma ha avanzado según lo previsto o donde se ha producido un retraso.

Se realizaran reuniones con los participantes del proyecto para decidir en conjunto las acciones correctivas que se deban tomar para atacar las causas de las desviaciones.

Una vez actualizado el cronograma así como el avance físico del proyecto, se reportará el estatus semanal del proyecto en el formato de Informe Semanal de Actividades, diseñado para tal fin (Ver Anexo 8).

C. Resultados

Luego de aplicado el procedimiento descrito en el punto anterior, se obtuvo el Cronograma que se muestran en el Anexo 9.

III. Plan de gestión de la Calidad del proyecto

A. Objetivo del Plan de Gestión de la Calidad

Identificar los estándares y/o normas de calidad relevantes y aplican al proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi” y cómo satisfacerlas, para asegurar y controlar que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos y normas identificadas; eliminando las causas de resultados insatisfactorios.

B. Normas y/o Estándares aplicables

El desarrollo de un plan de gestión de la calidad para el proyecto, se regirá por las normas, procedimientos e instrucciones internas de EDELCA y serán complementadas con los requerimientos aplicables de las últimas ediciones las Norma ISO. A continuación se describen los manuales, normas e instrucciones internas y externas que aplican al proyecto:

Internas (EDELCA)

Manuales

- 081: Normas e Instrucciones para la Gestión de Proyectos.
- 080: Imprevistos.

Modelos

- S/N: Modelo de Excelencia de Gestión de EDELCA.

Procedimientos Obligatorios

- PRO-160-001: Control de Documentos del Sistema de Gestión de la Calidad.
- PRO-160-002: Control de los Registros del Sistema de Gestión de la Calidad.
- PRO-160-003: Auditorías Internas del Sistema de Gestión de la Calidad.
- PRO-160-004: Control de Productos y Servicios No Conformes.
- PRO-160-005: Acciones Correctivas.
- PRO-160-006: Acciones Preventivas.

Instructivos y/o Guías:

- Guía de Procesos de Gerencia de Proyectos.

EXTERNOS

Normas

- ISO 9000:2000, (2000). Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario (2da revisión). Suiza.
- ISO 9001:2000, (2000). Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos (2da revisión). Suiza.
- ISO 9004:2000, (2000). Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para la Mejora del Desempeño (2da revisión). Suiza.
- ISO 14000:2000, (2000). Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para la Mejora del Desempeño (2da revisión). Suiza.
- COVENIN 3510:1999 (1999). *Equipos de izamiento, grúas puente y pórtico*. Caracas: Fondonorma.

Normativa Legal:

1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela
2. Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.

C. Estrategia de Gestión de la Calidad

La planificación de la calidad implica identificar qué normas de calidad son relevantes para el proyecto y determinar cómo satisfacerlas, es uno de los procesos claves durante el desarrollo del plan de gestión del proyecto, y debe realizarse en paralelo a los demás procesos de planificación, ya que los cambios requeridos en el producto para cumplir con las normas de calidad identificadas pueden requerir ajustes en el costo o en el cronograma, o la calidad deseada del producto puede requerir un análisis detallado de riesgos de un problema identificado. Uno de los principios fundamentales de la gestión de calidad moderna es que la calidad se planifica, se diseña e incorpora; no se incluye mediante inspección. La estrategia planteada para lograr obtener un Plan de Calidad que garantice el éxito del proyecto posee por los siguientes pasos:

1) Identificación, Recopilación, y Clasificación de la Información:

Esta actividad comprende principalmente la actividad de recolección, identificación, clasificación y organización de la información tanto interna como externa a EDELCA, que servirá de base para la elaboración del plan de calidad. Esta información incluye la identificación de las normas, reglas y guías específicas que aplican a la naturaleza del proyecto y en particular al área de calidad, así como la identificación de las políticas, procedimientos y guías de calidad propios de EDELCA, que dictan el rumbo que la organización pretende dar con respecto a la calidad. Adicionalmente es de vital importancia la identificación y recopilación de la información asociada al alcance del proyecto, ya que este alcance documenta los principales productos entregables del proyecto, los requisitos asociados a estos productos, y los criterios de aceptación de los mismos. Dicha información provendrá de los textos bibliográficos consultados, páginas web, publicaciones, revistas, reuniones con el equipo del proyecto, consultas de trabajos anteriores y consulta a particulares (juicio de expertos). Se establecerán formatos para recopilación y clasificación de esta información.

2) Procesamiento de la Información.

En este punto se analizará y procesará la información recopilada, para generar el plan de calidad.

Luego de tener identificada y clasificada la información, se procederá a la identificación de los objetivos de la calidad del proyecto, con cual de las perspectivas de la organización están alineados, cual será el indicador a medir para ese objetivo, como se va a medir, con qué frecuencia, cual es la meta a obtener para dicho indicador y quien es el responsable por la consecución del mismo.

Así mismo se hará un análisis detallado de las actividades que forman parte del alcance del proyecto y su secuencia, para elaborar los procedimientos de trabajo que se van aplicar para lograr garantizar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto; este análisis servirá también para establecer los umbrales y los criterios de aceptación de las actividades, y permitirá la identificación de las actividades que no agregan valor. Se utilizarán herramientas como comparaciones en materia de calidad con otros proyectos similares, identificación de factores que pueden influir en los entregables o en el proceso

de producción de los mismos, tormenta de ideas, diagramas de flujo, consultas con los asesores de la organización en materia de calidad.

También se elaborarán las listas de verificación que permitirán corroborar que se ha realizado el conjunto de pasos necesarios para completar la actividad con los requisitos de calidad esperados. De la misma forma se establecerá el mecanismo a seguir para asegurar la aplicación de las actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, por medio de la planificación y ejecución de auditorías de calidad y auditorías técnicas, las cuales confirmarán la implementación de las solicitudes de cambio aprobadas, acciones correctivas, reparaciones de defectos y acciones preventivas.

Se establecerá el procedimiento a seguir para la supervisión de los resultados específicos del proyecto, y cómo determinar si cumplen con las normas de calidad relevantes e identificar los modos de eliminar las causas de defectos. Para esto se utilizarán herramientas estadísticas de control de calidad, tales como: diagrama causa-efecto, diagramas de control, diagramas de flujo, histogramas, diagramas de Pareto, muestreo estadístico, inspección, etc.

3) Revisión y Análisis de Resultados

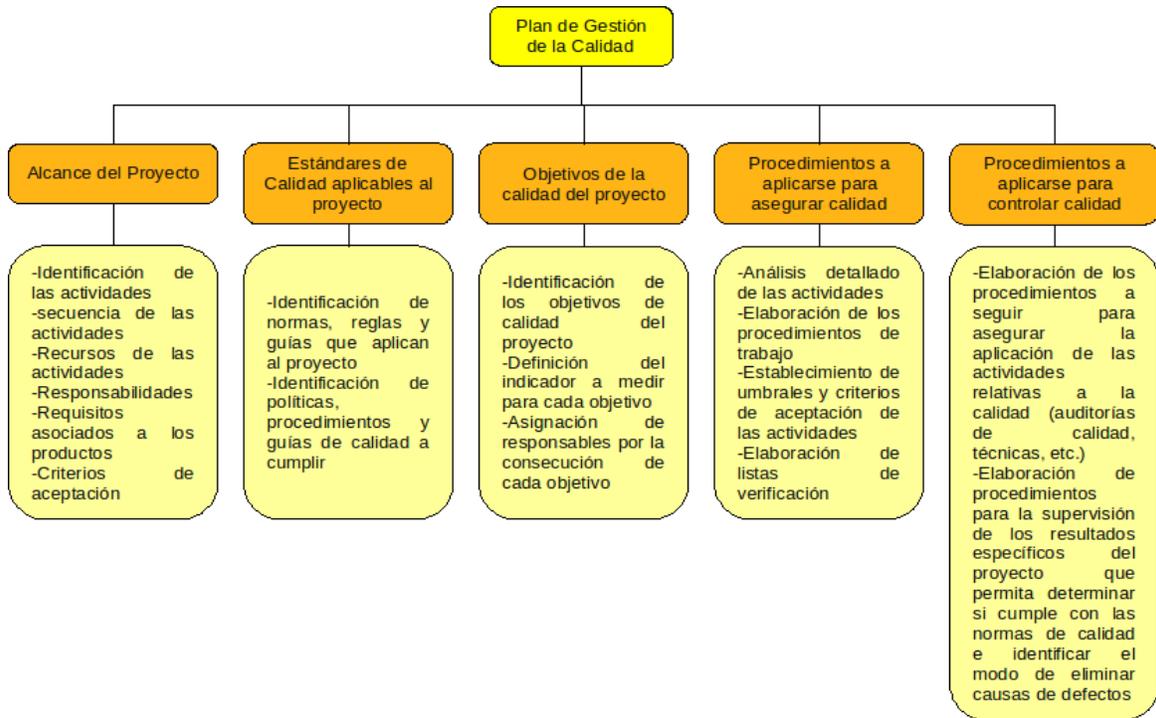
Comprenderá la elaboración de los documentos finales que soporten los resultados y la elaboración de un Plan de Gestión de la Calidad, como propuesta para gestionar la calidad. Se recopilarán los resultados del procesamiento de la información en un documento final, el cual deberá contener:

- Las prácticas de calidad aplicables al proyecto.
- Responsabilidades, recursos y secuencia de las actividades a ser implantadas en el proyecto.
- Requerimientos de calidad para el trabajo.
- Procedimientos a ser aplicados para cumplir con los requerimientos del proyecto
- Modo en que se verificará y controlará el cumplimiento de los requerimientos.

D. Estructura detallada del Plan de Calidad

La propuesta de una estructura de trabajo a emplearse para guiar el desarrollo del Plan de Gestión de la Calidad se muestra en la Figura 17.

Figura 17: Estructura de trabajo del Plan de Gestión de la Calidad



E. Planificación de la Calidad

El proyecto adopta la Política de Calidad de la Dirección de Producción de EDELCA que se indica a continuación, como la Política de Calidad del Proyecto:

“Nuestro compromiso es Producir Energía Eléctrica, Operando y Manteniendo las Centrales Hidroeléctricas (Guri/Macagua/Caruachi) en forma confiable, con seguridad, mejorando continuamente nuestros procesos, con un capital humano capacitado y en un adecuado ambiente de trabajo; para la satisfacción de nuestros clientes.”

Con el fin de cumplir con la misma, el Proyecto se compromete cumplir con los siguientes objetivos cuantificables de la calidad:

Tabla 4: Indicadores de la Calidad del Proyecto

Objetivo	Meta	Indicador	Frecuencia	Responsable	Formulación del indicador
Cumplir con los requisitos establecidos en los Criterios Generales de Diseño y en las Especificaciones de Construcción.	Lograr 0% de productos no conformes	Porcentaje de productos no conformes (%PNC)	Mensual	Coordinador de Calidad MMC	$PNC = \left(\frac{N^{\circ} \text{ Productos No Conformes}}{\text{Productos totales}} \right) \times 100$
Cumplir con el sistema de calidad del proyecto	Lograr "0" No conformidades en auditorías de calidad	N° de No Conformidades en auditorías de calidad	Mensual	Equipo Proyecto	NC = Cantidad de No Conformidades por Auditoría
Cumplir con los tiempos establecidos en la planificación para la ejecución del proyecto.	Lograr el 100% de cumplimiento	Cumplimiento en la ejecución del proyecto	Semanal	Equipo Proyecto	$ICEP = \left(\frac{\text{Tiempo Real Ejecutado}}{\text{Tiempo Programado}} \right) \times 100$
Mantenerse dentro del estimado de costos (Expresado en horas/hombre) establecido para la ejecución del proyecto.	Lograr el 100% de cumplimiento	Cumplimiento del estimado de costos (horas/hombre) para la ejecución del proyecto	Semanal	Coordinador del Proyecto	$ICP = \left(\frac{\text{Costo Real (h/h) del trabajo realizado}}{\text{Costo (h/h) presupuestado}} \right) \times 100$

En los siguientes documentos se establecen las normas y estándares bajo los cuales deben efectuarse los trabajos de mejoras en ambas grúas.

- Documento N° 103-223-CM-PE-CO-DO-2274000-007-R02, Protocolo de pruebas en el sitio. Grúa Pórtico 3x140 t.
- Documento N° 103-223-CM-PP-CO-DO-2274000-007-R02, Protocolo de pruebas en el sitio. Grúa Pórtico 40/20/7,5 t.
- Documento N° 103-223-CM-PP-CO-DO-2274000-003-R02, Instrucciones de Montaje y de Instalación. Grúa Pórtico 40/20/7,5 t.
- Documento N° 103-223-CM-PE-CO-DO-2274000-003-R02, Instrucciones de Montaje y de Instalación. Grúa Pórtico 3x140 t.

En estos documentos se especifican los criterios de aceptación de los entregables, basándose en las características de diseño originales de las grúas. Dada la naturaleza del

proyecto, el equipo de proyecto (tanto EDELCA como ALSTOM®) determinarán durante la ejecución la mejor forma de realizar las mejoras, teniendo en cuenta las especificaciones de la grúa. Las modificaciones que se realicen deberán ser documentadas en el reporte diario de forma tal de que puedan ser trasladadas a los planos correspondientes de ambas grúas, quedando el cliente con los planos definitivos “como construido”. Las modificaciones a los planos serán realizadas por ALSTOM® y enviadas a EDELCA para su revisión y aprobación.

Con el objeto de asegurar en todo el Proyecto que las actividades están de acuerdo con lo requerimientos, el Coordinador del Proyecto o quien el designe tiene la autoridad y responsabilidad para mantener y modificar este Plan, verificar su implantación, identificar problemas relacionados con la calidad y promover acciones correctivas.

De las Responsabilidades: En este punto se describen las responsabilidades de los cargos que deben asegurar que las actividades de calidad estén planificadas, implementadas y controladas, contándose con el personal, medios y herramientas adecuadas; así mismo, las de los que deben comunicar los requerimientos específicos del proyecto, tales como Coordinadores e Ingenieros de las diferentes disciplinas involucradas.

Coordinación del proyecto:

El proyecto “Mejoras Electromecánicas de las Grúas Pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi”, está liderizado por un Coordinador de Proyecto apoyado por un Ingeniero/Coordinador de cada Departamento involucrado en el proyecto, y por el Coordinador de Calidad del Departamento de Mantenimiento Mecánico Caruachi. Las responsabilidades relativas a la calidad de la Coordinación del Proyecto son las siguientes:

- Lograr las metas de Calidad establecidas para el Proyecto.
- Revisar y comunicar los requerimientos específicos del proyecto a todo el personal involucrado en la ejecución del mismo.

- Asegurar que el personal con responsabilidad de liderazgo asignado al proyecto tenga toda la información requerida para realizar el trabajo y que la información esté actualizada.
- Iniciar el desarrollo del Plan de Calidad del proyecto.
- Comunicar al grupo del Proyecto los cambios a los requerimientos del proyecto por parte del Usuario final, si los hubiere.
- Revisar y Aprobar el Plan de Calidad del proyecto.
- Planificar las auditorías de calidad en cooperación con los Coordinadores.
- Revisar la ejecución del proyecto contra los requerimientos contractuales (contrato 103-223). y el plan de ejecución del proyecto.

Ingenieros/Coordinadores del Proyecto:

En el proyecto los Ingenieros/Coordinadores de cada Departamento involucrado en el proyecto reportan al Coordinador del Proyecto. Ellos son responsables de:

- Revisar los requerimientos del proyecto y comunicarlos a todo el personal bajo su supervisión.
- Seleccionar los procedimientos, practicas y estándares a ser incluidos en el Plan de Calidad del proyecto.
- Verificar que todo el personal bajo su supervisión tenga la información adecuada y que la misma esté actualizada.
- Verificar que los productos sean consistentes con los datos de entrada aprobados y de acuerdo con el Plan del Proyecto.
- Instruir a todo el personal asignado al proyecto sobre el contenido y la aplicación del Plan de la Calidad del Proyecto.
- Plantear preguntas relacionadas con la definición del alcance del Proyecto a la Coordinación del proyecto para tomar decisiones al respecto.
- Asegurar la aplicación de los procedimientos del proyecto, prácticas y entandares en todas las actividades ejecutadas en el proyecto.
- Revisar u aprobar el trabajo realizado por el personal bajo su supervisión.

F. Aseguramiento de la Calidad (QA)

Con respecto al proceso de aseguramiento de la calidad, en una primera etapa se establecieron lineamientos para la elaboración de los procedimientos, basándose en análisis detallados de las actividades del proyecto, para definir la mejor forma de ejecutarlas, cumpliendo con los requisitos y estándares de calidad aplicables al proyecto. Así mismo se tomaron en consideración los procesos involucrados en la ejecución de las actividades del proyecto, estableciendo requisitos a cumplir por parte de las unidades coordinadoras responsables de los paquetes de trabajo. De la misma forma se consideró la necesidad de elaborar un procedimiento para el manejo de los cambios de alcance, con la flexibilidad para permitir ajustes a los requerimientos a fin de mejorar la gestión del tiempo, los costos y la calidad.

Una vez definidos los procedimientos a cumplir, realizar aseguramiento de la calidad, implica vigilar se estén aplicando dichos procedimientos para garantizar que el proyecto utiliza los procesos necesarios para cumplir con los requisitos de la norma. Para lograr esto se contempla la realización de auditorías y/o inspecciones tanto a los procesos inherentes al sistema de calidad del proyecto como a los procesos de elaboración de los productos resultantes de la ejecución. Es por esto que surge la necesidad de establecer un procedimiento para la realización de auditorías, en donde se establezcan los lineamientos mínimos a cumplir para efectuar las mismas, dejando los registros necesarios y haciendo el seguimiento de las acciones recomendadas, con lo cual se permita constatar la aplicación de los procedimientos. Se adoptará el Procedimiento para Auditorías del Sistema Gestión de Calidad de la Dirección de Producción, el cual, al momento de elaborar estos planes, se encuentra en fase de aprobación por la División de Desarrollo de la Organización.

Durante la ejecución de los trabajos y el desarrollo de las actividades del proyecto, los contratistas deberán presentar para aprobación de EDELCA (coordinación del Proyecto) su Plan de Calidad para cumplir con los requisitos específicos detallados en el contrato, y por lo tanto, en las especificaciones técnicas de las grúas. Este plan deberá abarcar tanto el Aseguramiento como el Control de la Calidad y deberá ser particular y aplicable a las actividades a realizar como parte de su trabajo. El Contratista será responsable por la calidad de su trabajo y por llevar a cabo las inspecciones necesarias para el control de

calidad y las auditorías internas requeridas para asegurar que todos los componentes de su trabajo cumplen con los estándares y requisitos específicos.

Para lograr esto, como parte de la estrategia de gestión de la calidad, se ha involucrado a la División de Planta Caruachi y todos sus departamentos (Usuario Final) desde el inicio del proyecto y en todos los pasos relevante que se han dado en el transcurso de la ejecución del proyecto. Además se ha impartido un lineamiento desde la Coordinación del Proyecto a todas las unidades organizativas involucradas en el proyecto, el cual establece como hito final para la culminación de sus paquetes de trabajo la validación por el usuario final de los productos entregables, tanto los estudios e ingeniería que se puedan realizar como todos los trabajos realizados en las grúas.

G. Documentos asociados al Plan de Ejecución del Proyecto (PEP).

Formatos de los Documentos PEP:

Para la elaboración de todos los documentos que conforman el Plan de Ejecución del Proyecto, se utilizará el formato que se muestra en el Anexo 10; el cual tiene una Hoja de Control de Revisión, en donde quedará registrada la cantidad de revisiones efectuadas al documento, quien lo elabora, quien lo revisa y quien lo aprueba. Para los procedimientos y formularios asociados a cada uno de los planes de ejecución, se utilizaran los formatos del Anexo 11.

Numeración de los Documentos PEP:

La codificación que se utilizará para la numeración de los documentos que conforman el Plan de Ejecución del Proyecto será la siguiente:

Para los Planes de Ejecución del Proyecto: MEGPPC-PEP-YYY

Donde:

- **MEGPP:** Nombre corto del proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi”
- **PEP:** Plan de Ejecución del Proyecto
- **YYY:** Área del conocimiento para la cual se elabora la estrategia de gestión en particular.
 - **ALC:** Gestión del Alcance
 - **TIE:** Gestión del Tiempo

- **COS:** Gestión de Costos
- **CAL:** Gestión de la Calidad
- **RIG:** Gestión de Riesgos
- **COM:** Gestión de las Comunicaciones
- **REH:** Recursos Humanos

Para los procedimientos: MEGPPC-PEP-YYY-PRC-XX

Donde:

- **MEGPPC-PEP-YYY:** Documento PEP del proyecto al cual pertenece el procedimiento elaborado.
- **PRC:** Procedimiento
- **XX:** Número correlativo

Para los formularios: MEGPPC-PEP-YYY-FOR-XX

Donde:

- **MEGPPC-PEP-YYY:** Documento PEP del proyecto al cual pertenece el procedimiento elaborado.
- **FOR:** Formulario
- **XX:** Número correlativo

IV. Plan de gestión de los Costos del proyecto

A. Objetivo del Plan de Gestión de Costos

El presente documento describe los procesos para evaluar y monitorear los costos (presupuesto) del proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi”, basado en las horas/hombre que invertirá EDELCA en el Proyecto, garantizando que el mismo es completado dentro del presupuesto aprobado. Comprende la estimación, análisis y control de los costos en base a horas/hombre del proyecto.

B. Consideraciones Plan de Gestión de Costos

Debido a la particularidad del proyecto, el cual consiste en realizar mejoras a nivel mecánico, de electricidad, y de control e instrumentación de las grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi, de forma tal de que todos los pendientes contractuales queden resueltos y las grúas alcancen el nivel de funcionamiento y disponibilidad para el cual fueron diseñadas, es el contratista ALSTOM® el que asumirá los costos del proyecto. De esta forma, ALSTOM®, y no EDELCA, elaborarán un plan de gestión de costos para el proyecto, ya que, al tener que resolverse aspectos pendientes de los contratos “llave en mano” de las grúas, EDELCA no debe realizar desembolso alguno.

Ahora bien, EDELCA, y la División de Planta Caruachi, como clientes y usuarios finales de las grúas, deben asegurarse de que el proyecto se lleve a cabo con la máxima calidad posible, por lo que asignó un personal a dedicación exclusiva para ello, creando la Coordinación del Proyecto para tal fin.

Esta Coordinación se encargará de velar por que las horas/hombre que invierta EDELCA en el proyecto sean controladas, ya que esto si genera un costo para la organización. Aunque estos costos pueden considerarse enmarcados dentro de los costos operativos de la empresa, al formar parte de la nómina, al finalizar el proyecto, EDELCA descontará de la suma represada a la contratista ALSTOM® por tener aspectos pendientes en el contrato de las grúas (103-223) los gastos por horas/hombre del personal de EDELCA que intervino en el proyecto para supervisar y colaborar con la contratista en el desarrollo del mismo.

C. Planificación del recurso para la estimación del costo

El Coordinador del Proyecto de acuerdo con la Estructura Desagregada de Trabajo propuesta para el proyecto (Ver Plan de Gestión del Alcance), y el Plan de Gestión del Tiempo, determinará el tipo y cantidad de recursos requeridos para la realización del estimado del costo en horas/hombre del proyecto.

D. Presupuesto y Estimación del costo

Para la estimación del costo, basado en horas/hombre, se tomarán en cuenta las siguientes premisas:

- En función de las actividades programadas en la EDT del proyecto y el cronograma del mismo, el Coordinador asignará el personal necesario para cada actividad.
- El software usado para la gestión del cronograma, en este caso, MS Project 2003, determinará automáticamente las horas/hombre que tendrá cada actividad, quedando a discreción de la coordinación el realizar los ajustes pormenorizados necesarios a cada actividad. Los cargos a utilizar como recursos de las actividades serán los siguientes:
 - **Ingeniero MMC:** Ingeniero de Mantenimiento perteneciente al Departamento de Mantenimiento Mecánico Caruachi.
 - **Técnico MMC:** Técnico de Mantenimiento perteneciente al Departamento de Mantenimiento Mecánico Caruachi.
 - **Operador de Grúa MMC:** Obrero perteneciente al Departamento de Mantenimiento Mecánico Caruachi con certificación en operación de grúas.
 - **Ingeniero MEC:** Ingeniero de Mantenimiento perteneciente al Departamento de Mantenimiento Eléctrico Caruachi
 - **Técnico MEC:** Técnico de Mantenimiento perteneciente al Departamento de Mantenimiento Eléctrico Caruachi
 - **Ingeniero MCIC:** Ingeniero de Mantenimiento perteneciente al Departamento de Mantenimiento de Control e Instrumentación Caruachi

- **Técnico MCIC:** Técnico de Mantenimiento perteneciente al Departamento de Mantenimiento de Control e Instrumentación Caruachi
- Teniendo la ventaja de que EDELCA cuenta con el sistema SAP para el control de su gestión, este sistema se utilizará como apoyo de la siguiente forma: Se crearán ordenes de mantenimiento, en SAP, como lo describe el Anexo 3, agrupando actividades del proyecto. Cada orden tendrá un responsable, unas actividades a desarrollar con su respectiva duración en horas, y el personal que realizará cada actividad, con nombre, apellido y cargo; de forma tal de que SAP tenga todos los datos de la actividad y pueda calcular el estimado de costos tomando como base las horas/hombre exactas que tendrá cada orden.
- Debido a que la Coordinación del Proyecto no tiene los privilegios necesarios en SAP para obtener directamente el costo de la hora/hombre de un trabajador en particular, se usa SAP a través de la creación de ordenes de mantenimiento, dejando que este sistema, que si tiene acceso a esta información aunque no pueda mostrarla a la Coordinación, pueda calcular el costo de una actividad, y por lo tanto, establecer un presupuesto base.

D. Control de Costos

De acuerdo al alcance del proyecto el estimado de costo será desagregado de acuerdo a las actividades, en función de las ordenes de mantenimiento creadas en SAP.

Una vez culminada la o las actividades correspondientes a una orden de mantenimiento, esta se cierra, notificando en SAP la duración exacta de cada actividad. El sistema entonces retroalimenta al usuario con el costo real de la actividad y el costo planificado. Permitiendo realizar el seguimiento respectivo.

La Coordinación del Proyecto llevará el control de la ejecución real del presupuesto base del proyecto con el apoyo del Coordinador de Gestión del Departamento de Mantenimiento Mecánico. Dicho seguimiento y control se reflejarán semanalmente en los Informes de Avance del Proyecto. El Anexo 12 servirá además como cuadro de control y permitirá hacer el seguimiento necesario del presupuesto.

V. Plan de gestión de los Recursos Humanos del proyecto

A. Objetivo del Plan de Gestión de los Recursos Humanos

El presente documento describe la organización propuesta del proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi”, los roles asociados a los integrantes del equipo y las responsabilidades de cada uno de ellos. La gestión del Recurso Humano para la organización del proyecto, incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto.

B. Planificación del Recurso Humano para la organización del proyecto

Para desarrollar y ejecutar el Proyecto se estableció una estructura organizativa matricial compuesta por un Coordinador de Proyecto y un Equipo Base de empleados a dedicación exclusiva, que coordinará las actividades del mismo y por empleados a dedicación temporal o parcial en las actividades que sean asignadas para ser ejecutadas por las unidades de Línea respectivas (Ver Figura 18).

El equipo base del Proyecto estará integrado por personal profesional a desempeñarse en las áreas de Ingeniería y Mantenimiento, Inspección de Obras, Gestión y Control de Proyectos, y serán responsables por la coordinación y seguimiento de las siguientes funciones:

- En el área de Ingeniería, por los estudios, evaluaciones y especificaciones técnicas de todos los paquetes de trabajos asociados a los equipos electromecánicos de las grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t. Deberán garantizar la integración, desde el punto de vista de ingeniería, de todas las actividades que se acometerán con la empresa contratista (ALSTOM®) involucrada en el Proyecto.
- En el área de Inspección de Obras, por los trabajos de reparación, adecuación y mejoras a realizar en las grúas, reparaciones, reemplazos y montajes de la pieza y equipos electromecánicos, incluyendo la relación de los equipos de inspección con los contratistas en sitio en cuanto a almacenaje, seguridad industrial, logística y control de calidad. Así como la integración desde el punto de vista funcional y de calidad de ejecución de todas las actividades que se acometen en el sitio del Proyecto.

- En el área de Gestión y Control de Proyectos, por la formulación, integración, documentación, seguimiento, tramitación y evaluación de toda la información que permita coordinar y evaluar el desarrollo del Proyecto. Es además garante de la integración de la información administrativa y de control de avance físico y financiero del proyecto.

Dentro de las estrategias iniciadas para la formación y consolidación del Equipo Base se han realizado conversaciones con los departamentos de mantenimiento pertenecientes a la División de Planta Caruachi, cuyas experticias son requeridas en el proyecto y se ha encontrado voluntad para participar y colaborar completamente en el mismo.

Es requerido, entonces, que el personal de EDELCA involucrado en el proyecto cuente con experiencia en las siguientes áreas:

- Coordinación de proyectos multidisciplinarios de obras y suministros.
- Planificación y control de proyectos.
- Control financiero de proyectos.
- Elaboración de curvas e indicadores de avances físicos y financieros.
- Supervisión de personal profesional y técnico.
- Supervisión de obras y administración de contratos.
- Supervisión de instalación, pruebas y puesta en marcha de equipos electromecánicos.
- Elaboración de presentaciones e informes gerenciales.
- Manejo de Programas y software de aplicación.
- Supervisión y control de documentos.

De lo anteriormente expuesto en la Figura 18 se puede ver la Estructura Organizativa propuesta para el proyecto.

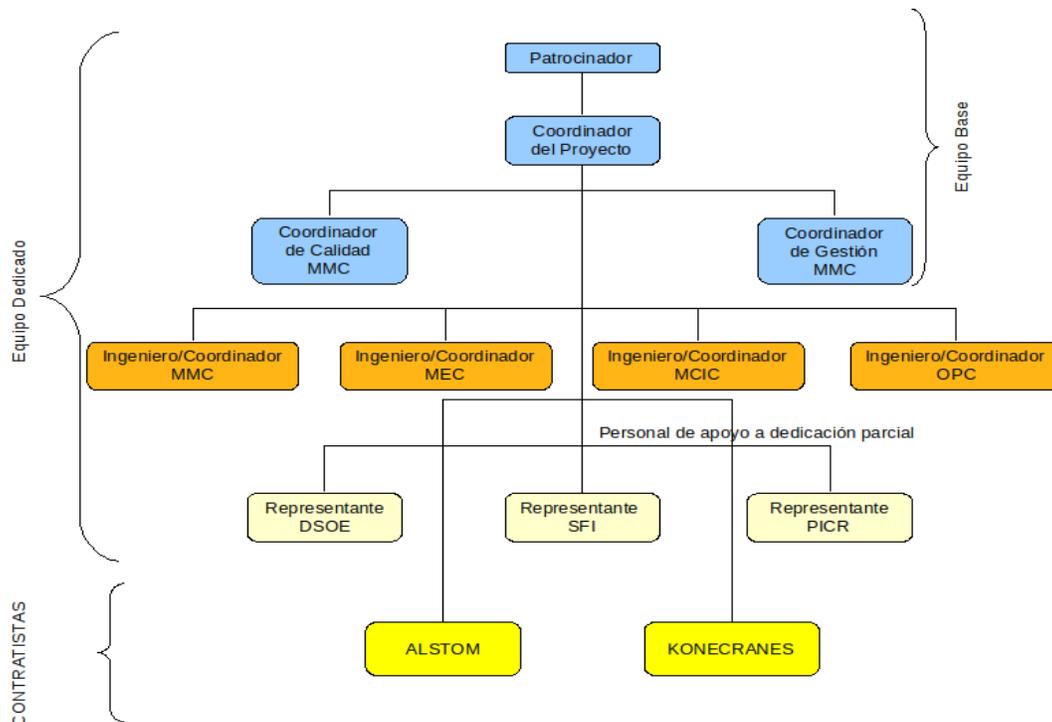


Figura 18: Estructura Organizativa propuesta para el proyecto

Los roles y responsabilidades para el Patrocinador y el Coordinador del Proyecto son, según los estándares del PGP de EDELCA, los siguientes:

Patrocinador: Es un individuo de la alta gerencia, cuya responsabilidad es identificar la necesidad y/u oportunidad de negocios, coordinando la elaboración del Caso de Negocios, y aportando lineamientos para el desarrollo del proyecto. El rol del Patrocinador es necesario para el soporte y aprobación requerida para iniciar, continuar o dar por finalizado el proyecto y facilitar el contacto con los niveles ejecutivos pertinentes para corroborar que los recursos de la Empresa están siendo utilizados adecuadamente. Provee la visión, metas a largo plazo, objetivo general y soporte al proyecto. El patrocinador imparte orientación en cuanto a:

- Establecimientos de objetivos.
- Establecimiento de prioridades.
- Estructura organizativa del proyecto.
- Procedimientos y políticas del proyecto.

- Participación en la elaboración del cronograma maestro del proyecto.
- Planificación inicial.
- Dotación del personal clave.
- Última instancia del monitoreo de la ejecución del proyecto y resolución de conflictos.

Durante la fase inicial del Proyecto y hasta lograr su aprobación, el Patrocinador es la persona que coordina todo lo referente al proyecto. A partir de la aprobación del mismo, el Coordinador del Proyecto asumirá la responsabilidad por la coordinación y desarrollo de las actividades relacionadas a al resto de las fases dentro del ciclo de vida, con la tutela del Patrocinador y el soporte del equipo de proyecto que se establezca.

Coordinador de Proyecto: Figura idéntica al Gerente de Proyecto, aunque para este proyecto en particular no haya sido necesario crear una gerencia, por lo que se le llama Coordinador. Deberá tener un rol coordinador, administrador e integrador, siendo responsable por el desarrollo del proyecto en su conjunto y en cada uno de sus componentes. Controlará la planificación y ejecución de las actividades y recursos asignados con el fin de asegurar que se logren los objetivos de tiempo, costos, calidad y rendimiento establecidos, y garantiza la satisfacción de las partes interesadas y del cliente o usuario final del producto o servicio esperado.

El Coordinador del Proyecto, con el soporte de las unidades organizativas competentes de la empresa, deberá:

- Obtener a través de la estructura funcional de la empresa los recursos necesarios para ejecutar todas las actividades dentro de la programación, presupuesto, recursos humanos y demás requerimientos de calidad pautados. Para esto deberá coordinar oportunamente con los niveles jerárquicos correspondientes, las aprobaciones pertinentes.
- Garantizar que el flujo de la información requerido para ejecutar las actividades de las diferentes etapas o procesos, fluya debidamente y llegue en forma adecuada y oportuna .

Las Funciones a desarrollar y áreas de experticias requeridas para las Coordinaciones Técnicas, de Inspección y de Gestión ya fueron descritas, la Estructura Desagregada de las funciones para cada una de las Coordinaciones puede verse en el Anexo 13.

C. Adquisición del Equipo del Proyecto

Es el proceso de obtener los recursos humanos necesarios (descritos en el Anexo 14) para completar el proyecto .

Dada la naturaleza del proyecto, el personal que se dedicará al mismo sera obtenido de la propia División de Planta Caruachi, incluyendo al Patrocinador, el cual es el Gerente de la División, y al Coordinador del Proyecto. Este personal será “sacado” de sus actividades de mantenimiento para dedicarlo exclusivamente al Proyecto mientras este se ejecute.

Además, la División de Supervisión de Obras Electromecánicas aportará personal que ayudará en la inspección de los trabajos del contratista, mas no tendrá injerencia en las decisiones que se tomen en el Proyecto, por ello se les considera personal de apoyo. Similar es la situación del personal del Departamento de Seguridad Física e Instalaciones y del Departamento de Protección Integral y Control de Riesgos. Estos departamentos tendrán a bien de asignar el personal que consideren necesario al proyecto, con el perfil que consideren adecuado, por lo que están fuera del alcance de este plan.

Para el personal que se dedicará a actividades puntuales, en el cronograma de ejecución del proyecto fueron introducidas las personas necesarias para cada actividad, y las horas/hombre invertidas en cada una de ellas, lo cual se muestra en el Plan de Gestión de Costos. El Anexo 15 muestra en detalle el tipo de personal necesario para cada actividad y las horas que será necesario, complementando así la información del Plan de Gestión de Costos.

D. Gestionar el Equipo del Proyecto

Este proceso implica hacer seguimiento del rendimiento de los miembros de equipo, proporcionar retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios a fin de mejorar el rendimiento del proyecto. Como parte de dirigir y gestionar la ejecución del proyecto, el Coordinador del Proyecto observa directamente el rendimiento de los miembros del equipo a medida que estos trabajan. Al gestionar el equipo del proyecto se tienen en

cuenta observaciones relacionadas con áreas tales como la participación de los miembros del equipo en reuniones, el seguimiento de puntos de acción y la claridad de la comunicación; se supervisan indicadores tales como el avance en relación con los productos entregables del proyecto, los logros de los miembros del equipo y las polémicas interpersonales.

E. Gestionar el Equipo del Proyecto de la contratista

Como parte de una estrategia para mitigar el riesgo identificado ALC-05 “Dificultades en el logro de los objetivos del proyecto por inadecuado nivel de competencia del personal que ejecutará los trabajos”, se le solicitará a la contratista un perfil determinado para parte del personal que trabajará en la ejecución el proyecto, considerado clave para el éxito del mismo. Estos perfiles se muestran en el Anexo 14, junto con el del personal de EDELCA. La Coordinación del Proyecto evaluará, junto con el contratista, el desempeño del personal de esta última, y en conjunto tomarán las acciones necesarias si consideran que algún personal no cumple con el perfil o su rendimiento no es el esperado.

VI. Plan de gestión de las Comunicaciones del proyecto

A. Objetivo del Plan de Gestión de las Comunicaciones

Describir los procesos requeridos por el proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi”, para asegurar a tiempo la apropiada generación, recopilación y divulgación de la información del proyecto.

B. Alcance del Plan de Gestión de las Comunicaciones

Se estudiaron y analizaron las recomendaciones propuestas por el equipo, en donde surgió la necesidad de elaborar un Plan de Gestión de Comunicaciones para el Proyecto que incluya los procesos para: planificación de las comunicaciones, distribución de la información, informar el rendimiento y gestionar a los interesados; proporcionando los enlaces críticos entre la gente, las ideas y la información necesarias para el éxito del proyecto.

C. Planificación de las comunicaciones

El proceso de planificación de las comunicaciones determina las necesidades de información y comunicación de los interesados; por ejemplo, quien necesita qué información, cuándo la necesita, como le será suministrada y por quién. Consiste en definir las necesidades de los involucrados, el objetivo de las comunicaciones y el mejor vehículo, el tiempo mas apropiado para ejecutar la comunicación y el medio de entrega más efectivo.

Identificación de las personas y/o interesados en la información generada por el proyecto.

Agentes Internos: Son todos aquellos involucrados dentro de la empresa EDELCA que forman parte del Equipo del Proyecto, y aquellos que por su función necesitan estar informados, o se requiera de su participación puntual en algún tema a dilucidar, aún cuando no sean parte directa del equipo del proyecto.

Ubicación Geográfica de los Participantes del Equipo: Es la Unidad, Departamento o División donde esta ubicado cada uno de los participantes y/o interesados en la información.

Organigrama del Proyecto: es aquella estructura donde esta ubicado cada nivel de rango que le corresponda a cada uno de los participantes. Esta se visualiza en el Plan de Gestión de los Recursos Humanos (ver Figura 18).

Unidades de Apoyo: Son todas aquellas unidades o áreas que sostiene al Proyecto. Entre ellas se pueden mencionar:, en la Tabla 5:

Tabla 5: Unidades de Apoyo del Proyecto

Unidades de apoyo	Ubicación Geográfica
DEG: Dirección de Expansión de Generación.	Edificio sede EDELCA, Puerto Ordaz
DSOE: División de Supervisión de Obras Electromecánicas, perteneciente a la DEG.	Complejo Antonio José de Sucre, Macagua
DPC: División de Planta Caruachi.	Complejo Francisco de Miranda, Caruachi
MMC: Mantenimiento Mecánico Caruachi, perteneciente a la DPC.	Complejo Francisco de Miranda, Caruachi
MEC: Mantenimiento Eléctrico Caruachi, perteneciente a la DPC.	Complejo Francisco de Miranda, Caruachi
MCIC: Mantenimiento Control e Instrumentación Caruachi, perteneciente a la DPC.	Complejo Francisco de Miranda, Caruachi
OPC: Operaciones Planta Caruachi, perteneciente a la DPC.	Complejo Francisco de Miranda, Caruachi
SFI: Departamento de Seguridad Física e Instalaciones, perteneciente a la Dirección de Servicios	Complejo Francisco de Miranda, Caruachi
PICR: Departamento de Protección Integral y Control de Riesgos, perteneciente a la Dirección de Servicios	Complejo Francisco de Miranda, Caruachi

Agente Externos: Son todas aquellas empresas consultoras, proveedores y contratistas que forman parte del Proyecto. Las cuales son las siguientes

Tabla 6: Agentes Externos al proyecto

Agentes Externos	Ubicación Geográfica
ALSTOM®: contratista principal.	Complejo Simón Bolívar, Guri
KONECRANES®: Subcontratista.	UD-321, Puerto Ordaz

D. Qué debe comunicarse, cómo y cuándo

El proyecto durante su desarrollo generará los siguientes tipos de información: información asociada al estatus del proyecto e información técnica asociada a los paquetes de trabajo que conforman el alcance del proyecto.

La coordinación será el ente responsable por integrar la información proveniente del proyecto y generar el Informe Semanal de Actividades, el cual será distribuido en los dos primeros días de cada mes a: la Dirección de Producción, la Dirección de Expansión de Generación, al Patrocinador y al Cliente (División de Planta Caruachi). El medio para distribuir la información de gestión descrita anteriormente es vía correo electrónico.

La información técnica asociada a los paquetes de trabajo está definida en el Anexo 1 del Plan de Gestión del Alcance como productos entregables. Cuando la unidad coordinadora designada culmine los entregables, estos deberán ser enviados a la Coordinación del Proyecto mediante correo electrónico.

Los coordinadores del proyecto realizan un monitoreo y seguimiento a la ejecución de los paquetes de trabajo en el sitio de ejecución, diariamente, y reportarán a la Coordinación cualquier desviación para tomar las acciones correctivas inmediatas. Esta información será enviada vía correo electrónico. El Coordinador condensará esta información en el Reporte Diario de Actividades, el cual será enviado al Cliente (División de Planta Caruachi) y a los Departamentos de Mantenimiento involucrados en el proyecto, el mismo día que se genere el informe.

La tabla 7 muestra un resumen de que información del proyecto, a quien va dirigida y con que frecuencia.

Tabla 7: Circulación de la Información del Proyecto

Información	Responsable	Dirigido a	Frecuencia
Informe diario de actividades	Coordinadores de unidad/ Coordinador del proyecto	DPC, MMC, MEC, MCIC, OPC	Diaría
Informe Semanal de Avance	Coordinador del Proyecto	DP, DEG, DSOE, DPC, MMC, MEC, MCIC, OPC, SFI, PICR	Semanal
Informe de cierre del proyecto	Coordinador del Proyecto	DP, DEG, DSOE, DPC, MMC, MEC, MCIC, OPC, SFI, PICR	Al culminar todas las actividades del proyecto

Dado que se pueden presentar imprevistos durante el desarrollo del proyecto, se prevén la ejecución de reuniones no planificadas cuyo objetivo será el encontrar rápidamente la solución al problema planteado.

Adicionalmente se realizarán reuniones semanales con los miembros del equipo del proyecto para tratar temas de estatus, asignaciones, puntos pendientes, problemas a solucionar, etc.

VII. Plan de gestión de los Riesgos del proyecto

A. Objetivo del Plan de Gestión de los Riesgos

El presente documento describe el proceso sistemático de identificar, analizar y responder a los riesgos del proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi”. Consiste en maximizar la probabilidad y consecuencias de eventos positivos, y minimizar la probabilidad y consecuencias de eventos adversos a los objetivos del proyecto.

B. Planificación de la Gestión de los Riesgos

Para lograr definir cómo enfocar y planificar las actividades de manejo de riesgos para el proyecto, que permita gestionar y controlar el mismo, se plantea una estrategia basada en los siguientes pasos:

- Se conformará un equipo con representantes de las diferentes unidades involucradas, para realizar sesiones de identificación de riesgos. Dicho equipo estará capacitado en aspectos relacionados con el análisis de riesgos, previamente a iniciar las sesiones de identificación.
- Basados en listados de riesgos identificados para otros proyectos, se elaborará con antelación una planilla contentiva de los posibles riesgos que a juicio del equipo del proyecto podrían presentarse durante el desarrollo del mismo.
- En base al alcance definitivo revisado y validado por las diferentes unidades involucradas en el proyecto, así como el cronograma del proyecto, se planificarán reuniones de trabajo de identificación de riesgos. Previamente a este equipo identificador de riesgos, le será enviado la planilla de riesgos elaborada de forma preliminar para facilitar el trabajo en las reuniones; en dichas reuniones actuará como facilitador el Coordinador del Proyecto. El resultado de estas mesas de trabajo será recogido en minutas de reunión y luego plasmadas en el Plan de Riesgos.
- Luego que estén identificados todos los posibles riesgos, se examinarán los principales aspectos que los rodean para asignarle su probabilidad de ocurrencia y su impacto relativo de forma de obtener la calificación cualitativa y cuantitativa de

dichos riesgos. Esta actividad será realizada por el equipo del proyecto con asesoría del Departamento de Ingeniería de Mantenimiento de la División de Planta Caruachi.

- Una vez realizados todos los pasos anteriormente descritos, el resultado final será sometido a la aprobación de la Coordinación del Proyecto para ser congelado y obtener la línea base de los riesgos que servirá de referencia para documentar, verificar, gestionar y controlar los riesgos durante el desarrollo del proyecto.

C. Aspectos considerados para la elaboración del Plan de Riesgos

Calificación de los Riesgos: Para la calificación de los riesgos identificados se elaboró una matriz de probabilidad e impacto para el proyecto. Dicha matriz especifica combinaciones de probabilidad e impacto que llevan a la calificación de los riesgos como de prioridad Bajo, Moderado o Alto.

Tabla 8: Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos

Valor	Probabilidad				
ALTA	90,00%	0,09	0,45	0,72	
MEDIA	45,00%	0,05	0,23	0,36	
BAJA	15,00%	0,02	0,08	0,12	
		10,00%	50,00%	80,00%	Impacto
		BAJO	MEDIO	ALTO	Valor
Riesgo Alto					
Riesgo Moderado					
Riesgo Bajo					

Diseño: El investigador (2009), basado en EDELCA (2005)

Para los valores de probabilidad se usaron valores numéricos de 1 a 5 y se usaron letras de "A" a "E".

Las definiciones de la probabilidad de ocurrencia se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 9: Probabilidad de ocurrencia de los riesgos

Valor	Ocurrencia	Probabilidad
BAJO	Baja probabilidad o poco probable que ocurra en la mayoría de las circunstancias	10%<X<35%
MEDIO	Media probabilidad y es probable que ocurra en la mayoría de las circunstancias	35%<X<65%
ALTO	Alta probabilidad y probablemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias	65%<X<90%

Diseño: El investigador (2009), basado en EDELCA (2005)

Las definiciones para el impacto potencial se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 10: Impacto potencial de los riesgos

Valor	Impacto
BAJO	Consecuencias bajas que pudieran poner en peligro algún elemento del proyecto. Control normal y medidas de monitoreo son suficientes.
MEDIO	Consecuencias moderadas que podrían necesitar ajustes significativos del proyecto. Requiere identificación y control de todos los factores incidentes mediante el monitoreo de las condiciones y la reevaluación de los hitos del proyecto.
ALTO	Consecuencias significativas que amenazan las metas y objetivos del proyecto. Requiere un estrecho seguimiento. Podría retrasar sustancialmente el programa del proyecto o afectar significativamente el desempeño técnico o los costos. Requiere un plan para su manejo

Diseño: El investigador (2009), basado en EDELCA (2005)

Planificación de la Respuesta a los Riesgos: Herramientas y Técnicas: Hay disponibles varias estrategias de respuesta a los riesgos. Para cada riesgo, se debe seleccionar la estrategia o la combinación de estrategias con mayor probabilidad de ser efectiva. Se pueden usar las herramientas de análisis de riesgos, como el análisis mediante árbol de decisiones, para elegir las respuestas más apropiadas. Luego se desarrollan acciones específicas para implementar esa estrategia. Se pueden seleccionar estrategias principales y de refuerzo. También puede desarrollarse un plan de reserva, que será implementado si la estrategia seleccionada no resulta ser totalmente efectiva o si se produce un riesgo aceptado. A menudo, se asigna una reserva para contingencias de tiempo o coste. Finalmente, pueden desarrollarse planes para contingencias, junto con la identificación de las condiciones que disparan su ejecución.

Estrategias para Riesgos Negativos o Amenazas: Existen tres estrategias que normalmente se ocupan de las amenazas o los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de ocurrir. Estas estrategias son evitar, transferir o mitigar.

Evitar: Evitar el riesgo implica cambiar el plan de gestión del proyecto para eliminar la amenaza que representa un riesgo adverso, aislar los objetivos del proyecto del impacto del riesgo o relajar el objetivo que está en peligro, por ejemplo, ampliando el cronograma o reduciendo el alcance. Algunos riesgos que surgen en las etapas tempranas del proyecto pueden ser evitados aclarando los requisitos, obteniendo información, mejorando la comunicación o adquiriendo experiencia.

Transferir: Transferir el riesgo requiere trasladar el impacto negativo de una amenaza, junto con la propiedad de la respuesta, a un tercero. Transferir el riesgo simplemente da a otra parte la responsabilidad de su gestión; no lo elimina. Transferir la responsabilidad del riesgo es más efectivo cuando se trata de exposición a riesgos financieros. Transferir el riesgo casi siempre supone el pago de una prima de riesgo a la parte que toma el riesgo. Las herramientas de transferencia pueden ser bastante diversas e incluyen, entre otras, el uso de seguros, garantías de cumplimiento, cauciones, certificados de garantía, etc. Pueden usarse contratos para transferir a un tercero la responsabilidad por riesgos especificados. En muchos casos, se puede usar un tipo de contrato de costes para transferir el riesgo de costes al comprador, mientras que un contrato de precio fijo puede transferir el riesgo al vendedor, si el diseño del proyecto es estable.

Mitigar: Mitigar el riesgo implica reducir la probabilidad y / o el impacto de un evento de riesgo adverso a un umbral aceptable. Adoptar acciones tempranas para reducir la probabilidad de la ocurrencia de un riesgo y / o su impacto sobre el proyecto a menudo es más efectivo que tratar de reparar el daño después de que ha ocurrido el riesgo. Adoptar procesos menos complejos, realizar más pruebas o seleccionar un proveedor más estable son ejemplos de acciones de mitigación. La mitigación puede requerir el desarrollo de un prototipo para reducir el riesgo de pasar de un modelo a escala de un proceso o producto a uno de tamaño real. Donde no es posible reducir la probabilidad, una respuesta de mitigación puede tratar el impacto del riesgo, dirigiéndose específicamente a los

elementos que determinan su severidad. Por ejemplo, diseñando redundancia en un subsistema se puede reducir el impacto que resulta de un fallo del componente original.

Estrategias para Riesgos Positivos u Oportunidades: Se sugieren tres respuestas para tratar los riesgos que tienen posibles impactos positivos sobre los objetivos del proyecto. Estas estrategias son explotar, compartir o mejorar.

Explotar: Se puede seleccionar esta estrategia para los riesgos con impactos positivos, cuando la organización desea asegurarse que la oportunidad se haga realidad. Esta estrategia busca eliminar la incertidumbre asociada con un riesgo del lado positivo en particular haciendo que la oportunidad definitivamente se concrete. Explotar las respuestas directamente incluye asignar recursos más talentosos al proyecto para reducir el tiempo hasta la conclusión, o para ofrecer una mejor calidad que la planificada originalmente.

Compartir: Compartir un riesgo positivo implica asignar la propiedad a un tercero que está mejor capacitado para capturar la oportunidad para beneficio del proyecto. Entre los ejemplos de acciones para compartir se incluyen: formar asociaciones de riesgo conjunto, equipos, empresas con finalidades especiales o uniones temporales de empresas, que se pueden establecer con la finalidad expresa de gestionar oportunidades.

Mejorar: Esta estrategia modifica el “tamaño” de una oportunidad, aumentando la probabilidad y/o los impactos positivos, e identificando y maximizando las fuerzas impulsoras clave de estos riesgos de impacto positivo. Buscar facilitar o fortalecer la causa de la oportunidad, y dirigirse de forma proactiva a las condiciones que la disparan y reforzarlas, puede aumentar la probabilidad. También puede centrarse en las fuerzas impulsoras del impacto, buscando aumentar la susceptibilidad del proyecto a la oportunidad.

Estrategia Común ante Amenazas y Oportunidades: Aceptar. Estrategia que se adopta debido a que rara vez es posible eliminar todo el riesgo de un proyecto. Esta estrategia indica que el equipo del proyecto ha decidido no cambiar el plan de gestión del proyecto para hacer frente a un riesgo, o no ha podido identificar ninguna otra estrategia de respuesta adecuada. Puede ser adoptada tanto para las amenazas como para las

oportunidades. Esta estrategia puede ser pasiva o activa. La aceptación pasiva no requiere acción alguna, dejando en manos del equipo del proyecto la gestión de las amenazas o las oportunidades a medida que se producen. La estrategia de aceptación activa más común es establecer una reserva para contingencias, que incluya la cantidad de tiempo, dinero o recursos necesarios para manejar las amenazas o las oportunidades conocidas, o incluso también las posibles y desconocidas.

Estrategia de Respuesta para Contingencias: Algunas respuestas están diseñadas para ser usadas únicamente si tienen lugar determinados eventos. Para algunos riesgos, resulta adecuado que el equipo del proyecto prepare un plan de respuesta que sólo se ejecutará bajo determinadas condiciones predefinidas, si se cree que habrá suficientes señales de advertencia para implementar el plan. Los eventos que disparan la respuesta para contingencias, como no cumplir con hitos intermedios o ganar una prioridad más alta con un proveedor, deben ser definidos y seguidos.

D. Plan de Riesgos

Luego de realizar los pasos descritos en los puntos B y C, se obtuvo el Plan de Riesgos que se encuentra en el Anexo 16. Dicho plan contiene los riesgos (moderados y altos) identificados que podrían afectar al proyecto, su probabilidad de ocurrencia e impacto relativo para los objetivos del proyecto, la estrategia de respuesta y una propuesta de la acción a ejecutar para lograr la estrategia. La codificación se basa en la presentada para los documentos del plan de calidad, indicando el área de influencia del riesgo y un número correlativo, como sigue:

XXX-YY: Donde:

- **XXX:** Área del conocimiento o plan con el que más relación tiene el riesgo.
 - **ALC:** Gestión del Alcance
 - **TIE:** Gestión del Tiempo
 - **COS:** Gestión de Costos
 - **CAL:** Gestión de la Calidad
 - **RIG:** Gestión de Riesgos
 - **COM:** Gestión de las Comunicaciones

- **REH:** Recursos Humanos
- **YY:** Número correlativo

E. Monitoreo y Control de los Riesgos

El Plan de Riesgos deberá ser revisado semanalmente, y actualizado de ser necesario, identificando nuevos riesgos y proponiendo acciones para mitigarlos, transferirlo y/o eliminarlos, estimando el costo de dichas acciones para ser incluido en el estimado de costo actualizado.

CAPÍTULO VI

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

El desarrollo de el Plan de Gestión del Proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi” le permitirá a la Gerencia de la División de Planta Caruachi tener completo control sobre las actividades que se desarrollarán en el mismo, ampliando las probabilidades de que todos los objetivos del proyecto se cumplan, logrando que las grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t tengan el máximo nivel de disponibilidad y confiabilidad, para los cual fueron diseñadas.

Se describieron las características técnicas del proyecto, de forma tal de que el lector se de una idea sobre lo que trata, y le sirva de base para investigar más acerca del funcionamiento de las grúas en general y sobre la gestión de proyectos de este tipo.

La propuesta del Plan de Gestión consta de siete (7) planes correspondientes a siete (7) áreas de conocimiento de la Gerencia de Proyectos, aplicables a este proyecto. El área de gestión de la integración no requiere del desarrollo de un plan, un documento como tal, ya que su principal componente es el Plan de Gestión del Proyecto. Las características particulares de este proyecto no requirieron del desarrollo de un Plan de Gestión de Adquisiciones, debido a que será el contratista el que se encargará, por completo, de este aspecto.

Es importante resaltar el aspecto del Plan de Gestión de Costos de este proyecto, el cual se basa en la gestión de las horas/hombre que invierte la empresa en el mismo, controladas a través de la herramienta SAP y su módulo de Gestión de Mantenimiento. Es interesante lo versátil que resulta esta herramienta, y la forma ingeniosa en que se usó, de forma tal de no requerir el uso de otros programas para el control de los costos, ni de otro módulo del mismo SAP, lo cual traería un costo adicional a la empresa por la licencia.

Recomendaciones

Se recomienda la aprobación de esta propuesta para la gestión del proyecto “Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi”, dado que abarca todos los aspectos en los que se trabajará en el proyecto.

Se recomienda además, la participación activa del equipo de Gestión de Calidad de la División de Planta Caruachi, para la revisión completa del plan, y la realización de las adecuaciones necesarias en cuanto a formatos de la documentación, trazabilidad, etc. Esto garantizará que el plan se enmarque dentro del Sistema de Gestión de Calidad de la Dirección de Producción. Para el momento de la realización de esta propuesta, el sistema se encuentra en fase de adecuación de varios documentos, por lo que algunos de los documentos presentados en esta propuesta no tienen o no cuentan con un formato como tal. En el Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto se sugieren algunos formatos, pero es el equipo de Gestión de Calidad el que tendrá la última palabra al respecto.

Además, se recomienda como tema de investigación a nivel de Maestría, el desarrollo de una Metodología de Gestión de Proyectos de Mantenimiento y de Proyectos de Mejoras en Instalaciones Industriales, de forma tal de adaptar los conocimientos de Gerencia de Proyectos a este tipo particular de proyectos.

Bibliografía

ALSTOM® (2008). *UHE Caruachi Grúa 3x140T*. Sao Paulo: Author.

Arias, Fidas (2006) *El Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica*. (5ª ed). Caracas. EPISTEME.

Ary, D., Jacobs, L. y Razavieh, A. (1993). *Introducción a la investigación pedagógica* (3ª ed.). México: McGraw-Hill.

Balestrini, M. (2006). *Como se elabora el proyecto de investigación* (7ª ed.). Caracas: Consultores Asociados OBL.

COVENIN 3510:1999 (1999). *Equipos de izamiento, grúas puente y pórtico*. Caracas: Fondonorma.

Electrificación del Caroní C.A., EDELCA (2000). *Contrato 103-223, Sistemas de Carga y Elevación Proyecto Caruachi*. Puerto Ordaz: Dirección de Expansión de Generación

Electrificación del Caroní C.A., EDELCA (2006). *Caruachi 2006*. Puerto Ordaz: Dirección de Expansión de Generación.

Electrificación del Caroní C.A., EDELCA (2005). *Procesos en la Gerencia de Proyectos de EDELCA*. Caracas: Dirección de Planificación.

Electrificación del Caroní C.A., EDELCA (2007a). *Plan Estratégico 2007-2011*. Caracas: Dirección de Planificación.

Electrificación del Caroní C.A., EDELCA (2007). *Sistema de Administración de Operaciones, Forma 015 No 311743* . Caruachi: Dirección de Producción.

Electrificación del Caroní C.A., EDELCA (2008). *Minuta de Reunión ALSTOM®-KONECRANES®-EDELCA*. Caruachi: Dirección de Producción.

Estraño, Luis, (2006) *Presentación: Procesos en la Gerencia de Proyectos*. Puerto Ordaz: Author.

Giusseppe, Manuel, (2007). *Plan de Calidad para el sub-proyecto Obras Preliminares de la Central Termoeléctrica de CVG EDELCA, en Cumaná*. Monografía no publicada. UCAB, Puerto Ordaz.

Hall, E. & Johnson, J. (2003). *Integrated Project Management*. New Jersey: Pearson.

Heldman, Kim (2005). *PMP Project Management Professional Study Guide (3rd ed.)*. New Jersey: Wiley Publishing.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2004). *Metodología de la Investigación (4ª ed.)*. México: McGraw Hill Interamericana.

Klastorin, Ted (2005). *Administración de Proyectos*. México DF: Alfaomega.

Lester, Albert (2003). *Project Planning and Control (4th ed.)*. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.

Losada, Luis (2007). *Plan Preliminar del Proyecto Actualización del Sistema de Control Digital en C.V.G. Bauxilum Operadora de Alúmina*. Monografía no publicada. UCAB, Puerto Ordaz.

Méndez, C. (2001). *Metodología, Diseño y desarrollo del proceso de Investigación*. Colombia: McGraw-Hill Interamericana S. A.

Morles, V. (1994). *Planteamiento y análisis de investigaciones (8ª ed.)*. Caracas: El Dorado.

Phillips, Joseph (2004). *PMP Project Management Professional Study Guide*. Emeryville: McGraw-Hill.

Project Management Institute (PMI) (2004). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, (3a ed.)*. Pennsylvania: Author.

Tamayo y Tamayo, M. (1998). *El proceso de Investigación Científica*. México. Editorial Limusa.

Yáber, G. y Valarino, E. (2003). *Tipología, fases y modelo de gestión para la investigación de postgrado en gerencia*. Caracas: Author.

Universidad Católica Andrés Bello, UCAB, (2009). *Instructivo Integrado para Trabajos Especiales de Grado (TEG)*. Caracas: Author.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2005). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas: FEDUPEL.

ANEXOS

Anexo 1: Carta de Aprobación para desarrollar la investigación en la empresa

Anexo 2: Especificaciones técnicas generales de las grúas pórtico

Anexo 3: Paquetes de Trabajo Detallados del Proyecto

Anexo 4: EDT resumida del Proyecto

Anexo 5: Formulario de Aceptación del Producto Final

Anexo 6: Formulario de Modificación de Alcance

Anexo 7: Planilla de Reporte Diario

Anexo 8: Informe Semanal de Actividades

Anexo 9: Cronograma del Proyecto

Anexo 10: Formato de documentos del PEP

Anexo 11: Formato de formularios del PEP

Anexo 12: Cuadro de planificación/control de los costos SAP del Proyecto

Anexo 13: Estructura desagregada de las coordinaciones del proyecto

Anexo 14: Perfiles del personal del Proyecto

Anexo 15: Cronograma de uso del Recurso Humano del Proyecto

Anexo 16: Plan de Riesgos del Proyecto

Sres.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Postgrado de Gerencia de Proyectos

Ciudad

Nos dirigimos a ustedes para informarles que hemos autorizado al INGENIERO JAVIER ALEJANDRO OJEDA YÉPEZ, CI 16.796.530, quien labora en esta organización, el uso de la información proveniente de esta institución, para documentar y soportar los elementos de los distintos análisis estrictamente académicos que conllevaron a la realización del Trabajo Especial de Grado “PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO MEJORAS ELECTROMECAÑICAS GRÚAS PÓRTICO 3X140 T Y 40/20/7,5 T DE PLANTA CARUACHI, EDELCA”, como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, exigidos por la Dirección de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello.

Sin más a que hacer referencia, atentamente,

José Núñez Áviles

Jefe de Departemanto Mantenimiento Mecánico Caruachi

División de Planta Caruachi

Anexo 2

Datos técnicos generales de las grúas pórtico							
Grúa	Datos Generales	Winches			Traslación de los carros	Traslación del pórtico	Datos Eléctricos
3x140 t	<p>Capacidad nominal: 3x140 t = 420 t Norma CMAA-70A Luz: 7000 mm Masa sin carros: 313 t</p>	<p>Cantidad: 3 (tres) Capacidad nominal: 140 t o/u Norma CMAA-70A Altura de elevación: 59,1 m Velocidad nominal, ascenso/descenso: 3 m/min Velocidad descenso de emergencia: 5 m/min Motor: 132 kW 60% ED Cable de acero: Ø 36 mm IWRC AISI 302</p>			<p>Cantidad: 3 (tres) Velocidad nominal: 5 m/min Motor: 2x2,5 kW 60% ED</p>	<p>Velocidad nominal: 50 m/min Motor: 8x22 kW 60% ED</p>	<p>Voltaje de fuerza: 480 Vca – 3Ø Voltaje de control: 120 Vca – 1Ø Frecuencia: 60 Hz</p>
40/20/7,5 t	<p>Capacidad nominal: 40/20/7,5 t Norma CMAA-70A Luz: 5800 mm Masa sin carros: 70 t</p>	<p>Winche Principal: Cantidad: 1 (uno) Capacidad nominal: 40 t Norma CMAA-70A Altura de elevación: 58 m Velocidad nominal, ascenso/descenso: 3 m/min Motor: 30 kW 60% ED Cable de acero: Ø 19 mm 6x36 WS AACI AISI 316</p>	<p>Winche Auxiliar: Cantidad: 1 (uno) Capacidad nominal: 20 t Norma CMAA-70A Altura de elevación: 62,5 m Velocidad nominal, ascenso/descenso: 10 m/min Motor: 45 kW 60% ED Cable de acero: Ø 16 mm 6x36 WS AACI AISI 316</p>	<p>Grúa de Brazo: Cantidad: 1 (uno) Capacidad nominal: 7,5 t Norma CMAA-70A Altura de elevación: 11 m Velocidad nominal, ascenso/descenso: 0,8 - 4,8 m/min Velocidad del carro: 6 - 12 m/min Velocidad de rotación: 90° / min Rango de rotación: 180° Motor de elevación: 9,3 kW - 6 polos Motor de traslación: 0,56 kW - 4/8 polos Motor de rotación: 0,75 kW - 8 polos Cable de acero: Ø 11,11 mm 6x37 AF</p>	<p>Cantidad: 1 (uno) Velocidad nominal: 6 m/min Motor: 4x1,5 kW 60% ED Rueda: 4 x Ø 304,8 mm Masa: 70 t</p>	<p>Velocidad nominal: 15 m/min Motor: 4x4 kW 60% ED Rueda: 8 x 533,4 mm</p>	<p>Voltaje de fuerza: 480 Vca – 3Ø Voltaje de control: 120 Vca – 1Ø Frecuencia: 60 Hz</p>

Componente Grúa 40/20/7,5 t						
Sistema	Paquetes	Actividad	Descripción de actividades	Unidades Participantes	Unidad Coordinadora	Entregables
Sistemas Mecánicos						
Modificación del sistema de estacionamiento de la grúa	PMEM-402075-01	Verificación del sistema actual y diseño de modificación		ALSTOM MMC	MMC	-Diseño de un nuevo sistema, o propuesta de modificación -Informe y planos que justifiquen la modificación
		001	Estudio del diseño actual			
	002	Diseño de propuesta de modificación				
	Implementación de las modificaciones		ALSTOM MMC	MMC		
001	Realización de las modificaciones					
002	Pruebas funcionales					
Modificación del soporte de fijación de los finales de carrera (giro) del brazo 7.5 ton	PMEM-402075-03	Verificación del sistema actual y diseño de modificación		ALSTOM MMC	MMC	-Diseño de un nuevo sistema, o propuesta de modificación -Informe y planos que justifiquen la modificación
		001	Estudio del diseño actual			
	002	Diseño de propuesta de modificación				
	Implementación de las modificaciones		ALSTOM MMC	MMC		
001	Realización de las modificaciones					
002	Pruebas funcionales					
Traslación del carro	PMEM-402075-05	Verificación del estado del reductor de traslación del carro		MMC CIAP	MMC	-Informe de análisis de estado del lubricante, emitido por el Laboratorio de Aceites del CIAP
		001	Verificación del estado del aceite lubricante del reductor de traslación del carro. Cambio de ser necesario			
	PMEM-402075-06	Verificación del estado del sistema de frenos de traslación del carro		MMC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente
		001	Verificación de las zapatas de los frenos electrohidráulicos del carro. Cambio de ser necesario.			
		002	Verificación del ajuste de los frenos electrohidráulicos del carro. Reajuste de ser necesario.			
		Verificación del estado de los reductores de traslación del pórtico				
001	Verificación del estado del aceite lubricante de los reductores de traslación del pórtico. Cambio de ser necesario					
Traslación del pórtico	PMEM-402075-08	Verificación del estado del sistema de frenos de traslación del pórtico		MMC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente
		001	Verificación de las zapatas de los frenos electrohidráulicos de traslación del pórtico. Cambio de ser necesario.			
	002	Verificación del ajuste de los frenos electrohidráulicos de traslación del pórtico. Reajuste de ser necesario.				
	Verificación del estado de los reductores de traslación del pórtico		ALSTOM MCIC			
001	Verificación de la falla presentada					
Cambio de la célula de carga y del indicador de posición del gancho de 7,5 ton	PMEM-402075-09	002	Corrección del origen de la falla, si esta no es propia del equipo			
		Sustitución de la célula de carga e indicador de posición		ALSTOM MCIC MMC	MMC	-Informe de pruebas -Nota de la F-016 correspondiente
PMEM-402075-10	001	Sustitución de la celda de carga e indicador de posición				
	002	Pruebas funcionales sin carga				
003	Pruebas funcionales con carga conocida (5000 Kg de palanquillas)					
Verificación del PLC de la grúa	PMEM-402075-11	Verificación del PLC de la grúa		ALSTOM MCIC	MMC	-Informe de pruebas
		001	Verificación de la versión del PLC actual			
		002	Carga de nueva versión con modificaciones, de ser necesario			
		003	Pruebas funcionales			
Sistemas eléctricos						
Iluminación Interna	PMEM-402075-12	Verificación del estado de la luminaria interna de la grúa		MEC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe del mantenimiento realizado, si aplica
		001	Verificación de la luminaria interna de los carros, cubículos y cabina de control. Cambio de ser necesario.			
Iluminación externa	PMEM-402075-13	Verificación del estado de la luminaria externa de la grúa		MEC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe del mantenimiento realizado, si aplica
		001	Verificación de la luminaria externa de la grúa. Cambio de ser necesario.			
Señalización luminosa	PMEM-402075-14	Verificación del estado de la señalización de la grúa		MEC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe del mantenimiento realizado, si aplica
		001	Verificación del funcionamiento de indicación de movimiento y luces de balizaje de la grúa. Cambio de ser necesario.			
	PMEM-402075-15	Verificación del aislamiento del motor de traslación del carro		MEC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe del mantenimiento realizado, si aplica
		001	Megado del motor. De ser necesario, desmontaje para reparación			

Motor de traslación carro	PMEM-402075-16	Verificación del consumo del motor de traslación del carro		MEC MCIC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe del mantenimiento realizado, si aplica
		001	Prueba de consumo en función de la velocidad de giro y la frecuencia proporcionada por el inversor. Ajuste en el inversor en caso de ser necesario			
Motores de traslación pórtico	PMEM-402075-17	Verificación del aislamiento de los motores de traslación del pórtico		MEC MMC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe del mantenimiento realizado, si aplica
		001	Megado de los motores. De ser necesario, desmontaje para reparación			
	PMEM-402075-18	Verificación del consumo de los motores de traslación del pórtico		MEC MCIC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe del mantenimiento realizado, si aplica
		001	Prueba de consumo en función de la velocidad de giro y la frecuencia proporcionada por el inversor. Ajuste en el inversor en caso de ser necesario			

Componente Grúa 3x140 t						
Sistema	Paquetes	Actividad	Descripción de actividades	Unidades Participantes	Unidad Coordinadora	Entregables
Sistemas Mecánicos						
Sistemas Mecánicos de elevación/descenso de los ganchos	PMEM-3140-01	Eliminación del roce entre las guayas de los ganchos, y entre el concreto y el aparejo de carga del gancho B		MMC DSEO KONECRANES ALSTOM	MMC	-Informe de avance diario -Análisis de trabajo seguro diario -Informe de resultado de pruebas de cada gancho -Informe de culminación de modificación de los ganchos
		001	Desmontaje del aparejo de carga B			
		002	Modificación del aparejo de carga B			
		003	Montaje y pruebas del aparejo de carga B			
		004	Desmontaje del aparejo de carga A			
		005	Modificación del aparejo de carga A			
		006	Montaje y pruebas del aparejo de carga A			
		007	Desmontaje del aparejo de carga C			
		008	Modificación del aparejo de carga C			
	009	Montaje y pruebas del aparejo de carga C				
	PMEM-3140-02	Verificación del estado de los reductores de elevación/descenso de los ganchos		MMC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente
		001	Verificación del estado del aceite lubricante de los reductores de los ganchos A, B y C. Cambio de ser necesario			
PMEM-3140-03	Verificación del estado del sistema de frenos elevación/descenso de los ganchos		MMC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente	
	001	Verificación de las zapatas de los frenos electrohidráulicos de los winches ganchos A, B y C. Cambio de ser necesario.				
	002	Verificación del ajuste de los frenos electrohidráulicos de los winches ganchos A, B y C. Reajuste de ser necesario.				
Traslación de los carros	PMEM-3140-04	Verificación del estado de los reductores de traslación de los carros		MMC CIAP	MMC	-Informe de análisis de estado del lubricante, emitido por el Laboratorio de Aceites del CIAP
		001	Verificación del estado del aceite lubricante de los reductores de traslación de los carros A, B y C. Cambio de ser necesario			
	PMEM-3140-05	Verificación del estado del sistema de frenos de traslación de los carros		MMC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente
		001	Verificación de las zapatas de los frenos electrohidráulicos de los carros A, B y C. Cambio de ser necesario.			
	002	Verificación del ajuste de los frenos electrohidráulicos de los carros A, B y C. Reajuste de ser necesario.				
Traslación del pórtico	PMEM-3140-06	Verificación del estado de los reductores de traslación del pórtico		MMC CIAP	MMC	-Informe de análisis de estado del lubricante, emitido por el Laboratorio de Aceites del CIAP
		001	Verificación del estado del aceite lubricante de los reductores de traslación del pórtico. Cambio de ser necesario			
	PMEM-3140-07	Verificación del estado del sistema de frenos de traslación del pórtico		MMC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente
		001	Verificación de las zapatas de los frenos electrohidráulicos de traslación del pórtico. Cambio de ser necesario.			
	002	Verificación del ajuste de los frenos electrohidráulicos de traslación del pórtico. Reajuste de ser necesario.				
Sistemas eléctricos						
Iluminación Interna	PMEM-3140-08	Verificación del estado de la luminaria interna de la grúa		MEC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe del mantenimiento realizado, si aplica
	001	Verificación de la luminaria interna de los carros, cubículos y cabina de control. Cambio de ser necesario.				
Iluminación externa	PMEM-3140-09	Verificación del estado de la luminaria externa de la grúa		MEC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe del mantenimiento realizado, si aplica
	001	Verificación de la luminaria externa de la grúa. Cambio de ser necesario.				
Señalización luminosa	PMEM-3140-10	001	Verificación del funcionamiento de indicación de movimiento y luces de balizaje de la grúa. Cambio de ser necesario.	MEC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe del mantenimiento realizado, si aplica
Motores de traslación carros	PMEM-3140-11	Verificación del aislamiento de los motores de traslación de los carros		MEC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe del mantenimiento realizado, si aplica
		001	Megado de los motores. De ser necesario, desmontaje para reparación			
		Verificación del consumo de los motores de traslación de los carros				

	PMEM-3140-12	001	Prueba de consumo en función de la velocidad de giro y la frecuencia proporcionada por el inversor. Ajuste en el inversor en caso de ser necesario	MEC MCIC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe del mantenimiento realizado, si aplica
Motores de traslación pórtico	PMEM-3140-13	001	Verificación del aislamiento de los motores de traslación del pórtico Megado de los motores. De ser necesario, desmontaje para reparación	MEC MMC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe del mantenimiento realizado, si aplica
		001	Prueba de consumo en función de la velocidad de giro y la frecuencia proporcionada por el inversor. Ajuste en el inversor en caso de ser necesario	MEC MCIC	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe del mantenimiento realizado, si aplica
Motor Diesel de respaldo	PMEM-3140-15	001	Cargador de baterías inteligente Sustitución del cargador de baterías	MEC MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada
		002	Pruebas funcionales			
	PMEM-3140-16	001	Verificación del funcionamiento de la tarjeta de transferencia A2 Verificación de la falla producida en la tarjeta de transferencia A2	MEC MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada
		002	Sustitución de la tarjeta de transferencia A2			
	PMEM-3140-17	001	Pruebas funcionales con el generador Diesel Pruebas de traslación de la grúa utilizando el Diesel	MEC MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada
		002	Pruebas de descenso de emergencia de los ganchos utilizando el Diesel			
Sistemas de Instrumentación y Control						
Limitadores de carrera traslación de los carros	PMEM-3140-18	001	Verificación del estado del limitador de carrera del gancho A, reparar de ser necesario Verificación del limitador	MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada
		002	Reparación de ser necesario			
		001	Ajuste del limitador de carrera del gancho A desde el PLC Ajuste del limitador de carrera	MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada
	PMEM-3140-19	002	Pruebas funcionales			
		001	Verificación del estado del limitador de carrera del gancho B, reparar de ser necesario Verificación del limitador	MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada
	PMEM-3140-20	002	Reparación de ser necesario			
		001	Ajuste del limitador de carrera del gancho B desde el PLC Ajuste del limitador de carrera	MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada
	PMEM-3140-21	002	Pruebas funcionales			
		001	Verificación del estado del limitador de carrera del gancho C, reparar de ser necesario Verificación del limitador	MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada
	PMEM-3140-22	002	Reparación de ser necesario			
		001	Ajuste del limitador de carrera del gancho C desde el PLC Ajuste del limitador de carrera	MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada
	PMEM-3140-23	002	Pruebas funcionales			
001		Verificación del estado del limitador de carrera de traslación del pórtico, reparar de ser necesario Verificación del limitador	MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada	
PMEM-3140-24	002	Reparación de ser necesario				
	001	Ajuste del limitador de carrera del pórtico desde el PLC Ajuste del limitador de carrera	MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada	
PMEM-3140-25	002	Pruebas funcionales				
	001	Verificación del estado del limitador de carrera de ascenso/descenso del gancho A, reparar de ser necesario Verificación del limitador	MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada	
PMEM-3140-26	002	Reparación de ser necesario				
	001	Verificación del estado del limitador de carrera de ascenso/descenso del gancho A desde el PLC Ajuste del limitador de carrera con compuerta eslingada	MMC MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada	
PMEM-3140-27	002	Pruebas funcionales de colocación y retiro de compuertas				
	001	Verificación del estado del limitador de carrera de ascenso/descenso del gancho B, reparar de ser necesario Verificación del limitador	MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada	
PMEM-3140-28	002	Reparación de ser necesario				
	001	Verificación del estado del limitador de carrera de ascenso/descenso del gancho B desde el PLC Ajuste del limitador de carrera con compuerta eslingada	MMC MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada	
PMEM-3140-29	002	Pruebas funcionales de colocación y retiro de compuertas				
	001	Verificación del estado del limitador de carrera de ascenso/descenso del gancho C, reparar de ser necesario Verificación del limitador	MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada	
PMEM-3140-30	002	Pruebas funcionales				
	001	Verificación del limitador				

	PMEM-3140-31	002	Reparación de ser necesario	MMC MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	Actividad realizada	
		001	Ajuste del limitador de carrera con compuerta eslingada			-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada	
		002	Pruebas funcionales de colocación y retiro de compuertas				
Sistema de posicionamiento automático del pórtico	PMEM-3140-32	Revisión de los topes colocados a nivel de cada unidad generadora		MMC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada	
		001	Verificación del estado del tope				
		002	De ser necesario, retiro para mecanización				
		003	Mecanización del tope				
	PMEM-3140-33	Ajuste del sensor de posición respecto a los topes		MMC MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada	
		001	Verificación de la instalación del tope en cada unidad generadora				
		002	Colocación del pórtico en el lugar específico, 2,5cm antes de la posición para colocación/retiro de compuertas, en cada unidad generadora				
		003	Ajuste del sensor y del tope respectivo, con PLC, en cada unidad generadora				
		004	Prueba de verificación de los sensores, recorrido unidades 01 a 12				
		005	Prueba de verificación de los sensores, recorrido unidades 12 a 01				
Visualización de la posición de los ganchos	PMEM-3140-34	Ajuste de los encoders de los ganchos		MMC MCIC KONECRANES CATERPILLAR	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada	
		001	Verificación del funcionamiento del encoder del gancho A				
		002	Ajuste del encoder del gancho A, desde el PLC				
		003	Verificación del funcionamiento del encoder del gancho B				
		004	Ajuste del encoder del gancho B				
		005	Verificación del funcionamiento del encoder del gancho C				
	PMEM-3140-35	Ajuste de la pantalla de visualización del operador		MMC MCIC KONECRANES	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada	
		001	Verificación del funcionamiento de la pantalla del operador (display)				
	Celda de carga de los ganchos	PMEM-3140-36	Calibración de la celda de carga Gancho A		MMC MCIC KONECRANES	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada -Informe detallado de la actividad realizada
			001	Verificación del estado de la celda de carga del gancho A			
002			Ajuste basto con ascenso/descenso del gancho A en vano de mantenimiento UN 02				
003			Ajuste fino con ascenso/descenso del gancho A en vano de mantenimiento UN 02				
PMEM-3140-37		Calibración de la celda de carga Gancho B		MMC MCIC KONECRANES	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada -Informe detallado de la actividad realizada	
		001	Verificación del estado de la celda de carga del gancho B				
		002	Ajuste basto con ascenso/descenso del gancho B en vano de mantenimiento UN 02				
		003	Ajuste fino con ascenso/descenso del gancho B en vano de mantenimiento UN 02				
PMEM-3140-38		Calibración de la celda de carga Gancho C		MMC MCIC KONECRANES	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada -Informe detallado de la actividad realizada	
		001	Verificación del estado de la celda de carga del gancho C				
		002	Ajuste basto con ascenso/descenso del gancho C en vano de mantenimiento UN 02				
		003	Ajuste fino con ascenso/descenso del gancho C en vano de mantenimiento UN 02				
			004	Verificación del ajuste de la celda del gancho C desde el PLC			

Anemómetro	PMEM-3140-39	Calibración del Anemómetro		MMC MCIC KONECRANES	MMC	-Nota de cierre de la F-016 correspondiente -Informe detallado de la actividad realizada -Informe detallado de la actividad realizada
		001	Verificación del funcionamiento del anemómetro			
		002	Verificación de la velocidad indicada			
		003	Pruebas de descenso de velocidad de traslación de la grúa simulando con inyección de carga al sistema una velocidad del viento de 29 m/s			
		004	Pruebas de parada total de la grúa simulando con inyección de carga al sistema una velocidad del viento de 40 m/s			

PROYECTO
Mejoras electromecánicas
grúas pórtico 3x140 t y
40/20/7,5 t

GRÚA 40/20/7,5 t

- Sistemas Mecánicos
 - Modificación del sistema de estacionamiento de la grúa
 - Modificación del soporte de fijación de los finales de carrera (giro) del brazo 7.5 ton
 - Traslación del carro
 - Traslación del pórtico
- Sistemas de Control e Instrumentación
 - Cambio de la célula de carga y del indicador de posición del gancho de 7,5 ton
 - Verificación del PLC de la grúa
- Sistemas Eléctricos
 - Iluminación Interna
 - Iluminación externa
 - Señalización luminosa
 - Motor de traslación carro
 - Motores de traslación pórtico

GRÚA 3x140 t

- Sistemas Mecánicos
 - Sistemas Mecánicos de elevación/descenso de los ganchos
 - Traslación de los carros
 - Traslación del carro
 - Traslación del pórtico
- Sistemas Eléctricos
 - Iluminación Interna
 - Iluminación externa
 - Señalización luminosa
 - Motores de traslación de los carros
 - Motores de traslación pórtico
 - Motor Diesel de respaldo
- Sistemas de Control e Instrumentación
 - Limitadores de carrera traslación de los carros
 - Limitadores de carrera traslación del pórtico
 - Limitadores de carrera elevación/descenso ganchos
 - Sistema de posicionamiento automático del pórtico
 - Visualización de la posición de los ganchos
 - Celda de carga de los ganchos
 - Anemómetro



Proyecto: Mejoras electromecánicas grúas p^órtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi
Formulario: Aceptación del producto final

DOC: MEGPPC-PEP-ALC-FOR-XX
FECHA: 01/02/09
PAG: 1 DE 2

Entregable:

Estudio o Informe:	<input type="checkbox"/>	Paquete de trabajo N°: _____
Ingeniería de mejora o modificación:	<input type="checkbox"/>	Paquete de trabajo N°: _____
Trabajo ejecutado:	<input type="checkbox"/>	Paquete de trabajo N°: _____
Otros:	<input type="checkbox"/>	Describir: _____

1. Si el entregable es un Estudio o Informe:

1.1. ¿Entregados satisfactoriamente los siguientes productos?

-Informe detallado del estudio/prueba/otro	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
-Informe final de evaluación	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

1.2. Si marco NO explicar por que:

1.3. ¿Es aceptado el estudio/informe?

SI

NO

Aceptado por: _____

Fecha: _____

Firma: _____

2. Si el entregable es una ingeniería de mejora o modificación

2.1. ¿Entregados satisfactoriamente los siguientes productos?

-Planos de levantamiento de lo existente	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
-Planos de propuesta de diseño/modificación	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
-Memoria descriptiva	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

2.2. Si marco NO explicar por que:



Proyecto: Mejoras electromecánicas grúas p^ortico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi
Formulario: Aceptación del producto final

DOC: MEGPPC-PEP-ALC-FOR-XX
FECHA: 01/02/09
PAG: 2 DE 2

2.3. ¿Es aceptada la ingeniería de mejora o modificación?

SI

NO

Aceptado por:

Fecha:

Firma:

3. Si el entregable es un trabajo ejecutado

3.1. ¿Entregados satisfactoriamente los siguientes productos?

-Trabajos eléctricos 100% ejecutados y de acuerdo a las especificaciones de las mejoras/modificaciones propuestas	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
-Trabajos mecánicos 100% ejecutados y de acuerdo a las especificaciones de las mejoras/modificaciones propuestas	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
-Trabajos de control e instrumentación 100% ejecutados y de acuerdo a las especificaciones de las mejoras/modificaciones propuestas	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
-Pruebas 100% ejecutadas de acuerdo a los protocolos establecidos	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
-Arranque y puesta en marcha de acuerdo a lo solicitado en el contrato	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

3.2. Si marco NO explicar por que:

3.3. ¿Es aceptado el trabajo ejecutado?

SI

NO

Aceptado por:

Fecha:

Firma:



Proyecto: Mejoras electromecánicas grúas p^órtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi
Formulario: Formulario de modificación de alcance

DOC: MEGPPC-PEP-ALC-FOR-XX
FECHA: 01/02/09
PAG: 1 DE 2

Solicitado por:

Gerencia División de Planta Caruachi	<input type="checkbox"/>	Contratista	<input type="checkbox"/>
Gerencia División de Supervisión de Obras Electromecánicas	<input type="checkbox"/>	Usuario	<input type="checkbox"/>

Recibido con:

Carta	<input type="checkbox"/>	Fax	<input type="checkbox"/>	E-mail	<input type="checkbox"/>
-------	--------------------------	-----	--------------------------	--------	--------------------------

Referencia a documento:

Plano	<input type="checkbox"/>	Informe	<input type="checkbox"/>
E-mail	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>

1. Descripción de la modificación solicitada o requerida

1.1. Razón de la modificación solicitada o requerida

1.2. Área o sistema afectado

1.3. Especialidades involucradas

1.4. Evaluado como modificación por:



Proyecto: Mejoras electromecánicas grúas pósito 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi
Formulario: Formulario de modificación de alcance

DOC: MEGPPC-PEP-ALC-FOR-XX
FECHA: 01/02/09
PAG: 2 DE 2

2. Análisis de implicaciones de la modificación

Ingeniería	<input type="checkbox"/>	Ejecución de los trabajos	<input type="checkbox"/>	Plazos (Tiempo)	<input type="checkbox"/>
Mano de obra	<input type="checkbox"/>	Costos	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>

2.1. Especificar:

3. Aprobación para la implementación

Aprobado por

Fecha

Firma

4. Plazo para la implementación

5. Distribución a los responsables

 <p>CORPOELEC CORPORACIÓN ELÉCTRICA NACIONAL</p>	<p>DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN DIVISIÓN DE PLANTA CARUACHI</p> <p>REPORTE DE AVANCE DIARIO DE ACTIVIDADES</p>	 <p>EDELCA</p>	
1. MEJORAS ELECTROMECAÑICAS GRÚAS PÓRTICO 3X140 t Y 40/20/7,5 t			
2. Fecha de ejecución:	3. Fecha de elaboración de reporte:	4. N° Reporte:	5. Permiso de trabajo:

7.

Actividades Ejecutadas el dd/mm/aa

Grúa Pórtico 3x140 T

Describir detalladamente las actividades realizadas en la grúa

Grúa Pórtico 40/20/7,5T

Describir detalladamente las actividades realizadas en la grúa

Actividades Programadas para el dd/mm/aa:

Grúa Pórtico 3x140 T

Describir detalladamente las actividades planificadas para la siguiente jornada laboral en la grúa.

Grúa Pórtico 40/20/7,5T

Describir detalladamente las actividades planificadas para la siguiente jornada laboral en la grúa.

8.Aspectos de interés:

Describir cualquier evento, situación o hecho que se considere de interés que haya ocurrido en el día, especialmente la apertura y cierre de permisos de trabajo.

<p>10. Elaborado por: (Nombre y apellido)</p> <p>Cargo: Coordinador del Proyecto</p>	<p>11. Conformado Por: (Nombre y Apellido)</p> <p>Cargo: Gerente de División de Planta Caruachi</p>
--	---

	DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN DIVISIÓN DE PLANTA CARUACHI REPORTE DE AVANCE DIARIO DE ACTIVIDADES	 EDELCA	
1. MEJORAS ELECTROMECÁNICAS GRÚAS PÓRTICO 3X140 t Y 40/20/7,5 t			
2. Fecha de ejecución:	3. Fecha de elaboración de reporte:	4. N° Reporte:	5. Permiso de trabajo:

9. Listado de Anexos:

Numerar los anexos fotográficos, diagramas, esquemas, que se consideren relevantes y que hayan sido usados durante la jornada.

Anexos

Colocar los anexos

10. Elaborado por: (Nombre y apellido) Cargo: Coordinador del Proyecto	11. Conformado Por: (Nombre y Apellido) Cargo: Gerente de División de Planta Caruachi
---	--



DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN
DIVISIÓN DE PLANTA CARUACHI
INSTRUCTIVO DE LLENADO



TÍTULO: REPORTE DE AVANCE DIARIO DE ACTIVIDADES

FORMULARIO: 01

FECHA DE ELABORACIÓN: 17 DE FEBRERO DE 2009

Campo	Acción
1	Indique el nombre de la actividad o proyecto que se le hará seguimiento
2	Indique la fecha calendario donde se realizaron las actividades a reportar.
3	Escriba la fecha en la cual se elaboró el Reporte de actividades.
4	Indique el número correlativo del Reporte.
5	Indique el(los) número(s) de permiso(s) de trabajo correspondiente(s) a la(s) actividad(es)
6	Indique la cantidad de páginas del reporte.
7	Describa las actividades realizadas durante la jornada laboral a reportar.
8	Describa los aspectos resaltantes de la jornada laboral.
9	Liste los anexos a presentar en el reporte.
10	Indique el nombre y el cargo de la persona que elaboró el Reporte.
11	Indique el nombre y el cargo de la persona que conforma el Reporte.

10. Elaborado por: (Nombre y apellido)

Cargo: Coordinador del Proyecto

11. Conformado Por: (Nombre y Apellido)

Cargo: Gerente de División de Planta Caruachi

 <p>CORPOELEC CORPORACIÓN ELÉCTRICA NACIONAL</p>	<p>DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN DIVISIÓN DE PLANTA CARUACHI</p> <p>INFORME SEMANAL DE ACTIVIDADES</p>	 <p>EDELCA</p>
<p>1. MEJORAS ELECTROMECAÑICAS GRÚAS PÓRTICO 3X140 t Y 40/20/7,5 t</p>		
<p>2. Fecha de ejecución:</p>	<p>3. Fecha de elaboración de reporte:</p>	<p>4. N° Reporte:</p>

1. Objetivo

Se describe el objetivo del informe

2. Actividades realizadas

2.1. Plan de ejecución del proyecto

Actividades realizadas dentro de la planificación

2.2. Otras actividades realizadas

Actividades realizadas no planificadas, eventos de interés.

3. Actividades en ejecución

3.1. Grúa 3x140 t

- a) Aspectos Mecánicos
- b) Aspectos Eléctricos
- c) Aspectos de Control e Instrumentación

3.2. Grúa 40/20/7,5 t

- a) Aspectos Mecánicos
- b) Aspectos Eléctricos

<p>10. Elaborado por: (Nombre y apellido)</p> <p>Cargo: Coordinador del Proyecto</p>	<p>11. Conformado Por: (Nombre y Apellido)</p> <p>Cargo: Gerente de División de Planta Caruachi</p>
--	---

 <p>CORPOELEC CORPORACIÓN ELÉCTRICA NACIONAL</p>	<p>DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN DIVISIÓN DE PLANTA CARUACHI</p> <p>INFORME SEMANAL DE ACTIVIDADES</p>	 <p>EDELCA</p>
<p>1. MEJORAS ELECTROMECÁNICAS GRÚAS PÓRTICO 3X140 t Y 40/20/7,5 t</p>		
<p>2. Fecha de ejecución:</p>	<p>3. Fecha de elaboración de reporte:</p>	<p>4. N° Reporte:</p>

c) Aspectos de Control e Instrumentación

4. Áreas de Atención Especial

Áreas del proyecto que requieren especial atención, actividades importantes ejecutadas donde se visualizaron aspectos de interés para el cliente (mantenimiento).

5. Próximos Pasos

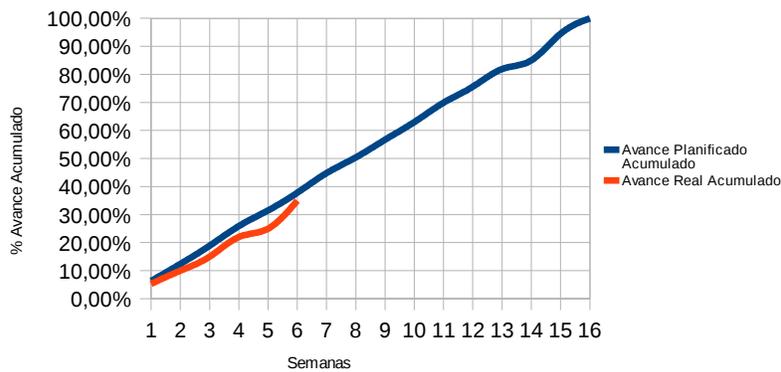
Actividades a ejecutarse la semana próxima, aspectos de dichas actividades que requieren especial atención.

<p>10. Elaborado por: (Nombre y apellido)</p> <p>Cargo: Coordinador del Proyecto</p>	<p>11. Conformado Por: (Nombre y Apellido)</p> <p>Cargo: Gerente de División de Planta Caruachi</p>
--	---

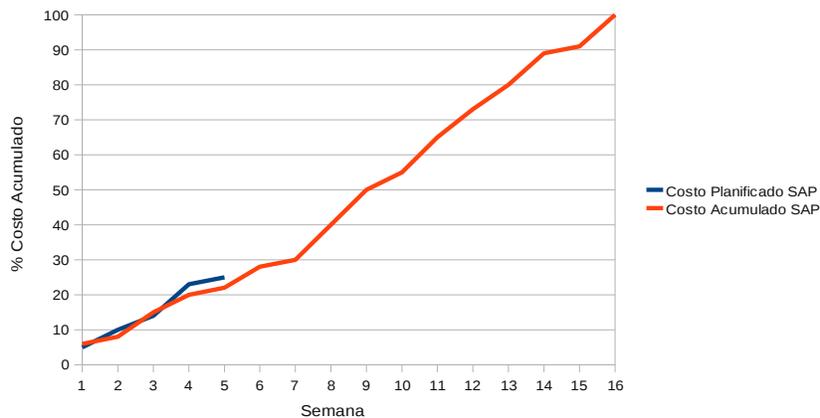
 <p>CORPOELEC CORPORACIÓN ELÉCTRICA NACIONAL</p>	<p>DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN DIVISIÓN DE PLANTA CARUACHI</p> <p>INFORME SEMANAL DE ACTIVIDADES</p>	 <p>EDELCA</p>
1. MEJORAS ELECTROMECÁNICAS GRÚAS PÓRTICO 3X140 t Y 40/20/7,5 t		
2. Fecha de ejecución:	3. Fecha de elaboración de reporte:	4. N° Reporte:

Anexos:

Avance Real Acumulado VS Avance Planificado Acumulado
ARA VS APA



Costo Planificado SAP VS Costo Acumulado SAP
Costo Plan SAP VS Acumulado SAP



10. Elaborado por: (Nombre y apellido)	11. Conformado Por: (Nombre y Apellido)
Cargo: Coordinador del Proyecto	Cargo: Gerente de División de Planta Caruachi

Nº	Descripción de la tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	Componente 1	14 días	07/07/2019	21/07/2019
2	Apoyos	14 días	07/07/2019	21/07/2019
3	Modificación del sistema de elevación de la grúa	1 día	07/07/2019	07/07/2019
4	Verificación del sistema actual / plan de modificación	1 día	07/07/2019	07/07/2019
5	Estado de diseño actual	1 día	07/07/2019	07/07/2019
6	Queda de propuestas de modificación	3 días	07/07/2019	10/07/2019
7	Implementación de las modificaciones	1 día	10/07/2019	10/07/2019
8	Realización de las modificaciones	0,5 días	10/07/2019	10/07/2019
9	Pruebas funcionales	0,5 días	10/07/2019	10/07/2019
10	Modificación del sistema de tracción de las frías de carrera (grúa de brazo 7,5 ton)	1 día	07/07/2019	07/07/2019
11	Verificación del sistema actual / plan de modificación	1 día	07/07/2019	07/07/2019
12	Estado de diseño actual	1 día	07/07/2019	07/07/2019
13	Queda de propuestas de modificación	3 días	07/07/2019	10/07/2019
14	Implementación de las modificaciones	1 día	10/07/2019	10/07/2019
15	Realización de las modificaciones	0,5 días	10/07/2019	10/07/2019
16	Pruebas funcionales	0,5 días	10/07/2019	10/07/2019
17	Tracción del carro	4 días	10/07/2019	14/07/2019
18	Verificación del estado del motor de tracción del carro	4 días	10/07/2019	14/07/2019
19	Verificación del estado del accesorio láser de tracción del carro	4 días	10/07/2019	14/07/2019
20	Verificación del estado del sistema de frenos de tracción del carro	1 día	14/07/2019	14/07/2019
21	Verificación de las etapas de los frenos electrohidráulicos del carro	0,5 días	14/07/2019	14/07/2019
22	Tracción del pórtico	4 días	10/07/2019	14/07/2019
23	Verificación del estado de los motores de tracción del pórtico	4 días	10/07/2019	14/07/2019
24	Verificación de las etapas de los frenos electrohidráulicos de tracción del pórtico	0,5 días	14/07/2019	14/07/2019
25	Verificación de la calidad de los frenos electrohidráulicos de tracción del pórtico	0,5 días	14/07/2019	14/07/2019
26	Sistema de Control e Implementación	4,5 días	14/07/2019	18/07/2019
27	Control de la calidad de carga del indicador de posición del gancho de 1,5 ton	1 día	14/07/2019	14/07/2019
28	Verificación del estado de la señal de carga e indicador de posición	0,5 días	14/07/2019	14/07/2019
29	Comprobación del estado de la señal de carga e indicador de posición	0,5 días	14/07/2019	14/07/2019
30	Substitución de la señal de carga e indicador de posición	1 día	14/07/2019	14/07/2019
31	Pruebas funcionales en carga	0,5 días	14/07/2019	14/07/2019
32	Pruebas funcionales sin carga	0,5 días	14/07/2019	14/07/2019
33	Verificación del PLC de la grúa	1,5 días	14/07/2019	15/07/2019
34	Verificación de la versión del PLC actual	0,5 días	14/07/2019	14/07/2019
35	Carga de nueva versión con modificaciones, de ser necesario	0,5 días	14/07/2019	14/07/2019
36	Pruebas funcionales	0,5 días	14/07/2019	14/07/2019
37	Sistema eléctrico	14 días	07/07/2019	21/07/2019
38	Retorno línea	1 día	21/07/2019	21/07/2019
39	Verificación del estado de la luminaria interna de la grúa	1 día	21/07/2019	21/07/2019
40	Verificación de la luminaria interna de los carros, cubiertas y cabina de control	1 día	21/07/2019	21/07/2019
41	Retorno energía	1 día	21/07/2019	21/07/2019
42	Verificación del estado de la señalización de la grúa	1 día	21/07/2019	21/07/2019
43	Verificación de la luminaria externa de la grúa	1 día	21/07/2019	21/07/2019
44	Satellización luminaria	1 día	21/07/2019	21/07/2019
45	Verificación del estado de la señalización de la grúa	1 día	21/07/2019	21/07/2019
46	Verificación del funcionamiento de reducción de momento y luz de balizaje	1 día	21/07/2019	21/07/2019
47	Motor de tracción de carro	4 días	21/07/2019	25/07/2019
48	Verificación del aislamiento del motor de tracción del carro	3 días	21/07/2019	24/07/2019
49	Seguro del motor. De ser necesario, desmontar para reparación	1 día	24/07/2019	24/07/2019
50	Verificación del consumo del motor de tracción del carro	1 día	24/07/2019	24/07/2019
51	Prueba de consumo en función de la velocidad de giro y frecuencia proporcional	1 día	24/07/2019	24/07/2019
52	Motor de tracción pórtico	4 días	21/07/2019	25/07/2019
53	Verificación del aislamiento de los motores de tracción del pórtico	3 días	21/07/2019	24/07/2019
54	Seguro de los motores. De ser necesario, desmontar para reparación	1 día	24/07/2019	24/07/2019
55	Verificación del consumo de los motores de tracción del pórtico	1 día	24/07/2019	24/07/2019
56	Prueba de consumo en función de la velocidad de giro y frecuencia proporcional	1 día	24/07/2019	24/07/2019
57	Motor Diesel de recepción	3 días	21/07/2019	24/07/2019
58	Cargador de baterías litio-ion	1 día	21/07/2019	21/07/2019
59	Calificación del cargador de baterías	1 día	21/07/2019	21/07/2019
60	Pruebas funcionales	1 día	21/07/2019	21/07/2019
61	Verificación del funcionamiento de la tarjeta de controladora A2	1 día	21/07/2019	21/07/2019
62	Verificación de la vida útil de la tarjeta de controladora A2	1 día	21/07/2019	21/07/2019
63	Substitución de la tarjeta de controladora A2	1 día	21/07/2019	21/07/2019
64	Pruebas funcionales con el generador Diesel	1 día	21/07/2019	21/07/2019
65	Pruebas de arranque de la grúa utilizando el Diesel	1 día	21/07/2019	21/07/2019
66	Pruebas de arranque de emergencia de los generadores A y Diesel	1 día	21/07/2019	21/07/2019
67	Sistema de Instrumentación y Control	3 días	21/07/2019	24/07/2019
68	Límite de carrera tracción de los carros	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
69	Verificación del estado del limitador de carrera del gancho A, reparar de ser necesario	1 día	21/07/2019	21/07/2019
70	Verificación del limitador	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
71	Reparación de ser necesario	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
72	Ajuste del limitador de carrera del gancho A desde el PLC	1 día	21/07/2019	21/07/2019
73	Ajuste de limitador de carrera	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
74	Pruebas funcionales	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
75	Verificación del estado del limitador de carrera del gancho B, reparar de ser necesario	1 día	21/07/2019	21/07/2019
76	Verificación del limitador	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
77	Reparación de ser necesario	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
78	Ajuste del limitador de carrera del gancho B desde el PLC	1 día	21/07/2019	21/07/2019
79	Ajuste de limitador de carrera	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
80	Pruebas funcionales	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
81	Verificación del estado del limitador de carrera del gancho C, reparar de ser necesario	1 día	21/07/2019	21/07/2019
82	Verificación del limitador	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
83	Reparación de ser necesario	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
84	Ajuste del limitador de carrera del gancho C desde el PLC	1 día	21/07/2019	21/07/2019
85	Ajuste de limitador de carrera	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
86	Pruebas funcionales	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
87	Límite de carrera elevación de los ganchos	4 días	21/07/2019	25/07/2019
88	Verificación del estado del limitador de carrera de elevación de los ganchos	1 día	21/07/2019	21/07/2019
89	Verificación del limitador	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
90	Reparación de ser necesario	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
91	Ajuste del limitador de carrera de elevación de los ganchos desde el PLC	1 día	21/07/2019	21/07/2019
92	Ajuste de limitador de carrera	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
93	Pruebas funcionales	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
94	Verificación del estado del limitador de carrera de elevación de los ganchos	1 día	21/07/2019	21/07/2019
95	Verificación del limitador	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
96	Reparación de ser necesario	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
97	Ajuste del limitador de carrera de elevación de los ganchos desde el PLC	1 día	21/07/2019	21/07/2019
98	Ajuste de limitador de carrera	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
99	Pruebas funcionales	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
100	Sistema de posicionamiento automático del pórtico	8 días	21/07/2019	29/07/2019
101	Revisión de los tipos calificados a nivel de cada unidad generadora	1 día	21/07/2019	21/07/2019
102	Verificación del estado del tipo	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
103	De ser necesario, más para reemplazo	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
104	Modificación de tipo	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
105	Instalación del tipo	1 día	21/07/2019	21/07/2019
106	Ajuste del sensor de posición respecto a las tomas	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
107	Verificación de la instalación del tipo en cada unidad generadora	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
108	Calibración de posición en el lugar específico. 2 días antes de la puesta en marcha	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
109	Ajuste del sensor y del tipo respectivo, con PLC en cada unidad generadora	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
110	Prueba de verificación de las sensores, recorridos virtuales 0 a 12	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
111	Prueba de verificación de los sensores, recorridos virtuales 13 a 17	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
112	Visualización de la posición de los ganchos	1 día	21/07/2019	21/07/2019
113	Ajuste de la posición de los ganchos	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
114	Verificación del funcionamiento del encoder del gancho A	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
115	Ajuste del encoder del gancho A desde el PLC	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
116	Verificación del funcionamiento del encoder del gancho B	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
117	Ajuste del encoder del gancho B	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
118	Verificación del funcionamiento del encoder del gancho C	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
119	Ajuste del encoder del gancho C	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
120	Verificación del funcionamiento del operador	1 día	21/07/2019	21/07/2019
121	Ajuste de pantalla de visualización del operador	1 día	21/07/2019	21/07/2019
122	Verificación del funcionamiento de la pantalla (teclado)	1 día	21/07/2019	21/07/2019
123	Comprobación y ajuste de la comunicación PLC-robot	1 día	21/07/2019	21/07/2019
124	Comprobación de la comunicación PLC-robot	1 día	21/07/2019	21/07/2019
125	Calibración de la celda de carga Gancho A	1 día	21/07/2019	21/07/2019
126	Verificación del estado de la celda de carga del gancho A	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
127	Ajuste base con autocontrol de gancho A en caso de mantenimiento UN 02	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
128	Verificación del ajuste de la celda de carga Gancho A desde el PLC	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
129	Calibración de la celda de carga Gancho B	1 día	21/07/2019	21/07/2019
130	Verificación del estado de la celda de carga del gancho B	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
131	Ajuste base con autocontrol de gancho B en caso de mantenimiento UN 02	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
132	Verificación del ajuste de la celda de carga Gancho B desde el PLC	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
133	Calibración de la celda de carga Gancho C	1 día	21/07/2019	21/07/2019
134	Verificación del estado de la celda de carga del gancho C	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
135	Ajuste base con autocontrol de gancho C en caso de mantenimiento UN 02	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
136	Verificación del ajuste de la celda de carga Gancho C desde el PLC	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
137	Calibración de la celda de carga Gancho C	1 día	21/07/2019	21/07/2019
138	Verificación del estado de la celda de carga del gancho C	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
139	Ajuste base con autocontrol de gancho C en caso de mantenimiento UN 02	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
140	Verificación del ajuste de la celda de carga Gancho C desde el PLC	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
141	Calibración de la celda de carga Gancho C	1 día	21/07/2019	21/07/2019
142	Verificación del estado de la celda de carga del gancho C	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
143	Ajuste base con autocontrol de gancho C en caso de mantenimiento UN 02	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
144	Verificación del ajuste de la celda de carga Gancho C desde el PLC	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
145	Calibración de la celda de carga Gancho C	1 día	21/07/2019	21/07/2019
146	Verificación del estado de la celda de carga del gancho C	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
147	Ajuste base con autocontrol de gancho C en caso de mantenimiento UN 02	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
148	Verificación del ajuste de la celda de carga Gancho C desde el PLC	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
149	Calibración de la celda de carga Gancho C	1 día	21/07/2019	21/07/2019
150	Verificación del estado de la celda de carga del gancho C	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
151	Ajuste base con autocontrol de gancho C en caso de mantenimiento UN 02	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
152	Verificación del ajuste de la celda de carga Gancho C desde el PLC	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
153	Calibración de la celda de carga Gancho C	1 día	21/07/2019	21/07/2019
154	Verificación del estado de la celda de carga del gancho C	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
155	Ajuste base con autocontrol de gancho C en caso de mantenimiento UN 02	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
156	Verificación del ajuste de la celda de carga Gancho C desde el PLC	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
157	Calibración de la celda de carga Gancho C	1 día	21/07/2019	21/07/2019
158	Verificación del estado de la celda de carga del gancho C	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
159	Ajuste base con autocontrol de gancho C en caso de mantenimiento UN 02	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
160	Verificación del ajuste de la celda de carga Gancho C desde el PLC	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
161	Calibración de la celda de carga Gancho C	1 día	21/07/2019	21/07/2019
162	Verificación del estado de la celda de carga del gancho C	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
163	Ajuste base con autocontrol de gancho C en caso de mantenimiento UN 02	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
164	Verificación del ajuste de la celda de carga Gancho C desde el PLC	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
165	Calibración de la celda de carga Gancho C	1 día	21/07/2019	21/07/2019
166	Verificación del estado de la celda de carga del gancho C	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
167	Ajuste base con autocontrol de gancho C en caso de mantenimiento UN 02	0,5 días	21/07/2019	21/07/2019
168				



Proyecto: Mejoras electromecánicas grúas p^órtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi
Plan: Plan de Gestión de YYYY

DOC: MEGPPC-PEP-YYY
FECHA: 01/02/09
PAG: 3 DE 5

PROYECTO

MEJORAS ELECTROMECÁNICAS GRÚAS PÓRTICO 3X140 t
Y 40/20/7,5 t DE PLANTA CARUACHI

PLAN DE GESTION DE YYYYYYY



Proyecto: Mejoras electromecánicas grúas pósito 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi
Plan: Plan de Gestión de YYYY

DOC: MEGPPC-PEP-YYY
FECHA: 01/02/09
PAG: 5 DE 5

1. OBJETIVO

Describe el objetivo del plan.

2. ANTECEDENTES

Describe antecedentes del proyecto relacionados al plan

3. UBICACIÓN DE LOS TRABAJOS

Reseña la ubicación de los trabajos. Para todos los planes es la misma ubicación

4. ESTRATEGIA DE GESTIÓN DEL XXXX

Describe la estrategia de gestión del plan en cuestión.

5. RESULTADOS

Presenta los resultados de la estrategia, es decir, los componentes del plan en cuestión.

6. CONTROL DE LOS CAMBIOS DE XXXXXX

Describe como se controlarán los cambios que se puedan generar en el plan en cuestión.



Proyecto: Mejoras electromecánicas grúas pósito 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi
Formulario: XXXXX

DOC: MEGPPC-PEP-YYY-FOR-XX
FECHA: 01/02/09
PAG: 1 DE 1

Colocar las tablas, listas o aspectos que se crean convenientes.

Componente Grúa 40/20/7,5 t						
Nº	Orden de Mantenimiento	Código SAP	Actividades	H/H	Costo Planificado (SAP)	Costo Real
1	Modificación del sistema de estacionamiento de la grúa	2200000000001	Verificación del sistema actual y diseño de modificación	32		
			Implementación de las modificaciones	32		
2	Modificación del soporte de fijación de los finales de carrera (giro) del brazo 7.5 ton	2200000000002	Verificación del sistema actual y diseño de modificación	128		
			Implementación de las modificaciones	32		
3	Traslación del carro	2200000000003	Verificación del estado del sistema de frenos de traslación del carro	96		
			Verificación del estado del reductor de traslación del carro	24		
4	Traslación del pórtico	2200000000004	Verificación del estado de los reductores de traslación del pórtico	96		
			Verificación del estado del sistema de frenos de traslación del pórtico	24		
5	Cambio de la célula de carga y del indicador de posición del gancho de 7,5 ton	2200000000005	Verificación del estado de la célula de carga e indicador de posición	16		
			Sustitución de la célula de carga e indicador de posición	32		
6	Verificación del PLC de la grúa	2200000000006	Verificación del PLC de la grúa	24		
7	Iluminación	2200000000007	Iluminación Interna	16		
			Iluminación Externa	16		
			Señalización Luminosa	16		
8	Motor de traslación carro	2200000000008	Verificación del aislamiento del motor de traslación del carro	72		
			Verificación del consumo del motor de traslación del carro	24		
9	Motores de traslación pórtico	2200000000009	Verificación del aislamiento de los motores de traslación del pórtico	72		
			Verificación del consumo de los motores de traslación del pórtico	24		
Totales				776		

Componente Grúa 3x140 t						
Nº	Orden de Mantenimiento	Código SAP	Actividades	H/H	Costo Planificado (SAP)	Costo Real
1	Eliminación del roce entre las guayas de los ganchos, y entre el concreto y el aparejo de carga del gancho B	220000000010	Eliminación del roce entre las guayas de los ganchos, y entre el concreto y el aparejo de carga del gancho B	1008		
2	Verificación de reductores y sistemas de freno sistema de elevación/descenso	220000000011	Verificación del estado de los reductores de elevación/descenso de los ganchos	96		
			Verificación del estado del sistema de frenos elevación/descenso de los ganchos	48		
3	Traslación de los carros	220000000012	Verificación del estado de los reductores de traslación de los carros	96		
			Verificación del estado del sistema de frenos de traslación de los carros	48		
4	Traslación del pórtico	220000000013	Verificación del estado de los reductores de traslación del pórtico	96		
			Verificación del estado del sistema de frenos de traslación del pórtico	48		
5	Iluminación	220000000014	Iluminación Interna	16		
			Iluminación externa	16		
			Señalización luminosa	16		
6	Motores de traslación carros	220000000015	Verificación del aislamiento de los motores de traslación de los carros	48		
			Verificación del consumo de los motores de traslación de los carros	24		
7	Motores de traslación pórtico	220000000016	Verificación del aislamiento de los motores de traslación del pórtico	48		
			Verificación del consumo de los motores de traslación del pórtico	24		
8	Motor Diesel de respaldo	220000000017	Cargador de baterías inteligente	80		
			Verificación del funcionamiento de la tarjeta de transferencia A2	40		
			Pruebas funcionales con el generador Diesel	48		
9	Limitadores de carrera traslación de los carros	220000000018	Verificación del estado del limitador de carrera del gancho A, reparar de ser necesario	16		
			Ajuste del limitador de carrera del gancho A desde el PLC	64		
			Verificación del estado del limitador de carrera del gancho B, reparar de ser necesario	16		
			Ajuste del limitador de carrera del gancho B desde el PLC	64		
			Verificación del estado del limitador de carrera del gancho C, reparar de ser necesario	16		
10	Limitadores de carrera traslación del pórtico	220000000019	Verificación del estado del limitador de carrera de traslación del pórtico, reparación de ser necesario	16		
			Ajuste del limitador de carrera del pórtico desde el PLC	32		
11	Limitadores de carrera elevación/descenso ganchos	220000000020	Verificación del estado del limitador de carrera de ascenso/descenso del gancho A, reparar de ser necesario	16		
			Verificación del estado del limitador de carrera de ascenso/descenso del gancho A desde el PLC	32		
			Verificación del estado del limitador de carrera de ascenso/descenso del gancho B, reparar de ser necesario	16		
			Verificación del estado del limitador de carrera de ascenso/descenso del gancho B desde el PLC	32		
			Verificación del estado del limitador de carrera de ascenso/descenso del gancho C, reparar de ser necesario	16		
12	Sistema de posicionamiento automático del pórtico	220000000021	Revisión de los topes colocados a nivel de cada unidad generadora	160		
			Ajuste del sensor de posición respecto a los topes	60,8		
13	Visualización de la posición de los ganchos	220000000022	Ajuste de los encoder de los ganchos	57,6		
		220000000023	Ajuste de la pantalla de visualización del operador	96		
14	Celda de carga de los ganchos	220000000024	Calibración de la celda de carga Gancho A	64		
			Calibración de la celda de carga Gancho B	64		
			Calibración de la celda de carga Gancho C	64		
	Calibración del Anemómetro	220000000025	Calibración del Anemómetro	32		
Totales				2830,4		

Coordinaciones Técnicas Funciones a Desarrollar			
Actividades	Áreas de experticia	Coordinaciones	Departamentos de la DPC por coordinación
Planificar actividades de ingeniería y estudios	Ingeniería Mecánica	Ingeniero/Coordinador Mecánico	Mantenimiento Mecánico Caruachi
Verificar alcance de los trabajos de ingeniería	Ingeniería Eléctrica	Ingeniero/Coordinador Eléctrico	Mantenimiento Eléctrico Caruachi
Integrar paquetes de trabajo	Ingeniería Electrónica	Ingeniero/Coordinador Electrónico	Mantenimiento Control e Instrumentación Caruachi
Hacer seguimiento a la logística de ejecución de los trabajos	Controles Lógicos Programables (PLC)	Ingeniero/Coordinador Mantenimiento	Operaciones Planta Caruachi
Hacer seguimiento y evaluación de: Estudios, inspección y ejecución	Ingeniería de Mantenimiento		
Validación de reportes de avance de ejecución	Sistemas de Gestión de Calidad		
Coordinación de Gestión y Control de Proyecto Funciones a Desarrollar			
Actividades	Áreas de experticia	Coordinaciones	Departamentos de la DPC por coordinación
Coordinación y desarrollo del Plan de Ejecución del Proyecto PEP	Sistemas de Gestión de Calidad	Coordinación del Proyecto	Mantenimiento Mecánico Caruachi prestara el personal para estas coordinaciones
seguimiento de los costos del proyecto por SAP	Gestión de Proyectos	Coordinación de Calidad	
Elaboración de reportes y avances gerenciales	Administración	Coordinación de Gestión	
Enlace con las unidades involucradas	SAP		
Integración de actividades administrativas y de control	Sistema de Administración de Operaciones SAO ver. 2		
	Manejo de programas de gestión de proyectos		

Perfiles del personal para el proyecto			
Coordinaciones	Perfil	Personal Contratista	Perfil
Coordinador del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> -Ingeniero Mecánico -Especialista en Gerencia de Proyectos -Experiencia en proyectos de mantenimiento, ya sea como miembro del equipo o como coordinador de área -Conocimientos técnicos de equipos de elevación y carga -Dominio del Sistema de Gestión de Calidad de EDELCA -Dominio del Modelo de Excelencia de Gestión de EDELCA 	Coordinador del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> -Ingeniero Mecánico o Eléctrico -Experiencia en proyectos de mantenimiento como coordinador -Especialista en equipos de elevación y carga
Coordinador de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> -Ingeniero Industrial -Especialista en Sistemas de Gestión de la Calidad -Miembro del equipo de calidad de DPC -Coordinador de Calidad de un departamento de DPC, preferiblemente de MMC 	Montador Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> -Técnico Mecánico -Experiencia comprobable en montajes mecánicos -Experiencia comprobable en trabajos en alturas -Conocimiento claro de normas de seguridad laboral
Coordinador de Gestión	<ul style="list-style-type: none"> -Licenciado en Administración -Miembro del equipo administrativo de la DPC -Coordinador de Gestión Administrativa de un departamento de DPC, preferiblemente de MMC 	Electricista	<ul style="list-style-type: none"> -Técnico electricista -Experiencia de trabajo con equipos autogeneradores Diesel -Experiencia en montajes eléctricos
Ingeniero/Coordinador MMC	<ul style="list-style-type: none"> -Ingeniero Mecánico -Experiencia en sistemas de elevación y carga -Experiencia en inspección de montajes electromecánicos -Conocimiento extenso de las grúas pórtico de la DPC -Miembro del Departamento MMC -Responsable de Permisos de Trabajo en el Sistema de Administración de Operaciones SAO ver. 2 	Soldador	<ul style="list-style-type: none"> -Soldador con experiencia -Certificación AWS mínimo nivel 2
Ingeniero/Coordinador MEC	<ul style="list-style-type: none"> -Ingeniero Electricista -Experiencia en mantenimiento y pruebas de motores AC y DC -Experiencia en Generadores Diesel -Experiencia en el mantenimiento de las grúas de la DPC -Conocimiento extenso de los sistemas eléctricos de las grúas pórtico de la DPC -Miembro del Departamento MEC -Responsable de Permisos de Trabajo en el Sistema de Administración de Operaciones SAO ver. 2 	Especialista electrónico	<ul style="list-style-type: none"> -Ingeniero Electrónico -Amplia experiencia en sistemas de PLC, esp. Siemens -Conocimiento previo, dado por la contratista, del sistema PLC de las grúa pórtico de DPC -Conocimiento sobre inversores de frecuencia DYNAC y DYNAHOIST
Ingeniero/Coordinador MCIC	<ul style="list-style-type: none"> -Ingeniero Electrónico -Experiencia en sistemas de control de procesos -Experiencia en programación y mantenimiento de PLC (Control Lógico Programable) -Conocimiento extenso de los sistemas de control y la instrumentación de las grúas pórtico de la DPC -Miembro del Departamento MCIC -Responsable de Permisos de Trabajo en el Sistema de Administración de Operaciones SAO ver. 2 		
Ingeniero/Coordinador OPC	<ul style="list-style-type: none"> -Ingeniero de Mantenimiento -Conocimiento general del funcionamiento de las grúas pórtico de la DPC -Dominio del Sistema de Administración de Operaciones SAO ver. 2 		

Mejoras Electromecánicas gruas portico 3x140 t y 40/20/7,5 t

Id	Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin
1	Componente Grua 40/20/7,5	792 horas	32 días?	lun 07/09/09	jue 08/10/09
2	Aspectos Mecánicos	480 horas	18 días?	lun 07/09/09	jue 24/09/09
3	Modificación del sistema de estacionamiento de la grua	80 horas	5 días?	lun 07/09/09	vie 11/09/09
4	Verificación del sistema actual y diseño de modificación	64 horas	4 días?	lun 07/09/09	jue 10/09/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	<i>32 horas</i>		<i>lun 07/09/09</i>	<i>jue 10/09/09</i>
	<i>Operador de Grua MMC</i>	<i>32 horas</i>		<i>lun 07/09/09</i>	<i>jue 10/09/09</i>
7	Implementación de las modificaciones	16 horas	1 día	vie 11/09/09	vie 11/09/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	<i>8 horas</i>		<i>vie 11/09/09</i>	<i>vie 11/09/09</i>
	<i>Operador de Grua MMC</i>	<i>8 horas</i>		<i>vie 11/09/09</i>	<i>vie 11/09/09</i>
10	Modificación del soporte de fijación de los finales de carrera	160 horas	5 días?	lun 07/09/09	vie 11/09/09
11	Verificación del sistema actual y diseño de modificación	128 horas	4 días?	lun 07/09/09	jue 10/09/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	<i>32 horas</i>		<i>lun 07/09/09</i>	<i>jue 10/09/09</i>
	<i>Operador de Grua MMC</i>	<i>32 horas</i>		<i>lun 07/09/09</i>	<i>jue 10/09/09</i>
	<i>Ingeniero MCIC</i>	<i>32 horas</i>		<i>lun 07/09/09</i>	<i>jue 10/09/09</i>
	<i>Técnico MCIC</i>	<i>32 horas</i>		<i>lun 07/09/09</i>	<i>jue 10/09/09</i>
14	Implementación de las modificaciones	32 horas	1 día	vie 11/09/09	vie 11/09/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	<i>8 horas</i>		<i>vie 11/09/09</i>	<i>vie 11/09/09</i>
	<i>Operador de Grua MMC</i>	<i>8 horas</i>		<i>vie 11/09/09</i>	<i>vie 11/09/09</i>
	<i>Ingeniero MCIC</i>	<i>8 horas</i>		<i>vie 11/09/09</i>	<i>vie 11/09/09</i>
	<i>Técnico MCIC</i>	<i>8 horas</i>		<i>vie 11/09/09</i>	<i>vie 11/09/09</i>
17	Traslación del carro	120 horas	4 días	lun 21/09/09	jue 24/09/09
18	Verificación del estado del reductor de traslación del ca	96 horas	4 días	lun 21/09/09	jue 24/09/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	<i>32 horas</i>		<i>lun 21/09/09</i>	<i>jue 24/09/09</i>
	<i>Técnico MMC</i>	<i>64 horas</i>		<i>lun 21/09/09</i>	<i>jue 24/09/09</i>
20	Verificación del estado del sistema de frenos de traslaci	24 horas	1 día	lun 21/09/09	lun 21/09/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	<i>8 horas</i>		<i>lun 21/09/09</i>	<i>lun 21/09/09</i>
	<i>Técnico MCIC</i>	<i>16 horas</i>		<i>lun 21/09/09</i>	<i>lun 21/09/09</i>
23	Traslación del pórtico	120 horas	4 días	lun 21/09/09	jue 24/09/09
24	Verificación del estado de los reductores de traslación d	96 horas	4 días	lun 21/09/09	jue 24/09/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	<i>32 horas</i>		<i>lun 21/09/09</i>	<i>jue 24/09/09</i>
	<i>Técnico MCIC</i>	<i>64 horas</i>		<i>lun 21/09/09</i>	<i>jue 24/09/09</i>
26	Verificación del estado del sistema de frenos de traslaci	24 horas	1 día	lun 21/09/09	lun 21/09/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	<i>8 horas</i>		<i>lun 21/09/09</i>	<i>lun 21/09/09</i>
	<i>Técnico MCIC</i>	<i>16 horas</i>		<i>lun 21/09/09</i>	<i>lun 21/09/09</i>
29	Sistemas de Control e Instrumentación	72 horas	4,5 días?	lun 14/09/09	vie 18/09/09
30	Cambio de la célula de carga y del indicador de posición del	48 horas	3 días?	lun 14/09/09	mié 16/09/09
31	Verificación del estado de la célula de carga e indicador	16 horas	1 día	lun 14/09/09	lun 14/09/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	<i>8 horas</i>		<i>lun 14/09/09</i>	<i>lun 14/09/09</i>
	<i>Técnico MCIC</i>	<i>8 horas</i>		<i>lun 14/09/09</i>	<i>lun 14/09/09</i>
34	Sustitución de la célula de carga e indicador de posició	32 horas	2 días?	mar 15/09/09	mié 16/09/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	<i>16 horas</i>		<i>mar 15/09/09</i>	<i>mié 16/09/09</i>
	<i>Técnico MCIC</i>	<i>16 horas</i>		<i>mar 15/09/09</i>	<i>mié 16/09/09</i>
38	Verificación del PLC de la grúa	24 horas	1,5 días	jue 17/09/09	vie 18/09/09
39	Verificación del PLC de la grúa	24 horas	1,5 días	jue 17/09/09	vie 18/09/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	<i>12 horas</i>		<i>jue 17/09/09</i>	<i>vie 18/09/09</i>
	<i>Técnico MCIC</i>	<i>12 horas</i>		<i>jue 17/09/09</i>	<i>vie 18/09/09</i>

Mejoras Electromecánicas gruas portico 3x140 t y 40/20/7,5 t

Id	Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin
43	Sistemas eléctricos	240 horas	14 días?	vie 25/09/09	jue 08/10/09
44	Iluminación Interna	16 horas	1 día?	vie 25/09/09	vie 25/09/09
45	Verificación del estado de la luminaria interna de la grúa	16 horas	1 día?	vie 25/09/09	vie 25/09/09
	<i>Técnico MEC</i>	<i>16 horas</i>		<i>vie 25/09/09</i>	<i>vie 25/09/09</i>
47	Iluminación externa	16 horas	1 día?	lun 28/09/09	lun 28/09/09
48	Verificación del estado de la luminaria externa de la grúa	16 horas	1 día?	lun 28/09/09	lun 28/09/09
	<i>Técnico MEC</i>	<i>16 horas</i>		<i>lun 28/09/09</i>	<i>lun 28/09/09</i>
50	Señalización luminosa	16 horas	1 día	mar 29/09/09	mar 29/09/09
51	Verificación del estado de la señalización de la grúa	16 horas	1 día	mar 29/09/09	mar 29/09/09
	<i>Técnico MEC</i>	<i>16 horas</i>		<i>mar 29/09/09</i>	<i>mar 29/09/09</i>
53	Motor de traslación carro	96 horas	4 días	lun 28/09/09	jue 01/10/09
54	Verificación del aislamiento del motor de traslación del c	72 horas	3 días	lun 28/09/09	mié 30/09/09
	<i>Técnico MEC</i>	<i>48 horas</i>		<i>lun 28/09/09</i>	<i>mié 30/09/09</i>
	<i>Ingeniero MEC</i>	<i>24 horas</i>		<i>lun 28/09/09</i>	<i>mié 30/09/09</i>
56	Verificación del consumo del motor de traslación del car	24 horas	1 día	jue 01/10/09	jue 01/10/09
	<i>Técnico MEC</i>	<i>16 horas</i>		<i>jue 01/10/09</i>	<i>jue 01/10/09</i>
	<i>Ingeniero MEC</i>	<i>8 horas</i>		<i>jue 01/10/09</i>	<i>jue 01/10/09</i>
58	Motores de traslación pórtico	96 horas	4 días	lun 05/10/09	jue 08/10/09
59	Verificación del aislamiento de los motores de traslación	72 horas	3 días	lun 05/10/09	mié 07/10/09
	<i>Técnico MEC</i>	<i>48 horas</i>		<i>lun 05/10/09</i>	<i>mié 07/10/09</i>
	<i>Ingeniero MEC</i>	<i>24 horas</i>		<i>lun 05/10/09</i>	<i>mié 07/10/09</i>
61	Verificación del consumo de los motores de traslación d	24 horas	1 día	jue 08/10/09	jue 08/10/09
	<i>Técnico MEC</i>	<i>16 horas</i>		<i>jue 08/10/09</i>	<i>jue 08/10/09</i>
	<i>Ingeniero MEC</i>	<i>8 horas</i>		<i>jue 08/10/09</i>	<i>jue 08/10/09</i>
63	Componente Grúa 3x140 t	2.830,4 horas	88 días?	lun 07/09/09	jue 03/12/09
64	Sistemas Mecánicos	1.440 horas	46 días?	lun 07/09/09	jue 22/10/09
65	Sistemas Mecánicos de elevación/descenso de los ganchos	1.152 horas	46 días?	lun 07/09/09	jue 22/10/09
66	Eliminación del roce entre las guayas de los ganchos, y	1.008 horas	42 días	lun 07/09/09	dom 18/10/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	<i>336 horas</i>		<i>lun 07/09/09</i>	<i>dom 18/10/09</i>
	<i>Operador de Grúa MMC</i>	<i>336 horas</i>		<i>lun 07/09/09</i>	<i>dom 18/10/09</i>
	<i>Técnico MMC</i>	<i>336 horas</i>		<i>lun 07/09/09</i>	<i>dom 18/10/09</i>
76	Verificación del estado de los reductores de elevación/d	96 horas	4 días	lun 19/10/09	jue 22/10/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	<i>32 horas</i>		<i>lun 19/10/09</i>	<i>jue 22/10/09</i>
	<i>Técnico MMC</i>	<i>64 horas</i>		<i>lun 19/10/09</i>	<i>jue 22/10/09</i>
78	Verificación del estado del sistema de frenos elevación/l	48 horas	2 días?	lun 19/10/09	mar 20/10/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	<i>16 horas</i>		<i>lun 19/10/09</i>	<i>mar 20/10/09</i>
	<i>Técnico MMC</i>	<i>32 horas</i>		<i>lun 19/10/09</i>	<i>mar 20/10/09</i>
81	Traslación de los carros	144 horas	4 días?	lun 19/10/09	jue 22/10/09
82	Verificación del estado de los reductores de traslación d	96 horas	4 días	lun 19/10/09	jue 22/10/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	<i>32 horas</i>		<i>lun 19/10/09</i>	<i>jue 22/10/09</i>
	<i>Técnico MMC</i>	<i>64 horas</i>		<i>lun 19/10/09</i>	<i>jue 22/10/09</i>
84	Verificación del estado del sistema de frenos de traslaci	48 horas	2 días?	lun 19/10/09	mar 20/10/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	<i>16 horas</i>		<i>lun 19/10/09</i>	<i>mar 20/10/09</i>
	<i>Técnico MMC</i>	<i>32 horas</i>		<i>lun 19/10/09</i>	<i>mar 20/10/09</i>
87	Traslación del pórtico	144 horas	4 días?	lun 19/10/09	jue 22/10/09
88	Verificación del estado de los reductores de traslación d	96 horas	4 días	lun 19/10/09	jue 22/10/09

Mejoras Electromecánicas gruas portico 3x140 t y 40/20/7,5 t

Id	Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin
	<i>Ingeniero MMC</i>	32 horas		lun 19/10/09	jue 22/10/09
	<i>Técnico MMC</i>	64 horas		lun 19/10/09	jue 22/10/09
90	Verificación del estado del sistema de frenos de traslación	48 horas	2 días?	lun 19/10/09	mar 20/10/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	16 horas		lun 19/10/09	mar 20/10/09
	<i>Técnico MMC</i>	32 horas		lun 19/10/09	mar 20/10/09
93	Sistemas eléctricos	360 horas	42 días?	vie 23/10/09	jue 03/12/09
94	Iluminación Interna	16 horas	1 día?	vie 23/10/09	vie 23/10/09
95	Verificación del estado de la luminaria interna de la grúa	16 horas	1 día?	vie 23/10/09	vie 23/10/09
	<i>Técnico MEC</i>	16 horas		vie 23/10/09	vie 23/10/09
97	Iluminación externa	16 horas	1 día?	vie 23/10/09	vie 23/10/09
98	Verificación del estado de la luminaria externa de la grúa	16 horas	1 día?	vie 23/10/09	vie 23/10/09
	<i>Técnico MEC</i>	16 horas		vie 23/10/09	vie 23/10/09
100	Señalización luminosa	16 horas	1 día?	lun 26/10/09	lun 26/10/09
101	Verificación del estado de la señalización de la grúa	16 horas	1 día?	lun 26/10/09	lun 26/10/09
	<i>Técnico MEC</i>	16 horas		lun 26/10/09	lun 26/10/09
103	Motores de traslación carros	72 horas	36 días?	mar 27/10/09	mar 01/12/09
104	Verificación del aislamiento de los motores de traslación	48 horas	2 días	mar 27/10/09	mié 28/10/09
	<i>Técnico MEC</i>	32 horas		mar 27/10/09	mié 28/10/09
	<i>Ingeniero MEC</i>	16 horas		mar 27/10/09	mié 28/10/09
106	Verificación del consumo de los motores de traslación de	24 horas	1 día?	mar 01/12/09	mar 01/12/09
	<i>Técnico MEC</i>	16 horas		mar 01/12/09	mar 01/12/09
	<i>Ingeniero MEC</i>	8 horas		mar 01/12/09	mar 01/12/09
108	Motores de traslación pórtico	72 horas	2 días?	mié 02/12/09	jue 03/12/09
109	Verificación del aislamiento de los motores de traslación	48 horas	2 días	mié 02/12/09	jue 03/12/09
	<i>Técnico MEC</i>	32 horas		mié 02/12/09	jue 03/12/09
	<i>Ingeniero MEC</i>	16 horas		mié 02/12/09	jue 03/12/09
111	Verificación del consumo de los motores de traslación de	24 horas	1 día?	mié 02/12/09	mié 02/12/09
	<i>Técnico MEC</i>	16 horas		mié 02/12/09	mié 02/12/09
	<i>Ingeniero MEC</i>	8 horas		mié 02/12/09	mié 02/12/09
113	Motor Diesel de respaldo	168 horas	3 días?	mar 01/12/09	jue 03/12/09
114	Cargador de baterías inteligente	80 horas	2 días?	mar 01/12/09	mié 02/12/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	16 horas		mar 01/12/09	mié 02/12/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	16 horas		mar 01/12/09	mié 02/12/09
	<i>Técnico MCIC</i>	16 horas		mar 01/12/09	mié 02/12/09
	<i>Técnico MEC</i>	16 horas		mar 01/12/09	mié 02/12/09
	<i>Ingeniero MEC</i>	16 horas		mar 01/12/09	mié 02/12/09
117	Verificación del funcionamiento de la tarjeta de transferencia	40 horas	1 día?	mar 01/12/09	mar 01/12/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	8 horas		mar 01/12/09	mar 01/12/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		mar 01/12/09	mar 01/12/09
	<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		mar 01/12/09	mar 01/12/09
	<i>Técnico MEC</i>	8 horas		mar 01/12/09	mar 01/12/09
	<i>Ingeniero MEC</i>	8 horas		mar 01/12/09	mar 01/12/09
120	Pruebas funcionales con el generador Diesel	48 horas	1 día?	jue 03/12/09	jue 03/12/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	8 horas		jue 03/12/09	jue 03/12/09
	<i>Operador de Grúa MMC</i>	8 horas		jue 03/12/09	jue 03/12/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		jue 03/12/09	jue 03/12/09

Mejoras Electromecánicas gruas portico 3x140 t y 40/20/7,5 t

Id	i	Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin
		<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		jue 03/12/09	jue 03/12/09
		<i>Técnico MEC</i>	8 horas		jue 03/12/09	jue 03/12/09
		<i>Ingeniero MEC</i>	8 horas		jue 03/12/09	jue 03/12/09
123		Sistemas de Instrumentación y Control	1.030,4 horas	39 días?	vie 23/10/09	lun 30/11/09
124		Limitadores de carrera traslación de los carros	240 horas	8 días	vie 23/10/09	vie 30/10/09
125		Verificación del estado del limitador de carrera del gancl	16 horas	1 día	vie 23/10/09	vie 23/10/09
		<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		vie 23/10/09	vie 23/10/09
		<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		vie 23/10/09	vie 23/10/09
128		Ajuste del limitador de carrera del gancho A desde el PL	64 horas	1 día	lun 26/10/09	lun 26/10/09
		<i>Ingeniero MMC</i>	8 horas		lun 26/10/09	lun 26/10/09
		<i>Operador de Grua MMC</i>	8 horas		lun 26/10/09	lun 26/10/09
		<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		lun 26/10/09	lun 26/10/09
		<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		lun 26/10/09	lun 26/10/09
		<i>Técnico MMC</i>	32 horas		lun 26/10/09	lun 26/10/09
131		Verificación del estado del limitador de carrera del gancl	16 horas	1 día	mar 27/10/09	mar 27/10/09
		<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		mar 27/10/09	mar 27/10/09
		<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		mar 27/10/09	mar 27/10/09
134		Ajuste del limitador de carrera del gancho B desde el PL	64 horas	1 día	mié 28/10/09	mié 28/10/09
		<i>Ingeniero MMC</i>	8 horas		mié 28/10/09	mié 28/10/09
		<i>Operador de Grua MMC</i>	8 horas		mié 28/10/09	mié 28/10/09
		<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		mié 28/10/09	mié 28/10/09
		<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		mié 28/10/09	mié 28/10/09
		<i>Técnico MMC</i>	32 horas		mié 28/10/09	mié 28/10/09
137		Verificación del estado del limitador de carrera del gancl	16 horas	1 día	jue 29/10/09	jue 29/10/09
		<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		jue 29/10/09	jue 29/10/09
		<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		jue 29/10/09	jue 29/10/09
140		Ajuste del limitador de carrera del gancho C desde el PL	64 horas	1 día	vie 30/10/09	vie 30/10/09
		<i>Ingeniero MMC</i>	8 horas		vie 30/10/09	vie 30/10/09
		<i>Operador de Grua MMC</i>	8 horas		vie 30/10/09	vie 30/10/09
		<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		vie 30/10/09	vie 30/10/09
		<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		vie 30/10/09	vie 30/10/09
		<i>Técnico MMC</i>	32 horas		vie 30/10/09	vie 30/10/09
143		Limitadores de carrera elevación/descenso ganchos	48 horas	2 días	lun 02/11/09	mar 03/11/09
144		Verificación del estado del limitador de carrera de trasla	16 horas	1 día	lun 02/11/09	lun 02/11/09
		<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		lun 02/11/09	lun 02/11/09
		<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		lun 02/11/09	lun 02/11/09
147		Ajuste del limitador de carrera del pórtico desde el PLC	32 horas	1 día	mar 03/11/09	mar 03/11/09
		<i>Ingeniero MMC</i>	8 horas		mar 03/11/09	mar 03/11/09
		<i>Operador de Grua MMC</i>	8 horas		mar 03/11/09	mar 03/11/09
		<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		mar 03/11/09	mar 03/11/09
		<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		mar 03/11/09	mar 03/11/09
150		Limitadores de carrera elevación/descenso ganchos	144 horas	4 días	mié 04/11/09	sáb 07/11/09
151		Verificación del estado del limitador de carrera de ascen	16 horas	1 día	mié 04/11/09	mié 04/11/09
		<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		mié 04/11/09	mié 04/11/09
		<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		mié 04/11/09	mié 04/11/09
154		Verificación del estado del limitador de carrera de ascen	32 horas	1 día	sáb 07/11/09	sáb 07/11/09
		<i>Ingeniero MMC</i>	8 horas		sáb 07/11/09	sáb 07/11/09

Mejoras Electromecánicas gruas portico 3x140 t y 40/20/7,5 t

Id	Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin
	<i>Operador de Grua MMC</i>	8 horas		sáb 07/11/09	sáb 07/11/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		sáb 07/11/09	sáb 07/11/09
	<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		sáb 07/11/09	sáb 07/11/09
157	Verificación del estado del limitador de carrera de ascen	16 horas	1 día	mié 04/11/09	mié 04/11/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		mié 04/11/09	mié 04/11/09
	<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		mié 04/11/09	mié 04/11/09
160	Verificación del estado del limitador de carrera de ascen	32 horas	1 día	sáb 07/11/09	sáb 07/11/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	8 horas		sáb 07/11/09	sáb 07/11/09
	<i>Operador de Grua MMC</i>	8 horas		sáb 07/11/09	sáb 07/11/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		sáb 07/11/09	sáb 07/11/09
	<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		sáb 07/11/09	sáb 07/11/09
163	Verificación del estado del limitador de carrera de ascen	16 horas	1 día	mié 04/11/09	mié 04/11/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		mié 04/11/09	mié 04/11/09
	<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		mié 04/11/09	mié 04/11/09
166	Verificación del estado del limitador de carrera de ascen	32 horas	1 día	sáb 07/11/09	sáb 07/11/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	8 horas		sáb 07/11/09	sáb 07/11/09
	<i>Operador de Grua MMC</i>	8 horas		sáb 07/11/09	sáb 07/11/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		sáb 07/11/09	sáb 07/11/09
	<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		sáb 07/11/09	sáb 07/11/09
169	Sistema de posicionamiento automático del pórtico	220,8 horas	8,9 días?	lun 09/11/09	mar 17/11/09
170	Revisión de los topes colocados a nivel de cada unidad	160 horas	5 días?	lun 09/11/09	vie 13/11/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	40 horas		lun 09/11/09	vie 13/11/09
	<i>Operador de Grua MMC</i>	40 horas		lun 09/11/09	vie 13/11/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	40 horas		lun 09/11/09	vie 13/11/09
	<i>Técnico MCIC</i>	40 horas		lun 09/11/09	vie 13/11/09
175	Ajuste del sensor de posición respecto a los topes	60,8 horas	1,9 días	lun 16/11/09	mar 17/11/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	15,2 horas		lun 16/11/09	mar 17/11/09
	<i>Operador de Grua MMC</i>	15,2 horas		lun 16/11/09	mar 17/11/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	15,2 horas		lun 16/11/09	mar 17/11/09
	<i>Técnico MCIC</i>	15,2 horas		lun 16/11/09	mar 17/11/09
181	Visualización de la posición de los ganchos	153,6 horas	5 días?	sáb 21/11/09	mié 25/11/09
182	Ajuste de los encoder de los ganchos	57,6 horas	1,8 días	sáb 21/11/09	dom 22/11/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	14,4 horas		sáb 21/11/09	dom 22/11/09
	<i>Operador de Grua MMC</i>	14,4 horas		sáb 21/11/09	dom 22/11/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	14,4 horas		sáb 21/11/09	dom 22/11/09
	<i>Técnico MCIC</i>	14,4 horas		sáb 21/11/09	dom 22/11/09
189	Ajuste de la pantalla de visualización del operador	96 horas	3 días?	lun 23/11/09	mié 25/11/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	24 horas		lun 23/11/09	mié 25/11/09
	<i>Operador de Grua MMC</i>	24 horas		lun 23/11/09	mié 25/11/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	24 horas		lun 23/11/09	mié 25/11/09
	<i>Técnico MCIC</i>	24 horas		lun 23/11/09	mié 25/11/09
192	Celda de carga de los ganchos	192 horas	3 días	jue 26/11/09	sáb 28/11/09
193	Calibración de la celda de carga Gancho A	64 horas	1 día	jue 26/11/09	jue 26/11/09
	<i>Ingeniero MMC</i>	8 horas		jue 26/11/09	jue 26/11/09
	<i>Operador de Grua MMC</i>	8 horas		jue 26/11/09	jue 26/11/09
	<i>Ingeniero MCIC</i>	8 horas		jue 26/11/09	jue 26/11/09
	<i>Técnico MCIC</i>	8 horas		jue 26/11/09	jue 26/11/09

Mejoras Electromecanicas gruas portico 3x140 t y 40/20/7,5 t

Id		Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin
		<i>Técnico MMC</i>	<i>32 horas</i>		<i>jue 26/11/09</i>	<i>jue 26/11/09</i>
198		Calibración de la celda de carga Gancho B	64 horas	1 día	vie 27/11/09	vie 27/11/09
		<i>Ingeniero MMC</i>	<i>8 horas</i>		<i>vie 27/11/09</i>	<i>vie 27/11/09</i>
		<i>Operador de Grua MMC</i>	<i>8 horas</i>		<i>vie 27/11/09</i>	<i>vie 27/11/09</i>
		<i>Ingeniero MCIC</i>	<i>8 horas</i>		<i>vie 27/11/09</i>	<i>vie 27/11/09</i>
		<i>Técnico MCIC</i>	<i>8 horas</i>		<i>vie 27/11/09</i>	<i>vie 27/11/09</i>
		<i>Técnico MMC</i>	<i>32 horas</i>		<i>vie 27/11/09</i>	<i>vie 27/11/09</i>
203		Calibración de la celda de carga Gancho C	64 horas	1 día	sáb 28/11/09	sáb 28/11/09
		<i>Ingeniero MMC</i>	<i>8 horas</i>		<i>sáb 28/11/09</i>	<i>sáb 28/11/09</i>
		<i>Operador de Grua MMC</i>	<i>8 horas</i>		<i>sáb 28/11/09</i>	<i>sáb 28/11/09</i>
		<i>Ingeniero MCIC</i>	<i>8 horas</i>		<i>sáb 28/11/09</i>	<i>sáb 28/11/09</i>
		<i>Técnico MCIC</i>	<i>8 horas</i>		<i>sáb 28/11/09</i>	<i>sáb 28/11/09</i>
		<i>Técnico MMC</i>	<i>32 horas</i>		<i>sáb 28/11/09</i>	<i>sáb 28/11/09</i>
208		Anemómetro	32 horas	1 día	lun 30/11/09	lun 30/11/09
209		Calibración del Anemómetro	32 horas	1 día	lun 30/11/09	lun 30/11/09
		<i>Ingeniero MMC</i>	<i>8 horas</i>		<i>lun 30/11/09</i>	<i>lun 30/11/09</i>
		<i>Operador de Grua MMC</i>	<i>8 horas</i>		<i>lun 30/11/09</i>	<i>lun 30/11/09</i>
		<i>Ingeniero MCIC</i>	<i>8 horas</i>		<i>lun 30/11/09</i>	<i>lun 30/11/09</i>
		<i>Técnico MCIC</i>	<i>8 horas</i>		<i>lun 30/11/09</i>	<i>lun 30/11/09</i>
		Total	3.622,4 horas	88 días	lun 07/09/09	jue 03/12/09

Pan de Gestión de los Riesgos														
Mejoras electromecánicas grúas pórtico 3x140 t y 40/20/7,5 t de Planta Caruachi														
Código	Descripción del Riesgo	Cómo afecta al proyecto					Probabilidad de ocurrencia	Impacto relativo	Calificación	Estrategia	Acción	Costo de la acción	Probabilidad de éxito de la acción	Responsable
		Alcance Financiero	Calidad	Seguridad	Diseño	Ejecución								
COS-01	No contar con la disposición presupuestaria para el personal que trabajará en el proyecto	X	X	X		X	BAJA	ALTO	MODERADO	Mitigar	El compromiso de la División de Planta Caruachi para con el proyecto hace que la probabilidad de que esto ocurra sea prácticamente nula. Sin embargo, se le presentará el plan de gestión de costos para que se tenga claro cuanto costará en horas/hombre la intervención de EDELCA en el Proyecto.	Ninguno	Alta	Coordinación del proyecto
CAL-01	Modificaciones en las normativas legales/ambientales	X	X	X		X	BAJA	MEDIO	BAJO	Mitigar	Es muy poco probable que las normas legales, especialmente la LOPCYMAT, cambie en el transcurso de proyecto. Si esto llegase a ocurrir, se cambiarán los procedimientos de trabajo y de seguridad para adaptarlos a la nueva reglamentación, en conjunto con el contratista.	Bajo	Alta	Coordinación del proyecto/ Contratista
TIE-01	Retraso del proyecto por condiciones atmosféricas excepcionales			X	X	X	ALTA	ALTO	ALTO	Aceptar	No se puede controlar el clima y este afecta notablemente los trabajos en las grúas, ya que con lluvia no puede laborarse por normas de seguridad industrial. Por ello, la Gerencia de Gestión Ambiental envía diariamente su boletín hidroclimatológico, de forma tal de prever las condiciones ambientales de un día de trabajo en particular, y realizar los ajustes necesarios al cronograma.	Bajo	Alta	Coordinación del proyecto
ALC-01	Retrasos en el alcance por falta de toma de decisiones oportunas	X	X			X	MEDIA	MEDIO	MODERADO	Mitigar	Gestionar el alcance del proyecto, monitoreando y registrando los cambios de alcance en tiempo real, garantizando la toma de decisiones oportuna. Elaborar procedimiento para cambios de alcance.	Bajo	Alta	Coordinación del proyecto
ALC-02	No consultar a todos los involucrados para la definición del alcance	X					BAJA	MEDIO	MODERADO	Mitigar	Elaborar un listado de todos los posibles involucrados en cada una de las fases del proyecto, de forma de poder visualizar si se han establecido los canales de comunicación que permitan la consulta en determinado momento	Bajo	Alta	Coordinación del proyecto
ALC-03	Selección de tecnología que no garantice la confiabilidad y régimen de operaciones	X	X			X	MEDIA	ALTO	ALTO	Evitar	Establecer como uno de los criterios de selección de tecnología la confiabilidad y régimen de operaciones. Se trabajará en conjunto con el contratista para que las mejoras que impliquen cambio de tecnología, si las hubiere, sean aplicadas con la máxima calidad posible	Bajo	Alta	Coordinación del proyecto
TIE-02	Retraso por no contar con la logística adecuada (traslados, comidas, agua en sitio, etc.) tanto para el personal como para los equipos				X	X	MEDIA	ALTO	ALTO	Evitar	Para el personal de EDELCA, la Coordinación planificará adecuadamente y diariamente la logística necesaria para la ejecución de los trabajos. Para el personal de la Contratista, será esta quien se encargará de dicha logística	Bajo	Alta	Coordinación del proyecto/ Contratista
ALC-03	Diseños inadecuados por no contar con información básica de lo existente (planos "como construido", informes, etc.)	X	X	X	X		MEDIA	ALTO	ALTO	Evitar	Trabajar en conjunto con el contratista durante el estudio y el diseño de las mejoras a implementar. Verificar la existencia de los planos, informes y protocolos elaborados durante la instalación de las grúas, para usarlos como base y guía para las mejoras a realizar	Bajo	Alta	Coordinación del proyecto
ALC-04	Modificaciones del alcance por métodos constructivos inadecuados	X				X	MEDIA	MEDIO	MODERADO	Transferir	Prever tanto en el diseño de las mejoras como en la ejecución de los trabajos, métodos constructivos adecuados para los equipos a intervenir	Bajo	Alta	Coordinación del proyecto
TIE-03	Retrasos o paralización del proyecto por accidentes laborales durante la ejecución de los trabajos				X	X	BAJA	ALTO	MODERADO	Transferir	Diariamente se dará charla de seguridad al personal, en la que se reparará paso a paso cada actividad que se realizará en el día, y los riesgos inherentes a ella. Se tomarán, junto con el Delegado de Prevención de la planta y el inspector de seguridad de la contratista, las precauciones del caso. Se llenará a diario la Planilla "Análisis de Trabajo Seguro" o ATS y quedará como registro y soporte para la realización de las actividades. Se asegurará que todo el personal en el área de ejecución de los trabajos cuente con los equipos de seguridad industrial requeridos y establecidos en las normas.	Bajo	Alta	Coordinación del proyecto/ Contratista
ALC-05	Dificultades en el logro de los objetivos del proyecto por inadecuado nivel de competencia del personal que ejecutará los trabajos	X	X			X	MEDIA	ALTO	ALTO	Mitigar	Prever y establecer los requerimientos que deben cumplir los trabajadores de la contratista que realizarán los trabajos, así como el perfil del personal de EDELCA que participará en el proyecto. Esto queda establecido en el plan de gestión de Recursos Humanos.	Bajo	Alta	Coordinación del proyecto
CAL-02	Falta de una estructura organizacional adecuada y a dedicación exclusiva para gerenciar y supervisar el proyecto		X				BAJA	MEDIO	MODERADO	Mitigar	Soportar la necesidad de personal con estimaciones de las horas/hombres requeridas en la ejecución de los paquetes de trabajo que conforman el alcance del proyecto	Bajo	Alta	Coordinación del proyecto
CAL-03	Ausencia de experiencias anteriores en proyectos similares dentro de la empresa		X			X	BAJA	MEDIO	MODERADO	Mitigar	Buscar asesoramiento con expertos internos, en el caso de EDELCA, e internos y externos en el caso de la Contratista, con experiencia comprobada en proyectos similares	Medio	Alta	Coordinación del proyecto/ Contratista