Gestión Ambiental Divisional

➢ Captación anual de las emisiones de azufre mediante balance en fundiciones en Chile

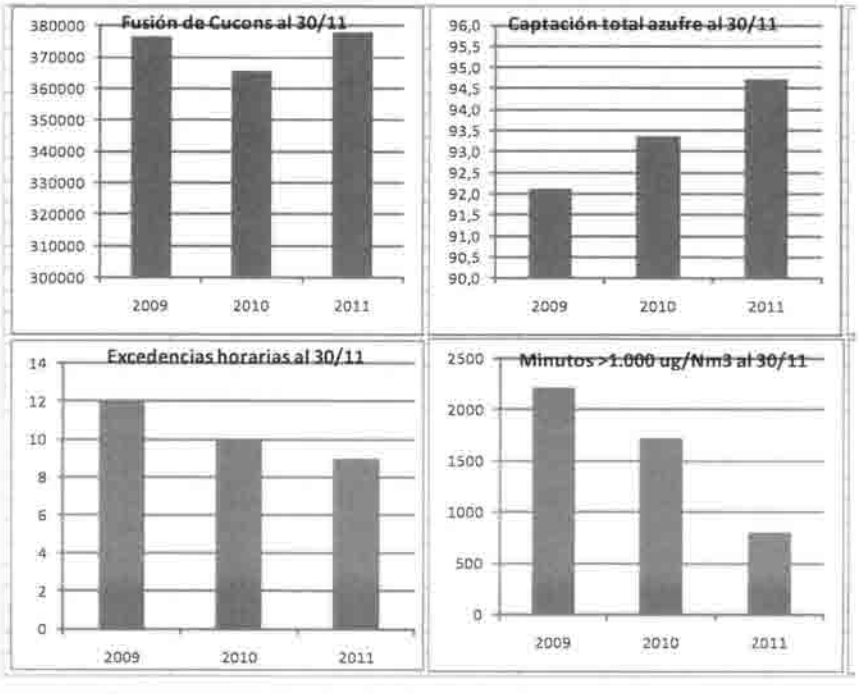
Fundiciones	Captación de Azufre (%)			
	1989 -1990	2006	2009	2010 [8]
Chagres [2]	75 [4]	95,2	95,6	95,7
Ventanas	9 [1]	85 [4]	92,3 [7]	93,8
Altonorte	–	90 [4]	93,3 [3]	93,5
Chuquicamata	31 [1]	90 [4]	91,1 [7]	91,0
Paipote (HVL)	23 [1]	92 [6]	87,7 [6]	89,4
Caletones	6 [4]	90 [4]	87,3 [5]	88,0
Potrerillos	3 [1]	89 [4]	76,2 [7]	83,5

Fuente: Elaboración propia a partir de:
(1) COCHILCO, 2010.
(2) Información entregada por Chagres, 2011.
(3) Puesta en marcha 1093. Información obtenida de la visita a la fundición de Altonorte, 2011.
(4) Environmental Management of Chilean Copper Smelters. Economic and Technical Options. Jaime A. Solari, General Manager, SGA.
(5) Información obtenida del informe de la U. Chile, 2009.
(6) Fundición HVL (Paipote), 2010. Información entregada por Alejandro Diez.
(7) Estimación a partir del concentrado tratado y emisiones reportadas por las fundiciones.
(8) Visitas técnicas realizadas por Asuntos Atmosféricos, división Política y Regulación Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente.

versión corregida

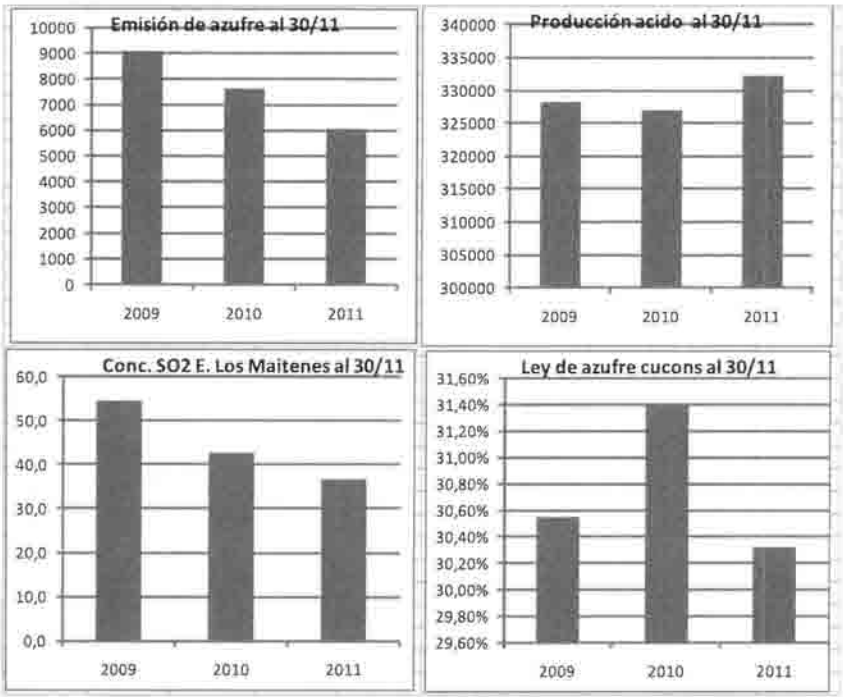
5

Gestión de Sustentabilidad : Resultados al 31/10 de cada año
Emisiones y Calidad del Aire SO2 2009-2011



4537 VTA

Gestión de Sustentabilidad : Resultados al 31/10 de cada año
Emisiones y Calidad del Aire SO2 2009-2011



CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN

- ANTECEDENTES GENERALES
- MARCO REGULATORIO AMBIENTAL
- GESTIÓN AMBIENTAL DIVISIONAL
- **ACCIONES IMPLEMENTADAS PARA MEJORAR GESTIÓN AMBIENTAL**
- PLAN DE MEJORAS AMBIENTALES

Gestión Ambiental Divisional
➢ Inversiones en Gestión Ambiental

Período 1990 - 2010	Mill US$ (Moneda 2010)
Planta de oxígeno	30
Planta de ácido	125
Proyecto descontaminación fundición	72
Aumento Capacidad Tratamiento de gases	11
Reemplazo Torre Enfriamiento Gases CT	1
Reemplazo Ductos Gases CT y CPS´s	1
Planta de Tratamiento Riles	13
Mitigación PM10	2
Total	**255**

PLAN GENERAL DE MITIGACION

Corto Plazo → **Mediano Plazo** → **Largo Plazo**

Acopios CuCon

Operacionales
- Encarpados.
- Humectación.
- Otras Mejores prácticas.

Inversión
- Cierre Galpones.
- Pantallas perimetrales.
- Bodegas/Confinamientos.

Calles

Operacionales
- Humectación.
- Limpieza/Aspiración.

Inversión
- Tratamiento Caminos.
- Lavado Ruedas.

Operación con MP10 controlado

Mejora Manejo Material Circulante División Ventanas
- Simplificar proceso.
- Infraestructura de Apoyo.
- Tecnología.
- Bodegas.

Mejora Logística de Salida CuCon Zona Centro Sur
- Desde acopio en origen hasta embarque.
- Incluye transporte y puntos intermedios de acopio.
- Modelo de negocio, alternativas de embarque.
- Tecnología / Benchmarking.

0538 VTA

CODELCO

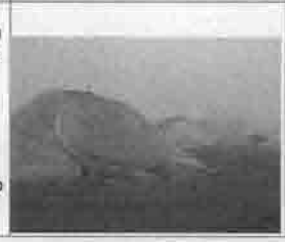
PROYECTO DE EMERGENCIA MITIGACIÓN DE EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO

Diciembre de 2011

MEDIDAS IMPLEMENTADAS EN DVEN PARA MITIGAR MP

1. Cierre Cabezales (Norte-Sur) Galpón Tolvas Recepción.
2. Cierre Cabezal (Este) Galpón Cancha Conjunto.
3. Cierre Galpón Cancha Acopios.
4. Cierre Galpón Chancado.
5. Pantalla perímetro Norte-Este
6. Pantalla perímetro patio RAM Norte-Este.
7. Pantalla perímetro patio RAM Oeste.
8. Construcción de Galpón (60x70m) Tolvas Recepción.
9. Tratamiento Pistas de Circulación.
10. Forestación 700 mL.

MEDIDAS IMPLEMENTADAS EN DVEN PARA MITIGAR MP

Medida DVEN	Hitos	Registro Fotográfico	
		Antes	Después
Retiro de residuos arsenicales (5.441 Ton)	-5.441Ton de residuos arsenicales retirados a la fecha y 795 de Precipitados no reaccionados. -Pendientes; 3.460 Sales de Cu Níquel y 850 Lodos de proceso Refinería -Enero 2012: proyección término retiro residuos.		
Aspiración (caminos, correas transportadoras)	- Octubre 2011: Terminó contrato aspirado. - Contrato adjudicado. - Reinicio de servicio en enero 2012.		
Almacenamiento de materias primas y circulantes	-250 ton de silice se trasladan a bodega de carbón. En patio encarpadas aún 1.500 ton. -Marzo 2012: 200 ton meta stock silice. -Encarpado parcial y humectación de material circulante (solución en estudio de prefactibilidad)		

MEDIDAS IMPLEMENTADAS EN DVEN PARA MITIGAR MP

Medida DVEN	Hitos	Registro Fotográfico	
		Antes	Después
Cierre Lado Norte y Sur Galpón Tolva de Recepción	-Montaje de pilares y malla metálica plastificada para soporte de carpa de pvc.		
Cierre Lado Este Galpón Cancha de Conjunto	-Refuerzo de pilares y montaje de malla metálica plastificada para soporte de carpa de pvc.		
Tratamiento de caminos	-La superficie de caminos y áreas de tránsito tratados corresponde a 14.000 m2, equivalentes a 2.500 m3 en volumen. Este material se retiró y reemplazó por árido estabilizado, mezclado con cemento y aditivo aglomerante y un aditivo de sello superficial. (Aditivos en base a polvo de hierro, nanotecnología).		

0539 VTA

MEDIDAS IMPLEMENTADAS EN DVEN PARA MITIGAR MP

Medida DVEN	Hitos	Registro Fotográfico	
		Antes	Después
Cierres Perimetrales	-Montaje de pilares y malla metálica plastificada para soporte de malla raschel		
Sistema Lavado de Neumáticos	-Los sistemas de lavado son unidades modulares, desmontables, que permiten su reubicación por cambios de operación y/o layout.		
Forestación Franja Sector Escoria	-Plantación de árboles, sistema de riesgo tecnificado y mantención de la franja forestada.		

MEDIDAS IMPLEMENTADAS EN DVEN PARA MITIGAR MP

Medida DVEN	Registro Fotográfico	
	Antes	Después
Galpón Tolva Recepción (60 x70m)		

Acuerdo de Producción Limpia (APL)

Contexto

- El APL considera acciones voluntarias para desarrollar en conjunto entre todas las empresas adheridas a este acuerdo y otras de carácter individual; cada una de ellas que se traduce en compromisos a desarrollar en un lapsus de 24 meses.
- Lo constituye un total de 10 empresas de la Región de Valparaíso y los Servicios Públicos con competencia en el tema, liderados por la Ministra de Medio Ambiente y el Intendente.

Objetivo General

Incorporar medidas y tecnologías de producción limpia, aumentando la eficiencia productiva y reduciendo la contaminación en origen, generando acciones que prevengan y remedien los efectos ambientales generados por la actividad industrial en la zona de Puchuncaví-Quintero.

Compromisos del APL

La propuesta establece 9 metas y dentro de ellas propone Acciones que apuntan al logro de la Meta en particular. A la fecha se discuten 28 Acciones Colectivas y 14 Acciones para CODELCO División Ventanas.

Acciones colectivos:

- Generación de línea base en temas ambientales (suelos, biodiversidad, aire, agua entre otros), que se traduce en elaboración de estudios desarrollados entre las empresas adheridas y la autoridad respectiva.
- Acciones con foco en RSE.

Acciones individuales:

- Gestión de los pasivos existentes en la División (escorial, manejo de concentrados, suelo contaminado, entre otros).
- Eficiencia energética (rectificadores, uso eficiente del agua y de la energía eléctrica).
- Foco en las emisiones (Emisiones secundarias y material particulado).

CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN

- ANTECEDENTES GENERALES
- MARCO REGULATORIO AMBIENTAL
- GESTIÓN AMBIENTAL DIVISIONAL
- ACCIONES IMPLEMENTADAS PARA MEJORAR GESTIÓN AMBIENTAL
- **PLAN DE MEJORAS AMBIENTALES**

0540 VTA

Visión de Futuro

Codelco División Ventanas tiene el compromiso de seguir mejorando los estándares medioambientales.

Focos de mejoramiento de la operación (interno):

- Mitigación Emisiones de Gases Fundición
- Mitigación Emisiones de Material Particulado
- Proyectos Mitigación Otras Fuentes

PROGRAMA DE LAS INVERSIONES PARA REDUCCIÓN DE EMISIONES

		Emisión S	Captura S	Años			
N°	DESCRIPCION	t/a	%	2012	2013	2014	2015
1	Caso Base	7.800	93,8				
2	Aumento capacidad Filtro Mangas de Secador y PEE de Horno Eléctrico	7.800	Particulado				
3	Alimentación Mecanizada de carga fría a CPS	7.000	94,7				
4	Captación y Tratamiento de Gases Sangría M. Blanco de HE/CT y Escoria CT	6.600	95,0				
5	Mejoramiento de Planta de Acido (capacidad, SO2 y gases de cola)	5.200	96,0				
6	Tratamiento Humos Negros RAF (Inc. H. Vertical Scrap)	5.200	Particulado				
7	Captación y tratamiento de Gases Secundarios en CT y CPS	4.000	96,5				
	TOTAL						

NOTA: Caso Base corresponde a datos reales del año 2010.

RI - 17.924

0541

Gobierno de Chile

OF. DE PARTES RECIBIDO
20 DIC 2011
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

OF. ORD.: 784 /

ANT. : ORD. N° 286 de fecha 14 de abril de 2011 y OF. D.E. MMA N° 110921 de fecha 28 de marzo de 2011.

MAT. : "Informa sobre norma de emisión para fundiciones"

SANTIAGO, 20 DIC. 2011

DE : PABLO WAGNER SAN MARTIN
SUBSECRETARIO DE MINERIA

A : RICARDO IRARRAZABAL SANCHEZ
SUBSECRETARIO DE MEDIO AMBIENTE

Conforme a lo señalado en el antecedente y con el fin de actualizar nuestra contraparte técnica del Comité Operativo para la norma de fundiciones, informo a usted que por parte de esta Secretaría de Estado, se confirma a la Sra. María de la Luz Vásquez Martínez, Jefe de la Unidad Ambiental y se incorpora al Sr. Juan Francisco Bustos, profesional de la División de Estudios de este Ministerio, en reemplazo del Sr. Sebastián Lagos quien se encuentra prestando servicios en el Servicio Nacional de Geología y Minería, Sernageomin.

Para envío de información, agradeceré remitirla a los correos electrónicos: mvasquez@minmineria.cl; y jbustos@minmineria.cl, cuyos fonos son 4733049 y 4733007 respectivamente.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,

REPUBLICA DE CHILE - MINISTERIO DE MINERIA - Jefe División Jurídica

REPUBLICA DE CHILE - MINISTERIO DE MINERIA - SUBSECRETARIO

PABLO WAGNER SAN MARTIN
SUBSECRETARIO DE MINERÍA

JBC/ MVAM/

Distribución
1. Gabinete Ministra de Medio Ambiente
2. Gabinete Ministro de Minería
3. Subsecretario de Medio Ambiente.
4. Subsecretario de Minería.
5. Unidad Ambiental
6. División de Estudios
7. Oficina de Partes y Archivos.

Ministerio del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

Reunión: "Comité Operativo Norma de Fundiciones"

Lugar: Teatinos 258 - Sala 1 Piso 2.
Hora inicio: 9:30
Hora termino: 11:30

Santiago, 19 de enero del 2012.

Nombre	Institución	Firma
Siomara Gomez	Seremi MMA Valpo.	
PEDRO SANTIC	COMISION CHILENA DEL COBRE	
Priscilla Ulloa	Ministerio Medio Amb.	
Ana Soto E.	Seremi MMA Antofagasta	
CHRISTOPHER WILLIS	CANSOLV TECHNOLOGIES	
Devin Shaw	CANSOLV TECHNOLOGIES	
Ricardo Sepúlveda	Echaverría Izquierdo	

ECHEVERRIA IZQUIERDO
MONTAJES INDUSTRIALES

Cansolv Technologies Inc.

A Shell Global Solutions Company

- Leading Class Regenerable SO_2 Scrubbing

Meeting with Ministerio del Medio Ambiente, Santiago Chile - January 19th, 2012

Ricardo Sepulveda, Chris Willis and Devin Shaw

Cansolv

Agenda

- Introduction to Cansolv
- Commercial experience
- Description of Technology
- Key Advantages
- Case Studies
- Cansolv vs Others
- Conclusion
- Q&A

INTRODUCTION

Cansolv

Cansolv Technologies Inc.

- Formed in 1997
- Extensive experience in regenerable amine based scrubbing
- Leading regenerable SO_2 scrubbing provider
- Track record of delivering commercial scale gas treatment plants worldwide
- Acquired by Shell Global Solutions in November 2008
- Offers SO_2 Scrubbing and CO_2 Capture systems
- 20+ Licenses sold worldwide, 14 in operation
- Based in Montreal, Canada & Beijing, P.R.C.

10+ Years of Worldwide Success

- A flexible technology for a variety of industries
- Experience in delivering large commercial scale amine plants worldwide
- Modularized plants & engineered solutions
- SO_2, CO_2 and integrated SO_2/CO_2 solutions offered
- Small Dedicated and highly specialzed team – 65 Cansolv specific staff
  - Enables rapid and effective response, maintains consistency
- Now part of broader Shell Group (Projects and Technology Upstream)
  - Access to wide range of other quality resources if/when required
- Process Performance Guarantees offered
  - 100% success rate in post Start-Up performance tests

Royal Dutch Shell – Owner of Cansolv Technologies

- Active in more than 90 countries
- Worldwide, we have 101,000 full-time employees

- Produce 3.1 million barrels of oil equivalent per day
- Our fuel retail network has around 44,000 service stations
- We sell transport fuel to some 10 million customers a day
- A leading provider of Technology across varying industries

In 2010...

- Generated an income of $12 +billion
- Invested $30 + billion in capital
- Spent over $1 billion on R&D

Listed on Amsterdam, London and New York stock exchanges

Source: 2010 Annual Report

Cansolv Markets

- Oil & Gas
  - FCCU & FCC FGD
  - Fuel-Oil Boiler FGD
  - Natural gas Plant Gas Treating
- Power FGD
  - Fossil fuel Boilers & turbines
  - Diesel Motor Generation
  - Resid Fuel fired boilers
- Industrial
  - Metallurgical (furnaces, converters)
  - Ferrous/Non-Ferrous
  - Fertilizer / acid plant
  - Chemical plant
  - other
- CO_2 capture
  - Low-pressure Post-Combustion amine based capture

Cansolv

Industrial Market - Breakdown

- Applications for Cansolv SO_2 scrubbing:
  - Furnace Off-Gas treatment
  - Converter off-gas treatment (batch and steady operations)
  - Fugitive SO_2 emissions treatment
  - Calciner Off-Gas treatment
  - Acid Plant Tail Gas Treatment

COMMERCIAL EXPERIENCE

Cansolv

CANSOLV Experience in SO_2

- Operating on many industrial applications

2002

Spent Acid
Regen Tail Gas
36 MMSCFD

2006

SRU Tail Gas
16 MMSCFD

2006

Batch Lead
Smelting
30 MMSCFD

2006

FCCU Regen Gas
620 MMSCFD

CANSOLV Experience

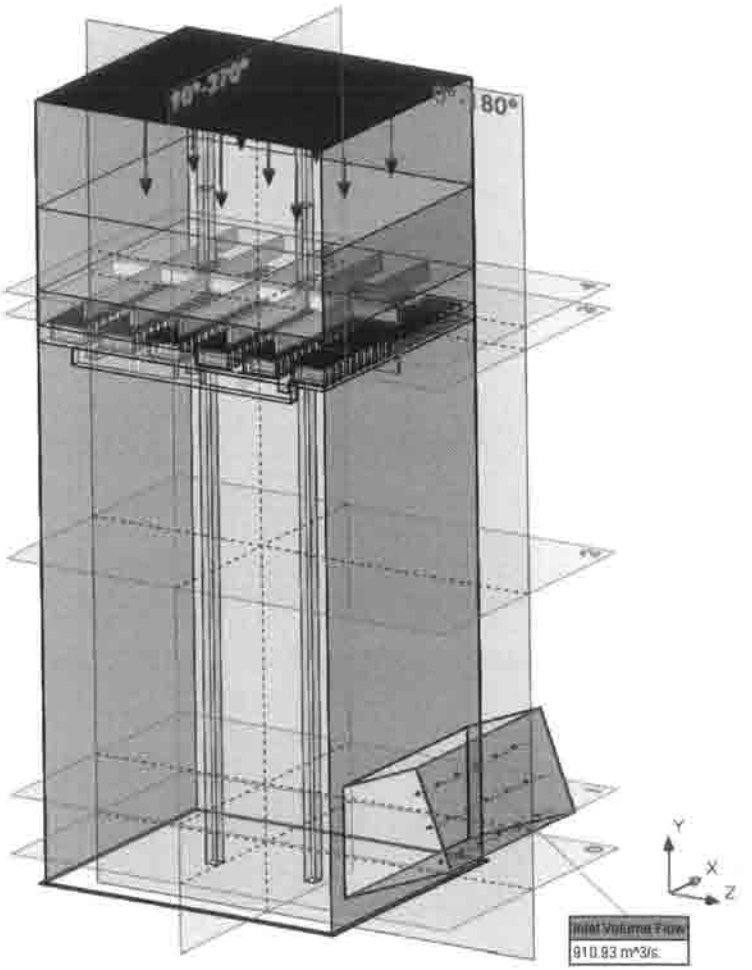
Application	Location	Start-up	Gas flow (Nm^3/hr)	Feed Gas SO_2 or CO_2 Content	Target Emissions/ removal
OIL & GAS MARKET					
Sulfuric Acid Plant	CA, USA	2002	40,000	0.35 - 0.50 %	20 ppmv
Sulfur Recovery Unit	WA, USA	2006	20,000	4 %	140 ppmv
Fluid Coker	DE, USA	2006	430,000	2,000 ppmv	25 ppmv
Fluid Cat Cracker	DE, USA	2006	740,000	800 ppmv	25 ppmv
Fluid Coker and Fluid Cat Cracking Unit	CA, USA	2011	575,000	1,200 ppmv	10 ppmv
Resid Fuel Fired Utility Boiler	India	2012	1,550,000	3,000 ppmv	150 ppmv
METALLURGICAL, STEEL & CHEMICAL MARKET					
Zinc Smelter	Canada	2002	4,000	7 - 10 %	100 ppmv
Sulfur Recovery Unit	Belgium	2002	12,000	0.6 - 1.0 %	50 ppmv
Lead Smelter	India	2005	35,000	0.1 - 12 %	150 ppmv
Spent Catalyst Roaster	Canada	2008	50,000	9,000 ppmv	150 ppmv
Sinter Machine	China	2009	550,000	2,200 ppmv	50 ppmv
Sinter Machine	China	2009	550,000	2,200 ppmv	50 ppmv
Lead Smelter and Acid Plant Tail Gas	China	2010	60,000	0.1 - 10 %	140 ppmv
Ferric Ball Sinter Machine	China	2010	300,000	2,400 ppmv	140 ppmv
Single Absorption Sulfuric Acid Plant	LA, USA	2011	130,000	3,500 ppmv	75 ppmv
Tin Smelter and Acid Plant	China	2012	150,000	0.6 - 1.0 %	140 ppmv
Natural Gas Boilers - Chemicals Facility	South Africa	2013	45,000	9-10% CO_2	90%
POWER & UTILITY MARKET					
Coal Fired Boiler	China	2009	960,000	4,000 ppmv	140 ppmv
Coal Fired Power Plant	China	2012	5,200,000	4,000 ppmv	140 ppmv
Coal Fired Power Plant	Canada	2013	650,000	900 ppmv	5 ppmv

240MW Coal Fired Power Boilers

- Power generation FGD at Aluminum smelter
- Inlet Gas 600,000 SCFM (965,000 Nm^3/hr)
- Coal over 35% ash (CFB req'd)
- Inlet SO_2 4000 ppmv
- SO_2 Emissions <120 ppmv
- Product SO_2 sent to 1sulfuric acid plant (> 350 tpd)
- In operation since April 2009

1,200 MW Coal-Fired Power Plant

- Client: Coal-Fired Power Generator
- Application: FGD, 2 X 660 MW
- Cooperating with local EPC
  - Concrete absorber design
  - MVR compressors for Heat Recovery
- Status: Currently completing process
- Start-up expected 2012

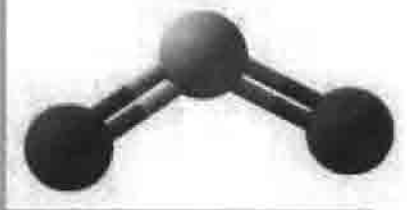


150MW Coal-Fired Power Station - Canada

- 150 MW coal-fired Power station
- 940 ppmv SO_2 in fluegas
- Combined SO_2/CO_2 Capture system
- SO_2 emissions will be zero (post-CO_2 capture), using 2 absorbers:
  - Primary Absorber: SO_2 removal from boiler fluegas
  - Secondary Absorber installed adjacent to single absorption acid plant
- SO_2 sent to small single absorption acid plant (new) – 60 tpd
- Acid Plant tailgas emissions also captured and sent to Cansolv regenerator (made back into acid)

Cansolv

BRIEF TECHNOLOGY DESCRIPTION

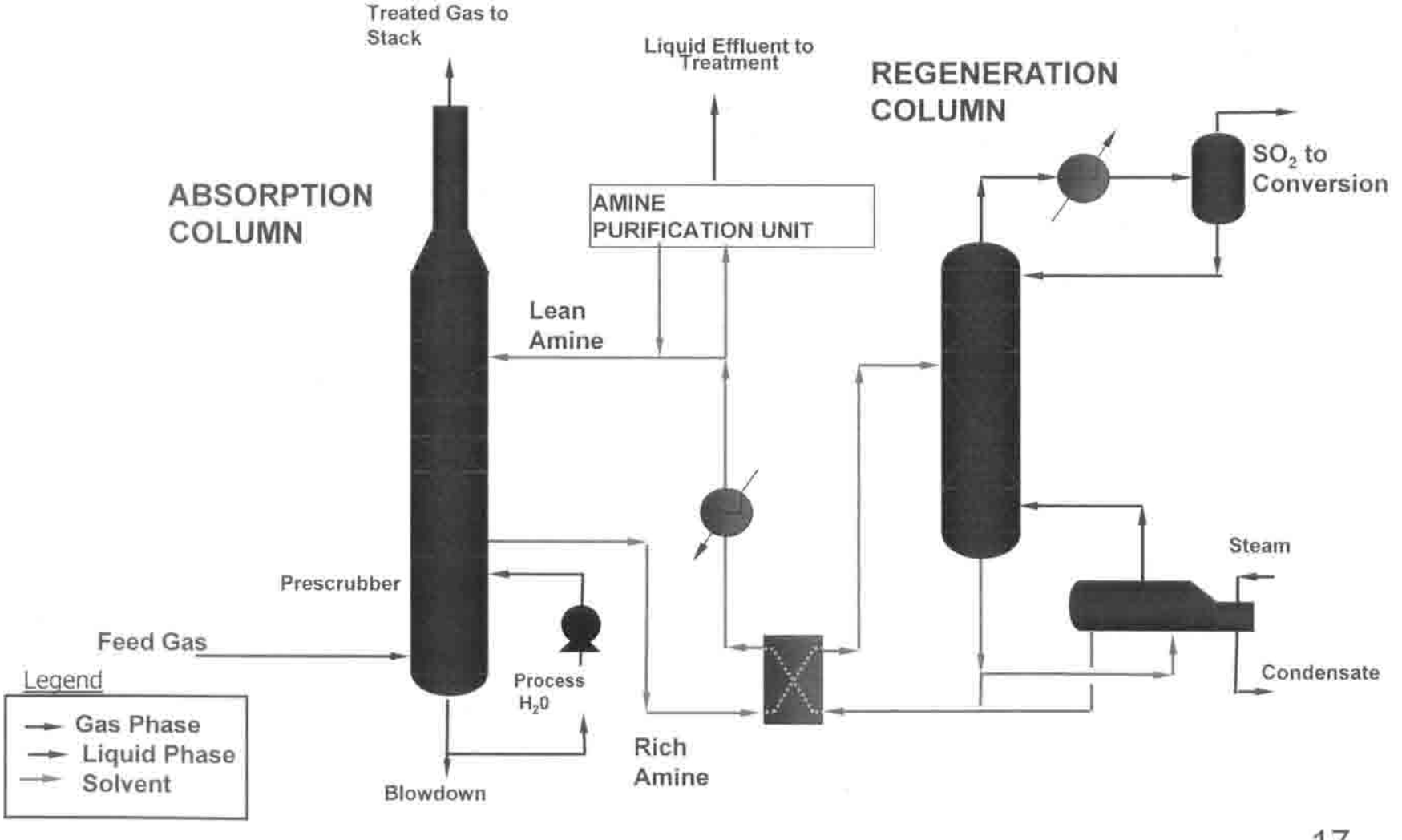


Cansolv

The Cansolv SO_2 Process – a brief

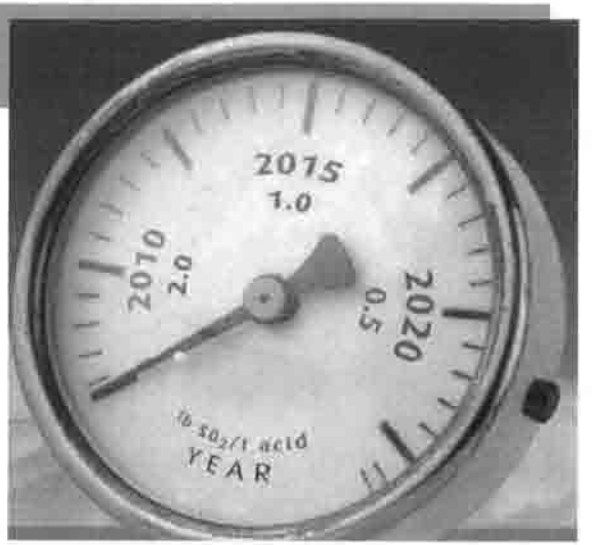
- Post-Combustion technology to treat low pressure flue gas
- Solvent developed for oxidative environments
- Uses a regenerable solvent to selectively scrub SO_2
- Uses low-pressure, saturated steam to liberate the SO_2 from solution
- Solvent returns to Scrubber for re-use ('regenerable')
- Technology offers Industry leading removal efficiency & Minimal liquid effluent
- Low vapour-pressure means near-zero solvent emissions to air
- Pure SO_2 stream delivered to customer

Cansolv SO_2 Regenerable Scrubbing System – Simplified Flowsheet



Key Advantages

Technical Advantages



- Achieve Industry leading SO_2 emissions
- Applicable for all post-combustion treatment
  - Particularly advantageous for Higher sulfur fuels
- Minimal liquid effluent
- Adaptability & flexibility
  - —Able to handle a varying SO_2 concentration with continuous achievement of target emissions
  - —"Load-Leveling" follows any batch operation and yields constant SO_2 stream (to acid plant, for example)
  - —System can be altered to improve removal as regulations tighten
- Stand-alone system, de-couples emissions achievement from smelting (or acid plant) operations
  - —SO_2 emissions compliant regardless of changes in SO_2 concentration or fluegas flowrate
- Robust system, easy to operate (similar systems have been in use for 50+ years)

Technical Advantages – cont'd

- Regenerable → translates to significantly reduced dependence on costly chemical reagents (legacy obligations)
  - —Relatively small consumption of sodium hydroxide
- "catch-all" solution (incinerate all streams and treat in 1 unit)
- Offers On-Site SO_2 generation for leaching or H_2SO_4 production
- Marketable or usable by-product (SO_2 or H_2SO_4)

Post-Cansolv H_2SO_4 Production

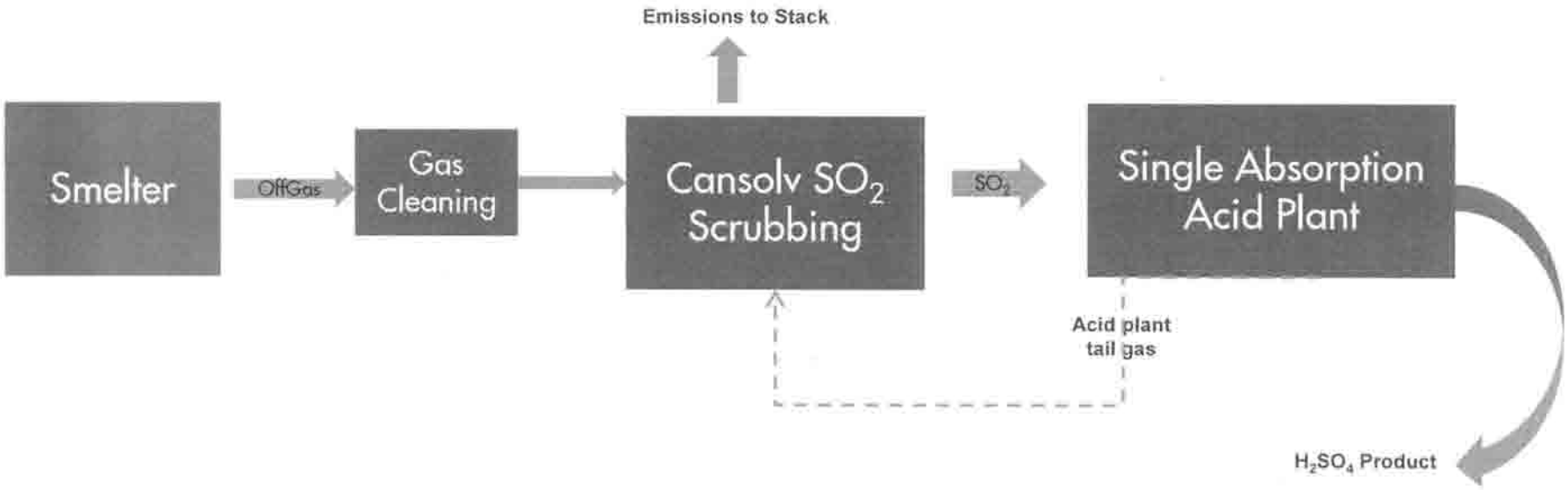
- Due to the pure, clean SO_2 product stream from the Cansolv stripper: no further gas cleaning is required before an H_2SO_4 plant
- Acid plant Tail Gas is diverted back to the Cansolv stripper for further SO_2 removal → increases yield of acid
- Only Single Absorption Acid plant required (Simplified operation, lower CAPEX & no additional catalyst)
- Emissions met without requiring changes to existing equipment

0559

Cansolv

Optional Arrangement: Full Flow

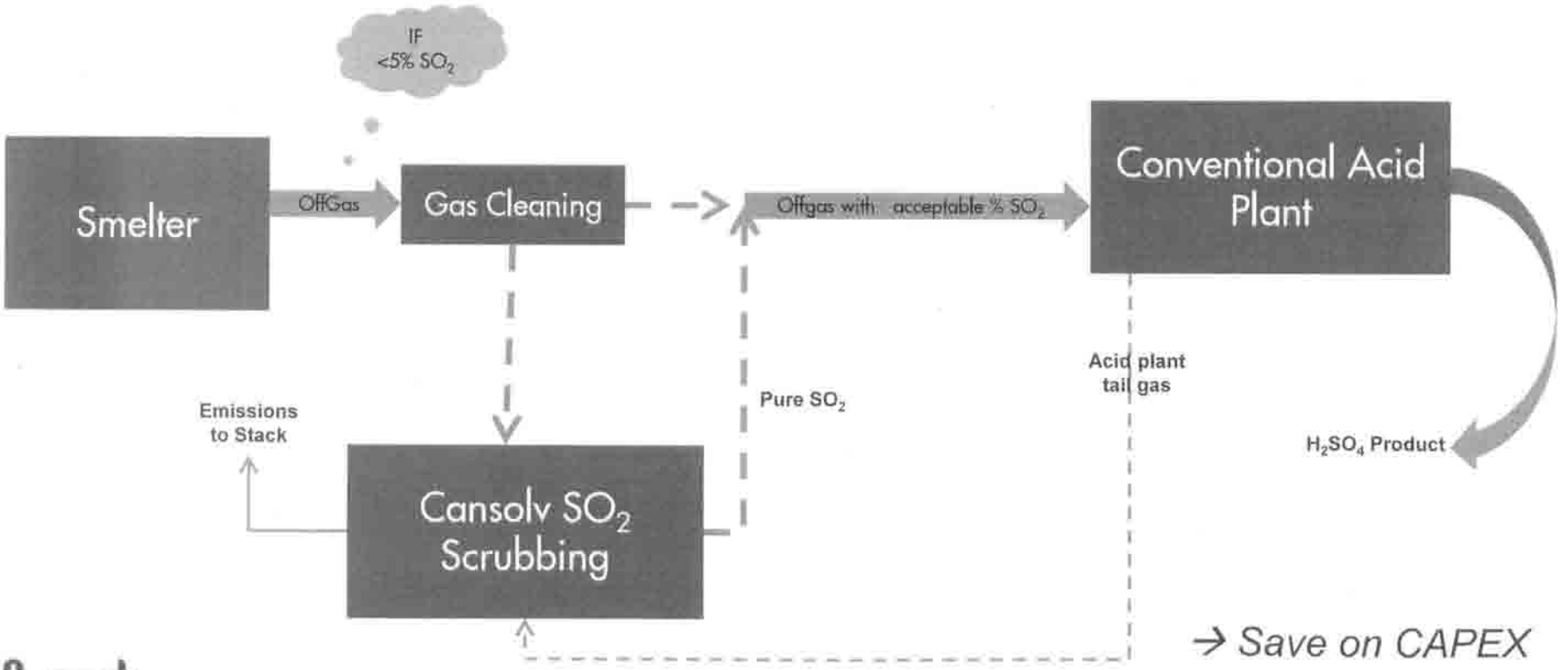
- Conventional line-up, treating full stream for SO_2 removal, with by-product SO_2 conversion to acid in SA acid plant:



Cansolv

Optional Arrangement: Split Flow

- In some scenarios, it may be possible to use Cansolv as a "concentrator" to enable the offgas to be sent directly to an acid plant where it was not previously possible:



Cansolv

Ease of operation

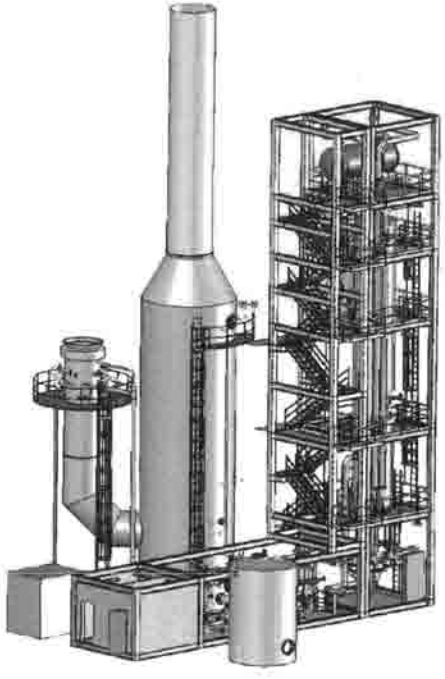
- Operation of a Cansolv Scrubbing unit typically described as "hands-off"
  - Fully automated operation
  - Robust and forgiving process does not require continuous monitoring to meet emission targets
- Scrubbing system delivers, clean SO_2 stream to Acid Plant.
- Integrates seamlessly with existing equipment
- Can be designed to match reliability of existing plant
  - Existing client plant designed for 5 years run-time (no shutdowns)
- High turndown and turn-up capability
- Similar units have been in operation in O&G for decades

Cansolv

CASE STUDY

Case Study – Acid Plant Tail Gas Treatment

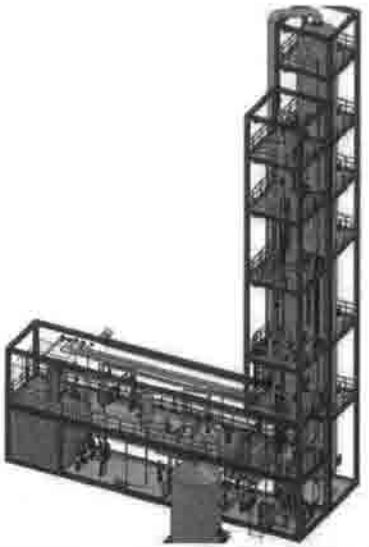
- From conception to construction – a modularized success



Acid Plant TailGas – Modular Plant Supply

Start-up May 2011 in USA

- Treating single absorption APTG
- SO_2 recovered diverted back to the dryer and converted into more acid (increased yield of 340 kg/hr)
- Entire Modular Plant supplied by Cansolv – savings on CAPEX
- Versus Double-Absorption, savings on:
  - OPEX: savings on Catalyst + energy
  - CAPEX: No retrofit or replacement of acid plant required
- Emission requirements met (exceeded) while keeping existing single absorption acid plant



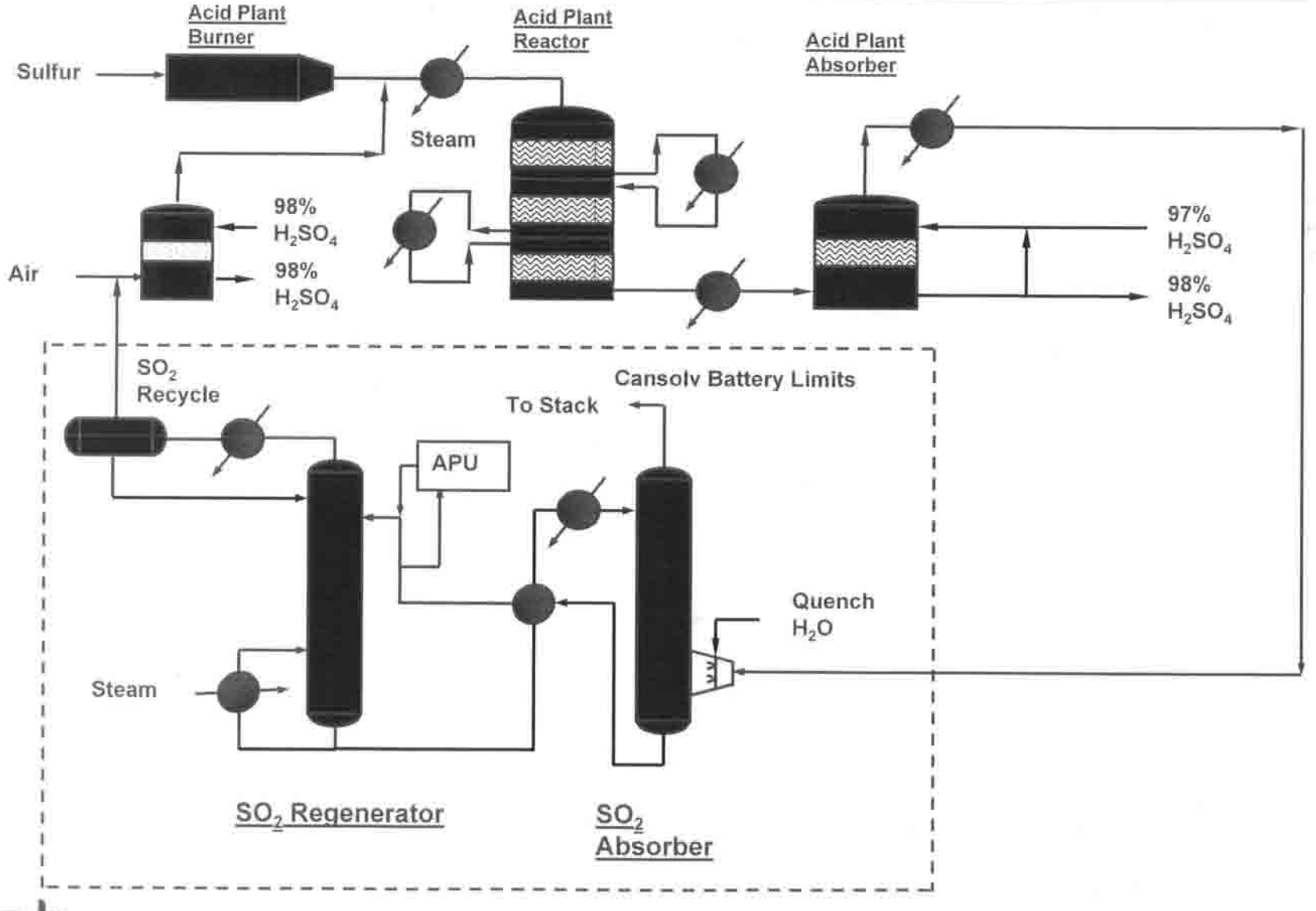
The Challenge

- The Clients challenge:
  - Reduce SO_2 emissions from 4000 to <75 ppmv (US EPA consent/degree)
  - No negative impact to existing acid plant, while minimizing impact on operations
  - Minimize or eliminate landfill requirements impacts of FGD solution
  - CAPEX constrained
  - Minimize site work

- The Cansolv solution:
  - Regenerable SO_2 scrubbing
  - Supply of fully modularized plant delivered to site for installation by others
  - Ultimate price-tag: approximately 1/3 rd of original EPC estimate for onsite constructed Cansolv plant
  - Emissions exceed regulations
    - Less than 1 kg/ton acid produced (~10 ppmv)

Cansolv

Client Line-Up



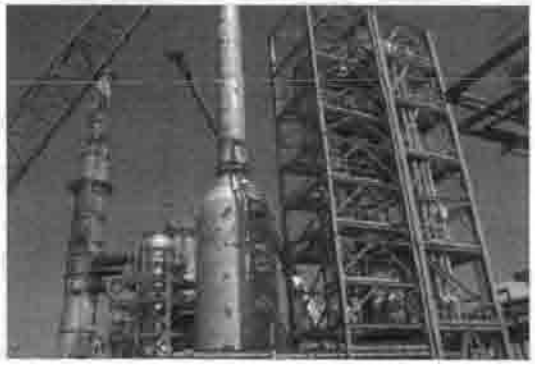
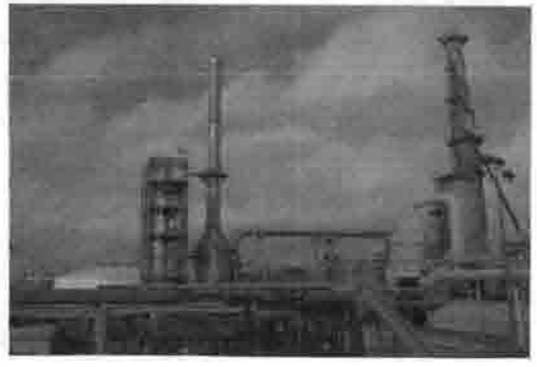
Cansolv

Modular Delivery

- Full design & fabrication handled by Cansolv
- Modules Fabricated and factory tested in China
- Delivered to Chinese port (free-trade zone) for collection by client
- Completed on schedule and on budget
- Passed Warranty Test Run July 2011





Cansolv

CANSOLV VERSUS DOUBLE ABSORPTION

Cansolv

Cansolv versus Double Absorption

- Advantage 1: Simplicity
  - Amine plants well known (50+ years in operation)
  - Acid Plant remains simple (single absorption, no retrofit/replacement)
- Advantage 2: De-Couple Smelting or Acid production from SO_2 removal
- Advantage 3: Ability to meet better Emissions reduction targets
  - Best in class SO_2 removal capability
  - Flexibility & adaptability to lower emissions at will (be "2020 ready")
- Advantage 4: Electricity Savings on Acid Plant Fan power consumption
  - Case 1 example (2000 ton/day):
    - No Need for 2nd absorption tower: (400 kW)
    - No Need for additional Catalyst Bed: (800 kW)
    - Cansolv power consumption: 275 KW
    - Net: 75% savings

Superior Removal – a closer look

- Clip from "Avance diseno Norma de emission fundiciones de cobre" – Gobierno de Chile:

Simple Contacto

7.800 mg/Nm3 SO2

↓

Double Contacto

1.400 mg/Nm3 SO2

- Achievable with Cansolv:

Simple Contacto

7.800 mg/Nm3 SO2

↓

Cansolv

<70 mg/Nm3 SO2

+

20% Yield in Acid Production (vs DC)

Cansolv

0559

Summary

- Cansolv is a simple, proven and effective solution for SO_2 abatement
- Load-leveling flowsheet offers ability and flexibility to treat a varying inlet gas and deliver a constant, optimal SO_2 by-product
- Option to produce fully Modularized Plants, if value foreseen
- Willingness to work with local EPC partners, such as ***Echeverria Izquierdo*** for Plant construction or Modular erection (as required)
- An effective and competitive alternative to options such as Double Absorption Acid Plants or Alkali FGDs

Cansolv

Thank you – Q&A

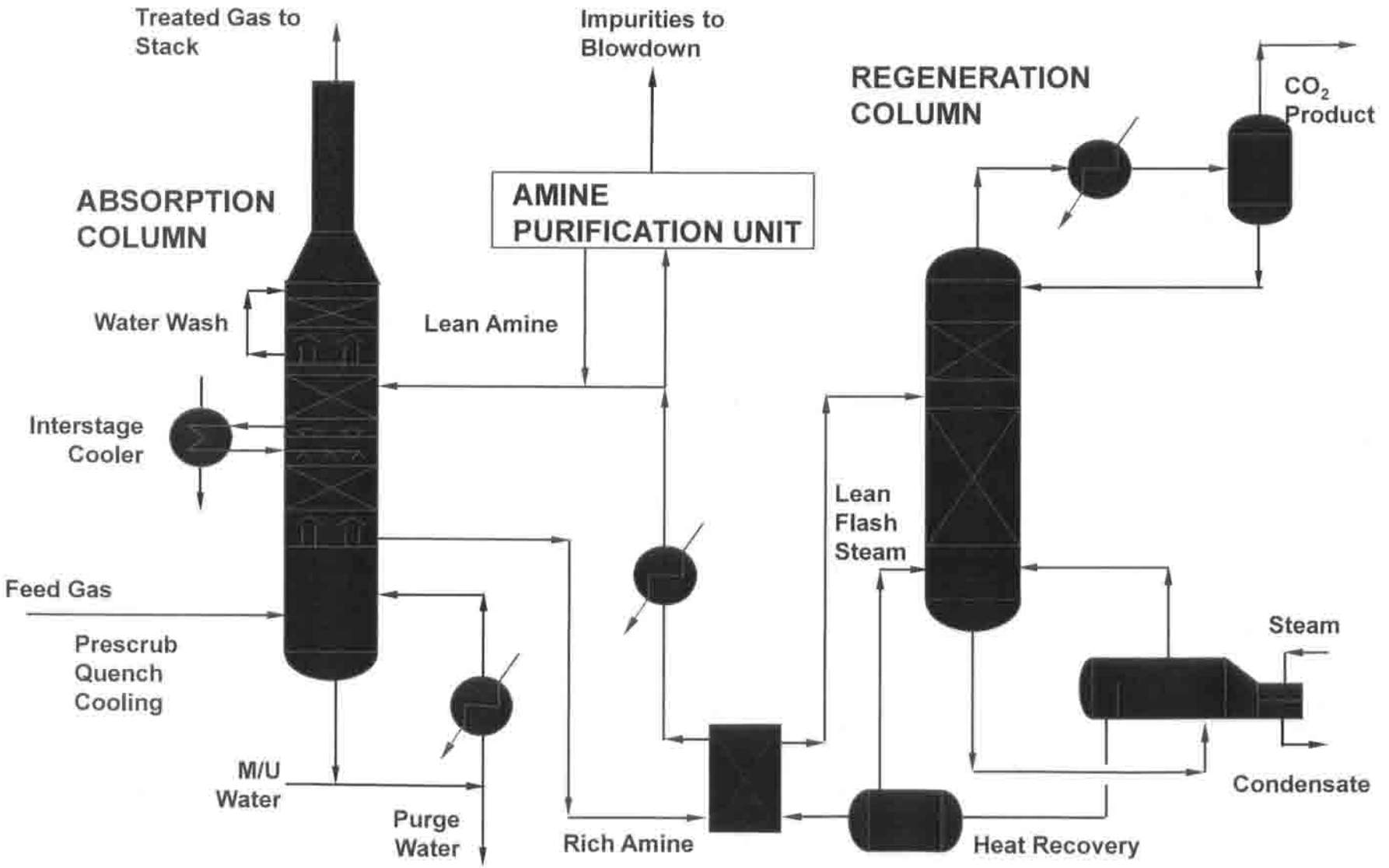
Cansolv

A Natural Evolution: Cansolv CO_2 capture

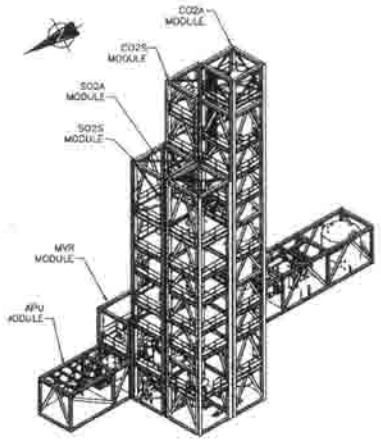
The CO_2 Technology Development Strategy

- Designed on Cansolv SO_2 control diamine platform
- Best in class performance for
  - Minimum Oxidative and Thermal Degradation
  - Specific Regeneration Energy
  - Sulfur Tolerance
  - CO_2 product purity – Virtually zero volatile organics

Cansolv CO_2 Flowsheet



SO_2 & CO_2 Capture Demonstration Plant



Location: Coal-Fired power Plant, Wales (United Kingdom)

- 50 ton/day CO_2 capture (~3 MW)
- 12 % vol CO_2 & 1,000 ppmv SO_2
- 90% removal of CO_2, complete removal of SO_2
- Complete Chinese Modular Construction
- Conforms to CE, UK regulations and CDM
- Start-up Q1 2012

Cansolv