

PILOTO PLANTA SOLAR FLOTANTE EN DEPÓSITO DE RELAVES

Ignacio Pérez R.
Jefe de Energía y Emisiones Cobre
23 de mayo 2019



2010 – 2017: “25% DE LA MEGASEQUÍA ES ATRIBUIBLE AL CAMBIO CLIMÁTICO” (CR)²

Hitos de Investigación
2013 - 2017

Megasequía

(CR)² Center for Climate
and Resilience Research
www.CR2.cl

¿Por qué hablamos de **megasequía**?

Porque es un **déficit de precipitaciones sin precedentes** en el último milenio en Chile, debido a su gran extensión temporal y territorial.

DURACIÓN

2010 ▶ 2017

EXTENSIÓN

Región de
COQUIMBO ▶ Región de la
ARAUCANÍA

1960 - 2000

2010-2017

316
mm

30%
DÉFICIT

220
mm

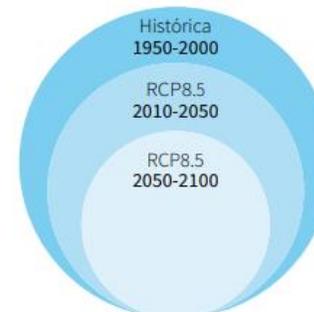
Promedio anual de precipitaciones en Santiago

Un cuarto de la megasequía es atribuible al **cambio climático antrópico** (influenciado por la acción humana), una condición que se mantendrá en el futuro.



Proyecciones climáticas

A medida que avanza el siglo XXI la definición de sequía, como una condición transitoria pierde sentido ya que existirá una disminución sustancial y permanente de la precipitación anual. Así, la condición media en el futuro podría ser similar a la observada durante la actual megasequía.



Precipitación anual

Escenario RCP8.5
Considera aumento en el tiempo de las emisiones de gases de efecto invernadero en el planeta sin tomar medidas de mitigación al respecto.

EFECTOS DE LA MEGASEQUÍA SE SINTIERON TANTO A NIVEL DE PERSONAS COMO DE EMPRESAS

Decretos de escasez hídrica a nivel nacional

2010 

2015 

GASTO ANUAL NACIONAL Camiones aljibes

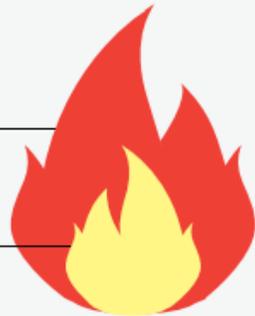
2015 
\$34mil millones

2010 
\$490 millones

Aumento de la superficie quemada por incendios forestales

2010 - 2014
70.000 Hs

1990 - 2009
40.000 Hs



Promedio temporada de incendios

+600Mil Hectáreas

ENERO - FEBRERO 2017

Influye importante ola de calor

+10 veces el promedio histórico.



Déficit en caudales de ríos en Coquimbo y Valparaíso



-70%
caudal promedio

Desde un **25%**
Hasta un **70%** **MENOS** nutrientes al MAR

La disminución de descarga de nutrientes desde los ríos al mar afecta **negativamente** al crecimiento de **fitoplancton** del cual se alimentan peces como la **anchoveta y la sardina**, de gran importancia económica para Chile.

¿CÓMO RESPONDEMOS A ESTE DESAFÍO?

PLAN MINERO SUSTENTABLE DE ANGLO AMERICAN



**MEDIO AMBIENTE
SALUDABLE**

Cambio climático

Nuestra visión es operar minas que sean carbono neutral

Agua

Nuestra visión es operar minas que no necesitan agua fresca en las regiones con escasez de agua

**NUESTRO PROPÓSITO ES RE-IMAGINAR LA MINERÍA
PARA MEJORAR LA VIDA DE LAS PERSONAS**

TENEMOS OBJETIVOS GLOBALES DESAFIANTES AL 2030 QUE NOS MOTIVAN A PENSAR DIFERENTE

50% Agua Fresca Continental m³
(en regiones de escasez)

30% Intensidad Energética GJ/tCuf

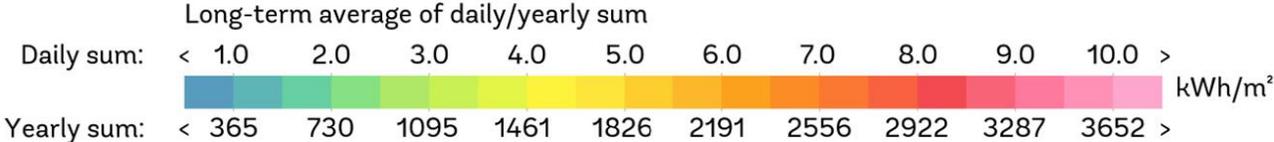
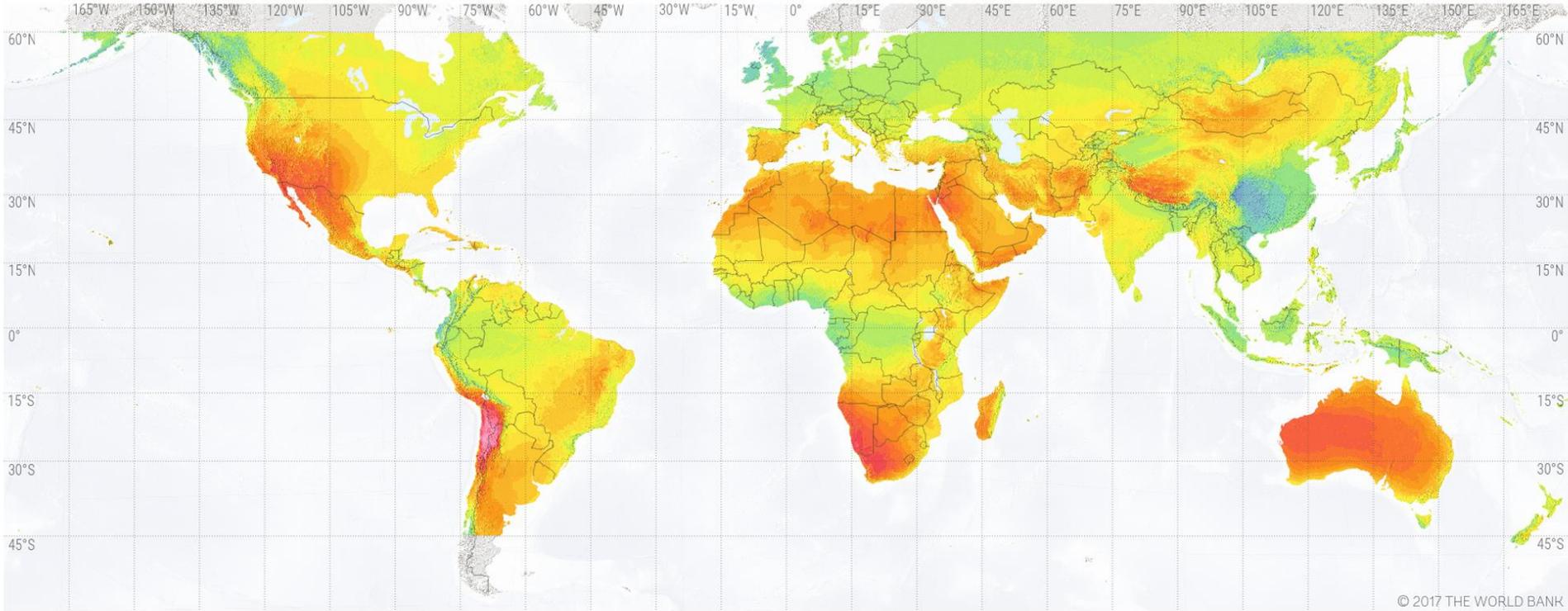
30% Emisiones GEI tCO₂eq



En Cobre queremos contribuir a este desafío

CHILE TIENE UNO DE LOS MAYORES POTENCIALES SOLARES EN EL MUNDO

SOLAR RESOURCE MAP DIRECT NORMAL IRRADIATION



This map is published by the World Bank Group, funded by ESMAP, and prepared by Solargis. For more information and terms of use, please visit <http://globalsolaratlas.info>.

IMPORTANTE POTENCIAL SOLAR EN LA ZONA DE COLINA



DEPÓSITO DE RELAVES LAS TÓRTOLAS CLAVE PARA SUMINISTRO DE AGUA, UBICADO EN LA COMUNA DE COLINA (LAT -33.129°, LON -70.710°)

INNOVAR

INTEGRAMOS UNA SOLUCIÓN
QUE NOS PERMITIRÍA
TRANSFORMAR EL DEPÓSITO DE
RELAVES EN UN **ACTIVO**
VALIOSO REDUCIENDO LA
EVAPORACIÓN Y GENERANDO
ELECTRICIDAD CON ENERGÍAS
RENOVABLES REDUCIENDO
NUESTRA HUELLA



Recirculamos el 80% del agua

30% de las pérdidas son evaporación

Equivale a ~300 l/s en 2018

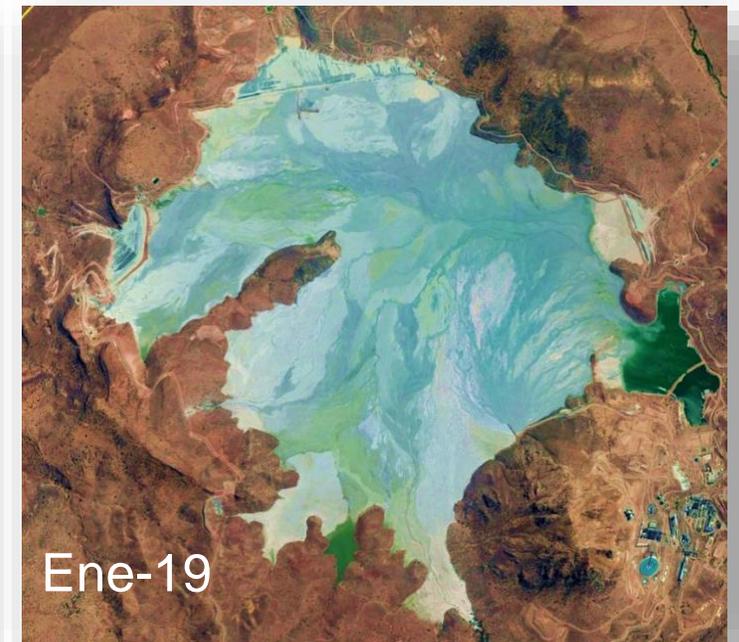
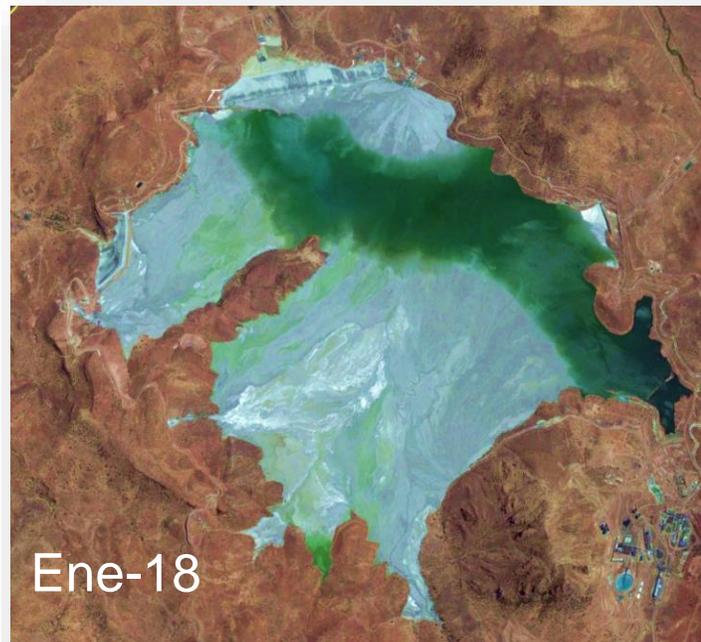
EL PILOTO BUSCA VALIDAR LA TECNOLOGÍA EN LAS CONDICIONES MÁS DESFAVORABLES

ES NECESARIO REDUCIR LA EVAPORACIÓN (~300 L/S EN 2018)

NECESARIA UNA ALTA FLEXIBILIDAD EN EL SISTEMA

- Variación de nivel de hasta 7m por año
- Cambio anual agresivo en el volumen de la laguna desde 6M m³ hasta 0,5M m³
- Ráfagas de viento de hasta 140 km/h en octubre

**SIN INTERFERENCIAS
EN LA OPERACIÓN**



USAMOS LA MEJOR TECNOLOGÍA DISPONIBLE Y UN EQUIPO CAPAZ DE ENTENDER LOS DESAFÍOS EN OPERACIONES MINERAS

FÁCIL DE INSTALAR Y DESMANTELAR

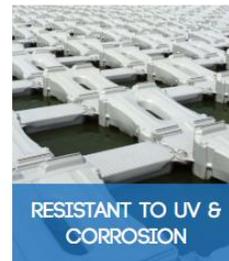
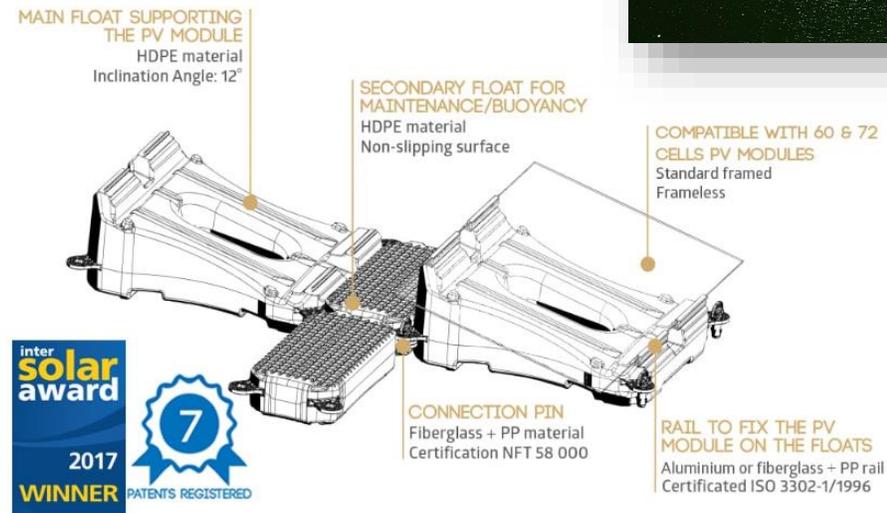
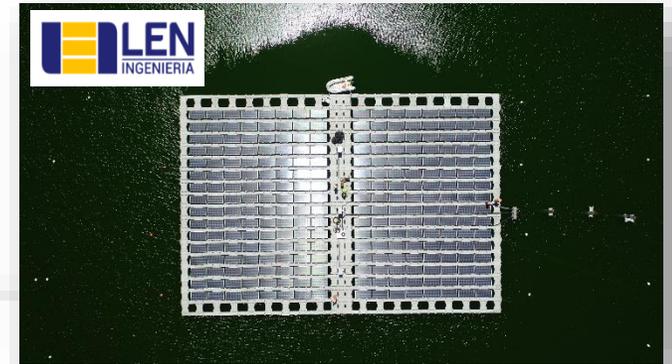
- Flexible a distintas configuraciones eléctricas
- Escalable
- Sin necesidad de equipamiento pesado

AMBIENTALMENTE AMIGABLE

- Controla la evaporación y proliferación de algas
- Evita uso de terrenos valiosos
- Reciclable y bajo de impacto medioambiental

COSTO EFECTIVO

- Bajo costo de instalación y construcción
- Mejora eficiencia de generación eléctrica



DISEÑO DEL SISTEMA DE ANCLAJE AJUSTADO A LA CONDICIÓN DEL TSF

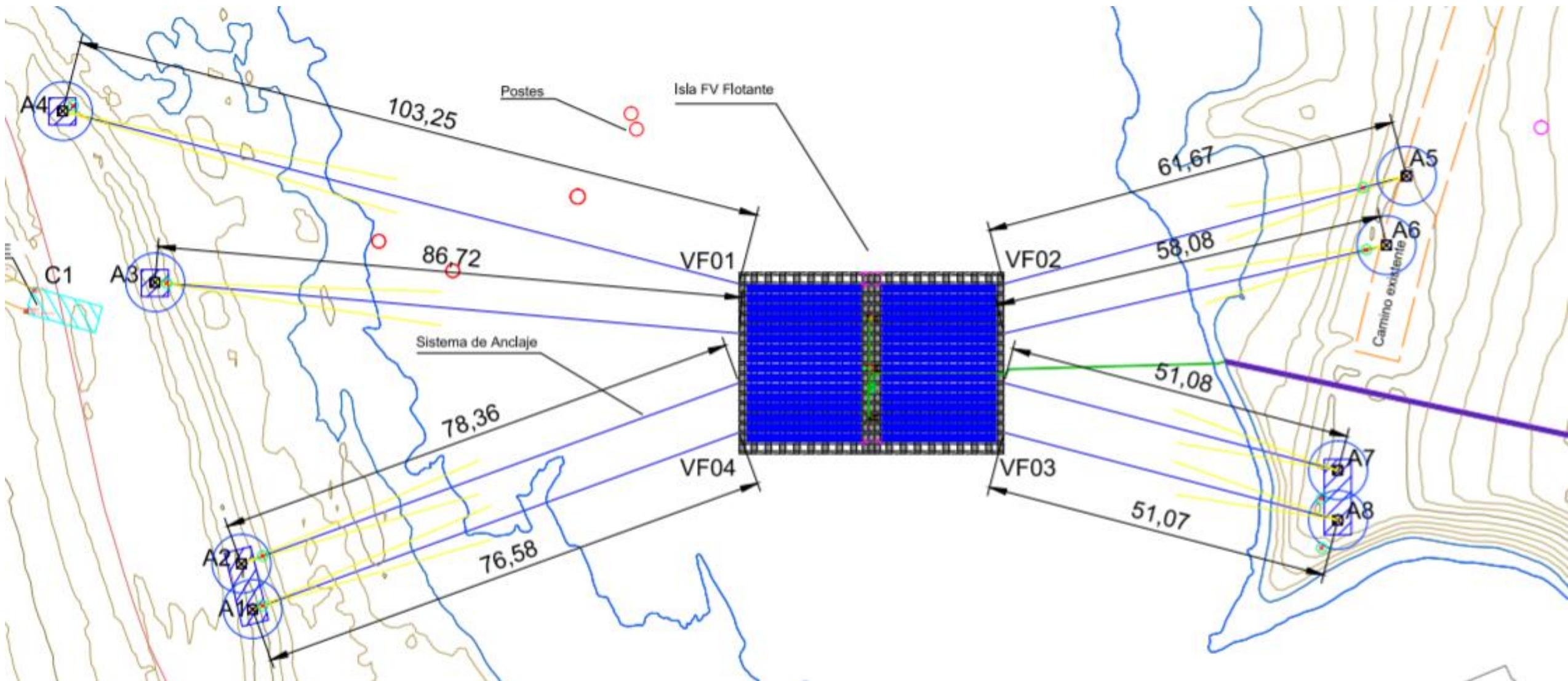
SOPORTAR ALTURA DE OLA DE HASTA 1M Y VIENTO DE HASTA 210 KM/H

- Filas de flotador principal y secundario (sin panel fotovoltaico) mejoran flotabilidad
- Cables de anclajes permiten variaciones de nivel de agua
- Anclajes flexible a la costa para soportar las cargas de viento y reducir el movimiento de la isla en la superficie del agua
- Paneles fotovoltaicos sin marco y doble vidrio para condiciones ambientales extremas

FLEXIBILIDAD TOTAL DE 25M

- Cadenas en el extremo de los cables para ajustar la distancia y profundidad.





1200M2 - 86 KW - 256 PANELES SOLARES POLICRISTALINOS FIJOS

Mejor captura de radiación difusa, mayor rango de generación en el día, con mayor eficiencia por menor temperatura en contacto con el agua y de fácil limpieza





**COMPROMISO DE ANGLO AMERICAN CON
IMPULSAR EL CAMBIO**

**METAS DESAFIANTES PARA RESPONDER AL
DESAFÍO DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

USANDO INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

**MOMENTO APROPIADO Y EQUIPO
CORRECTO**

**PROYECTO PIONERO A EN MINERÍA A NIVEL
MUNDIAL**

**ESTAMOS INNOVANDO PARA LOGRAR RESULTADOS DIFERENTES
ASÍ ES COMO LOGRAMOS NUESTRO PROPÓSITO**

GRACIAS

Ignacio Pérez
ignacio.perez@angloamerican.com
Anglo American Cobre

Loreto Maturana
maria.maturana@angloamerican.com
Anglo American Cobre

Rodrigo Cristi
r.cristi@len.cl
Lenergie SpA.