

“UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA”

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y
FORMALES**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



TESIS:

**“ANÁLISIS DE LOS PROCESOS INVOLUCRADOS EN LA PUESTA EN MARCHA
DEL PROYECTO DE EXPANSIÓN CERRO VERDE-ÁREA DE RELAVE
MEDIANTE LA GESTIÓN DEL CONTROL DOCUMENTARIO, 2015”**

Tesis presentada por:

CARLA MOLINA CONTRERAS

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AREQUIPA – PERU

2016

AGRADECIMIENTO

Le doy las gracias a Dios, por darme la bendición y la gracia de haber culminado la carrera y sobre todo por haber puesto en mí camino a personas que me apoyaron y me ayudaron muchísimo a cumplir este gran sueño. Que la gracia de Dios y la Virgen María siempre permanezca en mi corazón.

Agradezco al Padre Sixto Azabache; por sus oraciones, por su motivación, por sus sabios consejos y sobre todo por creer, por su confianza y en especial por ayudarme en este camino que no fue muy fácil para mí. Muchas gracias por el apoyo incondicional y tanto amor, lo quiero mucho P. Sixto.

Agradezco a la Empresa SMI Inc. (FLUOR), por la confianza en mi trabajo y las facilidades de la información y, sobre todo, por la responsabilidad de tener la administración y supervisión de toda la documentación de un mega-proyecto. Considerado como la planta de extracción de Cobre y Molibdeno más grande de todo Sudamérica.

Agradezco a mis hermanos y hermanas que siempre cuidaron y protegieron de mí; siendo una gran fortaleza y apoyo incondicional en mi vida. En especial le doy gracias a mi hermano Jesús, que fue quien me apoyo a descubrir mi vocación de ingeniero industrial. Gracias a todos por estar siempre a mi lado, los quiero mucho.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Carlos Molina la Torre y a mi madre Filomena Contreras de Molina; que con mucho esfuerzo y dedicación sacaron adelante a mis seis hermanos siendo la última, quiero dedicárselos con mucho amor ya que gracias a ellos aprendí el valor de la vida y a buscar la felicidad con mucha humildad, sencillez, alcanzando así mis objetivos, metas y cumpliendo mis sueños. Que Dios los bendiga y los guarde por siempre.



INTRODUCCIÓN

En estos tiempos los documentos simbolizan la pieza principal de la memoria de una empresa, por lo cual el control de documentos y anotaciones, tienen la responsabilidad de brindar “un ambiente para administrar el avance, aceptación, transformación, adjudicación, conservación, acopio y garantía de la empresa”.

Un sistema de Control Documentario nos facilita a la buena organización y administración de los documentos, este también ayuda a emplear una metodología idónea para lograr con éxito los resultados trazados en un proyecto; es por eso que nuestro enfoque será en el control de todos los registros posibles para almacenar la información que será nuestra evidencia ante el cliente de todo el trabajo realizado.

En esta oportunidad se muestra el análisis del procedimiento y desarrollo del Control Documentario de una organización pionera a nivel mundial, dedicada a la Construcción de Planta de extracción de minerales en general.

Para lograr el objetivo previamente se tomaron decisiones importantes en la planificación a mediano y largo plazo para poder alcanzar el objetivo de la culminación de la entrega de toda la documentación al Cliente de la planta denominada CVPUE.

El presente trabajo de Investigación denominado: “Análisis de los Procesos Involucrados en la Puesta en Marcha del Proyecto Expansión Cerro Verde – Área de Relave – Mediante la Gestión del Control Documentario, 2015”; contempla cinco capítulos los cuales se precisan a continuación:

En el Primer Capítulo denominado Planteamiento Teórico, donde se plantean los aspectos metodológicos de la investigación.

En el Segundo Capítulo denominado Marco Teórico, aquí se describen los principales conceptos y teorías que dan sustento a la presente tesis.

En el Tercer Capítulo denominado Diagnostico Situacional, se detalla todo el ambiente del Sector y la descripción detallada del Proyecto mismo.

En el Cuarto Capítulo se detalla el análisis y desarrollo de todo el control documentario del proyecto.

En el Quinto Capítulo denominado, Propuesta de la Gestión del Control Documentario, en este capítulo se analiza las actividades, el modelamiento, presupuesto de las actividades desarrolladas con el propósito de demostrar el trabajo desarrollado en el proyecto.

RESUMEN

El Perú en los últimos años ha tenido varios proyectos muy grandes de minería en especial de Cobre, y dentro de uno de los proyectos de ampliación más grandes del Perú es el proyecto Expansión Cerro Verde (CV2), con una inversión de 4.6 mil billones de dólares americanos; lo cual contribuyó al impacto favorable de 12.500 puestos de trabajo. El proyecto también trajo a su vez mejora en la calidad de vida de la región Arequipa, mejoró los cultivos y la calidad del agua potable para el consumo humano, debido a la planta de tratamiento de agua (PTAR), que fue parte de este gran mega-proyecto. Con lo que respecta al estado financiero en la Región Arequipa en el 2015 el Cannon Minero tuvo una baja de 3.2% debido a la baja del precio de Cobre a nivel mundial; en comparación al del año 2014. La nueva planta tiene una capacidad de producción de 147 mil TM de Cobre por día.

En la presente tesis titulada: “Análisis de los procesos involucrados en la puesta en marcha del proyecto Expansión Cerro Verde, área de Relaves, mediante la gestión del control documentario, 2015”; esto permite conocer y verificar problemas identificados durante el desarrollo del proyecto durante un periodo de nueve meses. Donde el primer problema que se presentó fue la reducción del plazo de tiempo de todo el trabajo, incluyendo Construcción, Puesta en Marcha y Operación; ya que al inicio se planifico para un año calendario la fase de Puesta en Marcha, para lo cual tuvo que llevarse a cabo en nueve meses calendario. Con este cambio empezamos a enfocarnos en la optimización del tiempo de entrega de la documentación al Cliente.

Para poder resolver los problemas en la planificación y enfoque del trabajo se tuvo que organizar nuevos objetivos a corto plazo como: analizar las facilidades de los procesos mediante la ayuda de la identificación de las funciones de cada proceso, y la descripción de los principales resultados

Con esto podemos resumir que el análisis del sistema de gestión del Control Documentario nos permite demostrar el logro de los tiempos planificados, también nos permite un trabajo en equipo con una comunicación eficiente y eficaz, asimismo nos facilita con la segmentación de los sistemas en disciplinas (mecánica, eléctrica, instrumentación y tubería) y poder delegar responsabilidades. Así también es importante señalar las reuniones diarias y los reportes de los seguimientos con datos reales en tiempo real, para comunicar a todos los involucrados.

Palabras Claves: análisis de los procesos, puesta en marcha, control documentario

ABSTRACT

The last years in Peru have been many important projects in special of copper mining, one of them is the project bigger expansion of Peru is the project called Cerro Verde Project Unit of Expansion (CV2), the cost of project was around 4.600 of billions of American dollars. Also, the project contributed with 12.500 jobs around country. The project improved the life condition around of Arequipa and Peru, improve the quality of water from the PTAR. About of financial stated the Arequipa this reduced at 3.2% because the price of cooper decrease around the world last year in comparison with 2014. The new plant has a production capacity of 147 thousand of MT of copper per day

The thesis entitled “Analysis of the commissioning process in the Cerro Verde expansion project in Tailing Area, through managing of document control, 2015”; that allow to know and verify problems identified during the development of project for a period of nine months. Where the first problem was the reduced the period of process of all work, also include construction, commissioning and operation, for that reason all schedules changed according the new dates, with reference of nine months. This change allowed focus on the main task and re-structure the plan and concentrate in achieve the goal, deliver the documentation on time.

For resolved the problems into Schedule and concentrate on task to allow organize the new objectives in short period like: analyzing of facilities of process according to specific functions of each process, and finally description of main results.

We can explain than the analysis of document control management System enable demonstrate the success with schedules, allowed team work with efficient and effective communication with crew of turnover team, also that helps with the segmentation of disciplines like mechanical, electrical, instrumentation and piping for delivered of responsibilities. As well as, the daily meeting is a main part of process in the right communication with the all crew. Also, the meeting allow knowledge the report of status and holding and different problems daily.

Keywords: process analysis, commissioning, document control.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
CAPÍTULO I.....	1
PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.1.1. Identificación del Problema	1
1.1.2. Descripción del Problema	1
1.1.3. Tipo del Problema.....	2
1.1.4. Interrogantes Básicas	3
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Objetivo General.....	3
1.2.2. Objetivos Específicos.....	3
1.3. Justificación.....	4
1.3.1. Por su Relevancia.....	4
1.3.2. En la Práctica	5
1.3.3. En lo Académico.....	5
1.3.4. En lo Personal	6
CAPÍTULO II	7
MARCO TEÓRICO	7
2.1. Análisis.....	7
2.1.1. Definición	7
2.1.2. Tipología.....	7
2.2. Proceso	9
2.2.1. Definición	9
2.2.2. Características	9
2.2.3. Tipología.....	10
2.2.4. Metodología	11
2.3. Puesta en Marcha (Comisionamiento).....	12
2.3.1. Definición	12
2.3.2. Proceso.....	13
2.4. Proyecto.....	13
2.4.1. Definición	13
2.4.2. Características	14
2.4.3. Tipología.....	14

2.4.4.	Proceso	15
2.5.	Relave	16
2.5.1.	Definición	16
2.5.2.	Características	17
2.5.3.	Tipología	17
2.6.	Control Documentario	18
2.6.1.	Definición	18
2.6.2.	Proceso	18
2.6.3.	Metodología	19
CAPÍTULO III		20
DIAGNÓSTICO SITUACIONAL		20
3.1.	Situación del Sector	20
3.1.1.	Minería / Cobre - 2016	24
3.1.2.	Evolución del Sector Minería a Marzo 2016	25
3.1.3.	Aportación de las actividades económicas a la Producción Nacional-Marzo 2016 .	26
3.1.4.	Variaciones del Precio del Cobre a nivel Global en comparación 2016-2015	29
3.1.5.	El PBI 2016	31
3.1.6.	¿Cómo afecta la minería en la Región Arequipa?	33
3.2.	Descripción del Proyecto	37
3.2.1.	Proceso de Puesta en Marcha	44
CAPÍTULO IV		49
ANÁLISIS Y CONTROL DOCUMENTARIO		49
4.1.	Control Documentario	49
4.2.	Descripción de los Procesos del Control Documentario	52
4.2.1.	Descripción del Índice	53
4.2.1.1.	Formato de la Descripción del Índice	53
4.2.1.2.	Análisis del control documentario de la descripción del Índice	54
4.2.1.3.	Diagrama de Flujo del Índice	56
4.2.2.	Lista de Verificación del paquete del sistema de transferencia	57
4.2.2.1.	Formato de Lista de Verificación del paquete del sistema de transferencia	57
4.2.2.2.	Descripción de Operaciones Lista de Verificación del paquete del sistema de la transferencia	58
4.2.2.3.	Diagrama de Flujo de la Lista de Verificación del paquete de sistema de transferencia	60
4.2.3.	Definición del sistema	61
4.2.3.1.	Formato de Definición del Sistema	61
4.2.3.2.	Análisis del Control Documentario de Definición del Sistema.	62

4.2.3.3.	Diagrama de Flujo de Definición del Sistema	65
4.2.4.	Diagramas, P&ID's del sistema	66
4.2.4.1.	Formato de Diagramas, P&ID's del Sistema	66
4.2.4.2.	Análisis del Control Documentario del Diagramas, P&ID's del Sistema	67
4.2.4.3.	Diagrama de Flujo de P&ID's del Sistema	69
4.2.5.	Certificado de Notificación de Transferencia	70
4.2.5.1.	Formato del Certificado de Notificación de Transferencia	70
4.2.5.2.	Análisis del Control Documentario del Certificado de Notificación de Transferencia	71
4.2.5.3.	Diagrama de Flujo del Certificado de Notificación de Transferencia	73
4.2.6.	Certificado de Culminación Mecánica	74
4.2.6.1.	Formato del Certificado de Culminación Mecánica	74
4.2.6.2.	Análisis del Control Documentario del Certificado de Culminación Mecánica	75
4.2.6.3.	Diagrama de Flujo del Certificado de Culminación Mecánica	77
4.2.7.	Lista de Componentes	78
4.2.7.1.	Formato de Lista de Componentes	78
4.2.7.2.	Análisis del Control Documentario de Lista de Componentes	79
4.2.7.3.	Diagrama de Flujo de Lista de Componentes	81
4.2.8.	Lista de Verificación de Culminación Mecánica	82
4.2.8.1.	Formato de Lista de Verificación de Culminación Mecánica	82
4.2.8.2.	Análisis del Control Documentario de Lista de Verificación de Culminación Mecánica	83
4.2.8.3.	Diagrama de Flujo de Lista de Verificación de Culminación Mecánica	85
4.2.9.	Lista de Cotejos / Punchlist	86
4.2.9.1.	Formato de Lista de Cotejos / Punchlist	86
4.2.9.2.	Análisis del Control Documentario del Lista de Cotejos / Punchlist	87
4.2.9.3.	Diagrama de Flujo de Lista de Cotejos / Punchlist	90
4.2.10.	Documentos de Referencia del paquete de Construcción	91
4.2.10.1.	Formato de los Documentos de Referencia del paquete de Construcción	91
4.2.10.2.	Análisis del Control Documentario de los Documentos de Referencia del paquete de Construcción	92
4.2.10.3.	Diagrama de Flujo de los Documentos de Referencia del paquete de Construcción	94
4.2.11.	Información del Proveedor	95
4.2.11.1.	Formato de la Información del Proveedor	95
4.2.11.2.	Análisis del Control Documentario de la Información del Proveedor	96
4.2.11.3.	Diagrama de Flujo de la Información del Proveedor	98

4.2.12.	Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha.....	99
4.2.12.1.	Formato de los Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha.....	99
4.2.12.2.	Análisis del Control Documentario de los Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha	100
4.2.12.3.	Diagrama de Flujo de los Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha.....	102
4.2.13.	Transferencia de documentación al Cliente	103
4.2.13.1.	Formato de Transferencia de documentación al Cliente.....	103
4.2.13.2.	Análisis del Control Documentario de Transferencia de documentación al Cliente	104
4.2.13.3.	Diagrama de Flujo de Transferencia de documentación al Cliente .	106
4.3.	Planificación del Control Documentario	107
4.3.1.	Descripción del Índice	107
4.3.2.	Lista de Verificación del paquete del sistema de transferencia.....	108
4.3.3.	Definición del Sistema	109
4.3.4.	Diagramas, P&ID's del sistema	111
4.3.5.	Certificado de Notificación de Transferencia	112
4.3.6.	Certificado de Culminación Mecánica.....	113
4.3.7.	Lista de Componentes	114
4.3.8.	Lista de Verificación de Culminación Mecánica	115
4.3.9.	Lista de Cotejos / Punchlist.....	116
4.3.10.	Documentos de Referencia del paquete de Construcción	117
4.3.11.	Información del Proveedor.....	119
4.3.12.	Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha.....	120
4.3.13.	Transferencia de Documentación al Cliente – SMCV	121
4.4.	Facilidades de los Procesos de Puesta en Marcha	122
4.5.	Evaluación del Control Documentario (Síntesis de los resultados por Proceso).	125
4.6.	Control sobre el Avance de Obra.....	127
4.7.	Identificación de los Problemas encontrados en el Proceso de Control Documentario	130
4.8.	Identificación de los Problemas encontrados por Sistema.....	131
CAPÍTULO V		133
PROPUESTA DE LA GESTIÓN DEL CONTROL DOCUMENTARIO		133
5.1.	Propósito.....	133
5.2.	Objetivos	133
5.3.	Indicadores de la Gestión de Control Documentario	134
5.4.	Actividades.....	135

5.4.1.	Coordinar con supervisores de sala de Control para la entrega de los Red Lines modificados y actualizados.	135
5.4.1.1.	Análisis de actividad de Coordinación son supervisor de sala de control acerca de Redlines.	135
5.4.1.2.	Diagrama de Flujo Coordinación con supervisores	137
5.4.2.	Coordinar con Contratistas la actualización de los planos según las modificaciones del Cliente o de Ingeniería.	138
5.4.2.1.	Análisis de actividad de Coordinación con contratista JJC	138
5.4.2.2.	Diagrama de Flujo de Coordinación con Contratista JJC / K 115... ..	140
5.4.3.	Recurso limitado de movilidad. Las oficinas se ubican a una distancia de 15 min en pick up.....	141
5.4.3.1.	Descripción de Actividad	141
5.4.3.2.	Diagrama de Flujo de Recurso limitado de movilidad	142
5.4.4.	Demora en coordinar firma del Gerente de QA.	143
5.4.4.1.	Descripción de Actividad de coordinar firma de gerente de QA	143
5.4.4.2.	Diagrama de Flujo de Demora en coordinar firma con Gerente QA	144
5.4.5.	Cierre de observaciones de Punchlist de Construcción.	145
5.4.5.1.	Descripción de Actividad de Cierre de observaciones de Punchlist de construcción.....	145
5.4.5.2.	Diagrama de Flujo de Cierre de observaciones en el Punchlist de Construcción.....	147
5.4.6.	Gestionar levantamiento de Punchlist con responsables en reuniones de inicio de turno.	148
5.4.6.1.	Descripción de actividad de Gestionar levantamiento de punchlist en reuniones de inicio de turno.....	148
5.4.6.2.	Diagrama de Flujo de Gestionar levantamiento de punchlist en reuniones de inicio de turno.....	150
5.4.7.	Demora en imprimir protocolos de cada sistema.	151
5.4.7.1.	Descripción de actividad de Demora en imprimir protocolos de cada sistema	151
5.4.7.2.	Diagrama de Flujo de Demora en imprimir protocolo de cada sistema	152
5.5.	Resultado del Modelamiento de la Gestión del Control Documentario	153
5.6.	Reporte diario de Avance y Progreso del Control Documentario	154
5.7.	Cronograma de Actividades	156
5.8.	Gastos estimados en los Contratiempos.	157
5.9.	Control.....	160
CONCLUSIONES.....		162
RECOMENDACIÓN		163
BIBLIOGRAFÍA.....		164

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proyectos y Etapas	21
Figura 2. Participación Regional de Proyectos Mineros	22
Figura 3. Cartera de los Proyectos por Mineral Predominante	22
Figura 4. Cartera de Proyectos según Etapa Actual	23
Figura 5. Evaluación Mensual de la Producción Nacional: 2012 - 2016	25
Figura 6. Evaluación del Sector Minería e Hidrocarburos	26
Figura 7. Contribución a la variación de la Producción Nacional 2016	27
Figura 8. Barras de Cobre	29
Figura 9. Cotización Internacional del Cobre 2015	30
Figura 10. Producto Bruto Interno por Actividad Económica 2016/2015	31
Figura 11. Producto Bruto Interno por Componentes del Gasto 2015/2016	31
Figura 12. Reporte de Extracción de Petróleo, Gas y Minerales 2008 - 2016	33
Figura 13. Índice Compuesto de Actividad Económica ICAE - 2015	34
Figura 14. Empleo Minero por Regiones - 2016	36
Figura 15. Transferencia por Canon Minero a la región Arequipa	37
Figura 16. Líneas de Chancado	39
Figura 17. Molino de Bolas	39
Figura 18. Área de Molino de Bolas	40
Figura 19. Celdas de flotación	40
Figura 20. Área de Espesadores	41
Figura 21. Planta de tratamiento de agua residual-PTAR	42
Figura 22. Presa de Relaves	44
Figura 23. Fases de Puesta en Marcha - CVPUE	47
Figura 24. Organigrama de Puesta en Marcha	48
Figura 25. Diagrama de Flujo del Sistema de Transferencia / Culminación Mecánica	51
Figura 26. Formato de la descripción del Índice.	53
Figura 27. Diagrama de Flujo de la descripción del Índice.	56
Figura 28. Formato de Lista de Verificación del paquete del sistema de transferencia.	57
Figura 29. Diagrama de Flujo de la Lista de Verificación del paquete de sistema de transferencia.	60
Figura 30. Formato de Definición del Sistema.	61
Figura 31. Diagrama de Flujo de Definición del Sistema.	65
Figura 32. Formato de Diagramas P&ID's del Sistema.	66
Figura 33. Diagrama de Flujo de P&ID's del Sistema.	69
Figura 34. Formato del Certificado de Notificación de Transferencia.	70
Figura 35. Diagrama de Flujo del Certificado de Notificación de Transferencia.	73
Figura 36. Formato del Certificado de Notificación de Transferencia.	74
Figura 37. Diagrama de Flujo del Certificado de Culminación Mecánica.	77
Figura 38. Curva de Progreso	154

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cartera Estimada de Principales Proyectos Mineros	23
Tabla 2. Lista de Extracción de Cobre a Nivel Regional	24
Tabla 3. Situación del Sector Minería 2016	27
Tabla 4. Variación porcentual del Cobre	28
Tabla 5. Extracción de Minerales: Valor Agregado Bruto 2016	32
Tabla 6. Producción Minera en Arequipa	35
Tabla 7. Producción Minera a nivel Nacional	35
Tabla 8. Procesos del Control Documentario	52
Tabla 9. Planificación del Índice	107
Tabla 10. Planificación de Lista de Verificación	108
Tabla 11. Planificación de la Definición del Sistema	109
Tabla 12. Planificación de Diagramas, P&ID's del Sistema	111
Tabla 13. Planificación del Certificado de Notificación de Transferencia	112
Tabla 14. Planificación del Culminación Mecánica	113
Tabla 15. Planificación de la Lista de Componentes	114
Tabla 16. Planificación de la Lista de Verificación de Culminación Mecánica	115
Tabla 17. Planificación del Punchlist	116
Tabla 18. Planificación de la Documentación de Construcción	117
Tabla 19. Planificación de la Información del Proveedor	119
Tabla 20. Planificación de los Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha	120
Tabla 21. Planificación de la transferencia de la documentación al Cliente SMCV	121
Tabla 22. Facilidades de los Procesos de Puesta en Marcha	122
Tabla 23. Evaluación del Control Documentario	125
Tabla 24. Identificación de Problemas encontrados en el Control Documentario	130
Tabla 25. Indicadores de la Gestión de Control Documentario	134
Tabla 26. Resultados de Modelamiento de la Gestión del Control Documentario	153
Tabla 27. Cronograma de Actividades	156
Tabla 28. Gastos estimados.	157

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1. Planteamiento del Problema

1.1.1. Identificación del Problema

¿De qué manera la Gestión del Control Documentario nos permite el análisis de los procesos Involucrados en la Puesta en Marcha del Proyecto de Expansión Cerro Verde- Área de Relave,2015?

1.1.2. Descripción del Problema

El presente trabajo descriptivo nace a partir de la necesidad de realizar un manual de tareas y actividades donde se pretende describir y analizar la cómo se lleva acabo el control documentario para realizar la transferencia de toda la documentación al cliente. Este tipo de trabajo se lleva a cabo en el ámbito del sector de construcción; donde la transferencia de la documentación pertenece a la fase de culminación de un proyecto donde se entrega la documentación para garantizar el correcto funcionamiento y operación de una planta.

La gestión del control documentario de los procesos involucrados en la puesta en marcha del proyecto de expansión Cerro Verde, nos permite realizar un análisis detallado de todas las actividades realizadas en el área de Relaves, con el objetivo de la transferencia de toda la documentación al cliente SMCV. En dicho análisis se menciona los diversos factores que contribuyeron al desarrollo de las actividades, a continuación se detalla las más representativas y significativas: se contó con el equipo de comisionamiento más pequeño en relación a la magnitud del proyecto; por otro lado hubo varios contratiempos debido

a los cambios en la planificación de los plazos de entrega por parte del cliente, esto a consecuencia de la vulnerabilidad del precio del cobre a nivel mundial en el 2015; así también se contó con recursos limitados para el desarrollo de las diversas actividades y por último se menciona el corto periodo de la fase de puesta en marcha o comisionamiento siendo de aproximadamente nueve (9) meses de arduo trabajo en campo. Sin embargo, dichos factores no fueron impedimento para poder alcanzar los objetivos, metas y cumplimientos de los plazos trazados por el cliente y por la empresa SMI/FLUOR, obteniendo así la satisfacción y felicitaciones públicas por el trabajo realizado en este proyecto CVPUE 2015.

En el presente trabajo descriptivo se analiza las actividades de los principales procesos así encontramos el detalle de los reportes de los avances de la empresa contratista JJC, detallada en el capítulo III, además se identifica los contratiempos en el proceso de puesta en marcha en el capítulo IV, donde se identificaron las actividades las cuales contribuyeron a la gestión de la mejora de las actividades de puesta en marcha. También se identifica los gastos incurridos en los contratiempos detallados en el capítulo V, asimismo se detalla un cuadro de modelamiento de la gestión del control de Puesta en Marcha para lograr identificar las deficiencias y problemas de cada sistema identificado por responsable o lista de verificación (Punchlist).

1.1.3. Tipo del Problema

El presente trabajo de investigación es de tipo Descriptivo, debido a:

- Nos permite definir detalladamente los procesos y actividades del Programa de Puesta en Marcha, tanto de los equipos como de los sistemas de una manera segura y eficiente. Donde únicamente se pretende detallar las actividades relacionadas al proyecto para las diversas pruebas de funcionamiento de los equipos en la etapa de puesta en marcha y analizar el sistema de control documentario;

mediante un adecuado control y seguimiento de las diferentes pruebas de los equipos y sistemas del proyecto. Siendo nuestro objetivo final la entrega de toda la documentación al Cliente, para garantizar el correcto funcionamiento de la operación de la nueva planta.

1.1.4. Interrogantes Básicas

- ¿De qué manera se desarrollan los procesos de puesta en marcha, las cuales fueron definidas por sistemas y agrupadas en disciplinas?
- ¿Mediante qué actividades específicas de cada Proceso se realizan las pruebas de los equipos, haciendo uso de cronogramas, reportes diarios y monitoreo de los avances?
- ¿Cuál es la secuencia de los principales pasos que se emplearon para el logro de las actividades, mediante el beneficio de la implementación de la gestión del control documentario?
- ¿Qué tareas y actividades fueron las que ocasionaron contratiempos en el proceso de la gestión del control documentario?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Realizar el análisis de los Proceso Involucrados en la Puesta en Marcha del Proyecto de Expansión Cerro Verde - mediante la Gestión del Control Documentario.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Analizar el desarrollo de los procesos de puesta en marcha, las cuales fueron agrupadas en sistemas y compuestas en disciplinas.

- Identificar las actividades específicas de cada Proceso para las diferentes pruebas de los equipos; acondicionando cronogramas, reportes diarios y monitoreo de los avances.
- Describir la secuencia de los principales pasos que fueron aplicados para el logro del objetivo de las actividades mediante la implementación de la gestión del control documentario.
- Identificar las tareas y actividades que se desarrollaron durante el proceso de puesta en marcha que ocasionaron contratiempos en el progreso del avance de la gestión del control documentario.

1.3. Justificación

1.3.1. Por su Relevancia

La importancia del Control Documentario para el tipo de proceso del Proyecto Expansión Cerro Verde, contiene el alcance total de definición utilizando un texto descriptivo del marcado de P&ID y Diagramas de Lineado Simple. La información contenida se contemplará en un “Certificado de Culminación Mecánica” (Mechanical Completion Certificate MCC), carta de transferencia de “Cuidado, Custodia y Control”, además incluye una lista del consolidado de deficiencias (Punchlist). También contiene protocolos de pruebas para validar el correcto funcionamiento de los diversos sistemas operativos.

El Control Documentario también es acompañado de información de la parte de Construcción como protocolos, certificados de aseguramiento de la calidad por sistemas, incluyendo pruebas de paquetes de tubería al vacío y con humedad.

También analizamos la inspección física de los componentes para la transferencia de toda la documentación, para obtener la verificación de las pruebas que será añadida conforme a los diseños y especificaciones realizadas.

1.3.2. En la Práctica

Con el presente trabajo descriptivo se pretende demostrar una alternativa viable para el análisis de los procesos involucrados de la puesta en marcha de un proyecto de la magnitud y capacidad de CVPUE, que con llevan a la gestión del control documentario para el funcionamiento y operación de una mega-planta de concentrado de cobre. Dicho resultado tiene por objetivo el proponer estrategias que contribuirán a resolver problemas o contratiempos suscitados en la fase de puesta en marcha. Así también el presente trabajo permite contribuir a la mejora de los procedimientos en el análisis de las actividades y tareas relacionadas a la recopilación de la información, detalladas mediante un flujo-grama de procesos donde se pretende brindar un manual de operaciones relacionada al control documentario.

El presente análisis detallado permite dar respuesta o solución a los problemas modelos o clásicos suscitados en un proyecto, los mismos que permitirán mejorar la situación del cambio.

Conforme a lo anterior es de igual importancia brindar un modelo o referencia para actuar en la toma de decisiones al momento de planificar el trabajo con respecto a los plazos de tiempo, recursos y medios para alcanzar el desarrollo estratégico de las diversas actividades involucradas en el funcionamiento y operación de este gran proyecto de tal magnitud.

1.3.3. En lo Académico

La presente Tesis contribuirá a las futuras promociones de la facultad de Ingeniería Industrial, que se orienten a la rama de gestión y administración de los procesos involucrados al Control Documentario, permita el conocimiento de administrar, controlar, adjudicar, supervisar, desarrollar y garantizar las actividades relacionadas al control documentario de la construcción de la planta de extracción de Cobre. Además, facilitará el conocimiento desde una perspectiva global

del funcionamiento y proceso de la administración documentaria para el logro de la construcción de una planta de proceso. Asimismo, contribuirá al logro de los objetivos trazados en plazos de tiempos determinados previamente, y facilitará la toma de decisiones para el logro de los objetivos, como la transferencia de la documentación al cliente.

1.3.4. En lo Personal

La presente Tesis permitirá al graduante alcanzar el Título Académico de Ingeniero Industrial, cumpliendo con el desarrollo de la Ley Universitaria según SUNEDU. Asimismo, es importante el desarrollo profesional y alcanzar las metas personales de acuerdo a los objetivos trazados para el presente año. Por último, permitirá realizar un trabajo con ética y responsabilidad por medio de los valores inculcados en toda mi formación universitaria y así competir entre los miles de profesionales en el Perú y el mundo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Análisis

2.1.1. Definición

De acuerdo a lo descrito en el Portal Definiciones ABC, el significado de análisis consiste en definir detalladamente una cosa, para saber sus propiedades, características o condición para luego obtener una conclusión. También se entiende por Análisis a la identificación de los componentes de un proceso, mediante la segregación de las partes de un objetivo definido para investigar su función.

2.1.2. Tipología

Un análisis puede emplearse en procesos de diferentes ámbitos. Al momento de estudiarlos estos pueden aplicarse a distintos tipos de análisis, según el autor Sánchez, Javier (2007, p. 15), estos pueden ser:

Análisis químico; es el tipo de análisis que se emplea en ciencias, con el cual se pretende investigar la composición de una materia o sustancia para diagnosticar que elementos lo conforman y sus correspondientes funciones.

Análisis matemático; se basa en el estudio de los números complejos y de los reales y de sus correspondientes construcciones que derivan de ellos. Con este tipo de análisis se logra indagar en determinadas

variables matemáticas que hacen presencia en operaciones, donde se definen si se pueden conjugar para obtener una solución específica.

Análisis bursátil; este tipo de análisis es elaborado en el sector económico y financiero, donde se conoce los factores que inciden en la crisis económica y en el cambio de una moneda.

Análisis financiero, este análisis pretende demostrar cómo se encuentra la economía interna de una empresa o institución, donde se realiza determinadas sugerencias sobre facturas y demás puntos determinados.

Análisis de riesgo; este tipo de análisis es utilizada en metodología, por la cual se puede alertar determinados desastres y analizar las pérdidas o daños consignados por motivo de una amenaza de cualquier índole.

Análisis multi-variante; este tipo de análisis se relaciona con la economía, el cual hace referencia a cada uno de los métodos económicos utilizados en el estudio de los valores de diferentes variables con la finalidad de establecer varias comparaciones o propagaciones.

Análisis de audiencia; mediante el uso de este tipo de análisis, una empresa puede medir y aplicar técnicas diversas, por ejemplo: la cantidad de personas que consumen o prefieren un producto

2.2. Proceso

2.2.1. Definición

Según el autor Pérez (2010, p51), se define como Proceso:

“Grupo de tareas recíprocamente vinculadas o que interactúan entre sí, en las cuales modifica los elementos de ingreso para obtener una respuesta.

Así también otro concepto fácil de Proceso, que se emplea en la interpretación a dicha palabra puede ser definida como: Serie (organizada) de tareas (duplicadas) cuyo resultado conlleva a un beneficio propio para el cliente.

2.2.2. Características

El autor Arévalo (2010, p.22), clasifica las características de los procesos de la siguiente manera:

- **Medible**, tiene la capacidad de medir el proceso de modo notable. Los encargados desean controlar el costo, la calidad y otras definiciones donde los especialistas se enfocan en los resultados.
- **Respuestas claras**, la idea de un proceso es brindar una respuesta clara. Dicha respuesta debe ser independiente, identificable y cuantificable.
- **Transferencias a los clientes**, cada proceso brinda los resultados más resaltantes a un cliente o patrocinador, los cuales puede ser internos o externos a la empresa, pero el proceso tiene que representar las exigencias solicitadas por el cliente.
- **Corresponde a un suceso determinado**, un proceso suele estar en curso o ser repetitivo, pero tiene que llegar al objetivo específico.

2.2.3. Tipología

El proceso tiene diversos tipos, los que podemos detallar a continuación, según el portal Significados (2016) son:

- **Proceso de producción;** el proceso productivo se define como un sistema dinámico que forma un grupo de técnicas de variación o cambios de la materia prima, estas pueden ser de origen animal, vegetal o mineral, y que tienen valor por la mano de obra, como de los equipos o tecnología empleada para la obtención de bienes o servicios.

Con dicha premisa, el proceso productivo se lleva a cabo por etapas correlativas que corresponde a un grupo de operaciones consecutivas que conllevan a la obtención de un producto final donde tiene un valor, como respuesta, se ha aumentado y se encuentra listo para la venta y consumo.

- **Proceso de producción industrial;** el proceso de producción industrial se determina cómo aquel que se emplea en una industria y que abarca un grupo de tareas, métodos y técnicas para el tratamiento, la modificación o el cambio de la materia prima, donde se involucra la mano de obra calificada y por medio del empleo de maquinaria y tecnología, donde el resultado es la logro de un bien o servicio de importancia, incrementando por consecuencia a la comercialización.
- **Proceso de producción artesanal;** los procesos de producción artesanal, en semejanza con los de clase industrial, suelen ser más primitivos. Lo que nos permite involucrar una variedad de procedimientos y técnicas de fabricación típicos, primordialmente manuales, con deficiente o ningún uso de maquinaria en la elaboración, y preferir el empleo de materia prima del lugar. Para que un producto sea artesanal, este debe ser

además empleando los productos en razón de las costumbres y tradiciones de la región y utilizar herramientas o técnicas de elaboración originarias del lugar, que están relacionados e identificados con la cultura.

- **Proceso de producción en serie;** el proceso productivo en serie, se denomina a aquel proceso donde la elaboración de un producto se realiza en grandes cantidades y son repetitivas, por lo cual, dará como resultado la igualdad y la similitud del producto que llegará al consumo de grandes cantidades. Debido al volumen y al beneficio en el tiempo de los procesos de producción en serie, los productos resultantes de estos sistemas se convierten en muy rentables para los productores y lo más beneficioso para el consumidor final.
- **Proceso de producción intermitente;** el proceso de producción intermitente es aquella actividad que se encuentra predeterminada con la demanda del producto. Por tal motivo las fábricas que elaboran lotes en pequeñas cantidades o realizan trabajos ha pedido, según las peticiones del cliente. Normalmente los trabajos se realizan con mano de obra específica al tipo de trabajo, lo que conlleva a un costo elevado. Ejemplo tenemos la fabricación de autos de último modelo.

2.2.4. Metodología

Se entiende como la metodología del proceso conforme al autor Martínez (2004, p.26) indica, a un grupo de tareas y actividades organizadas que tienen un objetivo. Dicho proceso se diferencia fácilmente de las técnicas, por la cual se manifiestan en las actividades de procedimientos específicos que son necesarios realizar para seguir las distintas etapas y fases del proceso

Se recomienda preguntarnos, ¿qué relación o diferencia se encuentra entre procesos y tareas?

Para contestar a dicha interrogante, se argumenta que las tareas son prácticas y operativas, en tanto al proceso se distingue de estas, por sus generalidades y organización de las operaciones, por tal motivo las tecnologías sociales se agrupan y se someten a las tareas siendo parte de este.

2.3. Puesta en Marcha (Comisionamiento)

2.3.1. Definición

La definición de Puesta en Marcha, denominado también Comisionamiento según lo describe el autor Galván (2010, p.6), se define como un proceso donde comienza con la aceptación del AC-1 (Completamiento Mecánico) que es entregado por el área de pre-comisionamiento, en algunos casos por el pre-comisionamiento lo realiza el mismo grupo de construcción. Este proceso consiste en hacer las pruebas de funcionamiento y comunicación cumpliendo las condiciones del diseño, realizando las pruebas de pre-arranque y también se realizarán las pruebas operacionales de los equipos y sistemas.

De tal manera, el autor Galván (2010, p.7) precisar que el proyecto al finalizar sus actividades, será transferido para su operación, ejemplo de las vías de comunicaciones, puentes, vías férreas y similares, en el caso de las plantas de procesos y de las refinerías de petróleo, petroquímicas, se ajusta a un sistema general o de llave en mano, que permite que un proyecto está culminado cuando el diseño alcanza la fase de producción y el aseguramiento de la calidad es conforme al diseño predeterminado; mediante las pruebas al vacío y continua con las pruebas con carga, hay casos en que determina que personal o contratista será el responsable de las pruebas, el cual tendrá un periodo de inicio y termino del mismo, para así poder realizar cambios y modificaciones, a todo esto llamamos comisionamiento o puesta en marcha..

2.3.2. Proceso

El proceso culmina con la transferencia al operador de acuerdo lo indicado por Galván. S (2010, p.7), de la siguiente:

- Planos como contruídos; serie de planos donde se especifican las diferentes modificaciones o cambios que se realizaron durante la fase de construcción.
- Memoria técnica, comprende memoria de cálculo, especificaciones básicas del diseño, construcción y operación, volumétrica y los manuales de operación y precios unitarios.
- Manuales de equipos y procedimiento de operación y mantenimiento, almacenamiento, e instrumentos específicos.
- Cartas de garantía del correcto funcionamiento de los equipos, donde se determina la responsabilidad de los proveedores (vendors).

Galván (2010, p.7) indica que; culminado la etapa de Puesta en Marcha, la operación y mantenimiento de lo construido pasa a poder de los operarios, dueños o propietarios, con esto se culmina la responsabilidad de construcción.

2.4. Proyecto

2.4.1. Definición

La definición de proyecto es un grupo de componentes o piezas engranadas con un diseño previo para alcanzar los objetivos, o las repuestas proyectadas con el principio de una carencia encontrada y que han sido diseñados para solucionar o brindar una alternativa de solución. Así lo define Tamayo (2004, p.97); por esta razón un proyecto cumple con un diseño estratégico a partir del cual se podrá conseguir la respuesta al problema.

La palabra Proyecto, proviene de los verbos en latín Proicere y Proiectare, que tiene por significado impulsar algo hacia al frente. Esto quiere decir que Proyecto significa la idea o el deseo de hacer algo, detallando todos los componentes que deben intervenir para el logro del objetivo, la planificación y organización anticipada de todos los trabajos y tareas involucradas para lograr el objetivo.

2.4.2. Características

Principal característica de los proyectos lo define Valdivia, C. (2014, p.82), de la siguiente manera:

- Cuenta con un objetivo.
- Tiene un Propósito y una finalidad.
- Se amolda a plazos de tiempo pre-determinados.
- Detalla al menos la etapa de planificación, realización y de transferencia.
- Se enfoca a la obtención de resultados.
- Compromete al personal, a que realicen diferentes actividades y responsabilidades.
- Se ve perjudicado por la duda.
- Se sostiene a la búsqueda y monitoreo para garantizar el logro del objetivo.
- Cada proyecto es independiente, incluso de los que tiene especificaciones parecidas.

Así lo indican los autores Valdivia y Gómez (2014, p.82).

2.4.3. Tipología

Al mencionar un proyecto normalmente es necesario aclarar un poco más aquello que nos ayude a definir el área o sector donde sus fortalezas se perfeccionaran. Se encuentran varias clases de proyectos, pero las

más populares que mencionan los autores Valdivia y Gómez (2014, p.82-87), se detalla a continuación:

- Según el grado de dificultad que implica su logro.
- Según el origen de los fondos.
- Según el nivel de experiencia del proyecto y sus metas.
- Según el grupo.
- Según el entorno
- Según su ubicación.
- Según su área de dominio.

2.4.4. Proceso

Se define al proceso de un Proyecto según lo mencionado por Krajewski y Ritzman (2000, p.91), de la siguiente manera:

La primera decisión que realiza un gerente al momento de plantear una operación para que este se realice con éxito se enfoca al seleccionar un proceso que ayude al mejoramiento de la táctica de flujo. El responsable o gerente cuenta con cinco tipos de procesos, constituye un grupo, y se puede clasificar entre los siguientes procesos:

1. De proyecto,
2. De producción discontinuo,
3. Por parte o pieza
4. En línea, y
5. Duradero

Al elegir un proceso se puede utilizar en una instalación completa o únicamente a un sector específico del proceso en general. Ejemplo, una parte específica de un proceso donde se puede interpretar como un proceso de producción discontinua y otro de partes continuas donde se define como proceso en línea.

El Proceso de Proyecto se define por el alto grado de representación del puesto, el extenso significado de cada proyecto y la facilidad de la cantidad de los recursos una vez que el proyecto finaliza.

2.5. Relave

2.5.1. Definición

Definimos el concepto de Relave llamado también cola; al grupo de desechos tóxicos provenientes del tratamiento minero de la concentración de los minerales, frecuentemente conformados por la combinación de partículas de rocas, agua y minerales de ganga (que no cuenta con ningún valor comercial), hay veces que también se puede hallar pocas cantidades de concentración de metales pesados, por ejemplo, cobre, plomo, mercurio y metaloides como el arsénico. Así lo define Villavicencio (2012, p.97).

El relave posee grandes cantidades de concentraciones y componentes químicas que varias de ellas afectan al medio ambiente, por tal motivo es necesario ser transportados y almacenados en “tranques o depósitos de relaves”, lo que permite que los contaminantes se vayan decantando paulatinamente hasta lo profundo y el agua que se ubica en la superficie pueda ser recuperada, y la otra parte se evapore. El componente que queda en lo profundo denominado cola o relave es acondicionado como un depósito estratificado de materiales sólidos finos. El uso de relaves es una tarea importante para la recuperación de agua y para impedir filtraciones hacia el subsuelo y sobre todo a la napa subterránea, debido a que nuestra única alternativa es el almacenamiento.

Debido a que el costo de manipular este tipo de material es carísimo, las empresas mineras tratan de ubicar los “tranques o depósitos de relaves”, lo más próximos posible a la planta de procesos de minerales, reduciendo el costo de traslado y recuperando el agua para el re-proceso de la extracción del concentrado del mineral.

2.5.2. Características

Las características del Relave, son los desperdicios que se obtiene del proceso metalúrgico que se realizan previamente para la obtención de minerales con contenido metálico. Dichos desperdicios también pueden contener metales preciosos como: Oro, Plata y otros metales básicos como cobre, plomo, zinc entre otros. De esta manera es como lo menciona Danús (2007, p.223)

El Relave generalmente son producto de:

- Flotación.
- Cianuración.
- Carbón de pulpa.
- Desmonte de mina.
- Residuos de pilas de lixiviación.
- Escorias.
- Placeres o lavaderos de oro.

La propiedad del relave se puede alterar según el mineral trabajado en planta y los procedimientos en el proceso de la obtención de las partículas, en dicho caso en particular debemos de manipular relaves con Plomo – Zinc, y en poca cantidad de Cobre, normalmente estos de hallan únicos y usualmente son sacados juntamente mezclados con la Plata. La concentración de trabajar por el método de flotación deferencial de espuma y usualmente con un pH levemente alcalino. Los minerales tanto Plomo y Zinc se encuentran unidos a las rocas cuarcíticas o dolomíticas originando partículas de relaves angulares y duras, clásicas de las operaciones en mina de roca dura.

2.5.3. Tipología

La tipología de Relaves es determinada por Oblasser y Chaparro (2008, p.50); la cual comprende una gran diversidad de características físicas

de forma que hace complejo su clasificación. Debido a esta condición se nos dificulta pensar que el relave de algún tipo de mineral pueda distinguirse fundamentalmente, según al proceso de la planta y al origen de la roca mineralizada, por tal motivo intentaremos de realizar varias especificaciones para brindar una síntesis apropiada.

2.6. Control Documentario

2.6.1. Definición

El concepto de control documentario conforme lo indica en el portal eHOWen español. (2016); posee la responsabilidad de proveer el movimiento y la acumulación de los documentos de una empresa por medio de varias funciones y tareas. Esto comprende el sostenimiento de archivos y el empleo de la correcta distribución y procesos de revisión de la documentación.

El cargo del control de documentos, además, tiene la responsabilidad de fortalecer que la documentación aceptada oficialmente sólo sea revisada según lo expresado en los procesos y las aprobaciones correspondientes. Esta puede conllevar a solicitar cambios en algún sistema de documento o de actividad en un proyecto. (DCR, por sus siglas en inglés) el cual requiere firmas previas en los documentos para ser aprobadas y así pueda realizarse los cambios o adicionales solicitados.

2.6.2. Proceso

Los documentos solicitados por el sistema de gestión de la calidad deben administrarse. Los registros son un tipo especial de documento y deben trabajarse acorde con los requisitos citados en el apartado 4.2.4. De la Norma Internacional ISO 9001. (2008, p. 11-12)

Debe tener un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para:

- a) Garantizar los documentos en cuanto a su acondicionamiento antes de su difusión,
- b) Revisar y poner al día los documentos cuando se requiera aprobarlos nuevamente,
- c) Manifestar de que se detallan los cambios y el estado de la versión vigente de los documentos,
- d) Garantizar de que las versiones relacionadas con los documentos ajuntados se encuentran utilizables en los puntos de uso,
- e) Garantizar de que los documentos continúan siendo legibles y fácilmente de hallarlos,
- f) Garantizar de que los documentos de origen externo, que la organización detalle que son necesarios para la planificación y la operación del sistema de gestión de la calidad, se especifique y que se controle su distribución, y
- g) Evitar el uso no intencionado de documentos desfasados, y emplear una codificación adecuada en el caso de que se conserve por cualquier circunstancia.

2.6.3. Metodología

La metodología del control documentario, según lo menciona Bovea, Colomer, Ibáñez y Beltrán (2013, p.231), como la documentación solicitada por un proyecto, este puede ser presentada, en físico (papel) o de manera digital (CD's), ya que esta se debe de custodiar con la finalidad de que:

- Todo el personal involucrado debe emplear los mismos documentos.
- La información sea asequible siempre.
- La documentación debe contar con un back up por seguridad.
- La documentación vencida o duplicada debe ser removida.

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3.1. Situación del Sector

Las inversiones del sector minero en los últimos diez años en el Perú; se han visto conformada por 51 proyectos de suma importancia para el crecimiento económico de nuestro país. Dichos proyectos que se mencionan se encuentran en la etapa de: ampliación de unidades mineras, de exploración avanzada, así también como proyectos con estudio ambiental (EIA) aprobado o en proceso de evaluación. En su agrupación alcanzan un total en inversión de US\$ 63.114 millones; es así como lo indica en el portal Minería del Perú (2015).

Varios de los 51 proyectos indicados aún no se conocen la fecha de inicio de actividades, ya sean que estas se encuentren en la fase de construcción o de operación; asimismo también se desconoce en qué etapa se encuentran actualmente; ya sea que estas se puedan encontrar en etapa de estudio o gestionando los permisos correspondientes con el gobierno.

A continuación, se indican los 51 proyectos y se especifica en la etapa que se encuentra:

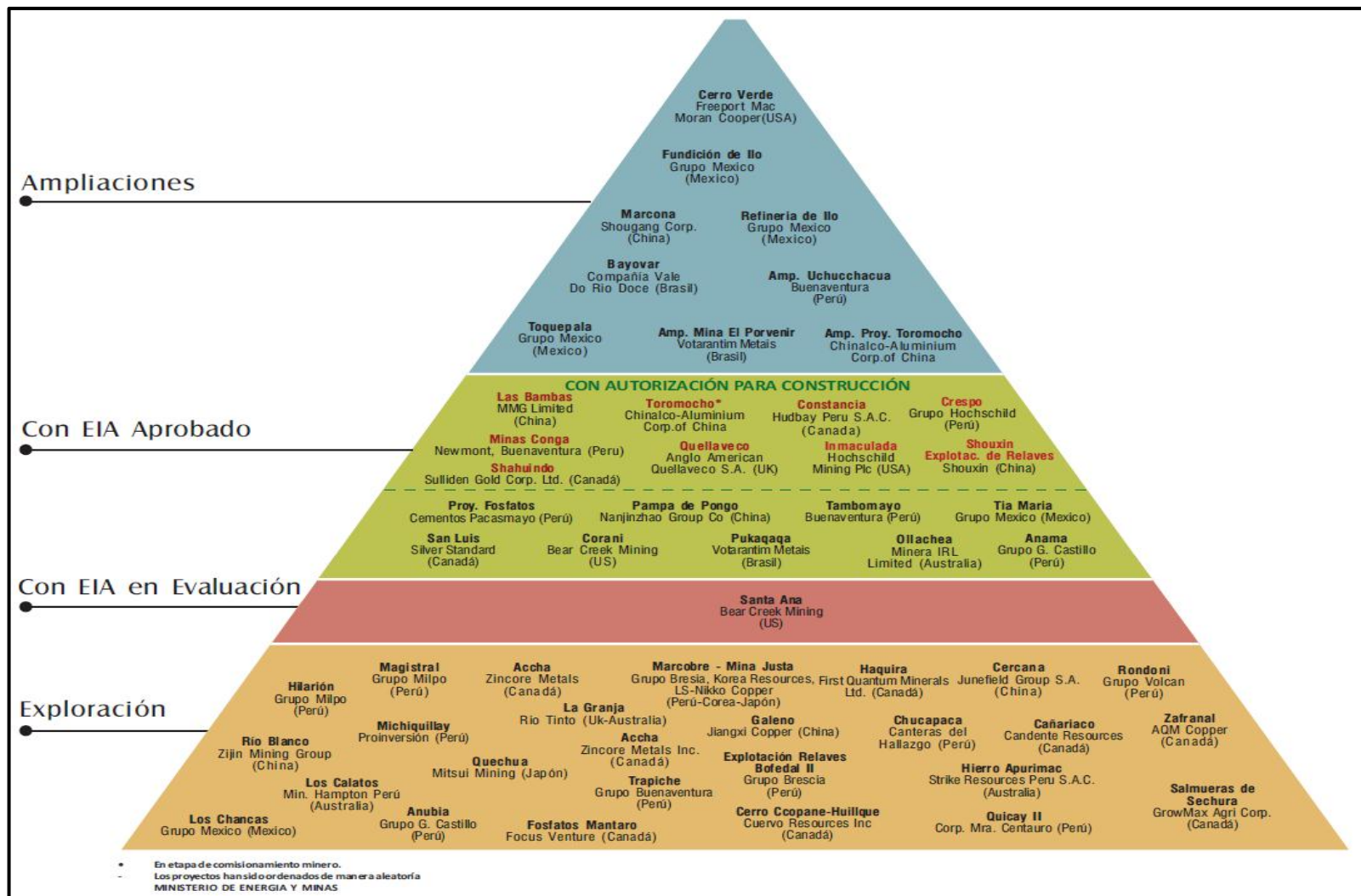


Figura 1. Proyectos y Etapas

Fuente: Ministerio de Energía y Minas – MINEM

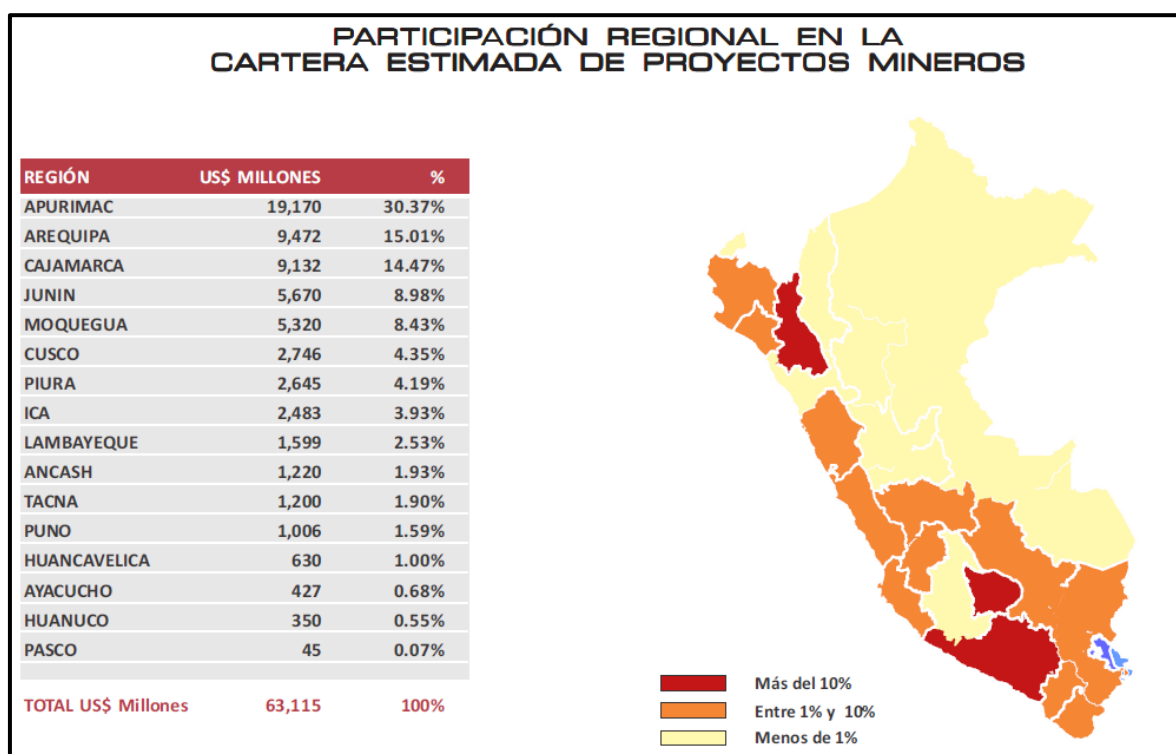


Figura 2. Participación Regional de Proyectos Mineros

Fuente: Ministerio de Energía y Minas – MINEM

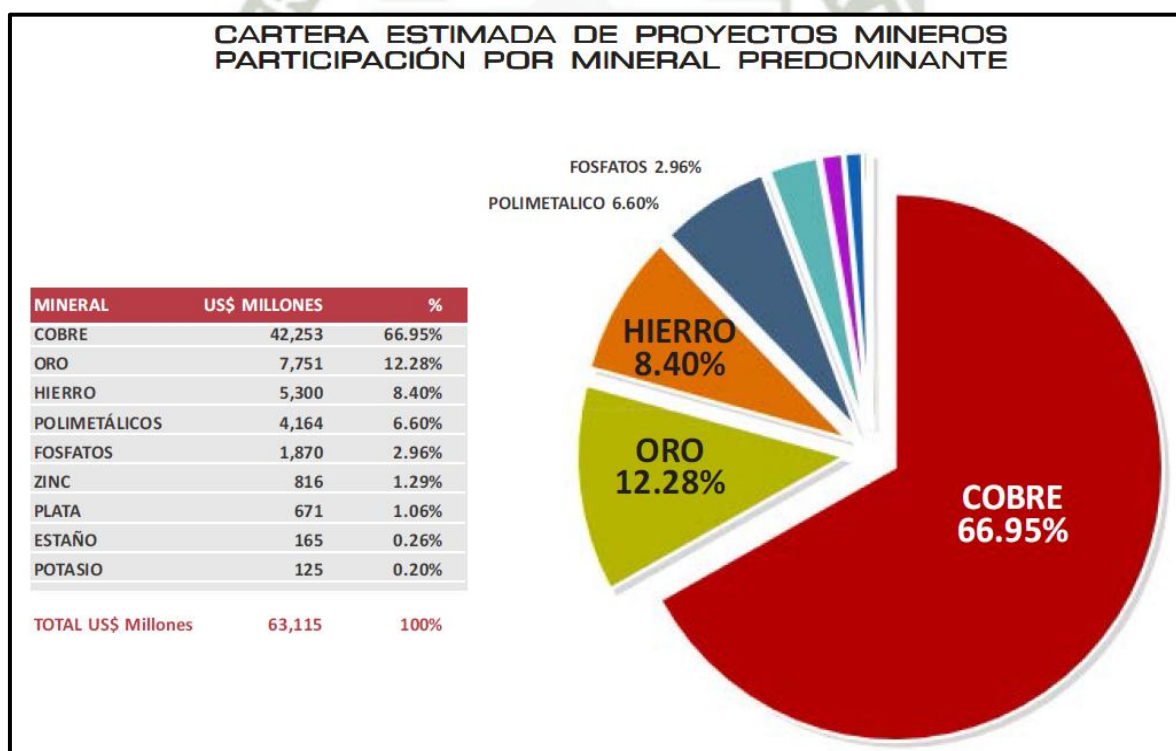


Figura 3. Cartera de los Proyectos por Mineral Predominante

Fuente: Ministerio de Energía y Minas – MINEM

CARTERA ESTIMADA DE PROYECTOS MINEROS SEGÚN ETAPA ACTUAL

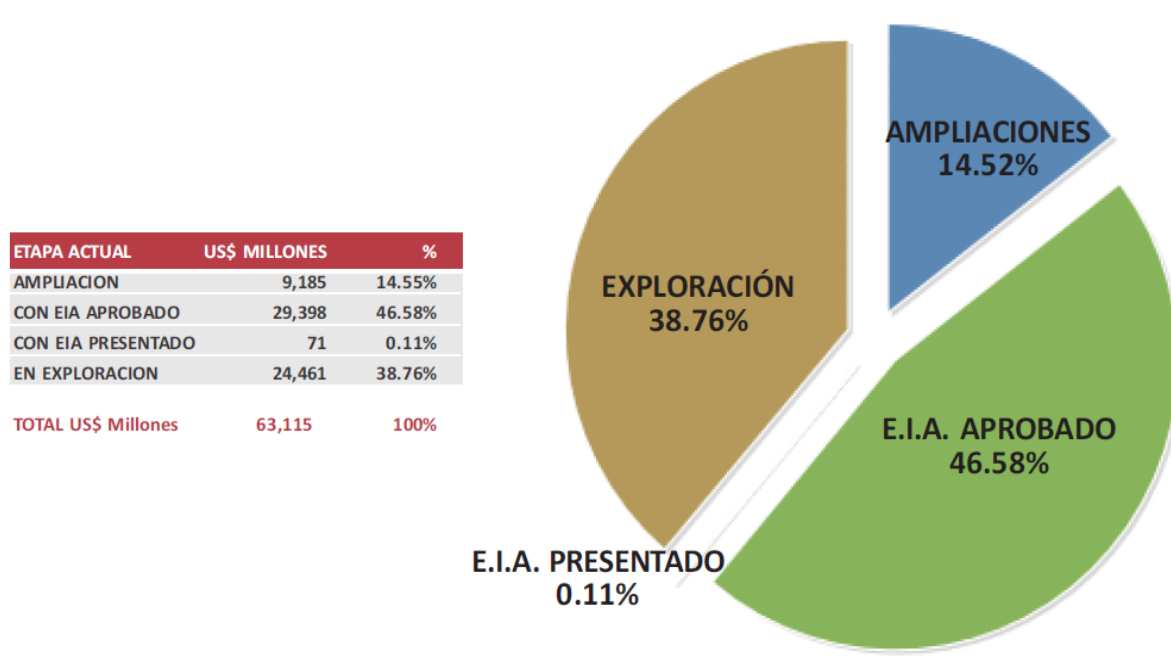


Figura 4. Cartera de Proyectos según Etapa Actual

Fuente: Ministerio de Energía y Minas – MINEM

Tabla 1. Cartera Estimada de Principales Proyectos Mineros

CARTERA ESTIMADA DE PRINCIPALES PROYECTOS MINEROS

EMPRESA	NOMBRE DEL PROYECTO	REGIÓN	MINERAL PREDOMINANTE	INICIO OPER. ESTIMADO	INVERSIÓN US\$ MM	PRODUCCIÓN POR AÑO ADICIONAL
INVERSIONES MAYORES A US\$ 100 MILLONES						
AMPLIACIONES						
SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE S.A.	Ampliación Cerro Verde	Arequipa	Cu	jun-16	4.600	272.000 TMF / Cu 7.257 TMF/Mo
SHOUGANG HIERRO PERÚ S.A.A.	Ampliación Marcona	Ica	Fe	dic-18	1.500	3.5 Mil TM / Fe
MINERA CHINALCO PERÚ S.A.	Ampliación Toromocho	Junin	Cu	ene-18	1.320	25.000 TMF / Cu
COMPAÑÍA MINERA MILPO S.A.A.	Ampliación Pita. El Porvenii	Pasco	Polimetálico	mar-16	45	nd
COMPAÑÍA MINERA MISKI MAYO S.R.L	Ampliación Bayovar	Piura	Fostatos	jul-16	520	Ampl. de 3.9 a 5.8 Mil TM / Fostatos

Fuente: Ministerio de Energía y Minas – MINEM

3.1.1. Minería / Cobre - 2016

De acuerdo a la información brindada por el Instituto Nacional de Estadística (INEI-2016), la producción de Cobre registra un alza en 48.1% en el mes de marzo del presente año en comparación con el balance del mes de marzo del año 2015.

Si mencionamos las estadísticas del incremento de la extracción del Cobre a nivel Regional, podemos obtener el siguiente reporte:

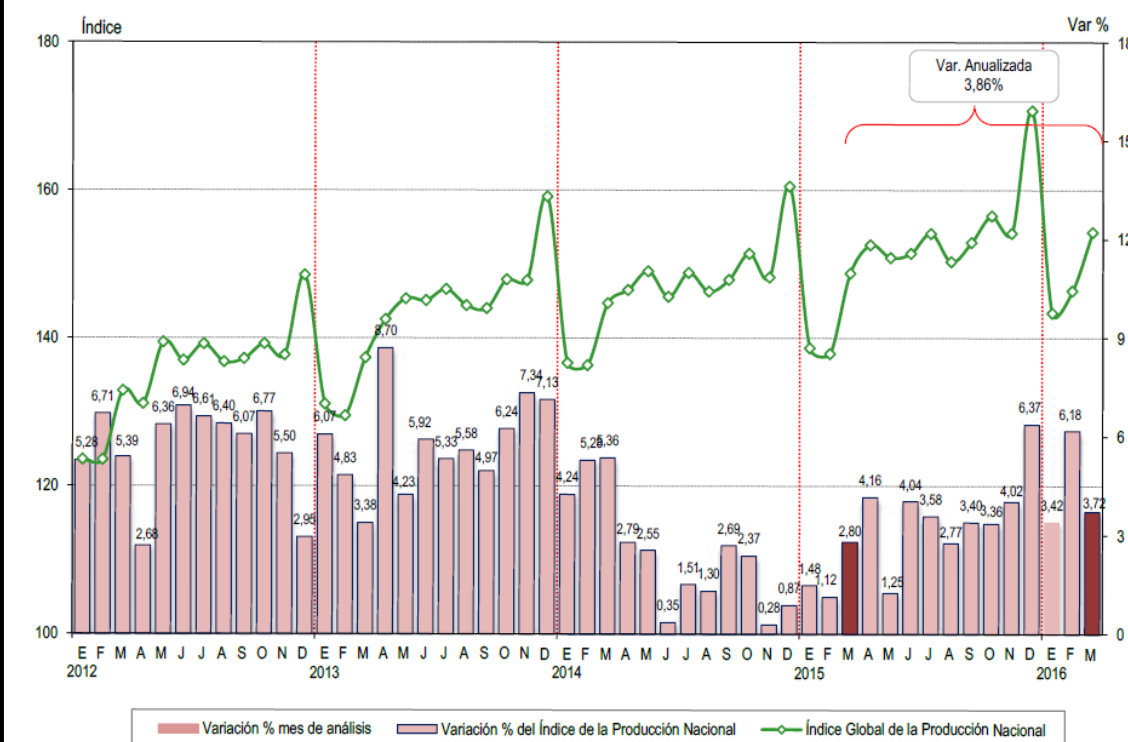
Tabla 2. **Lista de Extracción de Cobre a Nivel Regional**

REGIÓN	INCREMENTO (%)
Arequipa	206.3 TMF
Cusco	91.7 TMF
Ayacucho	84.9 TMF
Ancash	20.8 TMF
Tacna	1.5 TMF
Pasco	1.5 TMF
La Libertad	1.2 TMF
Ica	0.7 TMF

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática.

De acuerdo al presente informe del INEI, la Producción Nacional perteneciente a mayo 2016, registra un incremento de 3.7%. Dicho incremento se debe a la importancia del desarrollo de la mayoría de los sectores económicos, sobresaliendo la colaboración de la Minería e Hidrocarburos, Telecomunicaciones, Comercio, Transporte y Construcción; que agrupando todo obtenemos el incremento mensual del 79%

Evolución Mensual de la Producción Nacional: 2012-2016
(Variación % respecto a similar periodo del año anterior)



*/ Últimos 12 meses.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Figura 5. Evaluación Mensual de la Producción Nacional: 2012 - 2016

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática

3.1.2. Evolución del Sector Minería a Marzo 2016

En el Sector Minería e Hidrocarburos el incremento fue de 16.2%, el reporte arrojado en el mes de marzo 2016, debido a la dinámica de la actividad minera metálica con un crecimiento del 23.4 %, señalada por la mayor producción de “Cobre” con una participación del 48.1 %, y al contrario con una menor participación del Molibdeno, Oro y Plata; en tanto que, el sector hidrocarburos reportó un incremento negativo de 11.8%, por referencia del menor nivel de explotación del petróleo crudo y de líquidos de gas natural.

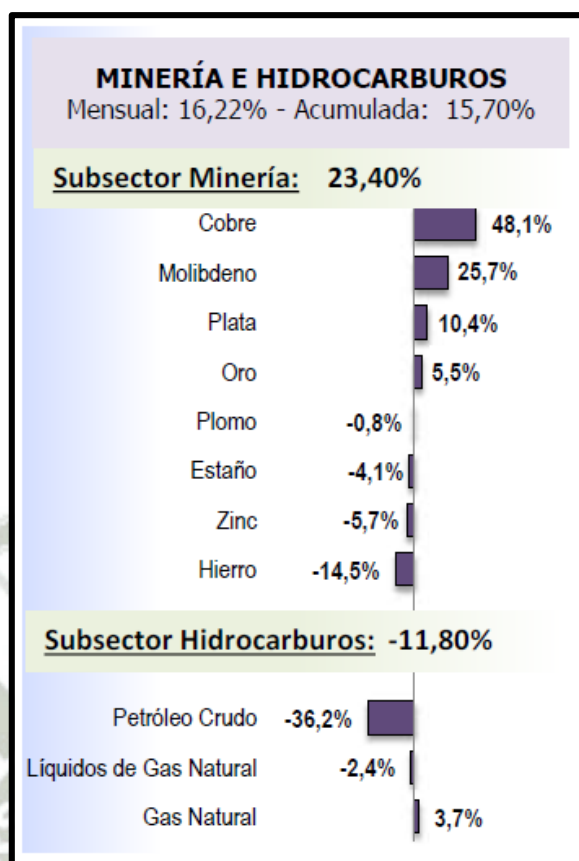


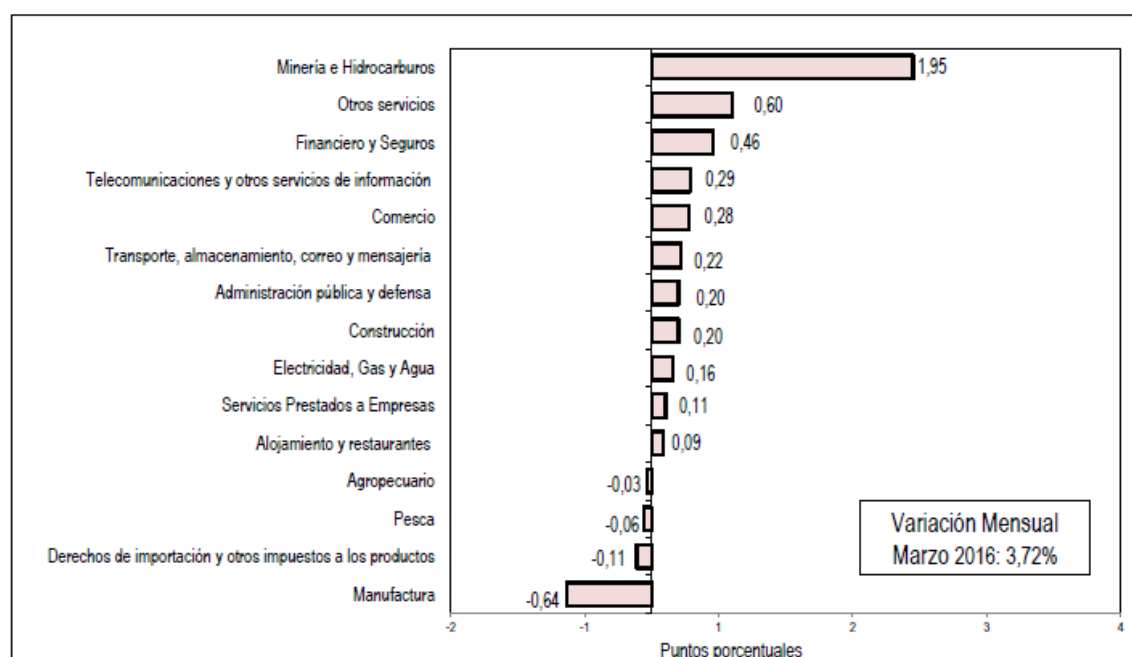
Figura 6. Evaluación del Sector Minería e Hidrocarburos

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática.

3.1.3. Aportación de las actividades económicas a la Producción Nacional-Marzo 2016

La respuesta de la actividad económica del Perú en marzo del presente año alcanzó el 3,7%, siendo este definido por la participación del sector minería e hidrocarburos con el 1,95%.

Contribución a la variación de la Producción Nacional, según actividad económica: Marzo 2016



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Figura 7. Contribución a la variación de la Producción Nacional 2016

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Asimismo, en el sector Minería e Hidrocarburos según el reporte del Ministerio de Energía y Minas y PERUPETRO S.A, registró un incremento en 16.2%, manteniendo una conducta ascendente por los últimos 13 meses consecutivos, fomentado por el dinamismo de la actividad minera metálica con un incremento del 23.4%, definida por la producción del Cobre con un 48.1%

Tabla 3. Situación del Sector Minería 2016

Sector Minería e Hidrocarburos: Marzo 2016			
(Año base 2007)			
Sector	Ponderación	Variación porcentual 2016/2015	
		Marzo	Enero-Marzo
Sector Minería e Hidrocarburos	100,00	16,22	15,70
Minería Metálica	84,64	23,40	24,98
Hidrocarburos	15,36	-11,80	-18,55

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, PERUPETRO S.A.

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, PERUPETRO S.A.

El incremento de la minería metálica (23.4%) se mantuvo en el incremento del 48.1% en lo que corresponde a la producción del Cobre, seguido del Molibdeno con un incremento del 25.67%, Oro 5.54% y Plata 10.42%

El progreso de la minería metálica se encuentra relacionada a la máxima capacidad operativa de la nueva planta concentradora de Sociedad Minera Cerro Verde, (que inició sus operaciones en septiembre del 2015), el cual alcanzó plena capacidad durante el primer trimestre del 2016. Así también contribuyeron con sus operaciones Hudbay Perú (Constancia), el megaproyecto cuprífero Las Bambas de Minera Las Bambas ubicada en el Cusco, entre otras.

Tabla 4. Variación porcentual del Cobre

Subsector Minería: Marzo 2016 (Año base 2007)			
Producto	Ponderación	Variación porcentual 2016/2015	
		Marzo	Enero-Marzo
Cobre	30,16	48,14	54,17
Oro	20,60	5,54	7,31
Zinc	15,39	-5,74	-7,00
Plata	7,34	10,42	13,95
Molibdeno	5,43	25,67	14,75
Plomo	3,13	-0,85	1,65
Hierro	1,78	-14,49	-8,27
Estaño	0,81	-4,08	-6,59

Fuente: Ministerio de Energía y Minas.

Fuente: Ministerio de Energía y Minas.

La producción de Cobre reportó un incremento del 48.1%. Que fue promovida por el considerable volumen logrado por Sociedad Minera Cerro Verde, alcanzando el 209.8% de su volumen; esto representó el 25.08% de su producción total del mes, lo que lo ubica en el primer productor nacional de cobre.

3.1.4. Variaciones del Precio del Cobre a nivel Global en comparación 2016-2015

De acuerdo al Diario Gestión del 15 de marzo del 2016, donde indica que los inversionistas con adquisiciones cortas en cobre se favorecieron de la caída de 11% en los precios del metal.



Figura 8. Barras de Cobre

Fuente: Diario Gestión

Los últimos tres meses el cobre en la Bolsa de Metales de Londres subía en 1.46 a 4.67 dólares la tonelada. Según lo indica el contexto Global y las cotizaciones Mineras en el Boletín Actualidad Minera. Donde el incremento del precio del cobre se debió a que fue apoyada además por las cancelaciones en los depósitos de la LME (London Metal Exchange) alrededor de 18 mil toneladas en los últimos días. Dichas cancelaciones se realizan cuando los propietarios del metal en los almacenes registrados y autorizados ante la LME anuncian que se están preparando para venderlo, lo que disminuye el volumen de metal disponible para el mercado, que en este caso fue el cobre.

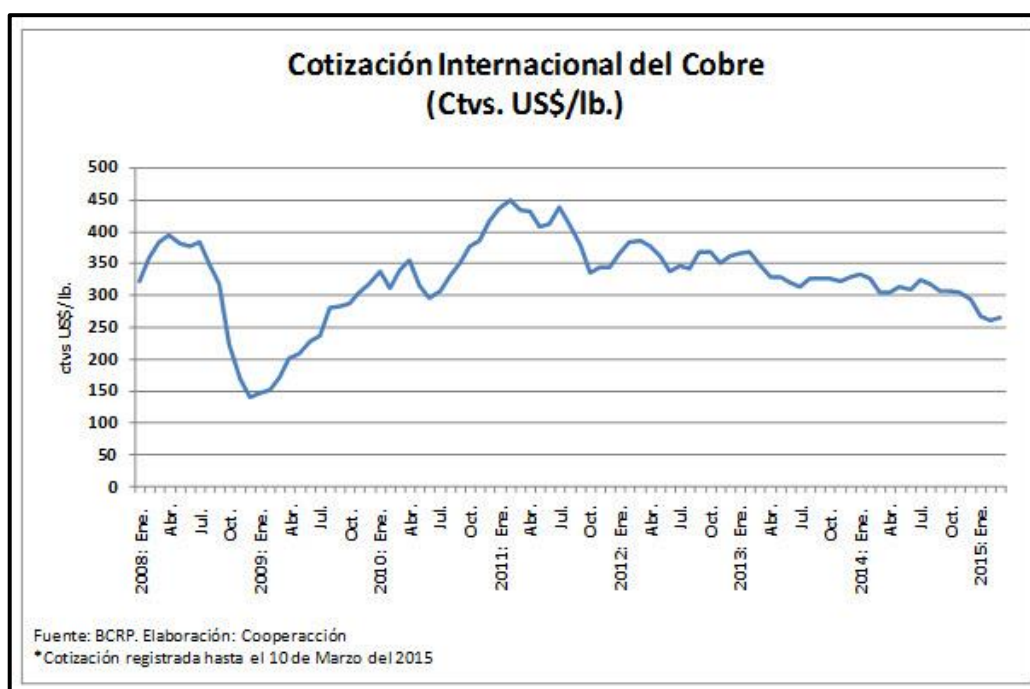


Figura 9. Cotización Internacional del Cobre 2015

Fuente: BCRP. Elaboración Cooperación.

Asimismo, podemos observar en el contexto global, que el cobre alcanzó a mediados de marzo del 2015 precio promedio de US\$/lb. 2.65, lo cual representó un pequeño incremento con respecto a la cotización del mes anterior. Para el año 2015, representó cerca de uno de sus niveles más bajos en más de cinco años. La caída en los precios del cobre durante estos últimos meses se sostiene en el crecimiento de China, así también como en la disminución de las importaciones de cobre debido al crecimiento de los inventarios en los almacenes en la bolsa de Shanghai. Así lo indicó en el boletín: Actualidad Minera.

3.1.5. El PBI 2016

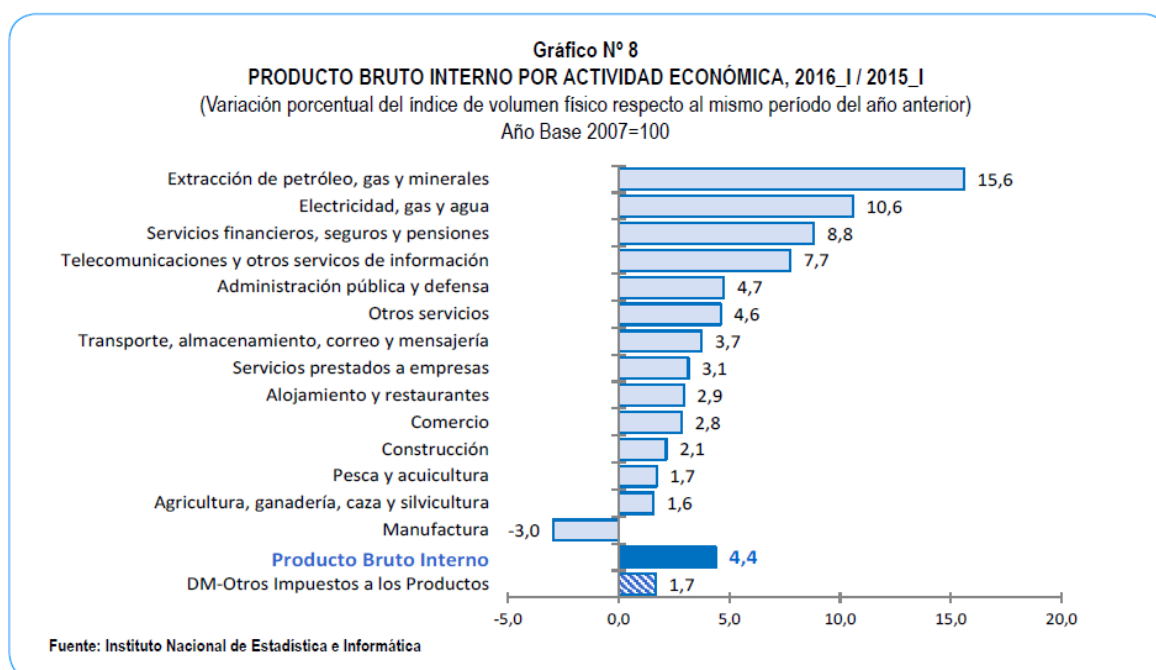


Figura 10. Producto Bruto Interno por Actividad Económica 2016/2015

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

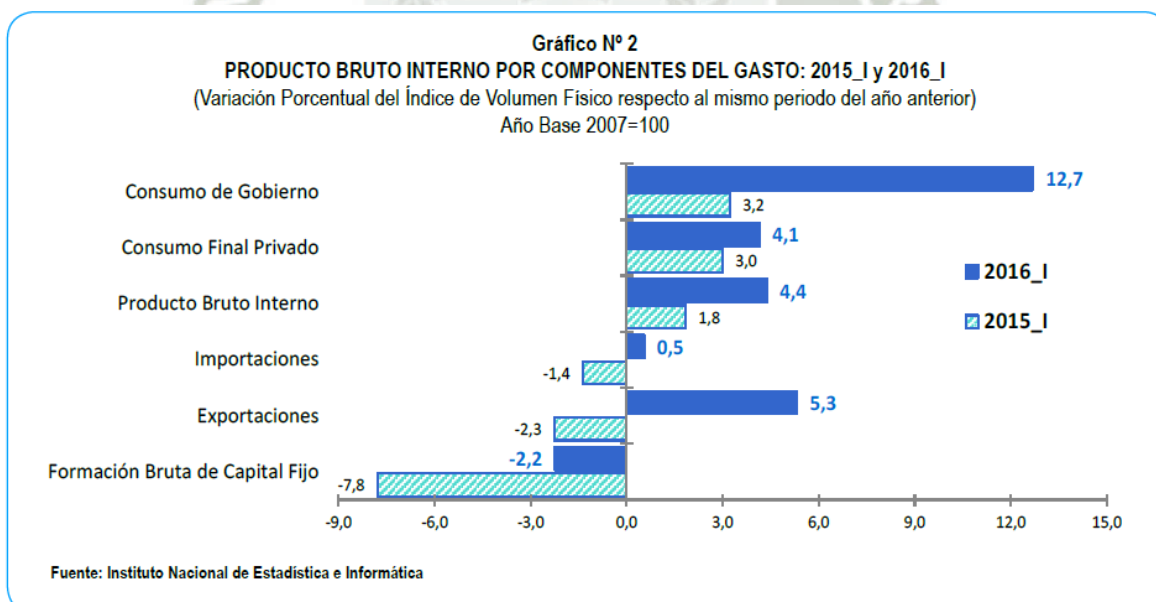


Figura 11. Producto Bruto Interno por Componentes del Gasto 2015/2016

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Por otro lado, en el primer trimestre del 2016, el valor agregado bruto de la actividad de extracción de gas, petróleo, minerales y servicios conexos, muestra un incremento del 15.6% comparado con el reporte del año 2015 en el mismo primer trimestre, esto se debió a la gran producción de minerales y servicios conexos con un crecimiento de 25.2 %.

La extracción de minerales registró un incremento del 25.2%, ocasionado por el gran nivel de producción de los minerales metálicos, como: cobre con 54.2%, molibdeno con 14.8%, plata con 14% y oro con 7.3%.

Tabla 5. Extracción de Minerales: Valor Agregado Bruto 2016

Cuadro N° 10 EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO, GAS Y MINERALES: VALOR AGREGADO BRUTO (Variación porcentual del índice de volumen físico respecto al mismo periodo del año anterior) Valores a precios constantes de 2007						
Actividades	2015/2014					2016/2015
	I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	Año	I Trim.
Extracción de petróleo, gas y minerales	4,2	7,4	10,0	14,7	9,2	15,6
Petróleo, gas natural y servicios conexos	-4,2	-14,3	-18,1	-9,1	-11,4	-18,4
Minerales y servicios conexos	6,9	14,3	18,6	22,0	15,6	25,2

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

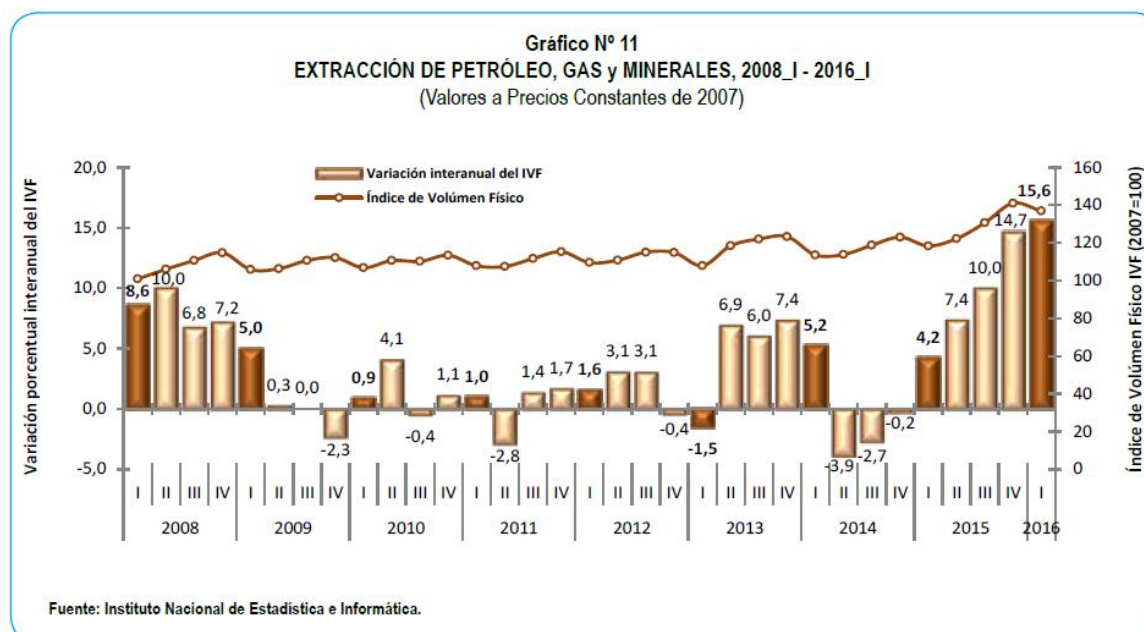


Figura 12. Reporte de Extracción de Petróleo, Gas y Minerales 2008 - 2016

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

3.1.6. ¿Cómo afecta la minería en la Región Arequipa?

Según los indicadores económicos del primer trimestre del presente año, reportado por el portal de la Cámara de Comercio e Industria de Arequipa, según los indicadores Económicos en el I Trimestre 2016; donde señala que el índice de Competitividad Urbana 2016, realizada por American Economy Intelligence, Arequipa se encuentra en la vigésimo novena ciudad (29°), con las mejores cualidades para realizar negocios en América Latina, más allá de las ciudades de Guayaquil, La Paz, Asunción, Santa Cruz, Caracas, y demás. Dicha mejora de la situación de la ciudad de Arequipa a nivel internacional de debe al mejoramiento del marco y dinamismo económico y principalmente a la sustentabilidad ambiental.

El índice compuesto de Actividad Económica de Arequipa, reportada por el Instituto Peruano de Economía, muestra el incremento del 2.9% en el año 2015, ocupando el lugar diez del crecimiento regional a nivel Nacional, alcanzando el PBI de 3.3% durante el 2015.

En el último trimestre del 2016, la economía de la ciudad de Arequipa incremento en 12%, esto se debió principalmente al inicio de

operaciones de la Ampliación de la mina Cerro Verde. En dicho periodo la producción del mineral incrementó en 45.8%, luego de registrar más de seis trimestres de caída. Este cambio ayudará al incremento del empleo en otros sectores productivos de la región.

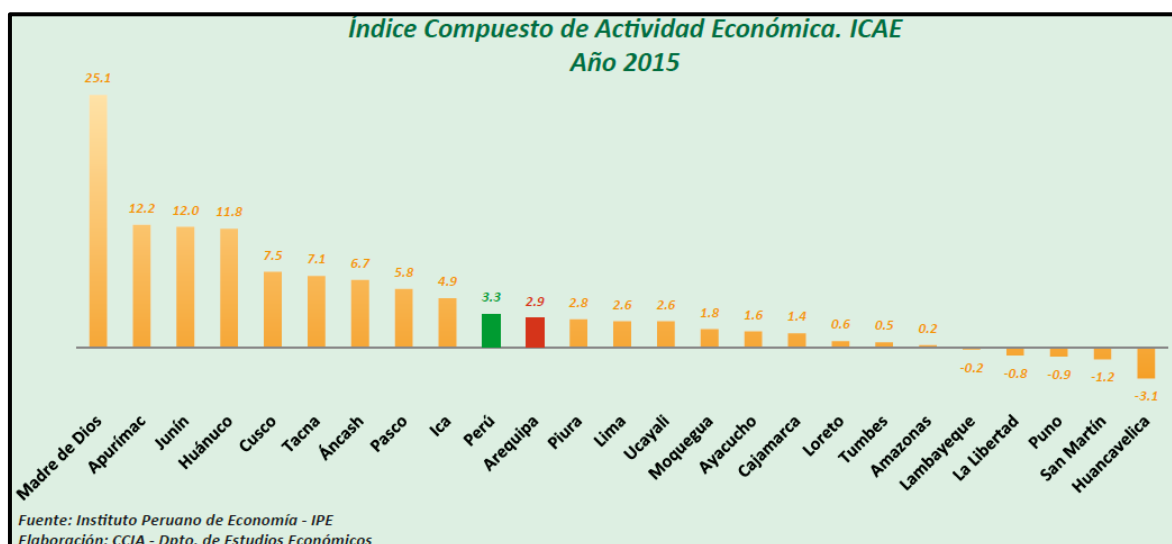


Figura 13. Índice Compuesto de Actividad Económica ICAE - 2015

Fuente: Instituto Peruano de Economía – IPE

Arequipa se está consolidando como la región productora de cobre más importante del país. Debido al inicio de operaciones de la Ampliación de Cerro Verde, dicho reporte se viene realizando debido al incremento que registro en el último primer trimestre del 2016 con el 150.3% de la producción, en comparación con el mismo periodo del año anterior (2015).

Tabla 6. Producción Minera en Arequipa

<i>Producción Minera en la Región Arequipa</i>				
MINERAL	Período: Enero - Febrero		Variación (%)	Posición a Nivel Nacional 2016
	2015	2016		
Cobre (T.M.F.)*	31,451	78,724	150.3	1º
Oro (gr. F.)**	2,315,596	2,471,474	6.7	4º
Plata (Kg. F.)***	2,625	4,156	58.3	6º
Plomo (T.M.F.)	42,597	43,324	1.7	6º
Zinc (T.M.F.)	1,553	3,388	118.2	8º

Fuente: Ministerio de Energía y Minas – MINEM
Elaboración: CCIA – Dpto. de Estudios Económicos
* Toneladas Métricas Finas
** Gramos Finos
*** Kilogramos Finos

Fuente: Ministerio de Energía y Minas – MINEM

Tabla 7. Producción Minera a nivel Nacional

MINERAL	Año 2012		Año 2013		Año 2014	
	Producción	Posición a Nivel Nacional	Producción	Posición a Nivel Nacional	Producción	Posición a Nivel Nacional
Cobre (T.M.F.)	280,951	2º	262,824	2º	236,809	2º
Oro (gr.F.)	16,593,987	3º	12,600,210	4º	13,980,107	3º
Plata (Kg. F.)	290,010	4º	283,399	5º	285,162	6º
Plomo (T.M.F.)	9,638	7º	10,783	8º	8,983	9º
Zinc (T.M.F.)	12,884	8º	16,608	8º	15,641	9º

Fuente: Ministerio de Energía y Minas – MINEM
Elaboración: CCIA – Dpto. de Estudios Económicos
* En Toneladas Métricas Finas
** En gramos Finos
*** En kilogramos Finos

Fuente: Ministerio de Energía y Minas – MINEM

Arequipa sigue siendo la región con mayor nivel de empleo minero a nivel nacional, las cuales alcanzan la cifra de 23.500 empleos directos por el sector minero. Cabe mencionar la importancia que se ha originado una disminución importante con relación al mismo reporte del periodo anterior, ya que en el 2015 existían más de 30.000 empleos mineros directos.

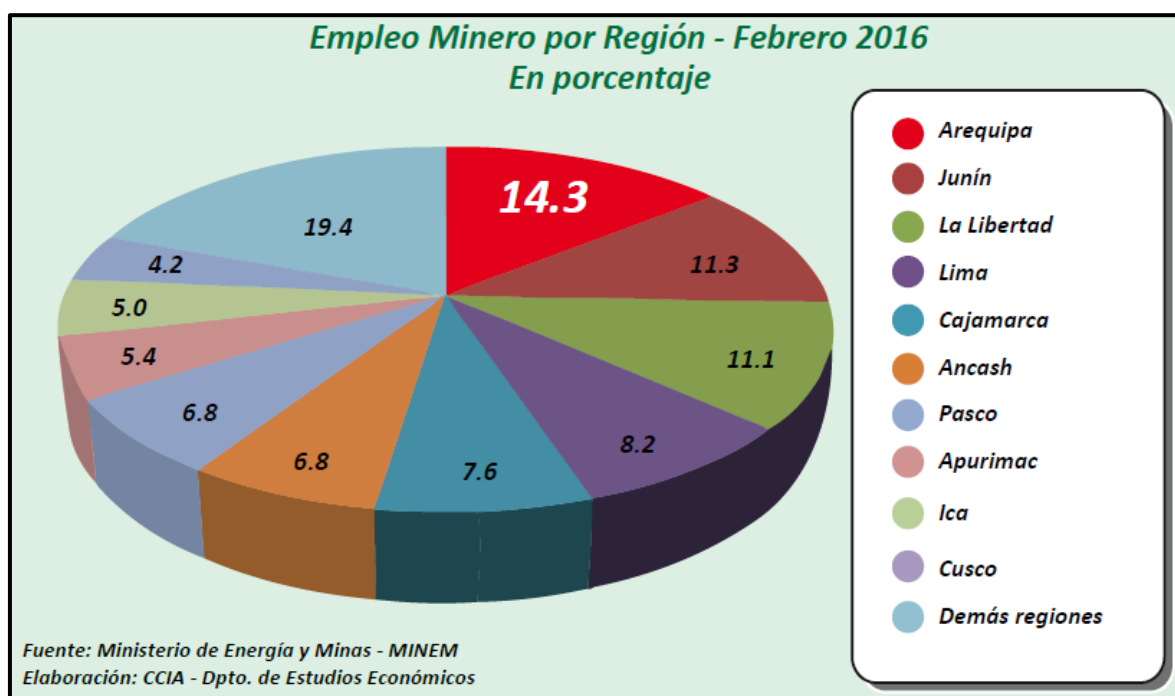


Figura 14. Empleo Minero por Regiones - 2016

Fuente: Ministerio de Energía y Minas – MINEM

El Canon Minero transferido a la región Arequipa correspondiente al periodo 2015, proviene del 50% del impuesto a la renta pagada por las empresas mineras correspondiente al ejercicio fiscal del 2014. Para el presente año 2016, dicho ejercicio se realizará en el segundo trimestre (Julio 2016). Para el año 2015 la región Arequipa recibió la cantidad de S/. 370.800 millones de Nuevos Soles por concepto del canon minero, lo que demostró una baja de 3.2% con relación al año 2014. Esta disminución fue tan importante y esperada por los economistas, debido a la caída del precio de los metales a nivel internacional (cobre y oro en particular).

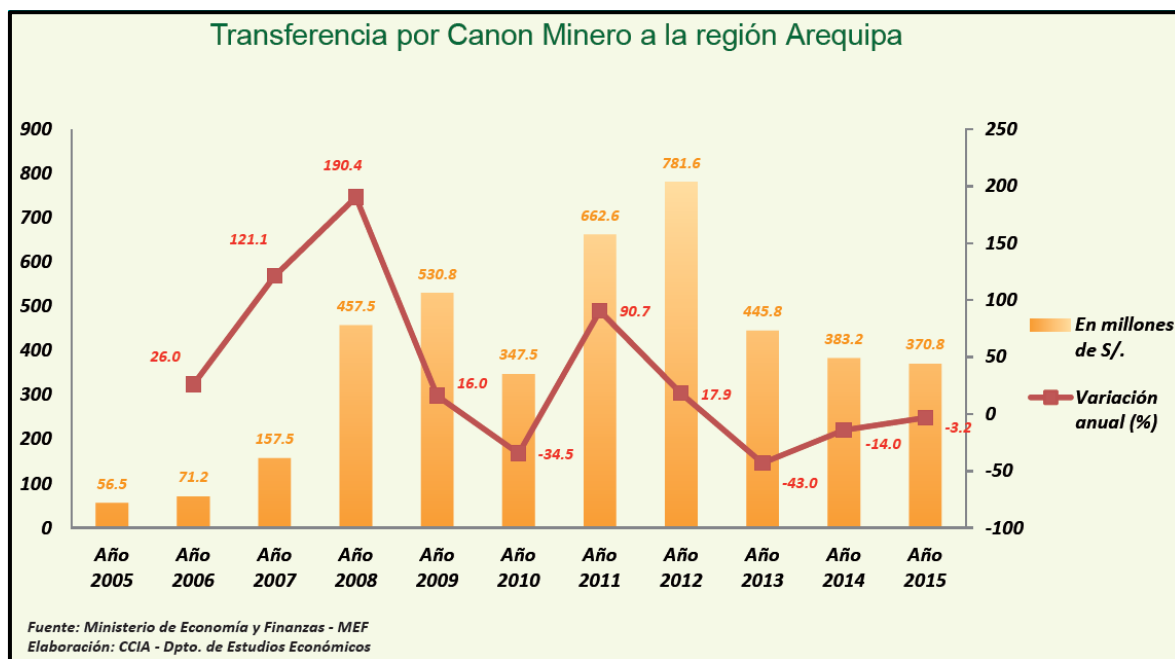


Figura 15. Transferencia por Canon Minero a la región Arequipa

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas - MEF

3.2. Descripción del Proyecto

En la presente Tesis, se realizará una descripción con lo más resaltante del Proyecto Expansión Cerro Verde, según lo indica la publicación de Knight Piésold Consulting. (2011, p.9-11); a continuación, se detalla lo más resaltante del proyecto de expansión:

Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A (SMCV), es una empresa minera del grupo económico Freeport MacMoran Copper and Gold, Inc, (denominándose en adelante como Freeport); la empresa opera la mina más grandes del Perú; que comprende la concesión de beneficio de la Unidad de Producción Cerro Verde, que abarca entre otras, a la licencia minera Cerro Verde 1,2 y 3, y licencia de beneficio para la Planta de Beneficio Cerro Verde, ubicado en la provincia de Arequipa, departamento y región de Arequipa al sur del Perú.

La primera planta concentradora que opera SMCV, que en adelante denominaremos CV1 (Cerro Verde 1), explota sus reservas mediante el minado a tajo abierto, las cuales son procesadas mediante el sistema de lixiviación y concentrado de minerales. Dicha Planta de Beneficio posee una capacidad promedio de 147 mil toneladas métricas por día, de las cuales 108 mil toneladas métricas corresponden al proceso de flotación y 39 mil toneladas métricas por día corresponde al proceso de lixiviación (datos correspondientes a CV1-2010).

Según algunas investigaciones realizadas en el año 2010, demostraron que las reservas probadas y probables de mineral de sulfuros ascienden a 3.4 mil millones de toneladas para molienda, 144 millones de toneladas para chancado y lixiviación y 89 millones de toneladas de Run of Mine (ROM). Por dicho motivo es que en el año 2010 se comienza con el estudio de factibilidad de la construcción de una nueva segunda planta concentradora; lo que corresponde a la continuación del crecimiento de los tajos denominados: Cerro Verde y Santa Rosa, además del crecimiento del sistema de lixiviación y electrodeposición, y de instalaciones complementarias a la expansión (CV2). A partir de dichos resultados obtenidos en la investigación, SMCV manifiesta realizar el incremento de la capacidad de concentración de mineral existente en dicho periodo (2010), a partir de la tasa nominal de 108 mil toneladas métricas por día a un incremento de 360 mil toneladas métricas por día, empleando un sistema de proceso igual al empleado en ese periodo, además de procesar hasta 100 mil toneladas métricas por día de material directo de mina (denominado ROM), que pertenece a la operación del PAD 1 Fase II y Fase III y asimismo de mantener la capacidad de 39 mil toneladas métricas por día de mineral para el proceso de lixiviación.

La nueva Planta Concentradora (denominada Unidad de Producción Cerro Verde - CVPUE), tiene una estructura conformada de 4 mil ha; que se encuentra implementada de una nueva concentradora, habilitación y operación de dos nuevos depósitos de desmonte de mina (DDM), un nuevo depósito de relaves, plataforma de lixiviación (PAD1) Fase III, infraestructura y equipamiento de la concentradora actual (2010), e instalaciones auxiliares asociadas a dicha expansión.

Lo innovador del proceso del mineral, involucra un circuito de reducción del tamaño de mineral por medio de chancado primario, secundario y terciario empleando alta tecnología denominada HPGR, también emplea un sistema de molienda muy refinada a través del sistema de 6 molino de bolas, asimismo se emplea un proceso de flotación Rougher Scavenger and Cleaner, lo cual permite la producción de concentrado de Cobre y de Molibdeno.

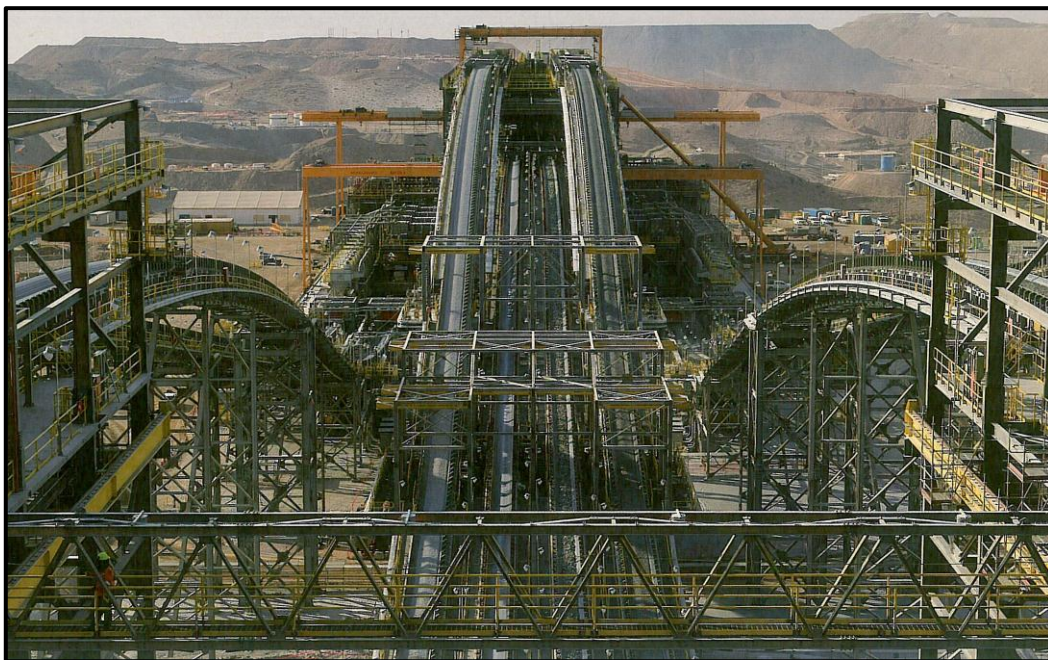


Figura 16. Líneas de Chancado

Fuente: La Empresa SMI Inc.



Figura 17. Molino de Bolas

Fuente: La Empresa SMI Inc.



Figura 18. Área de Molino de Bolas

Fuente: La Empresa SMI Inc.

En dicho procesamiento se utiliza un proceso de flotación diferencial, lo cual nos permite obtener el concentrado de ambos minerales por separado. Ambos minerales obtienen la humedad requerida a través de los procesos de secado y del proceso de filtración.



Figura 19. Celdas de flotación

Fuente: La Empresa SMI Inc.

Asimismo, también se cuenta con el área de Relaves, el cual genera producto del proceso de flotación; los cuales son tratados previamente en los tanques de cuatro Espesadores, el cual nos permite recuperar el agua filtrada para realizar el proceso del concentrado de mineral, para que posteriormente sea depositado en un lugar

específico para tal fin denominado Presa de Relave (Tailing), ubicado en la parte alta de la quebrada Linga.



Figura 20. Área de Espesadores
Fuente: La Empresa SMI Inc.

El objetivo fundamental de la infraestructura de CVPUE es optimizar el uso adecuado y necesario del agua, partiendo de la recirculación de la misma, reduciendo así la necesidad de utilizar más cantidad de agua fresca en el proceso. El volumen total de agua necesaria que se utiliza en la actualidad es de 2 160 l/s, correspondiente al proceso de CV1 y de CVPUE.

El agua utilizada sólo en CVPUE es de aproximadamente de 1.000 l/s, que provienen de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), que dicha planta beneficia a la ciudad de Arequipa con un tratado firmado con SEDAPAR.



Figura 21. Planta de tratamiento de agua residual-PTAR
Fuente: La Empresa SMI Inc.

CVPUE en la actualidad tiene una capacidad de producción de **128.172 Toneladas Métricas de Finos (TMF)**, frente a las 50.180 TMF que produjo en el año 2015 mismo periodo; esto nos demuestra un incremento del 155%, según el último reporte del MINEM, correspondiente al primer trimestre del 2016. Por tal motivo Arequipa se posiciona en la primera región del Perú en producir Cobre; ya que su progreso superó el 90% de su producción de mineral. Además, debemos de considerar que su complejo de concentrado será apreciado como el segundo más grande del mundo, en términos de producción después de la minera La Escondida en Chile.

La inversión del proyecto de expansión de Cerro Verde asciende a US\$ 4.6 mil millones. La inversión inicial de la expansión fue estimada por el monto de: US\$ 3.4 mil millones, está tuvo un incremento de US\$ 1.2 mil millones.

Debido al resultado obtenido Sociedad Minera Cerro Verde se encuentra en uno de sus mejores momentos de producción, logrando llegar muy cerca del 100% de su producción pronosticada. Dicha producción podría llegar a 360 mil toneladas métricas por día, no obstante, se propone la continuidad de su producción hasta el año 2040.

Las actividades de la construcción se iniciaron en el primer trimestre del año 2013 y obteniendo el primer mineral de Cobre el 15 de septiembre del 2015, según lo planificado inicialmente por los altos funcionarios de Freeport.

En lo que respecta a infraestructura es importante mencionar el manejo de relaves, procedente de la parte del concentrado donde obtenemos el relave, el cual es almacenado de manera segura y bajo un procedimiento ambiental específico, donde es colocado en depósitos que se ubica en la quebrada denominada Linga. La estructura tiene un área de aproximadamente de 1.953 ha y el depósito propiamente dicho tiene una capacidad de almacenamiento de 2.000 millones de toneladas métricas.

El depósito de relave está conformado por un dique principal, diques auxiliares, sistema de re-bombeo de filtraciones, sistema de colección y sistema de sub-drenaje, sistema de distribución de relave, sistema de recuperación de agua e instalación asociadas.

La estructura del dique principal está conformada por un dique de arranque de material rocoso, el cual crecerá consecutivamente con el incremento del relave grueso. El dique principal está diseñado para sostener un terremoto de gran intensidad y también tiene la capacidad necesaria para almacenar una inundación máxima probable.

Asimismo, el agua que se obtiene del almacenamiento del relave es recuperada y recirculada al área de concentradora para la reutilización de la misma en el proceso del concentrado del mineral.



Figura 22. Presa de Relaves
Fuente: La Empresa SMI Inc.

Dentro de la infraestructura también es importante señalar los caminos de accesos internos necesarios para lograr la buena logística de la exportación del mineral; para lo cual se implementó la carretera privada hacia la estación de Transferencia denominada Carretera La Joya, la cual permite el transporte del concentrado desde la planta hasta el punto denominado Transferencia, a partir de donde se coloca en vagones, a su vez continúan su trayecto al puerto de Matarani.

Dicha carretera se encuentra asfaltada, posee una longitud total aproximada de 40 km, de las cuales 9.4 km corresponde a la carretera ya existente y 30.6 km fueron construidas, basándose según los estándares de las carreteras en Brasil.

3.2.1. Proceso de Puesta en Marcha

Puesta en marcha es un proceso que corresponde a un trabajo o sección (Sistema o unidad lógica de inicio -LSU) dentro de la operación con materia prima para el uso productivo y con las condiciones seguras del cliente, SMCV.

El objetivo principal de puesta en marcha es iniciar las pruebas de los equipos y las instalaciones de los sistemas de una forma segura y eficiente. Dicho objetivo se logra con la estrecha cooperación de todos los grupos involucrados en el trabajo, tanto antes como durante el

proceso de la puesta en marcha. En particular el equipo de Ingeniería, Construcción y Puesta en Marcha están estrechamente relacionados para obtener el mejor desempeño y responsabilidad necesaria para realizar las Operaciones funcionales para CVPUE.

A través de las fases de ingeniería, construcción y puesta en marcha, SMI brinda personal especialistas en puesta en marcha, y en utilizar disciplinas para el soporte de las actividades del proyecto relacionadas a las pruebas de funcionalidad, puesta en marcha propiamente dicha, y en el sistema de transferencia de la documentación (control documentario). A demás, este trabajo es de estrecho individualismo con SMI construcción y personal de SMCV-CVPUE lo que nos permite una comprensión estrecha y permanente en la visión del proyecto, las políticas y avance de lo planificado. El procedimiento del plan de puesta en marcha se inicia cuando en el periodo en que construcción se ha movilizado del campo, y los recursos y esfuerzos necesarios para llevar las instalaciones del proyecto en una etapa de preparación para la puesta en marcha.

El alcance de puesta en marcha de las instalaciones del proceso y servicio fueron divididas en sistemas, compuesto por disciplinas mecánico/eléctrico, línea de tubería, instrumentos de campo y servicios. Este enfoque basado en el sistema facilitará las funciones de puesta en marcha, transferencia de la documentación, programación y progreso del avance/monitoreo/reportes.

SMI - Puesta en Marcha define los requerimientos para el desarrollo de procedimientos para todas las tres etapas de puesta en marcha, como pruebas de funcionamiento en seco, pruebas de funcionamiento en húmedo/circulación con agua e ingreso de mineral tanto como sea el inicio de acuerdo al Plan del Resumen Ejecutivo. A continuación, se detalla las secciones que describe las cinco etapas que involucran el grupo de puesta en marcha:

Etapas 1: Planeamiento de las oficinas de puesta en marcha – SMI.

Etapas 2: Actividades que son incluidas en el lugar de trabajo basadas en las pruebas de funcionamiento.

Etapa 3: Actividades en el lugar de trabajo basadas en puesta en marcha (SMI).

Etapa 4: Inicio de actividades por el cliente SMCV

Etapa 5: Actividades que incluye la ejecución de las pruebas

Es así como nos indica el documento Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A. CVPUE N. A6CV. (2014). Project Commissioning Execution Plan Document N°. 240K-C2-OT-05-005. Rev. 1. Edición Única. Arequipa, Perú. p.9, 15.



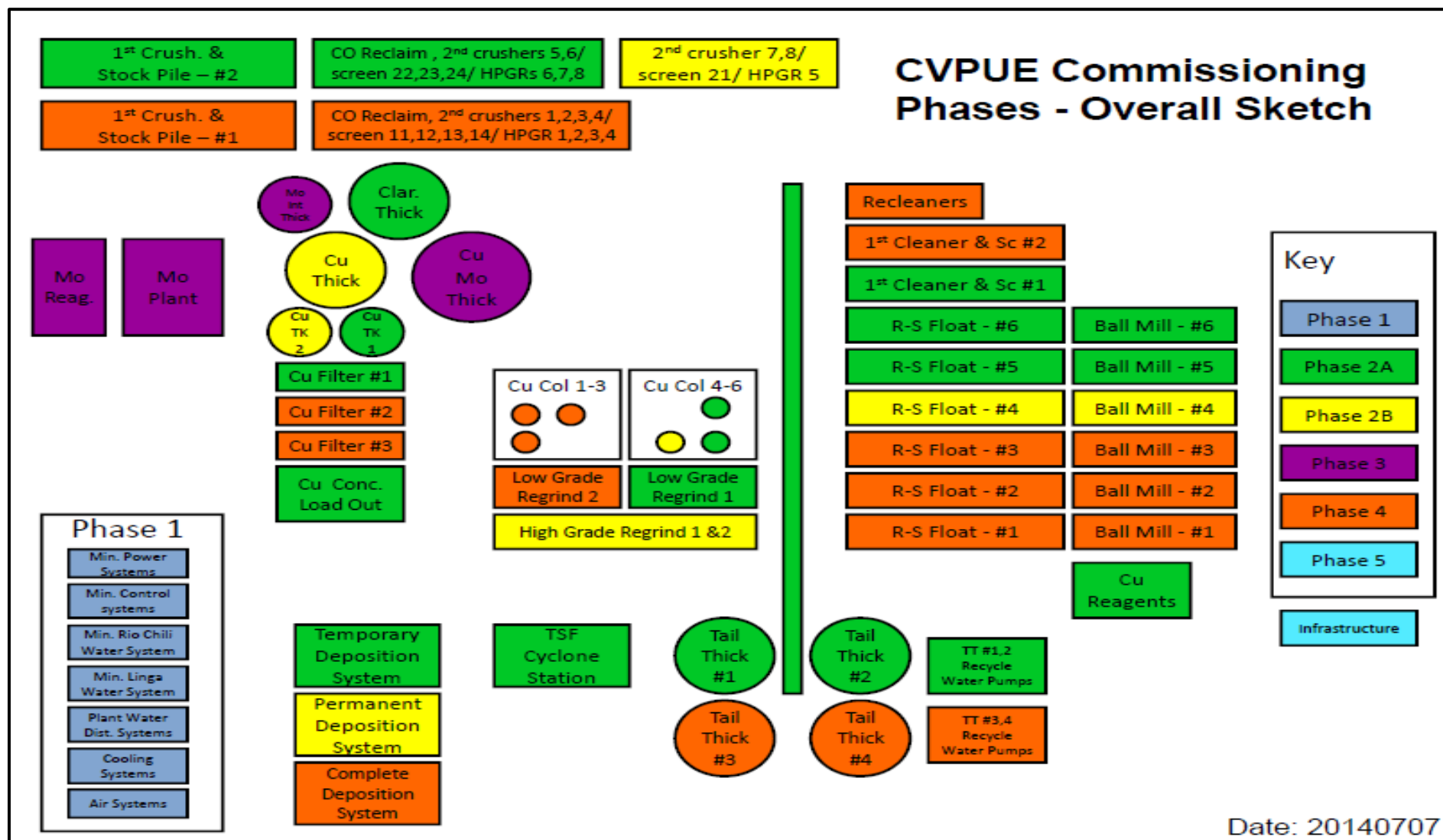


Figura 23. Fases de Puesta en Marcha - CVPUE
Fuente: La Empresa SMI Inc.

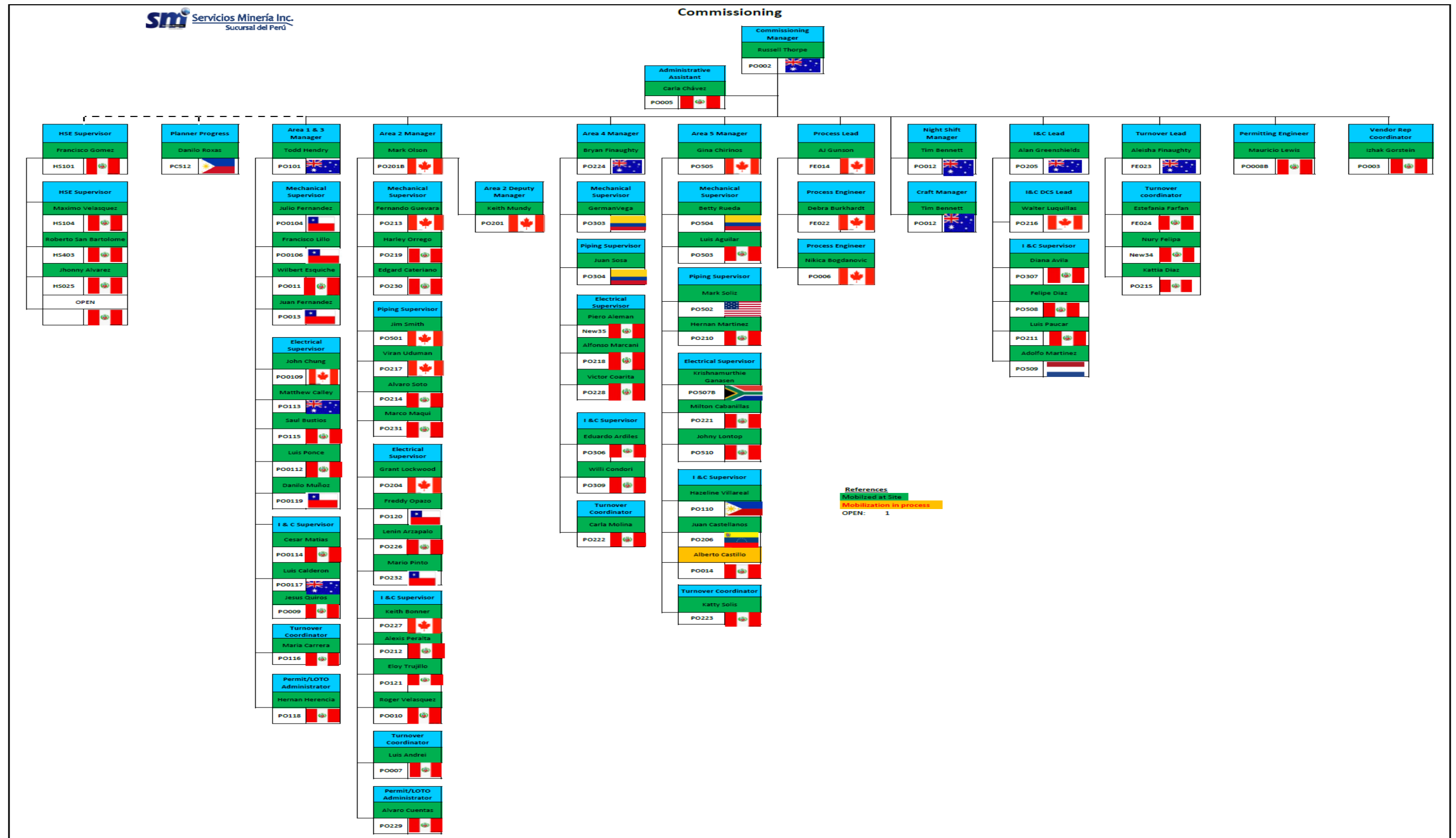


Figura 24. Organigrama de Puesta en Marcha
Fuente: La Empresa SMI Inc.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y CONTROL DOCUMENTARIO

4.1. Control Documentario

El control documentario que se hace referencia en el documento interno de la empresa: Cerro Verde Production Unit Expansion CVPUE Project N°. A6CV (2014, p. 5-16); consiste en un proceso de transferencia de la documentación para cuidado, custodia y control de Fluor (SMI) para el cliente SMCV, dicha documentación incluye el sistema de culminación mecánica cuando sea terminada por el emisor (SMI). El sistema formal de transferencia se realiza mediante un Conjunto de Transferencia para SMCV de cada sistema. El sistema del conjunto de transferencia es acompañado por el conjunto de información de la parte de construcción, la cual contiene toda la documentación que garantiza la construcción del proyecto, ambas documentaciones son presentadas en tres CD's, conteniendo toda la información electrónica.

El conjunto del sistema de transferencia o sistema del control documentario garantiza las siguientes actividades:

- El conjunto de transferencia (control documentario) es el certificado principal para SMCV de un sistema; esto certifica en primer lugar que construcción ha logrado completar su trabajo; y en segundo lugar certifica que todas las pruebas de funcionamiento solicitadas que se especifica en cada sistema, han sido logrados y completados exitosamente.
- SMCV se asegura que los componentes de un sistema sean seguros y listos para la puesta en marcha y/u operación de la planta.
- Aumenta el trabajo seguro, para el aseguramiento de que todo el trabajo necesario y documentado ha sido culminado para ingresar y preparar antes el sistema de materiales o condiciones con potencial peligroso.

- Permite que los componentes de los sistemas se puedan revisar y monitorear.
- Los documentos transferidos de un sistema, incluye en algunos casos aplica garantía de los equipos más resaltantes o delicados.
- Facilita un objetivo concreto para el estado de la culminación de un sistema, para transferir la administración del proyecto, para una mejor señal del plazo de acuerdo al cronograma de las necesidades globales.
- Según el requerimiento solicitado por el cliente (SMCV), el sistema del conjunto de transferencia original será transferido y acompañado de dos sets originales, del comunicado de Transferencia y con el Certificado de Culminación Mecánica con aprobación del cliente y también será acompañado con tres copias electrónicas por cada sistema transferido.

El conjunto de Transferencia por sistema tiene cuatro secciones las cuales incluye lo siguiente:

- Los documentos empleados para transferencia de custodia y responsabilidad de SMI Puesta en Marcha hacia el cliente SMCV, son: el Comunicado de Transferencia y el Certificado de Culminación Mecánica.
- Definición del sistema que será transferido, la cual incluye una pequeña descripción o introducción del sistema redactado por SMI Puesta en Marcha. Además, se debe incluir en esta sección P&ID's, SLDs y/u otros planos empleados para definir los límites de los sistemas.
- Una lista de los documentos que representara que los sistemas han sido adecuadamente construidos, estos deben incluir: Certificados de Culminación Mecánica por disciplina; una lista resumiendo los documentos transferidos, generado de la base de datos, además de hacer una copia de seguridad de la documentación de construcción
- Hacer una copia de seguridad de la documentación de construcción ya que esta no será incluida en el conjunto de transferencia, sino que será entregada en forma independiente tanto en físico como electrónico.
- Formato de chequeo de pruebas que demuestre que el sistema ha sido probado y demuestra el correcto funcionamiento. Estos formatos son: Hoja de pruebas mecánicas/eléctricos, hojas de chequeo de lazos y certificado de datos de soporte de los proveedores o vendedores.

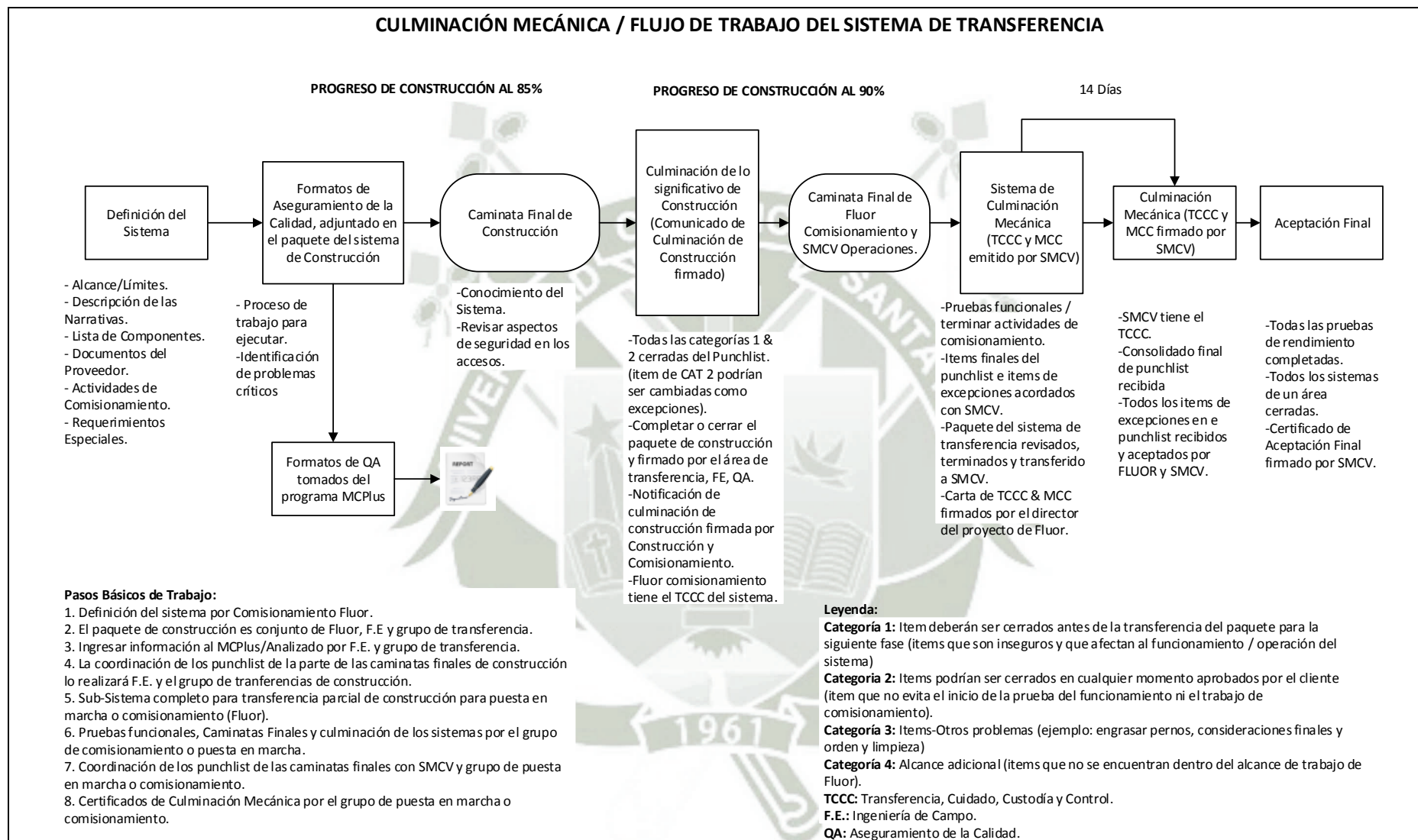


Figura 25. Diagrama de Flujo del Sistema de Transferencia / Culminación Mecánica

Fuente: La Empresa SMI Inc.

4.2. Descripción de los Procesos del Control Documentario

Tabla 8. Procesos del Control Documentario

Nº	DESCRIPCION DEL PROCESO
1	Descripción del índice
2	Lista de Verificación del paquete del sistema de transferencia
3	Definición del sistema
4	Diagramas, P&ID's del sistema
5	Certificado de Notificación de Transferencia
6	Certificado de Culminación Mecánica
7	Lista de Componentes.
8	Lista de Verificación de Culminación Mecánica
9	Lista de Cotejos / Punchlist
10	Documentos de Referencia del paquete de Construcción
11	Información del Proveedor
12	Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha
13	Transferencia de documentación al Cliente

Fuente: La Empresa SMI Inc.

4.2.1. Descripción del Índice

4.2.1.1. Formato de la Descripción del Índice

 		
<u>INDEX</u>		
TURNOVER PACKAGE N°: 0369 SYSTEM DESCRIPTION: Reclaim Water-Barge No.1 AREA: 3800 UNIT: 3840 SYSTEM: 3800-008		
SECTION	DESCRIPTION	VOLUME
0.0	SYSTEM TURNOVER PACKAGE CHECKLIST	1 OF 1
1.0	SYSTEM DEFINITION	1 OF 1
2.0	SCOPE P&IDs AND ELECTRICAL ONE LINE DIAGRAMS	1 OF 1
3.0	TURNOVER NOTICE	1 OF 1
4.0	MECHANICAL COMPLETION CERTIFICATE	1 OF 1
5.0	MCPLUS REPORTS	1 OF 1
6.0	MECHANICAL COMPLETION CHECKLISTS	1 OF 1
7.0	PUNCH LIST RECORDS	1 OF 1
	✓ System Walk Down Notice – Form: 509-F-02402 ✓ Final Walk Down Punch List ✓ Construction Walk Down Punchlist (Mechanical Completion Punch List)	
8.0	CONSTRUCTION PACKAGE REFERENCE DOCUMENTS	1 OF 1
	✓ Construction Package Checklist ✓ Construction Package General Index	
9.0	VENDOR DATA / CERTIFICATION	1 OF 1
10.0	COMMISSIONING SUPPORTING DOCUMENTS	1 OF 1
	✓ Mechanical ✓ Piping ✓ Electrical ✓ Instrumentation ✓ Fire Protection	

Figura 26.Formato de la descripción del Índice.

Fuente: La Empresa SMI Inc.

4.2.1.2. Análisis del control documentario de la descripción del Índice

- **Buscar formato de Índice en base de datos;** lo importante es ubicar el documento denominado descripción del índice en la base de datos de transferencia para poder actualizar los datos del sistema que trabajaremos.
- **Verificar el número del paquete (Binder);** consiste en revisar la correcta numeración del paquete o llamado también Binder (Archivador) teniendo como referencia la base de datos.
- **Verificar Descripción del Sistema,** esta operación se verifica la correcta descripción del nombre del sistema según el número del paquete y el número del sistema, teniendo como referencia la base de datos.
- **Verificar el Área correspondiente;** consiste en revisar el número del área del sistema que estamos trabajando; está debe corresponder al número del paquete, al número del sistema y también a la descripción del sistema.
- **Verificar la Unidad correspondiente;** aquí se revisa el número de la unidad del sistema que corresponde al área del sistema, al número del paquete y a la descripción del sistema.
- **Verificar el Número del Sistema,** esta operación se refiere a revisar el número correcto del sistema que corresponda al área del sistema, al número del paquete y a la descripción del sistema que estamos trabajando.
- **Detallar todo el contenido;** se procede a realizar el índice propiamente dicho, en esta fase vamos a describir el contenido todo lo que se va a incluir en

nuestro paquete de puesta en marcha el cual vamos a transferir al Cliente (SMCV)

- **Archivar documento en la base de datos;** el documento debe estar guardado en formato PDF con los datos actualizados y modificados, según el número del sistema correspondiente que estamos laborando.
- **Imprimir Formato;** una vez guardado el formato verificamos si el documento está listo procedemos a imprimir como parte ultima del proceso.
- **Revisar impresión correcta;** en esta fase es bueno hacer una segunda verificación de todo los datos e información que se haya podido modificar una vez impreso el documento.
- **Adjuntar documentos al paquete de transferencia;** dicho proceso nos permite archivar de manera física el documento dentro del paquete que será transferido al cliente.
- **Entregar paquete al Gerente para su revisión;** una vez culminado con todo el proceso indicado anteriormente, se procede a entregar al gerente de transferencia todo el paquete para su revisión y aceptación de toda la documentación.

4.2.1.3. Diagrama de Flujo del Índice

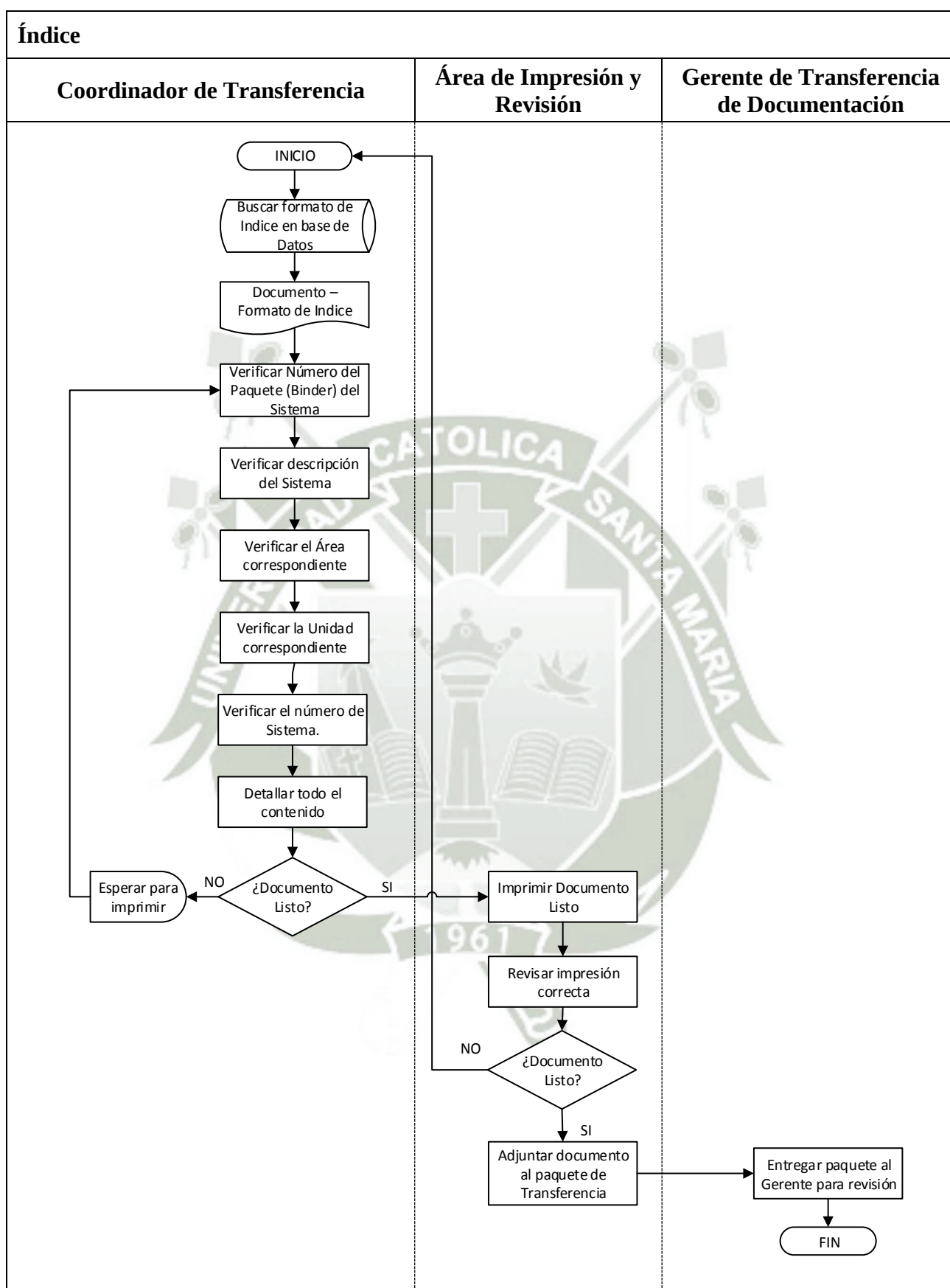


Figura 27. Diagrama de Flujo de la descripción del Índice.

Fuente: Propia

4.2.2. Lista de Verificación del paquete del sistema de transferencia

4.2.2.1. Formato de Lista de Verificación del paquete del sistema de transferencia

Project Name: Cerro Verde Production Unit Expansion
Contract No.: A6CV
Project Location: Arequipa, Peru

Rev 0, 01 May 13
Page 1 of 1

smi Servicios Mineros Inc.
Specialized Mining Services

System Turnover Package Checklist

Description	Reclaim Water-Barge No.1	Category		
System:	3800-008	Building	Infrastr.	Process
Package No.:	0369			X
Date:	January 25 th , 2016			

Item	Description	Complete (Yes/No)	Comments	Agree Sign/Date
1.0	System Definition	✓		[Signature] 25 Ene '16
2.0	Scope P&IDs and Electrical One Line Diagrams	✓		[Signature] 25 Ene '16
3.0	Turnover Notice	✓		[Signature] 25 Ene '16
4.0	Mechanical Completion Certificate (MCC)	✓		[Signature] 25 Ene '16
5.0	MC Plus Reports	✓		[Signature] 25 Ene '16
6.0	Mechanical Completion Checklists			[Signature] 25 Ene '16
	*Civil Checklist	✓		[Signature] 25 Ene '16
	*Electrical/Instrumentation Checklist	✓		[Signature] 25 Ene '16
	*Mechanical Checklist	✓		[Signature] 25 Ene '16
	*QC Checklist	✓		[Signature] 25 Ene '16
7.0	Punch List Records			[Signature] 25 Ene '16
	*System Walkdown Notice Form	✓		[Signature] 25 Ene '16
	*Final Walkdown Punchlist	✓		[Signature] 25 Ene '16
	*Construction Walkdown Punchlist	✓		[Signature] 25 Ene '16
8.0	Construction Package Reference Documents			[Signature] 25 Ene '16
	*Construction Package Checklist	✓		[Signature] 25 Ene '16
	*Construction Package General Index	✓		[Signature] 25 Ene '16
9.0	Vendor Data/Certification	✓		[Signature] 25 Ene '16
10.0	Commissioning Supporting Documents			[Signature] 25 Ene '16
	*Mechanical	✓		[Signature] 25 Ene '16
	*Piping	✓		[Signature] 25 Ene '16
	*Electrical	✓		[Signature] 25 Ene '16
	*Instrumentation	✓		[Signature] 25 Ene '16
	*Fire Protection	✓		[Signature] 25 Ene '16
11.0	General Comments			[Signature] 25 Ene '16

Turnover Coordinator:	Carla Molina [Signature]	Commissioning Manager:	AJ Gunson [Signature]
Date:	25 Enero 2016	Date:	26 Jan 2016

0.0 Checklist-0369

Figura 28. Formato de Lista de Verificación del paquete del sistema de transferencia.
Fuente: La Empresa SMI Inc.

4.2.2.2. Descripción de Operaciones Lista de Verificación del paquete del sistema de la transferencia

- **Buscar formato en base de datos;** lo importante es ubicar el documento denominado Lista de verificación del paquete del sistema de transferencia en la base de datos para poder actualizar los datos del sistema que trabajaremos.
- **Verificar Descripción del Sistema,** esta operación consiste en revisar el nombre correcto del Sistema según el número del paquete y el número del sistema, teniendo como referencia la base de datos.
- **Verificar el Número del Sistema,** se revisa el número correcto del sistema que corresponda al área del sistema, al número del paquete y a la descripción del sistema que estamos trabajando.
- **Verificar el número del paquete (Binder) del sistema;** se verifica la correcta numeración del paquete o llamado también Binder (Archivador) del sistema correspondiente teniendo como referencia la base de datos.
- **Colocar fecha en que firmará el Gerente de Puesta en Marcha (CM);** agregar fecha que se entregará paquete al Gerente de CM para solicitar firma de todos los documentos listos, dando así conformidad del 100% de la culminación de la transferencia.
- **Marcar categoría según la definición del Sistema;** consiste en marca la categoría del sistema con una X de acuerdo a la definición del sistema; esta puede ser: edificio, infraestructura o proceso según corresponda.
- **Detallar todo el contenido del paquete;** hacer la descripción de todo el contenido del paquete de transferencia y que será trasferido al cliente.

- **Archivar documento en base de datos;** una vez listo el documento, este se debe de archivar en la base de datos de transferencia hasta que vayamos a imprimir y entregar el paquete para solicitar firmas.
- **Esperar para imprimir;** aquí se espera que toda la documentación referente al sistema esté completa para poder imprimir el documento.
- **Archivar e Imprimir Documento listo;** archivar el documento en la base de datos en formato PDF, luego imprimiremos el documento para adjuntar al paquete de transferencia para que finalmente sea transferido al cliente (SMCV).
- **Adjuntar documento al paquete de transferencia;** colocar documento impreso en el paquete de transferencia junto con el resto de la documentación. Y en la sección correspondiente a Planos y Diagramas.
- **Solicitar revisión y firma de gerente de transferencia;** esta tarea consiste en pedir la revisión y aceptación del documento, para luego solicitar la firma correspondiente para dar conformidad del cierre del sistema.
- **Solicitar firma y fecha del gerente de Puesta en Marcha;** aquí solicitamos la firma del Gerente de Puesta en Marcha, que darán conformidad del correcto funcionamiento del sistema y de la documentación completa; colocando su firma, nombre y fecha en cada documento.

4.2.2.3. Diagrama de Flujo de la Lista de Verificación del paquete de sistema de transferencia

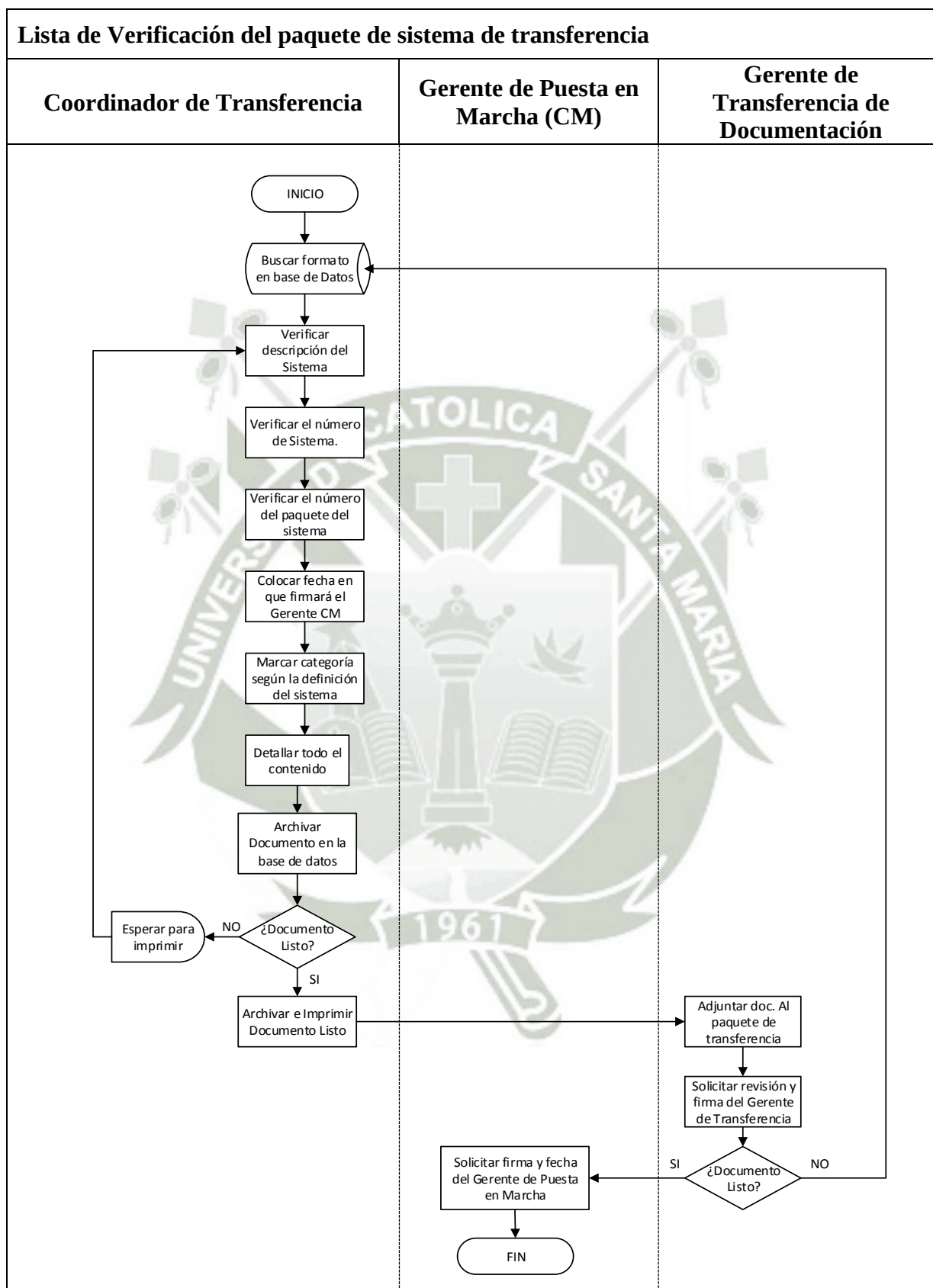


Figura 29. Diagrama de Flujo de la Lista de Verificación del paquete de sistema de transferencia.
Fuente: Propia

4.2.3. Definición del sistema

4.2.3.1. Formato de Definición del Sistema

Project Name: Cerro Verde Production Unit Expansion Contract No.: A6CV Project Location: Arequipa, Perú 	Turnover & Mechanical Completion Procedure Rev C, 23 January 14 Page 1 of 1
Definición del Sistema	
Descripción	Barcaza No.1 - Agua de Recuperación
Sistema:	3800-008
Número del Paquete:	0369
Fecha:	25 de Enero del 2016

Descripción Funcional:

El sistema 3800-008 Barcaza No.1 - Agua de Recuperación, incluye:
Motor y Bomba de Agua Recuperada de Relave - C2-3840-PW-011 / 012, IO, JB, DP para instrumentación y todas las válvulas y tuberías asociadas. También se incluye en este sistema control de Barcaza y Sistema de Lastre - C2-3840-ZM-071 Agua Recuperada de Relave Barcaza # 1, C2-3840-MC-523 - MCC, 480 V - Agua Recuperada de Relave Barcaza # 1, Panel de Control de Barcaza - C2-3840-CP-521.
El sistema de Barcazas provee estabilidad durante el mantenimiento requerido ya que será reubicado por el incremento y crecimiento de los niveles del TSF.

Se excluye lo siguiente:

N/A

Límites del Sistema:

Ver la sección 2.0: diagramas de P&ID's y diagrama unifilar eléctrico del alcance

Consideraciones Especiales:

No es aplicable.

Contratista:

K 115 JJC Contratistas Generales S.A.
K128 AGM Ingenieros Ltda SR
K259 JIL INGENIERIA SAC

Coordinador de Transferencia: Carla Molina 
Fecha: 25 Enero del 2016
Gerente de Comisionamiento: AJ Gunson 
Fecha: 26 Jan 2016

Turnover Package
Commissioning- Turnover

Figura 30. Formato de Definición del Sistema.
Fuente: La Empresa SMI Inc.

4.2.3.2. Análisis del Control Documentario de Definición del Sistema.

- **Buscar formato en base de datos;** lo importante es ubicar el documento denominado definición del sistema en la base de datos para poder actualizar los datos según el sistema que trabajaremos.
- **Verificar Descripción del Sistema;** revisar la correcta descripción del Sistema según el número del paquete y el número del sistema, teniendo como referencia la base de datos.
- **Verificar el Número del Sistema;** verificar el número correcto del sistema que corresponda al área del sistema, al número del paquete y a la descripción del sistema que estamos trabajando.
- **Verificar el número del paquete del sistema;** asegurar la correcta numeración del paquete o llamado también Binder (Archivador) teniendo como referencia el número del sistema en la base de datos.
- **Colocar fecha en que firmará el Gerente de Puesta en Marcha (CM);** agregar fecha que se entregará paquete al Gerente de CM para solicitar firma de todos los documentos listos, dando así conformidad del 100% de la culminación de la transferencia.
- **Redactar Descripción del Funcionamiento del Sistema;** aquí se realiza una pequeña introducción al sistema resaltando los equipos, componentes, insumos y otras características resaltantes que permitan identificar el proceso o funcionamiento específico del sistema.
- **Extraer información del programa MC Plus / Lista de Componentes;** para obtener dicha l

- ista, extraer del programa Mechanical Completion Plus la lista de componentes teniendo como referencia el número del sistema.
- **Colocar código y nombre de Contratista;** esto consiste en identificar a la empresa contratista de acuerdo a su código y razón social, que realizó el trabajo de construcción del sistema.
- **Extraer información de la base de datos de la empresa;** el cual lo encontramos en la base de datos de la empresa (SMI), teniendo como referencia el número del sistema así ubicaremos el nombre y código del contratista.
- **2 formatos ingles/español;** realizar 2 documentos en diferentes idiomas (español e inglés), los cuales serán firmados tanto por la empresa (SMI) como por el cliente (SMCV) al finalizar la transferencia el Cliente devolverá la versión en inglés firmada, así acepta la entrega del sistema.
- **Archivar documento en base de datos;** una vez listo el documento, este se debe archivar en la base de datos de transferencia hasta que vayamos a imprimir y entregar el paquete para solicitar firmas.
- **Esperar para imprimir;** aquí se espera que toda la documentación correspondiente al sistema esté completa y lista para poder imprimir el documento.
- **Imprimir documento listo;** si el sistema se encuentra cerrado al 100% se procede a imprimir toda la documentación, cumpliendo con el estándar además de una previa revisión de los documentos.
- **Adjuntar documento al paquete de transferencia;** colocar documento en el paquete de transferencia junto con el resto de la documentación que será revisada para su transferencia al cliente.

- **Solicitar revisión y firma de gerente de transferencia;** esta tarea consiste en pedir la revisión y aceptación del documento, para luego solicitar la firma correspondiente para dar conformidad del cierre del sistema.
- **Solicitar firma y fecha del gerente de Puesta en Marcha;** aquí solicitamos la firma del Gerente de Puesta en Marcha, que darán conformidad del correcto funcionamiento del sistema y de la documentación completa; colocando su firma, nombre y fecha en cada documento.
- **Escanear los documentos firmados;** una vez firmados los documentos por ambos gerentes de cada área, se procede a escanearlos para luego archivarlos en su sistema correspondiente.
- **Archivar Documento en el sistema correspondiente;** guardar una copia del documento en la base de datos en formato PDF este será ubicado en el sistema correspondiente a cada sistema que se está trabajando.
- **Adjuntar documento al paquete de transferencia;** colocar documento impreso en el paquete de transferencia junto con el resto de la documentación. Y en la sección correspondiente a definición de sistema.

4.2.3.3. Diagrama de Flujo de Definición del Sistema.

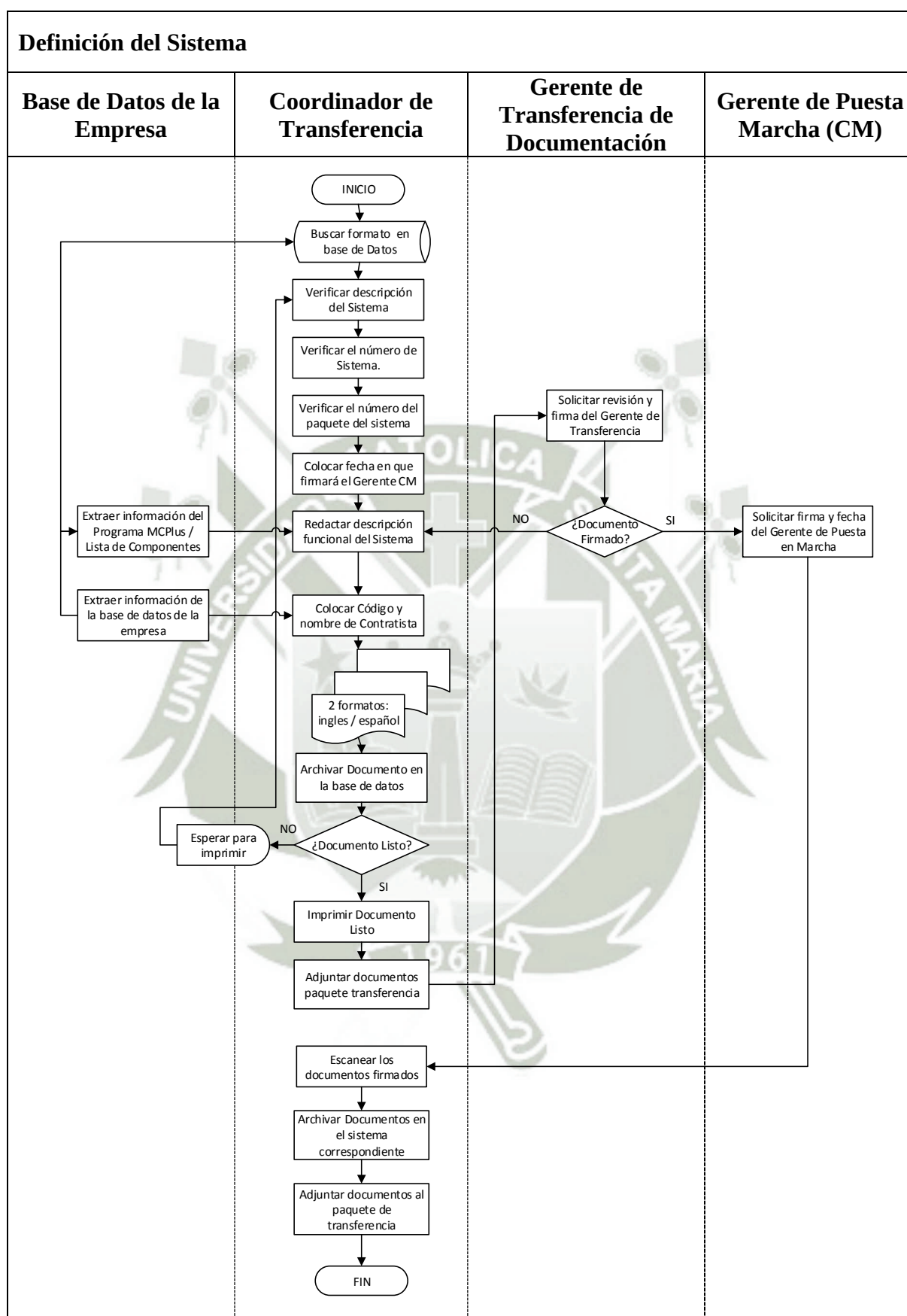


Figura 31. Diagrama de Flujo de Definición del Sistema.

Fuente: Propia

4.2.4. Diagramas, P&ID's del sistema

4.2.4.1. Formato de Diagramas, P&ID's del Sistema

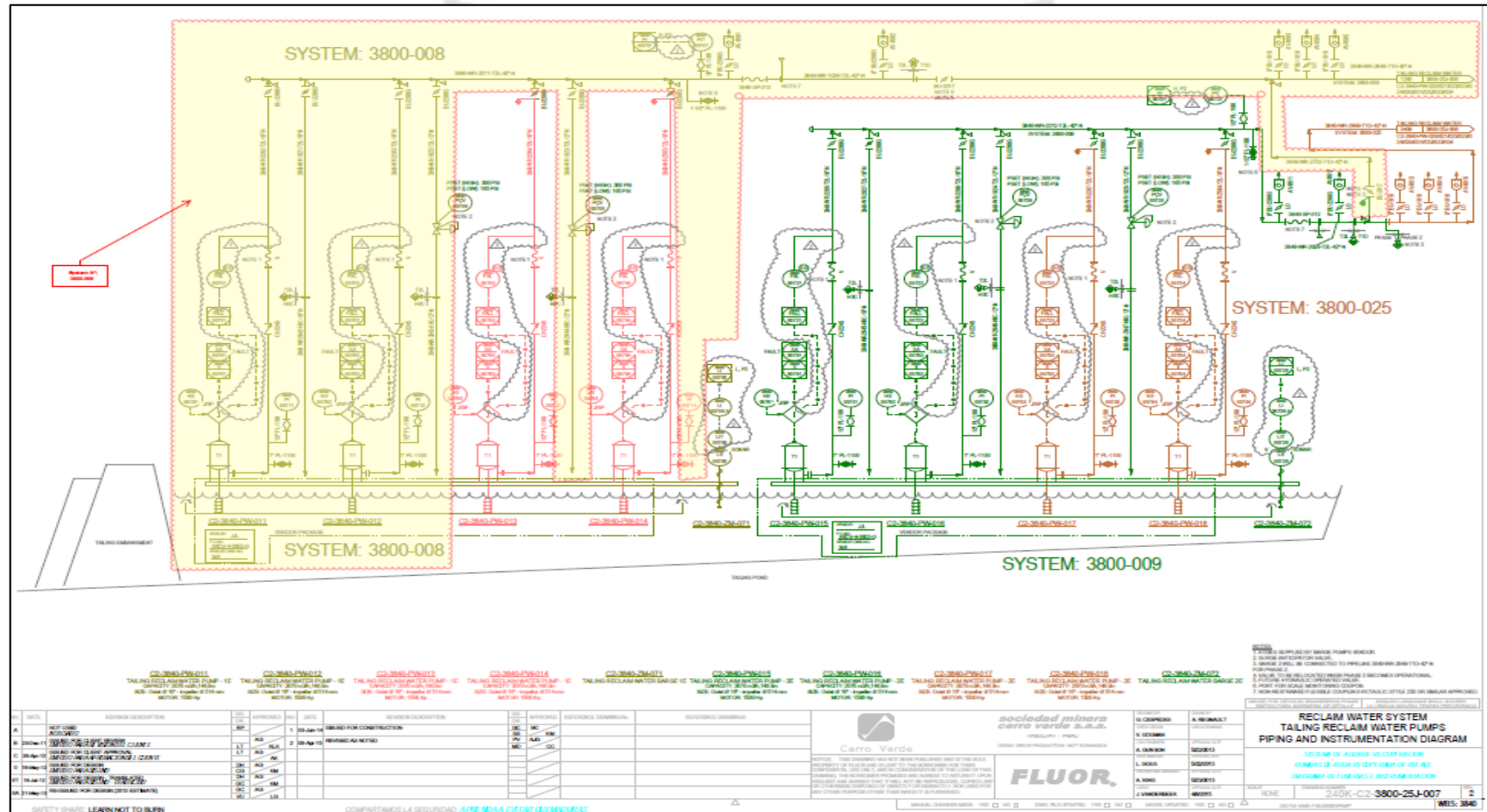


Figura 32. Formato de Diagramas P&ID's del Sistema.

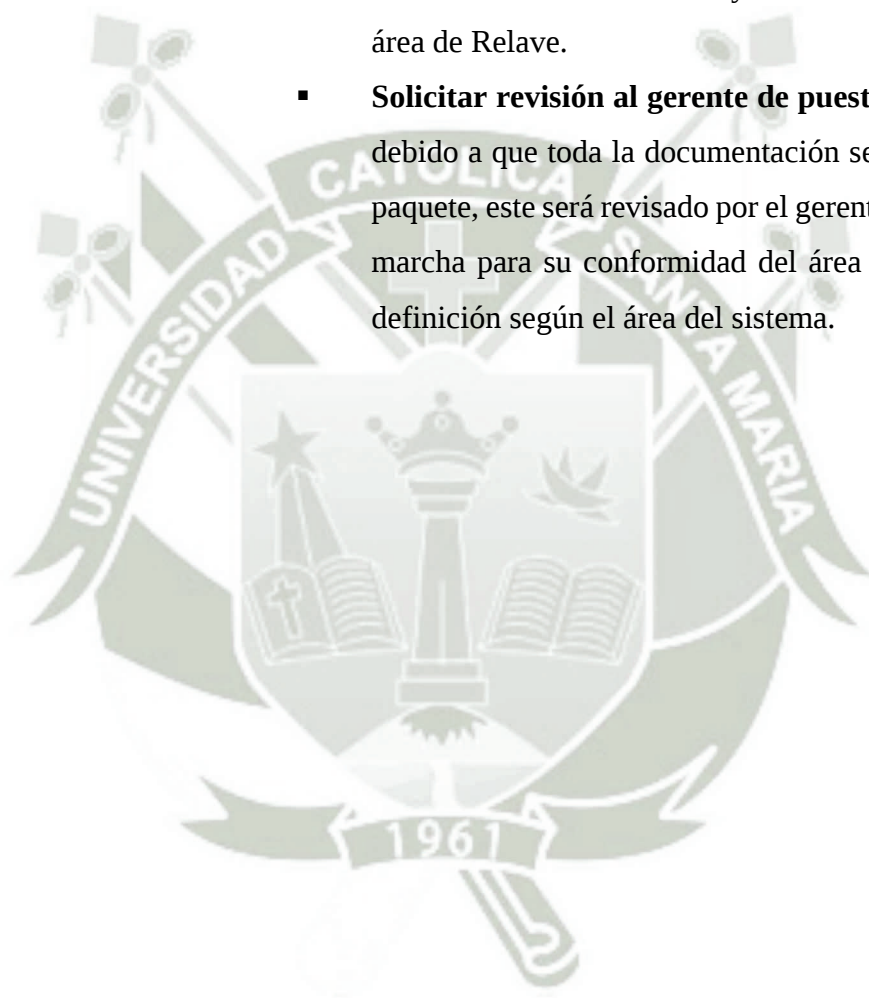
Fuente: La Empresa SMI Inc.

4.2.4.2. Análisis del Control Documentario del Diagramas, P&ID's del Sistema

- **Buscar formato en Base de Datos;** esta consiste en buscar en la base de datos de la empresa o en base de datos de Construcción o solicitar al contratista o proveedor planos, P&ID y/o Redlines que nos permita identificar con facilidad el área del sistema que estamos transfiriendo. Así también permite identificar al Cliente de que sistemas estamos trabajando.
- **Identificar plano según el número del sistema;** en el plano identificado del sistema tiene que representar gran parte del alcance o límite del sistema.
- **Documento con más del 45% del área representativa del sistema;** aquí se hace más referencia al área y límites del sistema, para que en el plano identificado pueda dar mayor y mejor información cerca del sistema y sus componentes
- **Sombrear o enmarcar el Área del Sistema correspondiente;** realizar una nube de color rojo con fondo amarillo al 36% de nitidez, para remarcar el área del sistema que estamos trabajando.
- **Identificar el Plano con el número sistema;** esta operación consiste en colocar el número del sistema en un cuadro de tamaño regular de color rojo tanto el cuadro como el número del sistema, para resaltar el número del sistema que se está transfiriendo.
- **Archivar plano en formato PDF en base de datos;** esta tarea consiste en guardar la información del plano en la base de dato de transferencia.
- **Imprimir plano en tamaño A-3 a color;** aquí consiste en imprimir el plano o diagrama en tamaño

A-3 y en color, para finalmente adjuntar al paquete de transferencia al cliente (SMCV).

- **Adjuntar documento al paquete de transferencia;** colocar documento impreso en el paquete de transferencia junto con el resto de la documentación. Y en la sección correspondiente a Planos y Diagramas.
- **Solicitar revisión al gerente del área;** para brindar una correcta información del área marcada del sistema se solicita revisión y consulta al gerente del área de Relave.
- **Solicitar revisión al gerente de puesta en marcha;** debido a que toda la documentación se adjunta en el paquete, este será revisado por el gerente de puesta en marcha para su conformidad del área de marcado y definición según el área del sistema.



4.2.4.3. Diagrama de Flujo de P&ID's del Sistema

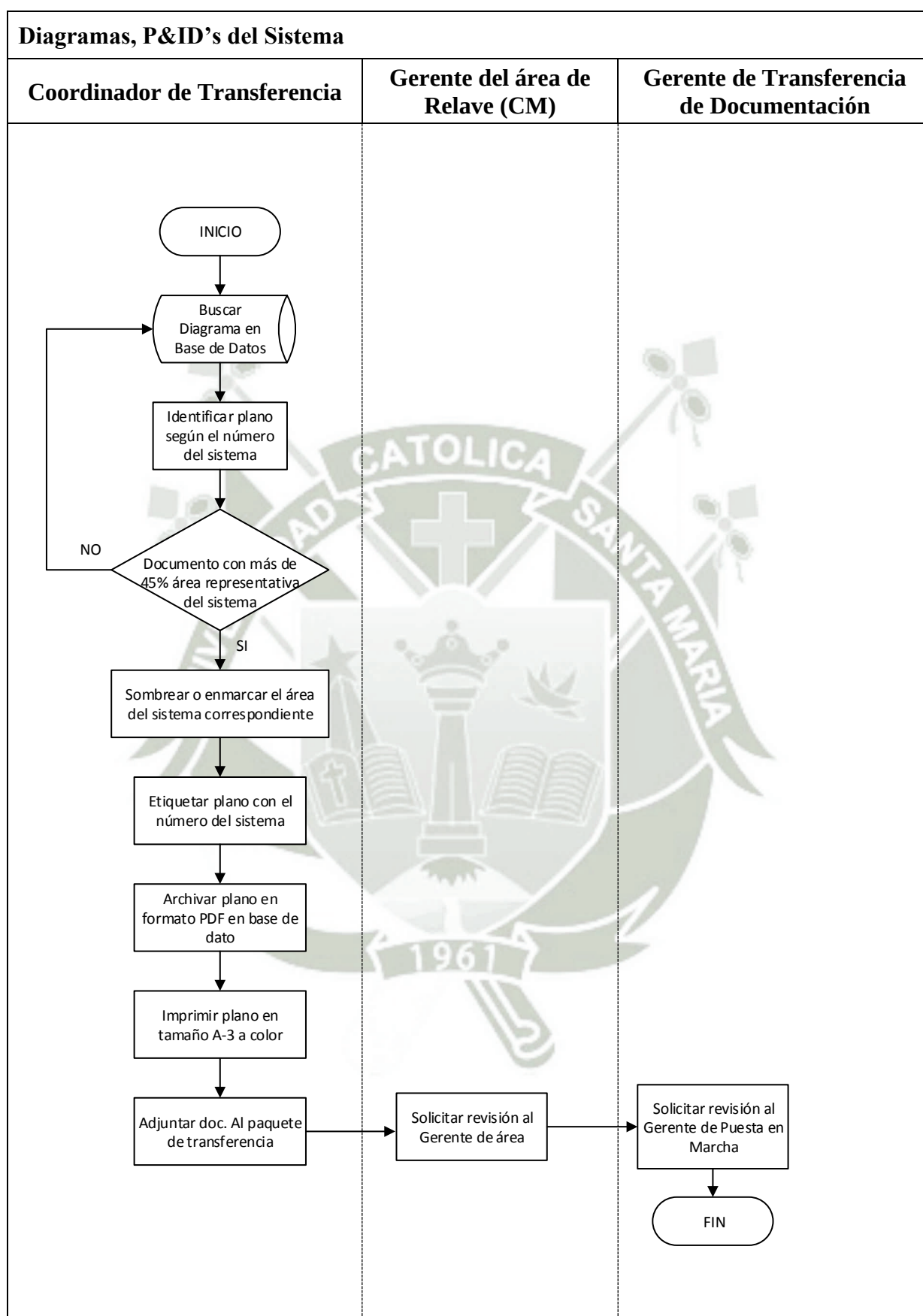


Figura 33. Diagrama de Flujo de P&ID's del Sistema.

Fuente:Propia.

4.2.5. Certificado de Notificación de Transferencia

4.2.5.1. Formato del Certificado de Notificación de Transferencia

Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A. Cerro Verde Production Unit Expansion Project No. A6CV  Servicios Minera Inc. Servicios del Perú	240K-C2-05-002 Site Quality Manual 000 509 F02401 Revision 1, 03 October 2013
---	--

NOTIFICACIÓN DE TRANSFERENCIA

**Sistema de Transferencia: 3800-008
Barcaza No.1 - Agua de Recuperación**

Esta carta es para comunicarle que excepto por lo indicado más abajo todas las obras están esencialmente terminadas desde el día 25 de Enero del 2016 y está listo para las operaciones de comisionamiento y arranque en este sistema. El equipo respectivo ha sido probado y la operación estará bajo la supervisión de su representante después de su aceptación.

En la fecha de su aceptación de esta notificación, se establece que la culminación y cuidado de la fase mecánica, la custodia y control de las instalaciones descritas por la presente, exceptuando aquellos ítems en la Lista de Exclusiones anexada, serán transferidos Al Cliente. La responsabilidad por pérdida o daño, a excepción de aquellos ítems en la Lista de Exclusiones anexada, es asumida por El Cliente y el derecho de subrogación contra SMI se renuncia bajo lo cual El Cliente podría a partir de ahora poner en vigor sobre las instalaciones transferidas incluidas en este documento.

Nada de lo contenido aquí deberá interpretarse como la liberación a SMI de cualquiera de sus garantías de acuerdo con el contrato que abarque las instalaciones transferidas por este medio, a excepción de que el período de garantía con respecto a la mano de obra de SMI, sujeta a esta Transferencia, deberá empezar a ejecutarse una vez firmada su aceptación.

Por favor admita su aceptación y aprobación de lo anterior firmando y devolviendo dos de las copias adjuntadas de esta carta, o notificar en qué punto las instalaciones descritas anteriormente no están listas para las operaciones de comisionamiento y arranque inicial.

Sinceramente,

Brad Matthews
Director del proyecto de SMI

Aceptado por: _____	Fecha: _____
GERENTE DE CONSTRUCCIÓN DEL CLIENTE	
Aceptado por: _____	Fecha: _____
GERENTE DE COMISIONADO DEL CLIENTE	

Page 1 of 1

Figura 34. Formato del Certificado de Notificación de Transferencia.
Fuente: La Empresa SMI Inc.

4.2.5.2. Análisis del Control Documentario del Certificado de Notificación de Transferencia

- **Buscar formato en base de datos;** lo importante es ubicar el documento denominado certificado de notificación de transferencia en la base de datos para poder actualizar los datos según el sistema que trabajaremos.
- **Tres formatos 2 en inglés y 1 en español;** elaborar tres documentos, dos en inglés y una en español, los cuales serán firmados por el Gerente del Proyecto (SMI) y al finalizar la transferencia será firmado por el cliente (SMCV).
- **Verificar el Número del Sistema;** asegurar el número correcto del sistema que corresponda al área del sistema, al número del paquete y a la descripción del sistema que estamos trabajando.
- **Verificar Descripción del Sistema;** revisar la correcta descripción del Sistema según el número del paquete y el número del sistema, teniendo como referencia la base de datos.
- **Archivar documento en base de datos;** una vez listo el documento, este se debe de archivar en la base de datos de transferencia hasta que vayamos a imprimir y entregar el paquete para solicitar firmas.
- **Imprimir documento listo;** una vez guardado el formato verificamos si el documento está listo para imprimir como parte ultima del proceso.
- **Llevar documento a oficina de Gerente de Proyecto SMI;** coordinar con el Gerente del Proyecto (SMI) para que certifique la conformidad del sistema, y dar visto bueno a la transferencia de la información al cliente (SMCV).

- **Solicitar firma de los documentos;** aquí solicitamos firma del Gerente del Proyecto, que darán conformidad del correcto funcionamiento del sistema y revisará toda la documentación del paquete que será transferido al cliente, finalmente firmar el formato.
- **Esperar firma y revisión de los documentos;** este procedimiento consiste en esperar a que el gerente del proyecto revise la documentación de cada paquete de cada sistema para luego firmar, dando así la conformidad de la documentación
- **Documento firmado listo para transferir al Cliente;** en esta fase culminamos la revisión de todos los documentos debidamente firmados, organizados y archivados en base de datos para realizar copia digital, lo cual nos permitirá realizar la transferencia al cliente satisfactoriamente.
- **Archivar e Imprimir Documento;** archivar el documento en la base de datos en formato PDF, luego imprimiremos el documento para adjuntar al paquete de transferencia para que finalmente sea transferido al cliente (SMCV).
- **Escanear los documentos firmados;** una vez firmados los documentos por el gerente del proyecto, se procede a escanearlos para luego archivarlos en su sistema correspondiente.
- **Archivar Documento en el sistema correspondiente;** guardar una copia del documento en la base de datos en formato PDF este será ubicado en el sistema correspondiente a cada sistema.
- **Adjuntar documento al paquete de transferencia;** colocar documento impreso en el paquete de transferencia junto con el resto de la documentación. Y en la sección correspondiente a certificado de notificación de transferencia.

4.2.5.3. Diagrama de Flujo del Certificado de Notificación de Transferencia

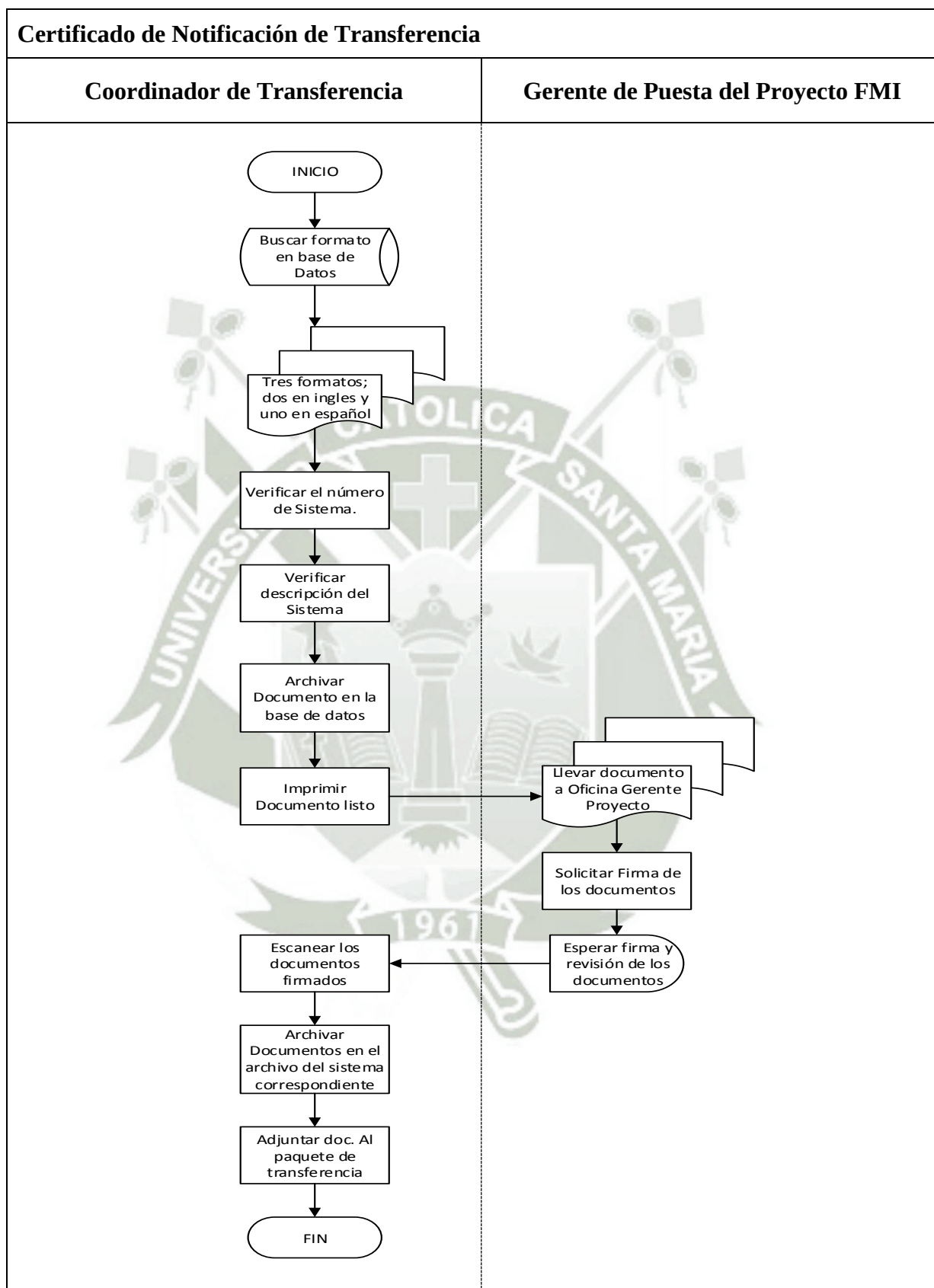


Figura 35. Diagrama de Flujo del Certificado de Notificación de Transferencia.

Fuente: Propia

4.2.6. Certificado de Culminación Mecánica

4.2.6.1. Formato del Certificado de Culminación Mecánica

Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.
Cerro Verde Production Unit Expansion
Project No. A6CV



240K-C2-05-002 Site Quality Manual
000 509 F02409
Revision 1, 03 October 2013

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN MECÁNICA

No de Proyecto. A6CV	No de MCC. 0371	Fecha 25 de Enero del 2016
Este certificado documenta la transferencia y la aceptación por parte del Cliente de los equipos y/o sistemas listados como esta abajo, encontrándose culminado el montaje mecánico de acuerdo con los límites establecidos del sistema.		
Número de Componente, Sistema o Subsistema	Descripción	
Sistema: 3800-008	Barcaza No.1 - Agua de Recuperación	
Exclusiones para el alcance establecido Ver la lista de Punchlist anexo		
Verificación de Coherencia del Proceso por El Cliente		
FIRMAS		
Emitido por SMI	Fecha	Aceptado por El Cliente
 	26/1/2016	

Page 1 of 1

Figura 36. Formato del Certificado de Notificación de Transferencia.

Fuente: La Empresa SMI Inc.

4.2.6.2. **Análisis del Control Documentario del Certificado de Culminación Mecánica**

- **Buscar formato en base de datos;** lo importante es ubicar el documento denominado certificado de culminación mecánica en la base de datos para poder actualizar los datos según el sistema que trabajaremos.
- **Tres formatos 2 en inglés y 1 en español;** elaborar tres documentos, dos en inglés y una en español, los cuales serán firmados por el Gerente del Proyecto (SMI) y al finalizar la transferencia será firmado por el cliente (SMCV).
- **Confirmar en base de datos según Numeración del sistema;** en esta operación se verifica el correcto número del certificado según el número del sistema. Este será dos números más que el número del paquete según el número del sistema de la base de datos.
- **Colocar fecha en que firmará el Gerente de Puesta en Marcha (CM);** esta consiste en llevar al Gerente el paquete con todos los documentos listos para que coloque la fecha y firmar en todos los documentos, dando así conformidad del 100% de la transferencia de la documentación, operación y funcionamiento del sistema.
- **Verificar el Número del Sistema;** asegurara el número correcto del sistema que corresponda al área del sistema, al número del paquete y a la descripción del sistema que estamos trabajando.
- **Verificar Descripción del Sistema;** observar la correcta descripción del Sistema según el número del paquete y el número del sistema, haciendo referencia tal y como se encuentra en a base de datos del área de transferencia.

- **Archivar Documento en la base de datos;** guardar una copia del documento en la base de datos en formato PDF este será ubicado en el sistema correspondiente a cada sistema que se está trabajando.
- **Esperar para imprimir;** aquí se espera que toda la documentación referente al sistema esté completa para poder imprimir el documento.
- **Coordinar la firma de los 3 documentos al Gerente CMI (Puesta en Marcha);** coordinar por la firma de los documentos por el Gerente de Puesta en Marcha como también de la fecha en que firma el documento.
- **Esperar firma y revisión de los documentos;** este procedimiento consiste en esperar a que el gerente del proyecto revise la documentación de cada paquete de cada sistema para luego proceder a firmar, dando así la conformidad de la documentación
- **Escanear los 3 documentos firmados;** una vez firmados los 3 documentos por el gerente del proyecto, se procede a escanearlos para luego archivarlos en su sistema correspondiente.
- **Archivar los 3 documentos en el archivo del sistema correspondiente;** guardar una copia de los 3 documentos en la base de datos en formato PDF estos serán ubicados en el sistema correspondiente a cada sistema que se está trabajando.
- **Adjuntar 3 documentos al paquete de transferencia;** colocar los 3 documentos impresos en el paquete de transferencia junto con el resto de la documentación. Y en la sección correspondiente a Certificados de culminación mecánica.

4.2.6.3. Diagrama de Flujo del Certificado de Culminación Mecánica

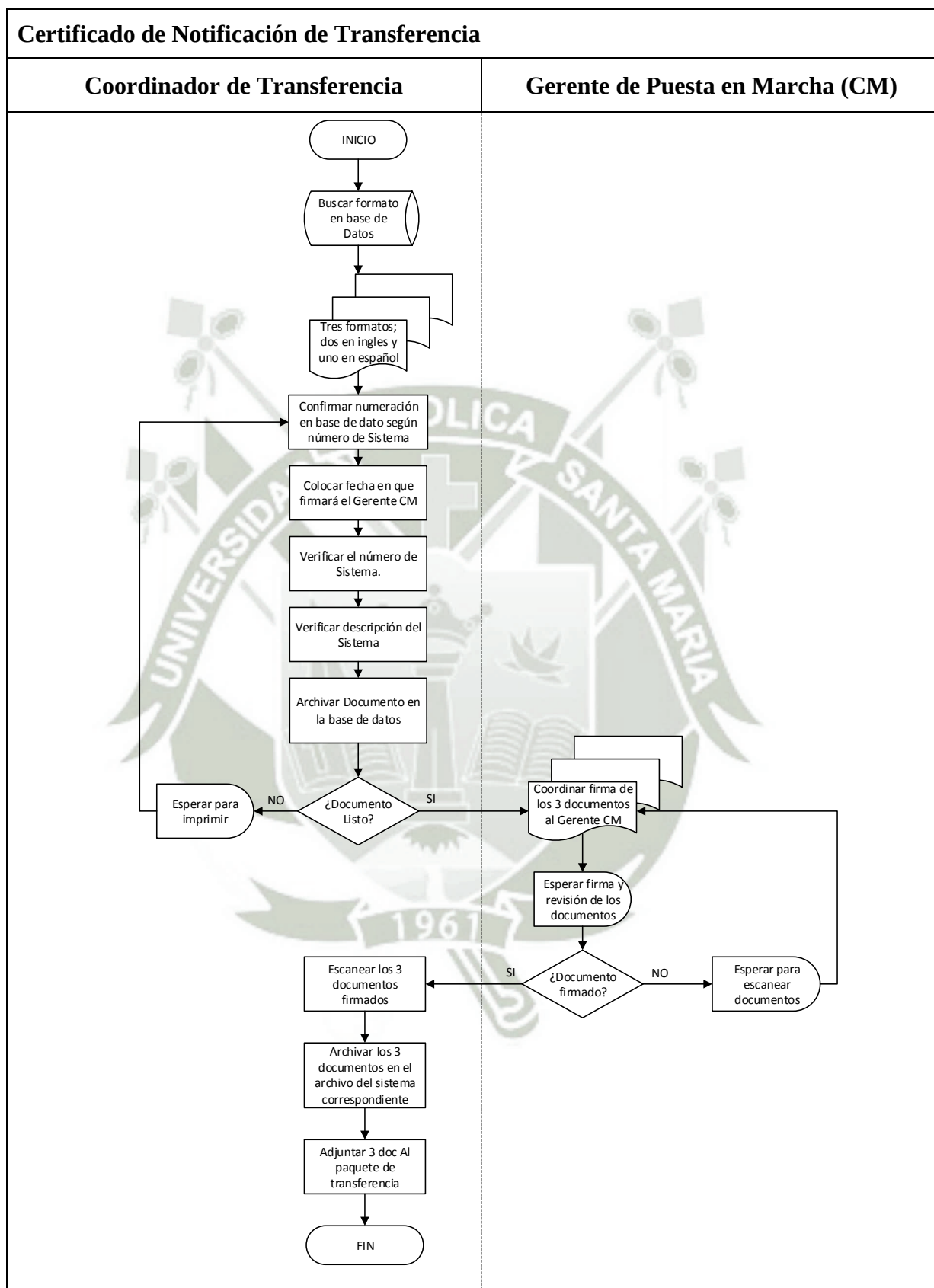


Figura 37. Diagrama de Flujo del Certificado de Culminación Mecánica.
Fuente: Propia.

4.2.7. Lista de Componentes

4.2.7.1. Formato de Lista de Componentes



SMI
Servicios Minería Inc.
Sucursal del Perú

CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION



Cerro Verde

Component Listing

SubSystem	Tag No.	Tag Description	Contract No.	Table Name
Turnover System:	3800-008	Reclaim Water-Barge No.1		
3800-008-E	C2-3840-MC-523	MCC, 480 V - TAILING RECLAIM WATER BARGE #1	K115	Elec.Equipment
3800-008-E	C2-3840-DP-004	PANEL DE DISTRIBUCION - RELAVES - BARCAZA 01	K115	Elec.Equipment
3800-008-E	C2-3840-PW-011-HS	ESTACION DE CONTROL C2-3840-PW-011	K115	Elec.Equipment
3800-008-E	C2-3840-PW-012-HS	ESTACION DE CONTROL C2-3840-PW-012	K115	Elec.Equipment
3800-008-E	3800-008-E-001	BANDEJAS RELAVES BARCAZA 01 - ZM-071	K115	Elec.Equipment
3800-008-E	3800-008-E-002	ILUMINACION RELAVES BARCAZA 01 - ZM-071	K115	Elec.Equipment
3800-008-E	3800-008-E-003	PARARRAYOS RELAVES BARCAZA 01 - ZM-071	K115	Elec.Equipment
3800-008-E	C2-3840-ZM-072-WR1	TOMACORRIENTE TRIFASICO N°1 - BARCAZAS - ZM-072	K115	Elec.Equipment
3800-008-E	C2-3840-ZM-072-WR2	TOMACORRIENTE TRIFASICO N°2 - BARCAZAS - ZM-072	K115	Elec.Equipment
3800-008-E	3800-008-E-004	CANALIZACIÓN TUBERIA - RELAVES - BARCAZA 01	K115	Elec.Equipment
3800-008-E	3800-008-E-005	BANDEJAS - RELAVES - BARCAZA 01 ER-052	K115	Elec.Equipment
3800-008-I	3840-LT-00721	BARCAZAS ZM-072, SENSOR CAPACITIVO N°1	K115	Instruments
3800-008-I	3840-LT-00722	BARCAZAS ZM-072, SENSOR CAPACITIVO N°2	K115	Instruments
3800-008-I	3840-LT-00723	BARCAZAS ZM-072, SENSOR CAPACITIVO N°3	K115	Instruments
3800-008-I	3840-LT-00724	BARCAZAS ZM-072, SENSOR CAPACITIVO N°4	K115	Instruments
3800-008-I	3840-XV-30722	BARCAZAS ZM-072, VALVULA N°2	K115	Instruments
3800-008-I	3840-XV-30723	BARCAZAS ZM-072, VALVULA N°3	K115	Instruments
3800-008-I	3840-XV-30724	BARCAZAS ZM-072, VALVULA N°4	K115	Instruments
3800-008-I	3840-XV-30725	BARCAZAS ZM-072, VALVULA N°5	K115	Instruments
3800-008-I	3840-XV-30726	BARCAZAS ZM-072, VALVULA N°6	K115	Instruments
3800-008-I	3840-XV-30721	BARCAZAS ZM-072, VALVULA N°1	K115	Instruments
3800-008-I	3840-XL-30727	BARCAZA ZM-072, BALIZA	K115	Instruments
3800-008-I	3840-XA-30728	BARCAZA ZM-072, SIRENA	K115	Instruments

Printed by:

MOL37143

1/25/2016 8:08:12 AM

1/4

Printed by: MOL37143

1/25/2016 8:06:12 AM

1/4

Figura 38. Formato de Lista de Componentes.

Fuente: La Empresa SMI Inc.

4.2.7.2. Análisis del Control Documentario de Lista de Componentes

- **Buscar formato en base de datos;** lo importante es ubicar el documento denominado lista de componentes en base de datos para poder actualizar los datos según el sistema que trabajaremos.
- **Documento de Lista de componentes;** una vez ingresado el número de sistema en la base de datos se procede a describir toda la lista de los componentes.
- **Verificar el Número del Sistema;** esta operación se refiere a revisar el número correcto del sistema que corresponda al área del sistema, al número del paquete y a la descripción del sistema que estamos trabajando.
- **Verificar Descripción del Sistema;** esta operación consiste en revisar la correcta descripción del Sistema según el número del paquete y el número del sistema, teniendo como referencia la base de datos.
- **Descargar información del Programa de Culminación Mecánica MC+;** en esta operación seleccionaremos en el MC Plus todos los componentes que corresponden al sistema y lo guardamos en nuestra base de datos de transferencia, en formato Word.
- **Ordenar lista de componentes Alfabéticamente;** una vez encontrada la lista de componente y extraída de la base de datos, procedemos a ordenarlas de manera alfabética teniendo como referencia a la etiqueta o nombre del componente.
- **Archivar Documento en sistema correspondiente;** consiste en archivar el documento en la base de datos correspondiente al sistema en formato PDF.

- **Imprimir documento listo;** una vez guardado el formato verificamos si el documento está listo para imprimir como parte ultima del proceso.
- **Adjuntar documentos al paquete de transferencia;** colocar lista de componentes impreso en el paquete de transferencia junto con el resto de la documentación. Y en la sección correspondiente lista de componentes.



4.2.7.3. Diagrama de Flujo de Lista de Componentes

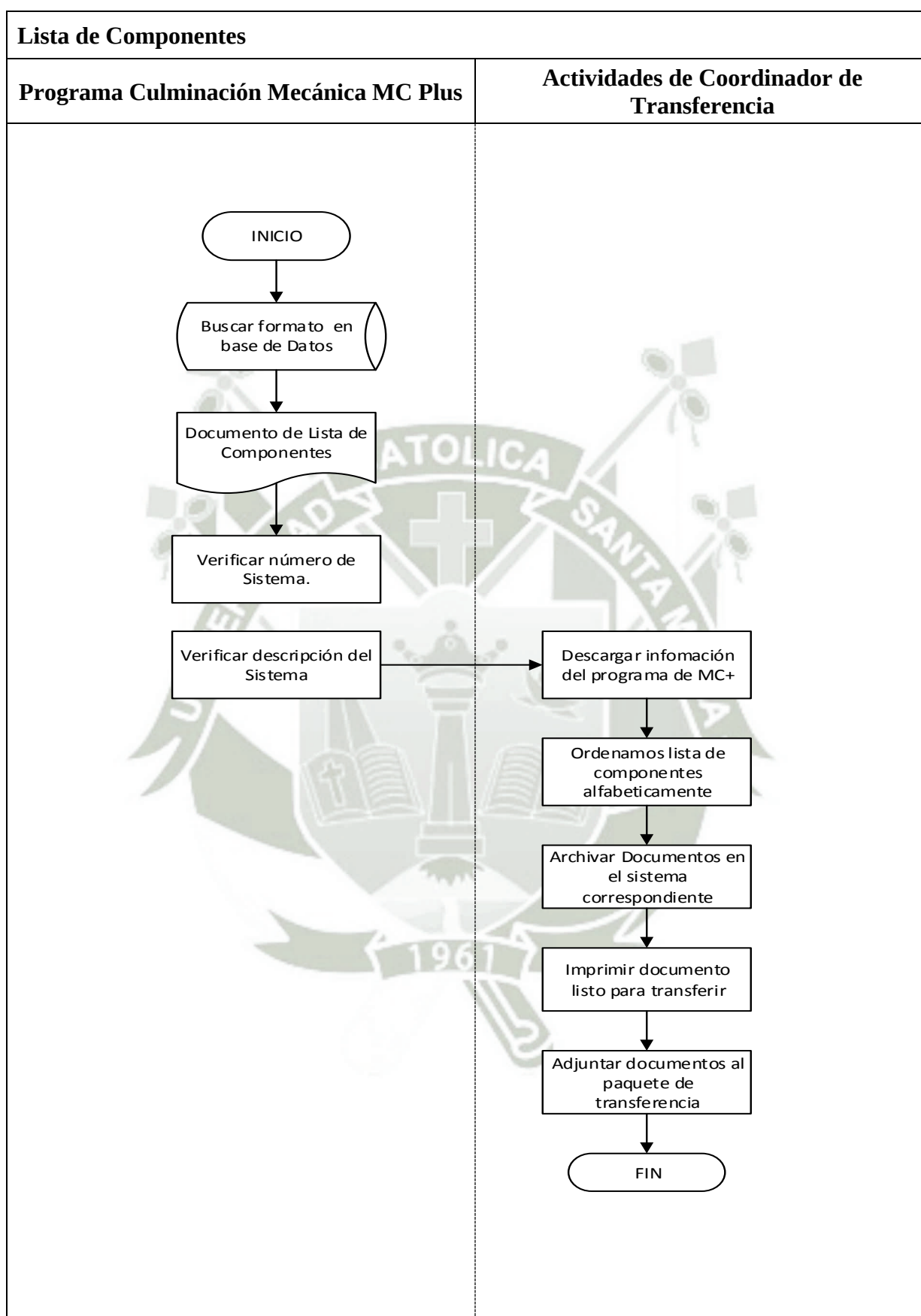


Figura 39. Diagrama de Flujo de Lista de Componentes.

Fuente: Propia.

4.2.8. Lista de Verificación de Culminación Mecánica

4.2.8.1. Formato de Lista de Verificación de Culminación Mecánica

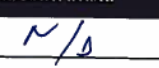
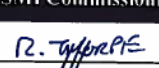
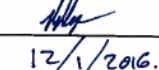
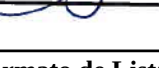
Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A. Expansión de la Unidad de Producción Cerro Verde Proyecto No. A6CV 		240K-C2-05-002 Manual de Calidad 000 509 F02405 Revisión 2T, 31 Julio 2014	
CHECKLIST DE CULMINACIÓN MECÁNICA / OBRAS MECÁNICAS			ID A02405A
El Cliente: SMCV			
NÚMERO DE SISTEMA: 3800-008			
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA: Barcaza No.1 - Agua de Recuperación			
1.	La tubería está instalada de acuerdo con los documentos de diseño. Las pruebas hidrostáticas han sido completadas.		
2.	Los soportes de tubos, soportes colgantes, guías, anclajes, soportes elásticos, etc., han sido instalados de acuerdo con los documentos de diseño. Los topes contra desplazamiento de soportes colgantes elásticos para tubería llena de agua deben ser retirados después que el sistema de tuberías aplicable haya sido llenado con agua. En este momento el "ajuste de carga en frío" deberá ser verificado. Los topes de los soportes colgantes elásticos para tuberías llenas de vapor o gas, han sido retirados para la construcción y el "ajuste de carga en frío" haya sido verificado.		
3.	El equipo rotatorio se ha instalado de acuerdo con los requerimientos del proveedor y la especificación. El alineamiento en frío se ha realizado y las placas base están grouteadas.		
4.	Se ha realizado el mantenimiento aplicable en el equipo.		
5.	Los lubricantes e inhibidores de óxido temporales han sido retirados y la lubricación inicial está concluida.		
6.	Todas las partes internas de los recipientes, embalaje y desecantes han sido instalados y los cierres finales de SMI están terminados.		
7.	Los NCR relacionados al Área Mecánica que afectan este sistema han sido cerrados.		
8.	Los recubrimientos; pintura y aislamiento están terminados.		
Subcontratista		SMI Commissioning	
Nombre: 		Nombre: 	
Firma: 		Firma: 	
Fecha: 		Fecha: 12/1/2016.	
		QA de SMI	
		Nombre: J. Lomero 6	
		Firma: 	
		Fecha:  Jan 13 2016	

Figura 40. Formato de Lista de Verificación de Culminación Mecánica.

Fuente: La Empresa SMI Inc.

4.2.8.2. Análisis del Control Documentario de Lista de Verificación de Culminación Mecánica

- **Buscar formato en base de datos;** lo importante es ubicar el documento denominado lista de verificación de culminación mecánica en la base de datos para poder actualizar los datos según el sistema que trabajaremos.
- **Preparar 4 certificados;** consiste en extraer cuatro formatos como lista de Verificación que se detallan a continuación: Culminación Mecánica, Culminación Civil, Culminación Mecánica de obras Eléctrico e Instrumentación y Control de Calidad para culminación mecánica. Todos los documentos corresponden al mismo sistema.
- **Verificar el Número del Sistema;** esta operación se refiere a revisar el número correcto del sistema que corresponda al área del sistema, al número del paquete y a la descripción del sistema que estamos trabajando.
- **Verificar Descripción del Sistema;** esta operación consiste en revisar la correcta descripción del Sistema según el número del paquete y el número del sistema, teniendo como referencia la base de datos.
- **Archivar e imprimir 4 certificados;** guardar una copia de los 4 formatos en la base de datos correspondiente al sistema en formato PDF, luego imprimir para proceder a solicitar firmas a los certificados.
- **Esperar para imprimir;** aquí se espera que toda la documentación referente al sistema esté completa para poder imprimir el documento.
- **Solicitar revisión y firma de gerente de transferencia;** esta tarea consiste en pedir la revisión

y aceptación de los 4 documentos, para luego solicitar la firma correspondiente para dar conformidad del cierre del sistema.

- **Coordinar firma con Gerente QA;** esto consiste en realizar las coordinaciones con el Gerente de QA/QC para que firme los cuatro documentos. Para que así se pueda dar constancia del cierre y culminación de los trabajos.
- **Esperar para escanear documentos;** aquí se espera la firma del gerente de QA para proceder a escanear los certificados y archivarlos. Revisar la firma de QA.
- **Escanear los 4 documento firmado;** esta actividad se lleva acabo cuando los cuatros documentos están formados y listos para adjuntar al paquete, se procede a escanear para hacer una copia digital de los documentos y así guardar en la base de datos de transferencia.
- **Adjunta los 4 documentos en el archivo del sistema correspondiente;** se adjunta los 4 documentos en el paquete de transferencia en formato PDF, para que finalmente sea transferido al cliente (SMCV).

4.2.8.3. Diagrama de Flujo de Lista de Verificación de Culminación Mecánica

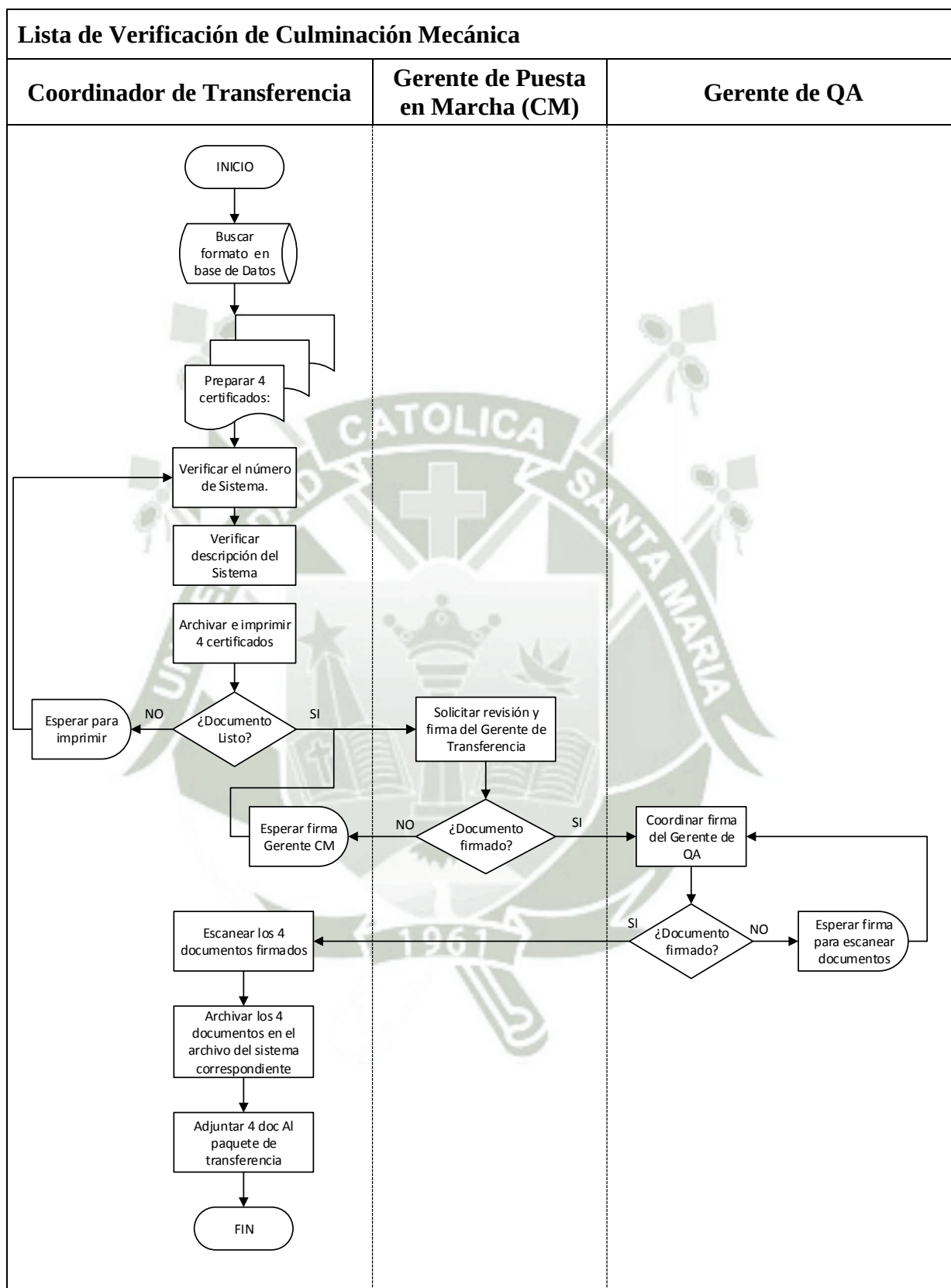


Figura 41. Diagrama de Flujo de Lista de Verificación de Culminación Mecánica.

Fuente: Propia.

4.2.9. Lista de Cotejos / Punchlist

4.2.9.1. Formato de Lista de Cotejos / Punchlist



Servicios Minería Inc.
Sacredal del Perú

CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION

Punch List Report



Cerro Verde

Restrictions: Systems (equals): 3800-008

Turnover System:			3800-008			Reclaim Water-Barge No.1							
Item No.	Tag. No.	Raised by	Cat	Status	PL Description	Phase	Action group	Contr. No	Req. by date	Cleared By	Cleared Date	Verified By	Verified Date
PI10991	3800-008	Lupe Castillo	1	Verified PL	3840-PIT-00707: Complete the electrical and instrumentation cable in the instrument	Construction	CC	K115	31-Aug-15	Junior Tenorio - K115	Cleared PL	María Damiani	Verified PL
PI10998	3800-008	German Vega	1	Verified PL	C2-3840-PW-011/C2-3840-PW-012: Complete alignment and protection installation in the pumps	Construction	CC	K115	31-Aug-15	Junior Tenorio - K115	Cleared PL	María Damiani	Verified PL
PI10999	3800-008	María Damiani	1	Verified PL	C2-3840-JB-001-A: Complete installation and tagging	Construction	CC	K115	31-Aug-15	Junior Tenorio - K115	Cleared PL	María Damiani	Verified PL
PI11000	3800-008	German Vega	1	Verified PL	3840-WR-2202-T2L-16"/3840-WR-2203-T2L-16": Install drain 1" plug valve (PL-1100) according to drawing 240K-C2-3800-25J-007	Construction	CC	K115	31-Aug-15	Junior Tenorio - K115	Cleared PL	María Damiani	Verified PL
PI11001	3800-008	Lupe Castillo	1	Verified PL	C2-3840-MC-523: Complete installation and tagging	Construction	CC	K115	31-Aug-15	Junior Tenorio - K115	Cleared PL	María Damiani	Verified PL
PI11003	3800-008	Lupe Castillo	1	Verified PL	C2-3840-PW-011/C2-3840-PW-012: Complete grounding in motors	Construction	CC	K115	31-Aug-15	Junior Tenorio - K115	Cleared PL	María Damiani	Verified PL
PI10988	3800-008	Aj Gunson	2	Verified PL	3840-WR-2648-T1D-42"-N: Complete torque in the "Y" and handle valve installation	Construction	CC	K115	31-Aug-15	Junior Tenorio - K115	Cleared PL	María Damiani	Verified PL
PI10989	3800-008	Aj Gunson	2	Verified PL	3840-PIT-00707: Replace ball valve for plug valve (PL-1100) according to what is mentioned in drawing 240K-C2-3800-25J-007	Construction	CC	K115	31-Aug-15	Junior Tenorio - K115	Cleared PL	María Damiani	Verified PL
PI10990	3800-008	Aj Gunson	2	Verified PL	3840-PIT-00707: Reinstall/ review 1 1/2" plug valve it cannot be opened and an elbow could be required.	Construction	CC	K087	21-Aug-15	Junior Tenorio - K115	Cleared PL	María Damiani	Verified PL
PI10992	3800-008	German Vega	2	Verified PL	3840-PCV-00708/3840-PCV-00705: Complete sensing lines in the mentioned instruments	Construction	CC	K115	31-Aug-15	Miguel Diaz - K115	Cleared PL	María Damiani	Verified PL
PI10993	3800-008	Aj Gunson	2	Verified PL	3840-FSL-00701/3840-FSL-00702: Complete FLS installation (instrument and electrical and instrument cable)	Construction	CC	K115	31-Aug-15	Junior Tenorio - K115	Cleared PL	María Damiani	Verified PL

Figura 42. Formato de Lista de Cotejos/Punchlist.

Fuente: La Empresa SMI Inc.

4.2.9.2. **Análisis del Control Documentario del Lista de Cotejos / Punchlist**

- **Coordinar la Caminata Final;** esta operación consiste en realizar, organizar y asistir a la caminata final, donde participaran el grupo de Puesta en Marcha y el grupo de Operaciones por parte del Cliente (SMCV), donde se verifica los sistemas haciendo observaciones y comentarios del estado del mismo.
- **Hacer invitación a Superintendente y supervisores de área;** para llevar a cabo la caminata final se invitará a toda la gerencia involucrada en el sistema y en el área.
- **Superintendentes es coordinador de caminata;** el superintendente del área será quién dirija y guie la caminata junto con los supervisores del área,
- **Supervisores de cada disciplina asistirá a caminata;** un representante de cada disciplina participará activamente de la caminata, este puede ser de la parte mecánica, eléctrica, tubería o instrumentación, esto dependerá del sistema que se realiza la caminata.
- **Realizar observaciones según lo encontrado en campo;** las observaciones se realizarán de acuerdo al nivel de importancia de la observación esta puede ser de CAT 1, CAT, 2, CAT3 o CAT 4, depende de la observación.
- **Ingresar observaciones a la Base de Datos;** esta operación consiste en ingresar todas las observaciones provenientes de la caminata final a la base de datos, para hacer seguimiento y controlar el cierre.

- **Preparar lista de observaciones para gerencia de área;** redactar el reporte de observaciones provenientes de la caminata final y entregar observaciones a cada gerente responsable del área para el levantamiento y cierre de las observaciones.
- **Hacer seguimiento del levantamiento y cierre de Observaciones;** realizar el seguimiento del levantamiento y cierre de las observaciones, en particular de las categorías 1 y 2; luego las categorías 3 y 4 serán levantadas según la prioridad de la entrega del sistema y las condiciones del Cliente.
- **Adjuntar documento de invitación a caminata final;** adicionar el documento que se envió como invitación a ambos grupos responsables para dar constancia que se realizó la caminata conforme lo indica en el procedimiento de puesta en Marcha. Este documento en algunos casos puede estar firmado por los invitados a la caminata, como documento de asistencia.
- **Extraer reporte con las observaciones levantadas y cerradas;** esta operación se realiza cuando se hallan levantado todas las observaciones. La cual será imprimiendo un reporte del estado de cada observación para dar conformidad del cierre de las observaciones.
- **Archivar e Imprimir Documento;** archivar el documento en la base de datos en formato PDF, luego imprimiremos el documento para adjuntar al paquete (Binder) de transferencia para que finalmente sea entregado al cliente (SMCV).
- **Archivar Documento en el sistema correspondiente;** consiste en archivar el documento en la base de datos correspondiente al sistema en formato PDF.

- **Imprimir documento listo para transferir;** una vez guardado el formato verificamos si el documento está listo para imprimir como parte ultima del proceso.
- **Adjuntar documentos al paquete de transferencia;** colocar lista de componentes impreso en el paquete de trasferencia junto con el resto de la documentación; y en la sección correspondiente.



4.2.9.3. Diagrama de Flujo de Lista de Cotejos / Punchlist

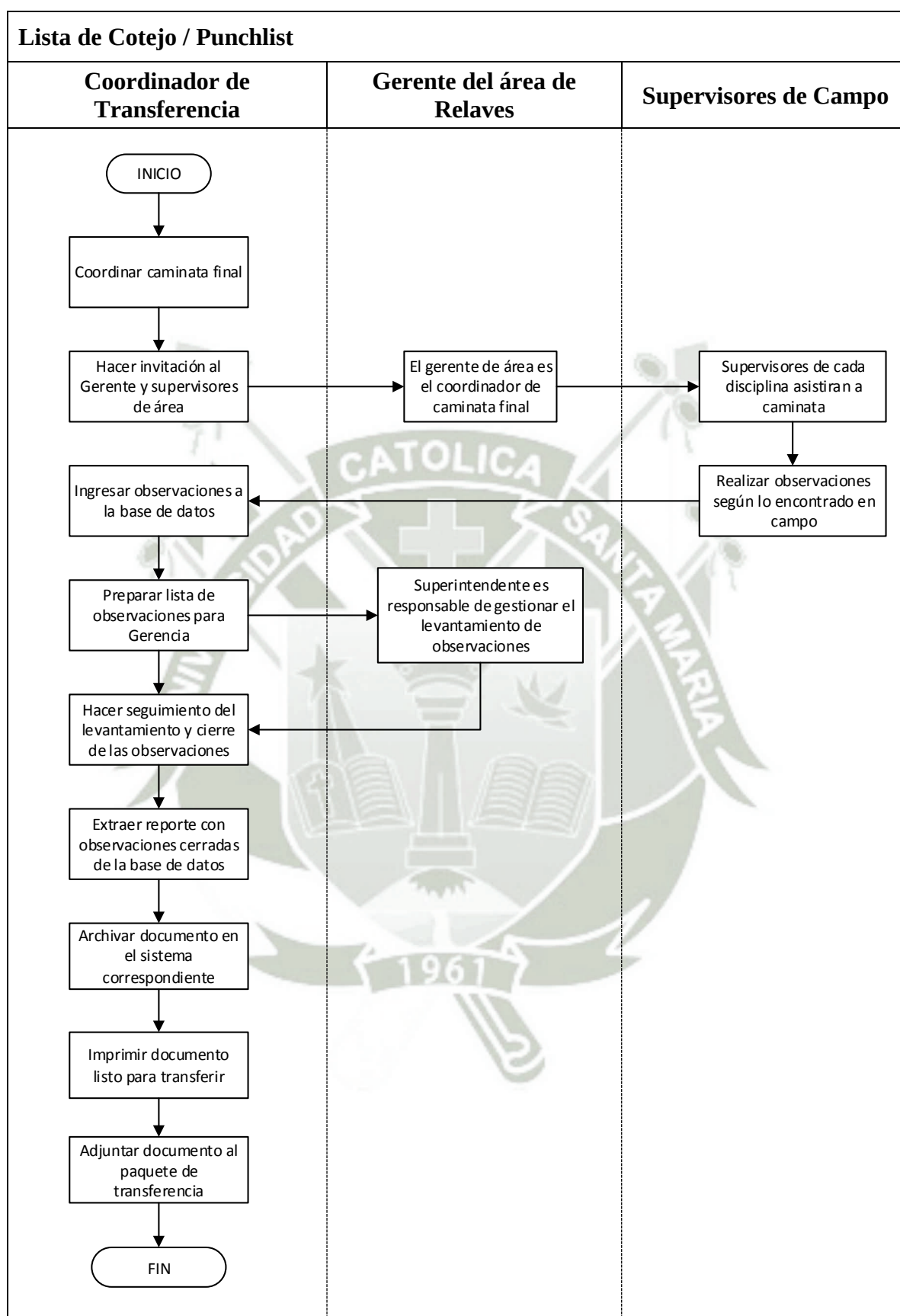
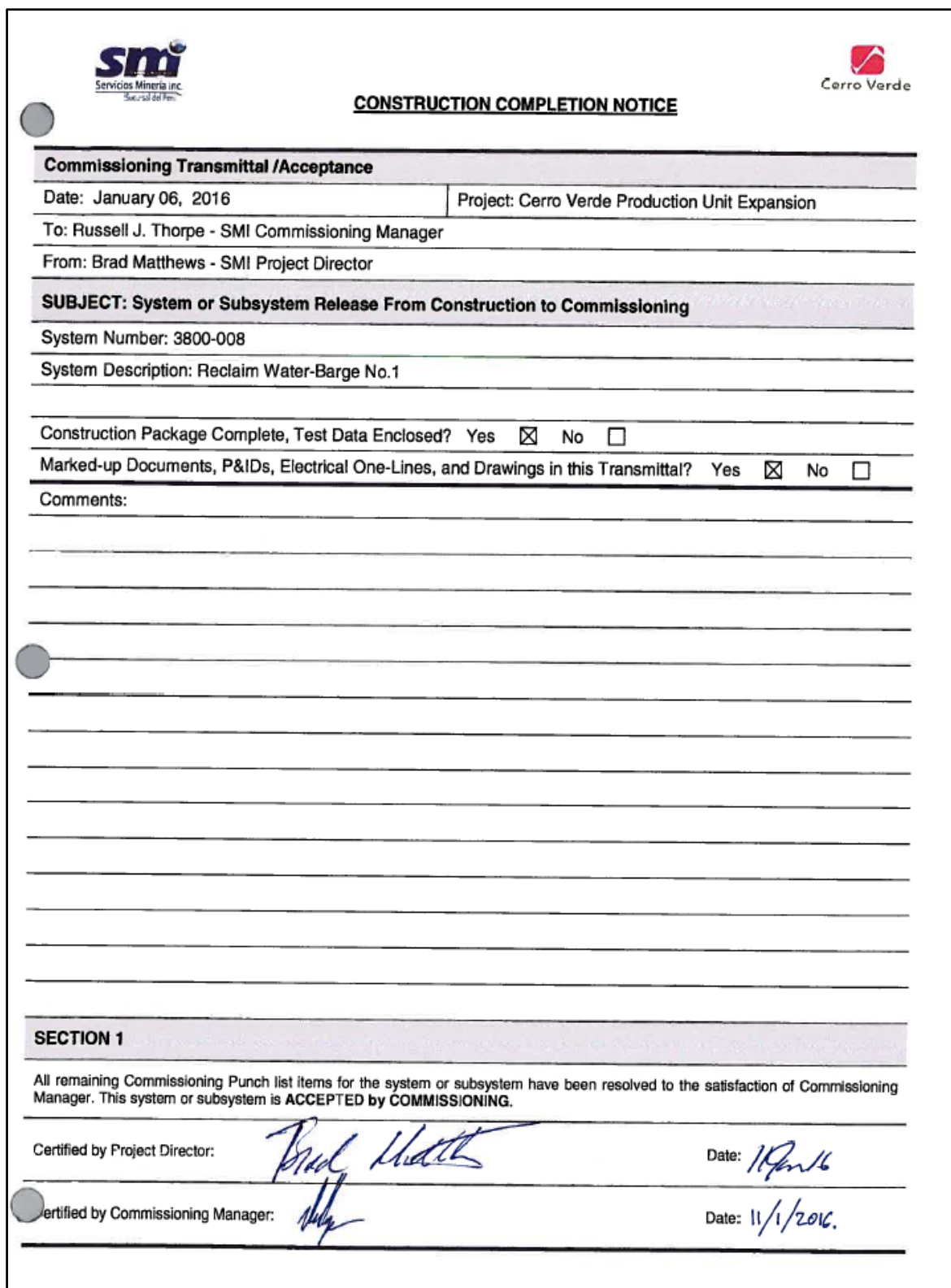


Figura 43. Diagrama de Flujo de Lista de Cotejos / Punchlist.

Fuente: Propia.

4.2.10. Documentos de Referencia del paquete de Construcción

4.2.10.1. Formato de los Documentos de Referencia del paquete de Construcción



smi
Servicios Minería Inc.
Sociedad del Perú

Cerro Verde

CONSTRUCTION COMPLETION NOTICE

Commissioning Transmittal /Acceptance

Date: January 06, 2016 Project: Cerro Verde Production Unit Expansion

To: Russell J. Thorpe - SMI Commissioning Manager

From: Brad Matthews - SMI Project Director

SUBJECT: System or Subsystem Release From Construction to Commissioning

System Number: 3800-008

System Description: Reclaim Water-Barge No.1

Construction Package Complete, Test Data Enclosed? Yes ☒ No ☐

Marked-up Documents, P&IDs, Electrical One-Lines, and Drawings in this Transmittal? Yes ☒ No ☐

Comments:

SECTION 1

All remaining Commissioning Punch list items for the system or subsystem have been resolved to the satisfaction of Commissioning Manager. This system or subsystem is **ACCEPTED** by **COMMISSIONING**.

Certified by Project Director: *Brad Matthews* Date: 11/6/16

Certified by Commissioning Manager: *[Signature]* Date: 11/1/2016.

Figura 44. Formato de los documentos de referencia del paquete de Construcción.
Fuente: La Empresa SMI Inc

4.2.10.2. **Análisis del Control Documentario de los Documentos de Referencia del paquete de Construcción**

- **Buscar documento de la base de datos de Construcción;** esta operación consiste en buscar en la base de datos del área de construcción documentos que son necesarios para completar la información de transferencia al Cliente.
- **Documento de construcción: Índice de Base de Datos;** esta operación consiste en copiar el índice de la base de datos del área de construcción, para agregar en el paquete de puesta en marcha tanto en físico como en digital y así transferir al Cliente.
- **Documento de construcción: Notificación de Culminación Mecánica;** esta operación consiste en copiar la Notificación de Culminación Mecánica de la base de datos del área de construcción, para agregar en el paquete de puesta en marcha tanto en físico como en digital y así transferir al Cliente.
- **Documento de construcción: Lista de Verificación de Construcción de Base de Datos;** esta operación consiste en copiar la Lista de Verificación de la base de datos del área de construcción, para agregar en el paquete de puesta en marcha tanto en físico como en digital y así transferir al Cliente.
- **Solicitar revisión y firma del gerente de puesta en marcha;** coordinar la firma del documento con el gerente de Puesta en Marcha identificado como Notificación de Culminación de Construcción (CCN), el cual dará conformidad a que la parte de construcción culminó con todo el trabajo en el sistema sin ninguna observación, pendiente o adicional que el cliente haya solicitado en la caminata final.

- **Escanear documento firmado;** esta consiste una vez firmado el documento identificado como CCN, este se escanea y se guarda en la base de datos de construcción y de transferencia, para luego realizar una copia del documento y adjuntar en el paquete que se transfiere al cliente.
- **Imprimir o fotocopiar formatos de construcción;** una vez guardado el formato verificamos que los tres documentos estén listos para imprimir o sacar copia para luego agregar al paquete de transferencia en la sección correspondiente.
- **Archivar Documento firmado en el paquete de construcción;** consiste en archivar el documento en la base de datos correspondiente al sistema en formato PDF en la base de datos de construcción.
- **Adjuntar documentos firmado al paquete de transferencia;** colocar lista de componentes impreso en el paquete de transferencia junto con el resto de la documentación; y en la sección correspondiente.

4.2.10.3. Diagrama de Flujo de los Documentos de Referencia del paquete de Construcción

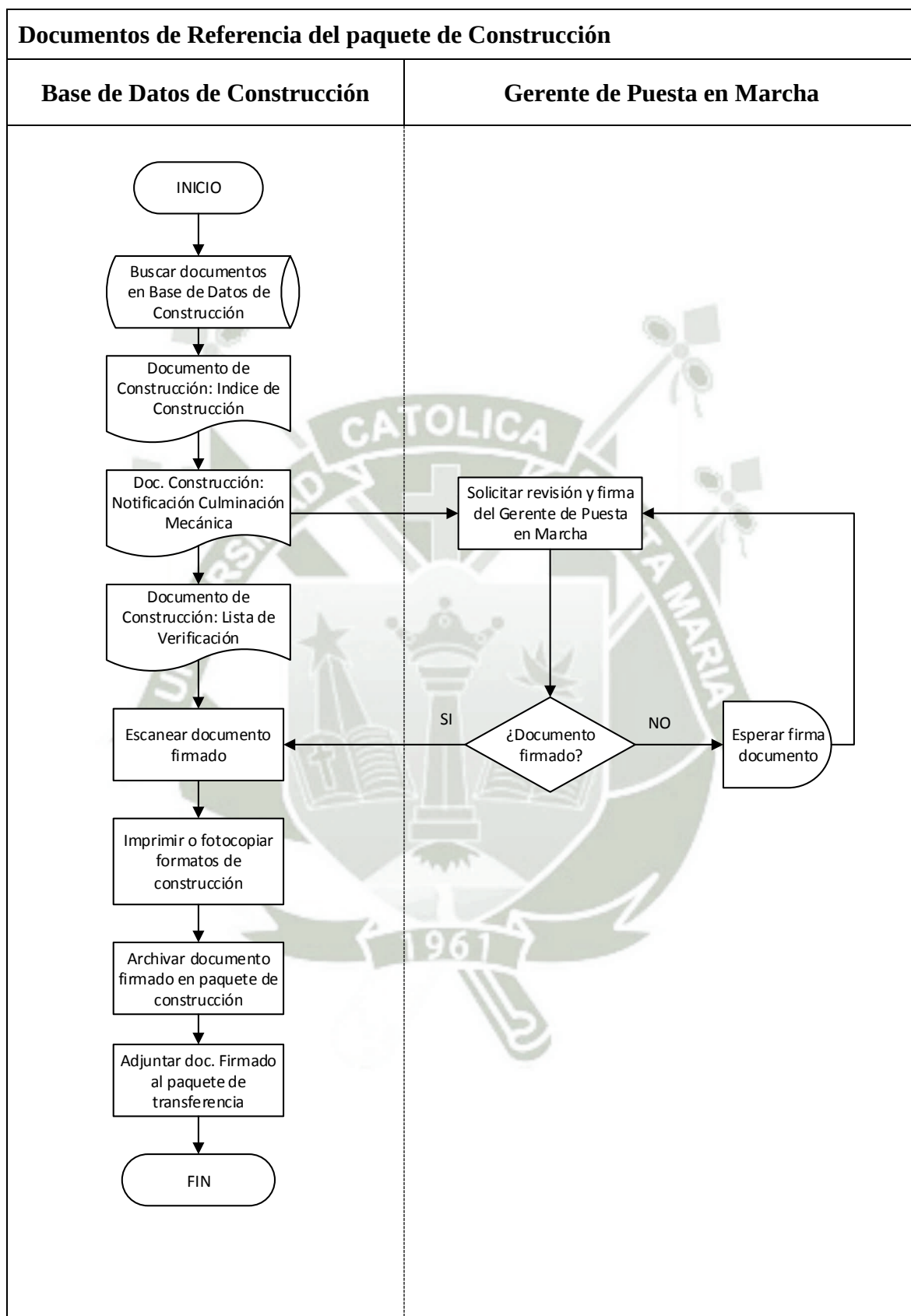


Figura 45. Diagrama de Flujo de los Documentos de Referencia del paquete de Construcción.
Fuente: Propia.

4.2.11.2. Análisis del Control Documentario de la Información del Proveedor

- **Proveedor entregará documentación referente al sistema;** los proveedores o Contratistas que realizaron la prueba o comprobaron el funcionamiento de los equipos o componentes del sistema, brindará documentos que certifican el buen estado de los equipos de cada sistema correspondiente.
- **Manuales de equipos específicos;** el proveedor puede entregar como información del equipo manuales de funcionamiento, si este fuera el caso.
- Certificado de Garantía si fuera el caso; una documentación adicional puede ser los certificados de garantía, también se considera hojas de lista de verificación del buen funcionamiento de los equipos.
- **CD's con información de protocolos o datos referente a la operación del sistema;** la información también puede ser recibida o entregada por el proveedor de manera digital, para tal caso este se deberá de realizar una copia y adjuntar directo con el paquete de transferencia la Cliente.
- **Esperar información;** si la información brindada por el proveedor no está conforme o esta se encuentra incompleta, se deberá esperar hasta completar la información.
- **Escanear toda la documentación recibida del proveedor;** esta operación permite archivar la información recibida del proveedor en la base de datos de transferencia, para luego entregar al cliente.
- **Archivar Documento en el sistema correspondiente;** consiste en archivar el documento

en la base de datos correspondiente al sistema en formato PDF.

- **Imprimir documento listo para transferir;** una vez guardado el formato verificamos si el documento está listo para imprimir como parte ultima del proceso.
- **Adjuntar documentos al paquete de transferencia;** colocar lista de componentes impreso en el paquete de transferencia junto con el resto de la documentación; y en la sección correspondiente.



4.2.11.3. Diagrama de Flujo de la Información del Proveedor

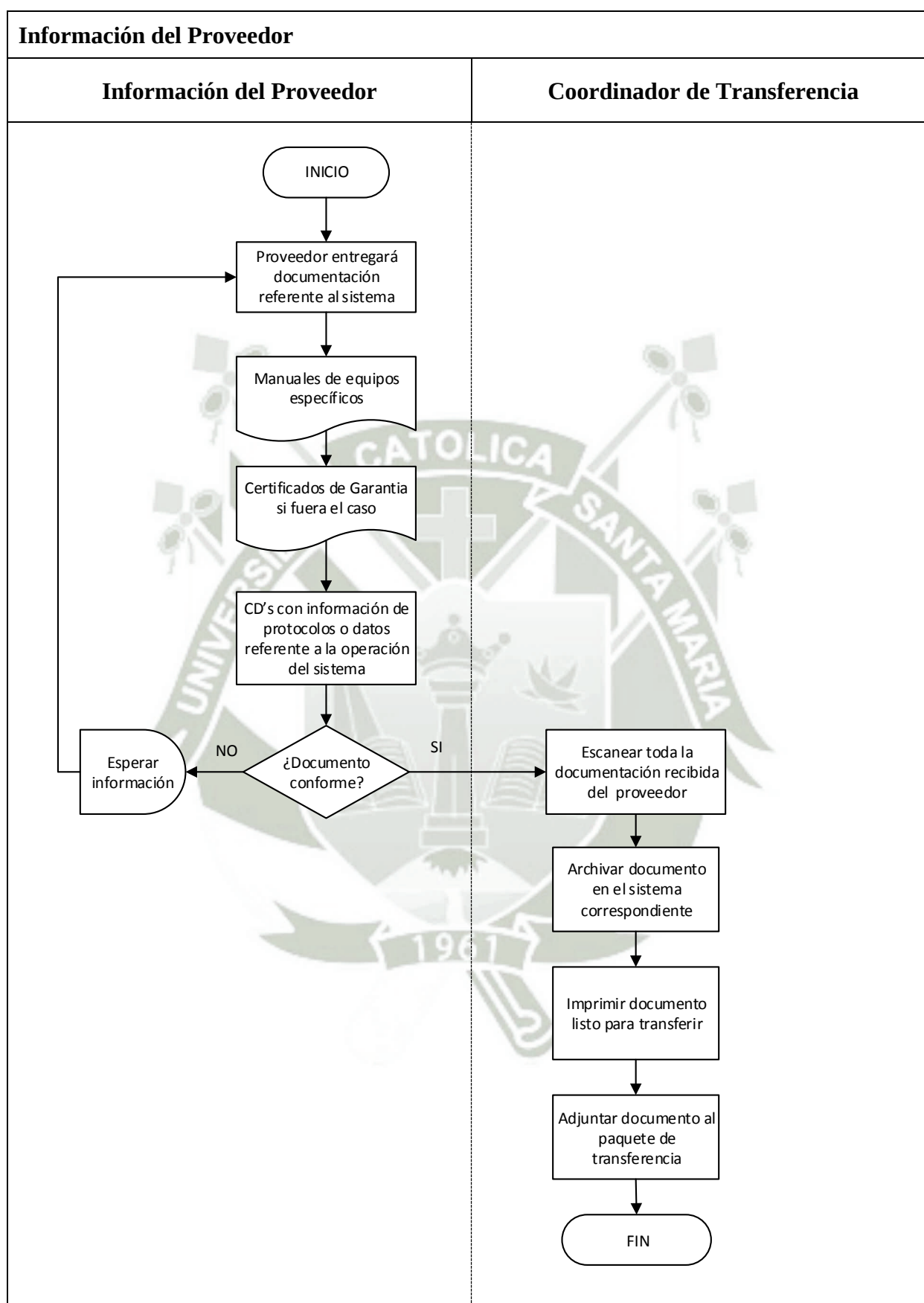


Figura 47. Diagrama de Flujo de la Información del Proveedor.

Fuente: Propia.

4.2.12. Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha

4.2.12.1. Formato de los Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha

Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.
Cerro Verde Production Unit Expansion
Project No. A6CV

240K-C2-OT-05-009S
COMM-FR-M017
Revisión 1, 23 Abril 2015

MANUAL DE COMISIONAMIENTO

CHECKLIST INICIO SERVICIO DEL PROVEEDOR		ID COMM-FR-M017
Descripción del Servicio: TAILING RECLAIM WATER BARGE 1E	Número de Equipo: C2-3840-ZM-072	
Número del Sistema: 3800-008	Descripción del Sistema: Reclaim Water-Barge No.1	
Número del Contrato:	Plano Ref.: 240K-C2-3800-25J-007	

Nombre del Proveedor: JJL INGENIERIA SAC

Tag del Equipo No. C2-3840-ZM-071

Fecha de Llegada: AGOSTO 24/2015

Avance de Comisionamiento	Inspección	Fecha
P&ID Verificado en Campo	<u>OK</u>	<u>03/09/15</u>
Mecánico Completado	<u>OK</u>	<u>03/09/15</u>
Tubería Completado	<u>OK</u>	<u>03/09/15</u>
Eléctrico Completado	<u>OK</u>	<u>03/09/15</u>
Instrumentación Completado	<u>OK</u>	<u>03/09/15</u>

Firma del Representante del Proveedor: [Firma]

Firma de SMI Commissioning: [Firma]

34-7070

Página 1 de 1

Figura 48. Formato de los Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha.
Fuente: La Empresa SMI Inc.

4.2.12.2. **Análisis del Control Documentario de los Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha**

- **Buscar protocolo en la Base de Datos según número de sistema;** en el programa MC Plus se buscará los protocolos correspondientes a todas las disciplinas (mecánica, instrumentación, eléctrica y tubería), teniendo como referencia el número del sistema.
- **Descargar protocolo de base de datos;** una vez identificados los protocolos correspondientes al sistema y a la disciplina si fuera el caso, se procede a descargar del programa MC Plus en formato Word.
- **Verificar el Número del Sistema;** este paso se refiere a revisar el número correcto del sistema que corresponda al área del sistema, al número del paquete y a la descripción del sistema que estamos trabajando, teniendo como referencia la base de datos
- **Verificar Descripción del Sistema;** esta actividad se basa en revisar la correcta descripción del Sistema según el número del paquete y el número del sistema, teniendo como referencia la base de datos.
- **Imprimir Protocolos según número de sistema y disciplina;** esta actividad se refiere a imprimir los protocolos en formato blanco para que sean llenados y firmados por los supervisores de las diferentes disciplinas de cada sistema
- **Distribuir Protocolo a cada disciplina;** una vez identificados e impresos los protocolos en blanco, se procede a entregar a cada supervisor responsable de cada.
- **Supervisores entregan los protocolos cerrados al coordinador de transferencia;** cada supervisor responsable de cada disciplina realiza las pruebas,

completan el formato y firman dicho protocolo. Así se da la conformidad de que el equipo o componente ha sido comprobado o testeado de acuerdo al procedimiento de la empresa, luego es entregado al coordinador de transferencia.

- **Hacer seguimiento mediante reportes diarios de avance;** este proceso se basa en realizar seguimiento a los supervisores de la culminación de todos los protocolos de cada disciplina, para así proceder a la entrega del sistema al cliente con la conformidad solicitada de las pruebas de los equipos.
- **Revisar protocolo firmado y cerrado;** aquí nos aseguramos que los protocolos recibidos cumplan con estar llenado con lapicero color azul, debe ser completado todo el espacio en blanco, si hubiera el caso que no corresponda a la prueba del equipo se coloca N/A para indicar que no aplica a la prueba, así ningún espacio quedará sin comentario, finalmente se verificará la firma del contratista a cargo de la prueba y del supervisor de SMI responsable.
- **Escanear protocolos cerrados y completos;** aquí se escanea los protocolos para tener una copia digital de los protocolos completos en la base de datos de transferencia.
- **Archivar protocolo según sistema en base de datos;** aquí vamos a proceder a guardar los protocolos cerrados en base de datos de transferencia para luego ser transferida al cliente.
- **Adjuntar documentos al paquete de transferencia;** colocar lista de componentes impreso en el paquete de transferencia junto con el resto de la documentación; y en la sección correspondiente.

4.2.12.3. Diagrama de Flujo de los Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha

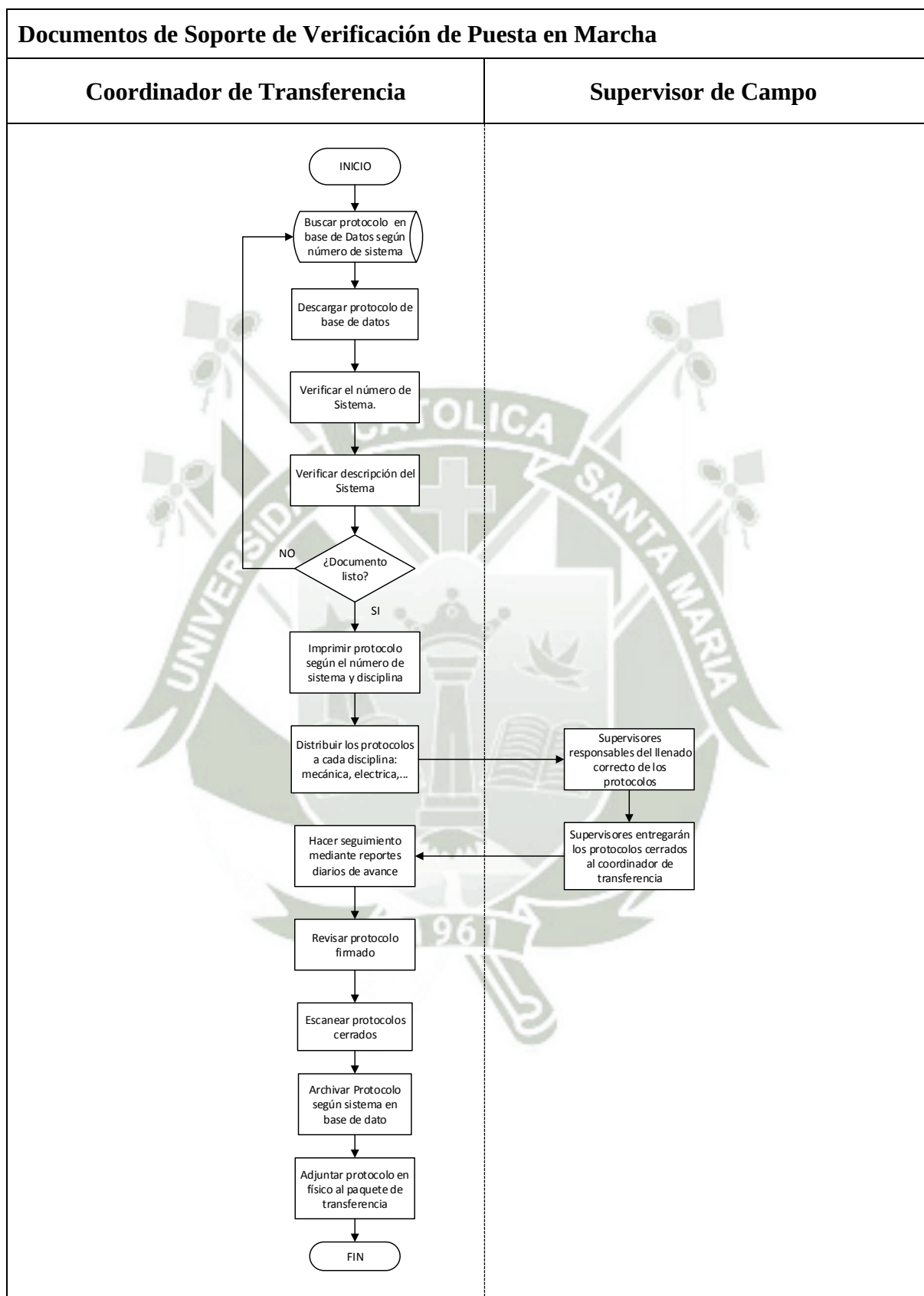


Figura 49. Diagrama de Flujo de los Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha.
Fuente: Propia.

4.2.13. Transferencia de documentación al Cliente

4.2.13.1. Formato de Transferencia de documentación al Cliente



SERVICIOS MINERÍA INC.
Sucursal del Perú

SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE
Project: Cerro Verde Production Unit Expansion
Project No.: A6CV

TRANSMITTAL FORM

To: Clint Crotts - SMCV Commissioning Manager

CC: Merlito Castor - SMCV Document Control

From: Bryan Finaughty - SMI Area 4 Commissioning Manage

Location: Arequipa

Transmittal N°: A6CV-COMM-T-0066

Date: 24-November-2015

Contract: A6CV

Reference:

Subject: Turnover of keys from Fire Panels Systems. 3800-202 / 3800-204 / 3800-205 / 3800-206 / 3800-207

Item	Documento No. / Document No.	Rev.	Descripción/Description	Archivo/File	Tipo/Type	Cantidad/Quantity
1	3820-FP-049 / 3820-FPM-002 / 3820-FEM-003 / 3820-FEM-004		System 3800-202: Electrical Room 3820-ER-049- Tailing Cyclone Facility	N/A	I	4 Key
2	3840-FP-052 / 3840-FEM-001 / 3840-FEM-002 / 3840-FPM-001		System 3800-204: Electrical Room 3840-ER-052 - Tailing Reclaim Barge No.1	N/A	I	4 Key
3	3840-FP-053 / 3840-FPM-002 / 3840-FEM-003 / 3840-FEM-004		System 3800-205: Electrical Room 3840-ER-053 - Tailing Booster Station	N/A	I	4 Key
4	3840-FP-054 / 3840-FPM-003 / 3840-FEM-005 / 3840-FEM-006		System 3800-206: Electrical Room 3840-ER-054 - Tailing Booster Pumps First Stage	N/A	I	4 Key
5	3840-FP-055 / 3840-FEM-004 / 3840-FEM-007 / 3840-FEM-008		System 3800-207: Electrical Room 3840-ER-055 - Tailing Booster Pumps Second Stage	N/A	I	4 Key
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

A= Proceed ☐

B= Proceed/change as noted and resubmit ☐

C= Do not proceed/change as noted and resubmit ☐

D= Information Only ☐

Q= Quality is below standard/ correct and resubmit ☐

S= Superseded ☐

V= Drawing is voided and no longer required ☐

E= Issued for Review and Comments ☐

F= Issued for Approval ☐

G= Issued for Construction ☐

H= As-Built ☐

I= Others (For your Action) ☐

Observations:

Atentamente,



Aleisha Finaughty
Turnover Lead

Received By: Larry Allred
(Print Name)

Date: 25/11/15

Figura 50. Formato de Transferencia de la documentación al Cliente.

Fuente: La Empresa SMI Inc.

4.2.13.2. Análisis del Control Documentario de Transferencia de documentación al Cliente

- **Buscar formato en base de datos;** lo importante es ubicar el documento denominado transmittal o cargo en la base de datos del área de transferencia para poder transferir la documentación al cliente (SMCV), así tener constancia de la conformidad y entrega del sistema. Además, sirve para nuestro control en los reportes al Cliente de nuestro avance de trabajo.
- **Actualizar formato con información de sistemas que se transferirá;** los datos se deberán actualizar de acuerdo a la nueva información que se entregará al cliente.
- **Verificar el número de sistema;** el documento de cargo debe indicar en orden ascendente el número de sistemas que se entregaran al Cliente.
- **Verificar descripción del sistema;** el documento de cargo debe indicar la descripción del sistema que se está entregando.
- **Detallar cantidad de paquete que se transferirá;** el documento de cargo debe indicar el número total de paquetes que se está transfiriendo. Este debe incluir los paquetes de Construcción y de Puesta en Marcha.
- **Realizar 2 copias del documento de cargo;** el documento de cargo se redactará 2 formatos con la misma información, para que una quede con el cliente y la otra regrese con la firma y fecha de entrega y aceptación del cliente.
- **Realizar tres copias digitales en CD's;** esta operación consiste en incluir tres copias en CD's de toda la información, tanto de construcción y de puesta en marcha. (e en físico también en CD)

- **Preparar los paquetes de construcción y puesta en marcha en físico y en USB que se transferirá;** se agrupan los paquetes según documento de cargo para cargar a la camioneta y dirigimos a la oficina del cliente.
- **Llevar todos los paquetes a la oficina del Cliente;** aquí se dirigen a la oficina del Cliente (SMCV) para hacer la entrega oficial de toda la documentación en físico y en digital de los sistemas indicados en el documento de cargo.
- **Solicitar firma de cargo por el Cliente;** una vez transferido la documentación se procede a firmar y colocar la fecha de entrega en el cargo, para tener como registro de aceptación por el cliente (SMCV). Esto sirve como registro y control estadísticas en los reportes semanales al Cliente
- **Escanear cargo firmado por el cliente;** una vez firmados el cargo se procede a escanearlos para luego archivarlos en su sistema correspondiente.
- **Archivar cargo en base de datos;** guardar una copia del documento en la base de datos en formato PDF este será ubicado en el archivo correspondiente al área de transferencia.
- **Adjuntar cargo en paquete de sistemas entregados;** colocar documento impreso en el paquete con nombre de sistemas entregados del área de transferencia.

4.2.13.3. Diagrama de Flujo de Transferencia de documentación al Cliente

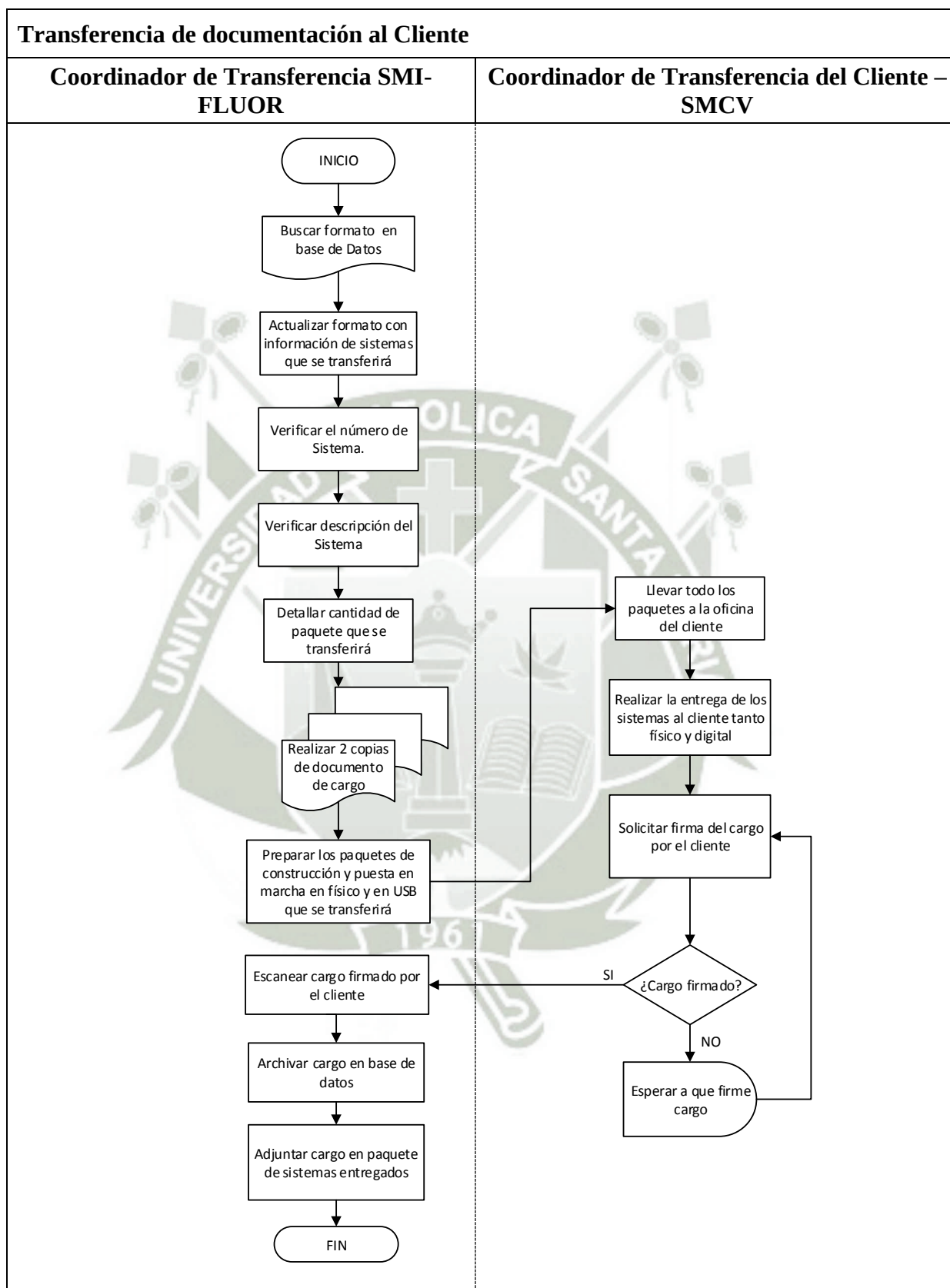


Figura 51. Diagrama de Flujo de Transferencia de documentación al Cliente.

Fuente: Propia.

4.3. Planificación del Control Documentario

4.3.1. Descripción del Índice

Tabla 9. Planificación del Índice

OPERACIONES	FUNCIONES ESPECÍFICAS	CRONOGRAMA POR DIA						
		L	M	M	J	V	S	D
Verificar Número del Paquete (Binder).	Dicha codificación nos permite identificar el sistema con un número específico, para poder identificarlo en la base de datos con facilidad.							
Verificar Descripción del Sistema.	Nos ayuda a verificar el nombre del sistema con detalle en relación al sistema que se trabaja.							
Verificar área correspondiente.	Este nos facilita a la ubicación del sistema en el proceso operativo.							
Verificar Unidad Correspondiente.	Esta codificación nos permite guardar relación con el número de sistema y área en el proceso.							
Verificar Número del Sistema.	Aquí nos permite identificar el número del sistema en relación con el número del paquete, descripción, área en que se está trabajando.							
Detallar todo el contenido.	Nos permite detallar toda la información que va a contener en el binder, para luego entregar al Cliente.							
Archivar e Imprimir Documento.	Aquí nos aseguramos que la información este almacenada en la base de datos y luego verificamos la impresión de los documentos correctamente.							

Fuente: Propia

4.3.2. Lista de Verificación del paquete del sistema de transferencia

Tabla 10. Planificación de Lista de Verificación

OPERACIONES	FUNCIONES ESPECÍFICAS	CRONOGRAMA POR DÍA						
		L	M	M	J	V	S	D
Verificar Descripción del Sistema.	Nos ayuda a verificar el nombre del sistema con detalle en relación al sistema que se trabaja.							
Verificar el Número del Sistema.	Aquí nos permite identificar y verificar el número del sistema en relación con todas las codificaciones del sistema como el número del paquete, descripción, área en que se está trabajando.							
Verificar el número del paquete (Binder).	Dicha codificación nos permite identificar el sistema con un número específico, para poder identificarlo en la base de datos con facilidad.							
Colocar fecha en que firmará el Gerente de Puesta en Marcha (CM).	La fecha indicada será relacionada al día de la firma de toda la documentación por el Gerente de Puesta en Marcha.							
Colocar categoría según el Sistema.	En esta parte la categoría se refiere a la característica del sistema. Este puede ser Edificio, Infraestructura o Proceso.							
Buscar firmas de Coordinador de Transferencia (TCM) y Gerente de Puesta en Marcha (GCM).	Ambas firmas se realizan en la misma fecha en que el Gerente de Puesta en Marcha firma el documento. Ambas firmas son importantes para la aceptación y verificación de la conformidad de la documentación al Cliente.							
Archivar e Imprimir Documento.	Aquí nos aseguramos que la información este guardada en la base de datos y luego verificamos la impresión de los documentos correctamente.							

Fuente: Propia

4.3.3. Definición del Sistema

Tabla 11. Planificación de la Definición del Sistema

OPERACIONES	FUNCIONES ESPECÍFICAS	CRONOGRAMA POR DÍA						
		L	M	M	J	V	S	D
Verificar Descripción del Sistema.	Nos ayuda a verificar el nombre del sistema con detalle en relación al sistema que se trabaja.							
Verificar el Número del Sistema.	Aquí nos permite identificar y verificar el número del sistema en relación con el número del paquete, descripción y área en que se está trabajando.							
Verificar el número del paquete (Binder).	Dicha codificación nos permite identificar el sistema con un número específico, para poder identificarlo en la base de datos con facilidad.							
Colocar fecha en que firmará el Gerente de Puesta en Marcha (CM).	La fecha indicada será relacionada al día de la firma de toda la documentación por el Gerente de Puesta en Marcha.							
Redactar Descripción del Funcionamiento del Sistema.	En este paso el Coordinador de Transferencia realiza una pequeña descripción operativa. Está puede ser usando información de la Lista de Componentes. Sólo se indican los equipos más importantes, que será incluido en la descripción.							
Colocar código y nombre de Contratista.	Aquí hacemos referencia al Contratista, indicando el código y razón social, que se encuentra en la base de datos de la empresa como proveedores.							

Buscar firmas de Coordinador de Transferencia (TCM) y Gerente de Puesta en Marcha (GCM).	Ambas firmas se realizan en la misma fecha en que el Gerente de Puesta en Marcha firma el documento. Ambas firmas son importantes para la aceptación y verificación de la conformidad de la documentación al Cliente.							
Disponer de 2 copias: una en inglés y una en español.	Este proceso consiste en realizar dos documentos tanto en español como inglés. Para indicar la información al operario y al Cliente.							
Archivar e Imprimir Documento.	Aquí nos aseguramos que la información este almacenada en la base de datos y luego verificamos la impresión de los documentos correctamente.							

Fuente: Propia



4.3.4. Diagramas, P&ID's del sistema

Tabla 12. Planificación de Diagramas, P&ID's del Sistema

OPERACIONES	FUNCIONES ESPECÍFICAS	CRONOGRAMA POR DÍA						
		L	M	M	J	V	S	D
Buscar Plano, P&ID y/o Redline en Base de Datos.	Esta consiste en hallar los documentos en la base de datos del área de Construcción, contratista, supervisores, entre otros; la información solicitada para que el sistema sea completo y fácil de ubicar en el proceso.							
Remarcar el Área del Sistema en el Plano.	Esta fase consiste en remarcar o resaltar el plano o diagrama con otro color para señalar el área específica del sistema q se trabaja.							
Identificar el Plano con el número sistema.	Aquí tenemos que colocar el número del sistema al área resaltada o remarcada con que se realizó en el paso anterior. Ahora se coloca el número del sistema con color rojo.							
Archivar Documento e Imprimir el Documento en tamaño A-3.	Aquí nos aseguramos que la información este almacenada en la base de datos y luego verificamos la impresión de los documentos correctamente sean en tamaño A-3, debido a que son planos.							

Fuente: Propia

4.3.5. Certificado de Notificación de Transferencia

Tabla 13. Planificación del Certificado de Notificación de Transferencia

OPERACIONES	FUNCIONES ESPECÍFICAS	CRONOGRAMA POR DÍA													
		L		M		M		J		V		S		D	
Verificar el Número del Sistema.	Aquí nos permite identificar y verificar el número del sistema en relación con el número del paquete, descripción y área en que se está trabajando.														
Verificar Descripción del Sistema.	Nos ayuda a verificar el nombre del sistema con detalle en relación al sistema que se trabaja.														
Disponer de 3 copias: 2 en inglés y 1 en español.	Este proceso consiste en realizar tres documentos, dos copias en español y una copia en inglés. Para indicar la información al operario y al Cliente.														
Coordinar firma del Gerente de Proyecto SMI.	Aquí vamos a buscar la firma del Gerente de Proyecto SMI. Este paso nos dará la aprobación y conformidad del sistema al cliente.														
Documento firmado listo para transferir al Cliente.	Aquí luego de tener la firma del gerente del proyecto, recién podemos transferir al cliente.														
Esperar 14 días de aceptación del Cliente.	Este pasó consiste el esperar la respuesta de conformidad de parte del cliente y tener en nuestra base de datos para el cierre del proyecto.	QUINCENAL													
		15 EN	15 FB	15 M R	15 AB	15 M Y	15 JN	15 JL	15 A G	15 SP	15 OC	15 N V	15 DC		
Archivar e Imprimir Documento.	Aquí nos aseguramos que la información este almacenada en la base de datos y luego verificamos la impresión de los documentos correctamente.														

Fuente: Propia

4.3.6. Certificado de Culminación Mecánica

Tabla 14. Planificación del Culminación Mecánica

OPERACIONES	FUNCIONES ESPECÍFICAS	CRONOGRAMA POR DÍA						
		L	M	M	J	V	S	D
Confirmar la Numeración del Certificado.	En esta fase contamos con cuatro tipos de Certificados los cuales tienen una codificación diferente. Para lo cual hay que verificar el código y su descripción de cada certificado							
Colocar fecha en que firmará el Gerente de Puesta en Marcha (CM).	La fecha indicada será relacionada al día de la firma de toda la documentación por el Gerente de Puesta en Marcha.							
Verificar el Número del Sistema.	Aquí nos permite identificar y verificar el número del sistema en relación con el número del paquete, descripción y área en que se está trabajando.							
Verificar Descripción del Sistema.	Nos ayuda a verificar el nombre del sistema con detalle en relación al sistema que se trabaja.							
Disponer de 3 copias: 2 en inglés y 1 en español.	Este proceso consiste en realizar tres documentos, dos copias en español y una copia en inglés. Para indicar la información al operario y al Cliente.							
Solicitar la firma y fecha del Gerente de Puesta en Marcha (CM).	La fecha indicada será relacionada al día de la firma de toda la documentación por el Gerente de Puesta en Marcha.							
Archivar e Imprimir Documento.	Aquí nos aseguramos que la información este almacenada en la base de datos y luego verificamos la impresión de los documentos correctamente.							

Fuente: Propia

4.3.7. Lista de Componentes.

Tabla 15. Planificación de la Lista de Componentes

OPERACIONES	FUNCIONES ESPECÍFICAS	CRONOGRAMA POR DÍA						
		L	M	M	J	V	S	D
Buscar en la Base de Datos por Número de Sistema.	Este paso consiste en ubicar la lista de los componentes en la base de datos de Transferencia, teniendo como dato el número de sistema para ubicar la información							
Verificar el Número del Sistema.	Aquí nos permite identificar y verificar el número del sistema en relación con el número del paquete, descripción y área en que se está trabajando.							
Verificar Descripción del Sistema.	Nos ayuda a verificar el nombre del sistema con detalle en relación al sistema que se trabaja.							
Extraer lista de Componentes.	Básicamente consiste en descargar y copiar toda la lista de componentes que corresponde al número del sistema.							
Ordenar los componentes Ascendentemente.	Una vez descargada la lista de componentes de la base de datos, esta se deberá de ordenar de manera ascendente en la hoja de formato en Word para una mejor presentación y fácil de ubicar los componentes.							
Archivar e Imprimir Documento.	Aquí nos aseguramos que la información este almacenada en la base de datos y luego verificamos la impresión de los documentos correctamente.							

Fuente: Propia

4.3.8. Lista de Verificación de Culminación Mecánica

Tabla 16. Planificación de la Lista de Verificación de Culminación Mecánica

OPERACIONES	FUNCIONES ESPECÍFICAS	CRONOGRAMA POR DÍA						
		L	M	M	J	V	S	D
Preparar 4 doc de Lista de Verificación.	Estos cuatro documentos nos permiten dar certificado de conformidad y cierre de los trabajos en campo por el gerente de control de calidad.							
Colocar código y nombre de Contratista.	Es para dar claridad del responsable del trabajo que se realizó. La información los extraemos de la base de datos de la empresa.							
Verificar el Número del Sistema.	Aquí nos permite identificar y verificar el número del sistema en relación con el número del paquete, descripción, área en que se está trabajando.							
Verificar Descripción del Sistema.	Nos ayuda a verificar el nombre del sistema con detalle en relación al sistema que se trabaja.							
Coordinar la firma y fecha del Gerente CMI (Puesta en Marcha).	La fecha indicada será relacionada al día de la firma de toda la documentación por el Gerente de Puesta en Marcha.							
Coordinar conformidad con firma del Gerente QA/QC.	La firma indicada será relacionada al día de la firma de toda la documentación por el Gerente de Puesta en Marcha.							
Verificar ambas firmas esté conformes.	Esto consiste en revisar la firma de ambas partes en los cuatro formatos, para así dar conformidad al cierre del sistema.							
Escanear documento firmado por Gerente CM	Aquí se escanea los cuatro documentos con todas las firmas completas, para tener una copia digital de la información y adjuntar a la base de datos de transferencia.							
Archivar e Imprimir Documento	Aquí nos aseguramos que la información este almacenada en la base de datos y luego verificamos la impresión de los documentos correctamente.							

Fuente: Propia

4.3.9. Lista de Cotejos / Punchlist

Tabla 17. Planificación del Punchlist

OPERACIONES	FUNCIONES ESPECÍFICAS	CRONOGRAMA POR DÍA						
		L	M	M	J	V	S	D
Coordinar la Caminata Final entre Cliente (SMCV) y SMI.	Esta operación consiste en una verificación de ambas partes tanto de la empresa como el Cliente, para que ambos verifiquen el estado del sistema en campo, y así se pueda entregar el sistema con claridad y conformidad a los planos.							
Ingresar observaciones a la Base de Datos de la camina Final.	La función de este paso consiste en ingresar todas las observaciones o pendientes, obtenida de la caminata final.							
Distribuir observaciones a los Superintendentes.	Esto consiste en entregar la relación con todas las observaciones de la caminata al Superintendente para que este las distribuya a los supervisores responsables de realizar los trabajos.							
Hacer seguimiento del levantamiento para el cierre de Observaciones.	Las observaciones de la caminata son de suma importancia realizarlas, para lo cual hay que realizar seguimiento de la culminación de las mismas. Para poder entregar el sistema finalizado							
Adjuntar documento de invitación a caminata final.	Esta operación consiste en adjuntar el documento que se envía al cliente para la reunión de la caminata, donde solicitamos las firmas de los asistentes a la caminata que serán los que realicen las observaciones de los sistemas.							
Extraer reporte con las observaciones levantadas y cerradas.	Aquí se extrae de la base de datos la lista de observaciones cerradas, para así indicar al Cliente que todas las observaciones q se realizaron en la caminata se trabajó.							
Archivar e Imprimir Documento.	Aquí nos aseguramos que la información este almacenada en la base de datos y luego verificamos la impresión de los documentos correctamente.							

Fuente: Propia

4.3.10. Documentos de Referencia del paquete de Construcción

Tabla 18. Planificación de la Documentación de Construcción

OPERACIONES	FUNCIONES ESPECÍFICAS	SEMANAL						
		L	M	M	J	V	S	D
Buscar documento de la base de datos de Construcción.	Aquí vamos a extraer información de la base de datos del área de Construcción, para agregar a la información q se entregará al Cliente.							
Extraer: Índice de Base de Datos.	Esto consiste en extraer el documento denominado Índice, de la base de datos de Construcción. Sólo será una copia y pegado.							
Extraer Notificación de Culminación Mecánica de Base de Datos.	Esto consiste en extraer el documento denominado Notificación de Culminación Mecánica, de la base de datos de Construcción. Sólo será una copia y pegado.							
Extraer: Lista de Verificación de Construcción de Base de Datos.	Esto consiste en extraer el documento denominado Lista de Verificación de Construcción, de la base de datos de Construcción. Sólo será una copia y pegado.							
Verificar las firmas de los Documentos.	En esta fase consiste sólo en verificar el documento que cuenten con las firmas de los gerentes de Construcción conforme.							
Verificar el Número del Sistema.	Aquí nos permite identificar y verificar el número del sistema en relación con todas las codificaciones del sistema como el número del paquete, descripción y área del sistema trabajando.							
Verificar Descripción del Sistema.	Nos ayuda a verificar el nombre del sistema con detalle en relación al sistema trabajado.							

Solicitar firma del Gerente CMI (Puesta en Marcha) del CNN (Construction Completion Notice).	Consiste en buscar firmas de gerentes de ambas partes Construcción y Puesta en Marcha, los documentos para que así se pueda dar fe de documentación entregada al Cliente.							
Escanear documento Firmado por Gerente (CM) Puesta en Marcha.	Aquí se escanea el documento identificado como Lista de Verificación de Construcción, que se encuentre firmado por Gerente de Ingeniería o Gerente de QA e coordinador Transferencia.							
Archivar e Imprimir Documento.	Aquí nos aseguramos que la información este almacenada en la base de datos y luego verificamos la impresión de los documentos correctamente.							

Fuente: Propia

4.3.11. Información del Proveedor

Tabla 19. Planificación de la Información del Proveedor

OPERACIONES	FUNCIONES ESPECÍFICAS	CRONOGRAMA POR DÍA						
		L	M	M	J	V	S	D
Solicitar información al Contratista y/o Proveedor.	Esta información específica que es proporcionada por el contratista o proveedor, es importante para el correcto funcionamiento del equipo u operación del sistema.							
Adjuntar la información al binder.	Lo más resaltante es que el Cliente tenga la información en original directo del proveedor o contratista que realizó el trabajo.							
Escanear la documentación recibida.	Esta documentación quedará almacenada en la base de datos de la empresa y también se entregará al Cliente una copia digital de la información.							
Documento listo para Archivar.	Aquí nos aseguramos que la información este almacenada en la base de datos correctamente.							

Fuente: Propia

4.3.12. Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha

Tabla 20. Planificación de los Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha

OPERACIONES	FUNCIONES ESPECÍFICAS	CRONOGRAMA DIARIO						
		L	M	M	J	V	S	D
Buscar Protocolos de la Base de Datos.	Esta función nos permite extraer los protocolos de las disciplinas, mecánicos, eléctricos, instrumentación y tubería de la base de datos de transferencia; cada protocolo corresponde a cada sistema y subsistema.							
Verificar el Número del Sistema.	Aquí nos permite identificar y verificar el número del sistema en relación con el número del paquete, descripción, del área							
Verificar Descripción del Sistema.	Nos ayuda a verificar el nombre del sistema con detalle en relación al sistema que se trabaja.							
Imprimir Protocolos o formatos en Blanco.	Aquí lo importante es realizar la impresión de los protocolos a tiempo para que los supervisores puedan documentar las pruebas que realizan.							
Distribuir Protocolo según Disciplina a cada Supervisor.	En esta fase es separar los protocolos por disciplinas, las cuales se entregarán a cada supervisor de cada disciplina.							
Hacer seguimiento del llenado de los Protocolos por los Supervisores.	Aquí es seguir el avance del llenado del protocolo para poder cerrar el sistema. Esto se lleva a cabo con la coordinación y comunicación de los supervisores.							
Verificar las firmas y el llenado correcto de los Protocolos.	Esto se realiza para verificar el correcto llenado y firmado de los protocolos para que se garantice la prueba correcta.							
Escanear Protocolos completos y firmados por Supervisor de CM.	Al escanear los protocolos nos permiten tener un control y almacenamiento digital de toda la documentación que será entregada al Cliente.							
Archivar protocolo en el binder para transferir.	Los protocolos en físico y en original serán archivados en los paquetes o binders para entregar al Cliente.							

Fuente: Propia

4.3.13. Transferencia de Documentación al Cliente – SMCV

Tabla 21. Planificación de la transferencia de la documentación al Cliente SMCV

OPERACIONES	FUNCIONES ESPECÍFICAS	CRONOGRAMA DIARIO						
		L	M	M	J	V	S	D
Realizar Trasmittal.	Este documento de cargo nos permite tener control de la transferencia de la documentación que se va entregando al Cliente.							
Detallar descripción del sistema.	Nos aseguramos de entregar el sistema correcto.							
Detallar el número de sistema.	Nos aseguramos de que el número de sistema corresponda a la descripción del mismo sistema.							
Detallar la cantidad de paquetes o binders Construcción y Puesta en Marcha.	En esta fase nos ayuda a definir la cantidad de sistemas que se entrega al Cliente, tanto de los paquetes de construcción como de los de puesta en marcha.							
Realizar tres copias digitales en digital CD's.	Aquí vamos a indicar que se está entregando las copias en digital de toda la información, en tres cd's por cada sistema cerrado.							
Llevar o entregar a la oficina del Cliente toda la documentación.	Aquí consiste en trasladarse a la oficina del Cliente y verificar y entregar la documentación en físico de los sistemas.							
Hacer firmar transmittal por el Cliente.	La firma del transmittal por el cliente es de suma importancia para el control y verificación nuestra base de datos y reporte y definir al sistema como transferido y cerrado.							

Fuente: Propia

4.4. Facilidades de los Procesos de Puesta en Marcha

Tabla 22. Facilidades de los Procesos de Puesta en Marcha

PROCESO	FACILIDADES	CUALITATIVO	REFERENCIA
MECÁNICO	Para iniciar las actividades de Puesta en Marcha de los equipos, se consideró la confirmación del área de Construcción antes de iniciar con las pruebas de los equipos mecánicos. Los documentos de soporte de control de calidad que se deberá completar para tener la garantía de iniciar las correspondientes pruebas se detallan a continuación: • Certificados de Alineamiento Mecánico. • Pruebas de Presurización. • Records de Autorización de cierre Final. • Formatos de Inspección de Calidad y Visto Bueno de la culminación de Construcción. • Documentación del Proveedor de las Garantías de los equipos.	Lo peculiar de estos trabajos son los recursos y materiales para llevar a cabo dichas pruebas. Según el procedimiento indicado nos permite conocer los insumos requeridos para realizar las pruebas. A continuación, el detalle de los materiales: ▪ Hidrolina. ▪ Combustible. ▪ Oxígeno. ▪ Agua. ▪ Torque de Pernos. ▪ GLP.	Manual de Procedimiento: Motor Loop Check Precedure.Document N. 240K-C2-OT-05007S. Rev. 0
ELÉCTRICO	Para llevar a cabo las pruebas con energía, se debe de tener presente los siguientes documentos entregados del área de Construcción al área de Puesta en Marcha: • Lista de Verificación de los Motores. • Lista de Verificación de la Bandeja del Cableado y Canaletas.	El objetivo de estas pruebas son los trabajos con la energía eléctrica de diferente potencial. Según el procedimiento las pruebas se realizan previa coordinación con el área de construcción y con el cliente, ya que se considera realizar cortes de energía por	

	• Formatos de Inspección de Calidad y Visto Bueno de la culminación de Construcción. • Documentación del Proveedor de las Garantías de los equipos. • Formatos de Inspección de Calidad y Visto Bueno de la culminación de Construcción. • Documentación del Proveedor de las Garantías de los equipos.	periodos largos durante ambos turnos de trabajo (día y noche). A continuación, detalle de la energía potencial utilizada para la puesta en marcha de la planta: ▪ Baja Potencia: ▪ 120 Volt. ▪ 220 Volt. ▪ 380 Volt. ▪ Alta Potencia: ▪ 1 kV. ▪ 4.5 kV. Los trabajos con pruebas de Alta Potencia se deberá realizar previa comunicación y coordinación con el área de HSE, para llevar acabo las pruebas LOTO con éxito y sin danos a la propiedad ni a la persona.	
INSTRUMENTACIÓN	Los componentes de instrumentación deberán ser instalados según las especificaciones del diseño y según la base de datos de los instrumentos y detallados en los planos de conexión. La lista de verificación de los instrumentos de lazos será culminada por la parte de Puesta en Marcha para ser transferidos al Cliente SMCV. A continuación, se detalla los documentos que se deberán realizar para la confirmación de dichas pruebas: ▪ Lista de Verificación de la Calibración.	Lo peculiar de las pruebas de instrumentación es: ▪ Instalación de la Fibra Óptica. Ya que sin la fibra óptica instalada en campo no se puede realizar la comunicación de los paneles de control con la sala de control. Para lo cual construcción nos debe de confirmar la instalación de la fibra antes	Manual de Precedimiento: Instrument I/O Checking Precedure. Document N. 240K-C2-OT-05006S. Rev. A

	▪ Formatos de Inspección de Calidad y Visto Bueno de la culminación de Construcción. ▪ Lista de Verificación de la instalación de la Fibra Óptica. ▪ Records de Mantenimiento. ▪ Documentación del Proveedor de las garantías de los equipos.	de iniciar con el megado de los circuitos eléctricos.	
TUBERÍA	Toda la tubería y los componentes deberán ser instalados de acuerdo a las especificaciones del diseño. Los documentos de verificación de la tubería serán completados por la parte de Puesta en Marcha. Se recomienda que el equipo de Construcción realice la verificación previa del sistema de tubería con agua para asegurar que todo se encuentre fijo y correctamente instalados. A continuación, se detalla los documentos necesarios para el inicio de las pruebas: ▪ Reportes de las pruebas de Presurización. ▪ Formato de Instalación de pruebas de Válvulas. ▪ Formatos de Inspección de Calidad y Visto Bueno de la culminación de Construcción.	El atributo de la presente prueba nos lleva a realizar la verificación de las diversas líneas de tuberías de toda la planta según el diseño de la misma. Para lo cual se tiene que verificar previamente la conexión de las tuberías para lo que es necesario verificar las siguientes condiciones en campo: ▪ Agua. ▪ Aire Comprimido. ▪ Válvulas instaladas completas. ▪ Tubería Instalada en Campo. ▪ QA/QC en uniones de tubería. ▪ Torque de pernos en uniones de tubería. ▪ Verificar soldadura en uniones. ▪ Verificar las uniones de termo fusión. ▪ Verificar la instalación de las válvulas según el diseño.	

Fuente: Propia

4.5. Evaluación del Control Documentario (Síntesis de los resultados por Proceso).

Tabla 23. Evaluación del Control Documentario

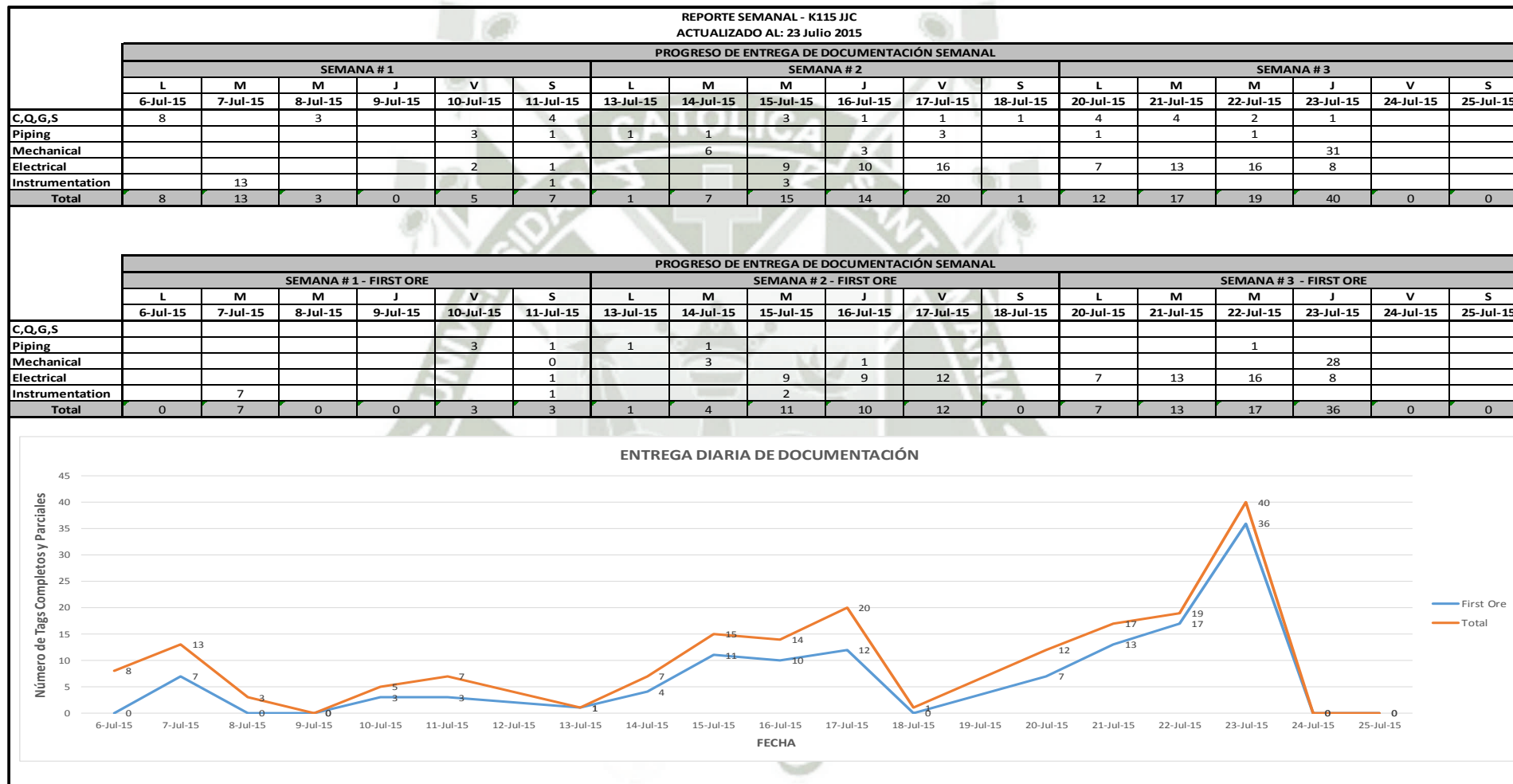
ITEM	PROCESO	OBJETO DE LA MEDICIÓN	RESULTADO	
			ANTES	DESPUES
1	Descripción del índice	Aquí tenemos como referencia los datos del sistema como: número del paquete, número de sistema, descripción del sistema; entre otros. Aquí lo que nos resulta importante es la correcta descripción del sistema.	0%	100%
2	Lista de Verificación del paquete de sistema de transferencia	Aquí detallamos y firmamos todo el contenido del paquete para tener como referencia de la información entregada al cliente.	0%	100%
3	Definición del sistema	Aquí realizamos una pequeña introducción al sistema; donde se especificarán el funcionamiento de los componentes claves del sistema para que sea fácil identificar el sistema.	0%	100%
4	Diagramas, P&ID's del sistema	Consiste en resaltar los límites del sistema en un diagrama, siendo estos planos, P&ID's y/o Redlines. Que nos permitan identificar con facilidad el sistema.	0%	100%
5	Certificado de Notificación de Transferencia	Este proceso nos permite obtener la conformidad del Gerente del Proyecto (SMI) y del Gerente por parte del Cliente (SMCV). Ambas partes dan visto bueno a la operación y documentación del sistema según los estándares definidos.	0%	100%
6	Certificado de Culminación Mecánica	Este documento nos permite saber que el sistema ha sido instalado en el sitio como parte del proyecto, que las pruebas funcionales se ha completado y que el sistema está listo para la puesta en marcha.	0%	100%
7	Lista de Componentes.	Detalla la referencia de los diferentes y diversos componentes y equipos, conexiones y otros relacionados al sistema en transferencia.	0%	100%

8	Lista de Verificación de Culminación Mecánica	Se hace referencia a la culminación del sistema, cumpliendo con la certificación de la parte de control de Calidad del proyecto, en el cierre del sistema en buenas condiciones.	0%	100%
9	Lista de Cotejos / Punchlist	Se detalla el avance del levantamiento de las observaciones realizadas en la caminata final tanto de la parte de SMI como del Cliente, teniendo como base la responsabilidad del levantamiento y cierre de las diferentes observaciones por cada superintendencia de cada área.	0%	100%
10	Documentos de Referencia del paquete de Construcción	Representa el resultado del avance de la culminación por parte del área de Construcción.	0%	100%
11	Información del Proveedor	Aquí tenemos como referencia a la información brindada por el Proveedor o Contratista a cargo de la prueba.	0%	100%
12	Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha	Obtenemos como resultado el avance de las pruebas de los equipos y componentes que posee un sistema, y también el reporte del progreso de las diversas disciplinas.	0%	100%
13	Transferencia de documentación al Cliente – SMCV	Medimos la cantidad de sistemas que estamos transfiriendo al Cliente, esto nos ayuda a identificar el avance del cierre del proyecto en un periodo determinado de tiempo.	0%	100%

Fuente: **Propia**

4.6. Control sobre el Avance de Obra

Figura N° 26: Reporte Semanal de la empresa contratista K 115 (JJC Contratistas)



Fuente: Emp. Contratista JJC Contratistas S.A.

Comentario:

La empresa contratista responsable de los trabajos de construcción, modificación de planos y obras varias; es la empresa denominada JJC Contratista S.A. La cual fue la responsable de realizar los trabajos del llenado de los protocolos pertenecientes a la parte de construcción de las disciplinas de tubería, mecánica, eléctrica e instrumentación. Por tal motivo se realizan reuniones de dos veces por semanas para presentar el reporte de avance de las actividades, verificar y coordinar los trabajos pendientes y controlar el avance de obra.

El gráfico mostrado en la figura número 26 correspondiente a la reunión del al 23 de Julio del 2015, donde nos presenta la siguiente información:

Primer Cuadro:

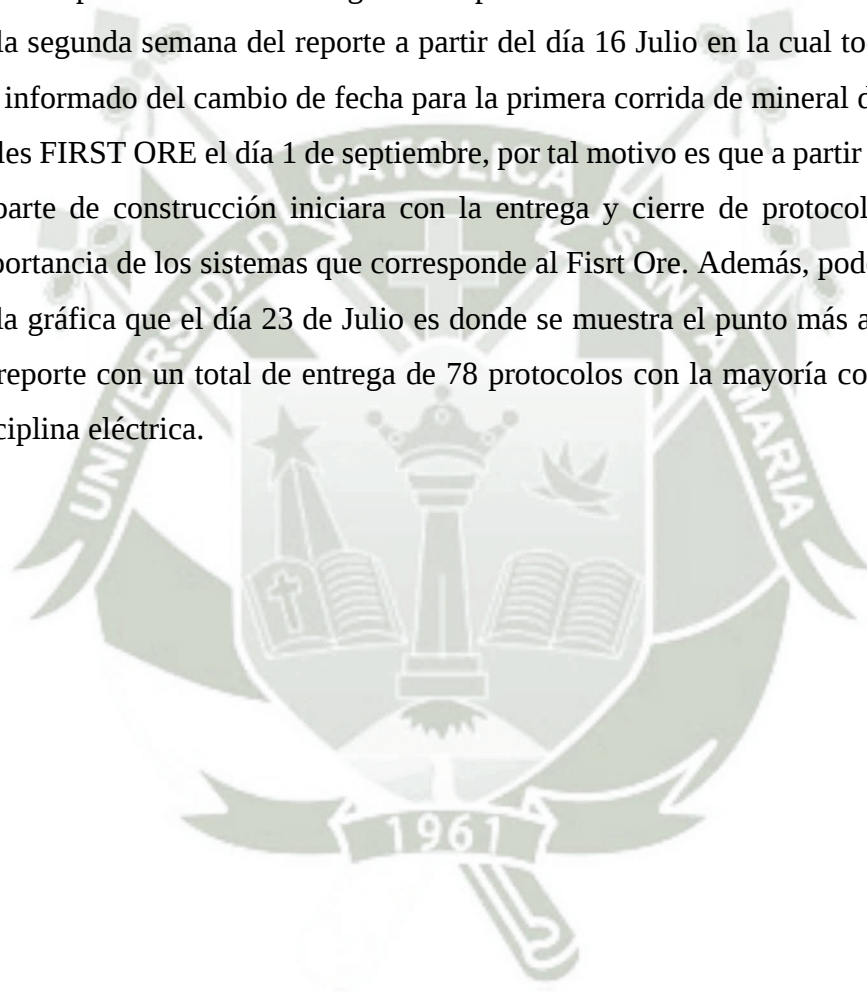
- En la primera semana correspondiente del 6/07 hasta el 11/07 se entregaron la suma total de 36 protocolos; los cuales corresponden a: C,Q,G,S 15; tubería 4. mecánica 0, eléctrica 3 e instrumentación 14.
- Segunda semana del 13/07 hasta 19/07 se entregaron 58 Protocolos, los cuales corresponden a: C,Q,G,S 6; tubería 5. mecánica 9, eléctrica 35 e instrumentación 3.
- Tercera semana del 20/07 hasta 25/07 se entregaron 88 Protocolos, los cuales corresponden a: C,Q,G,S 11; tubería 2. mecánica 31, eléctrica 44 e instrumentación 0.

Segundo Cuadro:

- En este cuadro se observa el reporte de 03 semanas correspondiente al avance de los sistemas que deben estar listo para la corrida del primer mineral. Dichos datos corresponden a los sistemas que construcción debe de culminar para realizar las pruebas correspondientes y entregar a la parte de comisionamiento, antes de la primera corrida de mineral.

- En la primera semana correspondiente del 6/07 hasta el 11/07 se entregaron la suma total de 13 protocolos; los cuales corresponden a: tubería 4, mecánica 0, eléctrica 1 e instrumentación 8.
- Segunda semana del 13/07 hasta 19/07 se entregaron 38 Protocolos, los cuales corresponden a: tubería 2, mecánica 4, eléctrica 30 e instrumentación 2.
- Tercera semana del 20/07 hasta 25/07 se entregaron 73 Protocolos, los cuales corresponden a: tubería 1, mecánica 28, eléctrica 44 e instrumentación 0.

Como se puede observar en la gráfica la pendiente comienza a elevarse positivamente en la segunda semana del reporte a partir del día 16 Julio en la cual todo el proyecto fue informado del cambio de fecha para la primera corrida de mineral denominada en ingles FIRST ORE el día 1 de septiembre, por tal motivo es que a partir de dicha fecha la parte de construcción iniciara con la entrega y cierre de protocolos con mayor importancia de los sistemas que corresponde al Fisrt Ore. Además, podemos observar en la gráfica que el día 23 de Julio es donde se muestra el punto más alto del avance de reporte con un total de entrega de 78 protocolos con la mayoría corresponde a la disciplina eléctrica.



4.7. Identificación de los Problemas encontrados en el Proceso de Control Documentario

Tabla 24. Identificación de Problemas encontrados en el Control Documentario

ITEM	PROCESO	PROBLEMA IDENTIFICADO	NIVEL DE URGENCIA		
			ALTO	REGULAR	BAJO
1	Definición del Sistema.	Buscar información en la Base de Datos.			X
		Verificar todos los datos se encuentre conforme al número de sistema que se está trabajando.			X
		Redactar una pequeña descripción de la funcionalidad del sistema, según la descripción de los equipos.		X	
		Buscar firma del Gerente de Puesta en Marcha.		X	
2	Diagramas P&ID's del Sistema.	Buscar planos, P&D's, Red Lines en base de Datos de la Empresa.			X
		Coordinar con supervisores de sala de Control para la entrega de los Red Lines modificados y actualizados.	X		
		Coordinar con Contratistas la actualización de los planos según las modificaciones del Cliente o de Ingeniería.	X		
3	Certificado de Notificación de Transferencia.	Coordinar la firma del Gerente del Proyecto.		X	
		Recurso limitado de movilidad. Las oficinas se ubican a una distancia de 15 min en pickup.	X		
		Disponibilidad del Gerente del Proyecto (reuniones, periodo de descanso, visitas técnicas, reuniones con el cliente).			X
		Tiempo de espera por la firma del Gerente del Proyecto, debido a que este revisa la documentación si se encuentra conforme o no.		X	
4	Lista de Verificación de Culminación Mecánica.	Demora en coordinar la firma del Gerente de Puesta en Marcha.		X	
		Demora en coordinar firma del Gerente de QA	X		

		Dificultad en la disponibilidad de movilidad disponible para el traslado. Debido a que las oficinas no se encuentran cercas, se ubican en un aproximado de 15 min de tiempo de distancia.		X	
		Inconvenientes con la disponibilidad del Gerente de Control de Calidad (reuniones, periodo de descanso, visitas técnicas, reuniones con el cliente).		X	
5	Lista de Cotejo / Punchlist.	Demora en realizar las coordinaciones con el área de Construcción y de Puesta en Marcha para organizar la caminata final, junto con el cliente.		X	
		Demora en ingresar las observaciones a la base de Datos de la caminata final.		X	
		Gestionar el levantamiento del Punchlist con responsables en reuniones de inicio turno.	X		
		Falta de verificación del Punchlist.			X
		Cierre de las observaciones en el Punchlist de Construcción.	X		
6	Información del Proveedor.	Falta de imprimir documentación entregada por el proveedor en digital, para agregar en los binders al Cliente.			X
		Falta de escanear la documentación entregada por el proveedor en físico.			X
		Demora en coordinar y/o localizar al proveedor para que brinde la información relacionada al sistema, si es que fuera necesario.		X	
		Tiempo en buscar y coordinar con el proveedor la firma de las cartas de garantía, si correspondiera al equipo relacionado al sistema en cuestión.		X	
7	Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha / Protocolos.	Demora a imprimir protocolos de cada sistema.	X		
		Tiempo en distribuir los documentos a cada supervisor de cada disciplina.			X
		Perdida de los protocolos impresos en campo, por falta de orden y limpieza.		X	
		Tiempo en hacer seguimiento diario del avance del cierre de los protocolos.		X	

Fuente: **Propia**

4.8. Identificación de los Problemas encontrados por Sistema

FIRST ORE - PRIORITY SYSTEM LIST AREA 4									
Phase	Const. Area	System No	System Title	First Ore	Desired Construction TO Date	Required Construction TO Date based on 1st Ore	16-Jul-15 PRIORITY	Actividad	Responsable
Ph1	A4	3800-001	Tailing Reclaim Head Tank	Yes	28-Feb-15	19-Jan-15		Definición del Sistema (Actividad # 1) / Lista de Cotejo - Punchlist (Actividad # 6).	Juan Sosa / German Vega
Ph1	A4	3800-003	Tailing Reclaim Tank and Distribution	Yes	28-Feb-15	22-Jul-15		Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo - Punchlist (Actividad # 6)	Juan Sosa / German Vega
Ph1	A4	3800-007	Reclaim Water- Distribution Pumps	Yes	21-Jul-15	22-Jul-15	2	Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Juan Sosa / German Vega
Ph1	A4	3800-008	Reclaim Water-Barge No.1	Yes	10-Jul-15	16-Jul-15		Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Información del Proveedor (Actividad # 8)	Juan Sosa / German Vega
Ph1	A4	3800-010	Reclaim Water-1st Stage Booster Pumps	Yes	10-Jul-15	21-Jul-15		Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Juan Sosa / German Vega
Ph1	A4	3800-011	Reclaim Water-2nd Stage Booster Pumps	Yes	21-Jul-15	27-Jul-15		Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Juan Sosa / German Vega
Ph2A	A4	3800-020	Tailing Reclaim 2E- Water Pump No. 117	Yes	09-Jul-15	06-Aug-15		Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Definición del Sistema (Actividad # 1)	Juan Sosa / German Vega
Ph2A	A4	3800-027	Tailing Deposition Point No. 16 Pipeline	Yes	31-May-15	08-Aug-15	1	Definición del Sistema (Actividad # 1) / Lista de Cotejo - Punchlist (Actividad # 6) / Lista de Verificación de Culminación Mecánica (Actividad # 5)	Juan Sosa / German Vega
Ph1	A4	3800-204	Electrical Room 3820-ER-052- Tailing Reclaim Water Barge No.1	Yes	07-Jun-15	09-Jul-15		Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Lista de Verificación de Culminación Mecánica (Actividad # 5)	Victor Coarita / Eduardo Ardiles
Ph1	A4	3800-205	Electrical Room 3820-ER-053- Tailing Booster Station	Yes	28-Jun-15	07-Jul-15	1	Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori
Ph1	A4	3800-206	Electrical Room 3820-ER-054 - Tailing Booster Pump First Stage	Yes	14-Jun-15	17-Jul-15	1	Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori
Ph1	A4	3800-207	Electrical Room 3820-ER-055 - Tailing Booster Pump Second Stage	Yes	21-Jun-15	18-Jul-15	1	Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7)	Victor Coarita / Willy Condori
Ph1	A4	3800-300	Electrical Distribution 4.16kV - Tailing Reclaim Water Barge #1	Yes	19-Jun-15	30-Jun-15		Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7)	Victor Coarita / Willy Condori
Ph1	A4	3800-301	Electrical Distribution 4.16kV - Tailing Reclaim Booster Station Stage 1	Yes	26-Jun-15	17-Jul-15	2	Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori
Ph1	A4	3800-302	Electrical Distribution 4.16kV - Tailing Reclaim Booster Station Stage 2	Yes	05-Jul-15	06-Jul-15	2	Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori
Ph1	A4	3800-303	Electrical Distribution 4.16kV - Tailing Reclaim Booster Station (Distribution)	Yes	05-Jul-15	07-Jul-15	2	Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori
Ph1	A4	3800-310	Electrical Distribution 480V - Tailing Reclaim Water Barge #1	Yes	19-Jun-15	09-Jul-15		Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Verificación de Culminación Mecánica (Actividad # 5)	Victor Coarita / Willy Condori
Ph1	A4	3800-311	Electrical Distribution 480V - Tailing Reclaim Booster Station Stage 1	Yes	26-Jun-15	17-Jul-15	2	Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori
Ph1	A4	3800-312	Electrical Distribution 480V - Tailing Reclaim Booster Station Stage 2	Yes	05-Jul-15	12-Jul-15	2	Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori
Ph1	A4	3800-313	Electrical Distribution 480V - Tailing Reclaim Booster Station (Distribution)	Yes	05-Jul-15	07-Jul-15	2	Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori
Ph1	A4	3800-400	Fiber Backbone - Tailing Booster Pumps	Yes	07-Jun-15	01-Jul-15		Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6) / Lista de Verificación de Culminación Mecánica (Actividad # 5)	Willy Condori / Eduardo Ardiles
Ph1	A4	3800-401	Fiber Backbone - Tailing Booster Station	Yes	09-Jun-15	04-Jul-15		Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6) / Certificado de Notificación de Transferencia (Actividad # 4)	Willy Condori / Eduardo Ardiles

Fuente: Propia

CAPÍTULO V

PROPUESTA DE LA GESTIÓN DEL CONTROL DOCUMENTARIO

5.1. Propósito

La presente tesis nos va a permitir tener un modelo para el análisis de la gestión, administración y control de los procesos relacionados a la Puesta en Marcha en proyectos de empresas mineras y otros rubros, mediante el uso de la gestión del Control Documentario. Debido a que la información juega un papel clave y estratégico dentro de una empresa es importante conocer y saber el desarrollo de los procesos relacionados en una construcción de planta de extracción de mineral, además de ser una fase importante en el desarrollo de la construcción. Cabe mencionar que toda la metodología que se analiza, fue empleada y aplicada en el Proyecto Expansión Cerro Verde, 2015.

5.2. Objetivos

- Definir los indicadores de gestión y control documentario, para administrar los cambios en las necesidades de la información en tiempo real y acorde a lo solicitado por el Cliente.
- Describir actividades para la implementación del uso de herramientas de gestión y control documentario para la puesta en marcha para empresas mineras. Donde nos permitirá conocer las facilidades y debilidades de los diferentes procesos de la Puesta en Marcha de una planta.
- Determinar el beneficio resultante de la propuesta de implementación. Considerando el tiempo y la coordinación de las actividades relacionadas a la Puesta en Marcha y del tiempo de entrega de la documentación al Cliente.

5.3. Indicadores de la Gestión de Control Documentario

Tabla 25. Indicadores de la Gestión de Control Documentario

Indicador	Descripción	Fórmula	Unidad de Medición
GESTIÓN			
Eficiencia	Aquí nos enfocaremos a gestionar el avance del cierre de los sistemas. Los sistemas que el área de construcción ya finalizó, y que el área de puesta en marcha también realiza el cierre o inicia la verificación de los equipos completos; lo cual nos permitirá al final realizar la entrega del sistema o información al cliente conforme a lo planificado.	Sistema Cerrado / Sistema entregado al Cliente	%
Tiempo	Aquí analizaremos y administraremos el avance de entrega de sistemas con respecto al tiempo. Este avance será representado por día	Número de Sistema x Día	%
Avance de Sistemas	Este indicador nos permitirá realizar seguimiento del avance del Proyecto con respecto al avance de construcción y Puesta en Marcha.	Sistema entregado por Construcción x Sistema cerrado en Puesta en Marcha	%
CONTROL			
Archivos Digitales	El presente indicador nos permitirá tener el control de la administración de toda la documentación en una base de datos, para luego ser entregada al Cliente, como garantía del trabajo realizado.	Backup del Proceso	% de Recuperación del Archivo
Control de Calidad del Documento	Esta fase nos permite trabajar con mucho cuidado la revisión del documento, teniendo en cuenta el estado del sistema y de las actividades a realizar, como la búsqueda de firmas y documentos de garantía que nos permita justificar nuestro trabajo al Cliente.	Cantidad de Documentos / Inspección de Documentos	%

Seguimiento de Lista de Verificación (Punchlist)	Es de suma importancia para el proceso de puesta en Marcha controlar la lista de verificación de las observaciones encontradas por la parte de construcción y del Clientes antes de realizar el cierre del sistema. Es por tal motivo que se debe de realizar el seguimiento de dichas observaciones para poder realizar el cierre conforme de cada sistema.	Observaciones Levantadas / Observaciones Encontradas	%
Avance de cierre de Protocolos	Aquí lo más importante es el control de avance del cierre de los Protocolos o formatos que acreditan la puesta en marcha y la verificación de los equipos, estos pueden ser de la disciplina mecánica, eléctrica, instrumentación y tubería. Para dar garantía del buen estado y conformidad de los diversos equipos.	Metas Cubiertas / Metas Planeadas	%

Fuente: Propia

5.4. Actividades

5.4.1. Coordinar con supervisores de sala de Control para la entrega de los Red Lines modificados y actualizados.

5.4.1.1. Análisis de actividad de Coordinación son supervisor de sala de control acerca de Redlines.

- **Programar reuniones con responsables;** coordinar reuniones con los supervisores de cada disciplina para verificar el estado de los Red Lines o diagramas.
- **Preparar reporte de avance para reuniones;** Comunicar al Gerente de Relave mediante un reporte de los redlines pendientes e indicar la demora de la entrega de los Red Lines.
- **Asistir a reuniones para verificar estado de diagramas;** los supervisores de cada disciplina asistirán a la reunión para verificar el estado de los diagramas pendientes de entregar o modificar

- **Verifica el estado del avance de los diagramas;** el gerente de relave puede asistir a las reuniones para conocer el estado de los pendientes, el contrario el coordinador de transferencia presentara un reporte con toda la información de la reunión del estado de cada sistema de los diagramas pendientes
- **Realizar cronogramas con fecha de entrega de diagramas;** preparar cronograma con fecha de entrega de los Red Lines según los acuerdos tomados en las reuniones.
- **Hacer seguimiento del avance;** el cronograma nos permite hacer seguimiento de los pendientes y plazos de entregas.
- **Se reporta estado de avance de entrega a gerente área y supervisores;** se prepara reporte de estado de avance de entrega de diagramas para el gerente de relave, para informar y poner de conocimiento el cumplimiento de los acuerdos
- **Comunicar en reuniones diarias el avance;** en reuniones diarias se comunica a los involucrados y responsables de la entrega de los Red Lines según cronograma.

5.4.1.2. Diagrama de Flujo Coordinación con supervisores

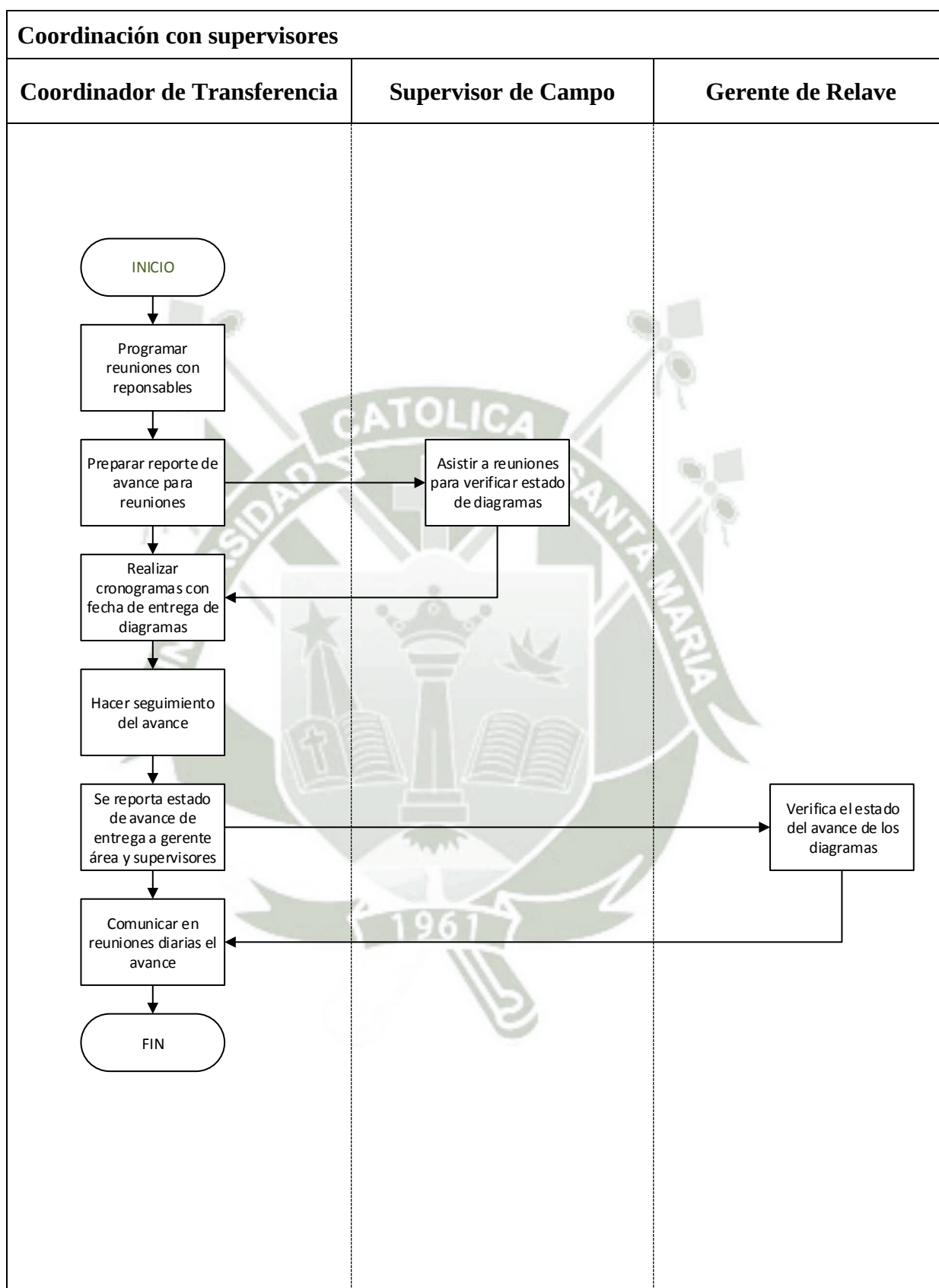


Figura 52. Diagrama de Flujo Coordinación con supervisores.

Fuente: Propia.

5.4.2. **Coordinar con Contratistas la actualización de los planos según las modificaciones del Cliente o de Ingeniería.**

5.4.2.1. **Análisis de actividad de Coordinación con contratista JJC**

- **Programar reuniones con Contratistas;** coordinar reuniones con los supervisores de la empresa contratista JJC de cada disciplina para verificar el estado de los Red Lines o diagramas.
- **Preparar reporte de avance para reuniones con Contratista;** consiste en elaborar reporte de avance, pendientes y diagramas próximos a entregar al contratista JJC la información actualizada en las reuniones programadas.
- **Asistir a reuniones para verificar estado de diagramas pendientes;** los supervisores de campo de la empresa contratista JJC de cada disciplina asistirán a la reunión para verificar el estado de los diagramas pendientes de entregar.
- **Verifica el estado del avance de los diagramas de los contratistas;** el gerente de relave puede asistir a las reuniones para conocer el estado de los pendientes, del contrario el coordinador de transferencia presentara un reporte con toda la información de la reunión del estado de cada sistema de los diagramas pendientes
- **Realizar cronogramas con plazo de entrega de diagramas;** preparar cronograma con fecha de entrega de los Red Lines según los acuerdos tomados en las reuniones.

- **Hacer seguimiento del avance a contratistas;** el cronograma nos permite hacer seguimiento de los pendientes y plazos de entregas del contratista.
- **Reportar estado de avance de entrega a gerente de avance; se elabora** un reporte de estado de avance de entrega de diagramas para el gerente de relave, para informar y poner de conocimiento el cumplimiento de los acuerdos



5.4.2.2. Diagrama de Flujo de Coordinación con Contratista JJC / K 115

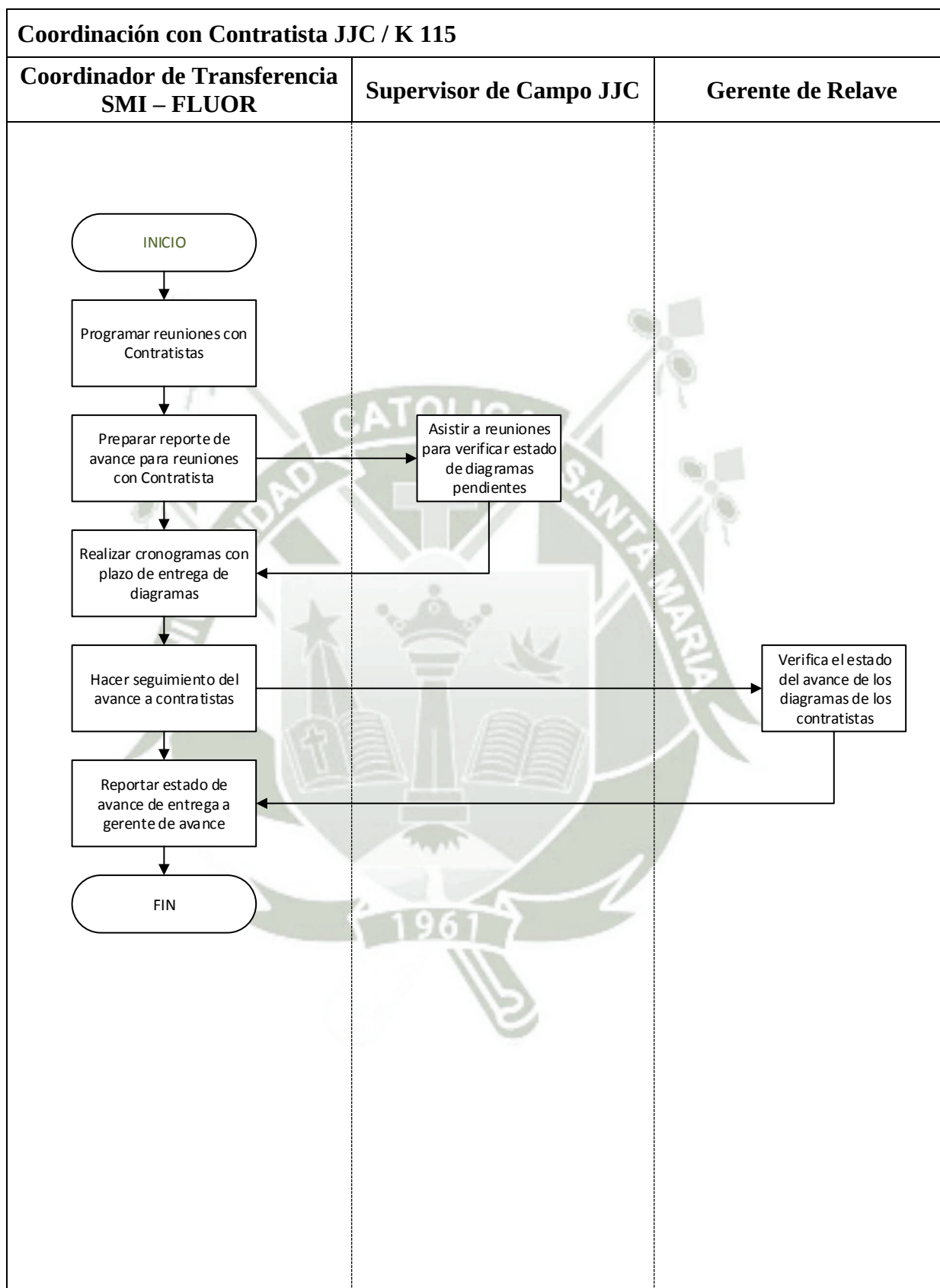


Figura 53. Diagrama de Flujo de Coordinación con Contratista JJC / K 115.

Fuente: Propia.

5.4.3. Recurso limitado de movilidad. Las oficinas se ubican a una distancia de 15 min en pick up.

5.4.3.1. Descripción de Actividad

- **Coordinar con anticipación movilidad con supervisor y/o gerente de relave;** realizar las coordinaciones al inicio de turno o con anticipación la disponibilidad de camioneta, para evitar retrasos.
- **Comunicar la disponibilidad de camioneta en el día;** en las reuniones de inicio de turno coordinar con los supervisores o gerente del área la disponibilidad de camioneta libre para el traslado de oficina a oficina.
- **Coordinar con supervisor de vehículos y transporte;** en el caso de que la camioneta estuviera ocupada por supervisor o gerente, realizar las coordinaciones con el gerente de vehículos y transporte de la empresa para buscar una solución.
- **Esperar movilidad en el punto de encuentro;** Esperar que camioneta llegue al punto de encuentro, ya sea la oficina de Transferencia u oficina del Gerente del Proyecto o del cliente.
- **Verificar y coordinar los accesos restringidos con anticipación;** considerar los retrasos en los accesos restringidos de las vías, debido a mantenimiento de vías, por voladura, excavaciones, construcción entre otros.
- **Programar horarios con oficina de cliente;** coordinar un horario con los responsables de la recepción de los sistemas por parte de cliente en tener una hora y día para dicha transferencia.

5.4.3.2. Diagrama de Flujo de Recurso limitado de movilidad

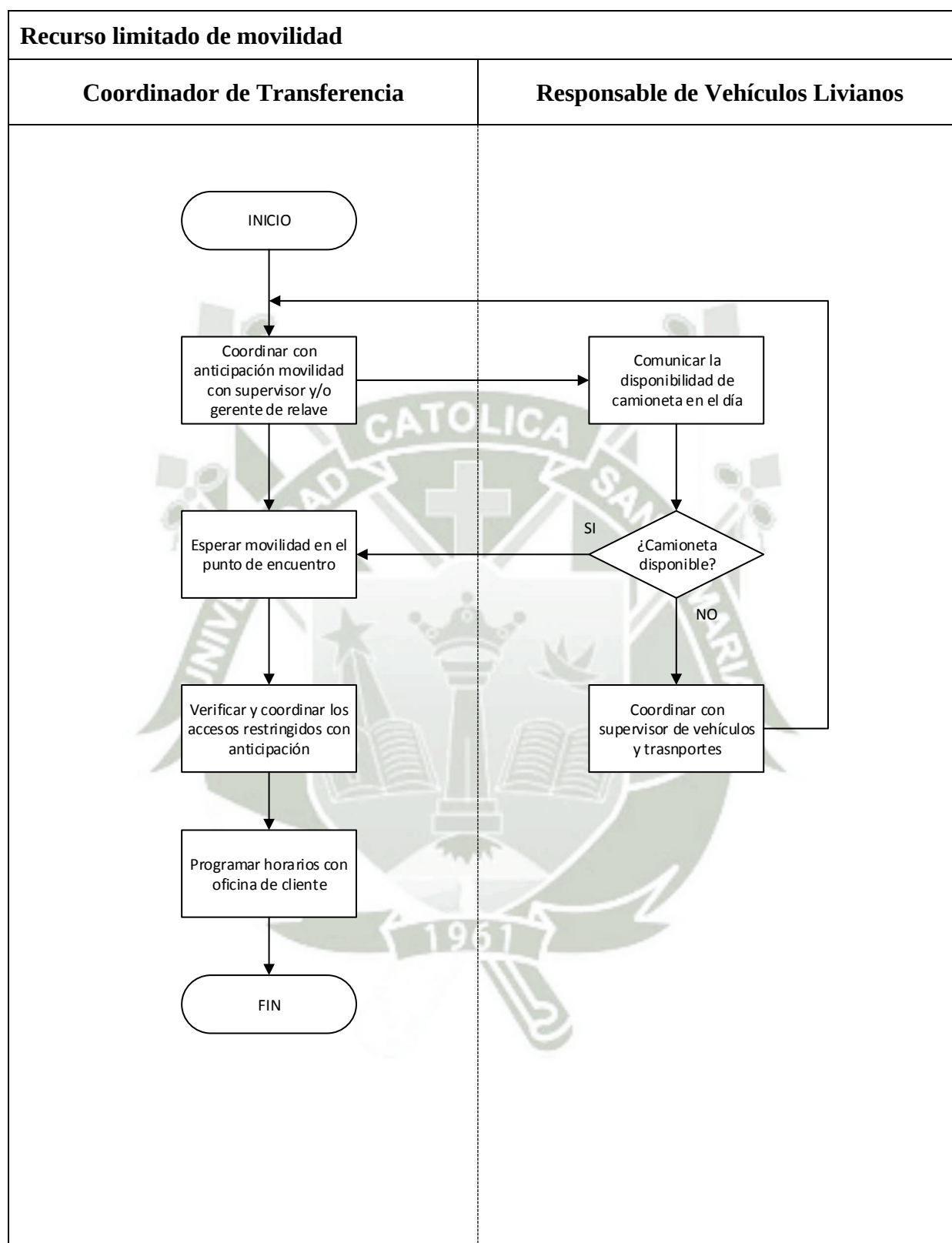


Figura 54. Diagrama de Flujo de Recurso limitado de movilidad.

Fuente: Propia.

5.4.4. Demora en coordinar firma del Gerente de QA.

5.4.4.1. Descripción de Actividad de coordinar firma de gerente de QA

- **Programar 2 días x semana para firmar documentos;** se toma el acuerdo de programar los días lunes y jueves para firma de los documentos por el gerente del área de QA.
- **Gerente QA se encuentra disponible en fechas acordadas;** el gerente de QA acepta y cumple las fechas acordadas para la firma de los documentos.
- **Para el relevo de gerente se cumplirá el mismo horario;** así mismo cuando el gerente este se encuentre en su periodo de descanso, el relevo cumplirá la misma fecha y horarios establecidos
- **Coordinar horario para solicitar disponibilidad de camioneta;** como se dispone de fechas y horarios para la coordinación de las firmas, se debe de programar y coordinar previamente la disponibilidad de camioneta para evitar contra tiempos o retrasos.
- **Camioneta cumplirá horario en oficina de Transferencia según lo acordado;** el responsable de la camioneta a cargo deberá de cumplir con el horario en la oficina de transferencia de documentos, ya sea para que este lleve los documentos al área de QA o a la oficina del cliente.
- **Coordinar fines de semana si fuera el caso para solicitar firma;** si el cliente lo requiere o si tenemos un sistema importante que entregar es necesario coordinar las firmas los fines de semana, previamente se realizaran las coordinaciones con gerente de QA.

5.4.4.2. Diagrama de Flujo de Demora en coordinar firma con Gerente QA

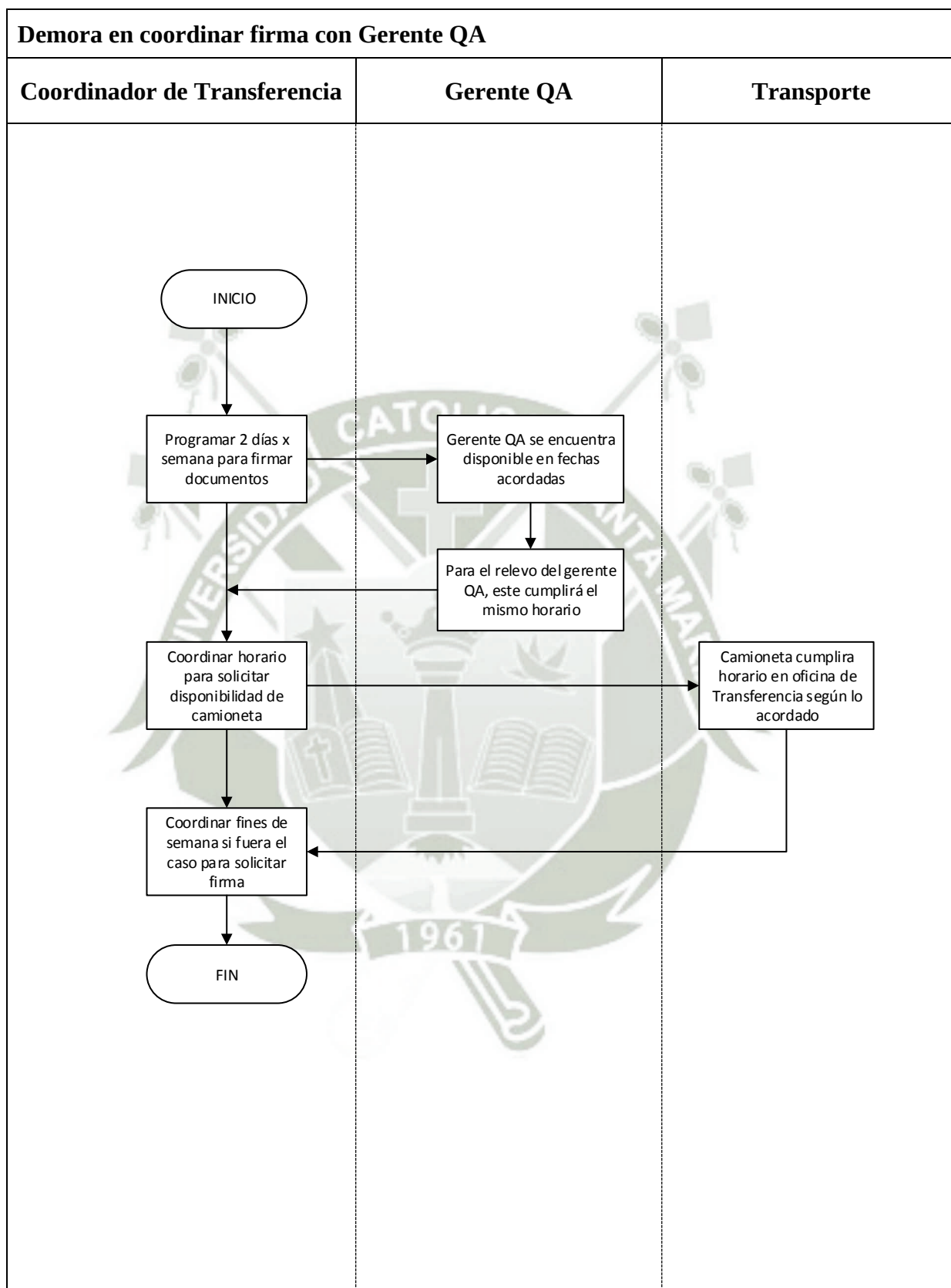


Figura 55. Diagrama de Flujo de Demora en coordinar firma con Gerente QA.

Fuente: Propia.

5.4.5. Cierre de observaciones de Punchlist de Construcción.

5.4.5.1. Descripción de Actividad de Cierre de observaciones de Punchlist de construcción

- **Programa reuniones con Coordinador de Construcción;** organizar reuniones únicamente para tratar el tema del cierre de los items del punchlist de la parte de construcción, con los supervisores y superintendentes de ambas áreas.
- **Revisar los items pendientes de cierre;** el coordinador de transferencia del área de construcción revisa los items pendientes de cierre con el Cliente, para verificar en ambas áreas los pendientes que son motivo del retraso de la transferencia de la documentación.
- **Coordinar actividades de cierre de items CAT 1;** el coordinador de transferencia del área de construcción se reúne con supervisores de construcción para verificar las observaciones de CAT 1 y CAT 2 más resaltantes, para realizar el levantamiento y cierre.
- **Consultar a gerente sistemas importantes de cierre;** el coordinador de transferencia de puesta en marcha coordina con el gerente de relave para evaluar los más resaltantes e importantes de cierre.
- **Entregar lista de sistemas c/fecha de cierre;** el Gerente de Relave entrega o comunica sistemas prioritarios y urgentes de transferir con fecha de cierre próximo a realizar la transferencia al cliente.
- **Programar reuniones c/supervisores y gerente de relave;** teniendo como referencia los sistemas prioritarios se procede a comunicar a los supervisores de ambas áreas responsables del levantamiento de las

observaciones en los punchlist de la parte de construcción.

- **Actualizar base de datos de construcción;** coordinador de transferencia de construcción es el responsable de revisar y actualizar base de datos para extraer reporte de los ítems pendientes de levantamiento.
- **Revisar cada ítem pendiente de cierre;** revisar los ítems de punchlist de construcción pendientes de cierre para tener como referencia el estado del avance del sistema.



5.4.5.2. Diagrama de Flujo de Cierre de observaciones en el Punchlist de Construcción

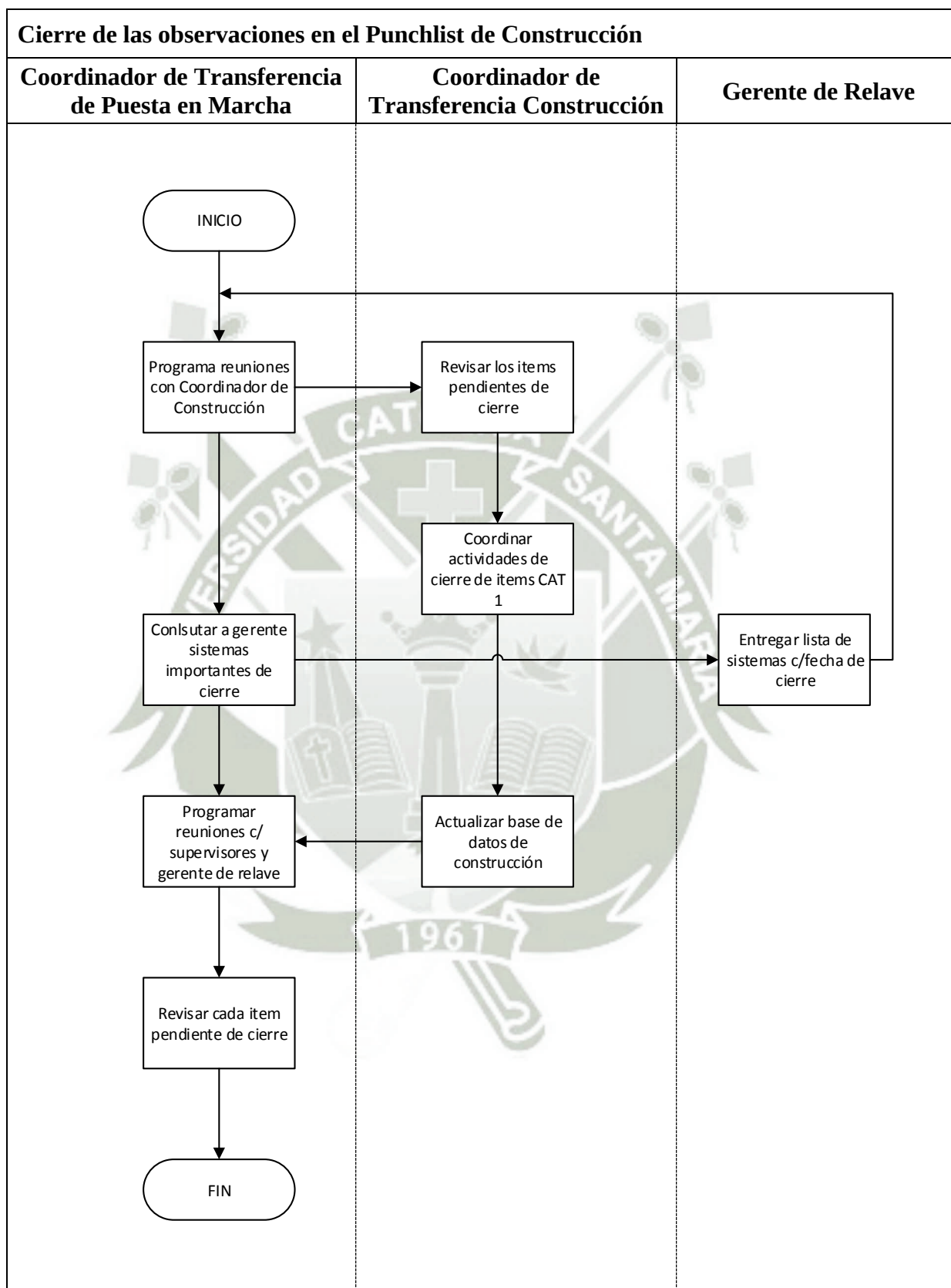


Figura 56. Diagrama de Flujo de Cierre de observaciones en el Punchlist de Construcción.
Fuente: Propia.

5.4.6. Gestionar levantamiento de Punchlist con responsables en reuniones de inicio de turno.

5.4.6.1. Descripción de actividad de Gestionar levantamiento de punchlist en reuniones de inicio de turno

- **Comunicar en reuniones diarias estado de Punchlist;** en las reuniones de inicio de turno o de actividades de transferencia de documentación se comunica el estado mediante un reporte de pendiente de cierre de las observaciones que tienen algún conflicto de ser cerradas.
- **Preparar reporte de ítems pendientes;** extraer reporte del MCPlus de los ítems pendientes de cierre, luego clasificarlos según disciplina y después ordenarlos según categoría 1,2,3 y 4; y finalmente entregarlos a cada supervisor responsables del levantamiento de las observaciones.
- **Revisar reporte de punchlist en campo;** los supervisores de campo de cada disciplina son los responsables directo del control y cierre de las observaciones correspondiente al área de puesta en marcha.
- **Realizar caminatas para cierre de ítems;** los supervisores de cada disciplina serán responsables de realizar caminatas para el cierre de las observaciones bajo su responsabilidad.
- **Solicitar permiso a Gerente Relaves para cierre de ítems;** previa caminata a campo con supervisores o sola se solicita permiso al gerente de relave para el cierre de las observaciones encontradas en campo.
- **Dar autorización de cierre de ítems a coordinador transferencia;** la gerente vera por conveniente

delegar dicha responsabilidad, si fuera el caso, da autorización para firma y cierre de observaciones al coordinador de transferencia.

- **Coordinar caminatas internas;** organizar caminatas internas con los supervisores de campo para realizar el levantamiento y cierre de las observaciones en situ.
- **Hacer visitas a campo c/supervisores;** programar visitas a campo junto con los supervisores para verificar el estado de las observaciones pendiente y cierre de las mismas en situ.
- **Cerrar items en los punchlist;** todos los ítems que fueron cerrados y modificados según estado de observaciones encontrados en campo, se procede a realizar los cambios en la base de datos del área de puesta en marcha.
- **Actualizar base de datos de items cerrados;** una vez actualizada la información en la base de datos se procede a extraer reporte con la información actualizada y sacar reporte estadístico de avance para las reuniones de semanales.
- **Hacer reporte de items pendientes;** preparar reportes de ítems pendientes de cierre con la información actualizada según toda la información que fue brindada por los supervisores para informar a la gerencia del avance del trabajo realizado previamente.

5.4.6.2. Diagrama de Flujo de Gestionar levantamiento de punchlist en reuniones de inicio de turno

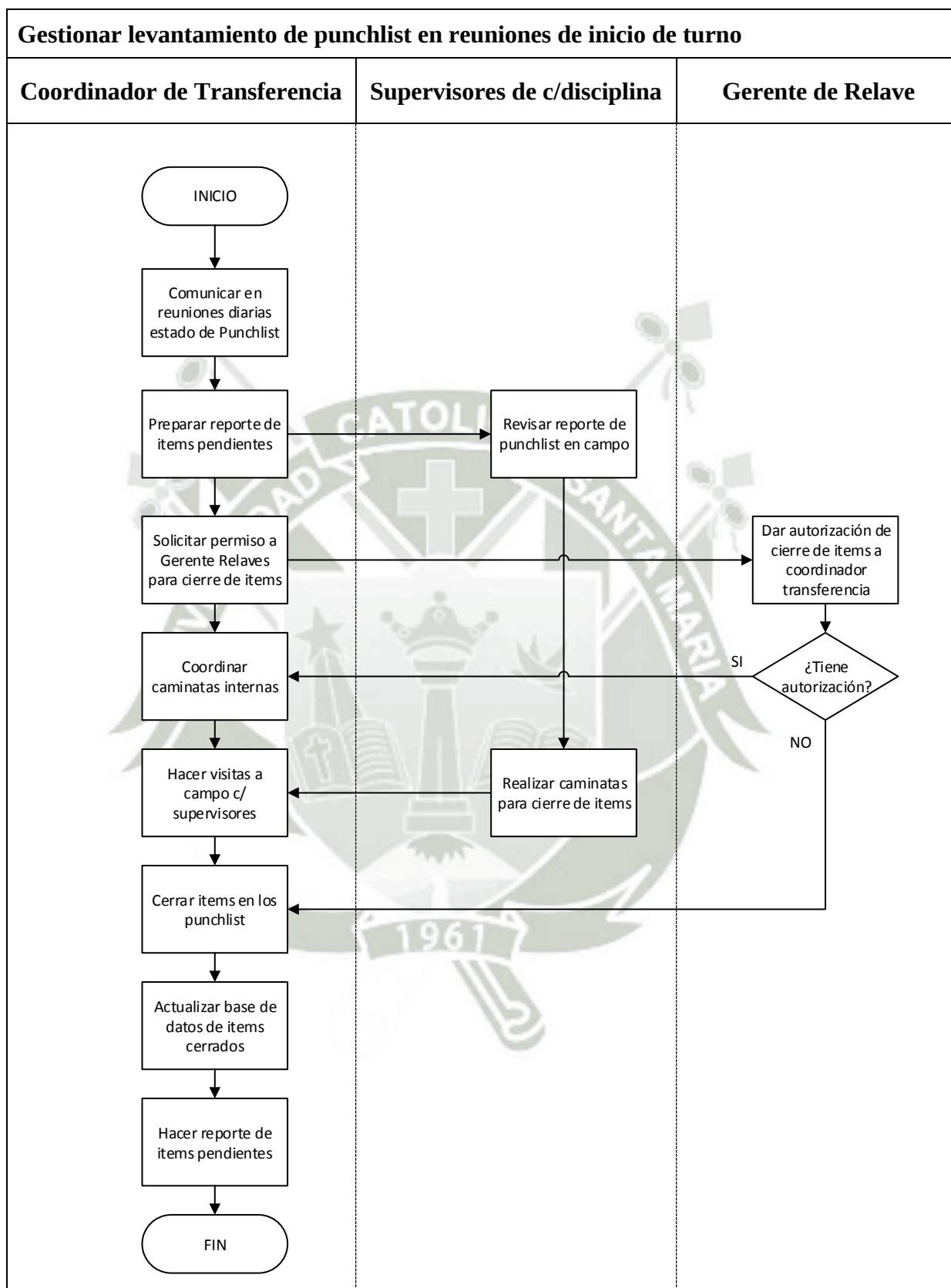


Figura 57. Diagrama de Flujo de Gestionar levantamiento de punchlist en reuniones de inicio de turno.
Fuente: Propia.

5.4.7. Demora en imprimir protocolos de cada sistema.

5.4.7.1. Descripción de actividad de Demora en imprimir protocolos de cada sistema

- **Implementar impresora para imprimir protocolos;** debido a la cantidad de protocolo que se requiere imprimir por disciplina se solicita una impresora para la impresión de protocolos.
- **Implementar cuadro de avance de sistemas;** para gestionar con eficacia la impresión de protocolos se procede a realizar cuadros y/o cronogramas que muestren el progreso de avance para cumplir con el cierre del sistema.
- **Coordinar con supervisores de campo sistemas prioritarios;** siempre tener una buena comunicación para coordinar con los supervisores de campo, qué sistemas son prioridad, para el avance de la impresión de los protocolos.
- **Entregar lista de sistemas de protocolos prioritarios;** los supervisores de cada disciplina realizaran un reporte de su avance de trabajo y así solicitara al coordinador de transferencia los sistemas que requiere protocolos.
- **Especificar disciplina y fecha de requerimiento de protocolo;** el reporte que los supervisores de cada disciplina deberán indicar la fecha del requerimiento de protocolo, para así organizar tiempo y recursos para cumplir lo solicitado.
- **Programar sobretiempo sábados o domingos;** Se programan los días sábado y domingos para cubrir la impresión de los protocolos requeridos para cubrir la semana siguiente.

5.4.7.2. Diagrama de Flujo de Demora en imprimir protocolo de cada sistema

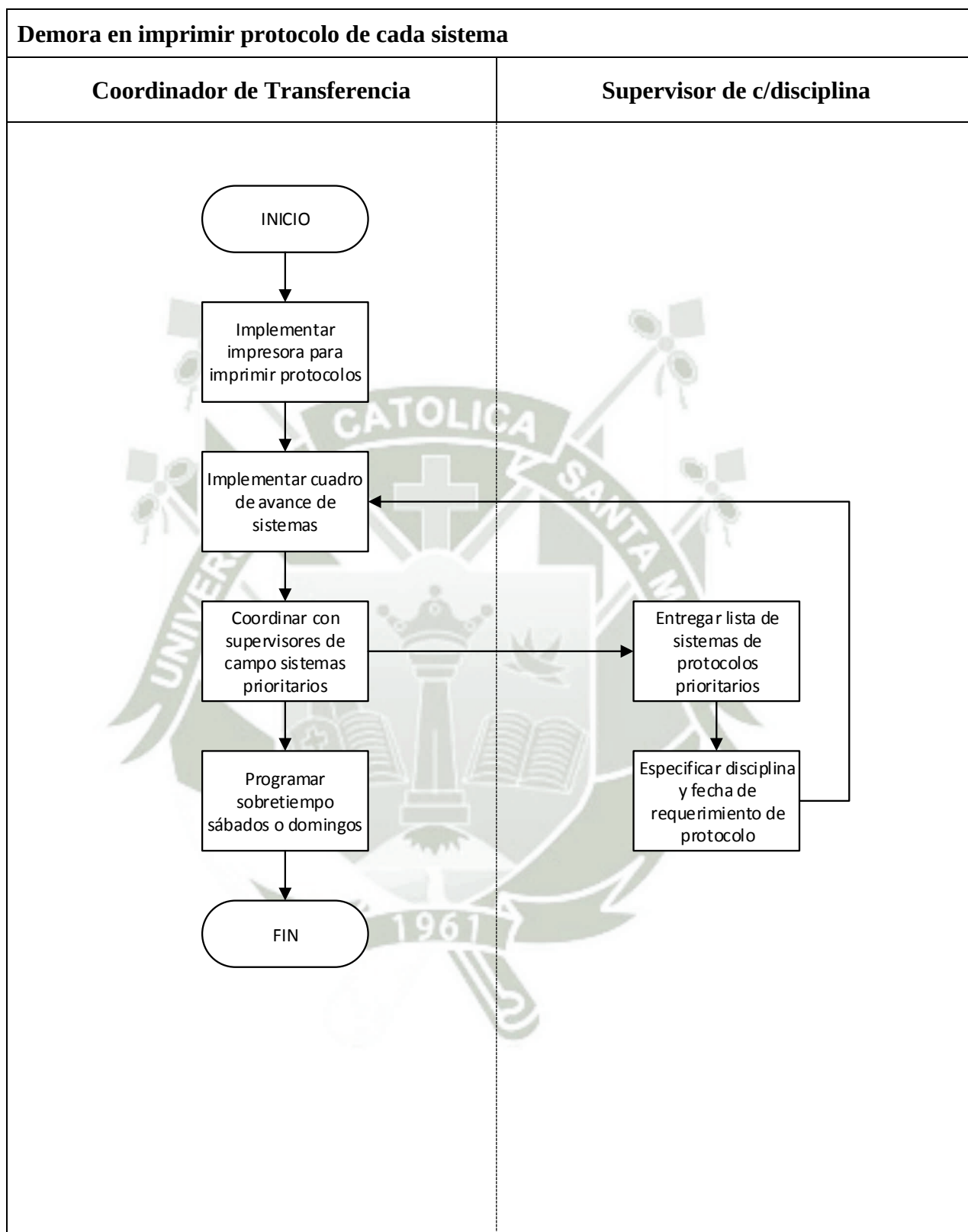


Figura 58. Diagrama de Flujo de Demora en imprimir protocolo de cada sistema.

Fuente: Propia.

5.5. Resultado del Modelamiento de la Gestión del Control Documentario

Tabla 26. Resultados de Modelamiento de la Gestión del Control Documentario

FIRST ORE - PRIORITY SYSTEM LIST AREA 4																						
Phase	Const. Area	System No	System Title	First Ore	Desired Construction TO Date	Required Construction TO Date based on 1st Ore	16-Jul-15	Construction A- Sheet Status				Construction Final		Construction Final Punchlist				Actividad	Responsable	Avance %	Optimo	Avance de CAT1
							PRIORITY	Completed	Outstanding	Total	% Progress	Schedule Date	PL IN MC+	Total Items	CAT 1 - Open	CAT 2 - Open	CAT 3 - Open					
Ph1	A4	3800-001	Tailing Reclaim Head Tank	Yes	28-Feb-15	19-Jan-15		33	312	345	9.57%	14-Mar-15	YES	32	1	10	1	Definición del Sistema (Actividad # 1) / Lista de Cotejo - Punchlist (Actividad # 6).	Juan Sosa / German Vega	9.57%	19.13%	9.57%
Ph1	A4	3800-003	Tailing Reclaim Tank and Distribution	Yes	28-Feb-15	22-Jul-15		0	164	164	0.00%	03-Jul-15		16	5	9	2	Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo - Punchlist (Actividad # 6)	Juan Sosa / German Vega	0.00%	0.00%	0.00%
Ph1	A4	3800-007	Reclaim Water- Distribution Pumps	Yes	21-Jul-15	22-Jul-15	2	84	227	311	27.01%	13-Jul-15		45	19	20	4	Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Juan Sosa / German Vega	27.01%	28.43%	1.42%
Ph1	A4	3800-008	Reclaim Water-Barge No.1	Yes	10-Jul-15	16-Jul-15		3	87	90	3.33%			1				Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Información del Proveedor (Actividad # 8)	Juan Sosa / German Vega	3.33%	6.67%	3.33%
Ph1	A4	3800-010	Reclaim Water-1st Stage Booster Pumps	Yes	10-Jul-15	21-Jul-15		28	77	105	26.67%	02-Jul-15	YES	17	1	2		Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Juan Sosa / German Vega	26.67%	53.33%	26.67%
Ph1	A4	3800-011	Reclaim Water-2nd Stage Booster Pumps	Yes	21-Jul-15	27-Jul-15		36	128	164	21.95%	09-Jul-15	YES	15	3	4		Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Juan Sosa / German Vega	21.95%	29.27%	7.32%
Ph2A	A4	3800-020	Tailing Reclaim 2E- Water Pump No. 117	Yes	09-Jul-15	06-Aug-15		0	1	1	0.00%			1				Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) /Definición del Sistema (Actividad # 1)	Juan Sosa / German Vega	0.00%	0.00%	0.00%
Ph2A	A4	3800-027	Tailing Deposition Point No. 16 Pipeline	Yes	31-May-15	08-Aug-15	1	4	18	22	18.18%			1				Definición del Sistema (Actividad # 1) / Lista de Cotejo - Punchlist (Actividad # 6) / Lista de Verificación de Culminación Mecánica (Actividad # 5)	Juan Sosa / German Vega	18.18%	36.36%	18.18%
Ph1	A4	3800-204	Electrical Room 3820-ER-052- Tailing Reclaim Water Barge No.1	Yes	07-Jun-15	09-Jul-15		0	61	61	0.00%			1				Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Lista de Verificación de Culminación Mecánica (Actividad # 5)	Victor Coarita / Eduardo Ardiles	0.00%	0.00%	0.00%
Ph1	A4	3800-205	Electrical Room 3820-ER-053- Tailing Booster Station	Yes	28-Jun-15	07-Jul-15	1	46	27	73	63.01%	13-Jul-15		15	6	8	1	Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori	63.01%	73.52%	10.50%
Ph1	A4	3800-206	Electrical Room 3820-ER-054 - Tailing Booster Pump First Stage	Yes	14-Jun-15	17-Jul-15	1	47	26	73	64.38%	02-Jul-15	YES	12	1	2		Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) /Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori	64.38%	65.94%	1.55%
Ph1	A4	3800-207	Electrical Room 3820-ER-055 - Tailing Booster Pump Second Stage	Yes	21-Jun-15	18-Jul-15	1	46	28	74	62.16%	09-Jul-15	YES	13	1	5		Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7)	Victor Coarita / Willy Condori	62.16%	63.77%	1.61%
Ph1	A4	3800-300	Electrical Distribution 4.16kV - Tailing Reclaim Water Barge #1	Yes	19-Jun-15	30-Jun-15		0	53	53	0.00%			1				Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7)	Victor Coarita / Willy Condori	0.00%	0.00%	0.00%
Ph1	A4	3800-301	Electrical Distribution 4.16kV - Tailing Reclaim Booster Station Stage 1	Yes	26-Jun-15	17-Jul-15	2	18	17	35	51.43%	02-Jul-15	YES	23	4	3		Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori	51.43%	64.29%	12.86%
Ph1	A4	3800-302	Electrical Distribution 4.16kV - Tailing Reclaim Booster Station Stage 2	Yes	05-Jul-15	06-Jul-15	2	5	43	48	10.42%	09-Jul-15	YES	28	7	10		Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori	10.42%	11.90%	1.49%
Ph1	A4	3800-303	Electrical Distribution 4.16kV - Tailing Reclaim Booster Station (Distribution)	Yes	05-Jul-15	07-Jul-15	2	0	53	53	0.00%	13-Jul-15		33	14	15	2	Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori	0.00%	0.00%	0.00%
Ph1	A4	3800-310	Electrical Distribution 480V - Tailing Reclaim Water Barge #1	Yes	19-Jun-15	09-Jul-15		0	73	73	0.00%			1				Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Verificación de Culminación Mecánica (Actividad # 5)	Victor Coarita / Willy Condori	0.00%	0.00%	0.00%
Ph1	A4	3800-311	Electrical Distribution 480V - Tailing Reclaim Booster Station Stage 1	Yes	26-Jun-15	17-Jul-15	2	30	22	52	57.69%	02-Jul-15	YES	15	1	6		Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori	57.69%	58.27%	0.58%
Ph1	A4	3800-312	Electrical Distribution 480V - Tailing Reclaim Booster Station Stage 2	Yes	05-Jul-15	12-Jul-15	2	16	10	26	61.54%	02-Jul-15	YES	14	4	4		Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori	61.54%	76.92%	15.38%
Ph1	A4	3800-313	Electrical Distribution 480V - Tailing Reclaim Booster Station (Distribution)	Yes	05-Jul-15	07-Jul-15	2	1	59	60	1.67%	13-Jul-15		14	4	9	1	Diagramas P&ID's del Sistema (Actividad # 2 y 3) / Documentos de Soporte de Verificación de Puesta en Marcha - Protocolos (Actividad # 7) / Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6)	Victor Coarita / Willy Condori	1.67%	2.08%	0.42%
Ph1	A4	3800-400	Fiber Backbone - Tailing Booster Pumps	Yes	07-Jun-15	01-Jul-15		0	12	12	0.00%			1				Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6) / Lista de Verificación de Culminación Mecánica (Actividad # 5)	Willy Condori / Eduardo Ardiles	0.00%	0.00%	0%
Ph1	A4	3800-401	Fiber Backbone - Tailing Booster Station	Yes	09-Jun-15	04-Jul-15		0	2	2	0.00%			1				Lista de Cotejo-Punchlist (Actividad # 6) / Certificado de Notificación de Transferencia (Actividad # 4)	Willy Condori / Eduardo Ardiles	0.00%	0.00%	0%

Fuente: Propia

5.6. Reporte diario de Avance y Progreso del Control Documentario

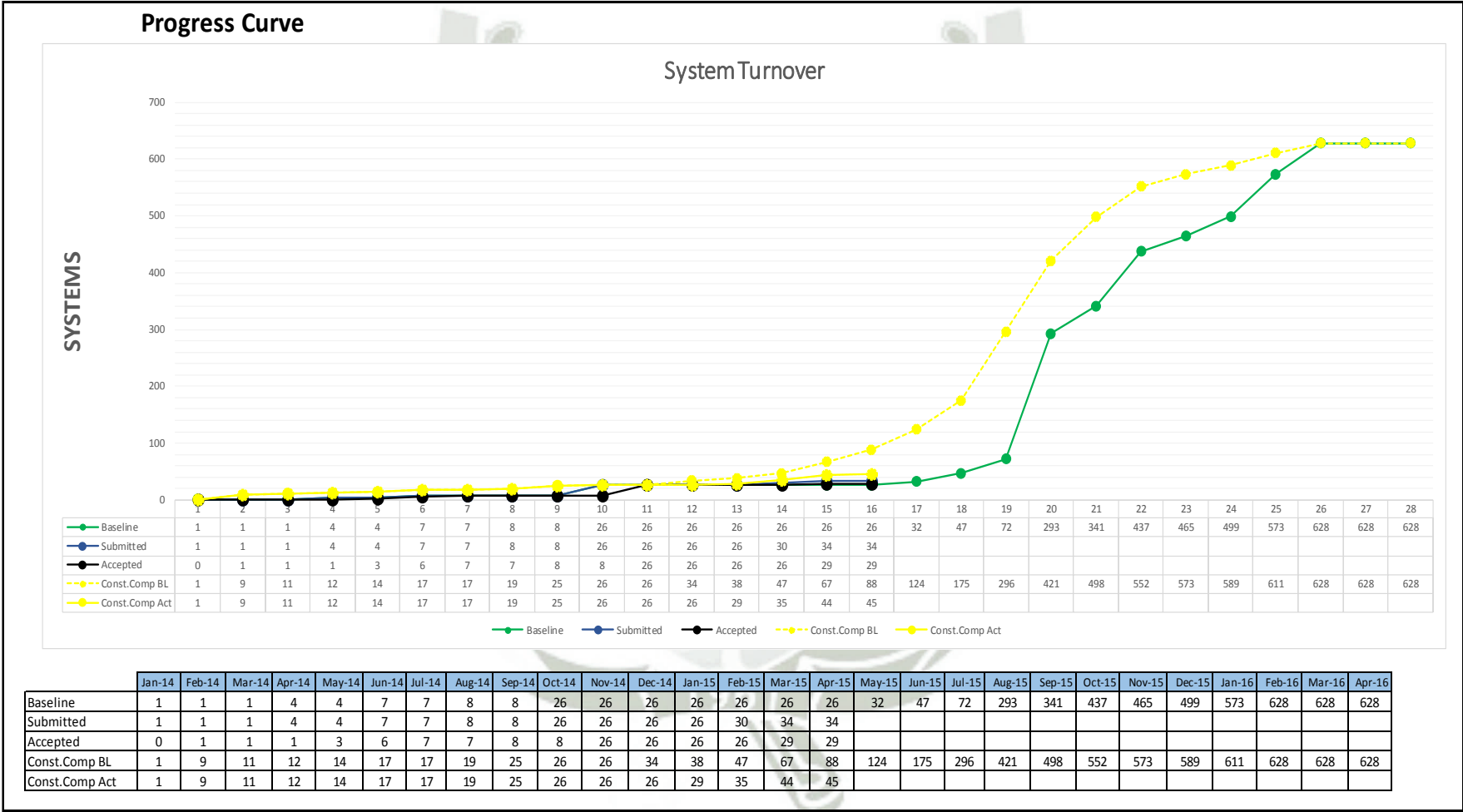


Figura 59. Curva de Progreso
Fuente: La empresa SMI Inc. (Fluor)

Comentario

Los gráficos denominados Resultado del Modelamiento de la Gestión y Control Documentario y Curva de Progreso, son la representación del reporte diario preparado para el cliente SMCV, gerente de Proyecto y gerente de puesta en marcha; en el cual nos brinda la siguiente información:

- Reporte de la lista de los principales sistemas requeridos para la primera corrida del mineral.
- Estatus de cada sistema con sus respectivas fechas de culminación por parte del área de construcción.
- Información del avance del estado de la lista de verificación (Punchlist) de la parte de construcción.
- Referencia de los supervisores responsables de la parte del equipo de puesta en marcha y también se indica los problemas de cada sistema en campo.
- En el cuadro denominado Curva de Progreso; señala el avance del mes de abril 2015 y el planificado hasta el final del proyecto (abril 2015).
- La línea base de sistemas culminados para el mes de abril 2015 es de 26 sistemas.
- Se emitieron al cliente 34 sistemas, de los cuales sólo 29 sistemas fueron aceptados por el cliente.
- También nos indica el número constante de sistemas que fueron planificados según la línea base en el mes de abril corresponde a 88 sistemas.
- Constante de sistemas compilados aceptados fue de 45 sistemas.

Con esta información se puede concluir que en el mes de abril 2015 hubo un avance positivo de 15 sistemas aceptados por el cliente, por encima de lo planificado.

Así también el cuadro de modelamiento nos permite detallar los problemas identificados en el proceso de puesta en marcha, asimismo también se señala los responsables de cada disciplina y de dar solución a los problemas identificados anteriormente por los supervisores en campo. De esta manera se va realizando en control y seguimiento del avance de las actividades para el logro de la corrida del primer mineral (first ore), programado para el 1ro de setiembre del 2015.

Asimismo, la evaluación por el gerente de puesta en marcha se intensificó en los siguientes meses en todas las áreas y en todo en proyecto, para poder alcanzar el objetivo.

5.7. Cronograma de Actividades

Tabla 27. Cronograma de Actividades

PROBLEMA	ACTIVIDADES	MES 1 JUN 2014				MES 2 JUL 2014				MES 3 AGO 2014				MES 4 SEP 2014				MES 5 OCT 2014				MES 6 NOV 2014				MES 7 DIC 2014				MES 8 ENE 2015				MES 9 FEB 2015			
		1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°
4.4.1. Redactar una pequeña descripción de la funcionalidad del sistema, según la descripción de los equipos	Reunirse con los supervisores de campo para verificar los equipos más resaltantes de cada sistema.																																				
	Revisar la base de datos y resumir los equipos más resaltantes.																																				
	Consultar al Superintendente o Gerente de cada área para verificar los equipos más resaltantes.																																				
	Organizar el tiempo necesario previamente al cierre del sistema para completar la información.																																				
	Avanzar con anticipación la descripción de los equipos de todos los sistemas.																																				
4.4.2. Coordinar con supervisores de sala de Control para la entrega de los Red Lines modificados y actualizados	Hacer reuniones con los supervisores, para verificar el estado de los Red Lines.																																				
	Comunicar al Gerente del área, la demora de la entrega de los Red Lines.																																				
	Hacer un cronograma de plazo para la entrega de los Red Lines.																																				
	Hacer seguimiento al cronograma de entrega.																																				
	Coordinación en las reuniones diarias acerca del cumplimiento la entrega de los Red Lines según cronograma.																																				
4.4.3. Coordinar con Contratistas la actualización de los planos según las modificaciones del Cliente o de Ingeniería.	Hacer seguimiento a los Contratistas que tienen a su cargo la entrega de los RedLines actualizados.																																				
	Hacer reuniones para verificar el control y avance de la entrega de los planos.																																				
	Hacer cronogramas con plazos de entrega de los planos según el avance y recursos de la empresa Contratista.																																				
	Hacer reporte de entrega para verificar los pendientes, y así controlar el avance de la entrega de planos.																																				
4.4.4. Recurso limitado de movilidad. Las oficinas se ubican a una distancia de 15 min en pick up.	Coordinar previamente la disponibilidad de pickup.																																				
	Esperar que pickup llegue al punto de encuentro, ya sea la oficina de Transferencia u oficina del Gerente del Proyecto.																																				
	Esperar disponibilidad del Gerente o Supervisor de pickup.																																				
	Coordinar en reuniones de inicio de turno sobre el horario y disponibilidad de pickup.																																				
	Considerar los retrasos en los accesos restringidos de las vías, debido a mantenimiento de vías, por voladura, excavaciones, entre otros.																																				
4.4.5. Demora en coordinar firma del Gerente de Control de Calidad.	Programar los días lunes y jueves para firma de los documentos.																																				
	Se cuenta con la disponibilidad del día completo para la firma de los documentos.																																				
	Para el relevo o reemplazo del Gerente de Control de Calidad, se cumplirá el mismo cronograma.																																				
	Coordinar los fines de semana para la firma de los documentos, con el relevo o representante que delegue el gerente de control de Calidad.																																				
4.4.6. Gestionar el levantamiento del Punchlist con supervisores de cada disciplina en reuniones de inicio de actividades diarias.	Tratar el tema en las reuniones de inicio de turno, sobre los punchlist pendientes de cierre.																																				
	Coordinar con los Supervisores de campo, si hubiera algún pendiente que necesite un trato especial para el cierre del Punchlist.																																				
	Hacer visitas a campo para verificar el estado de las observaciones pendiente de cierre.																																				
	Coordinar caminatas internas con los supervisores de campo para realizar el levantamiento y cierre de las observaciones en situ.																																				
	Solicitar autorización al gerente del área para firmar el cierre de las observaciones encontradas en campo.																																				
	Pedir apoyo al personal de construcción para la verificación y avance del cierre de los Punchlist.																																				
4.4.7. Demora al imprimir protocolos de las diferentes disciplinas de cada sistema.	Implementar en el área de transferencia, dos impresoras profesionales.																																				
	Solicitar apoyo al equipo de Transferencia de otras áreas para la impresión de los Protocolos.																																				
	Implementar un cronograma de sistemas en progreso para cumplir con el avance de la impresión.																																				
	Coordinar con los supervisores de campo, qué sistemas son prioridad, para el avance de la impresión de los protocolos.																																				
	Se programan los días sábado y domingos para cubrir la impresión de los protocolos requeridos para cubrir la semana siguiente.																																				

Fuente: Propia

5.8. Gastos estimados incurridos en los Contratiempos.

Tabla 28. Gastos estimados.

PROBLEMA	Número Actividad	ACTIVIDADES	FRECUENCIA	DETALLE DE FRECUENCIA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
4.4.1. Redactar una pequeña descripción de la funcionalidad del sistema, según la descripción de los equipos	4.4.1.1	Reunirse con los supervisores de campo para verificar los equipos más resaltantes de cada sistema.	12	Quincenal por 8 meses	S/. 2,015.00	S/. 24,180.00
	4.4.1.2	Revisar la base de datos y resumir los equipos más resaltantes.	17	Cada 15 días	S/. 1,800.00	S/. 30,600.00
	4.4.1.3	Consultar al Superintendente o Gerente de cada área para verificar los equipos más resaltantes.	10	Fines de semana	S/. 4.50	S/. 45.00
	4.4.1.4	Organizar el tiempo necesario previamente al cierre del sistema para completar la información.	12	Fines de semana	S/. 100.00	S/. 1,200.00
	4.4.1.5	Avanzar con anticipación la descripción de los equipos de todos los sistemas.	17	Diario x 4 mese seguido	S/. 100.00	S/. 1,700.00
4.4.2. Coordinar con supervisores de sala de Control para la entrega de los Red Lines modificados y actualizados	4.4.2.1	Hacer reuniones con los supervisores, para verificar el estado de los Red Lines.	12	Semanal x 5 meses	S/. 2,015.00	S/. 24,180.00
	4.4.2.2	Comunicar al Gerente del área, la demora de la entrega de los Red Lines.	10	1vez x mes cada 6 meses	S/. 50.50	S/. 505.00
	4.4.2.3	Hacer un cronograma de plazo para la entrega de los Red Lines.	6	15 días x mes cada 5 meses	S/. 60.10	S/. 360.60
	4.4.2.4	Hacer seguimiento al cronograma de entrega.	11	diario x 2 meses	S/. 1.70	S/. 18.70
	4.4.2.5	Coordinación en las reuniones diarias acerca del cumplimiento la entrega de los Red Lines según cronograma.	8	cada 15 días	S/. 15.00	S/. 120.00
4.4.3. Coordinar con Contratistas la actualización de los planos según las modificaciones del Cliente o de Ingeniería.	4.4.3.1	Hacer seguimiento a los Contratistas que tienen a su cargo la entrega de los RedLines actualizados.	14	cada 4 veces por mes	S/. 2,968.00	S/. 41,552.00
	4.4.3.2	Hacer reuniones para verificar el control y avance de la entrega de los planos.	7	cada 15 días	S/. 2,021.00	S/. 14,147.00
	4.4.3.3	Hacer cronogramas con plazos de entrega de los planos según el avance y recursos de la empresa Contratista.	7	semanal	S/. 1.00	S/. 7.00
	4.4.3.4	Hacer reporte de entrega para verificar los pendientes, y así controlar el avance de la entrega de planos.	8	Diario	S/. -	S/. -
4.4.4. Recurso limitado de movilidad. Las oficinas se ubican a una distancia de 15 min en pick up.	4.4.4.1	Coordinar previamente la disponibilidad de pickup.	31	Diario	S/. 1.80	S/. 55.80
	4.4.4.2	Esperar que pickup llegue al punto de encuentro, ya sea la oficina de Transferencia u oficina del Gerente del Proyecto.	36	Diario	S/. 988.50	S/. 35,586.00
	4.4.4.3	Esperar disponibilidad del Gerente o Supervisor de pickup.	1	Mensual	S/. 948.50	S/. 948.50
	4.4.4.4	Coordinar en reuniones de inicio de turno sobre el horario y disponibilidad de pickup.	31	Diario	S/. 0.70	S/. 21.70
	4.4.4.5	Considerar los retrasos en los accesos restringidos de las vías, debido a mantenimiento de vías, por voladura, excavaciones, entre otros.	30	2 días por semana	S/. 0.60	S/. 18.00
4.4.5. Demora en coordinar firma del Gerente de Control de Calidad.	4.4.5.1	Programar los días lunes y jueves para firma de los documentos.	24	Diario	S/. 991.50	S/. 23,796.00
	4.4.5.2	Se cuenta con la disponibilidad del día completo para la firma de los documentos.	24	2 días por semana	S/. 988.50	S/. 23,724.00
	4.4.5.3	Para el relevo o reemplazo del Gerente de Control de Calidad, se cumplirá el mismo cronograma.	24	Fines de Semana	S/. 1.00	S/. 24.00
	4.4.5.4	Coordinar los fines de semana para la firma de los documentos, con el relevo o representante que delegue el gerente de control de Calidad.	24	Diario por 7 meses	S/. 2,704.00	S/. 64,896.00
4.4.6. Gestionar el levantamiento del Punchlist con supervisores de cada disciplina en reuniones de inicio de actividades diarias.	4.4.6.1	Tratar el tema en las reuniones de inicio de turno, sobre los punchlist pendientes de cierre.	28	2 veces al mes (quincenal)	S/. 3.00	S/. 84.00
	4.4.6.2	Coordinar con los Supervisores de campo, si hubiera algún pendiente que necesite un trato especial para el cierre del Punchlist.	22	cada 10 días por 7 meses	S/. 2.00	S/. 44.00
	4.4.6.3	Hacer visitas a campo para verificar el estado de las observaciones pendiente de cierre.	16	4 veces al mes	S/. 998.00	S/. 15,968.00
	4.4.6.4	Coordinar caminatas internas con los supervisores de campo para realizar el levantamiento y cierre de las observaciones en situ.	21	cada 10 días	S/. 1,001.00	S/. 21,021.00
	4.4.6.5	Solicitar autorización al gerente del área para firmar el cierre de las observaciones encontradas en campo.	16	Según cantidad de trabajo	S/. 1.60	S/. 25.60
	4.4.6.6	Pedir apoyo al personal de construcción para la verificación y avance del cierre de los Punchlist.	13	4 meses por 10 días	S/. 10.00	S/. 130.00
4.4.7. Demora al imprimir protocolos de las diferentes disciplinas de cada sistema.	4.4.7.1	Implementar en el área de transferencia, dos impresoras profesionales.	1	Según cantidad de trabajo	S/. 64,446.50	S/. 64,446.50
	4.4.7.2	Solicitar apoyo al equipo de Transferencia de otras áreas para la impresión de los Protocolos.	18	Quincenal	S/. 16.50	S/. 297.00
	4.4.7.3	Implementar un cronograma de sistemas en progreso para cumplir con el avance de la impresión.	14	Quincenal	S/. 5.00	S/. 70.00
	4.4.7.4	Coordinar con los supervisores de campo, qué sistemas son prioridad, para el avance de la impresión de los protocolos.	18	Diario por 6 meses	S/. 4.00	S/. 72.00
	4.4.7.5	Se programan los días sábado y domingos para cubrir la impresión de los protocolos requeridos para cubrir la semana siguiente.	24	Cuatro fines de semana por mes	S/. 65.00	S/. 1,560.00
TOTAL:						S/. 391.403.40

Fuente: Propia

Comentario:

En el cuadro de Gastos estimados incurridos se identifican y detallan todos los gastos relacionados a los contratiempos que surgieron en el proceso de la transferencia de la documentación a SMCV, así tenemos, por ejemplo, en el siguiente cuadro:

PROBLEMA	Número Actividad	ACTIVIDADES	FRECUENCIA	DETALLE DE FRECUENCIA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
4.4.3. Coordinar con Contratistas la actualización de los planos según las modificaciones del Cliente o de Ingeniería.	4.4.3.1	Hacer seguimiento a los Contratistas que tienen a su cargo la entrega de los RedLines actualizados.	14	cada 4 veces por mes	S/.2,968.00	S/.41,552.00
	4.4.3.2	Hacer reuniones para verificar el control y avance de la entrega de los planos.	7	cada 15 días	S/.2,021.00	S/.14,147.00
	4.4.3.3	Hacer cronogramas con plazos de entrega de los planos según el avance y recursos de la empresa Contratista.	7	semanal	S/. 1.00	S/. 7.00
	4.4.3.4	Hacer reporte de entrega para verificar los pendientes, y así controlar el avance de la entrega de planos.	8	diario	S/.	S/.

Fuente: Propia

El costo total de S/. 41.552 nuevos soles provienen del resultado de la siguiente actividad: *Hacer seguimiento a los contratistas que tienen a su cargo la entrega de los redlines actualizados*, el cual proviene de siguiente detalle:

PROBLEMA 4.4.3.	TAREA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO S/.
Hacer seguimiento a los Contratistas que tienen a su cargo la entrega de los RedLines actualizados.	Tiempo de Reunión	45	min	
	Traductor	1	persona	S/. 2,000.00
	Camioneta	1	pickup	S/. 148.50
	Conductor	1	persona	S/. 800.00
	Combustible	1.5	galones	S/. 16.50
	Llamadas por celular	3	min	S/. 3.00
TOTAL				S/. 2,968.00

Fuente: Propia

Como se puede observar el costo unitario de S/. 2.968 nuevos soles provienen de los gastos relacionados al traductor, alquiler de camioneta, conductos, combustible y llamadas por celular, así también se especifica la cantidad de los recursos empleados para llevar acabo de las reuniones con el contratista y realizar las coordinaciones para el cierre de las actividades con el área de construcción.

Por tal motivo si multiplicamos por la frecuencia que es doce (12) veces en que se llevaron a cabo dichas reuniones durante todo el periodo de la puesta en marcha, tenemos; a continuación, cuadro de cronograma de actividades (referencia con tabla 27: Cronograma de actividades):

PROBLEMA	ACTIVIDADES	MES 1 JUN 2014				MES 2 JUL 2014				MES 3 AGO 2014				MES 4 SEP 2014				MES 5 OCT 2014				MES 6 NOV 2014				MES 7 DIC 2015				MES 8 ENE 2015				MES 9 FEB 2015			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
4.4.3. Coordinar con Contratistas la actualización de los planos según las modificaciones del Cliente o de Ingeniería.	Hacer seguimiento a los Contratistas que tienen a su cargo la entrega de los RedLines actualizados.					1				2				3				4				5	6			7	8			9	10			11	12		
	Hacer reuniones para verificar el control y avance de la entrega de los planos.																																				
	Hacer cronogramas con plazos de entrega de los planos según el avance y recursos de la empresa Contratista.																																				
	Hacer reporte de entrega para verificar los pendientes, y así controlar el avance de la entrega de planos.																																				

Fuente: Propia

En el presente cronograma se especifica la frecuencia de la programación de las reuniones con el cliente, por ejemplo en los meses de julio 2014 a octubre 2014 las reuniones se dieron una vez al mes, luego a partir del mes de noviembre 2014 hasta el mes de febrero del 2015 se dieron 2 reuniones al mes, cada 15 días, obteniendo un total de 12 reuniones en todo el periodo de puesta en marcha; esto fue por motivo a la cantidad de trabajo pendiente acumulado de sistemas por cerrar y de sistemas por entregar al cliente. Así obtuvimos la frecuencia de cada una de las actividades relacionadas a la recopilación de la información para el cierre de los sistemas.

Es así como se detalla cada costo relacionado a cada actividad realiza en los siete contratiempos suscitados en toda la etapa de puesta en marcha del proyecto de expansión Cerro Verde, cabe mencionar que dichos contratiempos fueron los identificados sólo en el área de la Presa de Relaves denominada e identificada como el área 4.

5.9. Control

A continuación, se detalla los diversos controles para los problemas identificados en el Capítulo III, mediante la evaluación y análisis de los diversos procesos realizados para solucionar dichos problemas:

- Tomar nota de los diversos acuerdos tomados en la reunión; para solucionar las deficiencias y demoras que surgen durante el proceso del avance del trabajo. Dichos acuerdos deberán ser firmados por todos los asistentes que aceptarán los acuerdos tomados y las responsabilidades de quienes deberán llevar a cabo la solución de los diversos problemas encontrados.
- Se deberá firmar una Lista de Asistencia, para tener constancia de las personas que asistieron a las diversas reuniones. Así también para realizar el resumen de los acuerdos tomados en dicha reunión.
- Se realizan cronogramas de actividades de reporte de avance y de estados de pendientes, ya sean para verificar los ítems de las observaciones (Punchlist), como el seguimiento de la entrega de los Red Lines pendientes a los contratistas y/o supervisores de las diferentes áreas. Dichos cronogramas se deben de cumplir para lograr la meta trazada en los tiempos programados.
- El contratista que tienen a cargo la responsabilidad de realizar las modificaciones y/o actualizaciones de los diagramas, ya sean Red Lines, P&ID'S o planos. Deben de hacer un cronograma con las fechas de entrega acordadas previamente en reuniones donde se llega a tener acuerdos y compromisos de avance.
- El área de Transferencia (Turnover) como las demás áreas, deberá tener una camioneta como mínimo para los trabajos realizados. Asimismo, también deberá considerar un conductor para ayuda de traslado de los paquetes y de documentos a las diferentes áreas para solicitar firmas correspondientes en los documentos.
- Realizar modificaciones en el proceso de levantamiento de observaciones para avanzar con el cierre del sistema; previa coordinación con el cliente y con el gerente de relave.

- Tener prioridad en los Punchlist de los ítems de Categoría 1 y 2; los cuales son de suma importancia levantarlos, ya que son indispensables para el adecuado funcionamiento del proceso. Hacer reportes de sólo CAT 1 y 2, para presentar en las reuniones diarias, para recordar las prioridades.
- La información en base de datos deberá estar al día con los ítems cerrados y pendientes de levantamientos, para obtener reportes actualizados e informar a los supervisores, al cliente y gerentes de cada sistema el estado de las diferentes observaciones.
- Considerar la contratación de un asistente para los trabajos de: impresión de los protocolos de todo el proyecto, escanear los diversos documentos y apoyar de la entrega de los paquetes al cliente. Para acortar los tiempos de espera y demora en las diferentes actividades mencionadas.



CONCLUSIONES

PRIMERA

La gestión del control documentario nos permite realizar un análisis minucioso y detallado de las diversas actividades relacionadas a la puesta en marcha del proyecto CVPUE, es así como se describe los procesos involucrados en el Capítulo IV denominado Análisis y Control Documentario.

SEGUNDA

El análisis del desarrollo de los procesos de puesta en marcha nos facilita el avance de las actividades de cada disciplina, así como se demuestra en la Tabla 22. Facilidades de los Procesos de Puesta en Marcha.

TERCERA

Por medio del uso de cronogramas, reportes diarios y monitoreo de avance; nos permite identificar las actividades y tareas específicas del proceso de las diferentes pruebas así como observamos en la Tabla 27. Resultado del modelamiento de la gestión del control documentario.

CUARTA

El beneficio de una buena gestión del control documentario consiste en conocer la secuencia de los pasos para el logro del desarrollo de las actividades, esto nos facilita la recopilación de la información, así como se señala en la Tabla 8. Procesos del Control Documentario.

QUINTA

La identificación de los contratiempos por medio del desarrollo de las diferentes actividades nos ayuda al reconocimiento de las actividades en los sistemas con deficiencias, lo que impide al avance del progreso de puesta en marcha, demostrado en la Tabla 24. Identificación de los problemas encontrados en los procesos del control documentario.

RECOMENDACIÓN

- PRIMERA** Se recomienda realizar este análisis de los procesos relacionados a la puesta en marcha de un proyecto utilizando como herramienta de gestión al control documentario para lograr la transferencia del activo a otro activo.
- SEGUNDA** Se recomienda realizar evaluaciones de control constantes, las cuales nos permitirá realizar mejoras continuas en el procedimiento del Control Documentario y en los procesos.
- TERCERA** La implementación del presente análisis de la gestión del control documentario, nos ayuda a la viabilidad de las actividades importantes de cada proceso realizado; permitiendo el control de los tiempos y la mejora de los procesos antes y durante el desarrollo de las pruebas en la etapa de puesta en marcha de un proyecto.
- CUARTA** Identificar o definir la secuencia de pasos como procedimientos de trabajo del área de Control Documentario nos facilita definir la implementación de la gestión, la cual nos ayudará en cualquier auditoria interna o externa.
- QUINTA** La definición de los procesos, actividades, tareas que permitan el progreso de las pruebas funcionales y operativas para encontrar los contratiempos que sucede en el proceso del avance de puesta en marcha.

BIBLIOGRAFÍA

- Arévalo, M. (2010). Organización, Gestión, Servicios, TI: Definición y Características de un Proceso. Primera Edición. Editorial Patria. Distrito Federal, México. p. 22
- Bovea, D. Colomer, F. Ibáñez, V. Beltrán, D. (2013). Gestión Ambiental en la empresa: legalización, puesta en marcha y explotación. Única Edición. Madrid, España. p. 231.
- Cerro Verde Production Unit Expansion CVPUE Project N°. A6CV (2014). Document N°. 240K-C2-OT-05-002S Rev. 0. Única Edición. Vancouver, Canadá. p.5-16
- Danús, H. (2007). Crónicas Mineras de Medio Siglo. Primera Edición. RIL Editores. Santiago de Chile, Chile. p. 223.
- Galván, S. (2010). Desarrollo Integral de Proyectos. Única Edición. Editorial Digital Unid. Distrito Federal, México. p. 6-7
- Knight Piésold Consulting. (2011). Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A. Estudio de Impacto Ambiental y Social de la Expansión de la Unidad de Producción Cerro Verde CVPUE. Única Edición. Lima, Perú. p. 9-11.
- Krajewski, L. Ritzman, L. (2000). Administración de Operaciones, Estrategias y Análisis. Quinta Edición. Naucalpan de Juárez, México. p. 91
- Martínez, V. (2004). Fundamentos teóricos para el proceso del diseño de un protocolo en investigación. Segunda Edición. Vaticano, Roma. p. 26.
- Oblasser, A. Chaparro, E. (2008). Estudio Comparativo de la gestión de los pasivos ambientales mineros en Bolivia, Chile, Perú y Estados Unidos. Editorial Copyright Naciones Unidas. Santiago de Chile, Chile. p. 50
- Ortegón, E. Pacheco, J. Prieto, A. (2005). Metodología del marco lógico para la implementación y la evaluación de proyectos y programas. Única. Naciones Unidas CEPAL. Santiago, Chile. p. 13-14
- Pérez, J. (2010). Gestión Por Procesos. Cuarta Edición. ESIC Editorial. Madrid, España. p. 51
- Project Commissioning Execution Plan (2015). Document N°. 240K-C2-OT-05-005. Rev. 1. Única Edición. Vancouver, Canada. p. 5, 9, 15.
- Tamayo, M. (2004). El Proceso de la Investigación. Cuarta Edición. Limusa, México. p. 97

- Valdivia, C. Gómez, P. (2014). Tipos de Proyectos y sus principales características. Primera Edición. OBS Business School. Barcelona, España. p. 82
- Valero, J. (200). Educación Personalizada. Segunda Edición. Distrito Federal, México. p .47
- Villavicencio, G. (2012). Relaves Mineros. Segunda Edición. Editorial Universidad Alberto Hurtado. Santiago, Chile. p. 97.
- Sánchez Mendías, Javier (2007). El Proceso de estudio y las nuevas tecnologías. Edición Única. Santiago, Chile. p. 27-39
- Boletín: Actualidad Minera (2016) Contexto Global y las Cotizaciones Mineras. Extraído el 26 de Mayo del 2016 <http://cooperaccion.org.pe/main/centro-de-boletin-actualidad-minera/boletin-no-190/345-el-contexto-global-y-las-cotizaciones-mineras>
- Cámara de Comercio e Industria de Arequipa. (2016) Indicadores Económicos I Trimestres 2016. Extraído el 2 de Junio del 2016.http://www.camara-arequipa.org.pe/sites/default/files/publicaciones/indicadores_economicos_regionales_i_trimestre_2016.pdf
- Definición ABC. (2015). Definición de Evaluación. Extraído el 11 de Mayo del 2016 del <http://www.definicionabc.com/general/evaluacion.php>
- eHOWen Español. (2016). Definición de Control de Documentos. Extraído el 11 de Mayo del 2016 del <http://www.ehowenespanol.com/definicion-control-documentos-hechos>
- Gestión. (2016). Economía peruana comienza el año con crecimiento de 3.41% en Enero. Extraído el 27 de Mayo del 2016 de gestion.pe/economia/economia-peruana-comienza-año-crecimiento-341-enero-2156425
- Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI (2016). Producción de cobre se incrementó en 48,1% durante marzo de 2016. Extraído el 23 de Mayo del 2016.<https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-de-cobre-se-incremento-en-481-durante-marzo-de-2016-9060/>
- ISO 9001. (2008). Norma Internacional. Cuarta Edición. Geneva, Suiza. p. 11-12.<https://www.mct.es/sites/default/files/archivos/ISO-9001.pdf>
- Minería del Perú (2015). Evolución de Producción Metálica Mayo 2015 (Informe del MINEM).Extraído el 22 de Mayo del 2016.<http://mineriadelperu.com/>

- Significados.com. (2016). Qué es Proceso de Producción. Extraído el 11 de Mayo del 2016. <http://www.significados.com/proceso-de-produccion/>
- Casos de Estudios. (2010) Las principales características de todo Estudio. Editorial Global Supply Chain. Lima, Perú. p. 2-5. <http://casosdestudio.blogspot.pe/p/caracteristicas.html>

