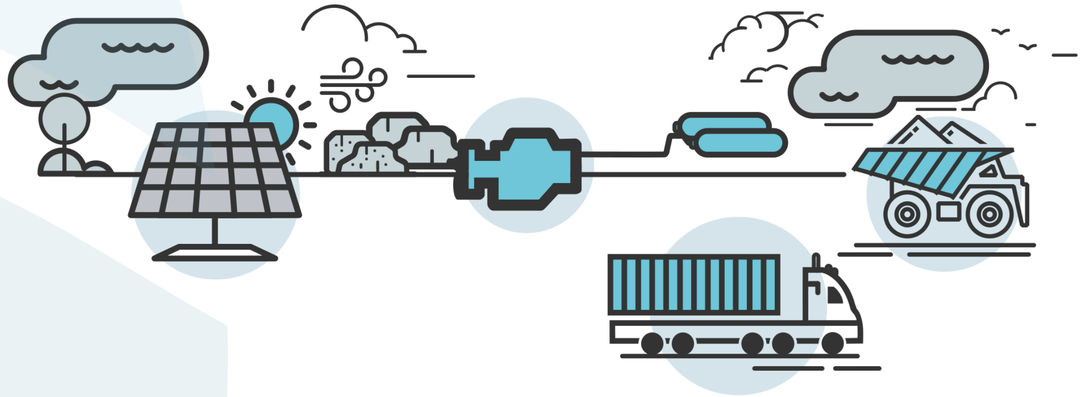
Summit tecnológico
minería

ALSET
Low Cost Hydrogen Solution

minería de baja emisión

Combustion Dual Hidrógeno - Diesel



José Ignacio Galindo

CEO Alset
Director Programa

Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

Aug / 2018

Summit tecnológico
minería



ALSET
Low Cost Hydrogen Solution

Agenda

1. Desafios y Oportunidades de la movilidad dual hidrógeno-diesel
2. Propuesta de Valor
3. Introducción a Alset
4. Proyecto

Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

CONFIDENTIAL

Summit tecnológico
minería

ALSET
Low Cost Hydrogen Solution

Desafios / Oportunidades

Integración del Sistema - Solución de Hidrógeno de Bajo Costo



Las tecnologías desarrolladas por ALSET permiten que el hidrógeno y las energías renovables accedan a la industria del transporte de forma **confiable, segura y escalable**

Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

CONFIDENTIAL

Summit tecnológico
minería



ALSET
Low Cost Hydrogen Solution

PROPUESTA DE VALOR

Solución de Hidrógeno de Bajo Costo

- **Reducción** de **costo** y **emisiones**
- **Eliminación** de la **volatilidad** del precio de hidrógeno y una alta **confiabilidad operacional** debido a la opción dual
- La tecnología ALSET no requiere cambiar las **operaciones actuales**

Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

CONFIDENTIAL

ALSET
Low Cost Hydrogen Solution

Acerca de ALSET



ALSET GLOBAL N.V.

- Alset Global N.V. es una holding holandesa, cuyo centro de desarrollo tecnológico esta en Graz, Austria
- La Compañía fue fundada en el 2007
- Oficina de Ingeniería en Chile
- Principales areas de competencia: Movilidad basada en hidrógeno, desarrollo tecnológico, propiedad intelectual, Ingeniería, gerencia de proyectos, creación de mercados
- La tecnología Alset ha sido patentada en diversos mercados

Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

CONFIDENTIAL

ALSET
Low Cost Hydrogen Solution

ALSET® Ingeniería

Proceso de Ingeniería Completo



Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

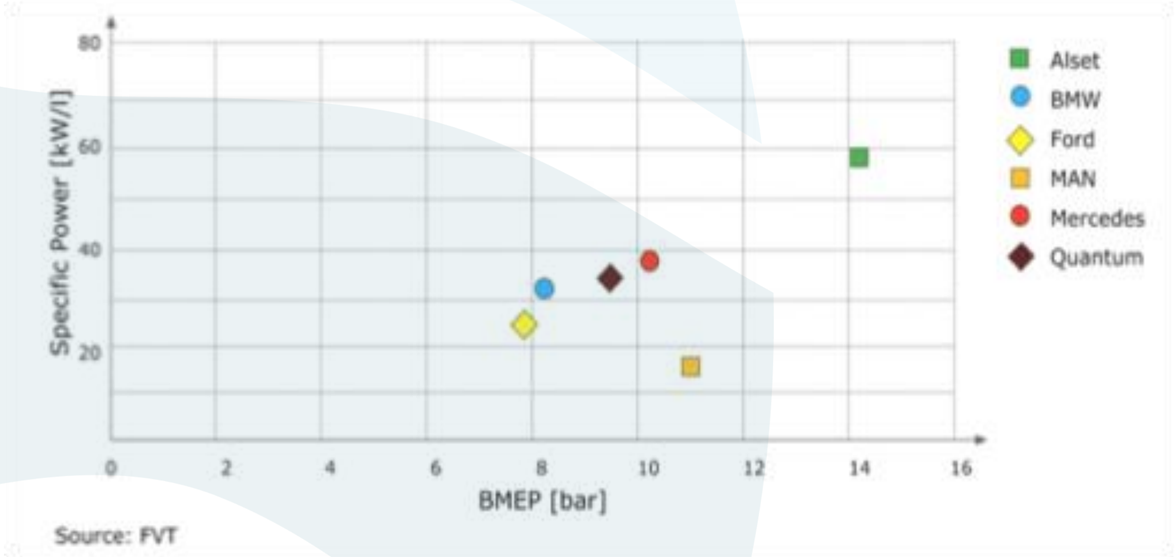
CONFIDENTIAL

Summit tecnológico
minería

ALSET® Patentes

ALSET vs otros desarrollos tecnológicos

ALSET
Low Cost Hydrogen Solution





US008931146B2

(12) **United States Patent**
Galindo et al.

(10) **Patent No.: US 8,931,463 B2**
(45) **Date of Patent: Jan. 13, 2015**

(54) **BI-FUEL ENGINE WITH INCREASED POWER**

(58) **Field of Classification Search**
USPC ..... 123/1 A, 295, 431, 445, 510.1, 575, 2, 3, 123/568, 700/101, 103, 104
See application file for complete search history.

(75) Inventors: **Jose Ignacio Galindo**, Retuerta (CL); **Klaus M. Schaffer**, Kirchdorf (AT); **Daniel Leitner**, St. Stefan (AT); **Christof Hopp**, Dornbirn (AT)

(56) **References Cited**
U.S. PATENT DOCUMENTS

(73) Assignee: **Alset IP S.A R.L.**, Luxembourg (LU)

(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 1055 days.

(21) Appl. No.: **12/795,440**

(22) Filed: **Jun. 7, 2010**

(Continued)

US009140161B2

(12) **United States Patent**
Galindo et al.

(10) **Patent No.: US 9,140,161 B2**
(45) **Date of Patent: Sep. 22, 2015**

(54) **BI-FUEL ENGINE WITH VARIABLE AIR FUEL RATIO**

(Continued)

(75) Inventors: **Jose Ignacio Galindo**, Retuerta (CL); **Klaus M. Schaffer**, Kirchdorf (AT); **Daniel Leitner**, St. Stefan i. O. (AT); **Christof Hopp**, Dornbirn (AT)

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

(73) Assignee: **ALSET IP S.A R.L.**, Luxembourg (LU)

(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 1364 days.

(Continued)

OTHER PUBLICATIONS

(21) Appl. No.: **12/795,450**

(22) Filed: **Jun. 7, 2010**

(Continued)

Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

CONFIDENTIAL

ASTON MARTIN con tecnología ALSET®

Primer auto a hidrógeno en competir en una carrera oficial

ALSET
Low Cost Hydrogen Solution



Alemania

nürburgring
24 Horas

ASTON MARTIN

Professional MotorSport WORLD EXPO 2013 AWARDS

Motor del año 2013

Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

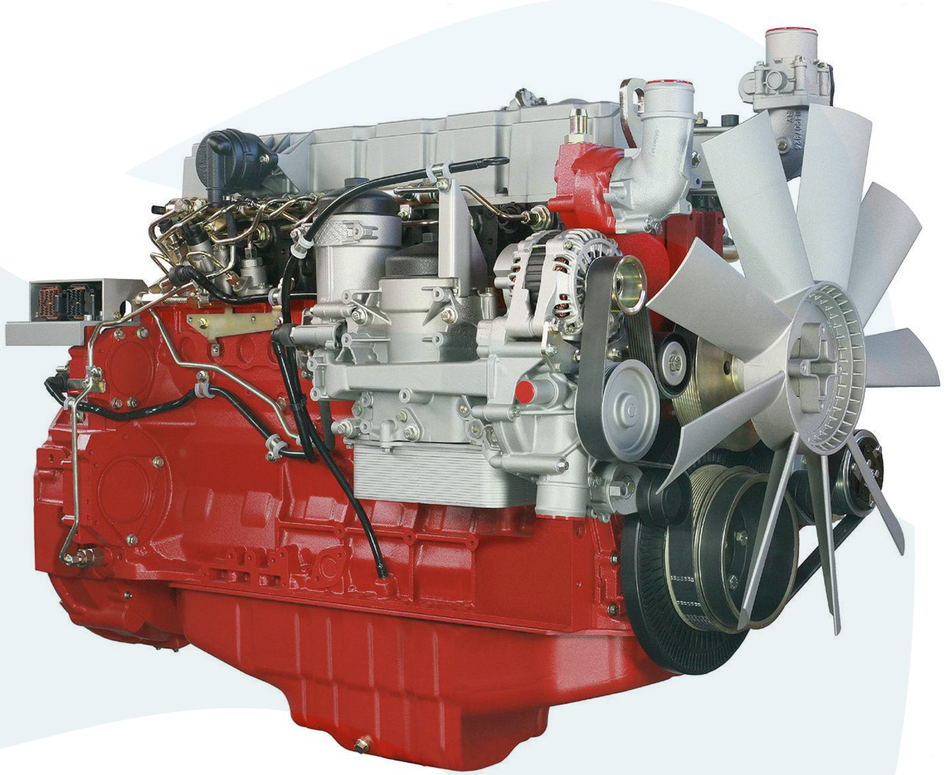
CONFIDENTIAL

Summit tecnológico
minería

Motor Diesel con Tecnología ALSET®

Primer motor dual hidrogeno-diesel con ALSET Inside

ALSET
Low Cost Hydrogen Solution

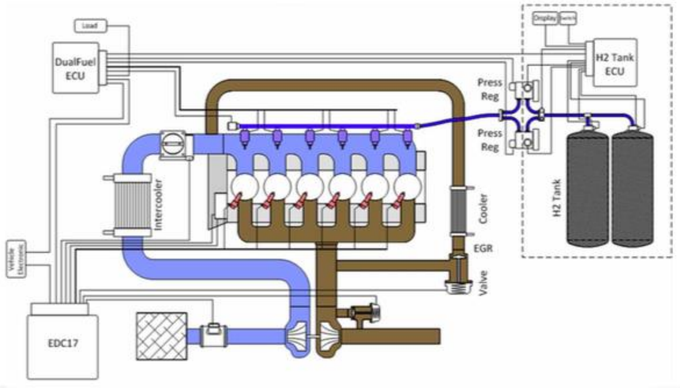


Deutz Engine TCD 7.8 - 250 kW on Diesel

DualFuel H2/Diesel

Full Engine: Deutz TCD7.8 (250 kW on Diesel)

H_2 DualFuel

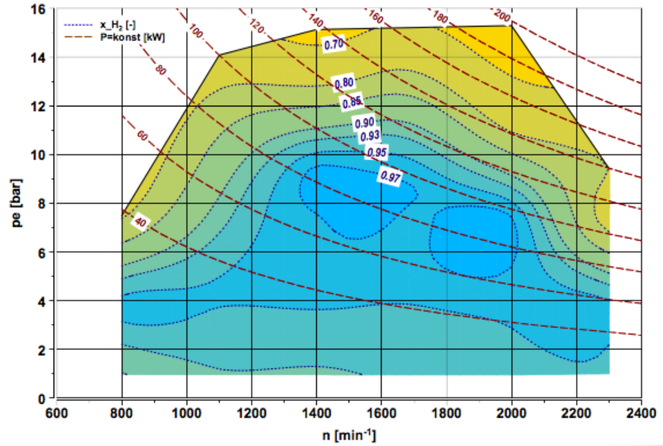


ALSET

DualFuel H2/Diesel – Diesel Substitution

H_2 DualFuel

Deutz Engine



ALSET

Proyecto apoyado por

CORFO

Gobierno de Chile

gob.cl

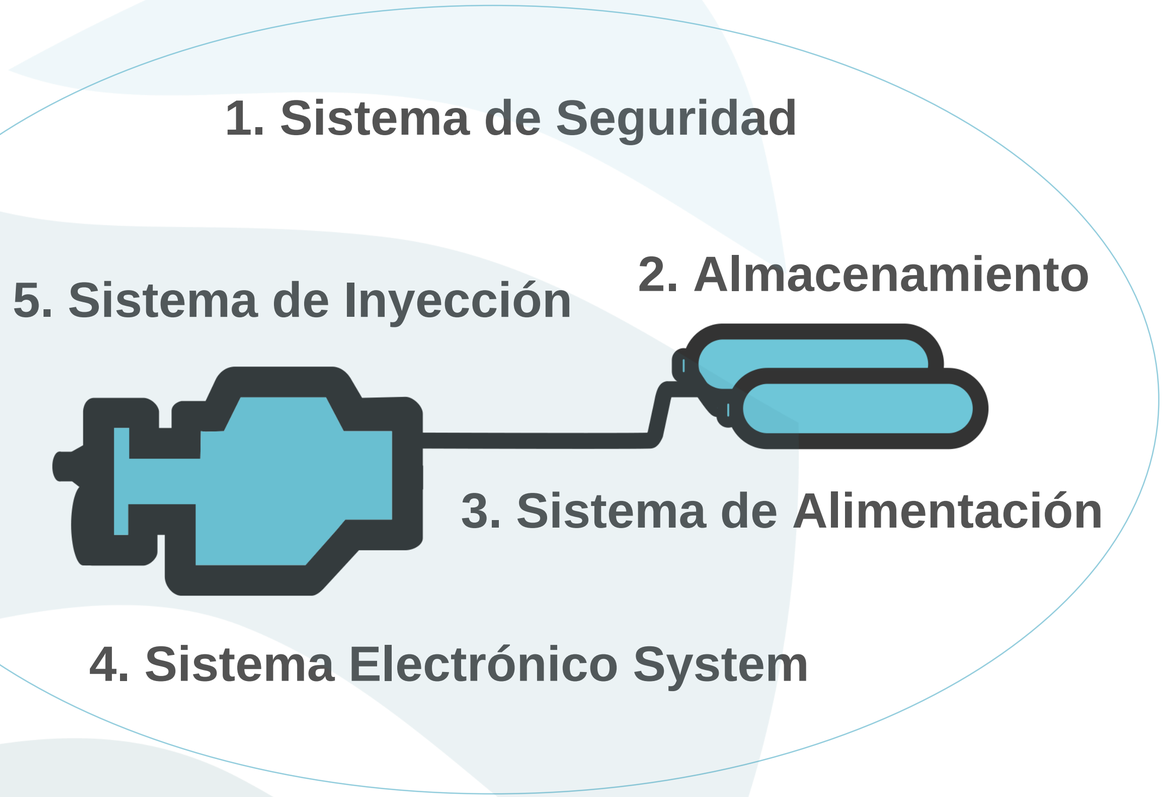
CONFIDENTIAL

Summit tecnológico
minería

ALSET® Kit

5 MODULOS

ALSET
Low Cost Hydrogen Solution



- Tecnología aplicable a cualquier motor
- Reemplazo de Diesel: hasta un 98%
- Solución escalable de bajo costo

Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

CONFIDENTIAL

Summit tecnológico
minería

ALSET® Kit

Sistema de Seguridad

ALSET
Low Cost Hydrogen Solution

Mitigación de Daños

Detección

Prevención



- Sistema de Seguridad Areas Criticas
- Componentes Certificados
- Detección de Hidrogeno
- Estado Seguro de Operación - Indicadores

Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

CONFIDENTIAL



Potencial de reducción de emisiones



2,68 Kg CO2/Lt de Diesel

Tipo de Vehiculo	Camionetas	Buses	Camiones	CAEX
Tamaño del Motor (Lts)	2	8	13	60
Potencia (HP)	160	350	440	2,500
Consumo diario de diesel (Lts)	10	140	400	3,400
Emiciones de CO2 por vehiculo por año (Kg)	9,490	132,860	379,600	3,226,600
Potencial de Disminución de CO2 por vehiculo por año usando la tecnología ALSET (Kg)	6,643	93,002	265,720	2,258,620

ALSET
Low Cost Hydrogen Solution

Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

CONFIDENTIAL

Summit tecnológico
minería



ALSET
Low Cost Hydrogen Solution

Cómo lograr una:

Solución de Hidrógeno de Bajo Costo

- Integración completa de la cadena del valor: Desde Generación eléctrica hasta movilidad

- Reducción de Capex debido al crecimiento de la demanda de componentes y equipos producto de la demanda de hidrógeno verde

- Plan:
  2017 - 2018: **Ensamblaje del Consorcio - Tecnología**
  2019 - 2020: **Desarrollo del primer CAEX dual hidrogeno-diesel**
  2020 - 2021: **Prueba de campo - Experiencia Minera (CAEX & Infraestructura)**
  2022 - 2023: **Escalamiento basado en kit de retrofitting con estándares OEM**
  2024 - 2025: **Escalamiento Industrial por parte de las OEM's**

Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

CONFIDENTIAL

Summit tecnológico
minería



Proyecto

Objetivo: ***Solución de Hidrógeno de Bajo Costo***

ALSET
Low Cost Hydrogen Solution

Consorcio Corfo

Primer CAEX Dual hidrogeno-diesel
Transferencia Tecnológica

Motor & Camión

ALSET

Camiones Pesados

Entorno Minero

ALSET

Infraestructura & Manejo de Hidrogeno
Solución de hidrógeno de bajo costo

Como lograr una solución de bajo costo

Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

CONFIDENTIAL

Summit tecnológico
minería

ALSET
Low Cost Hydrogen Solution

Plan de desarrollo del primer CAEX Dual hidrogeno-diesel

Contribución de los Participantes

Desarrollo:

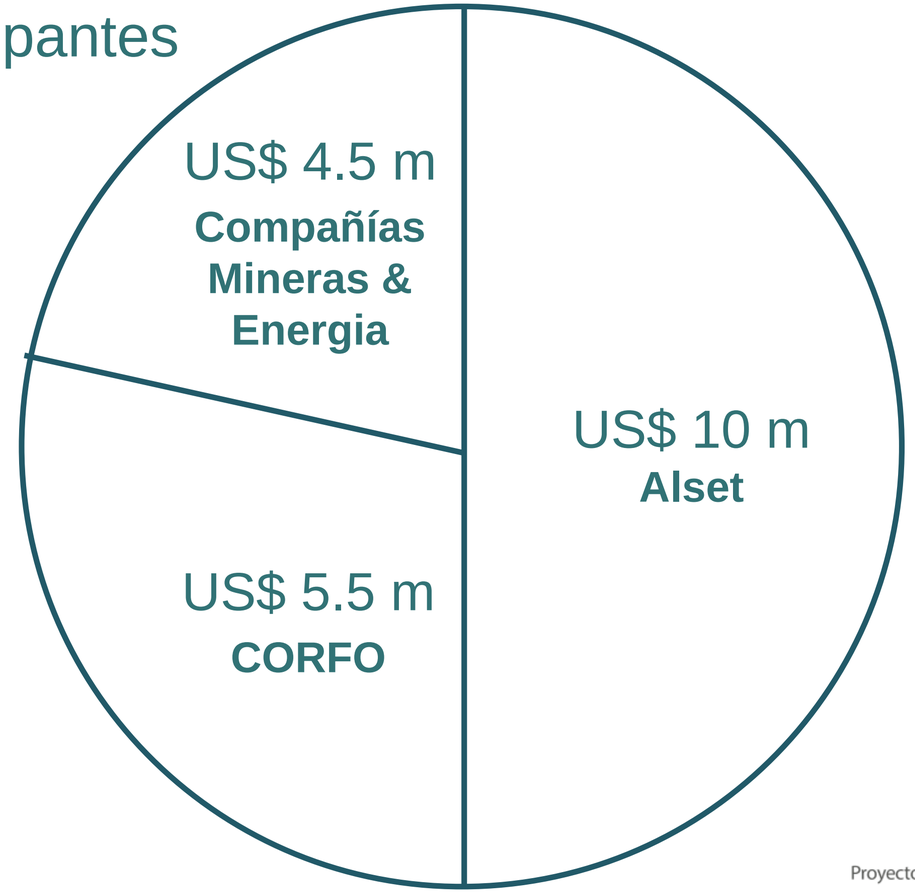
Primer CAEX dual a hidrógeno

Prueba de Campo:

Testeo en condiciones reales de Operación (En Mina)

Operación:

Gerencia de Proyecto,
Transferencia Tecnológica,
Capital Humano,
Marco Regulatorio



US$ 20 m

Proyecto apoyado por
CORFO

Gobierno de Chile
gob.cl

CONFIDENTIAL

Consorcio Minero

Rol de los Participantes

CORFO
Sponsor Government

ALSET
Project Leader

ENGIE
Hydrogen & Energy Supplier

bhpbilliton
Trucks & Field Trial

acciona
Renewable Energy Experts



ANGLO AMERICAN
Trucks & Field Trial

HYDROGENICS
Hydrogen Electrolysis Expert

CAP
Trucks & Field Trial

NTT DATA
ALSET Technology Partner

TU Graz
ALSET Technology Partner

usach
Sustainability

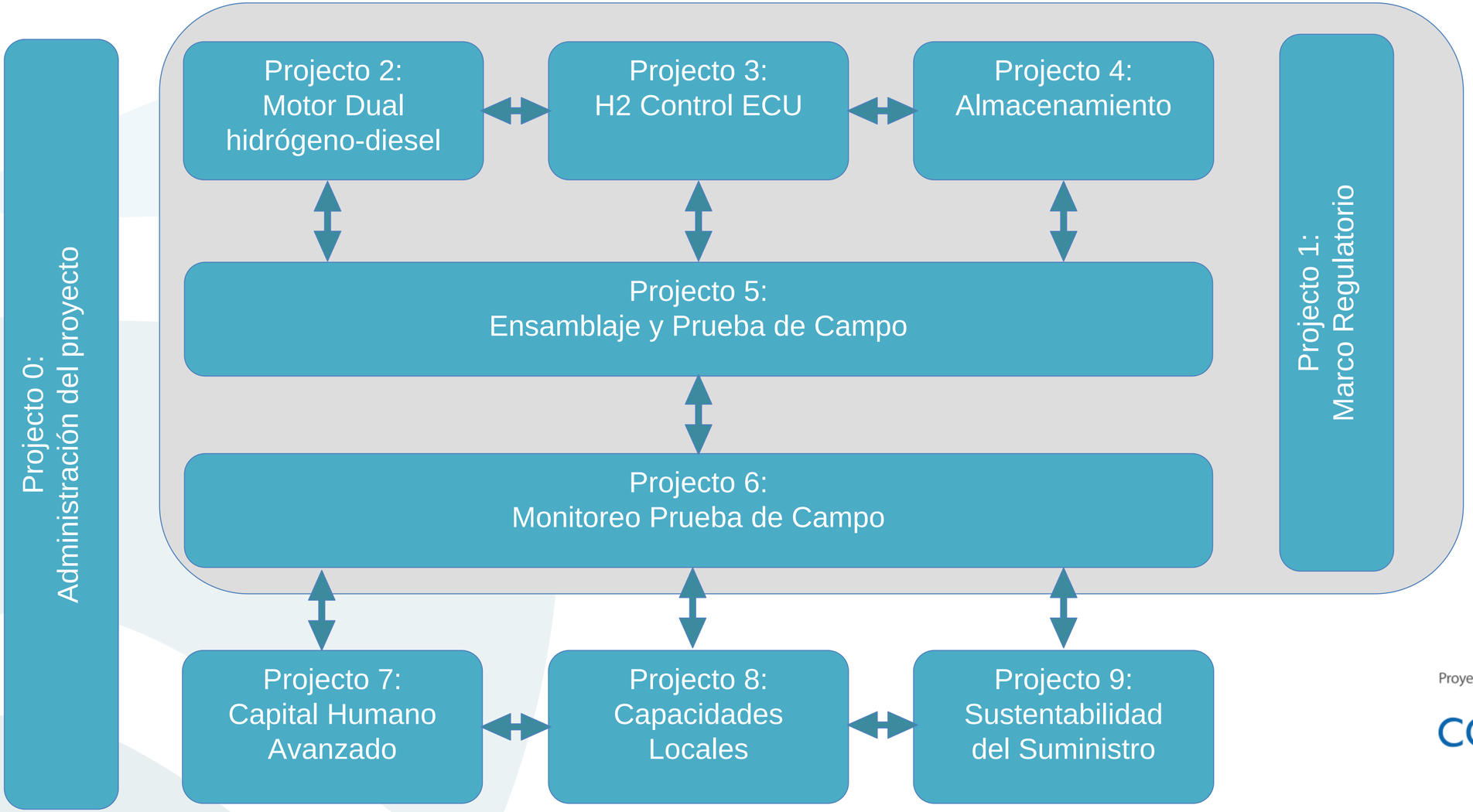
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
Technology Transfer to Chile

Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

CONFIDENTIAL

Programa Tecnológico

ALSET
Low Cost Hydrogen Solution



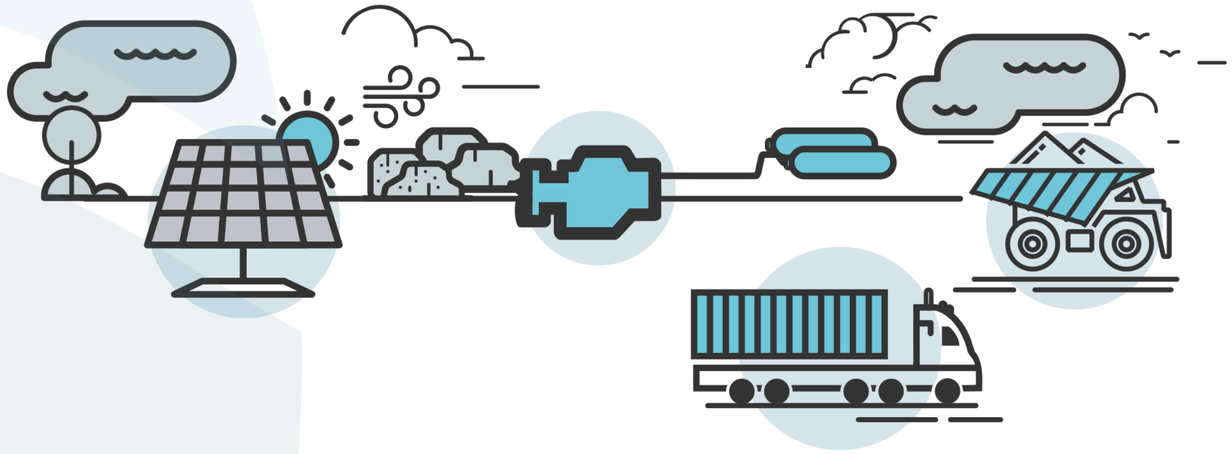
Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

CONFIDENTIAL

Summit tecnológico
minería

ALSET
Low Cost Hydrogen Solution

minería de baja emisión



Gracias

Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

June / 2018

Annex

DRIVERS

CONFIDENTIAL

THE GLOBAL MINING SECTOR FACES CRITICAL CHALLENGES



VOLATILE FUEL COST

DIESEL CONSUMPTION PER TON OF COPPER

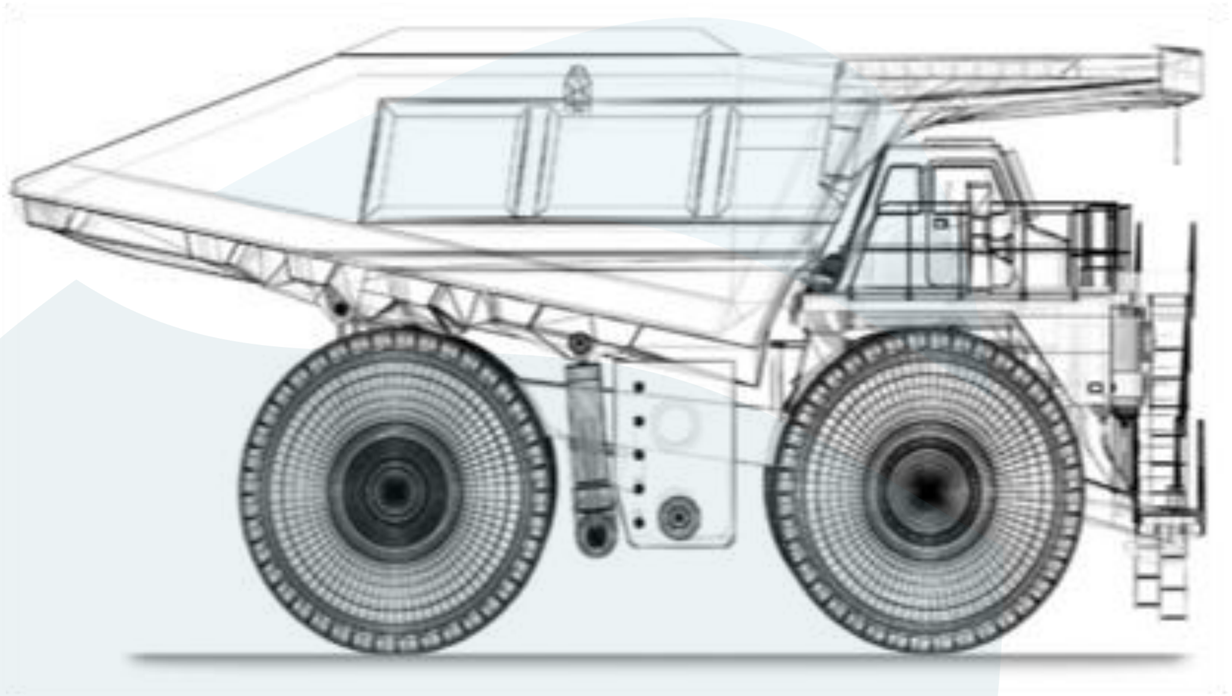
50% of total energy costs and increasing

CO2 & NOXIOUS EMISSIONS

78.1% of Direct GHG emission from extraction of minerals in the mine

Summit tecnológico
minería

ALSET
Low Cost Hydrogen Solution



Mining Trucks are the CENTRAL UNIT
of Open Pits Mining Activity

Truck estimated cost:
US$ 5m

Consumption Diesel:
1,200,000 lts diesel / year

Consumption Hydrogen (dual fuel Operation):
12,9 Gwh / truck / year (62% replacement)

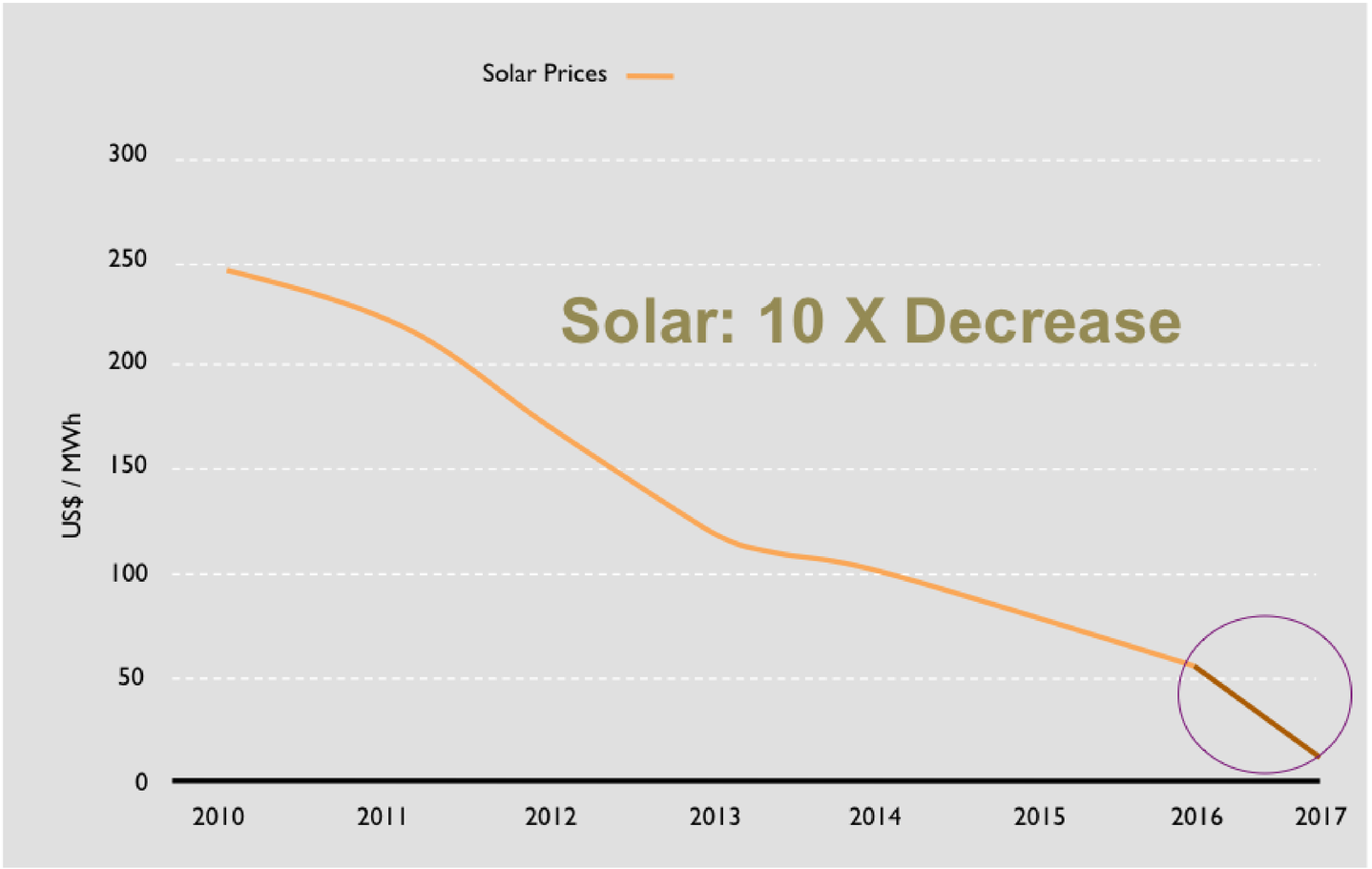
Number of trucks:
2,000 (Chile)
42,000 (Globally)

Proyecto apoyado por
CORFO
Gobierno de Chile
gob.cl

CONFIDENTIAL

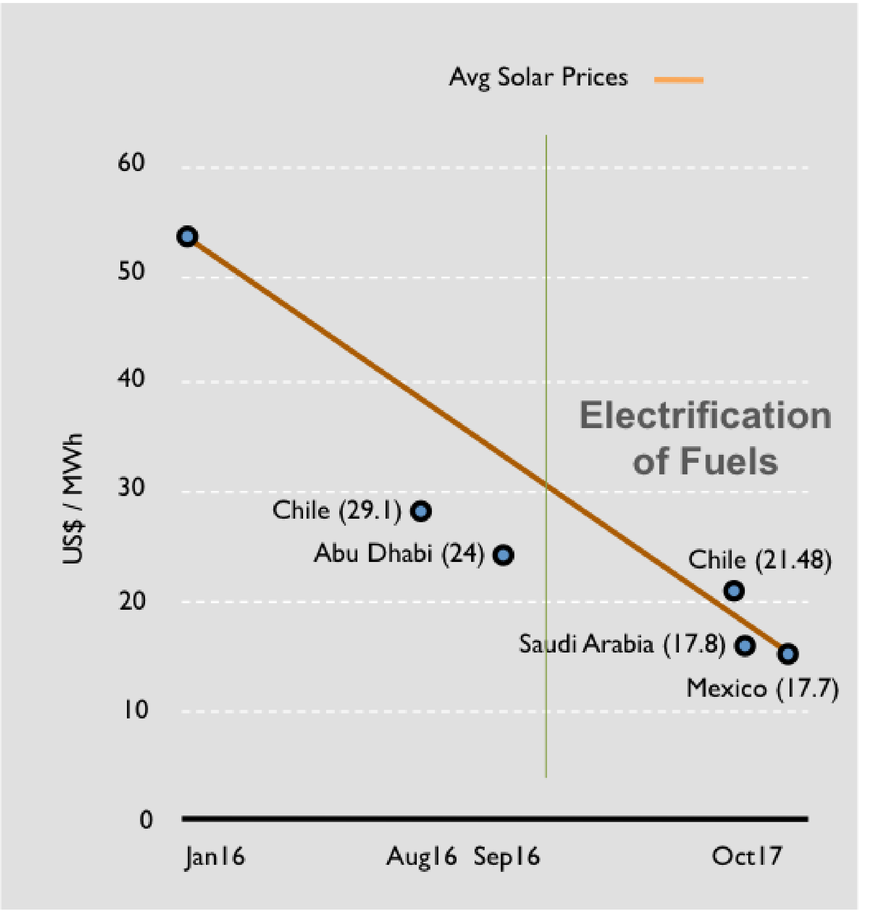
The Electrification of Fuels

Average Prices resulting from Auctions **2010-16**



Source: IRENA 2017

Average Prices resulting from Auctions **2016-17**



Source: pv-tech-org, emol 2016-2017

CONFIDENTIAL

Legal Disclaimer

The information contained in these document and to be communicated during the presentation of this document, including the talks given by the presenters, any question and answer session and any documents or other materials distributed at or in connection with the presentation ("Presentation") has been prepared by Alset Global ("Alset" or the "Company"). It has not been fully verified and is subject to material updating, revision and further amendment.

While the information contained herein has been prepared in good faith, neither the Company nor any of its shareholders, directors, officers, agents, employees or advisers give, have given or have authority to give, any representations or warranties (express or implied) as to, or in relation to, the accuracy, reliability or completeness of the information in this Presentation, or any revision thereof, or of any other written or oral information made or to be made available to any interested party or its advisers (all such information being referred to as "Information") and liability therefore is expressly disclaimed. Accordingly, neither the Company nor any of its shareholders, directors, officers, agents, employees or advisers take any responsibility for, or will accept any liability whether direct or indirect, express or implied, contractual, tortuous, statutory or otherwise, in respect of, the accuracy or completeness of the Information or for any of the opinions contained herein or for any errors, omissions or misstatements or for any loss, howsoever arising, from the use of this Presentation.

Neither the issue of this Presentation nor any part of its contents is to be taken as any form of commitment on the part of the Company to proceed with any transaction and the right is reserved to terminate any discussions or negotiations with any prospective investors. In no circumstances will the Company be responsible for any costs, losses or expenses incurred in connection with any appraisal or investigation of the Company. In furnishing this Presentation, the Company does not undertake or agree to any obligation to provide the recipient with access to any additional information or to update this Presentation or to correct any inaccuracies in, or omissions from, this Presentation which may become apparent.

This Presentation should not be considered as the giving of investment advice by the Company or any of its shareholders, directors, officers, agents, employees or advisers. In particular, this Presentation does not constitute an offer or invitation to subscribe for or purchase any shares and neither this Presentation nor anything contained herein shall form the basis of any contract or commitment whatsoever. Each party to whom this Presentation is made available must make its own independent assessment of the Company after making such investigations and taking such advice as may be deemed necessary. In particular, any estimates or projections or opinions contained herein necessarily involve significant elements of subjective judgment, analysis and assumptions and each recipient should satisfy itself in relation to such matters.

These slides are confidential and are being supplied to you solely for your information and may not be re-produced, re -distributed or passed to any other person or published in whole or in part for any purpose. By accepting receipt of this Presentation, you agree to be bound by the limitations and restrictions set out herein.