

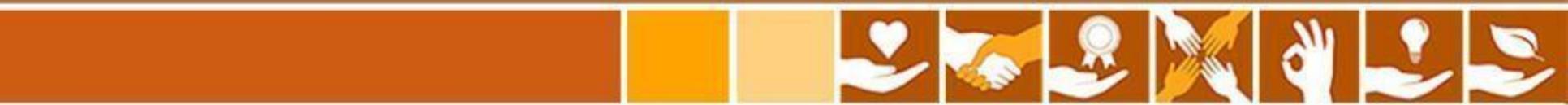
DESARROLLO DE APLICACIONES PARA GESTION DE PRODUCCION



MINA SUBTERRANEA

DIVISION ANDINA

CODELCO CHILE- DIVISION ANDINA



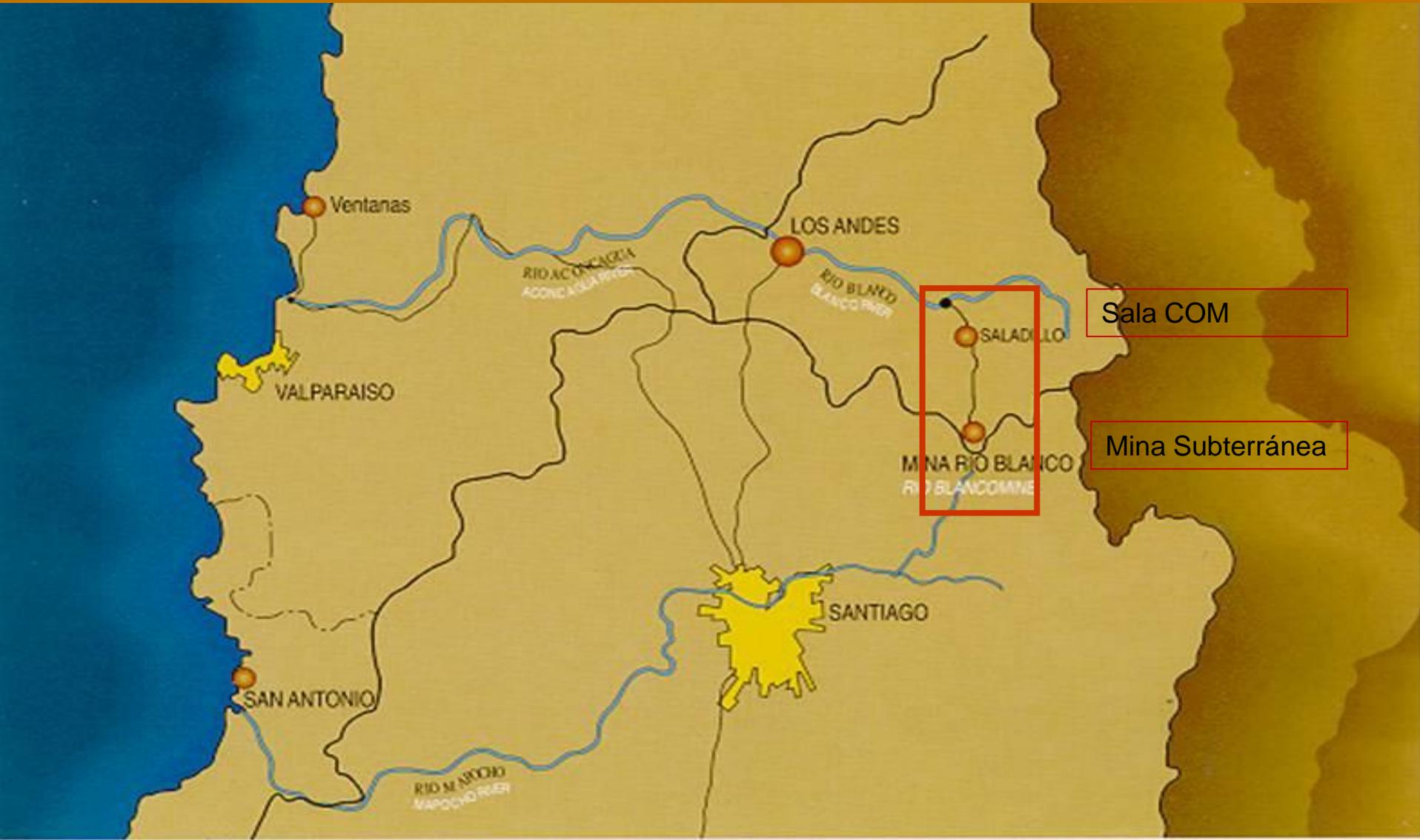
Gerencia de Minas

David Maturana Araya - Víctor Lazo Contreras

JULIO 2012

compromiso
con la vida

Ubicación Geográfica



Copyrights © 2011 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados.

Copyrights © 2011 by CODELCO-CHILE. All Rights Reserved.

Nuestros Valores CODELCO



**Respeto a la Vida
y la Dignidad de
las Personas**



**La
Responsabilidad
y El Compromiso**



**La Competencia
de las Personas**



**El Trabajo en
Equipo**



**La excelencia en
el Trabajo**



La Innovación



**El Desarrollo
Sustentable**



Nuestro 5° Valor



La excelencia en el trabajo

“Perseguimos la excelencia en todo lo que hacemos y practicamos el mejoramiento continuo, para estar entre los mejores de la industria”



CENTRO OPERACIONES MINA

CONTROL
PRODUCCION
CAEX LHD

TRANSPORTE
BUZONES

VENTILACION
PRINCIPAL

COMUNICACIÓN
VHF

CONTROL
SEMAFOROS

CONTROL
COMBUSTIBLE

RED DE PLC

CALEFACTORES

RED DE AGUA

TELECOMANDO
MARTILLOS

RED DE AIRE

CONTROL
SIZER

GENETEC
OMNICAST

PUERTAS DE
VENTILACION

RECEPCIÓN
EMERGENCIAS

SISTEMA DETECCION
DE INCENDIO



Copyrights © 2011 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados.

Copyrights © 2011 by CODELCO-CHILE. All Rights Reserved.



SOPORTES TECNOLOGICOS



Contac Ingenieros

Copyrights © 2011 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados.

Copyrights © 2011 by CODELCO-CHILE. All Rights Reserved.





Coordinación y
Despacho
CAEX - LHD

Control de
Infraestructura

Telecomando
Martillos



COM

Centro Operaciones Mina

Control Aguas
y Relaves

Operación LHD
Semiautónoma



INTEGRACIÓN INFRAESTRUCTURA Y PLANTAS

PI ProcessBook - [Loop Camiones NV-17 y Sistemas Infraestructura]



ALARMAS DE SISTEMAS

PUERTA NORTE

Control Terreno

Cerrada

PUERTA SUR

Control Terreno

Cerrada

SEMAFOROS

Condición Normal

VENTILACION PRINCIPAL

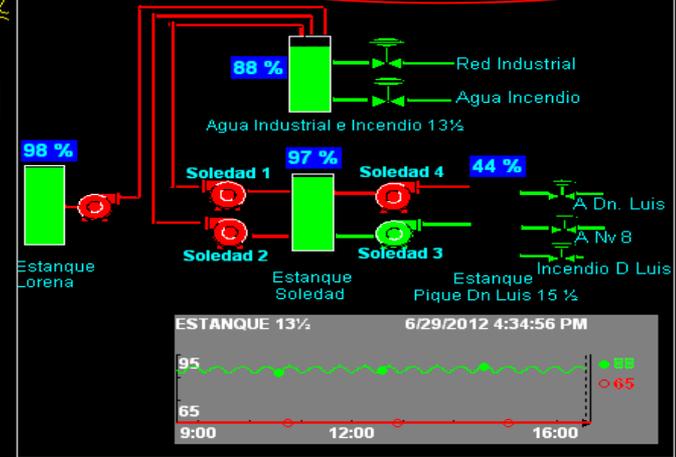


VENT. REFORZADORES R-1 R-2 R-3 R-5 R-9
VENT DON LUIS DN L-1 DN L-2

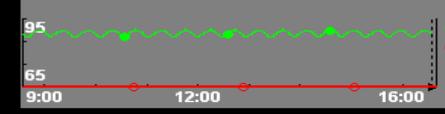
COMPRESORES

COMPRESOR	Flujo	Presión
NV-16 1/2	0	76
NV-19	190	84

RED AGUA INDUSTRIAL - INCENDIO



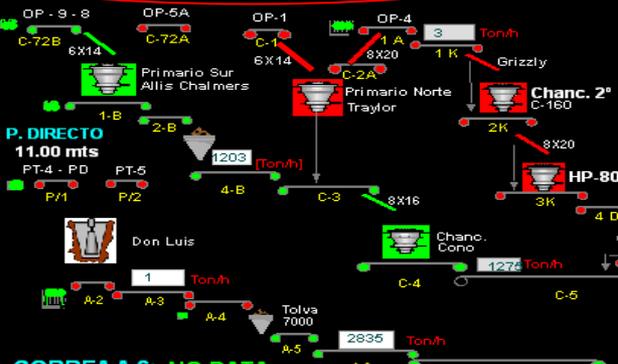
ESTANQUE 13% 6/29/2012 4:34:56 PM



PRODUCCION CAMIONES

Tolva Sur	5,893	Total Turno	13,730
Tolva Nte y OP1	7,210	Programa	38,905
Pl4 - Pl5	0		

TOLVA SUR 31.54 mts **OP 1 34.00 mts** **TOLVA NORTE 19.23 mts**



CORREA A-6: NO DATA

PRODUCCION MOLIENDA				
Total M. conv.	Total Mol. SAG	Total Mol. Unit	TOTAL MOLIENDA	PO
Hoy	12495	13460	25945	73677
Turno Actual	12505	13460	10733	36863
Turno Anterior	15899	18940	13160	47999

Ayer 32,450 37,3ND DATNO DATNO DATA

Molino SAG 1342 (Ton/h)

Molino Unit 1128 (Ton/h)



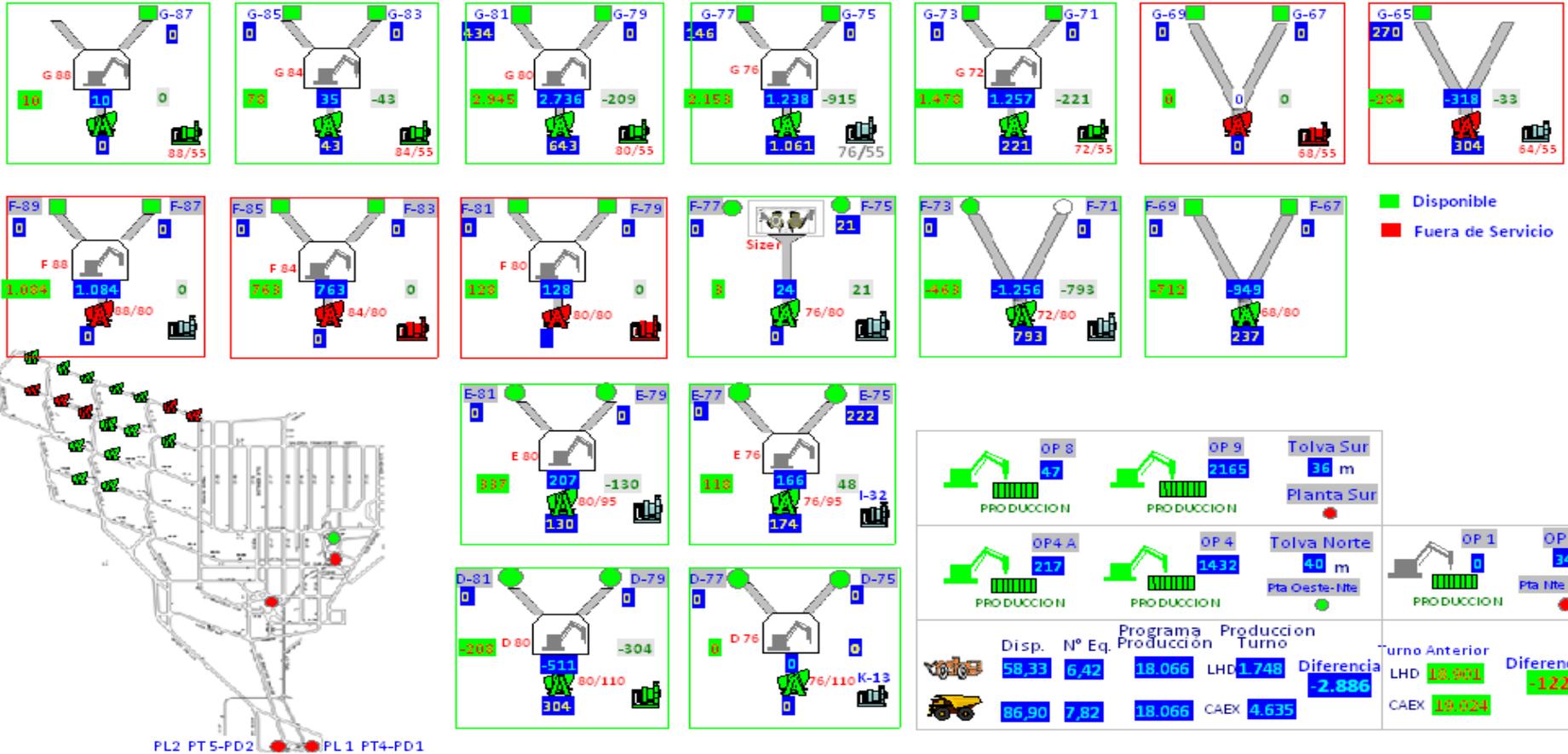
SISTEMAS DE TRASPASO MINA SUBTERRANEA

PI ProcessBook - [Sistemas Traspaso Mineral MS*]

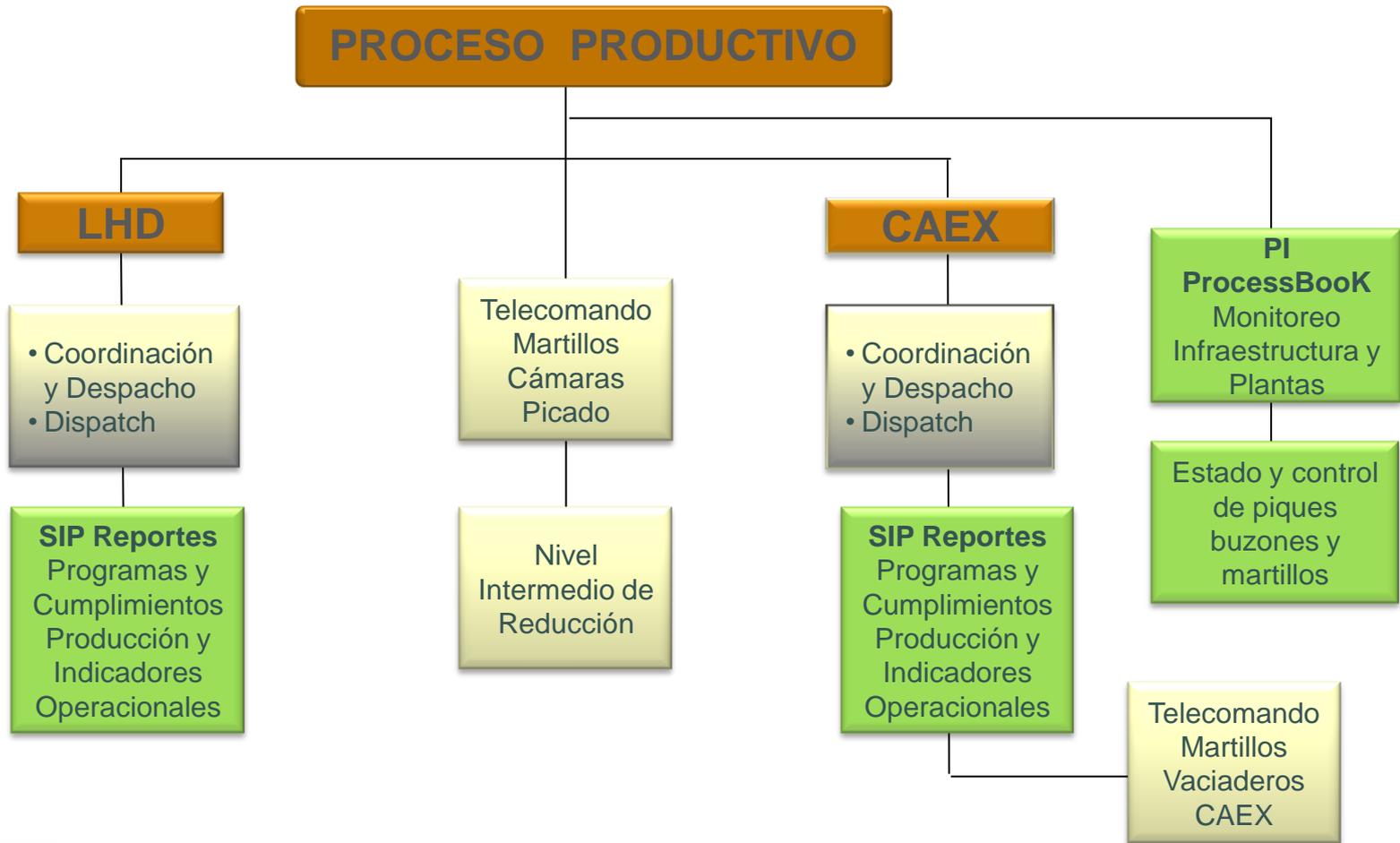
File Edit View Insert Tools Draw Arrange Window Help

94%

SISTEMAS TRASPASO MINERAL MINA SUBTERRANEA



INFORMACIÓN, GESTIÓN Y CONTROL



ESTRUCTURA INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN

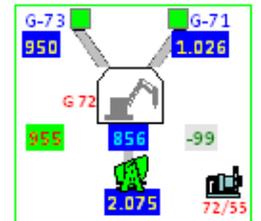


RED DE CONTROL
Mina Subterránea

Red PLC
Agua - Aire
Buzones
Ventiladores

BD DISPATCH
MODULAR
mine smarter

SERVIDOR PI
OSIsoft
PI-System



SERVIDOR SIP
Contac Ingenieros

Mantenimiento de Equipos		Mantenimiento de Maquinaria	
Equipos	Maquinaria	Equipos	Maquinaria
10	10	10	10
20	20	20	20
30	30	30	30
40	40	40	40
50	50	50	50
60	60	60	60
70	70	70	70
80	80	80	80
90	90	90	90
100	100	100	100



PROGRAMA PRODUCCION MENSUAL

GERENCIA DE RECURSOS MINEROS Y DESARROLLO
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN

Jun-12

DETALLE DIARIO PROGRAMA DE PRODUCCIÓN MINA SUBTERRÁNEA

DIA	LHD Norte [TMH]	LHD Sur [TMH]	LHD CONV [TMH]	LHD D. LUIS [TMH]	LHD TOTAL [TMH]	PARRILL	PARRILL	PARRILL	SUBTE TOTAL [TMH]	TRASP [TMH]	PD [TMH]	RAJO TOTAL [TMH]	TOTAL MINAS [TMH]
						AS CONV [TMH]	AS D. LUIS [TMH]	AS TOTAL [TMH]					
Humedad	2,55%												
Viernes 1	18.715	18.715	37.430	1.475	38.905	0	0	0	38.905	0	60.833	60.833	99.737
Sabado 2	18.715	18.715	37.430	1.475	38.905	0	0	0	38.905	0	60.833	60.833	99.737
Domingo 3	18.715	18.715	37.430	1.475	38.905	0	0	0	38.905	0	60.833	60.833	99.737
Lunes 4	18.715	18.715	37.430	1.352	38.782	0	0	0	38.782	0	55.763	55.763	94.545
Martes 5	18.904	18.904	37.808	860	38.668	0	0	0	38.668	0	35.486	35.486	74.154
Miércoles 6	17.329	17.329	34.657	1.475	36.132	0	0	0	36.132	0	60.833	60.833	96.965
Jueves 7	9.452	9.452	18.904	1.475	20.379	0	0	0	20.379	0	60.833	60.833	81.211
Viernes 8	18.715	18.715	37.430	1.475	38.905	0	0	0	38.905	0	60.833	60.833	99.737
Sabado 9	18.715	18.715	37.430	1.475	38.905	0	0	0	38.905	0	60.833	60.833	99.737
Domingo 10	18.715	18.715	37.430	1.475	38.905	0	0	0	38.905	0	60.833	60.833	99.737
Lunes 11	18.715	18.715	37.430	1.352	38.782	0	0	0	38.782	0	55.763	55.763	94.545
Martes 12	18.904	18.904	37.808	614	38.422	0	0	0	38.422	0	25.347	25.347	63.769
Miércoles 13	17.329	17.329	34.657	1.475	36.132	0	0	0	36.132	0	60.833	60.833	96.965
Jueves 14	12.130	12.130	24.260	1.475	25.735	0	0	0	25.735	0	60.833	60.833	86.567
Viernes 15	18.715	18.715	37.430	1.475	38.905	0	0	0	38.905	0	60.833	60.833	99.737
Sabado 16	18.715	18.715	37.430	1.475	38.905	0	0	0	38.905	0	60.833	60.833	99.737
Domingo 17	18.715	18.715	37.430	1.475	38.905	0	0	0	38.905	0	60.833	60.833	99.737
Lunes 18	18.715	18.715	37.430	1.352	38.782	0	0	0	38.782	0	55.763	55.763	94.545
Martes 19	18.904	18.904	37.808	860	38.668	0	0	0	38.668	0	35.486	35.486	74.154
Miércoles 20	17.329	17.329	34.657	1.475	36.132	0	0	0	36.132	0	60.833	60.833	96.965
Jueves 21	12.130	12.130	24.260	1.475	25.735	0	0	0	25.735	0	60.833	60.833	86.567
Viernes 22	18.715	18.715	37.430	1.475	38.905	0	0	0	38.905	0	60.833	60.833	99.737
Sabado 23	18.715	18.715	37.430	1.475	38.905	0	0	0	38.905	0	60.833	60.833	99.737
Domingo 24	18.715	18.715	37.430	1.475	38.905	0	0	0	38.905	0	60.833	60.833	99.737
Lunes 25	18.715	18.715	37.430	1.352	38.782	0	0	0	38.782	0	55.763	55.763	94.545
Martes 26	18.904	18.904	37.808	860	38.668	0	0	0	38.668	0	35.486	35.486	74.154
Miércoles 27	17.329	17.329	34.657	1.475	36.132	0	0	0	36.132	0	60.833	60.833	96.965
Jueves 28	12.130	12.130	24.260	1.475	25.735	0	0	0	25.735	0	60.833	60.833	86.567
Viernes 29	18.715	18.715	37.430	1.475	38.905	0	0	0	38.905	0	60.833	60.833	99.737
Sabado 30	18.715	18.715	37.430	1.475	38.905	0	0	0	38.905	0	60.833	60.833	99.737
Total	527.642	527.642	1.055.285	41.043	1.096.328	0	0	0	1.096.328	0	1.693.176	1.693.176	2.789.504

Copyrights © 2011 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados.

Copyrights © 2011 by CODELCO-CHILE. All Rights Reserved.



PROGRAMA INDICES OPERACIONALES

	Unidad	Supra	Wagner50	Wagner60	Caterpillar	LHD 7 yd3
Total Hrs Requeridas	Hrs	0	0	1.229	1.814	2.908
N° Equipos Nominales	Un	0	0	4	5	11
Disponibilidad Mecánica	%	0,0%	0,0%	73,5%	74,7%	73,6%
Flota Rodando	Un	0,0	0,0	2,7	3,6	6,5
Indicadores media mensual						
Utilización Requerida (Asarco)	%	0,0%	0,0%	42,7%	50,4%	36,7%
Utilización Efectiva Requerida (Asarco)	%	0,0%	0,0%	58,0%	67,5%	49,9%
Horas Efectivas por equipo/turno	Hrs	0,0	0,0	7,6	8,5	7,5
Indicadores diarios sin restricción planta						
Utilización Requerida (Asarco)	%	0,0%	0,0%	45,4%	53,7%	39,6%
Utilización Efectiva Requerida (Asarco)	%	0,0%	0,0%	61,8%	71,8%	53,8%
Horas Efectivas por equipo/turno	Hrs	0,0	0,0	8,1	9,1	8,1
Rendimiento Requerido (Asarco)	TMH/hr efec	0	0	385	366	377
	TMH/hr efec	374				377



MENU REPORTES

The screenshot shows the Microsoft Excel 2010 interface. The 'Vista' ribbon is active, displaying options for window management such as 'Nueva ventana', 'Organizar todo', and 'Inmovilizar paneles'. The main content area features a 'Menu Reportes' button and a list of report options:

- Rep_Gestión_Com_por_Hora
- Rep_Gestión_Com_Mensual
- Rep_Gestión_Com_Anual
- Informe_Com_Novedades_Turno

The background of the spreadsheet contains the logos for 'mi vida vale+', 'CODELCO Andina', and 'nuevAndina', along with a large, faint watermark of the CODELCO Andina logo and the text 'CODELCO Andina'.



PRODUCCION POR HORA V/S PROGRAMADO POR HORA



PRODUCCIÓN TURNO CAEX

Imprimir Val
Imprimir Grt

FECHA 20-JUNIO-2012
TURNO A

TURNO ACTUALIZAR

TONELADAS	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
ESPERADO POR HORA	475	1.908	1.908	1.908	1.908	951	951	1.908	1.908	1.908	1.908	475
REAL POR HORA	43	935	1.905	1.818	1.807	1.550	1.661	1.739	1.780	91	0	0
ACUMALADO ESPERADO	475	8.377	4.879	6.180	8.088	9.033	9.984	11.886	13.797	15.689	17.591	18.066
ACUMALADO REAL	43	935	8.903	4.781	6.588	8.078	9.739	11.478	13.198	13.888	13.888	13.888

PRODUCCIÓN PROGRAMADA 18.066

TONELADAS ESPERADAS 18.066
REAL 13.888
DIFERENCIA -2.400

HRS EFECTIVAS	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
ESPERADO POR HORA	1,87	5,09	5,09	5,09	5,09	8,34	8,34	5,09	5,09	5,09	5,09	1,87
REAL POR HORA	0,00	8,35	5,68	5,34	4,68	4,43	4,13	5,87	4,43	0,00	0,00	0,00
ACUMALADO ESPERADO	1,87	6,36	11,45	16,34	21,63	24,17	26,78	31,80	36,89	41,98	47,07	48,34
ACUMALADO REAL	0,00	8,35	8,03	13,36	18,19	22,68	26,75	33,08	36,44	36,44	36,44	36,44

HRS EFECT PROGRAMADAS 48,3

HRS ESPERADAS 35,62
REAL 38,44
DIFERENCIA 0,82
RESULTADO HRS EFECTIVAS 301 TON

RENDIMIENTO	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
PROGRAMA	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374
RENDIMIENTO		406	335	328	331	330	408	330	385			

RENDIMIENTO PROGRAMADO 374

REND. ESPERADO 374,0
REAL 384,8
DIFERENCIA -9
RESULTADO RENDIMIENTO -348 TON

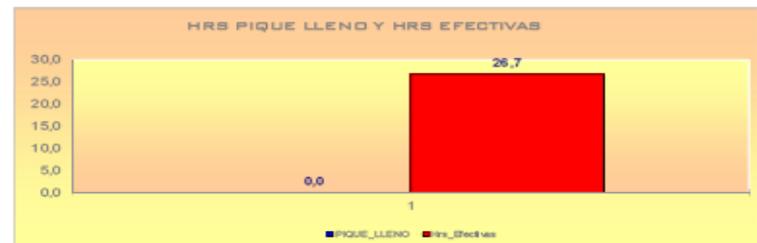
DISPONIBILIDAD	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
PROGRAMA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
REAL	88,89	88,89	88,98	77,78	77,78	77,78	75,85	66,67	-	-	-	-
N° CAEX DISPONIBLES	8,00	8,00	7,46	7,00	7,00	7,00	6,83	6,00				

DISPONIBILIDAD PROGRAMADA 8,0

DISP. ESPERADA 0,0
REAL 78,8
DIFERENCIA 78,8
N° CAEX MIN 0,00
N° CAEX REAL 7,16

PIQUE LLENO	HRS PIQUE LLENO		Pérdida por PIQUE LLENO	
	PIQUE LLENO	HRS		TON
	HRS EFECTIVAS	HRS	0	TON
			26,4	

Fecha 20-06-2012 Producción Turno Caex Turno A



Copyrights © 2011 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados.

Copyrights © 2011 by CODELCO-CHILE. All Rights Reserved.



RESUMEN MENSUAL PRODUCCION POR GRUPO MINERO

	Rendimiento			
	G 1	G 2	G 3	G 4
T/A	378	342	455	356
T/C	373	369	374	375
TOTAL	375	355	414	365
PROGRAMA	374	374	374	374

	Horas Efectivas			
	G 1	G 2	G 3	G 4
T/A	313	269	349	397
T/C	389	298	366	301
TOTAL	702	567	715	698
Promedio diario	93,6	87,2	89,4	99,7
PROGRAMA	104,1	104,1	104,1	104,1

	Disponibilidad			
	G 1	G 2	G 3	G 4
T/A	69,09	71,56	63,63	76,86
T/C	71,70	76,01	70,76	71,80
TOTAL	70,39	73,79	67,20	74,33
PROGRAMA	74,7%	74,7%	74,7%	74,7%

	Cumplimiento por Grupos Mineros				
	G 1	G 2	G 3	G 4	
Programa x turno	19.332	18.122	18.320	17.052	
Real turno	17.555	15.529	18.469	18.141	
Programa a la fecha	289.977	235.584	293.128	238.735	1.057.424
Real a la fecha	263.324	201.875	295.503	253.980	1.014.681
Cumplimiento	-26.653	-33.709	2.375	15.245	-42.742
TOTAL	90,8%	85,7%	100,8%	106,4%	96,0%

	N° Turnos Grupos Mineros			
	G 1	G 2	G 3	G 4
T/A	7	6	8	8
T/C	8	7	8	6
TOTAL	15	13	16	14

	Utilidad Efectiva requerida Caex			
	G 1	G 2	G 3	G 4
T/A	62	61	66	63
T/C	66	56	70	67
TOTAL	64	59	68	65
Programa	62,7%	62,7%	62,7%	62,7%

	Horas Piques Lleno			
	G 1	G 2	G 3	G 4
T/A	0,00	0,00	2,19	0,00
T/C	26,09	0,00	0,00	0,00
TOTAL	26,09	0,00	2,19	0,00
Promedio	1,7	0,0	0,1	0,0

Mina Subterranea		Perdidas Asociadas a:	
Programa	1.057.424	Planta	-7.583
Real	1.014.681	Mina	-35.160
Diferencia	-42.742	Diferencia	-42.742



REPORTE DISTRIBUCIÓN HORAS DE TURNOS

Microsoft Excel - ARBOL CAEX [Modo de compatibilidad] - Herramientas de dibujo

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Complementos PI Formato

15 Grupo

ASARCO CAEX

- HORAS EFECTIVAS**
- FUERA DE SERVICIO**
 - F/S PROGRAMADO**
 - F/S IMPREVISTO**
 - DISP. WAGNER**
 - DISP. CAT**
- DEMORAS**
 - PROGRAMADAS**
 - NO PROGRAMADAS**
- RESERVAS**

FECHAS

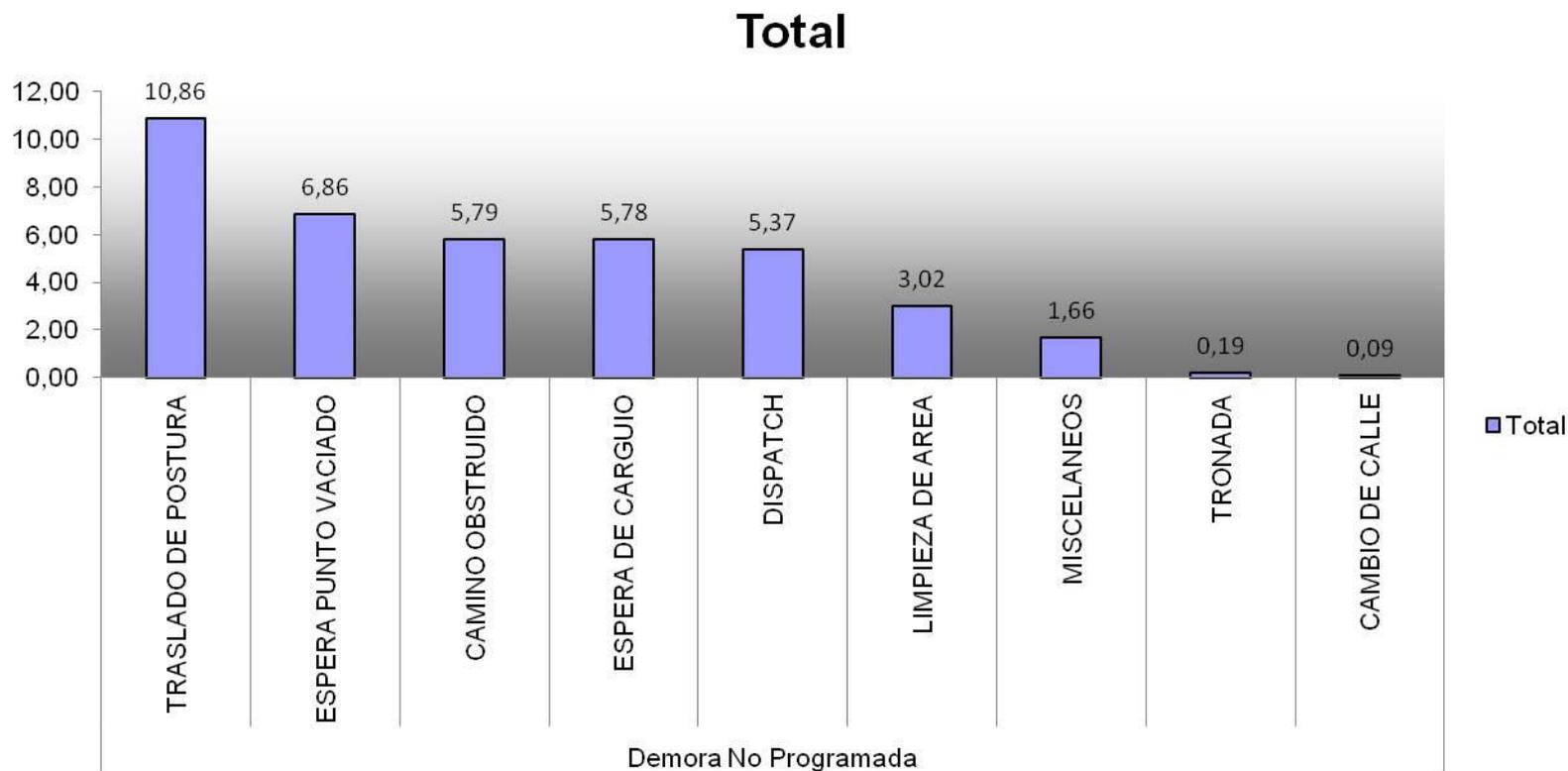
Jun 2012

Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	1
2	3	4	5	6	7	8

Aceptar Cancelar

Datos ARBOL DE PÉRDIDAS CAEX ASARCO_CAEX HORAS_EFECTIVAS DISP. WAGNER

GRAFICO DEMORAS NO PROGRAMADAS



BENEFICIOS PARA EL NEGOCIO :

- Entrega información indispensable para generar las correcciones necesarias para cumplir con la producción y maximizar el rendimiento de los activos.
- Entrega información fundamental para los grupos mineros para saber de los resultados de su gestión, cumplimientos de Programas y Metas de Desempeño.
- Permite analizar la gestión, homologar la forma de trabajar y transmitir uso de mejores practicas entre grupos mineros.
- Entrega información de KPI's, horas de piques llenos (perdidas asociadas a plantas), N° turnos trabajados por grupos mineros. Esto permite un análisis objetivo de desempeños de grupos mineros.



CONCLUSION

Hoy podemos decir que se ha entregado una herramienta tecnológica para nuestra División, que entrega una información de gran valor, importante para la toma de decisiones, ordenada, de fácil acceso para el usuario, que permite analizar y gestionar en el corto y mediano plazo la producción de la Mina Subterránea, permitiendo maximizar el uso de los activos de forma eficiente y segura.



FIN PRESENTACION

Copyrights © 2011 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados.

Copyrights © 2011 by CODELCO-CHILE. All Rights Reserved.

