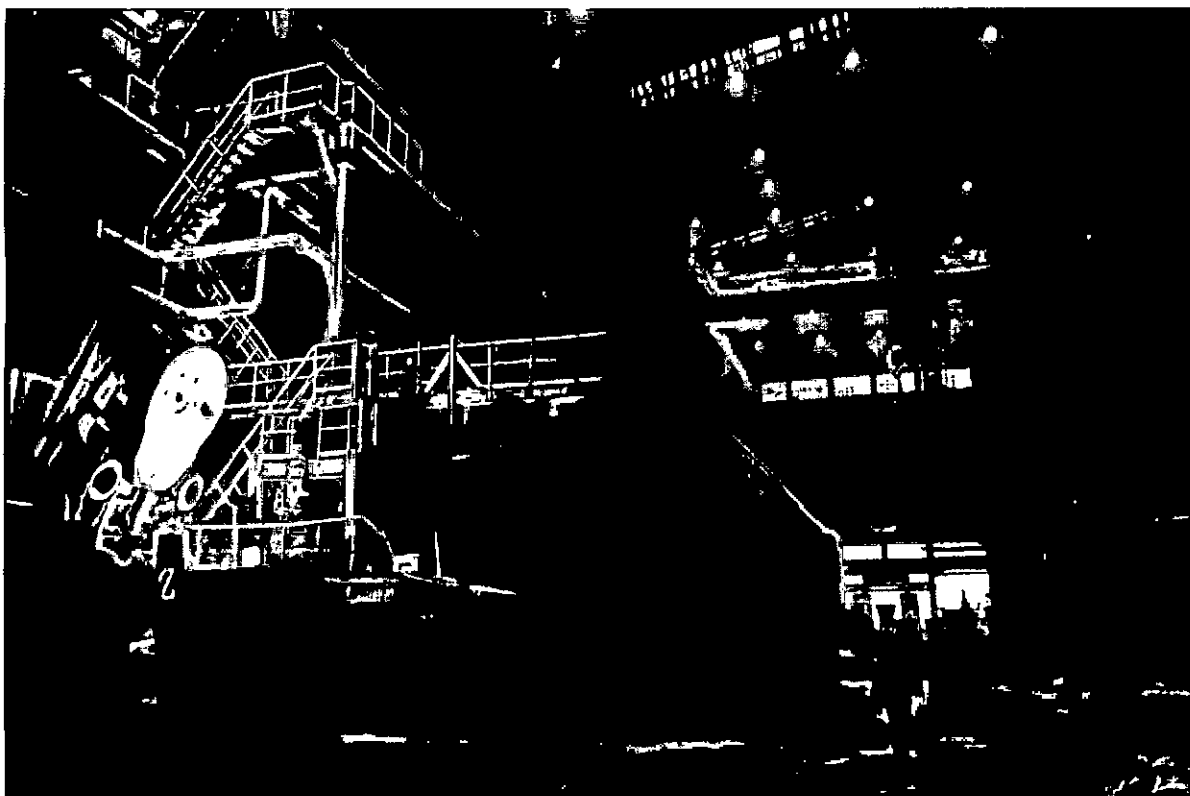


EMPRESA SIDERÚRGICA DEL PERÚ S.A.A. – SIDERPERÚ

Aplicación de procedimientos establecidos en nuestra propuesta relacionados con el apagado del Alto Horno

Agosto 2010



Informe Final

4 de agosto de 2010

Señor
Sandro Coletti Cyrre
Gerente de Finanzas
Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A. – SIDERPERÚ
Av. Los Rosales 245, Santa Anita
Lima - Perú

Estimado señor Coletti:

En relación a los requerimientos de su representada le remitimos nuestro informe final conteniendo los resultados de la aplicación de los procedimientos establecidos en nuestra propuesta de servicios profesionales del 11 de mayo de 2010 relacionados con el apagado del alto horno.

Los procedimientos establecidos en la propuesta de servicios antes indicada son los siguientes:

- a) Corroborar la situación de contexto económico del sector siderúrgico sobre la cual Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A. tomó la decisión de apagar su alto horno en el año 2008.
- b) Corroborar que Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A. implementó mejoras tecnológicas en el alto horno, para lo cual requería apagarlo.
- c) Corroborar las razones ambientales que sustentaron el mantenimiento y reforma del alto horno en situación de apagado.

Debemos indicar que para el desarrollo del presente encargo utilizamos información relativa al contexto económico, a las mejoras medio ambientales y tecnológicas, proporcionada por la Gerencia de la Empresa. Asimismo, empleamos información pública referida a los temas mencionados. En todo caso en la descripción del informe hacemos referencia a la fuente de información usada.

La información y documentación que nos ha sido proporcionada para efectos de nuestro trabajo, no ha sido verificada por nosotros, es decir, no hemos realizado pruebas de consistencia basadas en la confrontación de los elementos aportados. En tal sentido, destacamos que la responsabilidad por los comentarios vertidos como resultado de nuestro trabajo queda limitada a la información y documentación recibida por parte de la Empresa y la revisión de información pública.

Como parte de los procedimientos aplicados, nuestro equipo de trabajo realizó una visita de inspección a la planta de operaciones de la Empresa, con el fin de observar la existencia de las obras mencionadas en el presente informe.

4 de agosto de 2010
Sr. Sandro Coletti Cyrre
Página 2

Es importante destacar que nuestro trabajo no constituyó una auditoría realizada de acuerdo con normas de auditoría generalmente aceptadas en el Perú, por lo tanto, no expresamos una opinión sobre los estados financieros de la Empresa o algunas de las cuentas o rubros mencionados en el presente informe. Si se hubieran realizado procedimientos adicionales de acuerdo con normas de auditoría generalmente aceptadas en el Perú, otros asuntos podrían haber venido a nuestra atención y que debieran ser informados a usted.

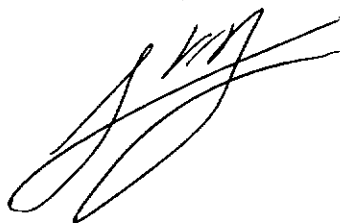
La suficiencia del trabajo realizado por nosotros es exclusiva responsabilidad de la Empresa. No efectuamos manifestaciones relativas a la suficiencia de nuestro trabajo para el propósito por el que este informe nos ha sido requerido o para ningún otro propósito. Por lo tanto, el uso del informe que se acompaña no debe exceder el fin para el cual se emitió. Por último, ni nuestro informe o su contenido, ni ninguna parte de nuestro trabajo podrán utilizarse para ningún otro propósito que no sea el contemplado expresamente en el presente informe. Tampoco podrá hacerse referencia al mismo o citarse, en forma total o parcial, en ningún prospecto, documento de oferta pública, acuerdo de préstamo u otro acuerdo o documento sin nuestro consentimiento previo por escrito, lo cual puede requerir que debamos realizar trabajo adicional.

Como resultado de nuestro trabajo, emitimos el presente informe final, en el cual se detalla nuestra revisión sobre los aspectos contemplados en nuestra propuesta. Dicho informe no debe ser utilizado para ningún otro propósito, y/o no debe hacerse referencia al mismo, ni distribuido ni presentado a ninguna otra persona, entidad o autoridad distintas de la Gerencia o la Agencia de Promoción de la Inversión Privada - PROINVERSIÓN sin nuestra aprobación previa por escrito.

Como resultado de la aplicación de los procedimientos establecidos hemos corroborado de acuerdo con la información analizada que existieron razones de competitividad y de medio ambiente, que llevaron a la Empresa a realizar la mejora tecnológica del alto horno, por lo cual SIDERPERÚ tomó la decisión de parar el alto horno.

Finalmente, deseamos expresar nuestro agradecimiento por habernos dado la oportunidad de asistirlos. Quedamos a su disposición a fin de brindarles cualquier aclaración o ampliación que consideren pertinente sobre el contenido de nuestro Informe.

Atentamente,



Sergio Koremblit
Socio

EMPRESA SIDERÚRGICA DEL PERÚ S.A.A. – SIDERPERÚ

INFORME FINAL DE APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS EN NUESTRA PROPUESTA RELACIONADOS CON EL APAGADO DEL ALTO HORNO

1. ANTECEDENTES

Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A., en adelante SIDERPERÚ, es uno de los principales productores de acero del Perú, con más de 50 años abasteciendo a los sectores de la construcción, minería, industria y pesca.

En el año 2006 la Empresa fue adquirida por el grupo brasileiro Gerdau, uno de los mayores productores de aceros largos en el continente americano, con plantas siderúrgicas distribuidas en Brasil, Argentina, Canadá, Chile, Colombia, Estados Unidos, México y Uruguay, entre otros países del mundo.

De acuerdo a lo manifestado por la Gerencia, a finales del año 2008 la Empresa tomó la decisión de apagar su alto horno debido al contexto económico y a la necesidad de implementar mejoras tecnológicas en los equipos de producción, a fin de mejorar la competitividad de la Empresa y producir beneficio en el medio ambiente.

PROINVERSIÓN es la entidad gubernamental encargada de monitorear el cumplimiento del contrato celebrado entre Gerdau y el Estado Peruano, por tal razón la Empresa requiere acreditar que la decisión de apagar su alto horno se sustenta en los motivos contemplados en el contrato mencionado.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

Los objetivos y alcance de nuestro trabajo fueron desarrollar los procedimientos establecidos en nuestra propuesta de servicios profesionales del 11 de mayo de 2010:

- a) Corroborar la situación de contexto económico del sector siderúrgico sobre la cual SIDERPERÚ tomó la decisión de apagar su alto horno en el año 2008.
- b) Corroborar que SIDERPERÚ implementó mejoras tecnológicas en el alto horno, para lo cual requirió apagarlo.
- c) Corroborar que existe evidencia o estudios que las iniciativas de mejora implementadas al apagar el alto horno de SIDERPERÚ resultan en beneficio para el medio ambiente.

3. APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS EN NUESTRA PROPUESTA RELACIONADOS CON EL APAGADO DEL ALTO HORNO DE EMPRESA SIDERÚRGICA DEL PERÚ S.A.A.

3.1 Revisión de la situación del contexto económico del sector siderúrgico sobre la cual SIDERPERÚ tomó la decisión de apagar su alto horno en el año 2008.

Procedimiento

Corroborar la información proporcionada por la Gerencia de la Empresa y consultar información pública acerca de:

- Precios de venta por tonelada de acero de SIDERPERÚ;
- Precios de venta por tonelada de los principales insumos para la fabricación de acero utilizando el alto horno en el mercado internacional;
- Precios internacionales de cotización en el resto del mundo;
- Reportes de inventario de SIDERPERÚ;
- Reporte de mix de producción de SIDERPERÚ.
- Comparación de los precios de venta de SIDERPERÚ y sus costos.

Periodo de análisis

El periodo de análisis fue de enero de 2007 hasta abril de 2010.

Fuentes de información

Las fuentes de información para nuestro análisis fueron:

- Lista de precios FOB promedio mensuales por tonelada de acero de los productos terminados de SIDERPERÚ;
- Precios FOB promedio mensuales por tonelada de acero publicados en la página web de la Steel Business Briefing (SBB);
- Precios FOB de los pellets de hierro por tonelada publicados en el Tex Report;
- Precio FOB de la chatarra por tonelada publicado en el Metal Bulletin.

Hallazgos

Hemos verificado que los precios de venta por tonelada de acero de la Empresa comparados con los precios internacionales de venta promedio mensuales por tonelada de acero, presentan una tendencia similar en el periodo de análisis.

A continuación se incluye la "Tabla N°1: Precio FOB promedio mensual por tonelada de acero de SIDERPERÚ y del resto del mundo (en US\$/TM)" y el Gráfico N°1: "Tendencia del precio FOB promedio mensual por tonelada de acero de SIDERPERÚ y del resto del mundo (en US\$/TM)" para el periodo de análisis, en la que se aprecia están tendencia similar.

Tabla N°1: Precio FOB promedio mensual por tonelada de acero de producto terminado de SIDERPERÚ y el resto del mundo (US\$/TM)

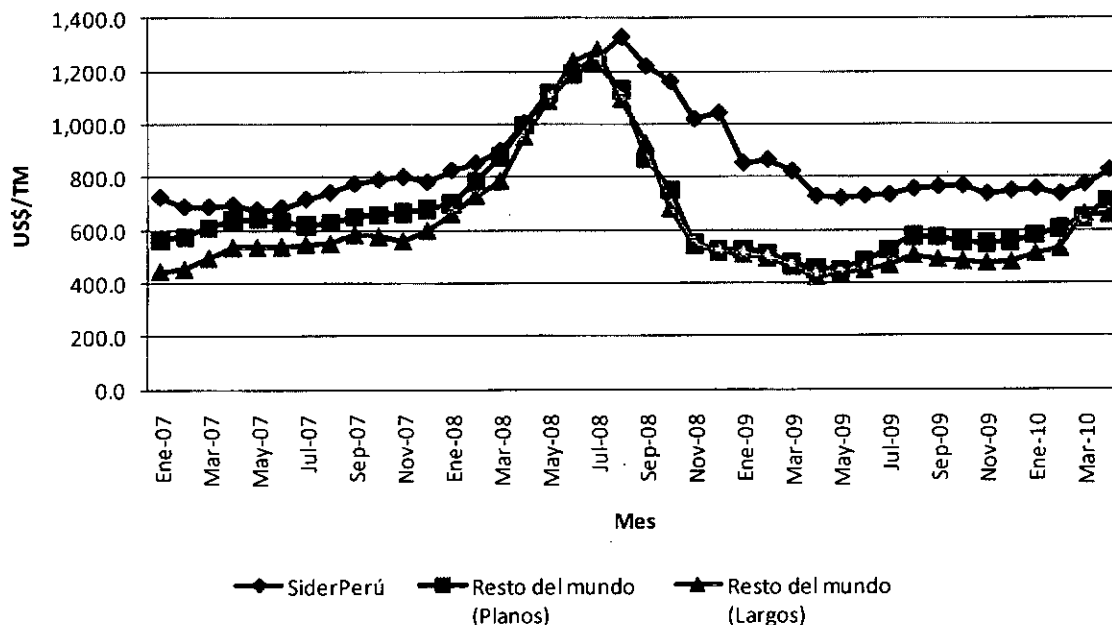
Fecha	SIDERPERÚ	Resto del mundo (Planos)	Resto del mundo (Largos)
Ene-07	722.3	561.50	442.50
Feb-07	686.0	574.50	450.83
Mar-07	685.5	609.00	492.50
Abr-07	694.1	637.00	533.33
May-07	674.4	640.75	534.17
Jun-07	682.3	632.75	535.83
Jul-07	714.0	617.75	545.00
Ago-07	740.2	627.75	546.67
Sep-07	772.7	650.25	580.83
Oct-07	788.1	656.50	574.17
Nov-07	798.5	665.00	556.67
Dic-07	779.5	679.75	596.67
Ene-08	824.6	699.75	658.75
Feb-08	850.7	781.25	727.50

Fecha	SIDERPERÚ	Resto del mundo (Planos)	Resto del mundo (Largos)
Mar-08	898.0	876.75	783.75
Abr-08	1,003.8	997.50	952.50
May-08	1,087.6	1,117.75	1,088.75
Jun-08	1,200.3	1,190.75	1,241.00
Jul-08	1,251.3	1,228.25	1,282.00
Ago-08	1,329.7	1,129.50	1,095.00
Sep-08	1,219.3	867.50	926.00
Oct-08	1,161.0	752.50	680.00
Nov-08	1,017.8	549.50	540.00
Dic-08	1,041.0	523.50	515.00
Ene-09	851.0	526.25	508.00
Feb-09	863.6	512.50	492.50
Mar-09	820.1	475.50	462.00
Abr-09	724.8	455.00	422.50
May-09	718.2	450.68	438.00
Jun-09	726.9	480.42	447.50
Jul-09	730.9	526.04	465.00
Ago-09	753.2	575.63	505.00
Sep-09	761.2	571.88	488.00
Oct-09	765.7	555.71	481.00
Nov-09	734.7	549.79	474.50
Dic-09	746.5	556.25	478.00
Ene-10	753.8	578.54	511.00
Feb-10	734.6	605.00	527.50
Mar-10	770.8	644.79	658.50
Abr-10	825.5	711.17	656.00

Fuente: SIDERPERÚ y SBB

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Grafico N°1: Precio FOB promedio mensual por tonelada de acero como producto terminado de SIDERPERÚ y del resto del mundo (US\$/TM)



Fuente: SIDERPERÚ y SBB

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Asimismo, hemos verificado que durante el periodo de análisis la evolución mensual del precio FOB promedio de la tonelada de acero, como producto terminado de la Empresa, evidencia dos tendencias que se detallan a continuación:

- De enero de 2007 a agosto de 2008: Se registró un incremento sostenido, siendo la variación de 84.09%. El precio alcanzó su máximo nivel en agosto de 2008, registrando 1,329.7 US\$/TM.
- De septiembre de 2008 a abril de 2010, periodo en el que se apagó el alto horno: Se registró una caída del precio, siendo la variación de -47.71%. El precio alcanzó su mínimo nivel en mayo de 2009, registrando 718.2 US\$/TM.

A continuación se incluye la "Tabla N°2: Tendencia del precio FOB promedio mensual por tonelada de acero de SIDERPERÚ (US\$/TM)" y el "Grafico N°2: Tendencia del precio FOB promedio mensual por tonelada de acero de SIDERPERÚ y del resto del mundo (US\$/TM)" en el que se muestra esta tendencia.

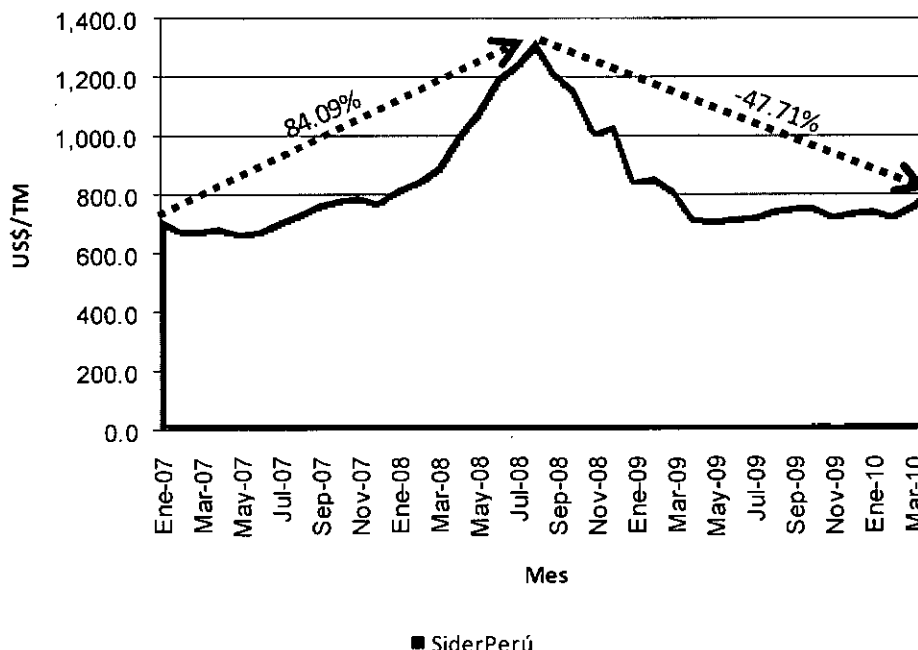
Tabla N°2: Tendencia del precio FOB promedio mensual por tonelada de acero de SIDERPERÚ
(US\$/TM)

Fecha	SIDERPERÚ	% Variación mensual	% Variación del periodo
Ene-07	722.3		84%
Feb-07	686.0	-5.03%	
Mar-07	685.5	-0.08%	
Abr-07	694.1	1.25%	
May-07	674.4	-2.84%	
Jun-07	682.3	1.18%	
Jul-07	714.0	4.64%	
Ago-07	740.2	3.66%	
Sep-07	772.7	4.40%	
Oct-07	788.1	1.99%	
Nov-07	798.5	1.31%	
Dic-07	779.5	-2.37%	
Ene-08	824.6	5.79%	
Feb-08	850.7	3.16%	
Mar-08	898.0	5.56%	
Abr-08	1,003.8	11.79%	
May-08	1,087.6	8.34%	
Jun-08	1,200.3	10.37%	
Jul-08	1,251.3	4.25%	
Ago-08	1,329.7	6.27%	
Sep-08	1,219.3	-8.30%	-47.71%
Oct-08	1,161.0	-4.78%	
Nov-08	1,017.8	-12.33%	
Dic-08	1,041.0	2.27%	
Ene-09	851.0	-18.25%	
Feb-09	863.6	1.48%	
Mar-09	820.1	-5.04%	
Abr-09	724.8	-11.62%	
May-09	718.2	-0.92%	
Jun-09	726.9	1.22%	
Jul-09	730.9	0.55%	
Ago-09	753.2	3.05%	
Sep-09	761.2	1.06%	
Oct-09	765.7	0.60%	
Nov-09	734.7	-4.06%	
Dic-09	746.5	1.61%	
Ene-10	753.8	0.99%	
Feb-10	734.6	-2.56%	
Mar-10	770.8	4.93%	
Abr-10	825.5	7.09%	

Fuente: SIDERPERÚ

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Gráfico N°2: Tendencia del precio FOB promedio mensual por tonelada de acero de SIDERPERÚ (US\$/TM)



Fuente: SIDERPERÚ

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Por otro lado hemos revisado los reportes de inventarios, de los insumos que utiliza la Empresa para la fabricación de arrabio en el alto horno, así como también el reporte del mix de producción. En ellos se aprecia que los pellets de hierro y el coque son los insumos utilizados en mayor proporción por la Empresa, para la fabricación de arrabio.

A continuación se incluyen la "Tabla N°3: Mix de producción para la fabricación de acero en el alto horno de SIDERPERÚ", "Tabla N°4: Inventarios promedios anuales por insumo para la fabricación de acero en el alto horno (en TM)" y también se presenta el "Gráfico N°4: Tendencia de consumos promedios del pellet de hierro y coque para la fabricación de acero en el alto horno (en TM)"

Tabla N°3: Mix de Materiales para la producción de arrabio en el alto horno de SIDERPERÚ (para elaborar una TM de arrabio)

Insumos	Mix de producción (TM)
Pellets de hierro	1.61
Coque	0.67
Caliza cálcica	0.11
Caliza dolomítica	0.11
Cuarcita	0.02
Manganeso	0.01

Fuente: SIDERPERÚ

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Tabla N°4: Inventarios promedio mensual por insumo para la fabricación de arrabio en el alto horno (TM)

Insumos	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Ene - Abr 2010	Promedio Mensual en Toneladas	Promedio %
Pellet de hierro	83,346.59	74,243.74	73,364.04	68,856.52	74,952.72	37%
Coque	40,020.05	34,723.55	41,597.16	41,701.29	39,510.51	19%
Caliza	17,708.14	38,598.52	31,364.57	32,174.63	29,961.47	15%
Mineral de hierro	6,904.80	18,009.68	50,998.81	50,944.55	31,714.46	15%
Finos de pellets	6,908.45	18,507.46	6,414.44	6,414.48	9,561.21	5%
Otros minerales	21,772.76	7,901.04	1,279.68	1,285.59	8,059.77	4%
Escalla mineral de hierro	-	6,802.30	8,797.09	8,797.09	8,132.16	4%
Ferroaleaciones	1,907.17	5,752.63	3,094.61	1,373.72	3,032.03	1%
Total	178,567.96	204,538.93	216,910.40	211,547.86	204,924	100%

Fuente: SIDERPERÚ

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Hemos revisado el reporte de costos de transformación de SIDERPERÚ para el proceso de productos terminados de acero. El proceso de producción empieza en el alto horno y concluye en los trenes de laminación. A continuación se presenta la "Tabla N°5: Costos de transformación de SIDERPERÚ para la fabricación de productos terminados de acero (US\$/TM)".

Tabla N°5: Costos de transformación SIDERPERÚ para el proceso de fabricación de productos terminados de acero (US\$/TM)

Mes	Alto horno	Convertidor LD	Colada continua	Tren de laminación 1	Tren de laminación 2	Total costo de transformación
Ene-07	28.49	75.93	29.17	84.77	94.61	312.97
Feb-07	29.72	72.18	25.79	77.95	86.35	291.99
Mar-07	38.39	72.91	25.43	79.23	82.52	298.48
Abr-07	33.58	70.80	28.50	78.70	83.93	295.51
May-07	38.87	77.31	31.64	87.48	87.04	322.34
Jun-07	31.85	70.03	25.35	77.97	80.03	285.23
Jul-07	30.92	69.09	23.30	79.02	84.99	287.32
Ago-07	40.32	84.24	19.76	88.72	87.21	320.25
Sep-07	36.14	73.09	16.85	70.79	71.65	268.52
Oct-07	38.24	71.17	23.30	75.10	85.50	293.31
Nov-07	39.00	71.12	13.94	75.46	80.18	279.70
Dic-07	38.12	71.48	13.49	70.36	71.30	264.75
Ene-08	43.40	58.97	13.85	60.68	80.12	257.02
Feb-08	55.40	61.03	16.33	70.67	77.32	280.75
Mar-08	48.15	61.02	17.09	75.17	91.61	293.04
Abr-08	58.21	60.79	18.37	78.07	98.37	313.81
May-08	39.36	56.54	19.59	71.13	192.07	378.69
Jun-08	52.60	55.38	16.63	70.95	111.50	307.06
Jul-08	53.84	68.93	23.49	71.01	154.31	371.58
Ago-08	54.09	60.08	19.16	82.51	98.30	314.14

Mes	Alto horno	Convertidor LD	Colada continua	Tren de laminación 1	Tren de laminación 2	Total costo de transformación
Sep-08	58.10	65.11	21.02	85.70	95.29	325.22
Oct-08	70.13	73.32	23.19	103.84	111.00	381.48

Fuente: SIDERPERÚ

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Hemos revisado los precios FOB promedio anual por tonelada de pellet de hierro. Se puede apreciar que el precio FOB del pellet de hierro tuvo un incremento 86.67%. A continuación se presenta la "Tabla N°6: Precio FOB promedio anual por tonelada de pellet de hierro, en el mercado internacional (US\$/TM)".

Tabla N°6: Precio FOB promedio anual por tonelada de pellet de hierro, en el mercado internacional (US\$/TM)

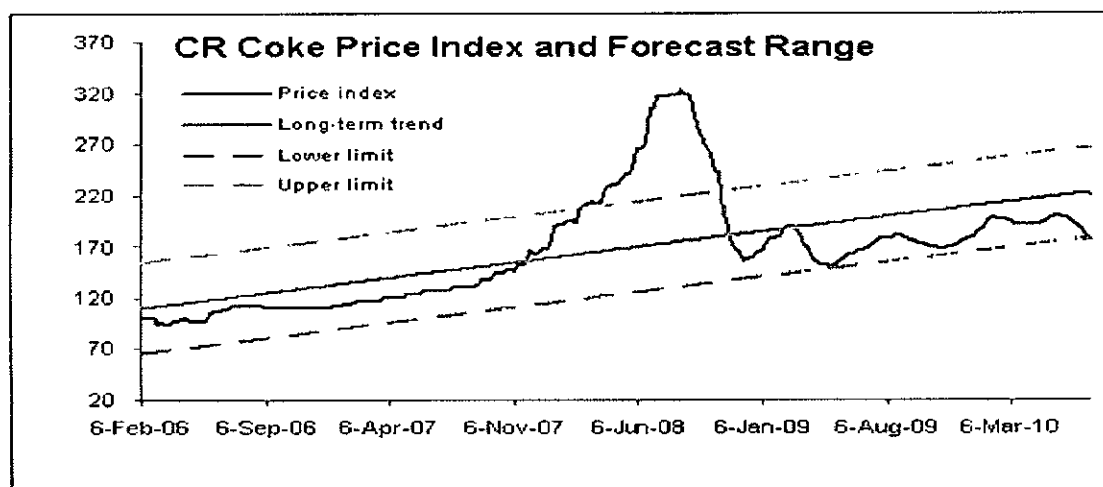
Año	Pellet de hierro	% Variación anual
2007	117.96	5.28%
2008	220.20	86.67%
2009	118.84	-48.30%

Fuente: Tex Report

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Así mismo, los precios FOB promedio anual del coque, presentan en el periodo de apagado del alto horno una tendencia creciente desde mayo del 2007 hasta julio del 2008; y luego se produce una caída desde agosto de 2008 hasta enero del 2009, en que empieza una recuperación. Se adjunta un gráfico a continuación.

Gráfico N°3: Precio FOB por tonelada de coque en el mercado internacional



Fuente: China Coal Resource

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

De acuerdo con la información de SIDERPERÚ de precios del acero y costos de los dos principales insumos, pellets y coque, y del costo de transformación, se ha analizado y obtenido como resultado que a partir de la fecha del apagado del alto horno se aproxima la curva de precios del acero de

SIDERPERÚ con la curva del costo parcial; que incluye los costos de los dos insumos principales antes indicados más el costo de fabricación. Cabe indicar que a partir de noviembre del 2008, los precios del acero se encuentran a la par con los costos de los 2 insumos principales como se aprecia en el gráfico N°4. Al realizar una simulación del costo parcial a partir de noviembre del 2008, utilizando el costo promedio de transformación que es de 307 USD/TM, el costo parcial superaría el precio del acero, como se observa en el mismo gráfico en la línea de color verde.

A continuación se incluye la Tabla N°7 y el Gráfico N°4, elaborados con información de la Empresa.

Tabla N°7: Precios del acero de SIDERPERÚ, costo por tonelada de los dos principales insumos y costo de transformación de acuerdo con el Mix de Producción

Mes	Costo por tonelada			Costo parcial del MIX (dos insumos principales y costo de transformación)			
	Precio SIDERPERÚ (USD/TM)	Pellets de hierro (USD/TM)	Coque (USD/TM)	Pellets de hierro MIX (1.61TM) USD/TM	Coque MIX (0.67TM) USD/TM	Costo de transformación (USD/TM)	Costo parcial (USD/TM)
Ene-07	722	65	191	104	128	313	545
Feb-07	686	109	196	176	131	292	599
Mar-07	686	61	198	98	133	298	530
Abr-07	694	61	200	98	134	296	527
May-07	674	67	205	108	138	322	568
Jun-07	682	79	207	128	139	285	552
Jul-07	714	77	208	125	139	287	551
Ago-07	740	74	245	120	164	320	604
Sep-07	773	85	254	137	170	269	575
Oct-07	788	67	251	108	168	293	570
Nov-07	799	76	248	123	166	280	569
Dic-07	780	75	240	120	161	265	545
Ene-08	825	73	283	118	190	257	565
Feb-08	851	82	325	131	218	281	630
Mar-08	898	154	343	248	229	293	771
Abr-08	1004	118	334	190	224	314	728
May-08	1088	89	349	143	234	379	756
Jun-08	1200	136	369	219	247	307	773
Jul-08	1251	143	423	230	283	372	885
Ago-08	1330	142	463	229	310	314	853
Sep-08	1219	154	556	248	372	325	945
Oct-08	1161	169	564	271	378	381	1031
Nov-08	1018	157	577	252	387	-	639
Dic-08	1041	167	569	270	381	-	651
Ene-09	851	166	563	267	378	-	644
Feb-09	864	162	550	261	369	-	629

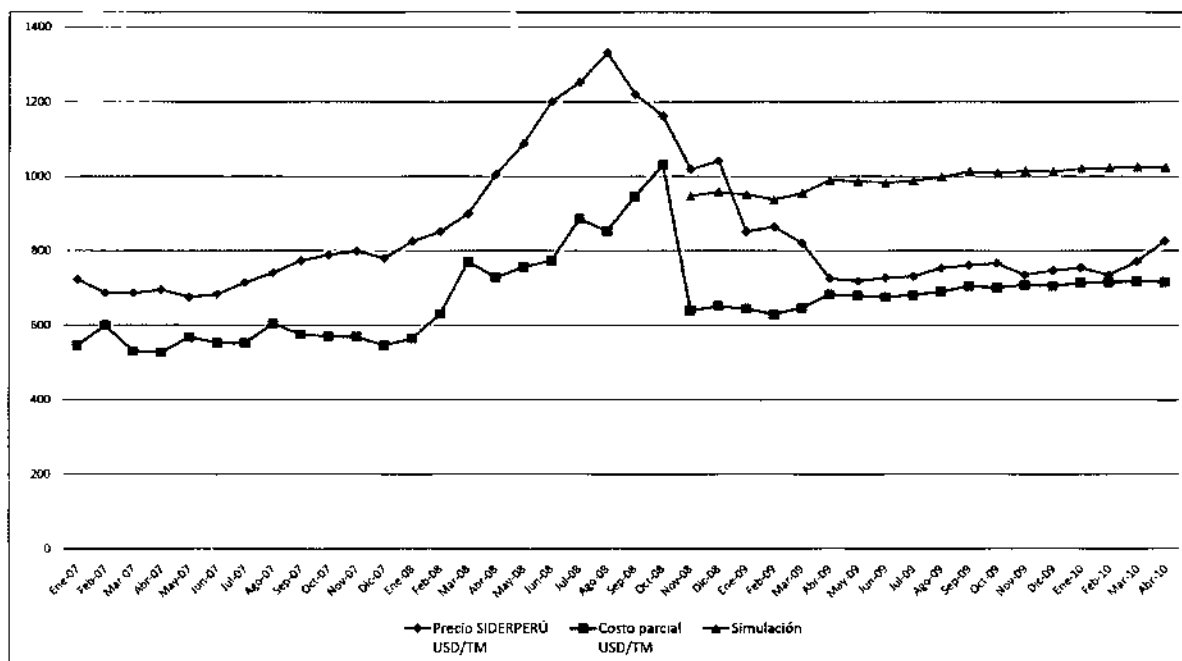
Mes	Costo por tonelada		
	Precio SIDERPERÚ (USD/TM)	Pellets de hierro (USD/TM)	Coque (USD/TM)
Mar-09	820	167	564
Abr-09	725	176	595
May-09	718	176	590
Jun-09	727	175	587
Jul-09	731	177	592
Ago-09	753	179	600
Sep-09	761	183	613
Oct-09	766	182	609
Nov-09	735	183	615
Dic-09	747	183	613
Ene-10	754	185	621
Feb-10	735	185	622
Mar-10	771	186	624
Abr-10	826	186	622

Costo parcial del MIX (dos insumos principales y costo de transformación)			
Pellets de hierro MIX (1.61TM) USD/TM	Coque MIX (0.67TM) USD/TM	Costo de transformación (USD/TM)	Costo parcial (USD/TM)
269	378	-	646
284	399	-	682
284	395	-	679
282	393	-	675
285	397	-	681
288	402	-	690
295	411	-	705
292	408	-	701
295	412	-	707
294	411	-	705
298	416	-	713
298	417	-	715
299	418	-	717
299	417	-	716

Fuente: SIDERPERÚ

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Gráfico N°4: Comparación de precio por tonelada de acero y el costo parcial de los dos principales componentes más el costo de fabricación (US\$/TM)



Fuente: SIDERPERÚ

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Por otro lado, hemos corroborado que durante el periodo de análisis la evolución mensual del precio FOB promedio de la chatarra, evidencia dos tendencias:

- De enero de 2007 a mayo de 2008: Se registró un incremento, de 116.8%. El precio alcanzó su máximo nivel en mayo de 2008, la cifra de 571.9 US\$/TM.
- De junio de 2008 a abril de 2010: Se registró una caída -18.5%. El precio alcanzó su mínimo nivel en noviembre de 2008, la cifra de 207.5 US\$/TM.

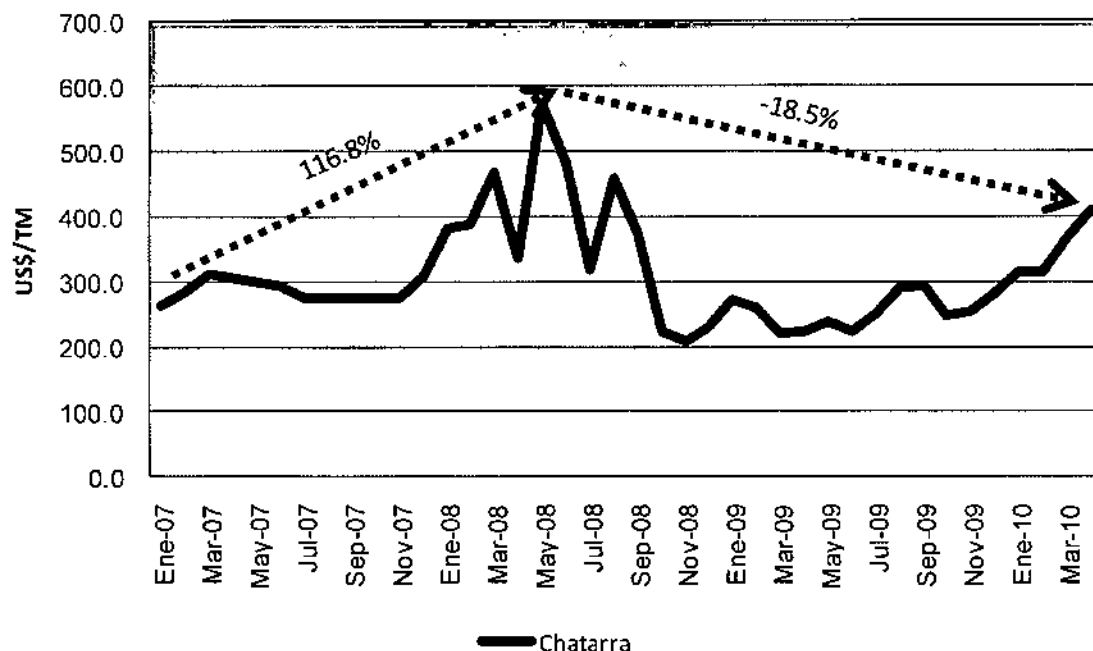
Tabla N°8: Precios FOB promedio mensual por tonelada de chatarra
(US\$/TM)

Mes	Chatarra	% Variación mensual	% Variación del periodo
Ene-07	263.8		116.8%
Feb-07	283.8	7.6%	
Mar-07	312.5	10.1%	
Abr-07	305.0	-2.4%	
May-07	297.5	-2.5%	
Jun-07	293.8	-1.3%	
Jul-07	275.6	-6.2%	
Ago-07	273.6	-0.7%	
Sep-07	274.5	0.3%	
Oct-07	274.5	0.0%	
Nov-07	275.1	0.2%	
Dic-07	308.8	12.3%	
Ene-08	379.7	22.9%	
Feb-08	387.3	2.0%	
Mar-08	466.3	20.4%	
Abr-08	335.0	-28.2%	
May-08	571.9	70.7%	-18.5%
Jun-08	482.4	-15.7%	
Jul-08	317.0	-34.3%	
Ago-08	455.6	43.7%	
Sep-08	371.3	-18.5%	
Oct-08	222.5	-40.1%	
Nov-08	207.5	-6.7%	
Dic-08	227.5	9.6%	
Ene-09	271.3	19.2%	
Feb-09	260.0	-4.1%	
Mar-09	218.8	-15.9%	
Abr-09	222.5	1.7%	
May-09	237.5	6.7%	
Jun-09	223.8	-5.8%	
Jul-09	249.5	11.5%	
Ago-09	291.3	16.7%	
Sep-09	293.0	0.6%	
Oct-09	247.9	-15.4%	
Nov-09	252.5	1.9%	
Dic-09	281.5	11.5%	
Ene-10	315.5	12.1%	
Feb-10	315.0	-0.2%	
Mar-10	365.6	16.1%	
Abr-10	407.0	11.3%	

Fuente: Metal Bulletin

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Gráfico N°5: Precios FOB promedio mensual por tonelada de chatarra
(US\$/TM)



Fuente: Metal Bulletin

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Cabe indicar que de acuerdo con información publicada por la SBB existen otras siderúrgicas similares o de mayor tamaño que SIDERPERÚ que decidieron apagar sus altos hornos durante el periodo de análisis, debido a que los precios y costos existentes de la industria no hacían competitiva las operaciones del negocio.

Tabla N°9: Fechas de apagado de altos hornos a nivel mundial

País	Empresa	Planta	Producción (TM/año)	Fecha de apagado
E.E.U.U.	US Steel	Granite City	No disponible	Dic-08
Alemania	ThyssenKrupp	Duisburg	1'700,000	No disponible
Japón	Nippon	Oita	No disponible	No disponible
Japón	Nippon	Kimitsu	No disponible	Mar-09
Brasil	Usipar	Bacarena	262,000	Ene-08
Ucrania	ArcelorMittal	Kriviviy Rih	No disponible	Jul-08
Brasil	Gerdau	Acominas	3'000,000	Mediados 2009
Francia	Arcelor Mittal	Florange	No disponible	May-09
Corea	Posco	Gwangyang	5'000,000	No disponible
China	Sangang	-	600,000	Ene-09
China	Changgang	-	500,000	Dic-08
Bélgica	Arcelor Mittal	Ghent	No disponible	Abr-09
Taiwán	China Steel	Kaohsiung	2'800,000	Abr-09
Brasil	Usiminas	Cubatao	1'100,000	Mar-09
Australia	BlueScope	Port Kembla	2'600,000	No disponible
Suecia	SSAB	Oxelösund	No disponible	May-09
Serbia	US Steel Serbia	Smederevo	No disponible	
Canadá	US Steel	Hamilton	2'300,000	Oct-08
Italia	Lucchini	Piobino	No disponible	Jul-09
E.E.U.U.	Arcelor Mittal	Cleveland	1'600,000	No disponible
Alemania	Arcelor Mittal	Bremen	No disponible	Ene-08
Taiwán	China Steel	Kaohsiung	2'800,000	Abr-09
E.E.U.U.	Arcelor Mittal	Cleveland	1'500,000	No disponible
España	Arcelor Mittal	Gijón	2'300,000	May-09
Rusia	Ural Mining & Metals	-	167,000	No disponible
Austria	Voestalpine	Linz	730,000	No disponible
Italia	Riva	Ilva	No disponible	No disponible
Reino Unido	Corus	Port Talbot	2'000,000	Dic-08

País	Empresa	Planta	Producción (TM/año)	Fecha de apagado
Francia	Arcelor Mittal	For-sur-Mer	2'600,000	Nov-08
E.E.U.U.	Arcelor Mittal	Indiana Harbor	No disponible	No disponible
Ucrania	Ilyich	Maripul	No disponible	Nov-08
Eslovaquia	US Steel Kosice	-	1'250,000	1er trimestre 2009
Alemania	HKM	Duisburg	2'500,000	Dic-08
República Checa	Arcelor Mittal	Ostrava	1'100,000	No disponible
Alemania	Saartahl/ Dillinger Hütte	Rogesa	2'400,000 – 2'600,000	Primavera 2009
Noruega	Elkem	Bremanger	No disponible	Dic-08
Japón	JFE Steel	Kurashiki	No disponible	Mitad enero 2009
Rusia	Severstal	Cherepovets	1'100,000	Dic-08
Brasil	Arcelor Mittal	Turbarao	1'300,000	Ene-08

Fuente: SBB

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Cabe indicar que de acuerdo a lo informado por SIDERPERÚ, el alto horno a la fecha del presente informe se encuentra operativo, listo para entrar en acción.

3.2. Revisión de las acciones que realizó SIDERPERÚ para implementar mejoras tecnológicas en el alto horno.

El objetivo del presente capítulo fue revisar la documentación sustentatoria de las mejoras tecnológicas realizadas por SIDERPERÚ en su alto horno, así mismo, realizar una visita a la planta siderúrgica para constatar físicamente la implementación de nuevos equipos.

Las informaciones relacionadas a la mejora tecnológica en el alto horno han sido proporcionadas por la gerencia de SIDERPERÚ, la cual no ha sido auditada por nuestra firma por no estar dentro del alcance del presente encargo.

La revisión de la información se orientó a identificar si las mejoras tecnológicas realizadas en el alto horno impactaron en el incremento en la competitividad de la Empresa. Para complementar nuestra revisión realizamos una visita a la planta siderúrgica a fin de observar la implementación de las mejoras.

A continuación presentamos los procedimientos y hallazgos relacionados con este capítulo.

3.2.1. Identificar el incremento de competitividad que esté directamente relacionado a la reforma tecnológica realizada en el alto horno.

Procedimiento

Analizar los documentos, presentaciones e informes proporcionados por SIDERPERÚ, acerca de la modernización de su alto horno, a fin de identificar las reformas tecnológicas realizadas al activo que generen un potencial incremento de la competitividad de la Empresa.

Hallazgos

En la tabla N°10, se presentan características técnicas del alto horno antes de su apagado y las esperadas al final de su puesta en marcha. Las mejoras tecnológicas del alto horno con el potencial de generar incrementos en la competitividad son la ampliación de cajas de refrigeración de la cuba del horno y el cambio del material apisonable refractario en el área de colada por concreto refractario. Estas mejoras están resaltadas en amarillo en la tabla presentada a continuación:

Tabla N° 10: Comparativo de tecnología entre alto horno antes y después de las reformas realizadas

REFORMA DEL ALTO HORNO		
CARACTERÍSTICAS	I ANTES	II DESPUÉS
Volumen Total	588.4 m ³	592.0 m ³
Volumen Útil	466.0 m ³	468.6 m ³
Volumen Interno	550.0 m ³	555.0 m ³
Diámetro del Crisol	5.5 m	5.5 m
Altura Total	27 m	27.3 m
Altura Útil	18.0 m	18.3 m
Sección del Crisol	19.6 m ²	20.5 m ²
Volumen del Crisol	97.0 m ²	99.5 m ²
Número de Toberas	10	10
Diámetro de Toberas	7"	7"
Refractarios del Crisol	Bloques de Carbón	Ladrillos de Carbón
Refractarios del Etalaje	Ladrillos de Carbón	Ladrillos de Carbón
Refrigeración del Crisol y Etalaje	Riego Exterior	Riego Exterior
Refrigeración de Solera A.H.	Tipo Cascada	Tipo Cascada
Refrigeración de Cuba	Cajas de Refrigeración	Cajas de Refrigeración
	13 Filas / 348 cajas	15 Filas / 432 Cajas
Distribuidor	McKee	McKee
Sistema de Distribución de Carga	Doble Campana	Doble Campana
Estufas Cowpers (Combustión Interna)	3	3
Temperatura Domo Estufa (Máx)	1,473 °K	1,473 °K
Temperatura de Salida de Gases de Combustión	573 °K	573 °K
Sistema de Limpieza de Gases		
Precipitador Electrostático	3 etapas	3 etapas
Colector de Polvo		
Lavador de Gases		
Área de Colada A.H.		
Canales de Colada de Arrabio	Apisonable Refractario	Concreto Refractario
Cantidad de Piqueras de Arrabio	1	1

Fuente: Área de Producción SIDERPERU

- i) La ampliación de 13 a 15 filas y de 348 a 432 cajas de refrigeración en la cuba del alto horno permite el ingreso de mejor control térmico y prolongación de la vida útil de los refractarios del alto horno lo que se traducirá en:
- Un mejor control del flujo térmico durante el proceso y control de emisiones al medio ambiente.
 - Una prolongación de la vida útil del refractario del alto horno, en comparación con los ladrillos refractarios usados antes de la parada. Reducción de las altas cargas térmicas que aceleran el desgaste de los refractarios, lo que implica el reemplazo de los mismos cada 14 meses. (Ver Anexo II.a).
 - Una disminución de la frecuencia de las paradas generadas por deformaciones y/o rajaduras durante la operación que suelen desgastar la coraza de hierro del alto horno por exposición a altas temperaturas.

- Una mayor estabilidad en la operación del alto horno debido a la baja frecuencia de paradas y mantenimientos.

Las altas cargas térmicas que afectan a la coraza del alto horno se pueden apreciar mejor en los gráficos de tendencia del monitoreo térmico del Anexo II.a.

Como se puede apreciar en la Tabla N° 11 la frecuencia de paradas no programadas de mantenimientos y reparaciones del alto horno conforme se alcanzaba al mes de noviembre del 2008 era alta, siendo una de las principales razones el desgaste prematuro del refractario que recubre el horno. Las paradas programadas fueron 16 durante el 2007 hasta el apagado total del horno, mientras que las no programadas fueron 45 durante el mismo periodo y para ambos tipos de paralizaciones se utilizó una cantidad considerable de horas-hombre. (Ver Anexo II.b).

Tabla N° 11: Paradas de mantenimiento del alto horno

Año	Mes	Tipo de Parada			
		Programada	Horas-Hombre	No Programada	Horas-Hombre
2007	Enero	2	23.60	5	41.30
	Febrero	0	0.00	0	0.00
	Marzo	0	0.00	7	103.90
	Abril	0	0.00	0	0.00
	Mayo	1	24.00	5	17.84
	Junio	0	0.00	0	0.00
	Julio	0	0.00	0	0.00
	Agosto	1	24.00	8	72.55
	Septiembre	0	0.00	1	5.20
	Octubre	0	0.00	1	8.25
	Noviembre	0	0.00	0	0.00
	Diciembre	1	24.00	3	16.27
2008	Enero	0	0.00	0	0.00
	Febrero	2	23.60	2	6.90
	Marzo	0	0.00	1	5.06
	Abril	2	23.60	1	2.00
	Mayo	0	0.00	1	5.45
	Junio	0	0.00	0	0.00
	Julio	2	36.00	2	16.65
	Agosto	1	10.20	1	6.22
	Septiembre	2	26.00	1	8.27
	Octubre	0	0.00	5	70.85
	Noviembre	2	23.50	1	3.20
Totales		16	238.50	45	389.91

Fuente: Área de Producción SIDERPERÚ

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

- ii) Se verificó que el alto horno de SIDERPERÚ realizaba sus operaciones hasta el mes de noviembre del 2008 con un canal principal de colada de arrabio y escoria que utilizaba revestimiento refractario de masa apisonable (soccar), lo que generaba que dicho canal funcionara con una alta frecuencia de reparaciones parciales, las cuales implicaban pérdidas de producción y riesgos operacionales.

En la siguiente tabla N° 12 se pueden apreciar las potenciales ventajas y beneficios que tiene el recambio de la tecnología de revestimiento del área de colada del alto horno con apisonable refractario hacia el revestimiento de concreto refractario. (Ver Anexo II.c).

Tabla N° 12: Comparativo de tecnologías entre apisonable refractario y concreto refractario

Material	Apisonable Refractario	Concreto Refractario (*)	Beneficios Potenciales
Pérdidas de Producción	4,800 TM/año	0 TM/año	4,800 TM de arrabio por lucro cesante y 576,000 US\$
Número de Reparaciones	72 al año	6 al año	Reducción de las reparaciones y estabilización del A.H.
Costos de Reparación	2.73 US\$/TM	0.83 US\$/TM	Reducción de 619,000 US\$ en reparaciones al año
	819,000 US\$/año	200,000 US\$/año	
Estabilidad Operacional	Inestable: Variabilidad en el perfil térmico del A.H. con calentamiento y enfriamiento internos que originan alteraciones en la calidad del arrabio	Estable: Producción con operaciones bajo control	Mayor cumplimiento de programas de producción y estándares de calidad
Riesgos Operacionales	Alto: Demora en las reparaciones y drenaje del arrabio/escoria	Bajo: Frecuencia de reparaciones baja y operación estable	Disminución de riesgos del personal y la maquinaria

(*) Información proporcionada por Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A.

Fuente: Área de Producción SIDERPERÚ

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Procedimiento

Revisar el ciclo de vida del alto horno de SIDERPERÚ.

Hallazgo

Se ha analizado la estadística de paradas para mantenimiento mayor del alto horno y se ha podido determinar que existe un ciclo de 10 años aproximadamente desde el inicio de su funcionamiento. Sin embargo, en la última parada se ha producido después de 14 años, no obstante, se nos ha proporcionado información que indica que hace cuatro (4) años se hizo una parada parcial para hacer algunos acondicionamientos para prolongar la vida hasta 4 años más como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla N°13: Histórico de campañas de producción del alto horno

Campaña	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Años	Producción de Arrabio (TM)
Primera	14/12/1967	20/04/1977	9.36	1,836,672
Segunda	15/06/1977	20/10/1987	10.35	1,914,989
Tercera	15/12/1987	14/09/1994	6.75	1,173,349
Cuarta 1	15/11/1994	01/03/2005	10.30	2,741,820
Cuarta 2	08/04/2005	24/11/2008	3.63	1,219,760

Fuente: Área de Producción SIDERPERÚ

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

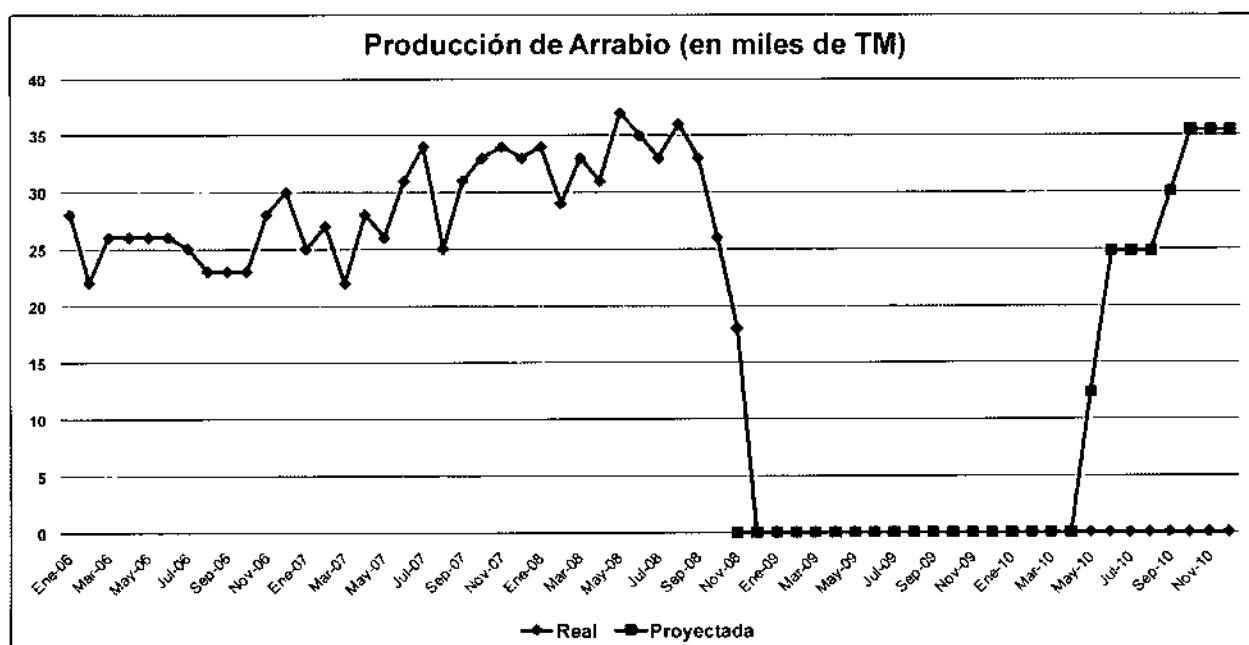
Procedimiento

Analizar la producción del alto horno de SIDERPERÚ en un periodo de 2006 a noviembre del 2008 a fin de compararla con el volumen de producción del mismo que se tiene proyectado luego de culminada la reforma y puesta en marcha del activo.

Hallazgos

Se verificaron las estadísticas de producción de arrabio del alto horno y se compararon con las estadísticas de producción de arrabio proyectado, y dejando pasar el periodo de estabilización de tres meses del horno, se puede apreciar la forma en la que la productividad se incrementaría y estabilizaría en aproximadamente 35,450 TM/mes por lo tanto existe una potencial ventaja competitiva en la producción de arrabio por alto horno como se puede ver en el siguiente Gráfico N° 6.

Gráfico N° 6: Comparativo de producción de arrabio real y proyectada



Fuente: Área de Producción SIDERPERÚ

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

3.3 Revisar que existe evidencia o estudio que las iniciativas de mejora implementadas al apagar el alto horno de SIDERPERÚ resultan en beneficio para el medio ambiente.

Procedimiento

Revisar la información acerca de las emisiones trimestrales de aire, en el periodo comprendido desde enero 2007 a diciembre de 2008. Inspectorate Services Perú S.A.C. (División Medio Ambiente) es la empresa que presentó a SIDERPERÚ los informes de monitoreo trimestrales y que luego fueron enviados a PricewaterhouseCoopers quien se ha basado en ellos para elaborar el siguiente reporte. PricewaterhouseCoopers no estuvo presente cuando las mediciones fueron tomadas, SIDERPERÚ envió el informe concluido.

Fuentes

SIDERPERÚ elaboró un Estudio de Impacto Ambiental para analizar las emisiones de parte con colaboración de Inspectorate Services Perú S.A.C.

De acuerdo a la página web de Inspectorate Services Perú S.A.C., esta es una compañía dedicada a eliminar los riesgos de las operaciones comerciales. Forman parte de una de las compañías de Inspección y Ensayo de líderes en el mundo con más de cien años de experiencia. La División de Medio Ambiente ofrece un servicio integral Monitoreo + Análisis + Interpretación y Diagnóstico.

Hallazgos

Hemos elaborado diversas tablas que ayudan a entender el nivel de emisiones del Alto Horno y sus sitios aledaños para corroborar que las implementaciones hechas por SIDERPERÚ están justificadas. Las tablas se muestran a continuación:

El análisis de la calidad de aire realizado por Inspectorate Services Perú S.A.C. abarcó los siguientes tipos de medición:

- a) Partículas
- b) Metales
- c) Hidrocarburos Totales (HCT)
- d) Dióxido de Azufre (SO₂)
- e) Óxidos de Nitrógeno (NO_x)
- f) Monóxido de Carbono (CO)

El D.S. N° 074-2001-PCM no considera todos los parámetros medidos en las campañas de monitoreo de SIDERPERÚ, por lo cual Inspectorate Services Perú S.A.C. adoptó como referencia otras normativas nacionales e internacionales.

Estándares de carácter obligatorios

- a) D.S. N° 074-2001-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.

Estándares de carácter referencial

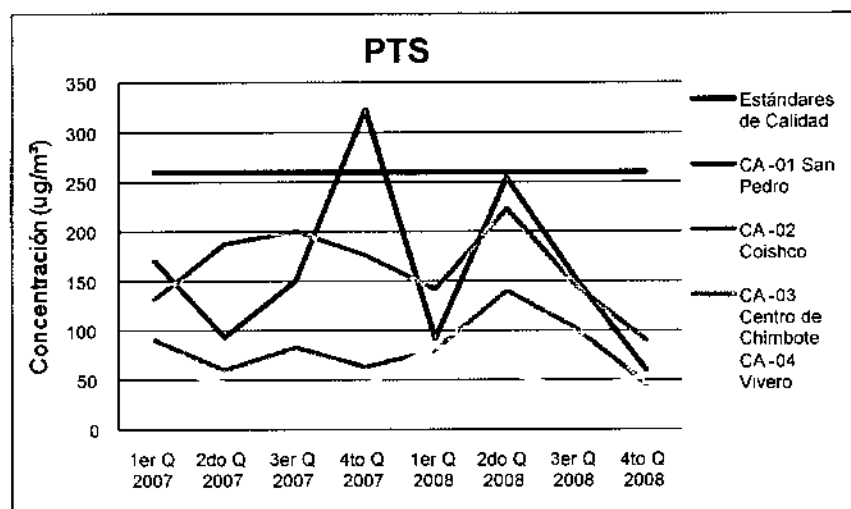
- a) D.S. N° 046-93-EM. Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos.
- b) R.M. N° 315-96-EM/VMM. Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos presentes en Emisiones Gaseosas provenientes de las Unidades Minero – Metalúrgicas.
- c) USEPA: National Ambient Air Quality Standards (NAAQS), 1970.

Tabla N°14: Descripción de las estaciones utilizadas por Inspectorate Services Perú S.A.C. para recolectar los muestreos de la calidad de aire

Descripción de Estaciones (Calidad de Aire)		
Estación	Coordenadas U.T.M.	Descripción
CA-01 San Pedro	Norte: 8 999 198	Ubicada en el techo de la Comisaría San Pedro (azotea del primer piso) en el AA.HH. San Pedro.
	Este: 765 504	
	Altitud: 96 m.s.n.m.	
CA-02 Coishco	Norte: 9 002 374	Ubicada en la Comisaría de Coishco (a 5 metros sobre el nivel del piso), aproximadamente a 50 metros de la carretera Panamericana Norte, a la altura del Boulevard Víctor Raúl Haya de la Torre.
	Este: 765 391	
	Altitud: 37 m.s.n.m.	
CA-03 Centro de Chimbote	Norte: 8 996 506	Ubicada en la azotea de la División Policial PNP Chimbote, aproximadamente a 50 metros de la Plaza de Armas de Chimbote.
	Este: 764 766	
	Altitud: 23 m.s.n.m.	
CA-04 Vivero	Norte: 8 998 542	Ubicada en las inmediaciones del Vivero Forestal de Chimbote, en el Puesto de Vigilancia N° 7 de SIDERPERU, a 10 metros del muro, límite de la empresa con el Vivero y aproximadamente a 300 metros de la Panamericana Norte Km. 439
	Este: 764 645	
	Altitud: 20 m.s.n.m.	

Fuente: Empresa Siderúrgica del Perú S.A. y Inspectorate Services Perú S.A.C.
Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

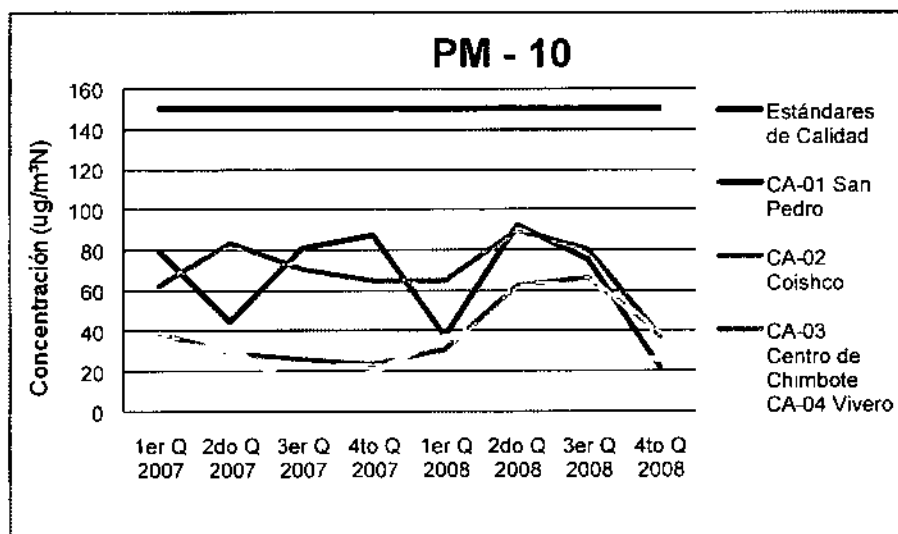
Gráfico N°7: Partículas Totales en Suspensión (PTS)



Fuente: SIDERPERU y Inspectorate Services Perú S.A.C.
Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Como se puede apreciar en el gráfico anterior, El lugar de medición CA-01 llega a superar en 24% estándar de calidad "Estándar Referencial, 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)(*) 260" durante el 4to trimestre de 2007. (*) USEPA: National Ambient Air Quality Standards (NAAQS), 1970.

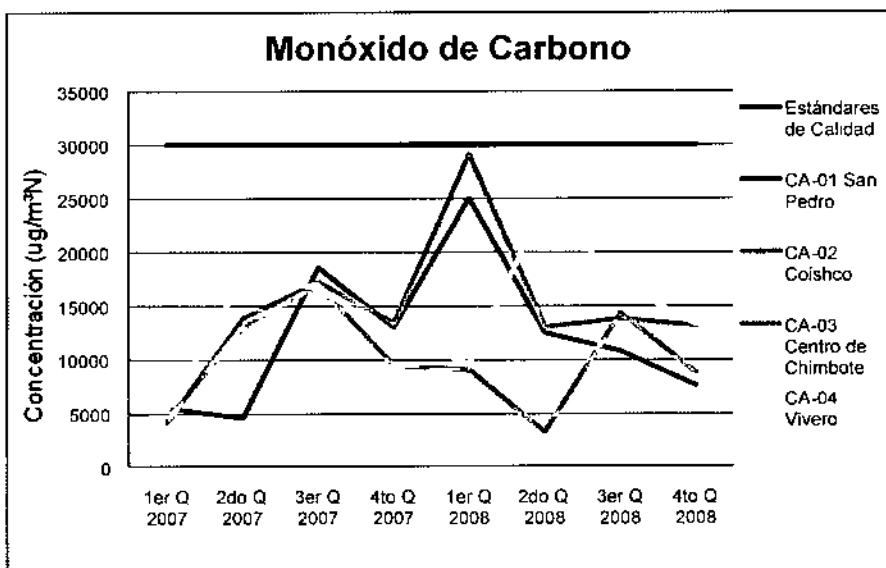
Gráfico N°8: Partículas en Suspensión menores a 10 micras (PM-10)



Fuente: SIDERPERÚ y Inspectorate Services Perú S.A.C.
Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

De acuerdo a la gráfica anterior, se puede apreciar que los lugares de medición de CA-01 y CA-02 son los que arrojan las mediciones más altas de concentraciones de partículas en suspensión menores a 10 micras, PM. Cabe destacar que todas las emisiones se encuentran dentro del límite máximo permisible.

Gráfico N°9: Cantidades de Monóxido de Carbono (CO)



Fuente: Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A. y Inspectorate Services Perú S.A.C.
Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

De acuerdo a la gráfica anterior, se puede apreciar que ningún punto de medición superó el nivel máximo permisible de concentraciones de monóxido de carbono, CO. Cabe destacar que el punto de medición Ca-02 Coishco se estuvo considerablemente cerca del límite en el primer trimestre de 2008.

El monitoreo de emisiones de combustión realizado por Inspectorate Services Perú S.A.C. abarcó los siguientes tipos de medición:

- a) Velocidad de salida de gases.
- b) Determinación de gases de emisión y parámetros complementarios.
- c) Hidrocarburos totales (HCT).
- d) Carga de emisión de material particulado.

Inspectorate Services Perú S.A.C. señaló a manera de referencia los límites establecidos por la República de Venezuela, dado que en el Perú sólo se dispone de límites de emisión para unidades de generación de energía a nivel de proyecto.

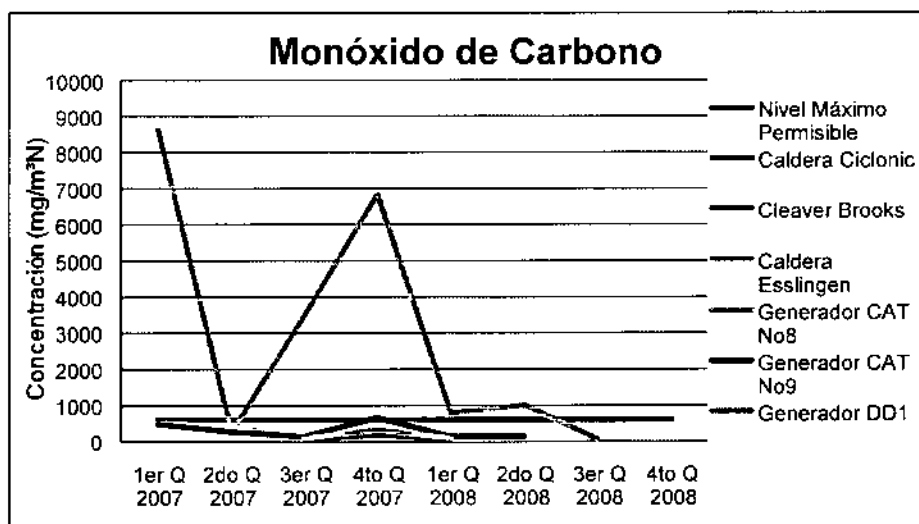
- a) Decreto Presidencial 2225: Norma sobre el Control de la Contaminación Atmosférica. 23 de Abril de 1996. República de Venezuela

Tabla N°15: Descripción de las estaciones utilizadas por Inspectorate Services Perú S.A.C. para recolectar los muestreos de emisiones de combustión

Descripción de Estaciones (Emisiones de Combustión)		
Estación	Coordenadas U.T.M.	Descripción
Caldera Ciclonic	Norte: 8 999 450	A 4.5 m corriente abajo de la última perturbación y 6.40 m corriente arriba de la salida de los gases a la atmósfera.
	Este: 763 407	
Caldera Cleaver Brooks	Norte: 8 999 461	A 2.50 m corriente abajo de la última perturbación y 3.30 m corriente arriba de la salida de los gases a la atmósfera.
	Este: 763 404	
Caldera Esslingen	Norte: 8 997 737	A 2.30 m corriente abajo de la última perturbación y 19.20 m corriente arriba de la salida de los gases a la atmósfera.
	Este: 763 830	
Generador CAT N°8	Norte: 8 997 607	A 2.60 m corriente abajo de la última perturbación y 0.80 m corriente arriba de la salida de los gases a la atmósfera.
	Este: 763 830	
Generador CAT N°9	Norte: 8 997 615	A 2.60 m corriente abajo de la última perturbación y 0.80 m corriente arriba de la salida de los gases a la atmósfera.
	Este: 763 823	
Generador DD1	Norte: 8 997 610	A 3.0 m corriente abajo de la última perturbación y 3.0 m corriente arriba de la salida de los gases a la atmósfera.
	Este: 763 837	

Fuente: SIDERPERÚ y Inspectorate Services Perú S.A.C.
Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

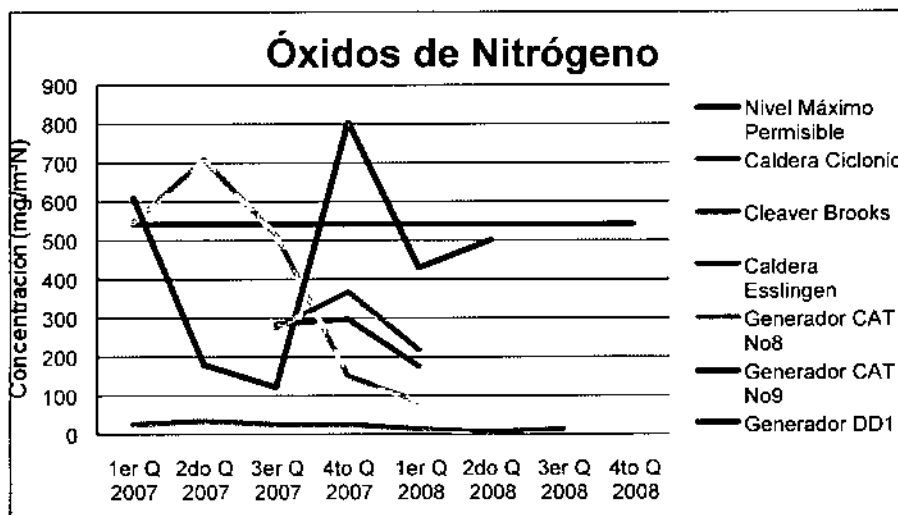
Gráfico N°10: Cantidades de Monóxido de Carbono (CO)



Fuente: SIDERPERÚ y Inspectorate Services Perú S.A.C.
Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Como se puede apreciar en el gráfico anterior, los niveles máximos permisibles de monóxido de carbono (570mg/m^3) son superados en diversas ocasiones por las emisiones de la Caldera Esslingen y el generador eléctrico CAT N°9.

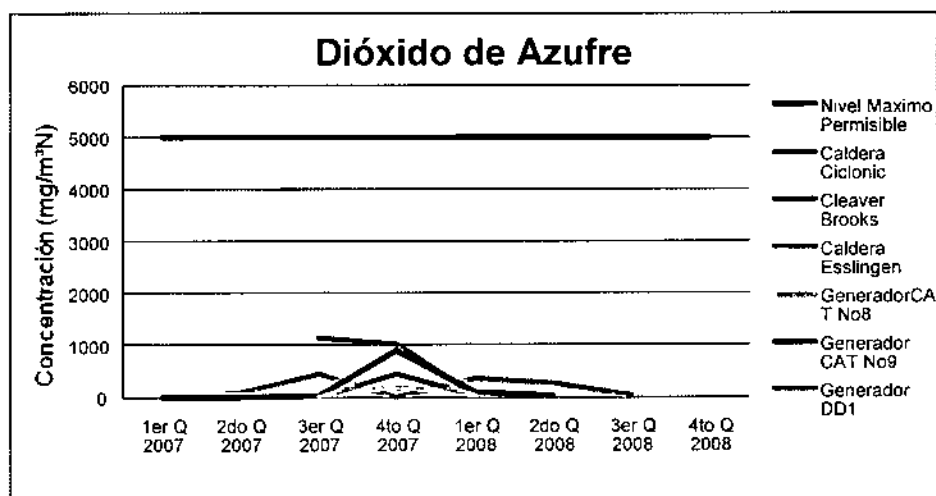
Gráfico N°11: Óxidos de Nitrógeno (NO_x)



Fuente: SIDERPERÚ y Inspectorate Services Perú S.A.C.
Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

El gráfico anterior muestra que el nivel máximo permisible de emisiones de óxidos de nitrógeno (540mg/m^3) es superado en varias oportunidades por los puntos de medición de los generadores CAT N°8 y N°9 respectivamente.

Gráfico N°12: Dióxido de Azufre (SO₂)



Fuente: SIDERPERÚ y Inspectorate Services Perú S.A.C.
Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

De acuerdo al gráfico anterior, el nivel máximo permisible de emisiones de dióxido de azufre (5000mg/m³) no fue superado en ninguna oportunidad en los puntos de monitoreo.

El monitoreo de emisiones de proceso realizado por Inspectorate Services Perú S.A.C. abarcó los siguientes tipos de medición:

- Oxígeno
- Monóxido de Carbono, CO
- Oxido de Nitrógeno, NO
- Dióxido de Azufre, SO₂
- Temperatura de la Chimenea

Niveles máximos de emisión permisibles

- Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos Presentes en Emisiones Gaseosas Provenientes de las Unidades Minero-Metalúrgicas. RM-N°315-96-EM/VMM.
- Decreto Presidencial 2225: Norma sobre el Control de la Contaminación Atmosférica. 23 de Abril de 1996. República de Venezuela.

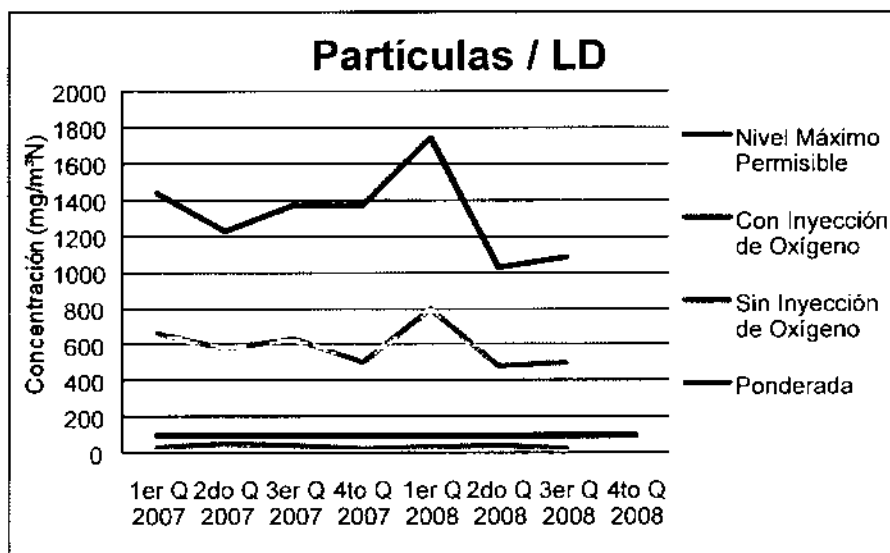
Tabla N°16: Descripción de las estaciones utilizadas por Inspectorate Services Perú S.A.C. para recolectar los muestreos de emisiones de proceso

Descripción de Estaciones (Emisiones de Proceso)		
Estación	Coordenadas U.T.M.	Descripción
Convertidor LD	Norte: 8 998 200	El punto está ubicado a 2.0 m corriente abajo de la última perturbación y 1.3 m corriente arriba de la salida de los gases a la atmósfera.
	Este: 763 857	
Chimenea de Sinterización N°1		El punto está ubicado a 5.40 m corriente abajo y 5.40 m corriente arriba respecto a las perturbaciones.
Chimenea de Sinterización N°2		El punto está ubicado a 5.90 m corriente abajo y 4.90 m corriente arriba respecto a las perturbaciones.
Chimenea de Sinterización N°3		El punto está ubicado a 4.58 m corriente abajo y 4.99 m corriente arriba respecto a las perturbaciones.
Chimenea de Sinterización N°4		El punto está ubicado a 5.39 m corriente abajo y 5.06 m corriente arriba respecto a las perturbaciones.

Fuente: Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A. y Inspectorate Services Perú S.A.C.
Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

En la tabla anterior se aprecia la descripción de las estaciones utilizadas por Inspectorate Services Perú S.A.C. para la medición de las emisiones de los convertidores LD y las chimeneas de sinterización.

Gráfico N°13: Partículas emanadas por el convertidor LD ($\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$)

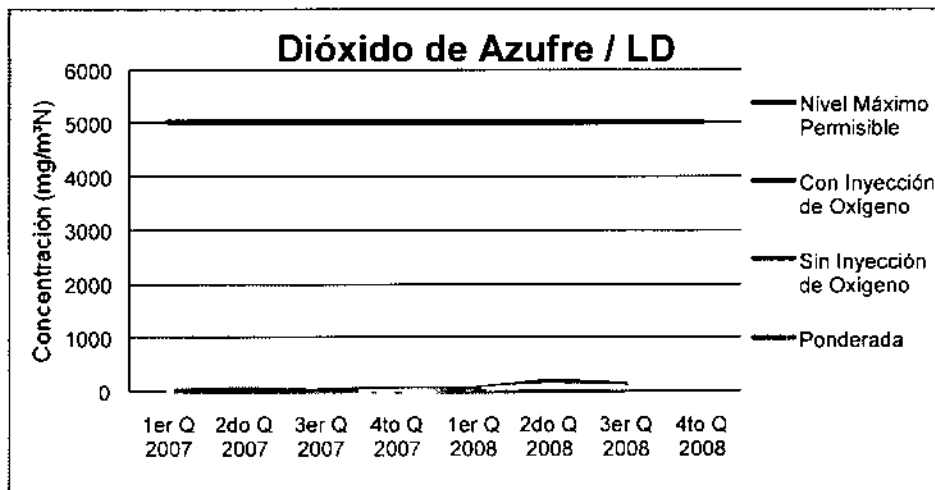


Fuente: SIDERPERÚ y Inspectorate Services Perú S.A.C.
Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Según el reporte entregado a PricewaterhouseCoopers por SIDERPERÚ, la masa particulada, incluye todo material que se condense a temperatura de filtración, o superior y se determina gravimétricamente después de extraer el agua sin mezclar.

De acuerdo con la gráfica anterior se puede apreciar que el convertidor LD emana emisiones superiores del nivel máximo permisible ($100\text{mg}/\text{m}^3$) en toda ocasión a excepción de cuando está operando sin inyección de oxígeno.

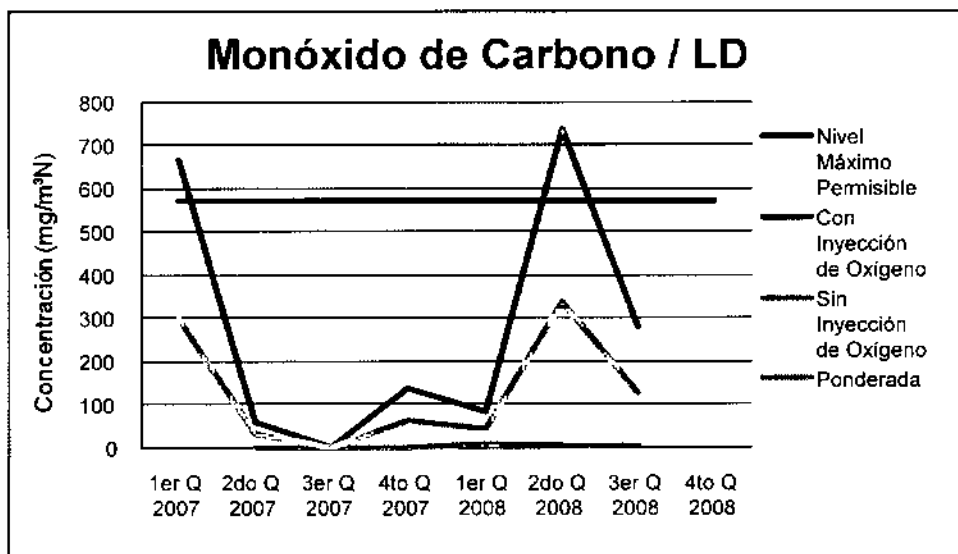
Gráfico N°14: Dióxido de azufre emanado por el convertidor LD ($\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$)



Fuente: SIDERPERÚ y Inspectorate Services Perú S.A.C.
Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, las emisiones de dióxido de azufre emanadas por el convertidor LD, están dentro de los niveles máximos permisibles ($5000\text{mg}/\text{m}^3$).

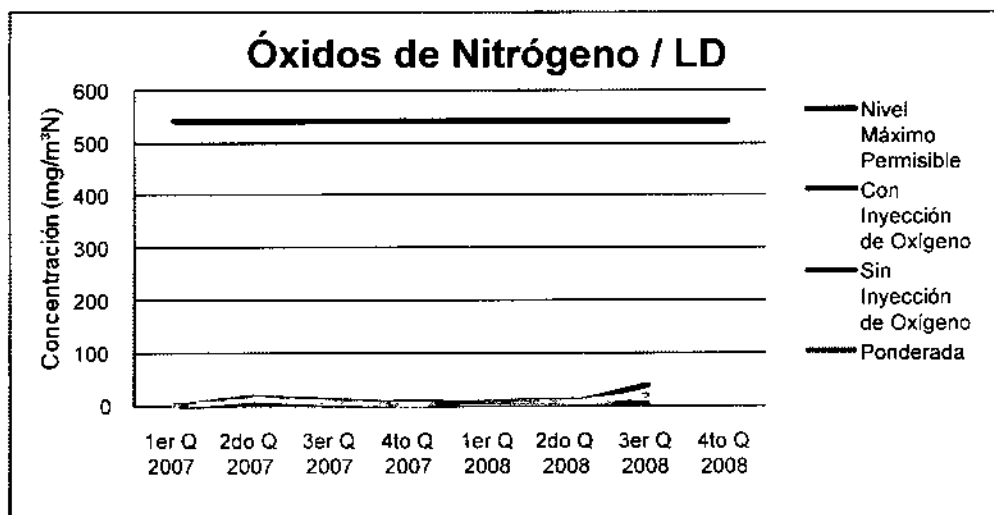
Gráfico N°15: Monóxido de carbono emanado por el convertidor LD ($\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$)



Fuente: SIDERPERÚ y Inspectorate Services Perú S.A.C.
Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

De acuerdo a la gráfica anterior, los niveles emitidos de monóxido de carbono por el convertidor LD están dentro del nivel máximo permisible a excepción del momento en el que se trabaja con inyección de oxígeno.

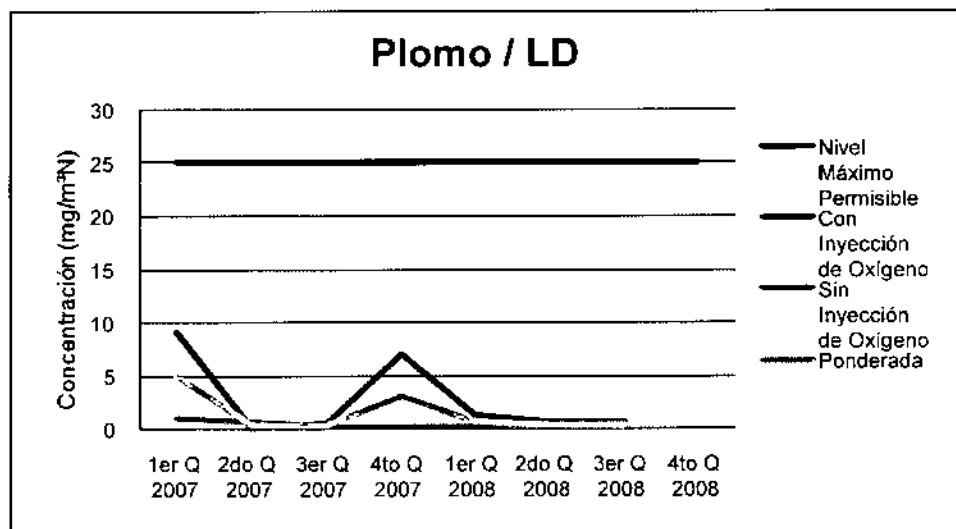
Gráfico N°16: Óxidos de Nitrógeno emanado por el convertidor LD ($\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$)



Fuente: SIDERPERÚ y Inspectorate Services Perú S.A.C.
Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Como se puede apreciar en la gráfica anterior se puede apreciar que los niveles de óxidos de nitrógeno emanados por el convertidor LD están dentro del nivel máximo permisible ($540\text{mg}/\text{m}^3$).

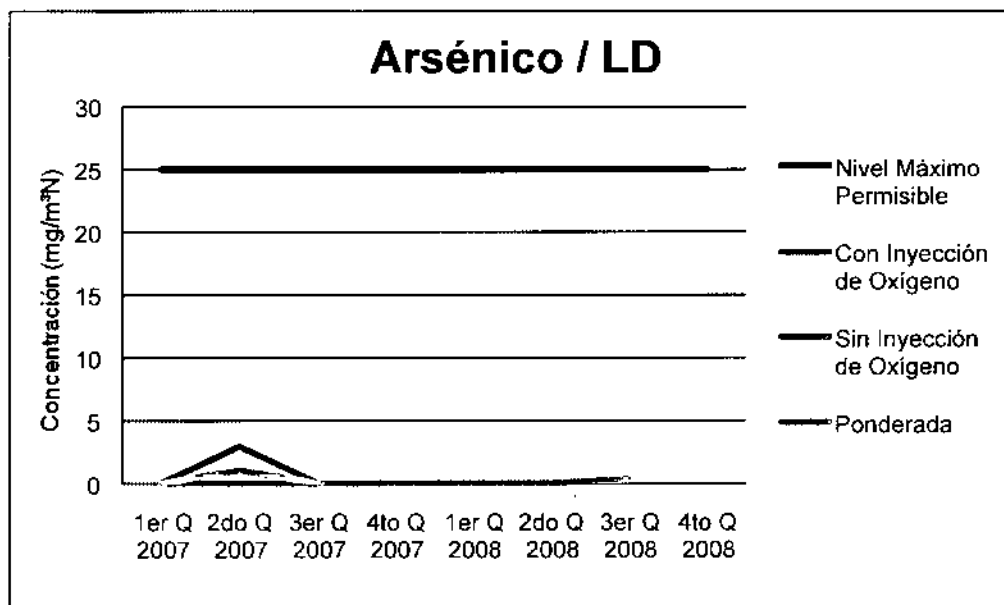
Gráfico N°17: Plomo emanado por el convertidor LD ($\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$)



Fuente: SIDERPERÚ y Inspectorate Services Perú S.A.C.
Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

De acuerdo a la gráfica anterior, se puede apreciar que los niveles de plomo emanados por el convertidor LD están dentro del nivel máximo permisible (25mg/m^3).

Gráfico N°18: Arsénico emanado por el convertidor LD ($\text{mg/m}^3\text{N}$)



Fuente: SIDERPERÚ y Inspectorate Services Perú S.A.C.
Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Como se puede apreciar en la gráfica anterior, los niveles de arsénico emanados por el convertidor LD están dentro del nivel máximo permisible (25mg/m^3).

Todas las tablas anteriores son previas a la implementación del sistema de captación de humos que SIDERPERÚ puso en uso en la planta de Chimbote.

En la siguiente tabla se puede apreciar el plan de inversiones presentado por SIDERPERÚ. Cabe destacar que lo más importante, en cuanto a medio ambiente se refiere, son las implementaciones para los convertidores LD, los cuales van a reducir las emisiones 20mg/Nm^3 que están notablemente por debajo del nivel máximo de emisión de partículas (RM 315-96-EM/VMM 100mg/m^3).

Tabla N°17: Plan de Inversiones de SIDERPERÚ de Impacto Ambiental de acuerdo al contrato

Plan de Inversiones de Impacto Ambiental				
Unidad	Título / Componente	Objetivo General	Clasificación	Objetivo Ambiental
Hierro Esponja	Captador de emisiones de Hornos 1 y 2	Reducción de emisiones	Modernización Ambiental	Reducción de emisiones
Cal	Captador de emisiones de la Planta de Cal	Reducción de emisiones	Modernización Ambiental	Reducción de emisiones
Sinterización	Enfriador de Sinter y captador de Humos	Mejorar la operación y reducir emisiones	Modernización Ambiental	Reducción de emisiones
Acería Eléctrica	Reemplazo de 2 hornos eléctricos existentes por un horno nuevo con tratamiento de emisiones	Optimización de operaciones y reducción de las emisiones	Modernización Ambiental y mejor uso de recursos	Reducción de emisiones
Convertidores LD	Modernización del sistema de tratamiento de humos y gases	Reducción de emisiones	Modernización Ambiental	Reducción de emisiones
Convertidores LD	Planta de Desulfuración de arrabio	Mejoras operacionales y de calidad	Modernización	Mejorar calidad del producto

Fuente: SIDERPERÚ

Elaboración: PricewaterhouseCoopers S. Civil de R.L.

Cabe destacar que la implementación del sistema de captación humos cumple con los parámetros establecidos en el contrato junto con el cronograma de mejora del medio ambiente de SIDERPERÚ.

A continuación se presenta el plan de control de emisiones presentado por SIDERPERÚ.

Objetivo

Mantener el control ambiental en las emisiones de la planta.

Implementaciones:

- Sistema de Captación de Emisiones de los Convertidores LD.
- Sistema de Captación de Emisiones del nuevo Horno Eléctrico.

Notas:

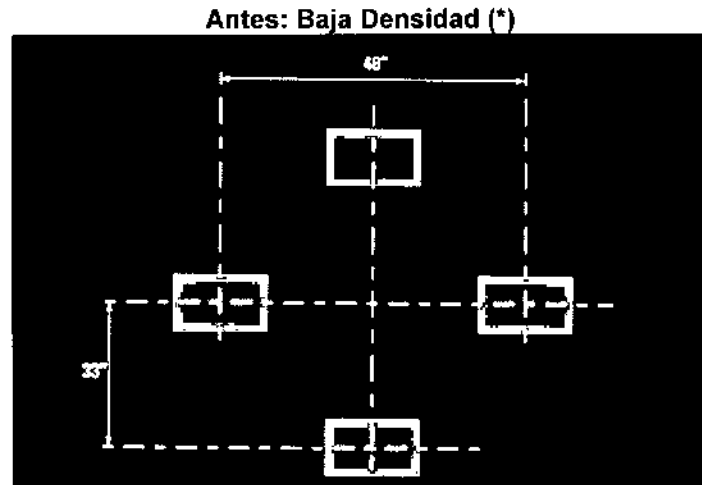
- El límite máximo permisible del sector minero-metalúrgico (RM 315-96-EM/VMM) para emisión de partículas es 100 mg/m³.
- El nivel máximo de emisión de partículas de diseño del captador de emisiones es 20 mg/m³.

ANEXOS

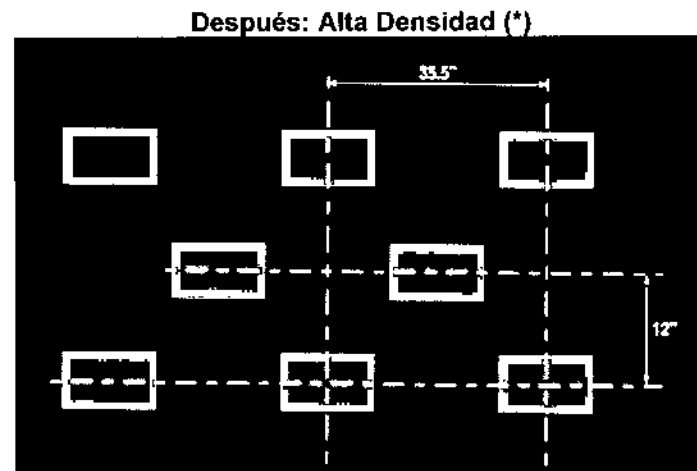
ANEXO I

I.a. Mejoras en el Sistema de Refrigeración del Alto Horno

i) **Fundamento Técnico del Incremento de Refrigeración para Prolongar la vida útil del Refractario del Alto Horno**



Fuente: Área de Producción Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A.



Fuente: Área de Producción Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A.

(*) Relación científica del fabricante para la nueva distribución de las cajas de refrigeración en zonas del Alto Horno.

Se utiliza la Ley de Fourier para el cálculo y control de la temperatura dentro del alto horno.

$$\dot{Q} = -k \cdot A \cdot \frac{dT}{dx} \Rightarrow \dot{q} = -k \cdot \frac{dT}{dx}$$

Donde:

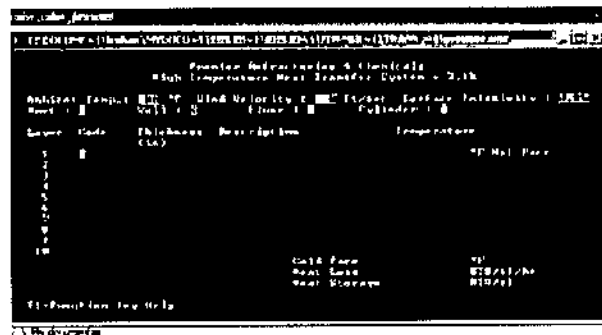
*Q : flujo térmico o de calor

A : área de transferencia

k : conductividad térmica del ladrillo refractario (0.47 – 1.05)

dT : diferencial de temperaturas

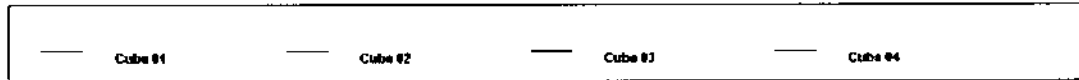
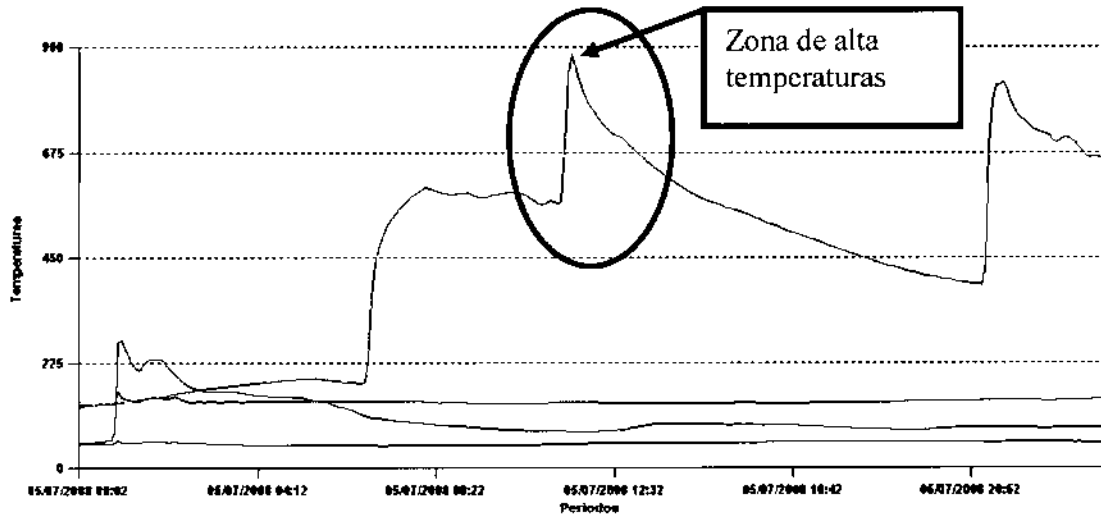
dx : diferencial de espesores



Pantalla de monitoreo térmico SIDERPERÚ

ii) Monitoreo Térmico de Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A.

Detalle Temperaturas de Alto Horno - Seccion Cuba Grupo 1-4 Del 05/07/2008 00:01:00 Al 05/07/2008 23:59:00



Fecha	Cuba 1	Fecha	Cuba 1	Cuba 2	Cuba 3	Cuba 4
07/05/2008 10:32	579.50	07/05/2008 10:32	579.50	48.90	79.40	137.10
07/05/2008 10:37	574.50	07/05/2008 10:37	574.50	48.90	79.00	137.10
07/05/2008 10:42	568.50	07/05/2008 10:42	568.50	49.10	78.70	137.40
07/05/2008 10:47	565.00	07/05/2008 10:47	565.00	49.40	78.60	137.70
07/05/2008 10:52	564.20	07/05/2008 10:52	564.20	49.70	78.50	137.90
07/05/2008 10:57	566.10	07/05/2008 10:57	566.10	49.90	78.50	138.40
07/05/2008 11:02	571.00	07/05/2008 11:02	571.00	50.10	78.50	138.80
07/05/2008 11:07	569.60	07/05/2008 11:07	569.60	50.00	78.30	139.30
07/05/2008 11:12	567.20	07/05/2008 11:12	567.20	50.10	78.20	139.60
07/05/2008 11:17	568.40	07/05/2008 11:17	568.40	50.10	77.90	140.00
07/05/2008 11:22	688.10	07/05/2008 11:22	688.10	50.10	77.60	140.20
07/05/2008 11:27	844.00	07/05/2008 11:27	844.00	50.20	77.50	140.30
07/05/2008 11:32	884.00	07/05/2008 11:32	884.00	49.80	77.00	139.80
07/05/2008 11:37	858.50	07/05/2008 11:37	858.50	50.10	76.90	139.70
07/05/2008 11:42	832.60	07/05/2008 11:42	832.60	50.30	76.70	139.50
07/05/2008 11:47	808.80	07/05/2008 11:47	808.80	50.70	76.20	139.40
07/05/2008 11:52	789.60	07/05/2008 11:52	789.60	51.50	75.90	139.00
07/05/2008 11:57	775.80	07/05/2008 11:57	775.80	52.40	75.90	138.70
07/05/2008 12:02	765.20	07/05/2008 12:02	765.20	53.60	76.60	138.90
07/05/2008 12:07	753.00	07/05/2008 12:07	753.00	54.00	77.10	138.60
07/05/2008 12:12	741.70	07/05/2008 12:12	741.70	54.00	77.70	138.30
07/05/2008 12:17	733.00	07/05/2008 12:17	733.00	53.90	78.20	138.00
07/05/2008 12:22	725.10	07/05/2008 12:22	725.10	53.00	78.80	137.60
07/05/2008 12:27	717.30	07/05/2008 12:27	717.30	53.50	79.00	137.60
07/05/2008 12:32	713.10	07/05/2008 12:32	713.10	53.30	79.40	137.40
07/05/2008 12:37	710.50	07/05/2008 12:37	710.50	53.00	80.10	137.30
07/05/2008 12:42	705.60	07/05/2008 12:42	705.60			
07/05/2008 12:47	698.70	07/05/2008 12:47	698.70			
07/05/2008 12:52	691.60	07/05/2008 12:52	691.60			
07/05/2008 12:57	684.30	07/05/2008 12:57	684.30	53.50	85.40	136.80

Zona de alta temperaturas

I.b. Informe Técnico de Campañas, Reparos y Perfil Desgaste del Alto Horno

INFORME TECNICO
CAMPAÑAS , REPAROS Y PERFIL DESGASTE DEL
ALTO HORNO

I. **OBJETIVO** : Informar la situación del refractario del Alto horno durante el fin de campaña .

II. **INTRODUCCIÓN** :

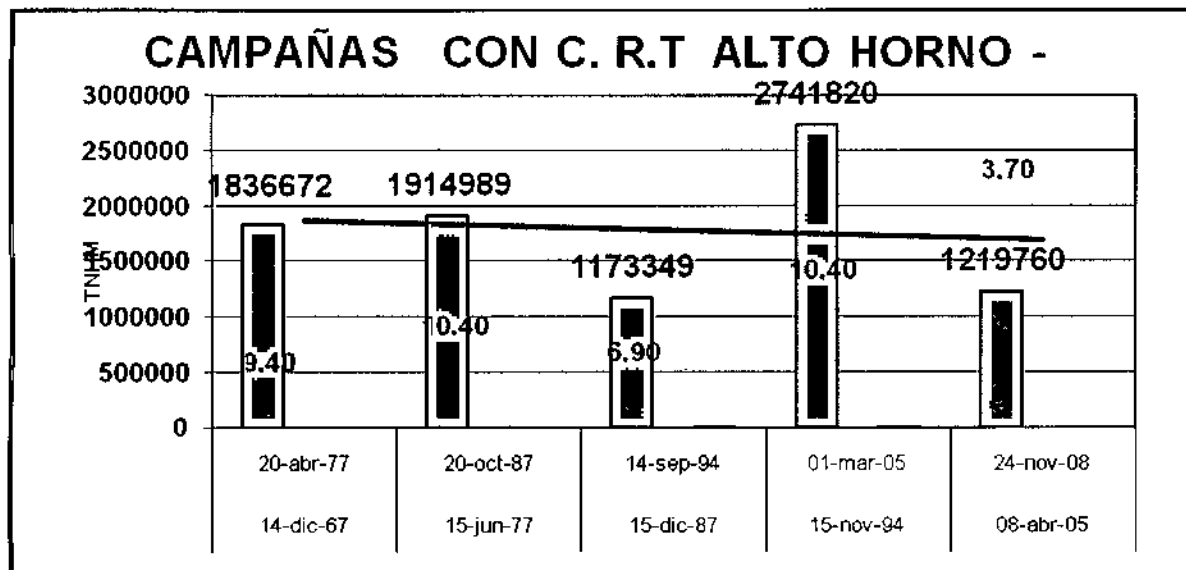
El Alto horno inicio su 4ta campaña el 15.Nov.94 y con una expectativa de vida útil de 10 años.

A partir del año 97, 99 , 02 ,03 y 05 se realizaban reparaciones parciales con la técnica del Gunitado (proyección de material refractario) con paradas de alto horno con el objetivo de prolongar campaña y operación del alto horno, a si mismo preparamos para la Reforma total (CRT). A partir de Ene.07 se introdujo una nueva técnica de inyección de masa (grouting) con la finalidad de extender mas dicha campaña, alcanzándose operar hasta Nov.08 con limitaciones técnicas.

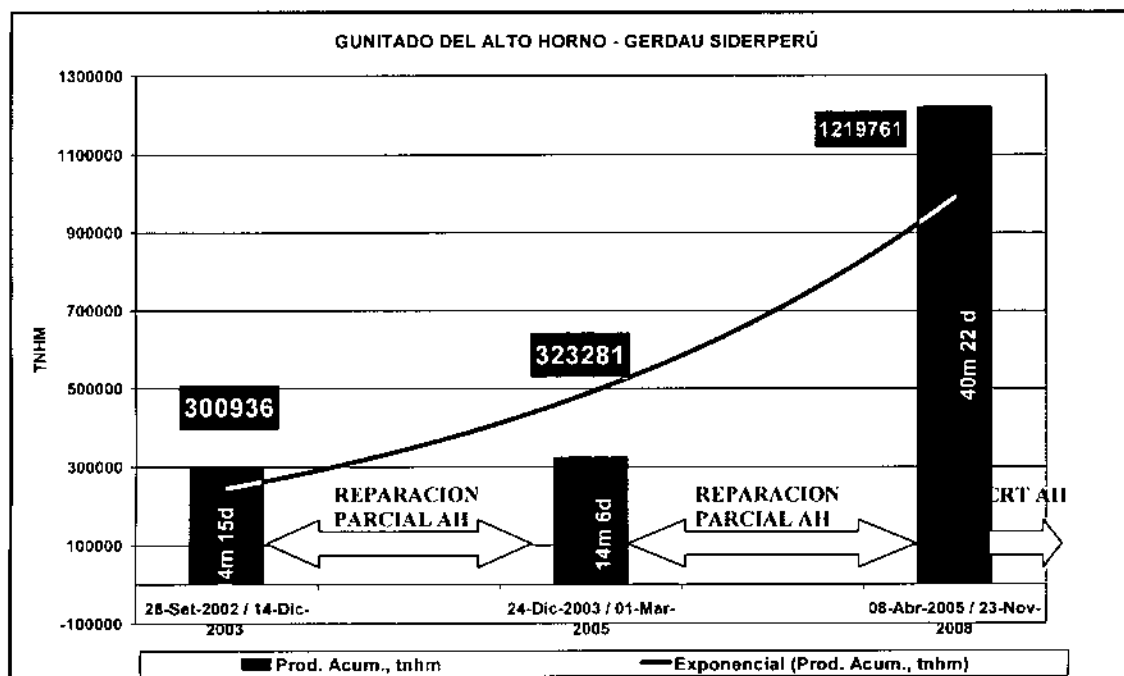
III. **PRINCIPALES CAMPAÑAS DEL ALTO HORNO CON CAMBIO REFRACTARIO TOTAL** :

Es de importancia por brindar información estadística histórica del desgaste del refractario en función del tonelaje total de arrabio producido por campaña.

N°Campaña	BLOW IN	BLOW OUT	Años	PROD.ACUM, Tarr
1ra Campaña	14-Dic-67	20-Abr-77	9.40	1836672
2da Campaña	15-Jun-77	20-Oct-87	10.40	1914989
3ra Campaña	15-Dic-87	14-Sep-94	6.90	1173349
4ta Campaña	15-Nov-94	01-Mar-05	10.40	2741820
	08-Abr-05	24-Nov-08	3.70	1219761



IV. REPARACIONES PARCIALES DURANTE LA 4TA CAMPAÑA DEL ALTO HORNO:



**GERDAU****SIDERPERU**

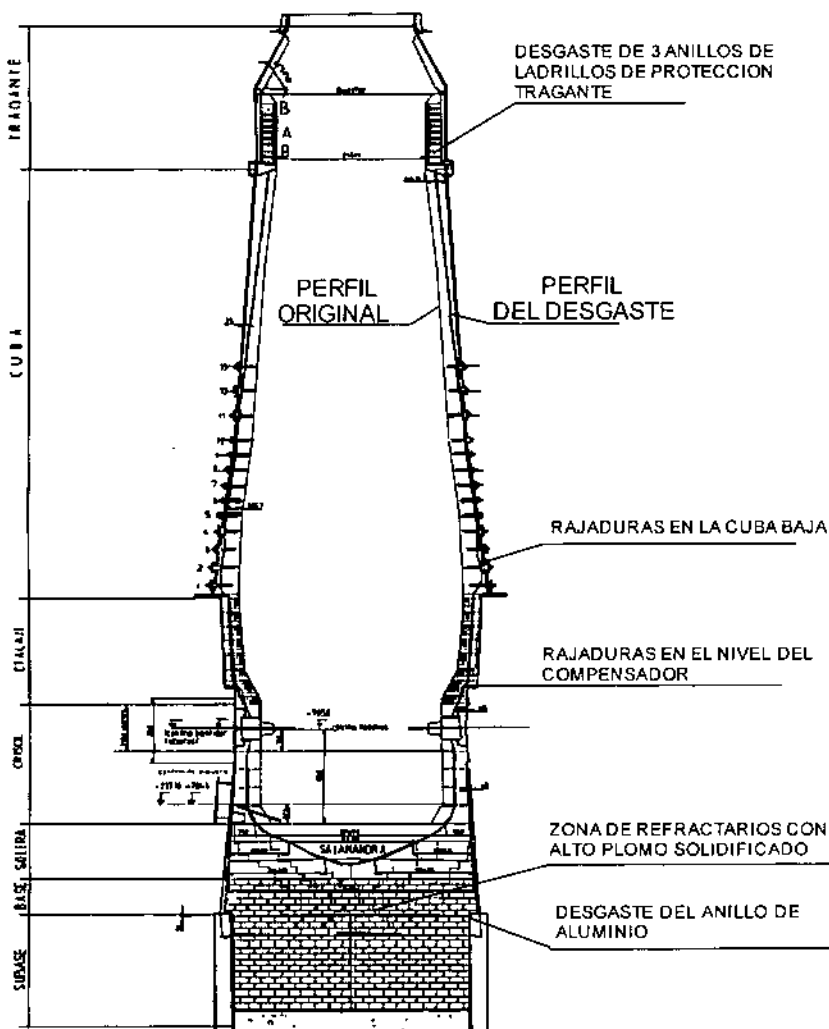
HISTORIAL DE CAMBIO DE REVESTIMIENTO REFRACTARIO DEL ALTO HORNO SIDERPERU
1994 - 2008

FECHA	TRABAJOS REALIZADOS
Set / Oct. 94	Cambio Refractario Total del AH (C.R.T)
Nov.97	Reparacion parcial *Instalacion del Band Aid *Gunitado de la Cuba AH
Set./ Dic. 99	Reparacion parcial *Instalacion de revestimiento refractario del Etalaje del AH *Reparacion del ultimo anillo del Cnsol *Reparacion parcial de la Cuba AH *Reparacion de Tobera y piquera
Agos./ Set. 02	Reparacion parcial *Reparacion del cinturon de toberas del AH *Reparacion del etalaje del AH *Gunitado de la Cuba del AH
Dic./ 03	Reparacion parcial *Gunitado de la Cuba AH
Mar./ Abr. 05	Reparacion parcial *Gunitado de la Cuba AH *Reparacion parcial de Tobera y piquera *Reparacion de Tobera y piquera
Nov.08 / Abr.10	Cambio Refractario Total del AH (C.R.T) y Mantenimiento Total de los Equipos *Cambio del anillo de viento caliente (Tuberia Anular) , Cuba Baja AH *Montaje del Compensador AH *Cambio total del sistema e refrigeracion AH Reforma parcial de la Estufas del AH * Nuevo sistema centralizado de las Estufas AH * Cambio parcial del refractario Reforma Total de Area Colada AH MANT.Total sistema, Automizacion del sistema indirecto MANT. Total de Caldera AH Mantenimiento Total Sistema Depuracion de Gas AH Reforma Total sistema Granulacion Escoria AH

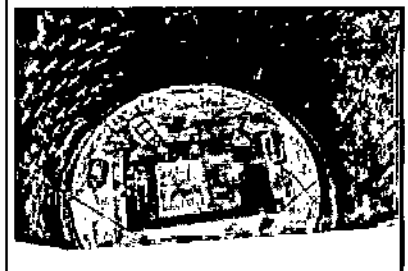
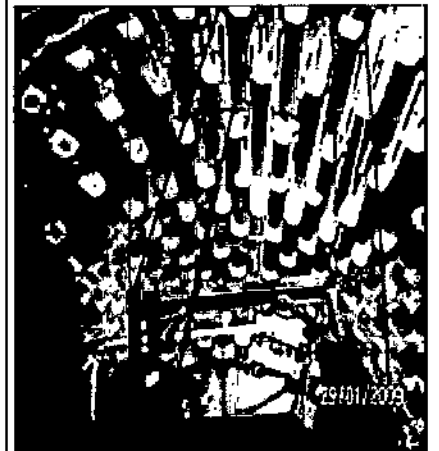
V. PERFIL DEL DESGASTE Y PARADAS DEL ALTO HORNO 4TA CAMPAÑA:

Se presenta el perfil del Alto Horno durante el fin de campaña, donde se puede apreciar que el refractario estaba fuertemente desgastado.

PERFIL DESGASTE DE REFRACTARIO CUARTACAMPAÑA(1994-2008)



**GUNITADO DE CUBA 08/04/05 AL 24/11/08
PRODUCCION 1219761 TON.**



Cuadro de paradas y mantenimiento del Alto Horno durante el fin de campaña, donde se puede apreciar el numero alto de paradas no programadas por desgaste de refractario y corazas.

PLANTA DE ALTO HORNO SIDERPERU			RESUMEN DE PARADAS ALTO HORNO DEL 01/01/2007 AL 23/11/2008		
				hh.mm	%
Horas Calendario		16632	Horas Paradas Programadas	240.10	1.44
Tonelaje Producido		0.00	Horas Paradas No Programadas	399.11	2.40
Ritmo de Producción		0.00	Horas Trabajadas	16,391.50	98.56
			Horas Efectivas	15,992.39	96.16
Responsable	Fecha	Motivo	Inicio	hh.mm Final	Horas
PROGRAMADA					
OPERACION					
	15/01/2007	INYECCION DE MASA - GROUTING	02:40	05:00	2.20
	16/01/2007	INYECCION DE MASA - GROUTING	05:00	02:40	21.40
	16/05/2007	INYECCION DE MASA - GROUTING	04:05	04:05	24.00
	01/08/2007	INYECCION DE MASA - GROUTING	06:00	06:00	24.00
	05/12/2007	INYECCION DE MASA - GROUTING	07:25	07:25	24.00
	12/02/2008	INYECCION DE MASA - GROUTING	02:05	05:00	2.55
	13/02/2008	INYECCION DE MASA - GROUTING	05:00	02:05	21.05
	20/04/2008	INYECCION DE MASA - GROUTING	02:40	05:00	2.20
	21/04/2008	INYECCION DE MASA - GROUTING	05:00	02:40	21.40
	02/07/2008	REPARACION DE CANAL PRINCIPAL Y COMPUERTA	05:00	05:00	24.00
	03/07/2008	REPARACION DE CANAL PRINCIPAL Y COMPUERTA	05:00	17:00	12.00
	18/08/2008	REPARACION DE CANAL PRINCIPAL Y COMPUERTA	09:35	19:55	10.20
	22/11/2008	2da PARADA PREVIA AL DESCENSO DE CARGA	19:35	05:40	10.05
					200.25
SERVICIO - MECANICO					
	18/11/2008	1ra PARADA PREVIA AL DESCENSO DE CARGA	03:30	17:15	13.45
					13.45
SERVICIO -					
	09/09/2008	2* REPARACION DE CANAL PRINCIPAL	04:00	05:00	1.00
	10/09/2008	2* REPARACION DE CANAL PRINCIPAL	05:00	05:00	24.00
	11/09/2008	2* REPARACION DE CANAL PRINCIPAL	05:00	08:00	1.00
					26.00
					240.10

PLANTA DE ALTO HORNO SIDERPERU		RESUMEN DE PARADAS ALTO HORNO DEL 01/01/2007 AL 23/11/2008			
Horas Calendario	16632	Horas Paradas Programadas	240 10	hh mm	%
Tonelaje Producido	0 00	Horas Paradas No Programadas	399.11		1.44
Ritmo de Producción	0 00	Horas Trabajadas	16,391 50		2.40
		Horas Efectivas	15,992 39		98.56
					96 16
Responsable	Fecha	Motivo	Inicio	hh mm Final	Horas
NO PROGRAMADA					
OPERACION					
	16/01/2007	REPARACION DE CANAL PRINCIPAL Y COMPUERTA	02:40	05:00	2.20
	17/01/2007	REPARACION DE CANAL PRINCIPAL Y COMPUERTA	05:00	03:15	22.15
	13/03/2007	MATERIAL	21:18	05:00	7.42
	14/03/2007	MATERIAL	05:00	05:00	24.00
	15/03/2007	MATERIAL	05:00	05:00	24.00
	16/03/2007	MATERIAL	05:00	05:00	24.00
	17/03/2007	MATERIAL	05:00	18:41	13.41
	02/05/2007	LIMPIEZA DE LINEA DE AIRE	09:30	11:39	2.09
	10/05/2007	CAMBIO DE TOBERA Y PORTA TOBERA	20:00	08:30	10.30
	02/08/2007	REPARACION DE CANAL PRINCIPAL Y COMPUERTA	06:00	09:00	3.00
	02/08/2007	FALLA EN COLECTOR DE POLVOS	09:15	10:00	0.45
	02/08/2007	FALLA EN COLECTOR DE POLVOS	10:09	10:35	0.26
	14/08/2007	LIMPIEZA DE LINEA DE AIRE	00:40	10:15	9.35
	15/08/2007	LIMPIEZA DE LINEA DE AIRE	00:10	02:35	2.25
	16/08/2007	LIMPIEZA DE LINEA DE AIRE	15:25	17:10	1.45
	17/08/2007	FALLA EN CAMPANA SUPERIOR	05:40	06:35	0.55
	29/09/2007	CAMBIO DE TOBERA/DESGASTE REFRACTARIO	09:38	14:58	5.20
	01/10/2007	CAMBIO DE TOBERA/DESGASTE REFRACTARIO	07:47	16:12	8.25
					163.12
SERVICIO -					
	10/08/2007	LIMPIEZA DE LINEA DE SOPLO	13:00	15:36	2.36
	21/04/2008	PRUEBAS EN ELECTROSOPLANTES	02:40	04:40	2.00
	03/07/2008	FALLAS EN LAS ELECTROSOPLANTES	22:00	01:25	3.25
					8.01
SERVICIO -					
	10/08/2007	FALLA EN ACCIONAMIENTO DE LUNETA	16:25	18:10	1.45
	06/12/2007	FALLA EN ACCIONAMIENTO DE LUNETA	07:25	18:30	11.05
	27/12/2007	FALLA EN MOTOR DE CAMPANA INFERIOR	06:05	08:20	2.15
	25/05/2008	FALLA EN MOTOR DE CAMPANA INFERIOR	10:15	16:00	5.45
					20.50
SERVICIO - MECANICO					
	17/01/2007	FUGA DE GAS EN ELECTROFILTRO	04:18	10:10	5.52
	19/01/2007	FUGA DE VIENTO - TUBERIA ANULAR/DESGASTE REFRACTARIO	14:05	23:18	9.13
	25/01/2007	FUGA DE VIENTO EN COMPENSADOR/DESGASTE DE REFRACTARIO	17:00	19:30	2.30
	06/03/2007	FUGA DE VIENTO - TUBERIA ANULAR/DESGASTE REFRACTARIO	19:00	03:58	8.58
	17/03/2007	FUGA DE VIENTO - ESTUFAS	19:38	20:05	0.27
	18/03/2007	CAMBIO DE TOBERA/DESGASTE REFRACTARIO	10:18	12:40	2.22
	17/05/2007	SOLDAR TUBERIA ANULAR/DESGASTE REFRACTARIO	00:05	02:18	2.13
	17/05/2007	FUGA DE VIENTO - ESTUFAS	02:25	02:38	0.13
	17/05/2007	FUGA DE VIENTO - TUBERIA ANULAR/DESGASTE REFRACTARIO	03:20	04:22	1.02
	17/05/2007	FUGA DE VIENTO - TUBERIA ANULAR/DESGASTE REFRACTARIO	04:42	05:32	0.50
	18/05/2007	FUGA DE VIENTO - TUBERIA ANULAR/DESGASTE REFRACTARIO	05:48	07:15	1.27
	19/05/2007	FALLA EN COLECTOR DE POLVOS	16:45	17:25	0.40
	12/08/2007	FALLA EN CAMPANA SUPERIOR	19:30	04:59	9.29
	13/08/2007	FALLA EN CAMPANA SUPERIOR	05:00	04:59	23.59
	14/08/2007	FALLA EN CAMPANA SUPERIOR	05:00	23:55	18.55
	22/12/2007	FALLA EN COLECTOR DE POLVOS	10:08	13:15	3.07
	13/02/2008	FUGA EXCESIVA ENTRE TOBERA Y PORTA TOBERA/DESGASTE	02:05	05:00	2.55
	14/02/2008	FUGA EXCESIVA ENTRE TOBERA Y PORTA TOBERA/DESGASTE	05:00	09:35	4.35
	12/03/2008	FALLAS EN APERTURA Y CIERRE DE CAMPANAS	10:52	15:58	5.06
	03/07/2008	FALLAS EN APERTURA Y CIERRE DE CAMPANAS	17:00	22:00	5.00
	03/07/2008	FUGA DE GAS POR CAJA DE REFRIGERACION/DESGASTE	01:40	05:00	3.20
	04/07/2008	FUGA DE GAS POR CAJA DE REFRIGERACION/DESGASTE	05:00	10:20	5.20
	17/08/2008	FALLA EN ACCIONAMIENTO DE LUNETA	19:33	01:55	6.22
	19/11/2008	FALLA EN ACCIONAMIENTO DE LUNETA	20:00	23:20	3.20
					127.14
SERVICIO -					
	11/09/2008	2ª REPARACION DE CANAL PRINCIPAL	06:00	14:27	8.27
	03/10/2008	REPARACION DE CANAL PRINCIPAL Y COMPUERTA	13:15	05:00	15.45
	04/10/2008	REPARACION DE CANAL PRINCIPAL Y COMPUERTA	05:00	05:00	24.00
	05/10/2008	REPARACION DE CANAL PRINCIPAL Y COMPUERTA	05:00	05:00	24.00
	06/10/2008	REPARACION DE CANAL PRINCIPAL Y COMPUERTA	05:00	06:35	1.35
	22/10/2008	REPARACION DE CANAL PRINCIPAL Y COMPUERTA	09:05	15:10	6.05
					79.51
					399.08
Fecha y Hora de Impresión 21/07/2010 20:50:25					

VI. **CONCLUSION:**

El Alto horno cerró con una campaña de 14 años mayor a la normal (10 años), por la aplicación de técnicas de gunitado y grouting para prolongar la vida de los refractarios y operación del AH, la cual tienen un periodo de aplicación limitada.

Consiguiendo acumular 1.22 Millones de toneladas de arrabio encima de lo esperado.

**I.c. Sustentos de la Comparación de Apisonable Refractario vs. Concreto Refractario
(Información proporcionada por Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A.)**

i)

Pérdidas de Producción

En Compuerta del Canal de Colada

FECHA	DURACION	CANAL	PERDIDA(tn)	PERDIDA(\$./.)	SUPERVISO	EMPLEO DE PASTA	COSTO PASTA
02/01/2007	03:45 h	compuerta	35	6254.5	L. Marquez	850	776.9
10/01/2007	2:55h	compuerta	33	5897.1	L. Marquez	800	731.2
16/01/2007	03:45 h	compuerta	0	0	L. Marquez	3500	3199
07/02/2005	3:25 h	compuerta	18	3136.185	L. Marquez	500	457
13/02/2007	02:45 h	compuerta	46	8248.792	L. Marquez	175	159.95
16/02/2007	04:50 h	compuerta	53	9408.555	L. Marquez	2000	1828
25/02/2007	04:00 h	compuerta	45	8041.5	L. Marquez	1050	959.7
TOTALES			229	40986.63		8025	8111.8
13/03/2007	03:30 h	compuerta	25	4467.50	J. Victorio	750	685.5
27/03/2007	02:40h	compuerta	29	5155.50	J. Victorio	375	342.75
09/04/2007	03:55h.	compuerta	70	12458.96	J. Victorio	1000	914
20/04/2007	03:10h	compuerta	74	13171.98	J. Victorio	1300	1188.2
27/04/2007	03:40h	compuerta	50	9022.56	J. Victorio	1000	914
06/05/2007	02:35h	compuerta	51	9038.65	J. Victorio	300	274.2
17/05/2007	05:00 h	compuerta	0	0.00	J. Victorio	1100	1005.4
27/05/2007	02:50h	compuerta	18	3136.19	J. Victorio	200	182.8
07/06/2007	02:50'	Compuerta	28	5003.60	J. Victorio	700	639.8
20/06/2007	03:00 h	Compuerta	28	5003.60	J. Victorio	500	457
27/06/2007	02:40 h	Compuerta	20	3574.00	J. Victorio	800	731.2
TOTALES			367	70032.53		7275	7334.9
04/07/2007	04:40'h	Compuerta	55	9828.50	J. Portal	750	685.5
01/08/2007	08:00 h	Compuerta	0	0.00	J. Portal	2000	1828
13/08/2007	02:25 h	Compuerta	0	0.00	J. Portal	1350	1233.9
31/08/2007	04:10 h	compuerta	41	7326.70	J. Portal	2275	2079.4
12/09/2007	03:55 h	compuerta	35	6254.50	J. Portal	1800	1645.2
18/09/2007	06:00 h	compuerta	58	10364.60	J. Portal	2350	2147.9
25/09/2007	04:25 h	compuerta	35	6254.50	J. Portal	1700	1553.8
05/10/2007	02:30 h	compuerta	25	4467.50	J. Portal	150	137.1
13/10/2007	04:00 h	compuerta	0	0.00	J. Portal	750	685.5
28/10/2007	02:10 h	compuerta	25	4467.50	J. Portal	375	342.75
30/10/2007	02:35 h	compuerta	35	6254.50	J. Portal	675	616.95
TOTALES			309	98262.00		14175	12956
08/11/2007	02:25 h	compuerta	25	4467.50	A. Rodriguez	850	776.9
22/11/2007	05:00 h	compuerta	75	13402.50	A. Rodriguez	2000	1828
06/12/2007	08:00 h	compuerta	0	0.00	A. Rodriguez	2000	1828
19/12/2007	02:10 h	compuerta	10	1787.00	A. Rodriguez	125	114.25
21/12/2007	02:30 h	compuerta	25	4467.50	A. Rodriguez	650	594.1
02/01/2008	03:00 h	compuerta	25	4467.50	A. Rodriguez	1200	1096.8
07/01/2008	04:25 h	compuerta	38	6790.60	A. Rodriguez	1800	1645.2
15/01/2008	04:15 h	compuerta	58	10364.60	A. Rodriguez	1300	1188.2
25/01/2008	03:20h	compuerta	50	8935.00	A. Rodriguez	800	731.2
04/02/2008	03:20h	compuerta	45	8041.50	A. Rodriguez	1300	1188.2
26/02/2008	02:30 h	compuerta	6	1072.20	A. Rodriguez	300	274.2
06/03/2008	04:45h	compuerta	50	8935.00	J. Victorio	2700	2467.8
19/03/2008	02:25h	compuerta	12	2144.40	J. Victorio	225	205.65
24/03/2008	02:00 h	compuerta	25	4467.50	J. Victorio	225	205.65
TOTAL 2008			309	55218		9850	9003

COSTO DE LA REPARACION =

PERDIDA DE PRODUCCION + COSTO DE PASTA CANAL USADO

COSTO DE LA REPARACION =

2007	2008
266949.46	64221
Anual	Trimestral

PERDIDA DE PRODUCCION =

LUCRO CESANTE* TONELADAS PERDIDAS

En Canal Principal de Colada

FECHA	DURACION	CANAL	PERDIDA(tn)	PERDIDA(\$.)	SUPERVISO	EMPLEO DE PASTA	COSTO PASTA
05/01/2007	3:35h	principal	29	5218.04	L. Marquez	1000	914
17/01/2007	12:00 h	principal	0	0.00	J. Portal	6000	5484
28/01/2007	03:45 h	principal	45	8041.50	J. Portal	850	776.9
09/02/2007	03:15 h	principal	30	5361.00	J. Portal	925	845.45
22/02/2007	02:35h	principal	40	7148.00	J. Portal	1500	1371
TOTALES			144	25768.54		10275	9391.35
05/03/2007	03:00 h	principal	25	4467.50	L. Marquez	750	685.5
15/03/2007	03:45 h	principal	35	6254.50	L. Marquez	1000	914
30/03/2005	03:20h	principal	18	3184.43	L. Marquez	1000	914
07/04/2007	02:55h.	principal	35	6254.50	L. Marquez	1000	914
14/04/2007	03:20h	principal	25	4467.50	L. Marquez	2000	1828
23/04/2007	02:35h	principal	22	4010.03	L. Marquez	125	114.25
17/05/2007	05:00 h	principal	0	0.00	L. Marquez	5500	5027
25/05/2007	02:45h	principal	40	7148.00	L. Marquez	850	776.9
15/06/2007	02:40'h	principal	28	5003.60	L. Marquez	800	731.2
20/06/2007	03: 25h	principal	35	6254.50	L. Marquez	1500	1371
25/06/2007	05:00 h	principal	59	10543.30	L. Marquez	1500	1371
30/06/2007	03:00 h	principal	20	3574.00	L. Marquez	1650	1508.1
TOTALES			342	61161.86		17675	16154.95
07/07/2007	04:40'h	principal	55	9828.50	J. Victorio	2500	2285
01/08/2007	12:00 h	principal	0	0.00	J. Victorio	5500	5027
08/08/2007	01:50 h	principal	0	0.00	J. Victorio	650	594.1
14/08/2007	01:45 h	principal	0	0.00	J. Victorio	650	594.1
20/08/2007	01:45 h	principal	0	0.00	J. Victorio	650	594.1
25/08/2007	02:55 h	principal	12	2144.40	J. Victorio	1025	936.85
01/09/2007	01:40 h	principal	0	0.00	J. Victorio	575	525.55
07/09/2007	02:10 h	principal	10	1787.00	J. Victorio	1075	982.55
13/09/2007	02:25 h	principal	10	1787.00	J. Victorio	625	571.25
19/09/2007	01:45: h	principal	0	0.00	J. Victorio	575	525.55
26/09/2007	02:35 h	principal	12	2144.40	J. Victorio	1275	1165.35
05/10/2007	03:25 h	principal	25	4467.50	J. Victorio	2700	2467.8
09/10/2007	01:20 h	principal	0	0.00	J. Victorio	300	274.2
13/10/2007	05:10 h	principal	0	0.00	J. Victorio	2250	2056.5
22/10/2007	02:10 h	principal	12	2144.40	J. Victorio	550	502.7
25/10/2007	01:10 h	principal	0	0.00	J. Victorio	125	114.25
30/10/2007	02:00 h	principal	12	2144.40	J. Victorio	575	525.55
TOTALES			148	26447.60		21600	19742.4
05/11/2007	02:40 h	principal	38	6790.60	J. Portal	825	754.05
13/11/2007	03:55 h	principal	45	8041.50	J. Portal	3000	2742
19/11/2007	03:10 h	principal	23	4110.10	J. Portal	1825	1668.05
24/11/2007	02:45 h	principal	0	0.00	J. Portal	1050	959.7
02/12/2007	01:50 h	principal	6	1072.20	J. Portal	625	571.25
05/12/2007	18:00 h	principal	0	0.00	J. Portal	6000	5484
13/12/2007	02:00h	principal	10	1787.00	J. Portal	500	457
18/12/2007	03:25 h	principal	35	6254.50	J. Portal	1925	1759.45
25/12/2007	02:05 h	principal	6	1072.20	J. Portal	450	411.3
02/01/2008	03:20 h	principal	25	4467.50	J. Portal	2075	1896.55
10/01/2008	03:10 h	principal	35	6254.50	J. Portal	1950	1782.3
17/01/2008	03:20 h	principal	25	4467.50	J. Portal	850	776.9
24/01/2008	02:20h	principal	6	1072.20	J. Portal	650	594.1
29/01/2008	03:05 h	principal	17	3037.90	J. Portal	975	891.15
06/02/2008	02:35h	principal	12	2144.40	J. Portal	800	731.2
09/02/2008	02:00 h	principal	12	2144.40	J. Portal	325	297.05
26/02/2008	02:15h	principal	6	1072.20	J. Portal	750	685.5
06/03/2008	01:55h	principal	12	2144.40	A. Rodriguez	600	548.4
12/03/2008	02:00h	principal	0	0.00	A. Rodriguez	350	319.9
24/03/2008	02:00 h	principal	12	2144.40	A. Rodriguez	650	594.1
TOTAL 2008			162	28949.4		9975	9117.15

COSTO DE LA REPARACION = PERDIDA DE PRODUCCION + COSTO DE PASTA CANAL USADO

COSTO DE LA REPARACION = PERDIDA DE PRODUCCION + COSTO DE PASTA CANAL USADO

COSTO DE LA REPARACION =

2007	2008
202601.60	38067
Anual	Trimestral

PERDIDA DE PRODUCCION =

LUCRO CESANTE* TONELADAS PERDIDAS

ii)

Ventajas del Concreto Refractario

BENEFICIOS CON USO CONCRETO REFRACTARIO EN EL AH

- Incremento de producción de 1.2% mensual.
- Reducción de riesgos de accidentes: personas, equipos, material y ambiente
- Estabilización del proceso.
- Estabilización de calidad del arrabio
- Reducción del ratio de coque de 599 Kg./ t arrabio a 594 Kg./ t arrabio aproximadamente.
- Mejora de la productividad de 1.98 a 2.14 aproximadamente.
- Mayor tiempo de vida 90 a 117 días
- Reducción de 1 persona / turno

ESTIMACION TIEMPO DE VIDA DE NUEVA AREA COLADA CON CONCRETRO REFRACTARIO

- Produccion del Alto Horno:

Diária 890 t (média estimada)

Mensual 26.800 t

Z.C = zona crítica

Z.N. C= zona no crítica

V.D= velocidad de desgaste

- Cálculos de velocidad de desgaste y estimativas de campañas:

- Canal Principal

- 1.1. Velocidad de desgaste

Pared ZC 520 mm

Pared ZNC 439mm

V.D. Z. C = 4,0 mm / 1.000t arrabio

V.D. ZNC= 2,5 mm / 1.000 arrabio

- 1.2. Estimativa de campaña Canal Principal(Concreto refractario)

- Zona Crítica - ZC

520 -100= 420

420 / 4= 105.000 t

105 000 t / 890 t/día = **117 días de duración concreto refractario**

ESTIMACION TIEMPO DE VIDA DE NUEVO CANAL

1.3. Estimativa de Consumo de Refratários

- **Zona Crítica- ZC**

- A cada 117 días, reparo con formaleta consumible

Consumo refratário: 12,0 t (TAFKAST-K-70-CP)

- Este ciclo de reparación se repite por un año, luego del cual evaluaremos el cambio total o más reparaciones parciales con el mismo ciclo.



Marca

TAFKAST-K-70-CP

FOLHA DE DADOS TÉCNICOS

FDT

2242

Edição: 23/10/2007

Descrição

Concreto refratário de alumina, carbeto de silício, baixo teor de cimento, brotoproco, de pega hidráulica e elevada resistência a erosão por gusa e escória.

Aplicações Principais

Altos-fornos no canal principal de gusa e escória para construção e reparação a temperatura ambiente.

Análise Química (%)

Al ₂ O ₃	SiO ₂ + C	SiO ₂
68,50 / 73,50	Mínimo 21,00	3,50 / 8,00

Propriedades Físicas e Específicas

DENSIDADE DE MASSA APARENTE APÓS SECAÇÃO A 110 °C x 24 h (g/cm³)	2,87 / 2,95
DENSIDADE DE MASSA APARENTE APÓS COQUEIFICAÇÃO A 1500 °C x 5h (g/cm³)	2,85 / 2,90
RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO A TEMPERATURA AMBIENTE APÓS 110 °C x 24 h (MPa)	25 / 55
RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO A TEMPERATURA AMBIENTE APÓS COQUEIFICAÇÃO A 1500 °C x 5h (MPa)	40 / 70
VARIAÇÃO LINEAR DIMENSIONAL APÓS COQUEIFICAÇÃO A 1500°C x 5h (‰)	-0,2 / 0,4

Condições de Aplicação

Adicionar de 4,6 a 5,2 litros de água a temperatura de 20 a 30 °C, para cada 100 kg do produto.
Maiores informações poderão ser obtidas na folha de aplicação deste produto - FDA - 2242.

Embalagem

Consultar o manual de embalagens de refratários da Magnesta S/A.
Fornecido em Containers de 1250 kg, 500 kg, 250 kg e sacaria 25 kg.

Prazo de Estocagem

O prazo de estocagem é de 4 meses em sua embalagem original e condições adequadas de armazenamento.

Observações

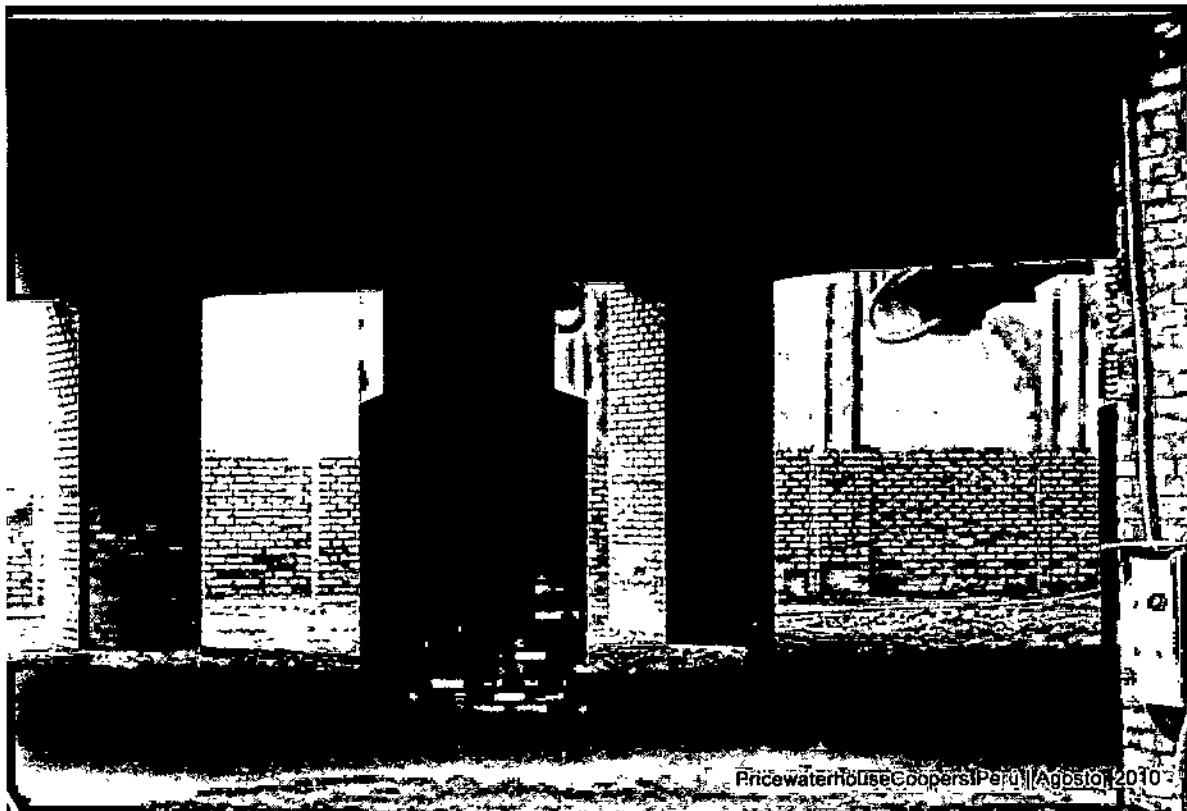
- 1- Se não especificados, os ensaios utilizados foram os da ABNT.
- 2- Para informações adicionais sobre segurança, consultar a Folha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ - 2242.
- 3- As análises químicas foram realizadas conforme metodologia da Magnesta S/A.
- 4- A análise química e ensaios especiais não são realizados rotineiramente.
- 5- Os dados técnicos foram obtidos a partir de corpos-de-prova deste produto, provenientes de produções industriais.

As informações contidas nesta folha poderão sofrer alterações sem aviso prévio. Contatar nossa área comercial.
Original assinado pelo GGP, DAT e CPQD.

ANEXO II

II.a Fotos de la revisión de mejoras implantadas en la planta siderúrgica

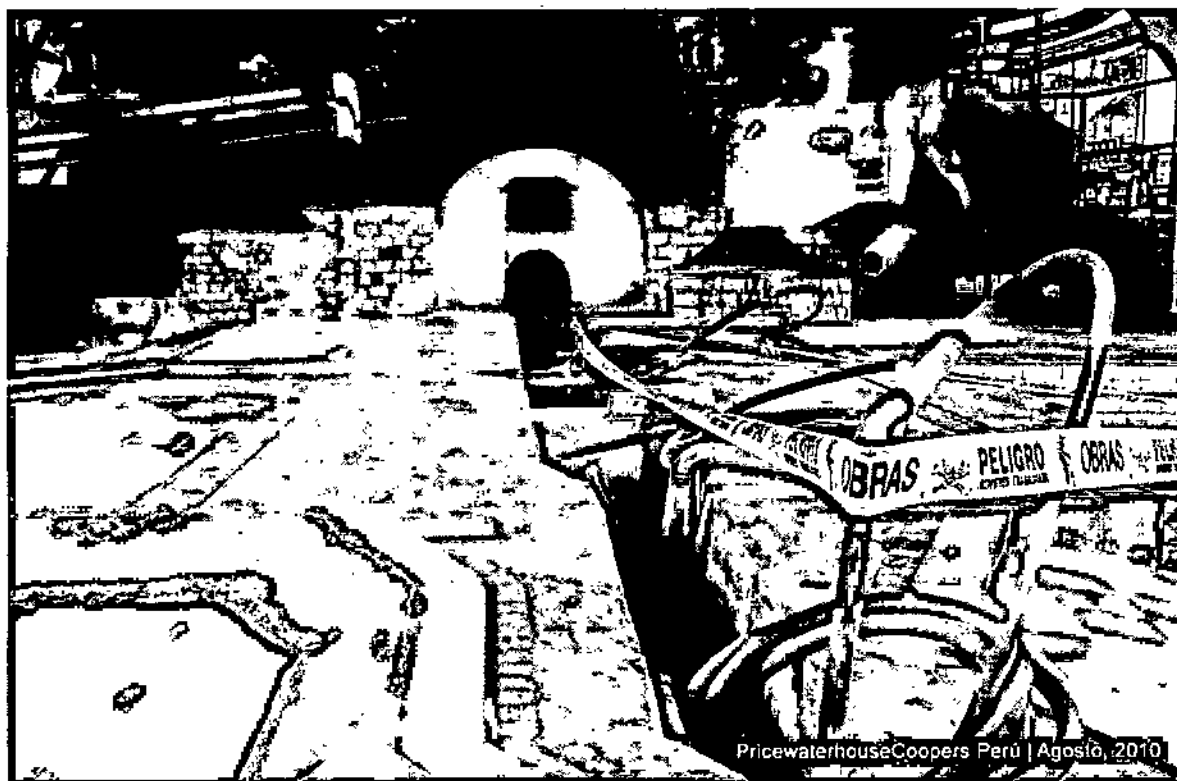
Fotografía 1: Plataforma antisísmica



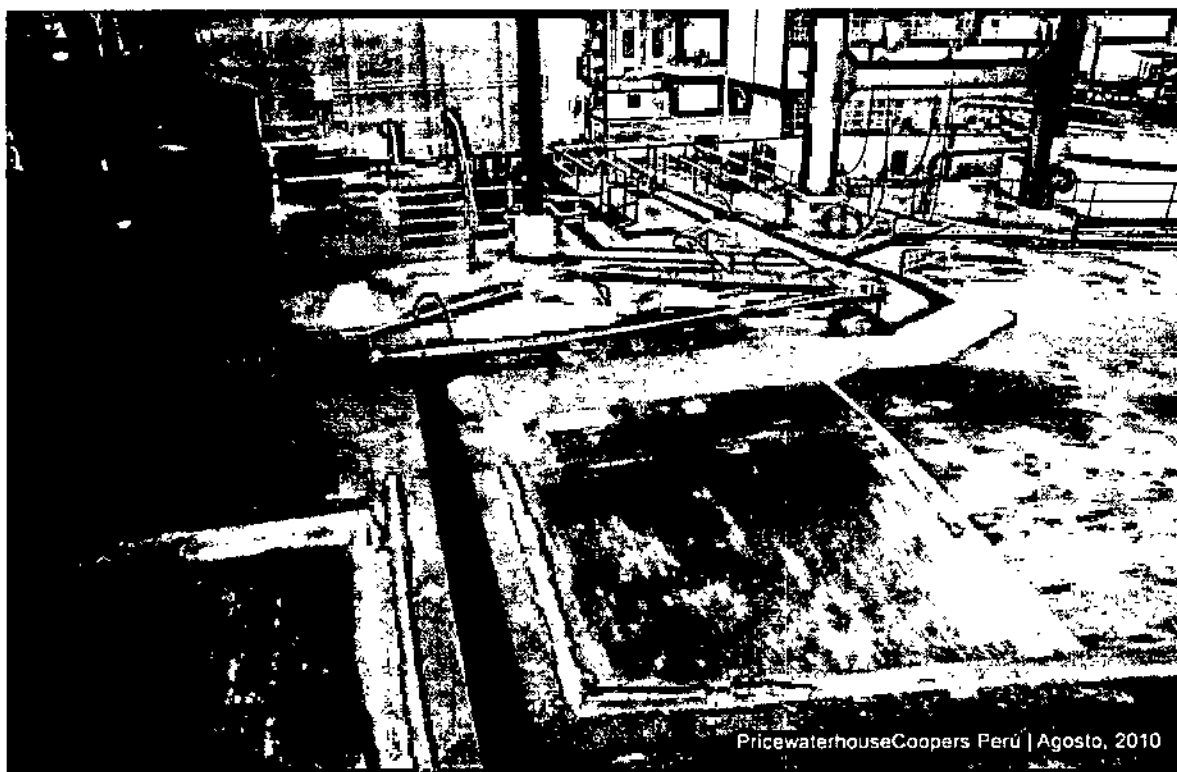
Fotografía 2: Techo de la torre de enfriamiento



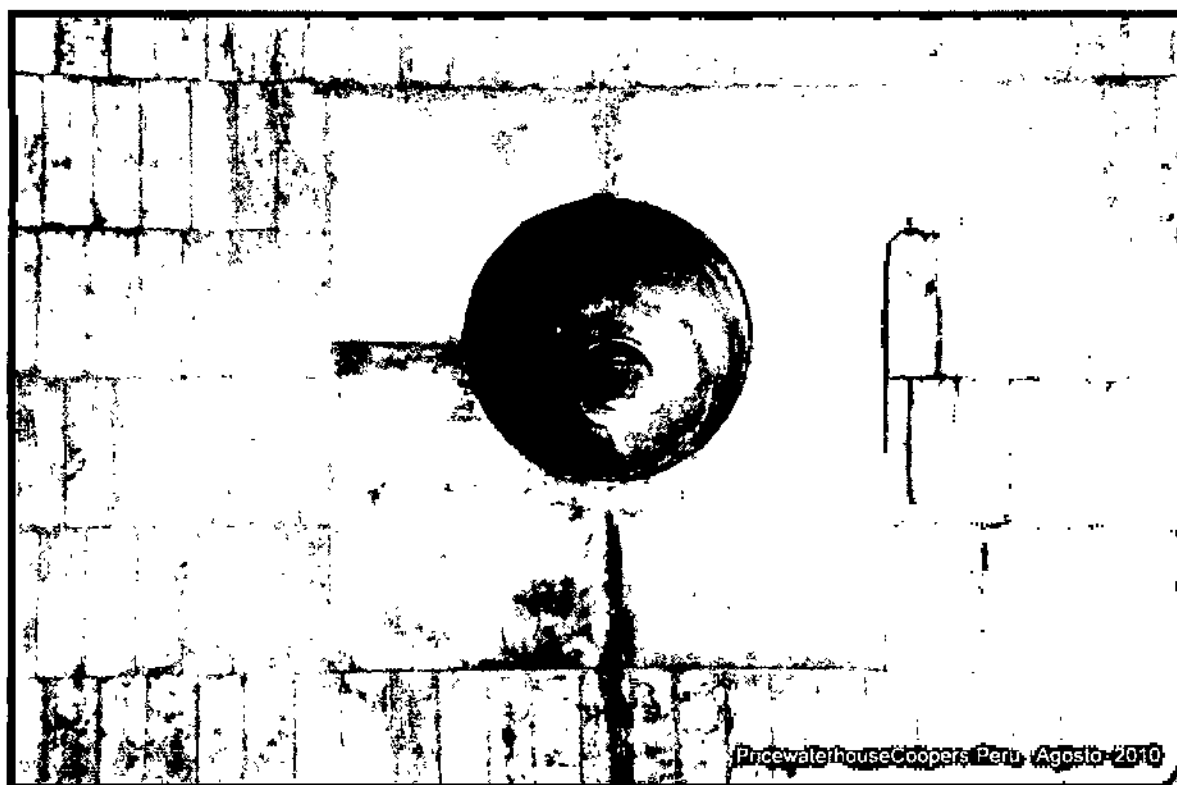
Fotografía 3: Área de colada (Canales de sangrado)



Fotografía 4: Loza del área de colada



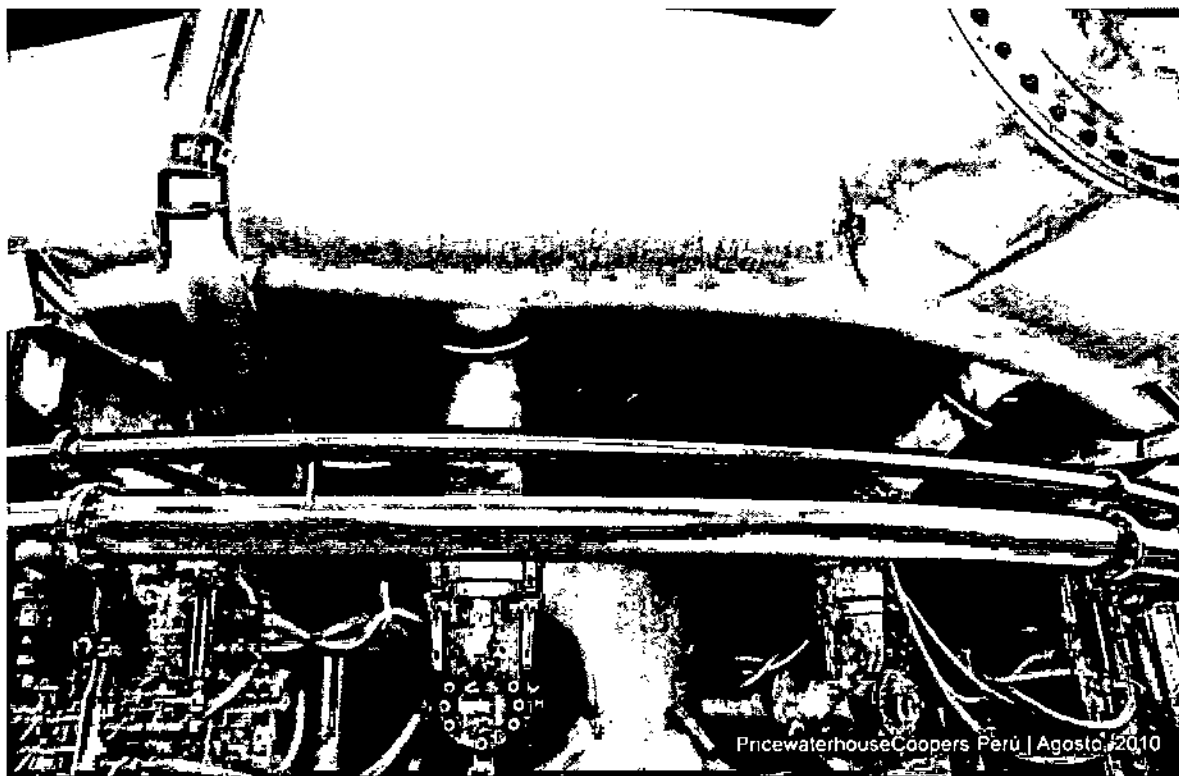
Fotografía 5: Toberas (interior)



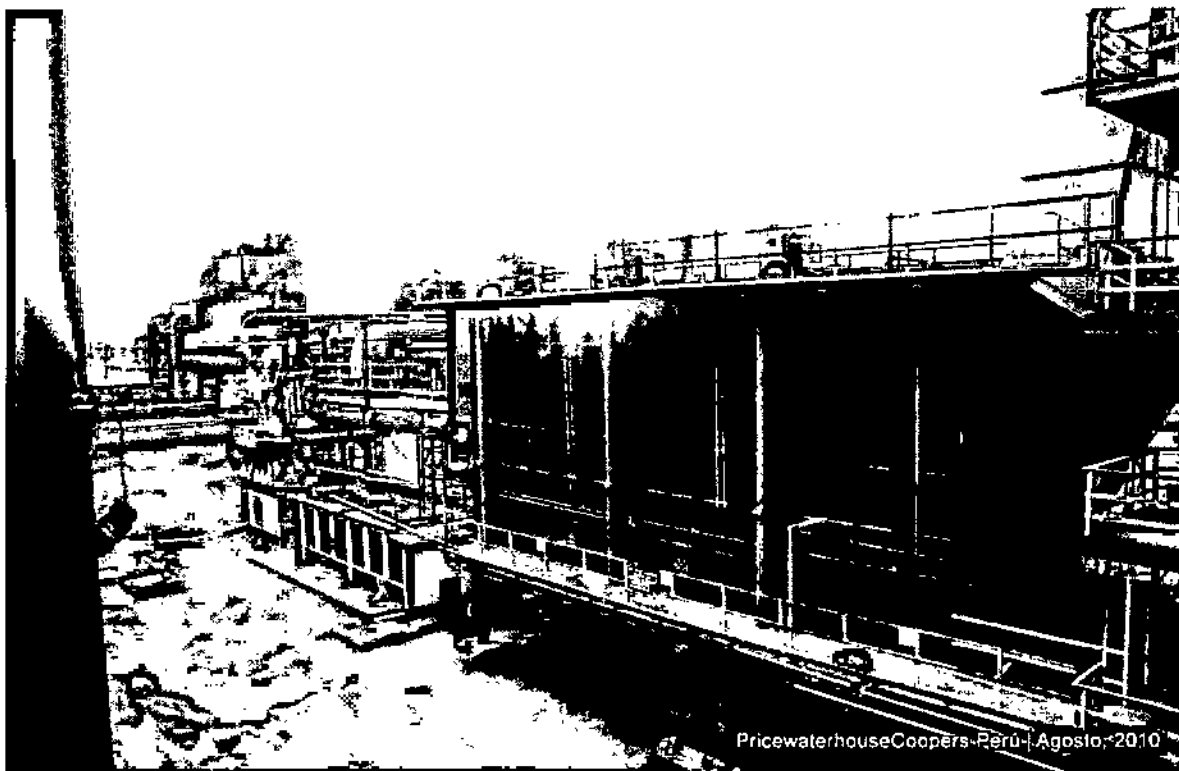
Fotografía 6: Ladrillos refractarios + leña



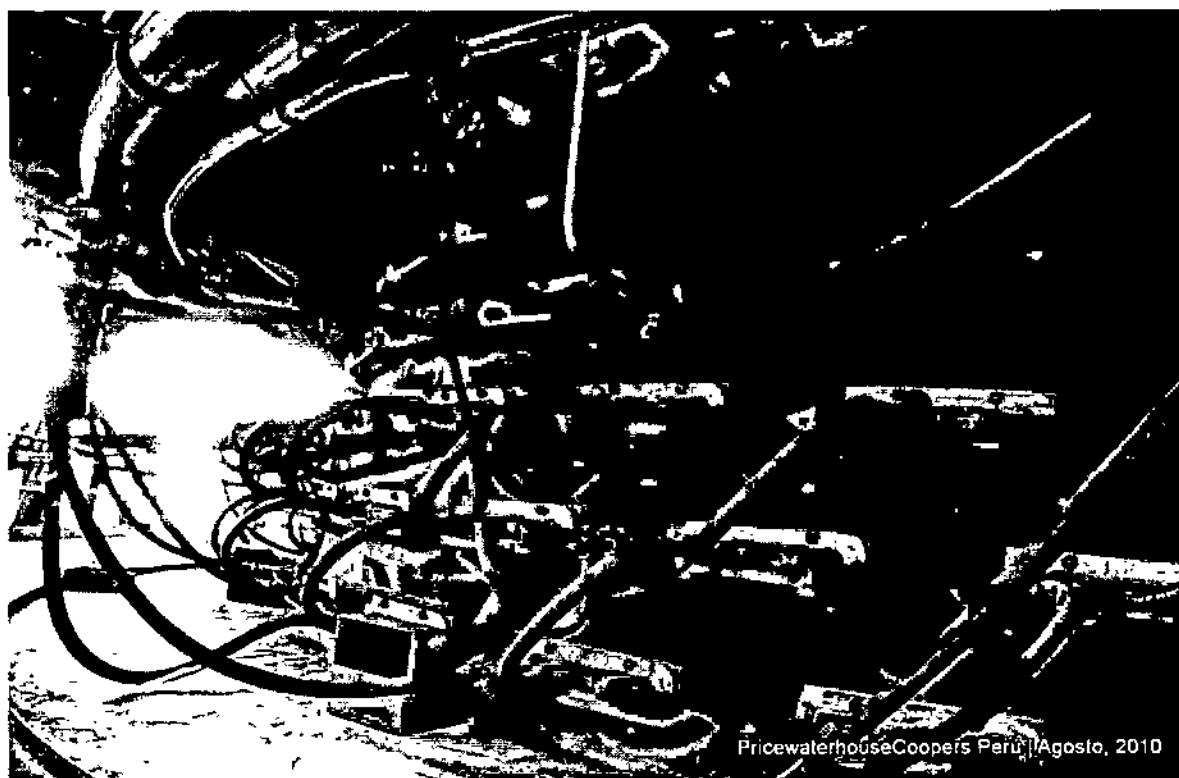
Fotografía 7: Toberas + tuberías (exterior)



Fotografía 8: Electrofiltro

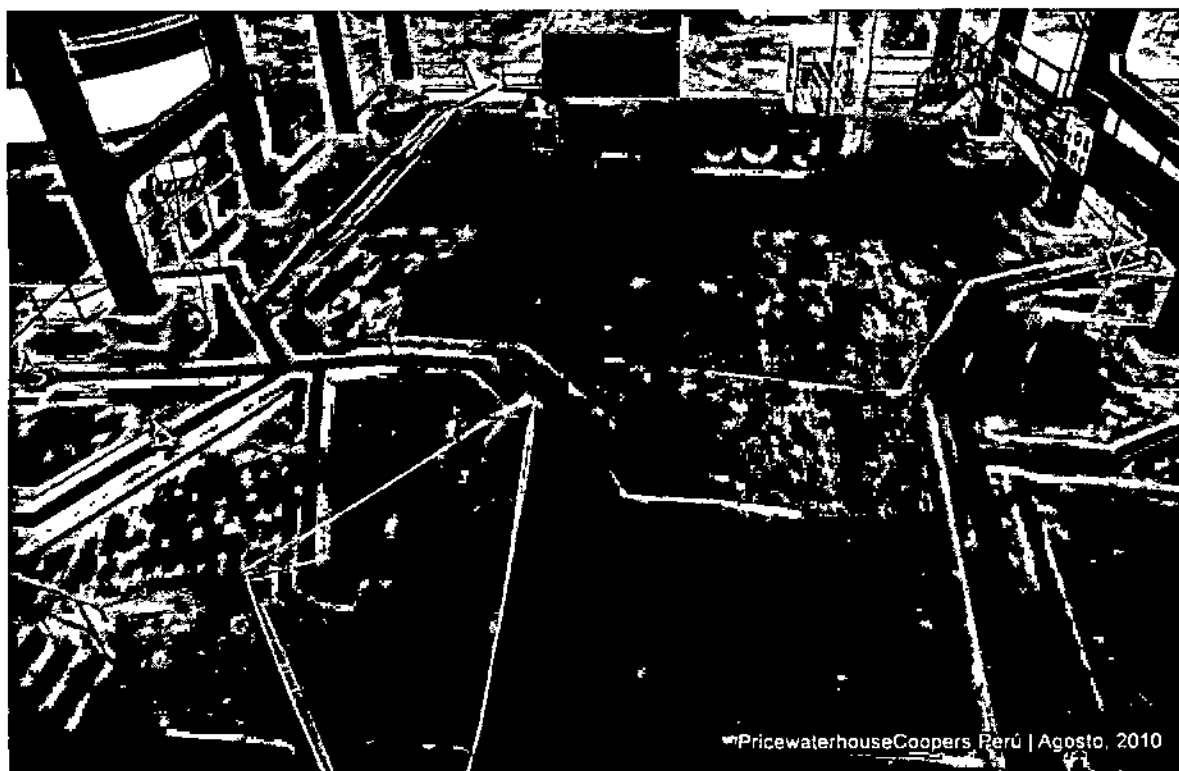


Fotografía 9: Cajas de refrigeración



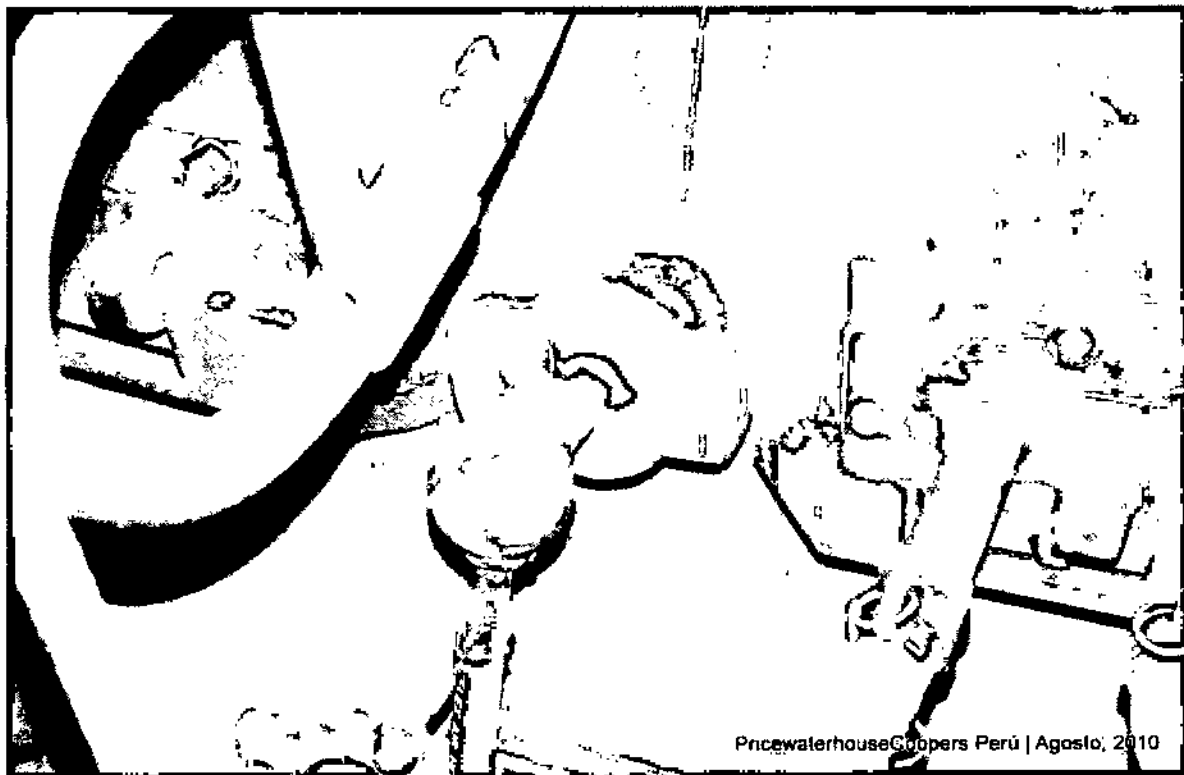
PricewaterhouseCoopers Perú | Agosto, 2010

Fotografía 10: Loza del área de colada



PricewaterhouseCoopers Perú | Agosto, 2010

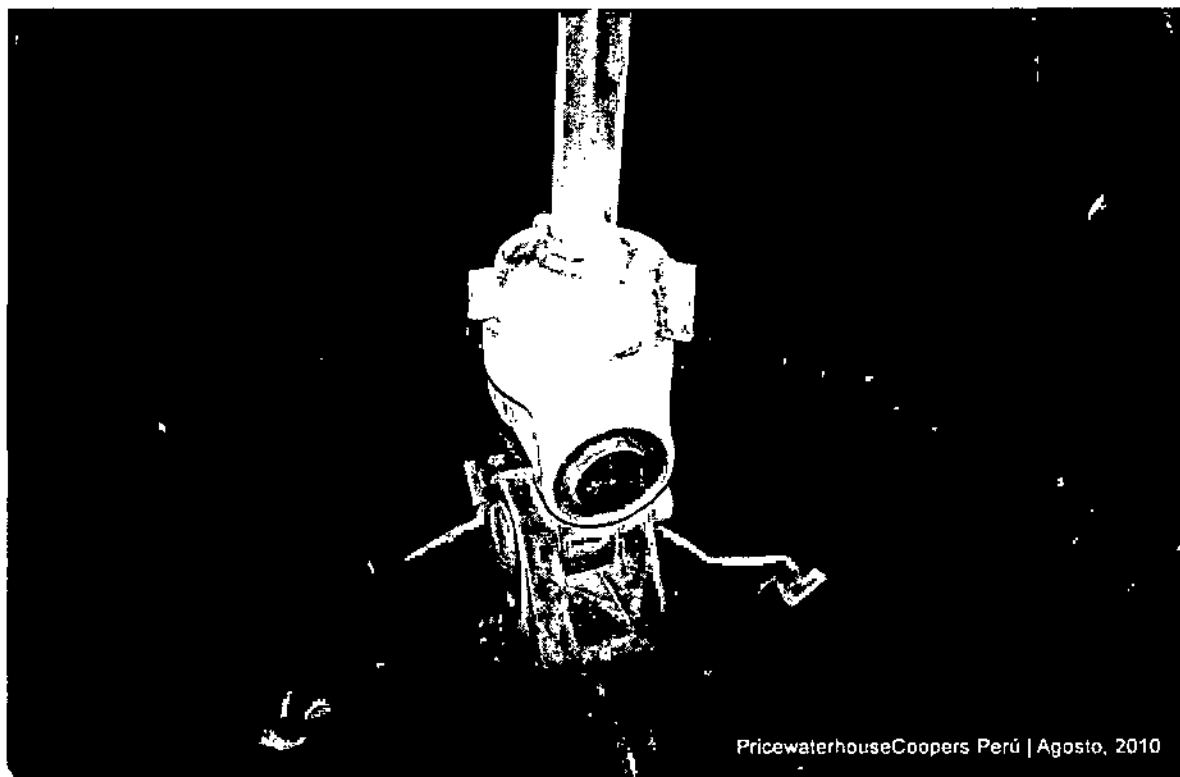
Fotografía 11: Cajas de refrigeración + termocuplas



Fotografía 12: Rampa Skips



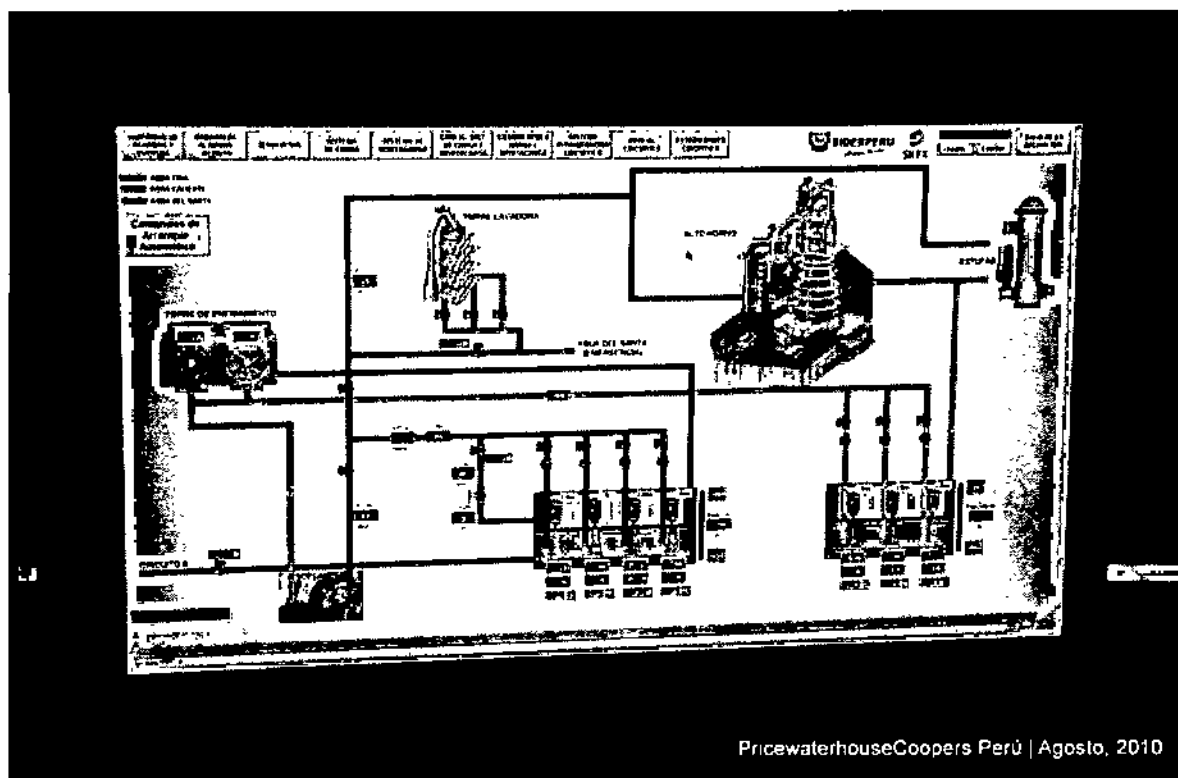
Fotografía 13: Tragante (interior)



Fotografía 14: Sala de control del Alto horno



Fotografía 15: Sala de control del Alto horno (detalle)



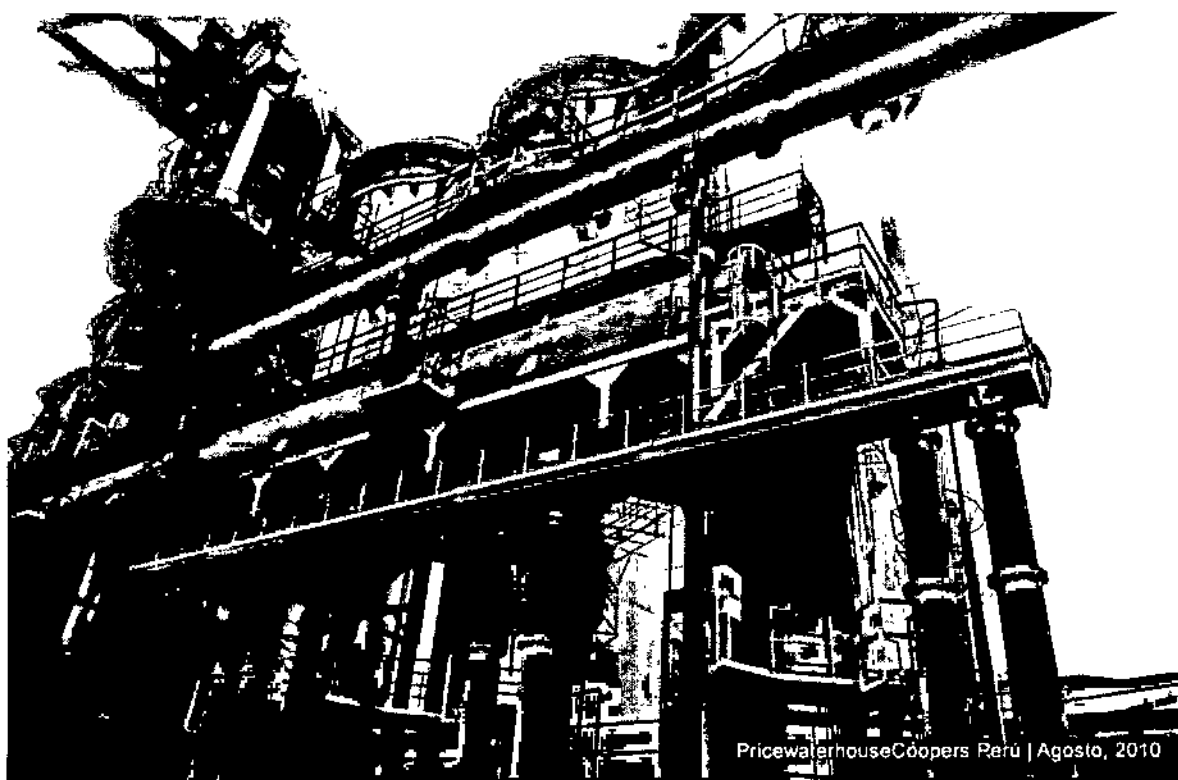
PricewaterhouseCoopers Perú | Agosto, 2010

Fotografía 16: Termocuplas del área de colada

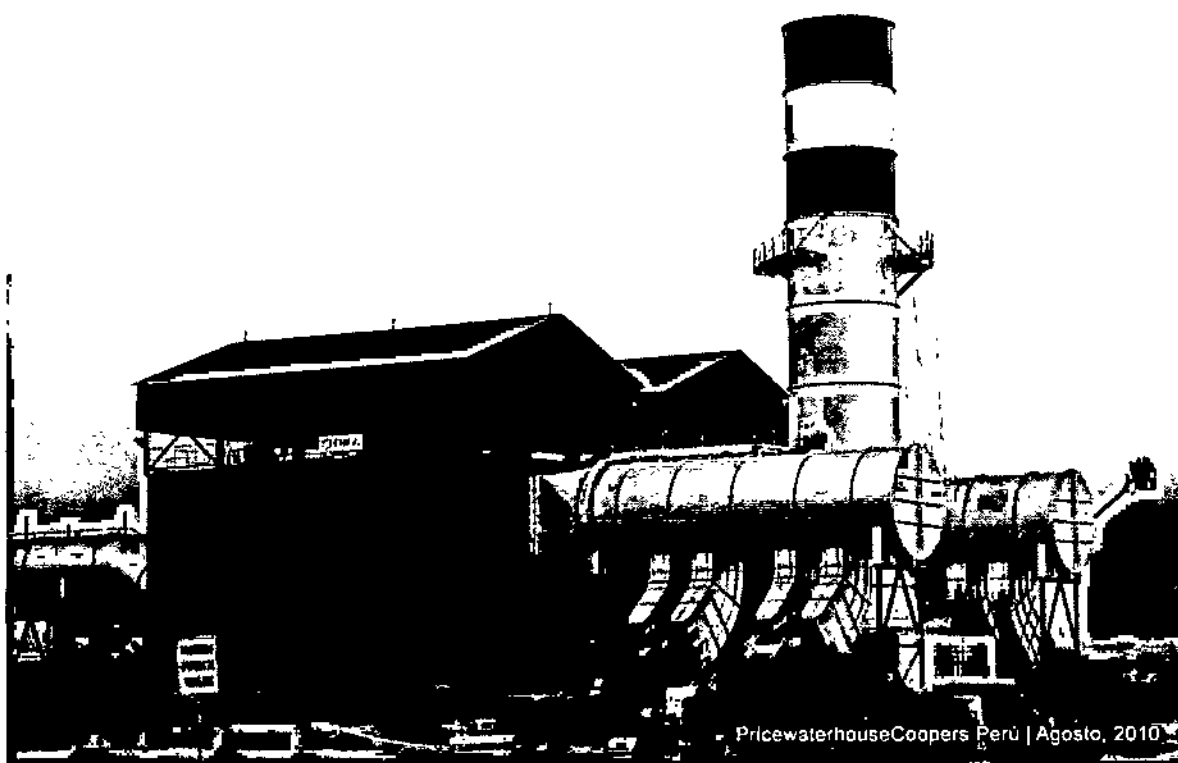


PricewaterhouseCoopers Perú | Agosto, 2010

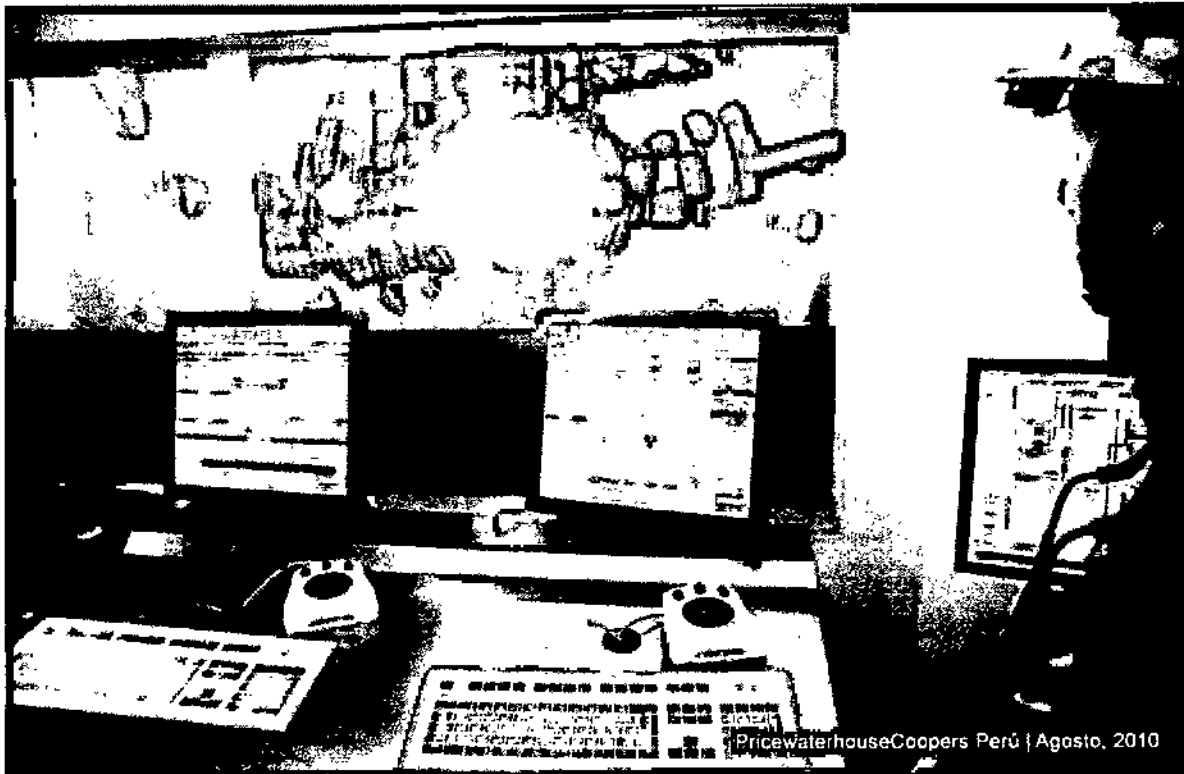
Fotografía 17: Infraestructura para sistema de centralización



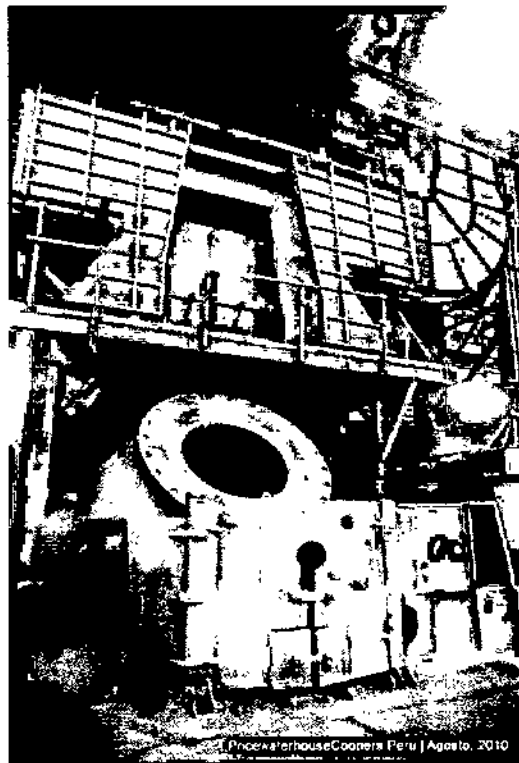
Fotografía 18: Edificio de los filtros de captación de humo



Fotografía 19: Sala de control del horno eléctrico



Fotografía 20: Convertidor LD + campana



Fotografía 21: Tuberías de humo de convertidores LD



PricewaterhouseCoopers Perú | Agosto, 2010

Fotografía 22: Polvos de óxidos de la polución (antes) en el suelo



PricewaterhouseCoopers Perú | Agosto, 2010

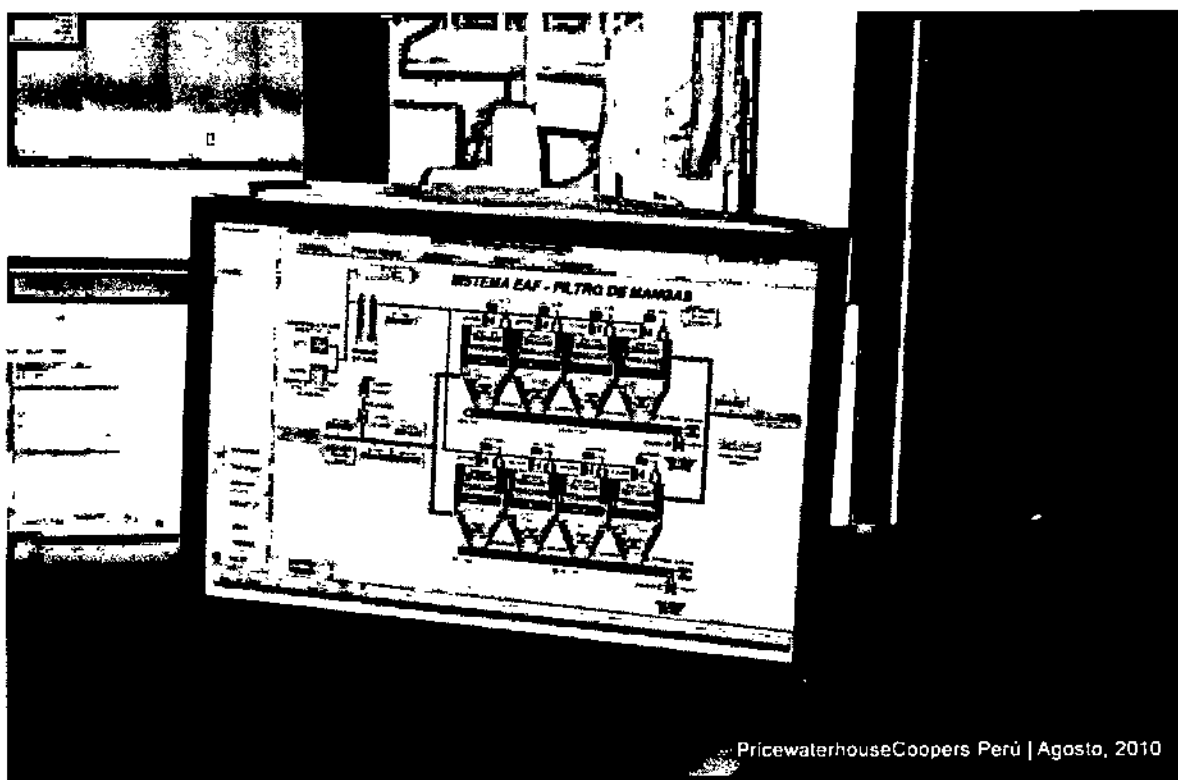
Fotografía 23: Edificio de los filtros de captación de humo



Fotografía 24: Filtro de captación de humo (carros de polvo)



Fotografía 25: Sala de control del filtro de captación de humo



Fotografía 26: Sala de control del filtro de captación de humo

