



# Innovaciones de Proceso por Mineros:

## Un caso de Innovación de usuarios en la Industria Minera del Cobre

Juan Giuliano · Codelco División Andina  
Sergio Burdiles O. · MIT Sloan School of Management



# Mineros Innovadores:

¿Es posible?

¿Existen ejemplos?

¿Se ha logrado?

Juan Giuliano · Codelco División Andina  
Sergio Burdiles O. · MIT, Sloan School of Management

A group of miners in a tunnel, wearing hard hats and safety gear. The focus is on a man in the center, Gustavo Silva, who is smiling slightly. He is wearing a white hard hat and a blue safety vest. Other miners are visible in the background, some wearing orange safety gear.

# Gustavo Silva

+10 años experiencia en operación minera

Tiene metas, necesidades y problemas

Quiere sentirse motivado en su trabajo

Quiere desarrollarse personal y profesionalmente



ENE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

2004



**Concurso Innova**  
**Codelco División Andina**



Reconocer y premiar a trabajadores de planta y contratistas por desarrollar e implementar exitosamente soluciones innovadoras a sus actividades periódicas.

# Foco Concurso Innova

Seguridad y  
Salud Ocupacional

Calidad de  
Vida Laboral

Aumento  
Productivo



**INNOVA**

Cuidado del  
Medio Ambiente

Automatización &  
Robotización de Tareas

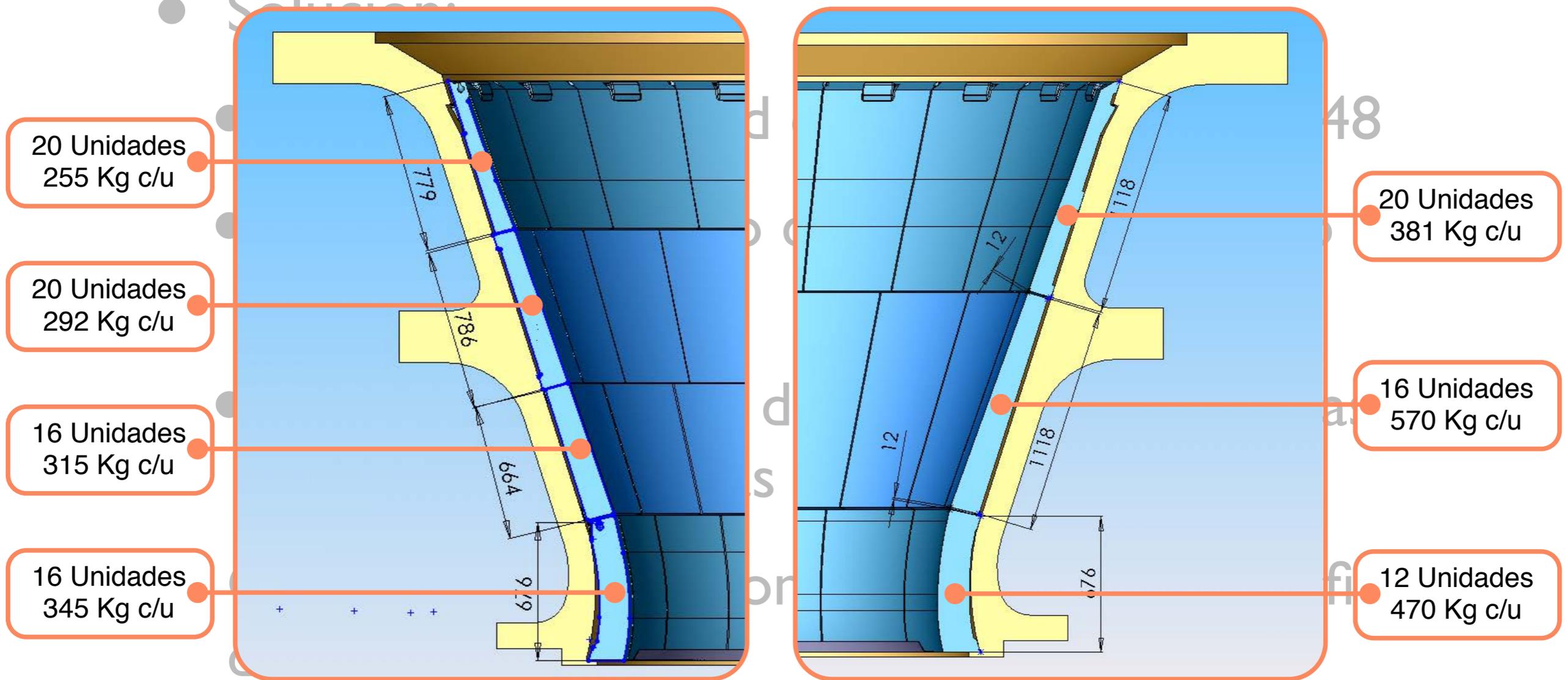
# Un ejemplo de Innovación: Reducción Tiempo de Cambio de Cónavas Chancador Giratorio

- **Autores:** Alejandro Silva, Juan Carlos Herrera, Luis Caballero
- Gerencia de Plantas, Superintendencia de Mantenimiento,  
**Unidad de Mantenimiento Chancado**
- **Necesidad:** Reducir el tiempo de cambio de cónavas (32 horas para 72 cónavas) de modo de evitar pérdidas de producción
- **Restricción:** No existen prácticas que permiten reducir el tiempo de cambio de las 72 cónavas
- **Solución:** Disminuir la cantidad de cónavas de 72 a 48 y el número de corridas de cuatro a tres

# Un ejemplo de Innovación: Reducción Tiempo de Cambio de Cónovas Chancador Giratorio

- Solución:
  - Reducir la cantidad de concavas de 72 a 48
  - Reducir el número de corridas de cuatro a tres
  - Reducir el tiempo de montaje de cónovas, incorporando guías centradoras “pines”
- Cambio diseño de concavas con nuevo perfil de desgaste

# Un ejemplo de Innovación: Reducción Tiempo de Cambio de Cónccavas Chancador Giratorio

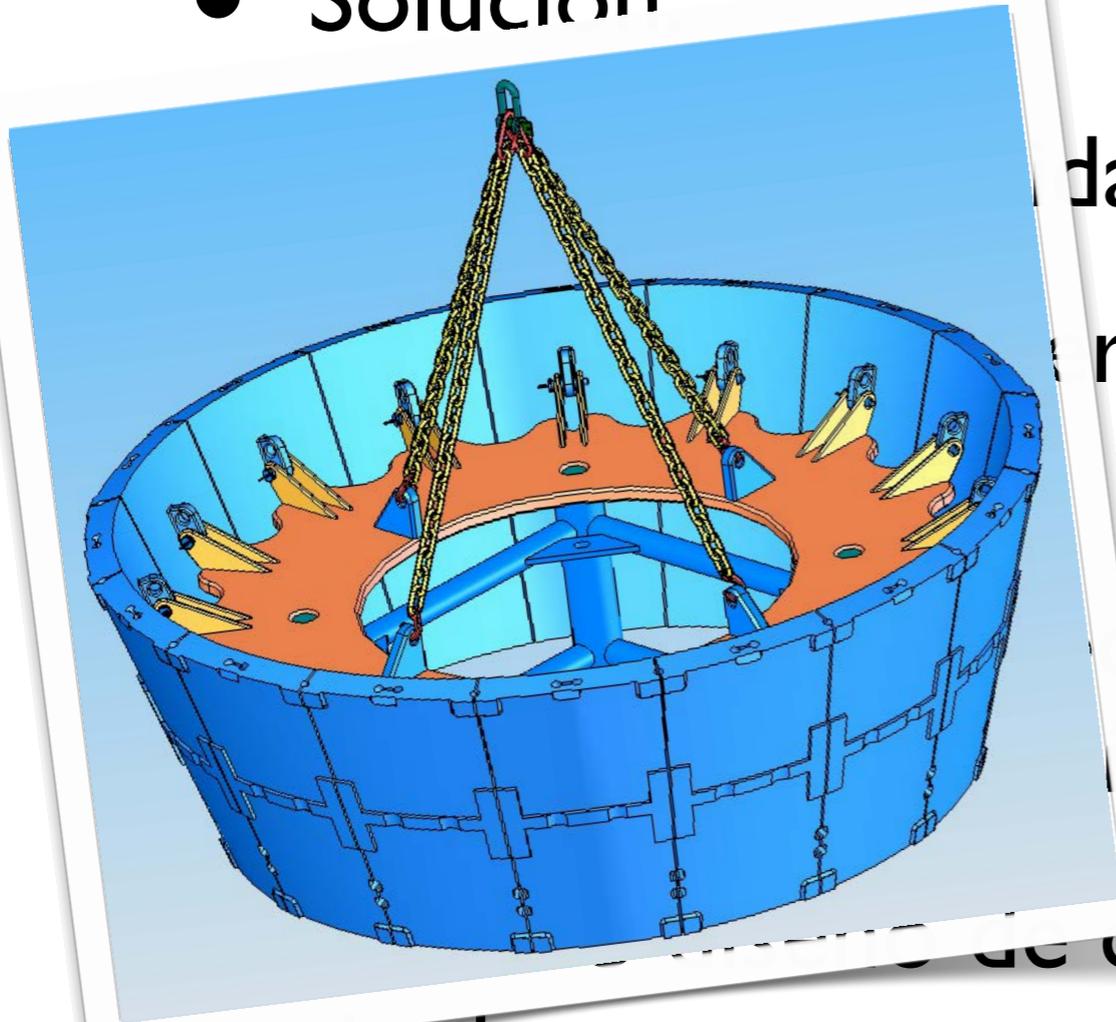


# Un ejemplo de Innovación: Reducción Tiempo de Cambio de Cónovas Chancador Giratorio

- Solución:
  - Reducir la cantidad de concavas de 72 a 48
  - Reducir el número de corridas de cuatro a tres
  - Reducir el tiempo de montaje de cónovas, incorporando guías centradoras “pines”
- Cambio diseño de concavas con nuevo perfil de desgaste

# Un ejemplo de Innovación: Reducción Tiempo de Cambio de Cónccavas Chancador Giratorio

- Solución:



dad de  
ro de

o de  
as c

de cónccavas

de desgaste



# Un ejemplo de Innovación: Reducción Tiempo de Cambio de Cónccavas Chancador Giratorio

- Solución:
  - Reducir la cantidad de concavas de 72 a 48
  - Reducir el número de corridas de cuatro a tres
  - Reducir el tiempo de montaje de cónccavas, incorporando guías centradoras “pines”
- Cambio diseño de concavas con nuevo perfil de desgaste

# Un ejemplo de Innovación: Reducción Tiempo de Cambio de Cónovas Chancador Giratorio

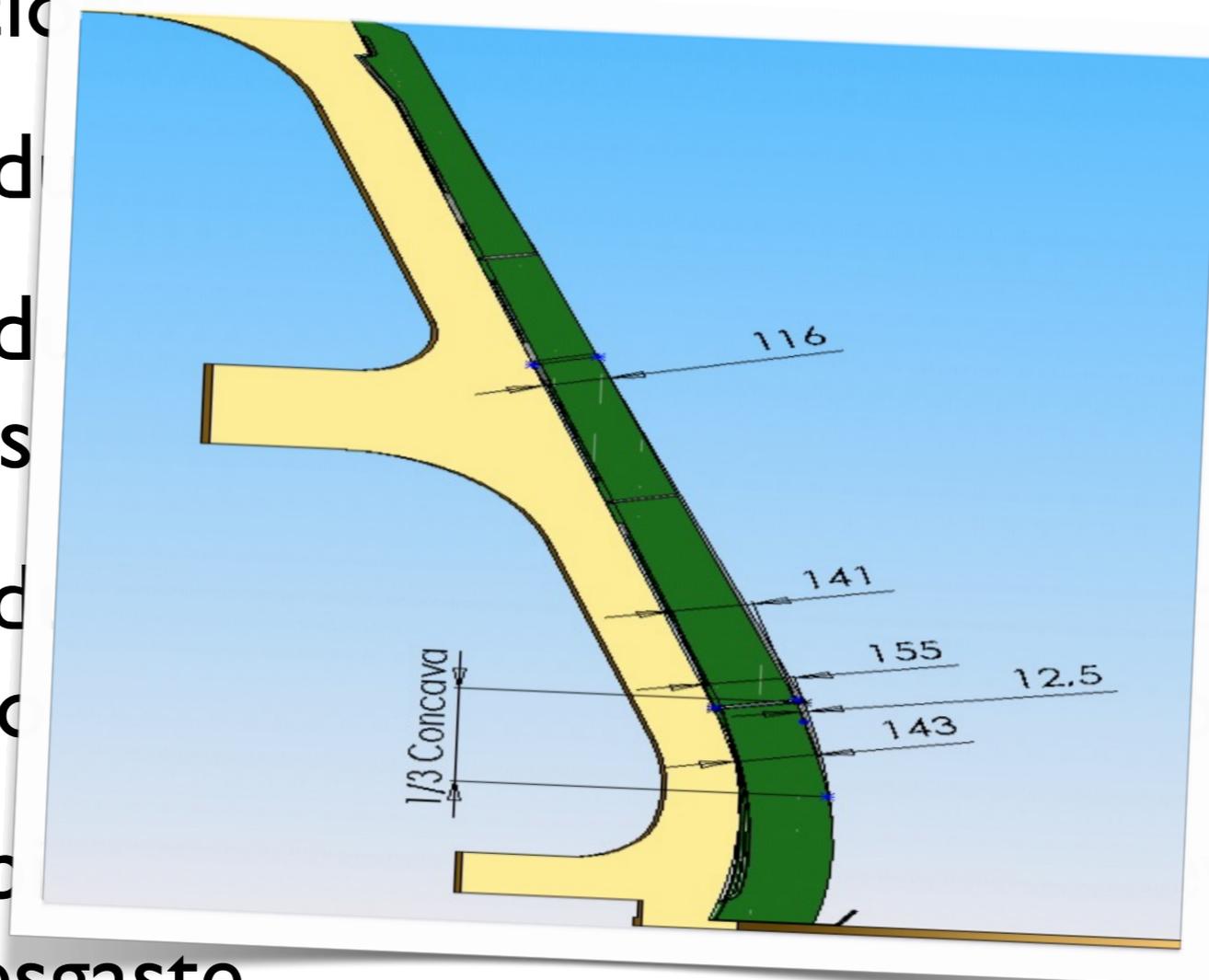
- Solución

- Red

- Red  
tres

- Red  
inco

- Camb  
de desgaste



72 a 48

cuatro a

óncavas,  
ines”

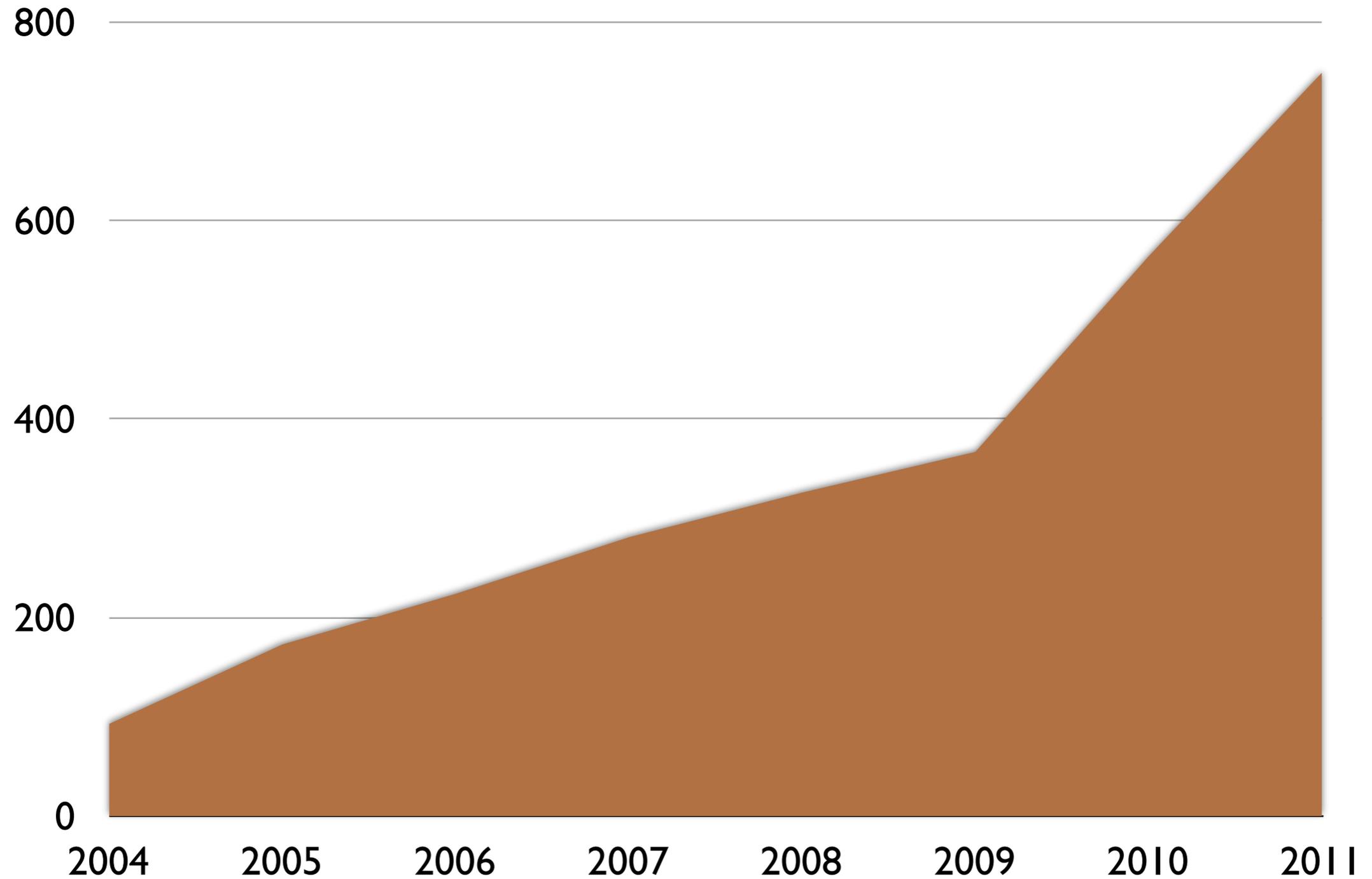
vo perfil

# Un ejemplo de Innovación: Reducción Tiempo de Cambio de Cónovas Chancador Giratorio

- Beneficios:
  - Disminución del tiempo de cambio de cónovas en un 30% (72 a 48 unidades  $\Rightarrow$  32 a 24 horas)
  - Disminución significativa del riesgo a las personas
  - Autonomía entre las detenciones del Chancador y las detenciones del Molino SAG.
  - 95% aprovechamiento del acero
  - Ahorro anual estimado US\$ 618.000

# Resultados relacionados al concurso

# Acumulado Proyectos Presentados



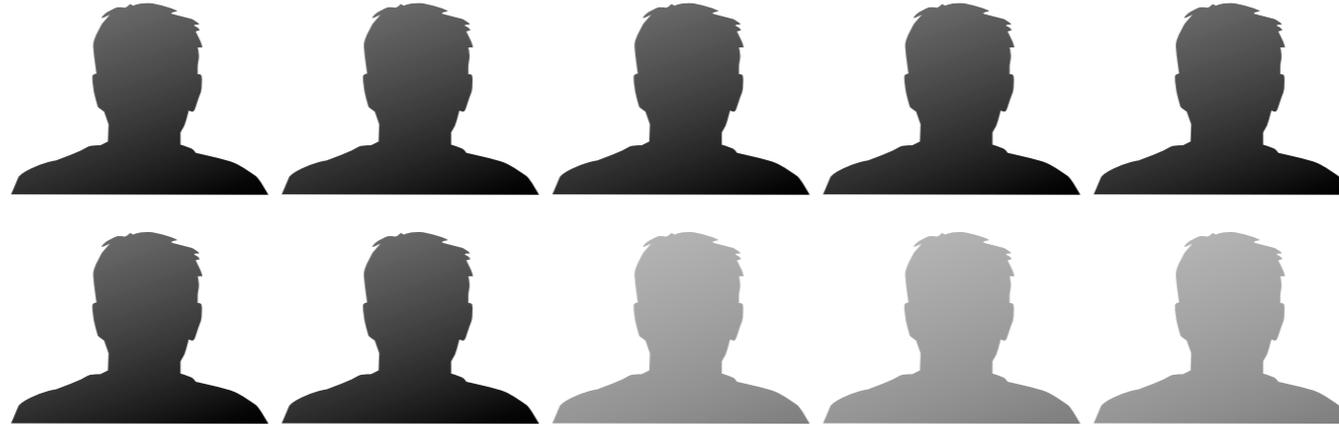


**US\$ 100+ Millones**

Ahorros Estimados

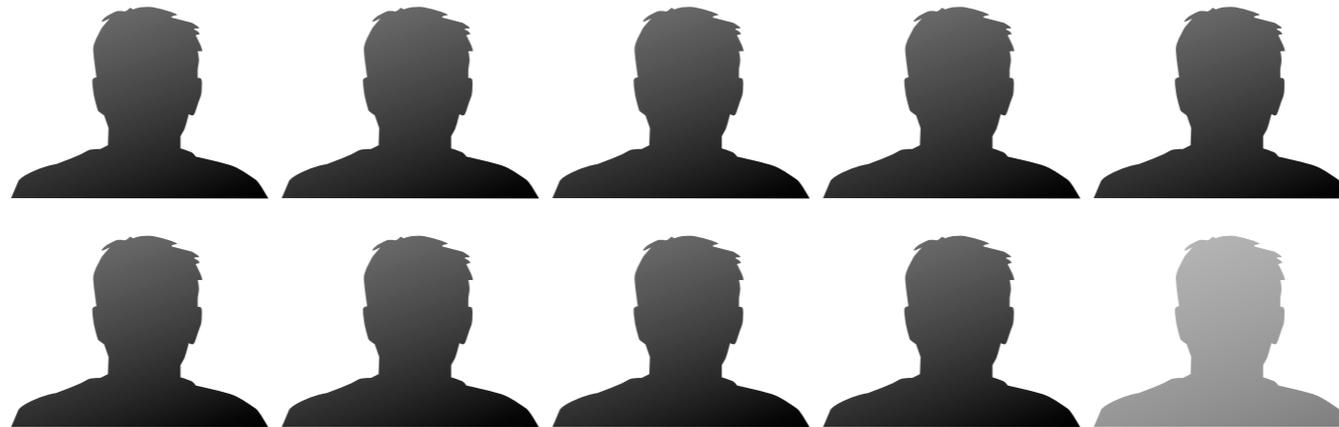
# **+10% Trabajadores**

Participado en el concurso en los  
últimos dos años



# 70% Trabajadores

Presentado hasta 3  
proyectos al concurso



# 96% Trabajadores

Quiere mostrar y compartir su proyecto con gente fuera de la división.

# 80% Correlación

Evaluación de desempeño  
sobresaliente y participación en el  
concurso

# Resultados en Andina

# 24% Crecimiento

División con el **más alto aumento**  
de producción anual

**0.93**  $\frac{\textit{Accidentes}}{\text{millón de horas trabajadas}}$

División con la **tasa de frecuencia de accidentes más baja** de Codelco

# 91.000 Toneladas

División con la **tasa de emisión de CO<sub>2</sub> directa más baja** de Codelco

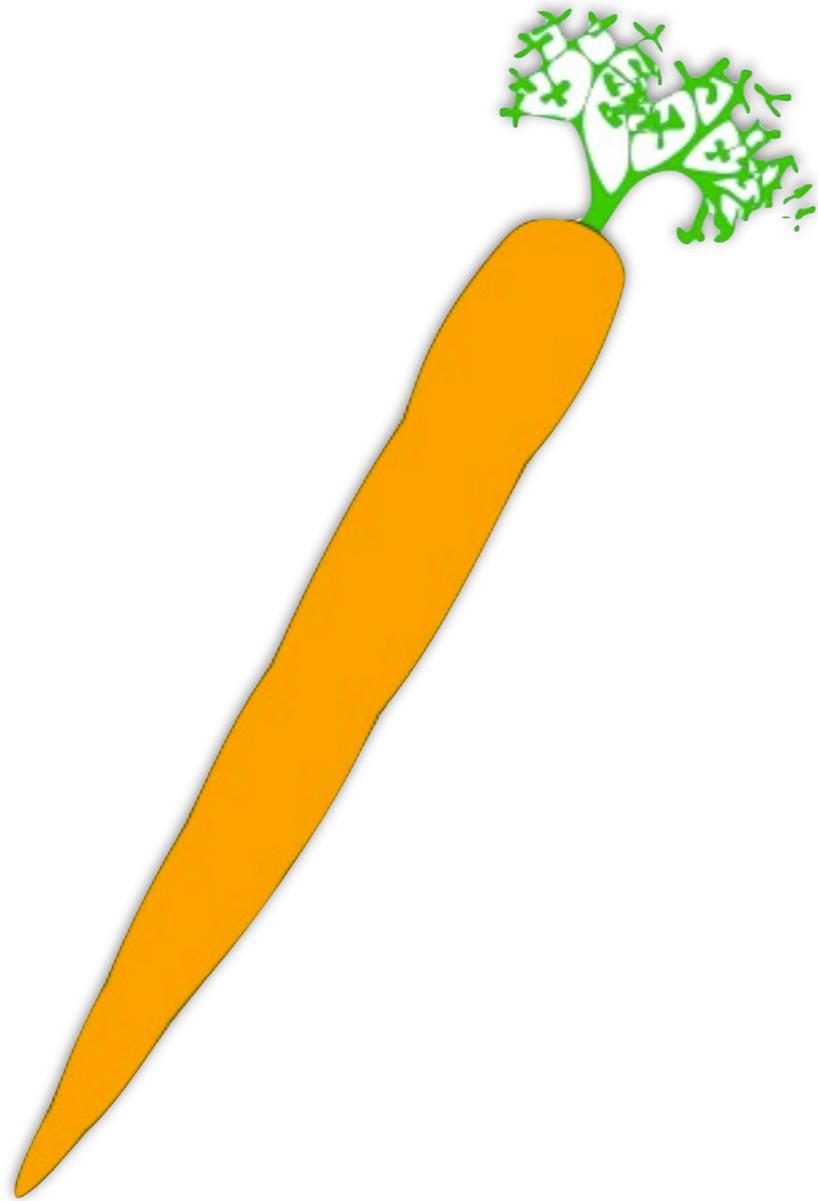
# Factores que generan innovación

Resolver un problema que tiene un alto grado de importancia / ingerencia para su trabajo, sin encontrar soluciones que lo resuelven

Altos costos de transferencia de la necesidad y las restricciones de la solución requerida

Contar con herramientas que permitan el diseño y creación de la solución (prototipo)

# Motivaciones para participar en el Concurso



- Oportunidad de hacer un **aporte a la empresa**
- **Reconocimiento** de la empresa, colegas, y familia.
- Desarrollar **experiencia** y profundizar el **conocimiento** en un tema específico
- **Ganar** el concurso...

# Factores relevantes del Concurso

- **Lider y responsable** definido y respetado
- Involucramiento y compromiso de **toda la organización**
- Gerente general, gerentes de áreas, supervisores, operadores y mantenedores, administrativos, representantes de sindicatos y comités paritarios
- Proceso **conocido** con **plazos definidos**
- **Premio.** Vacaciones nacionales pagadas por una semana para los ganadores y sus parejas



**LISANDRO CASTILLO**  
Operador Mina Rajo



**GUSTAVO SILVA**  
Mantenedor  
Gerencia de Plantas



**JULIO CRUZ**  
Mantenedor  
Gerencia de Plantas



**ELESBAN ROJAS**  
Mantenedor  
Gerencia de Plantas



**EDUARDO CAMPOS**  
Gestionador  
Gerencia de Servicios y Suministros



**CODELCO**

Juan Giuliano

JuaGiul@codelco.cl



Sergio Burdiles

sburdile@sloan.mit.edu