



**BARRICK**

# Gestión de la Producción de Pilas de Lixiviación en Tiempo Real

Leoncio Chávez / Roberto Ortiz

16 de Agosto de 2017



# Temas

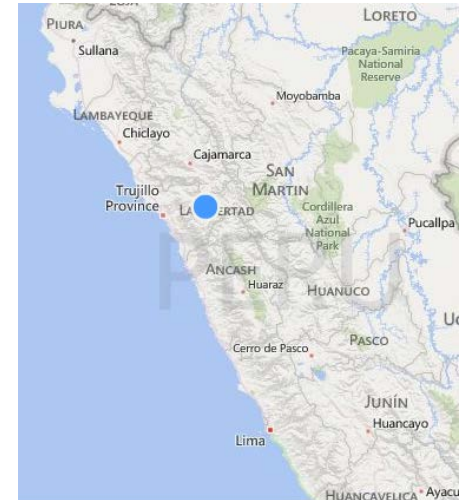
- **Lagunas Norte – El Proceso de Lixiviación**
- **Sistemas de Gestión de Información**
- **Arquitectura Basada en Sistema PI**
- **Beneficios Obtenidos**
- **Próximos Pasos**

# LGN – El Proceso de Lixiviación

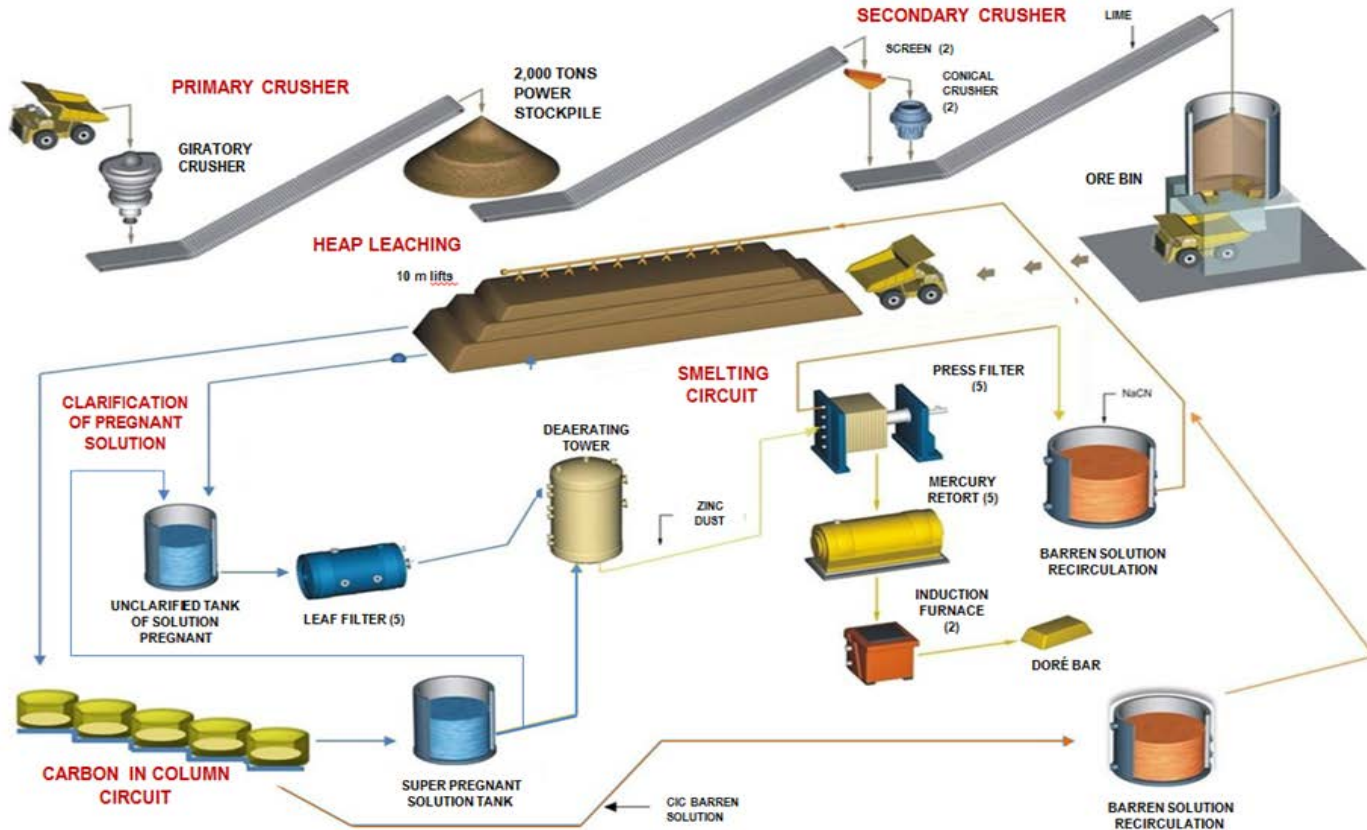
# Overview



- Lagunas Norte se encuentra en el norte-centro de Perú, a 140 kilómetros al este de la ciudad de Trujillo. La propiedad se encuentra en el flanco occidental de los Andes peruanos y está a una altura de 4,000 a 4,260 msnm.
- Lagunas Norte es una operación a cielo abierto, teniendo una operación de lixiviación en pilas, con procesos Merrill Crowe y Carbón en Columnas (CIC).
- La producción del 2016 fue de 435,000 onzas de oro, con un costo sostenido todo incluido (AISC) de 529 \$/Oz.
- Para el 2017, se tiene un plan de producción de 380,000-420,000 onzas de oro, con un AISC de 710-780 \$/Oz.



# Diagrama de flujo del proceso de producción





# El Proceso de Lixiviación: Etapas

Apilamiento de Mineral



Riego de Celdas



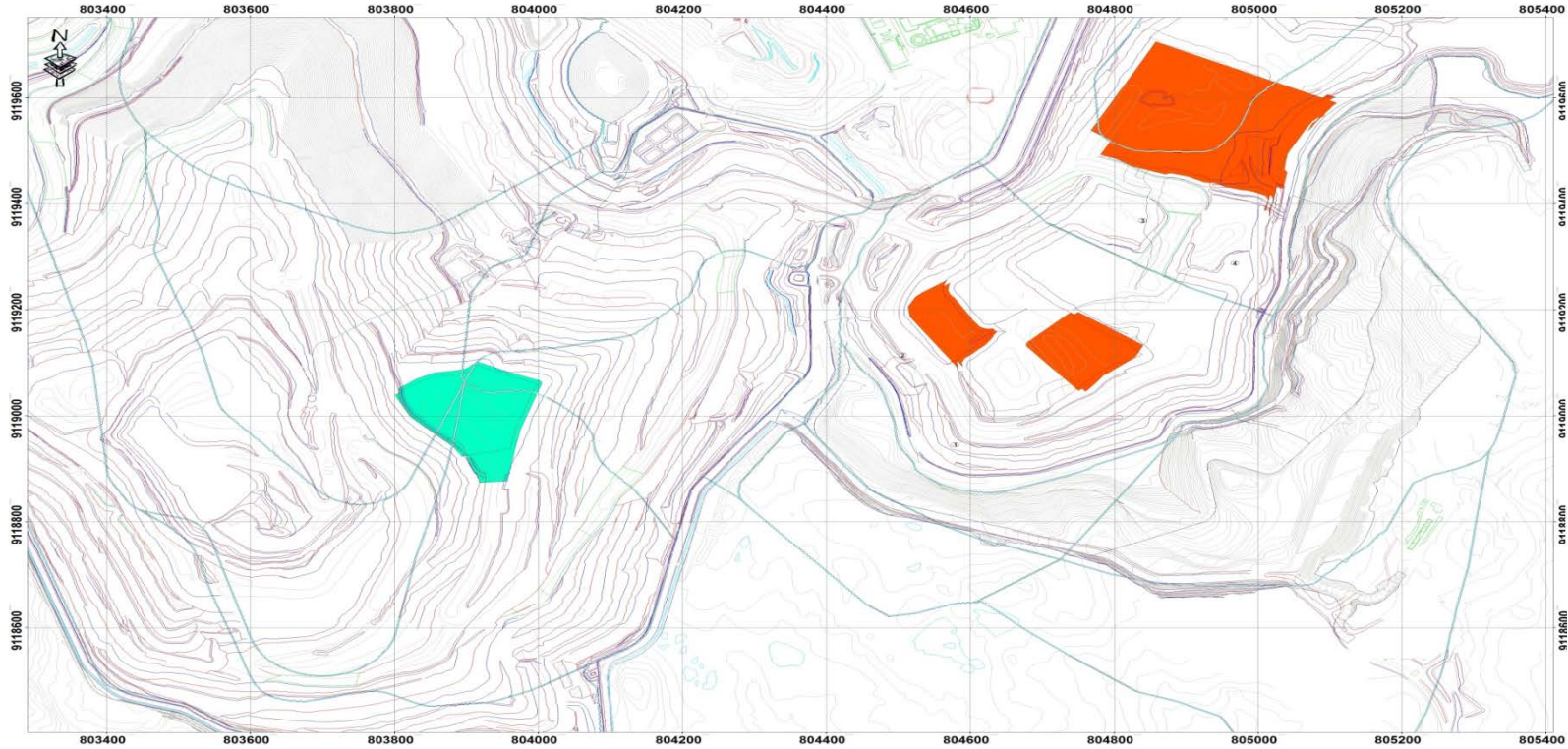
Bombeo de Solución Rica



# Sistemas de Gestión de Información



# Plan de Apilamiento (ArcGIS)



1:1,838

**MINA LAGUNAS NORTE**  
**PLANEAMIENTO - LIXIVIACIÓN**  
**FEBRERO 2016**

# Plan de Producción (Modelo + SGP)

FECHA	CELDA	Tipos Min	Ton	Au	R Au	Ag	R Ag	Area m2	Altura (m)
28-dic-15 29-dic-15 30-dic-15 31-dic-15	F2-4275-02	M3-Ch	134,135	1.05	0.77	5.62	0.32	7,983	15
01-ene-16 02-ene-16 03-ene-16 04-ene-16 05-ene-16 06-ene-16 07-ene-16 08-ene-16	F5B-4120-01	M1-Ch	109,817	1.00	0.79	3.49	0.32	5,266	35
09-ene-16 10-ene-16 11-ene-16	F5B-4120-02 F5B-4120-03 F5B-4120-00	M1-Ch M1-Ch M1-Ch	221,564 64,269 94,332	0.84 1.08 1.15	0.77 0.80 0.80	3.34 3.34 3.34	0.32 0.32 0.32	9,780 2,711 4,334	40 40 45
12-ene-16 13-ene-16 14-ene-16 15-ene-16 16-ene-16 17-ene-16 18-ene-16 19-ene-16 20-ene-16	F3A-4210-04 F3A-4210-04 M1	M3-Ch M1-Ch	221,178 133,842	1.00 0.77	0.77 0.75	4.37 3.34	0.32 0.32	14,307 4,943	25 25
21-ene-16	F5B-4120-04	M1-Ch	207,517	0.96	0.78	3.34	0.32	11,530	50
22-ene-16 23-ene-16 24-ene-16 25-ene-16 26-ene-16 27-ene-16 28-ene-16 29-ene-16 30-ene-16 31-ene-16	F5B-4120-05 F2-4275-03 F2-4275-03-M1 F5B-4100-29	M1-Ch M3-Ch M1-Ch M1-Ch	244,545 63,111 54,619 54,000	0.68 1.00 0.75 0.54	0.74 0.77 0.75 0.70	3.34 4.37 3.34 3.34	0.32 0.32 0.32 0.32	10,919 4,145 3,588 5,552	70 15 15 15
01-feb-16 02-feb-16 03-feb-16 04-feb-16 05-feb-16 06-feb-16 07-feb-16	F5A-4120-01 F5A-4120-02 F5A-4120-00 rampa F5R-4110-12	M1-Ch M1-Ch M1-Ch M1-Ch	138,811 182,367 62,239 144,143	0.71 1.01 1.06 0.78	0.74 0.79 0.83 0.76	2.95 3.26 2.95 2.35	0.30 0.30 0.30 0.30	6,202 9,850 4,000 8,708	70 50 45 50

Registro de Celdas

Código de Celda  
 Fase / Tipo: F5B Nivel: 4120 Número: 04

**Celda: F5B-4120-04 Estado: EN RIEGO**

Auditoria  
 Usuario Creador: jpinedoc F. Creación: 21/01/2016 19:14:18  
 F. Ult. Modif.: 25/01/2016 19:21:54

Inicio - Fin Tentativo  
 Fecha Inicio: 21/01/2016 18:00:00 Fecha Fin Estimado: 06/03/2016

DeltaV  
 Estación: B Experto Bombas MC

Tipo - Mallas - Taludes  
 Tipo: Nueva Mallas: 1 Malla Taludes: 1 Talud

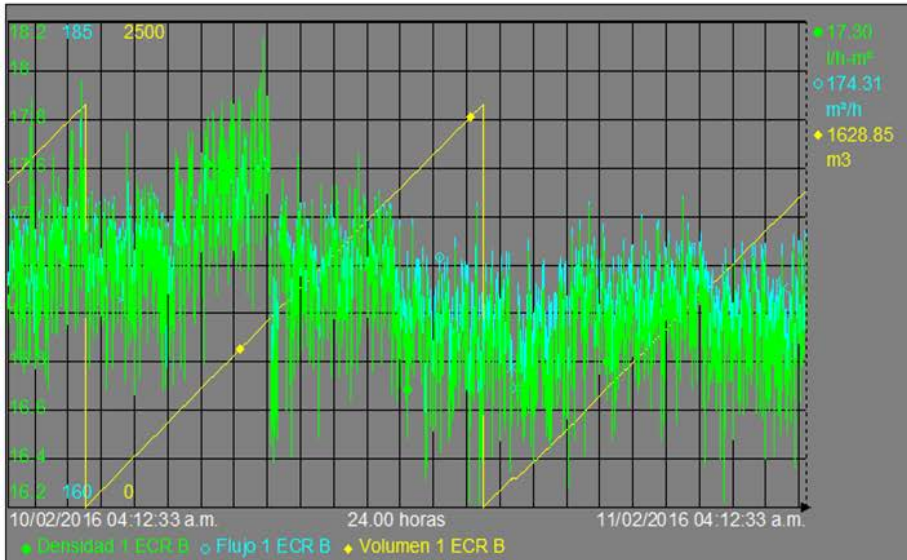
Datos Generales  
 Tipo de Mineral: M1 Manguera de Goto: MG2  
 Ton. Humedo (g/t): 236,779.000 Cant. rollos (mangueras): 51  
 Area Riego (m2): 10,075.730 Hum. Mineral (%): 3.000  
 Altura (m): 50.000 Hum. Saturación (%): 6.000  
 Dens. Riego (l/h-m2): 17.000 Ley Au (g/t): 0.94000  
 Ley Ag (g/t): 2.900

Cierre  
 Fecha de Cierre: 10/02/2016 Turno: A Finalizar uso de Emisor

FINALIZAR CELDA

GUARDAR ELIMINAR CANCELAR SALIR

# Seguimiento a la Operación (PI PB + SGP)



Enter text to search...

UBICACION ▾

	Celda	Estado	ECR	Malla	Flujo 1	Flujo 2	Dens.	Ratio
Registro de Flujos por Día y Turno	F5A-4100-05	ON	E	01	211.77	0.00	17.12	1.58
	F5A-4100-06	OFF	SP					
	F5A-4120-00	ON	SP	02	45.00	50.00	22.89	0.12
	F5A-4120-01	ON	F	01	126.00	0.00	17.43	0.18
	F5A-4120-02	ON	N	01	183.76	0.00	18.30	0.13
	F5B-4100-29	ON	L	01	46.68	0.00	20.36	0.31
	F5B-4110-10	ON	SP	01	253.00	0.00	16.41	1.44
	F5B-4110-12	ON	C	01	150.19	0.00	17.14	0.07
	F5B-4110-13	OFF	SP					
	F5B-4120-00	ON	SP	02	47.00	49.00	22.15	0.66
	F5B-4120-01	ON	H	01	145.79	0.00	27.69	0.92
	F5B-4120-02	ON	I	01	193.92	0.00	19.83	0.74
	F5B-4120-03	ON	SP	01	53.00	0.00	19.55	0.67
	F5B-4120-04	ON	B	01	180.80	0.00	17.94	0.36
	F5B-4120-05	ON	A	01	139.46	0.00	13.66	0.32
UBICACION: TALUD (Flujos=0.00), (Volumenes=0.00), (Areas								
F5AT2-4060-00 OFF SP								

Registro 17 de 35

Excel PDF Reporte ECR C

# Sistemas de Información Gerencial



## Reporte General Operaciones

Fecha : **jueves, 10 de agosto de 2017**

CHANCADO PRIMARIO																							
Toneladas Budget		Avance Budget		Budget Día				Proyectado (Y-%)				Toneladas Forecast		Avance Forecast		Forecast Día				Proyectado (Y-%)			
Ton. Forecast Año		Avance Forecast Año		Ton. Chancado Año				Forecast Día (Y-%)				Ton. Forecast Año		Avance Forecast Año		Forecast Día (Y-%)				Ton. Forecast Año		Avance Forecast Año	
Terzo	Cambioes		Control Tiempos				KPI's				OEE	Desviación		Eliquis Faj 2	pH								
	Humedo	Seco	Operat.	Demora	Milag.	Stand By	Utilizac. a Total OE	MPS Giratorio	Límite Técnico	Throughput		Utilizac.	Disposit.			(%)	(%)						
(Y)	(Y)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)						
A	23,411	28,734	0	0	0	11.71	0.23	0.00	0.00	2375	2453	31.61%	100.00%	0.00	0.00	0.00	0.00						
B	0	0	0	0	0	11.53	0.11	0.00	0.00	2375	2453	31.61%	100.00%	0.00	0.00	0.00	0.00						
Día	23,411	28,734	0	0	0	23.61	0.39	0.00	0.00	4750	4906	63.22%	100.00%	0.00	0.00	0.00	0.00						
Mes	425,396	419,932	215.03	8.39	16.58	0.00	0.00	0.00	0.00	1,353	36,242	93.03%	58.82%	0.00	0.00	0.00	0.00						

CHANCADO SECUNDARIO																							
Toneladas Budget		Avance Budget		Budget Día				Proyectado (Y-%)				Toneladas Forecast		Avance Forecast		Forecast Día				Proyectado (Y-%)			
Ton. Forecast Año		Avance Forecast Año		Ton. Chancado Año				Forecast Día (Y-%)				Ton. Forecast Año		Avance Forecast Año		Forecast Día (Y-%)				Ton. Forecast Año		Avance Forecast Año	
Terzo	Cambioes		Control Tiempos				KPI's				OEE	Desviación		Eliquis Faj 2	pH								
	Humedo	Seco	Operat.	Demora	Milag.	Stand By	Utilizac. a Total OE	MPS Giratorio	Límite Técnico	Throughput		Utilizac.	Disposit.			(%)	(%)						
A	23,411	28,734	0	0	0	11.71	0.23	0.00	0.00	2375	2453	31.61%	100.00%	0.00	0.00	0.00	0.00						
B	0	0	0	0	0	11.53	0.11	0.00	0.00	2375	2453	31.61%	100.00%	0.00	0.00	0.00	0.00						
Día	23,411	28,734	0	0	0	23.61	0.39	0.00	0.00	4750	4906	63.22%	100.00%	0.00	0.00	0.00	0.00						
Mes	425,396	419,932	215.03	8.39	16.58	0.00	0.00	0.00	0.00	1,353	36,242	93.03%	58.82%	0.00	0.00	0.00	0.00						

PAD 1														
Celda / ECR / Bomba	Ciclo Riesgo	Estado Riesgo	Mineral	Límite Técnico	As		Aa		Flujo	Altera	Des. (LH-m2)		Riego	
					(m3)	(g/h)	(m3)	(g/h)			m	A	B	Inicio
F2-4240-01 / SP / C / IC	ON	Tránsito	85,636	5.01	0.15	413	5,031	56	135	10.35	16-8c	30-8c	237	
F2-4240-02 / SP / C / IC	ON	Tránsito	324,442	4.475	0.15	600	7,407	110	135	14.55	16-8c	30-8c	237	
F2-4250-08 / SP / C / IC	ON	Tránsito	115,226	1.170	0.40	1,434	6,530	34	100	14.86	02-1p	17-1p	63	
F2-4275-23 / SP / C / IC	ON	Tránsito	133,100	1.119	0.33	4,236	7,323	110	15	13.88	16-8c	02-8c	53	
F2-4275-30 / SP / C / IC	ON	Producción	134,880	0.931	1.00	6,266	11,600	125	15	10.78	22-1p	06-8c	43	
F3A-4240-02 / SP / C / IC	ON	Tránsito	75,366	3.195	0.50	1,212	4,486	86	150	19.17	27-1p	11-0c	348	
F3A-4240-03 / SP / C / IC	ON	Tránsito	30,768	11,752	0.50	1,453	5,403	122	140	22.59	27-1p	11-0c	348	
F3A-4240-04 / SP / C / IC	ON	Tránsito	11,558	8,008	0.10	353	6,640	38	140	14.76	24-1p	08-nov	320	
F6A-4140-02 / SP / M / IC	ON	Producción	24,116	1,228	1.00	3,390	7,369	150	15	17.60	25-1p	03-8c	45	
F6A-4140-03 / SP / M / IC	ON	Producción	223,361	1,194	1.00	7,201	13,331	224	15	16.80	27-1p	11-8c	44	
F6A-4140-05 / SP / M / IC	ON	Producción	150,392	0.884	0.80	3,583	8,287	161	10	17.35	10-1p	24-8c	31	
F6A-4140-06 / SP / M / IC	ON	Producción	18,440	0.356	1.00	3,008	7,050	0	10	0.00	23-1p	06-1p	18	
F6A-4140-07 / SP / M / IC	ON	Producción	132,720	0.445	1.00	4,267	7,300	146	10	15.53	24-1p	07-1p	17	
F6A-4140-08 / SP / M / IC	ON	Producción	222,364	0.278	0.70	5,018	13,272	224	20	16.88	31-1p	14-1p	10	
F6A-4140-09 / SP / M / IC	ON	Producción	201,600	0.218	0.35	6,158	12,000	254	45	21.21	02-1p	16-1p	8	
F6A-4140-10 / SP / M / IC	ON	Producción	157,320	0.162	1.34	3,850	9,400	167	20	17.74	03-1p	17-1p	7	
F6A-4140-11 / SP / M / IC	ON	Producción	31,202	0.059	0.80	1,517	3,048	55	20	10.05	03-1p	23-1p	1	
F6B-4150-06 / SP / M / IC	ON	Producción	16,595	1,022	0.90	3,424	7,065	128	20	16.12	04-1p	16-1p	17	
F6B-4150-04 / SP / M / IC	ON	Producción	148,324	0.660	0.30	4,506	8,850	0	20	16.00	12-1p	25-1p	23	
F6B-4150-05 / SP / M / IC	ON	Producción	121,223	0.583	1.00	3,888	7,216	117	50	16.21	20-1p	03-1p	21	
F6B-4150-07 / SP / M / IC	ON	Producción	51,475	0.770	1.00	1,655	3,064	85	15	21.74	24-1p	04-1p	20	

ANÁLISIS COMPOSITOS MERRILL CROWE													
Terzo	Puntos		As		Ag		CM		Solidos		pH		
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(NTU)	(NTU)	(OH)		
A	0.62	1.14	83	0.51	0.48	12.05							
B	0.61	1.11	80	0.48	0.46	11.97							
Día	0.63	1.62	110	0.59	0.40	11.28							
Mes	0.68	1.62	53	0.59	0.55	11.11							

MERRILL CROWE													
Terzo	Puntos		As		Ag		CM		Solidos		pH		
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(NTU)	(NTU)	(OH)		
A	0.62	1.14	83	0.51	0.48	12.05							
B	0.61	1.11	80	0.48	0.46	11.97							
Día	0.63	1.62	110	0.59	0.40	11.28							
Mes	0.68	1.62	53	0.59	0.55	11.11							

MERRILL CROWE													
Terzo	Puntos		As		Ag		CM		Solidos		pH		
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(NTU)	(NTU)	(OH)		
A	0.62	1.14	83	0.51	0.48	12.05							
B	0.61	1.11	80	0.48	0.46	11.97							
Día	0.63	1.62	110	0.59	0.40	11.28							
Mes	0.68	1.62	53	0.59	0.55	11.11							

MERRILL CROWE													
Terzo	Puntos		As		Ag		CM		Solidos		pH		
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(NTU)	(NTU)	(OH)		
A	0.62	1.14	83	0.51	0.48	12.05							
B	0.61	1.11	80	0.48	0.46	11.97							
Día	0.63	1.62	110	0.59	0.40	11.28							
Mes	0.68	1.62	53	0.59	0.55	11.11							

MERRILL CROWE													
Terzo	Puntos		As		Ag		CM		Solidos		pH		
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(NTU)	(NTU)	(OH)		
A	0.62	1.14	83	0.51	0.48	12.05							
B	0.61	1.11	80	0.48	0.46	11.97							
Día	0.63	1.62	110	0.59	0.40	11.28							
Mes	0.68	1.62	53	0.59	0.55	11.11							

MERRILL CROWE													
Terzo	Puntos		As		Ag		CM		Solidos		pH		
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(NTU)	(NTU)	(OH)		
A	0.62	1.14	83	0.51	0.48	12.05							
B	0.61	1.11	80	0.48	0.46	11.97							
Día	0.63	1.62	110	0.59	0.40	11.28							
Mes	0.68	1.62	53	0.59	0.55	11.11							

MERRILL CROWE													
Terzo	Puntos		As		Ag		CM		Solidos		pH		
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(NTU)	(NTU)	(OH)		
A	0.62	1.14	83	0.51	0.48	12.05							
B	0.61	1.11	80	0.48	0.46	11.97							
Día	0.63	1.62	110	0.59	0.40	11.28							
Mes	0.68	1.62	53	0.59	0.55	11.11							

MERRILL CROWE													
Terzo	Puntos		As		Ag		CM		Solidos		pH		
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(NTU)	(NTU)	(OH)		
A	0.62	1.14	83	0.51	0.48	12.05							
B	0.61	1.11	80	0.48	0.46	11.97							
Día	0.63	1.62	110	0.59	0.40	11.28							
Mes	0.68	1.62	53	0.59	0.55	11.11							

MERRILL CROWE													
Terzo	Puntos		As		Ag		CM		Solidos		pH		
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(NTU)	(NTU)	(OH)		
A	0.62	1.14	83	0.51	0.48	12.05							
B	0.61	1.11	80	0.48	0.46	11.97							
Día	0.63	1.62	110	0.59	0.40	11.28							
Mes	0.68	1.62	53	0.59	0.55	11.11							

MERRILL CROWE													
Terzo	Puntos		As		Ag		CM		Solidos		pH		
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(NTU)	(NTU)	(OH)		
A	0.62	1.14	83	0.51	0.48	12.05							
B	0.61	1.11	80	0.48	0.46	11.97							
Día	0.63	1.62	110	0.59	0.40	11.28							
Mes	0.68	1.62	53	0.59	0.55	11.11							

MERRILL CROWE													
Terzo	Puntos		As		Ag		CM		Solidos		pH		
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(NTU)	(NTU)	(OH)		
A	0.62	1.14	83	0.51	0.48	12.05							
B	0.61	1.11	80	0.48	0.46	11.97							
Día	0.63	1.62	110	0.59	0.40	11.28							
Mes	0.68	1.62	53	0.59	0.55	11.11							

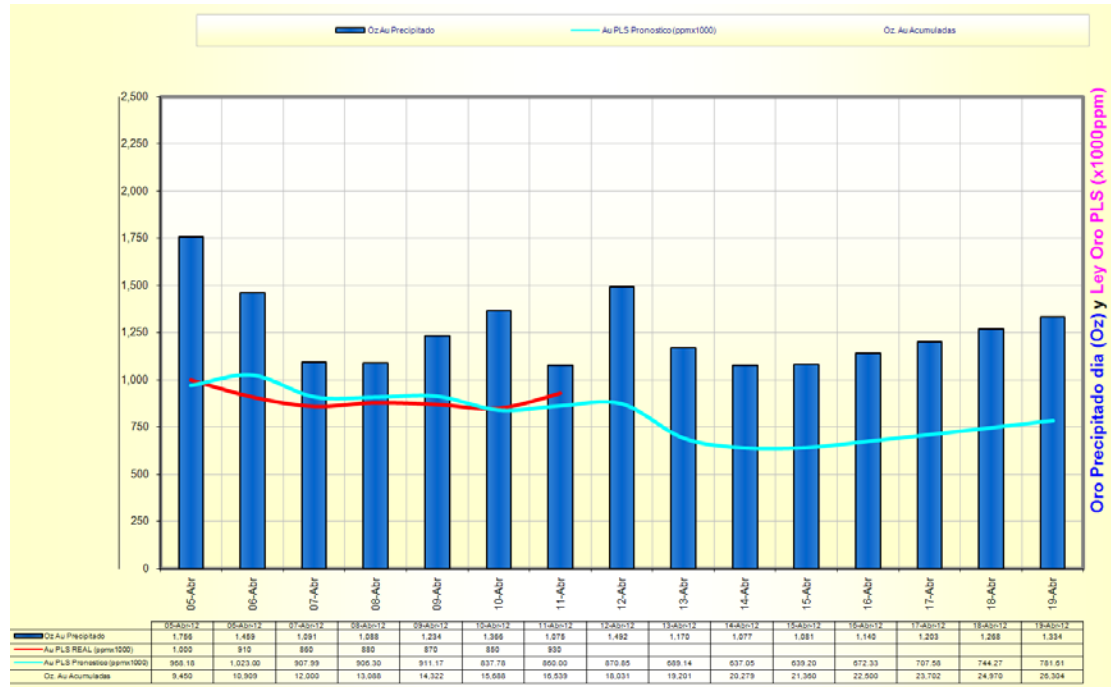
  

MERRILL CROWE													
Terzo	Puntos		As		Ag		CM		Solidos		pH		
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(NTU)	(NTU)	(OH)		
A	0.62	1.14	83										

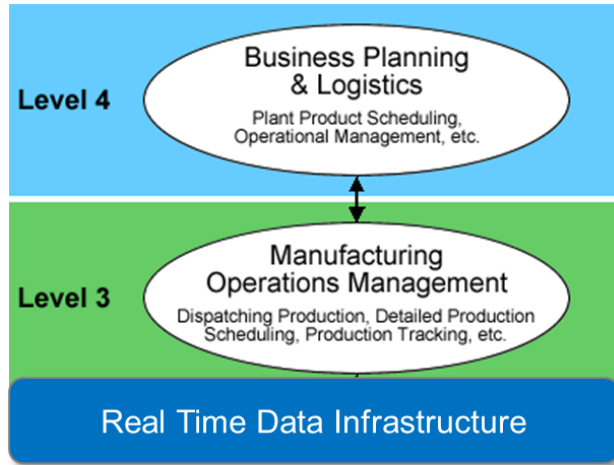
# Arquitectura basada en Sistema PI

# Estrategia IT/OT

“Integrar los sistemas de gestión y control de la pila de lixiviación con los requisitos funcionales, para garantizar el cumplimiento del plan de producción”



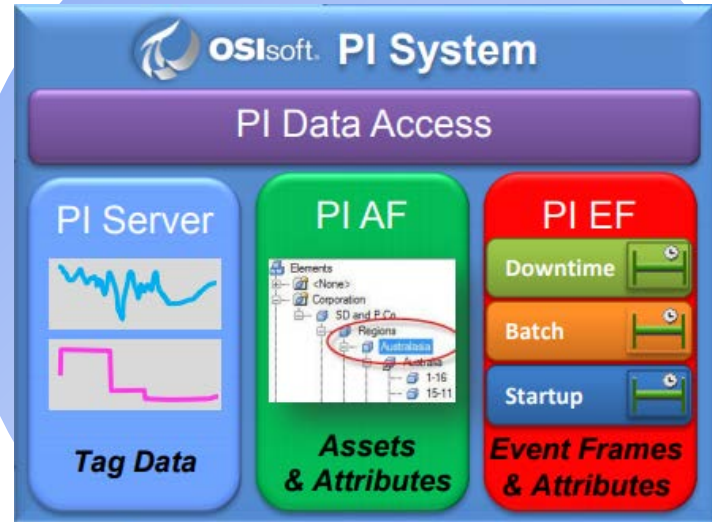
# ISA 95 y PI System



Process data: flow, density, comm state  
irrigation cycles



**Rockwell Automation**



Fuente: ISA 95. Adaptado de Osisoft para Barrick-LGN

# Integración IT/OT

“Los datos registrados en la base de datos de SQL Server, como por ejemplo: el nivel de fase y apilamiento, tonelaje de apilamiento, área de riego, ley de mineral, etc. se sincronizan en el control del sistema DeltaV a través del servidor PI”

SGP – Registro de Celdas  
(Visual Studio .NET)

Registro de Celdas

Código de Celda

Fase / Tipo: F5B Nivel: 4120 Número: 04

Celda: F5B-4120-04 Estado: EN RIEGO

Auditoria

Usuario Creador: jinedoc P. Creación: 21/01/2016 19:14:18

F. Ult. Modif.: 23/01/2016 19:21:54

Inicio - Fin Tentativo

Fecha Inicio: 21/01/2016 18:00:00 Fecha Fin Estimado: 06/03/2016

DeltaV

Estación: B Experto: Bombas MC

Tipo - Mallas - Taludes

Tipo: Nueva Mallas: 1 Malla Taludes: 1 Talud

Datos Generales

Tipo de Mineral: M1	Manguera de Goteo: M62
Ton. Humedo (g/t): 236,779.000	Canil. rollos (mangueras): 51
Área Riego (m <sup>2</sup> ): 10,075.730	Hum. Mineral (%): 3.000
Altura (m): 50.000	Hum. Saturación (%): 6.000
Dens. Riego (g/l·m <sup>2</sup> ): 17.000	Ley Au (g/t): 0.94000
	Ley Ag (g/t): 2.900

Cierre

Fecha de Cierre: 10/02/2016 Turno: A Finalizar uso de Emisor

Finalizar Celda

GUARDAR ELIMINAR CANCELAR SALIR

SQL Server and PI Server  
(PI OLEDB Provider)



DeltaV Operate  
(PI Tags – OPC Server)

3A F5B 4120 4

faceplate

0430-GI-0221\_RA  
Parámetros E. Control B

Nombre Celda: F5B 4120 4 Estado: Activo

Mapa: Producción

Variables		Parámetros	
Malla 1	Malla 2	Área:	10076 m <sup>2</sup>
Flujo: 168.66 m <sup>3</sup> /h	Flujo: 6.88 m <sup>3</sup> /h	SP Densidad: 16.0 l/m <sup>3</sup>	
Densidad: 16.72 l/m <sup>3</sup>	Densidad: 6.88 l/m <sup>3</sup>	SP Flujo: 191.2 m <sup>3</sup> /h	
P. Ingresos: 8.2 psi	P. Ingresos: 38.00 psi	Otros Acs: 0.0 t	
P. Salidas: 13.61 psi	P. Salidas: 38.00 psi		
% Válvula: 0.00 %	% Válvula: 0.00 %		

Entraccios: 0.00 %

Volumen: 154027.8 m<sup>3</sup>

Tonelaje: 236779.0 t

Riego: 0.00 14.26 m<sup>3</sup>/t

3A F5B 4120 1

P. Diferenc: 0.00 psi

Fase: 109.6 m<sup>3</sup>/h

Densidad Riego: 16.7 l/m<sup>3</sup>

Tiempo: ... ..

Volumen: 154027.8 m<sup>3</sup>

Tonelaje: 236779.0 t

Ratios: 0.566 m<sup>3</sup>/t

Estación B

3A F5B 4120 2

P. Diferenc: 0.00 psi

Fase: 176.2 m<sup>3</sup>/h

Densidad Riego: 17.6 l/m<sup>3</sup>

Tiempo: 32: 23: 11: 14

Volumen: 766476.3 m<sup>3</sup>

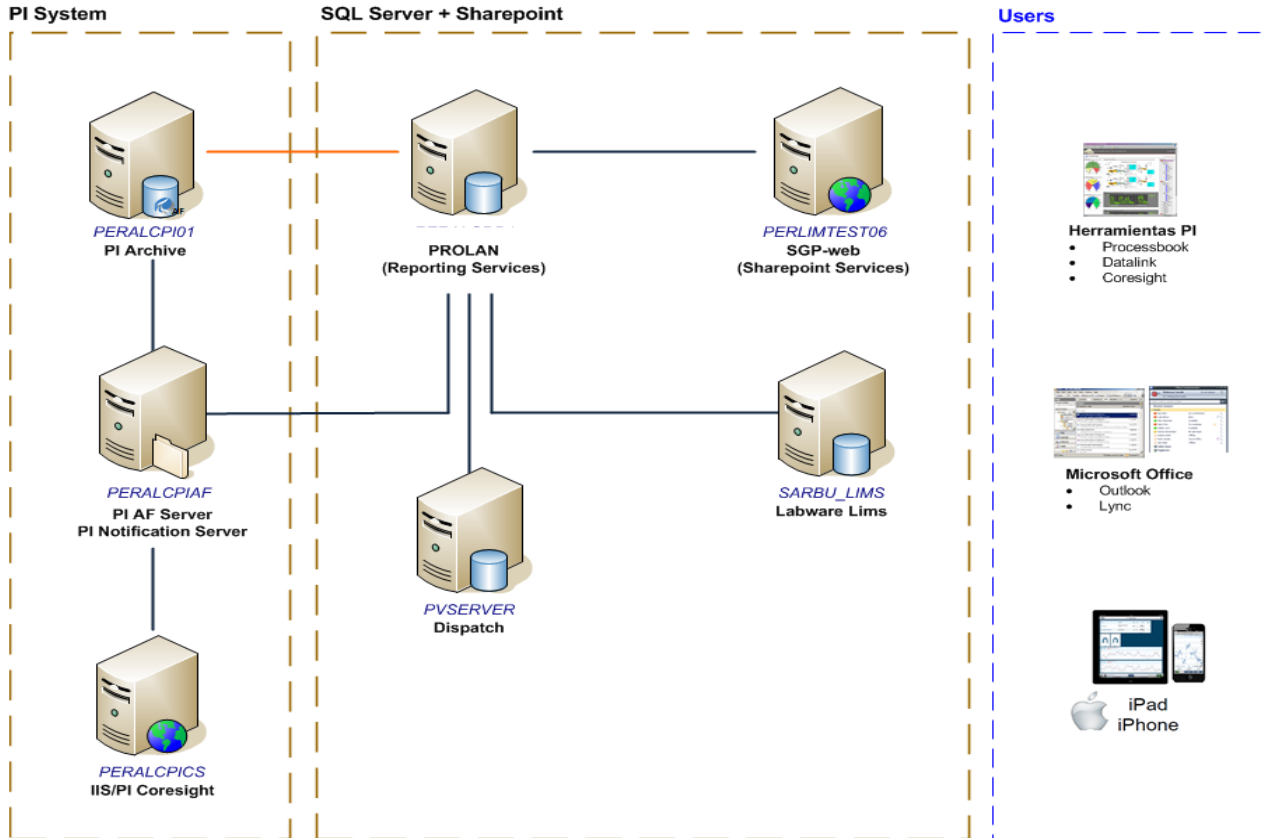
Tonelaje: 0.0 t

Ratios: 5.453 m<sup>3</sup>/t

Estación N



# Infraestructura IT



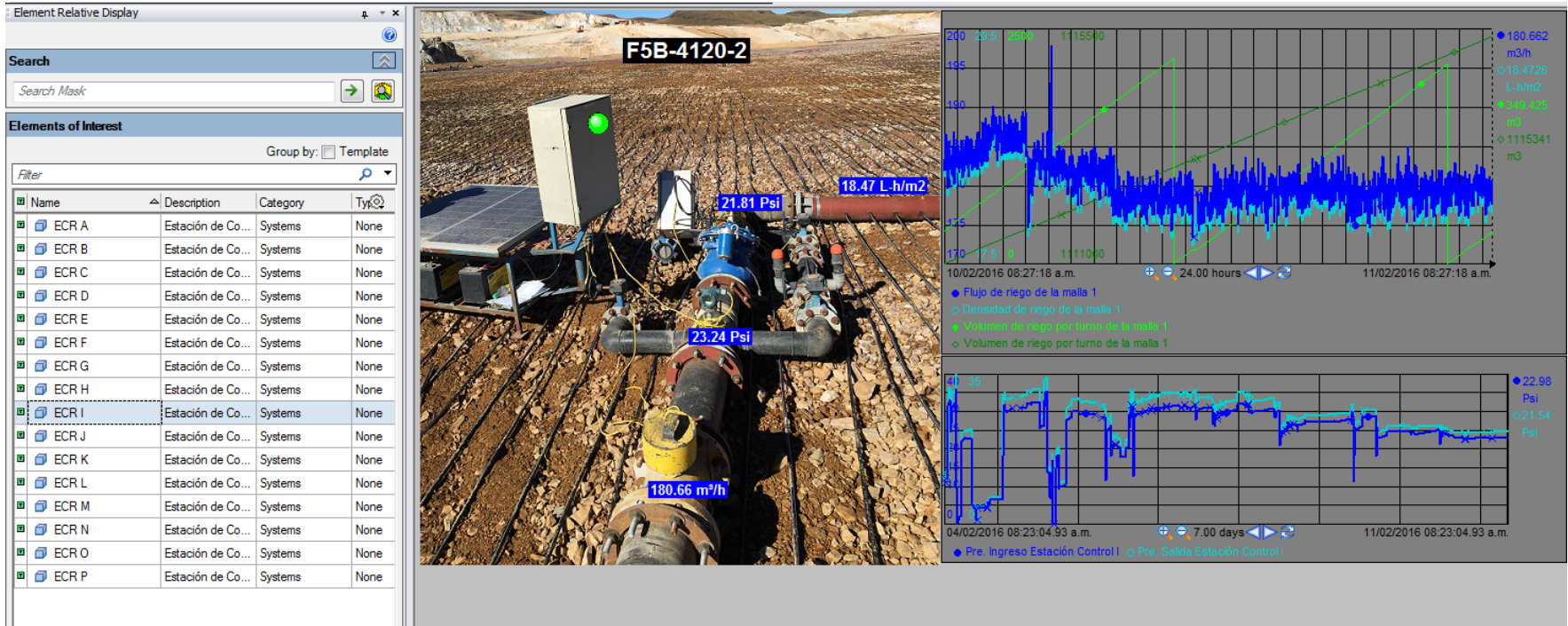
# Estructura AF: Estación de Control Remoto

The screenshot displays a software interface for a project structure. On the left, a tree view under 'Elements' shows a hierarchy: 'Lagunas Norte' -> '01 Drilling' -> '02 Loading' -> '03 Hauling' -> '04 Crushing' -> '05 Leaching' -> '3172 Leach Pad' -> 'ECR Remote Control Station'. The 'ECR Remote Control Station' node is highlighted with a red box, and its sub-items (ECR A through ECR P) are also highlighted. On the right, a table titled 'ECR B' shows the following data:

Name	Value
Usuario	jmunayco
Totalizador 2	3401563 m3
Totalizador 1	1008.75602352896 m3
Tonelaje	122976 t
Presion OUT	0 psi
Presion IN	0 psi
Origen SB	MC
Letra ECR	B
Flujo Real	No Data
Flujo 2	0 m3/h
Flujo 1	133.485870361328 m3/h
Fecha Inicio de Celda	05/07/2017
Etapas de Riego PI	Aplazamiento
Etapas de Riego	Tránsito
Estado ECR PI	Activo
Estado de Riego	ON
Estado Comunicacion	1
Densidad 2	Comm Fail
Densidad 1	18.2357749938965 L-h/m2
Codigo ECR	02
Codigo Celda	FSB-4140-7
Area	7320 m2

# PI AF + PI ProcessBook

“Monitoreo en línea de los principales parámetros operativos para el riego de celdas”




# PI AF + PI Coresight

“Pila de Lixiviación En Línea – Apilamiento, Riego, Comunicación de Equipos”




# Guardián de Planta – PI Notifications

## Detección de bajo flujo en ECR "D" - Celda "F6A-4140-9"

 LNPINotifications@barrick.com

Sent: jueves 10/08/2017 06:22 p.m.

To:  Ortiz, Roberto

Estimados,

Se detectó bajo flujo en ECR:


[http://peralcpics/Coresight/#/PBDisplays/91?="](http://peralcpics/Coresight/#/PBDisplays/91?=)

- **Inicio de Evento:** 8/10/2017 7:17:51 AM SA Pacific Standard Time (GMT-05:00:00)
- **ECR:** D
- **Celda:** F6A-4140-9
- **Flujo:** 0 m3/h
- **Densidad:** 2.13509297370911 L-h/m2


Atte.

*Control de Procesos*

## Detección de falla en comunicación y/o señales de campo en ECR "E" - Celda "F6A-4140-6"

 LNPINotifications@barrick.com

Sent: jueves 10/08/2017 06:14 p.m.

To:  Ortiz, Roberto

Estimados,

Se detectó falla en Comunicación y/o señales de campo en ECR:

[http://peralcpics/Coresight/#/PBDisplays/91?="](http://peralcpics/Coresight/#/PBDisplays/91?=)

- **Inicio de Evento:** 8/9/2017 7:01:23 PM SA Pacific Standard Time (GMT-05:00:00)
- **ECR:** E
- **Celda:** F6A-4140-6
- **Flujo:** Bad m3/h
- **Densidad:** 19.0338096618652 L-h/m2
- **Comunicación:** 0

Atte.

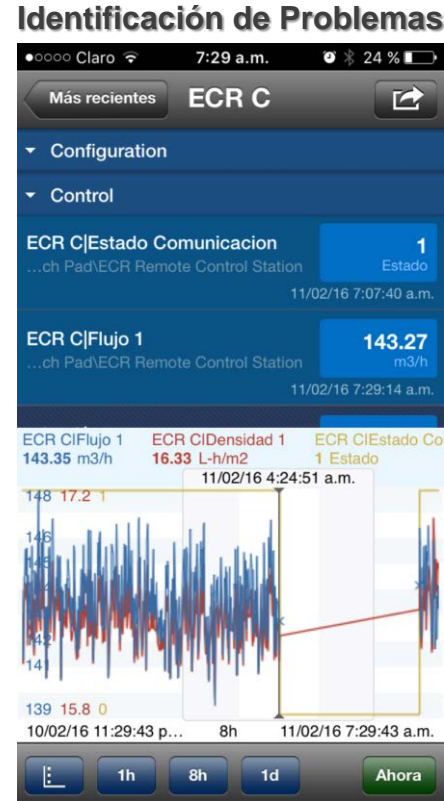
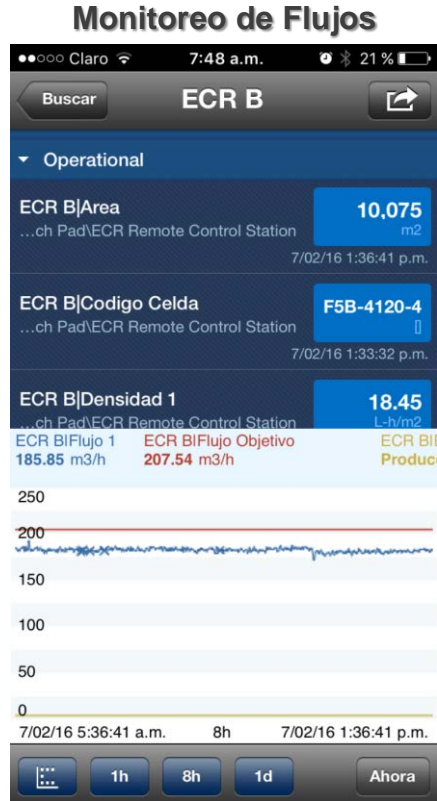
*Control de Procesos*

# PI AF + PI Coresight

“Verificación de cumplimiento del plan de producción de celdas”



# PI AF + PI Coresight – iPhone



# Beneficios Obtenidos



# Tecnología

- Integración de los sistemas de gestión y sistemas de control de riego
- Herramientas para el monitoreo en línea del riego de celdas en pilas de lixiviación
- Registro automático de información de campo para los sistemas de gestión y reportabilidad
- Base de datos para los modelos de producción y balance de aguas

# Gestión

- Estándar de gestión operativa en pilas de lixiviación
- Mayor tiempo de respuesta en la atención de eventos de campo
- Gestión de la producción de celdas en tiempo real
- “Una sola versión de la verdad”
- Información disponible en cualquier momento y desde cualquier lugar

# Próximos Pasos

# Digitalización

- **Modelo de Producción Dinámico**
  - Basado en SQL Server, VS.Net y Reporting Services
  - Event Frames
- **PI AF + PI Coresight**
  - Balance de Flujos e Inventario de Solución
  - PI Vision
- **PI Integrator for Esri ArcGIS**
  - Plan de Apilamiento Integrado

# Thank You

Si no actúas como piensas, vas a  
terminar pensando como actúas.

(Blaise Pascal)



**OSI**soft®

감사합니다

谢谢

Danke

Merci

Gracias

**Thank You**

ありがとう

Спасибо

Obrigado