

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivo . . . . .	2
1.1.1. Objetivo General . . . . .	2
1.1.2. Objetivos Específicos . . . . .	2
1.2. Alcance . . . . .	3
1.3. Metodología . . . . .	3
<b>2. Estado del Arte</b>	<b>5</b>
2.1. Estado del Arte . . . . .	5
2.1.1. Experiencia Internacional en Minería, Rio Tinto. . . . .	7
2.1.2. Experiencia Nacional en Minería, Codelco. . . . .	7
<b>3. Análisis del Modelo de Negocios de Codelco</b>	<b>8</b>
3.1. Revisión del Proceso Declarativo de Codelco . . . . .	9
3.1.1. Misión . . . . .	9
3.1.2. Objetivos Estratégicos . . . . .	9
3.2. Caso de análisis: Base Modelo de Negocios . . . . .	10
<b>4. Procesos y Tecnologías</b>	<b>13</b>
4.1. Procesos Mineros . . . . .	13
4.1.1. Mina . . . . .	13
4.1.2. Planta . . . . .	14
4.1.3. Refinería . . . . .	15
4.2. Tecnologías . . . . .	15
4.2.1. Programa de automatización de plantas concentradoras - Kairos . . . . .	15
4.2.2. Circuito cerrado de televisión . . . . .	16
4.2.3. Red Administrativa General (RAG) y Red Integrada de Supervisión y Control (RISC) . . . . .	17
4.2.4. Red de área extendida (WAN) . . . . .	17
4.2.5. Otros servicios . . . . .	17
4.2.6. Resumen Procesos y Tecnologías . . . . .	18
<b>5. Soporte de Tecnologías</b>	<b>19</b>

5.1.	Determinación de tecnologías habilitantes . . . . .	19
5.1.1.	Sistemas de Seguridad Crítica, ver tabla:5.1 . . . . .	19
5.1.1.1.	Sistemas de control y monitoreo . . . . .	19
5.1.1.2.	Sistema de radiocomunicaciones . . . . .	21
5.1.2.	Sistemas de Negocio Crítico, ver tabla:5.1 . . . . .	22
5.1.2.1.	Redes . . . . .	22
5.1.3.	Organización del soporte . . . . .	22
5.2.	Identificación de estándares en la industria . . . . .	23
5.3.	Identificación de mejores prácticas de mantenimiento y diseño de soluciones tecnológicas . . . . .	24
5.4.	Requerimientos no posibles de alcanzar con tecnología habilitante . . . . .	25
<b>6.</b>	<b>Organización para la Operación y Soporte Remota</b>	<b>26</b>
6.1.	Dependencia de la Organización Divisional . . . . .	27
6.1.1.	Organización para la Operación . . . . .	27
6.1.2.	Organización para el Soporte . . . . .	27
6.2.	Competencia de las personas y recursos humanos . . . . .	28
6.2.1.	Levantamiento de Necesidades y Niveles de Servicio . . . . .	28
<b>7.</b>	<b>Modelo de Negocios</b>	<b>32</b>
7.1.	Proceso Declarativo . . . . .	33
7.2.	Análisis Modelo de Negocios Canvas . . . . .	33
7.2.1.	Segmentos de Mercado . . . . .	33
7.2.2.	Propuesta de Valor . . . . .	33
7.2.3.	Canales de Distribución . . . . .	34
7.2.4.	Relación con el Cliente . . . . .	34
7.2.5.	Fuentes de Ingreso . . . . .	34
7.2.6.	Recursos Clave . . . . .	34
7.2.7.	Actividades Clave . . . . .	35
7.2.8.	Sociedades Clave . . . . .	35
7.2.9.	Estructura de Costos . . . . .	35
7.3.	Brechas de caso base para operación remota . . . . .	37
7.4.	Modelo de Negocios Mejorado . . . . .	37
7.5.	Propuesta catálogo de servicios TICA . . . . .	38
<b>8.</b>	<b>Discusión y Conclusiones</b>	<b>42</b>
<b>A.</b>	<b>Anexo A: Red de Transporte mejorada COR</b>	<b>45</b>
<b>B.</b>	<b>Anexo B: Definiciones</b>	<b>48</b>
B.1.	Definiciones . . . . .	48
B.1.1.	Clasificación por forma de operar . . . . .	49
B.1.1.1.	Operador . . . . .	49
B.1.1.2.	Control remoto: . . . . .	49

B.1.1.3.	Teleoperación:	49
B.1.1.4.	Sistemas automático y semi-automático	49
B.1.1.5.	Sistemas autónomo	50
B.1.1.6.	Resumen por tipo de control remoto	51
B.1.2.	Centros de Control, Integración y Operaciones	52
B.1.2.1.	Sala de Control	52
B.1.2.2.	Sala de Operación	52
B.1.2.3.	Centro Integrado de Operaciones	52
B.1.2.4.	Centro de Operaciones	53

<b>Bibliografía</b>	<b>54</b>
---------------------	-----------

# Índice de Tablas

5.1. Tipos de sistemas críticos [1]. . . . .	20
5.2. Estándares. . . . .	23
6.1. Niveles de Servicio, Fuente: Catálogo de Servicios GTICAR. . . . .	30
6.2. Niveles de Servicio, Fuente: Catálogo de Servicios GTICAR. . . . .	30
7.1. Servicios a agregar en Catálogo de Servicios GTICAR. . . . .	40
7.2. Catálogo de Servicios TICA 2017, fuente: Información Interna Codelco. . . . .	41

# Índice de Ilustraciones

4.1. Procesos División Ministro Hales (Fuente: Presentación GTICAR). . . . .	14
4.2. Concentradora División Ministro Hales (Fuente: Presentación GTICAR). . . . .	14
4.3. Tostación DMH y Refinería Distrital (Fuente: Presentación GTICAR). . . . .	15
5.1. Red de radio trunking Distrito Norte (Fuente: Presentación Interna). . . . .	21
6.1. Organización para la Operación COR DMH. . . . .	27
6.2. Organización Operación Remota . . . . .	28
6.3. Organización para el Soporte GTICAR. . . . .	31
7.1. Lienzo Canvas. . . . .	36
A.1. Solución de Red Honeywell (Fuente: Dirección de Proyectos de Infraestructura GTICA). . . . .	46
B.1. Comparación de sistemas de control . . . . .	51