



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL 9
INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

Refrigeración y Eficiencia Energética: Relevancia para la competitividad del sector fruta y hortalizas en Chile

Manuel Albaladejo (@Albaladm)
Representante ONUDI para
Chile, Argentina, Uruguay y Paraguay

La Refrigeración en la Agroindustria: Recuperación de Calor, Tecnologías y
Eficiencia Energética

17 Mayo 2018

Fedefruta
FEDERACION DE PRODUCTORES DE FRUTAS DE CHILE



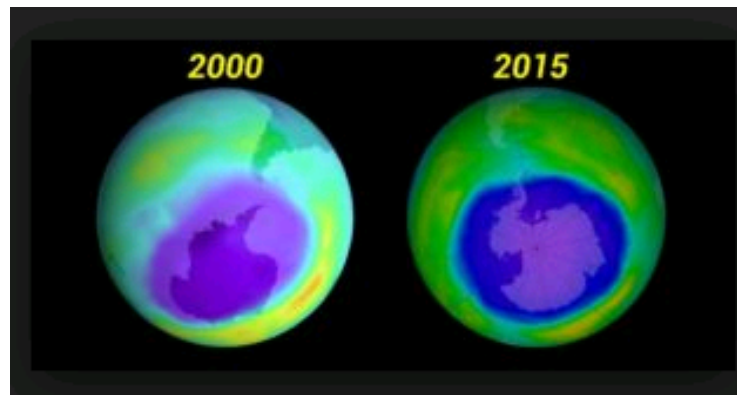
Contenido de la presentación

1. Protocolo de Montreal
2. Economía circular
3. Impacto de la conversión hacia refrigerantes naturales: caso de CO₂ en el sector de frutas
4. Tendencias globales de los equipos de refrigeración
5. Importancia estratégica para Chile: caso sector frutas y hortalizas



Protocolo de Montreal

- Protocolo del convenio de Viena para la protección de la capa de ozono a través de reducción y eliminación de sustancias dañinas (1987);
- Medidas para la eliminación de los CFCs (1989-2010)
- Plan de gestión para la eliminación de los HCFC (1996-2020)



- Enmienda de Kigali (2015). Reducción progresiva de los HFC para evitar calentamiento global (0.5 grados C a finales de siglo)

El impacto en la conversión del sector refrigerante en el potencial de agotamiento del Ozono (ODP) y potencial de calentamiento global (GWP)

REFRIGERANT	TYPE	ODP	GWP (100yr)
R-12	CFC	0.820	10,600
R-22	HCFC	0.034	1,700
R-404A	HFC	0	3,800
R-410A	HFC	0	2,000
R-290 (Propane)	Natural	0	~20
R-717 (Ammonia)	Natural	0	<1
R-744 (CO ₂)	Natural	0	1
HFO-1234yf	HFO	0	4

La economía circular

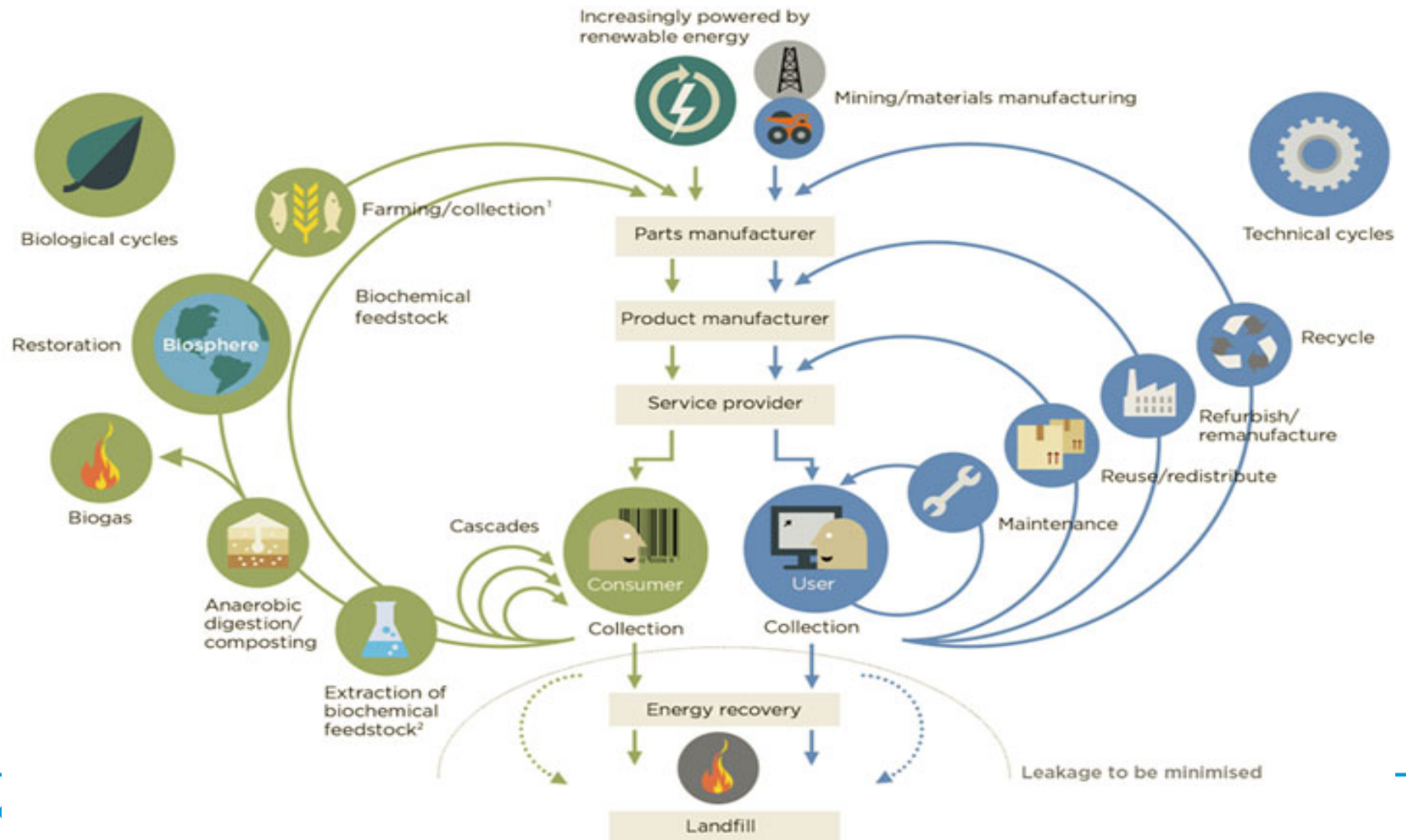
Presidente Piñera recibe a representante de Economía Circular

24 ABR 2018



**Ministra de Medio Ambiente,
Marcela Cubillos, sobre Ley REP:
"Chile tiene que avanzar
fuertemente hacia una economía
circular"**

Economía circular: creando círculos virtuosos de valorización





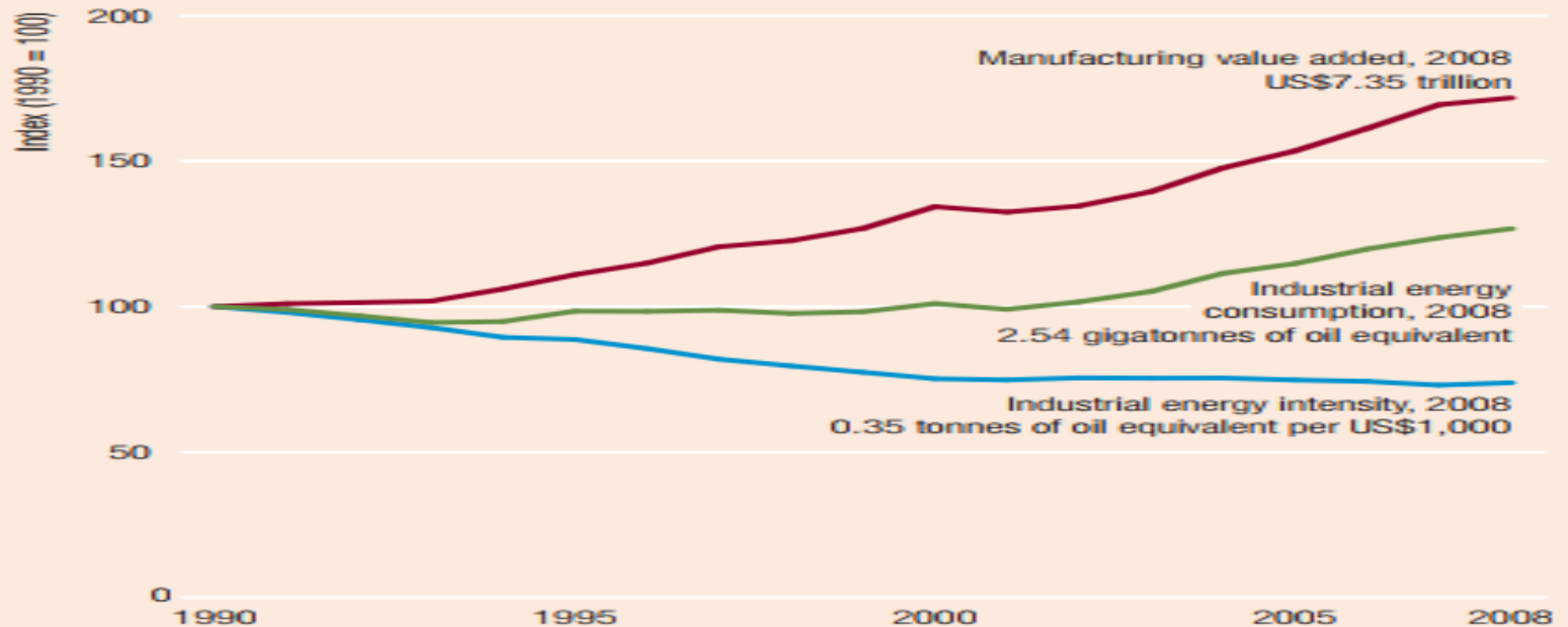
Impacto de la conversión hacia gases refrigerantes naturales

Producimos más con menos consumo energético

Figure 2

Global trends in manufacturing value added, industrial energy consumption and industrial energy intensity, 1990–2008

Industrial energy intensity fell markedly in 1990–2000 but stabilized more recently

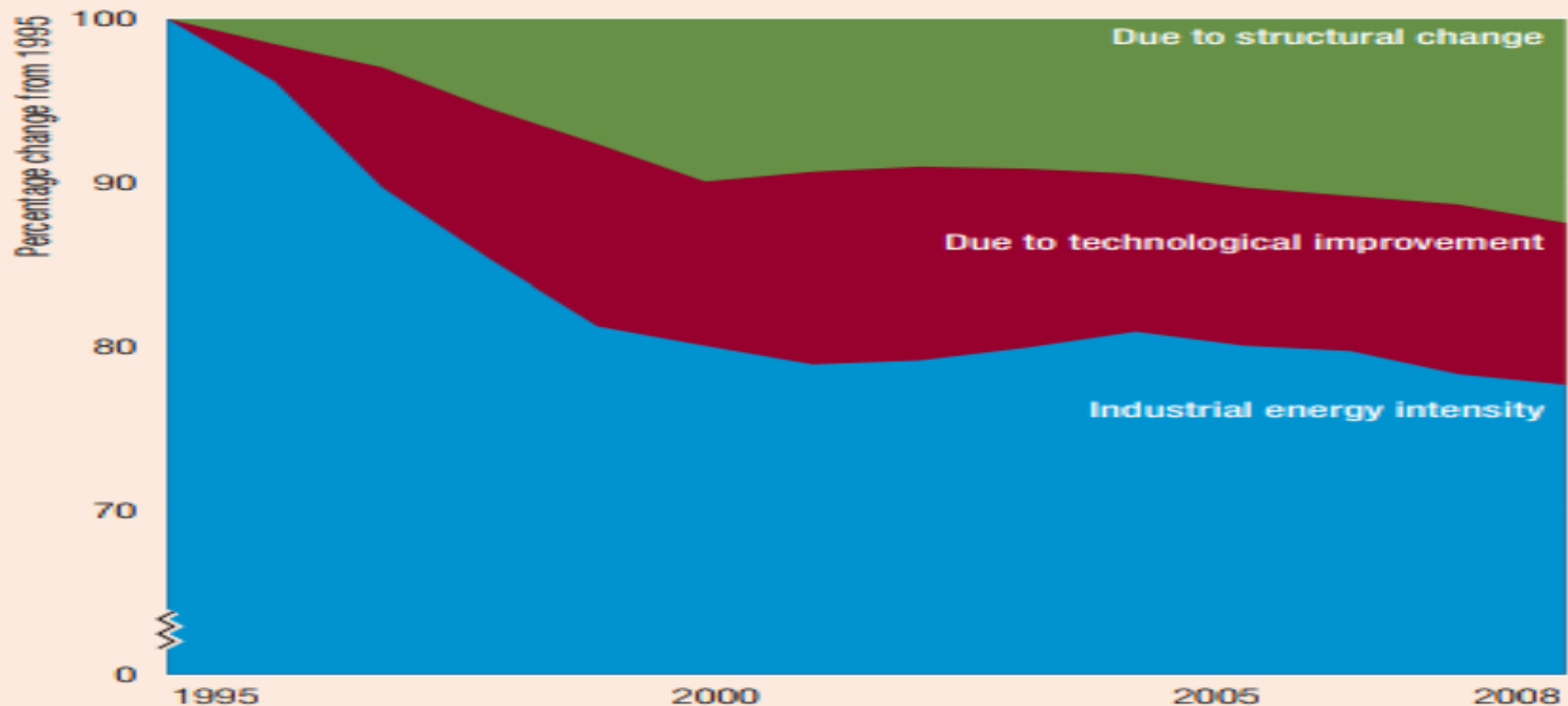


Note: Industrial energy intensity in 2000 US dollars.
Source: UNIDO 2010e,f,g; IEA 2010c.

Resultado de mejoras tecnológicas y cambios a sectores menos intensivos en energía

Figure 4
Components of change in global industrial energy intensity, 1995–2008

Structural change is the main driver of falling global industrial energy intensity



Source: UNIDO 2010e,f; IEA 2010c.

Ahorro energético en la conversión hacia CO2: dos ejemplos en el sector de fruta en la región de Maule

Sistema refrigerante actual

4 centrales frigoríficas
Refrigerantes: R-22 y R-507

10 maquinas frigoríficas
Refrigerantes: R-507

Conversión propuesta



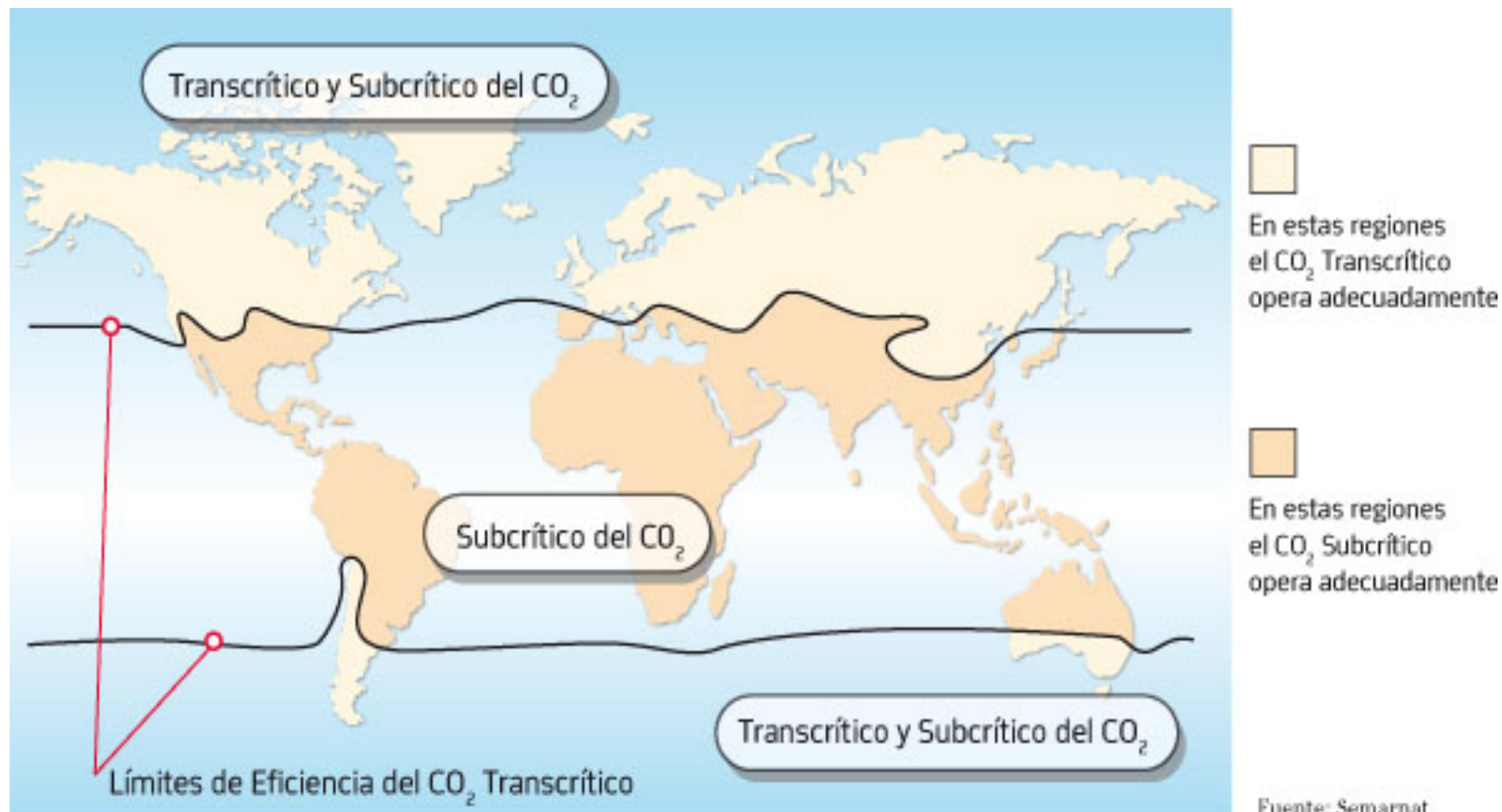
Central Frigorífica sistema CO2 Transcrítico

Ahorro energético

7% anual

19,5% anual

Chile: candidato ideal para tecnologías CO₂



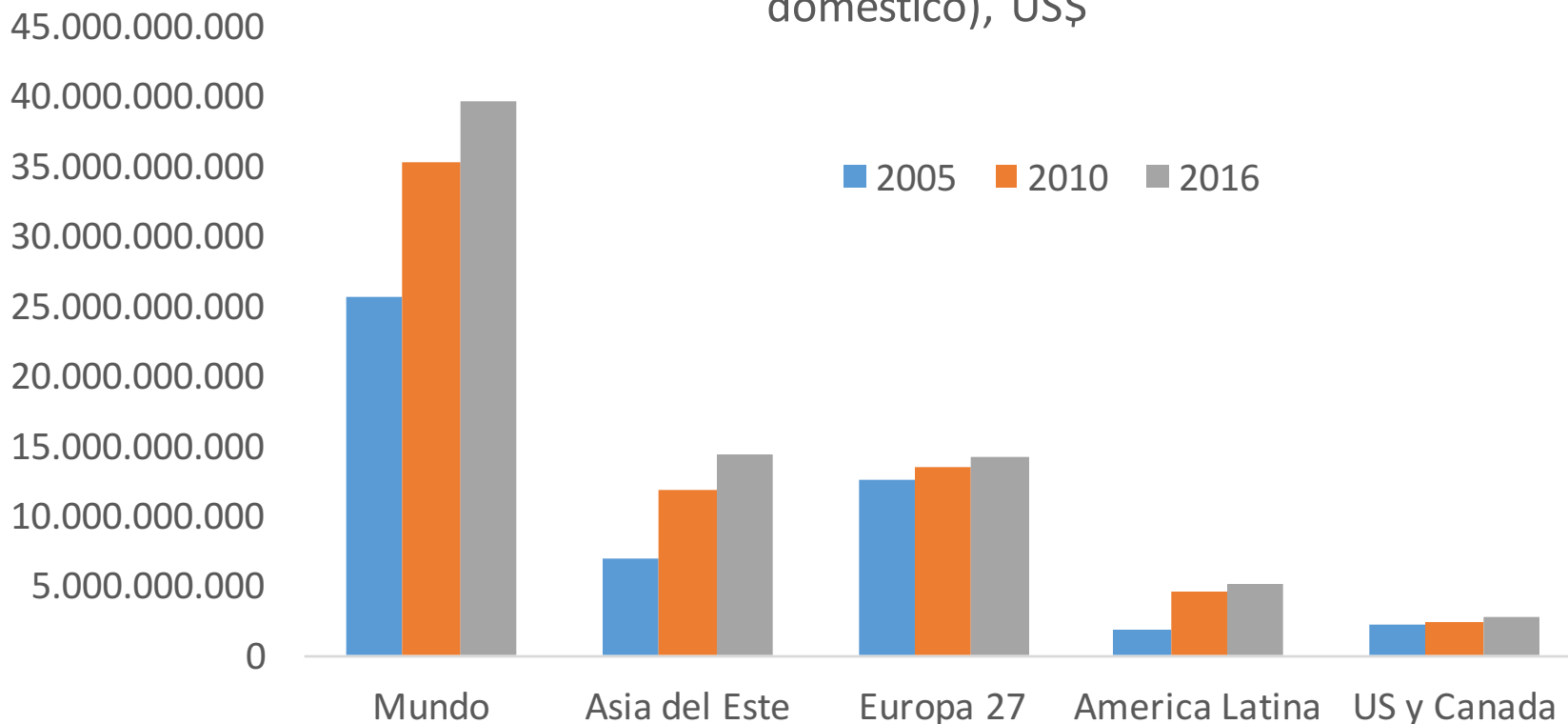


Sector de equipos de refrigeración: tendencias globales



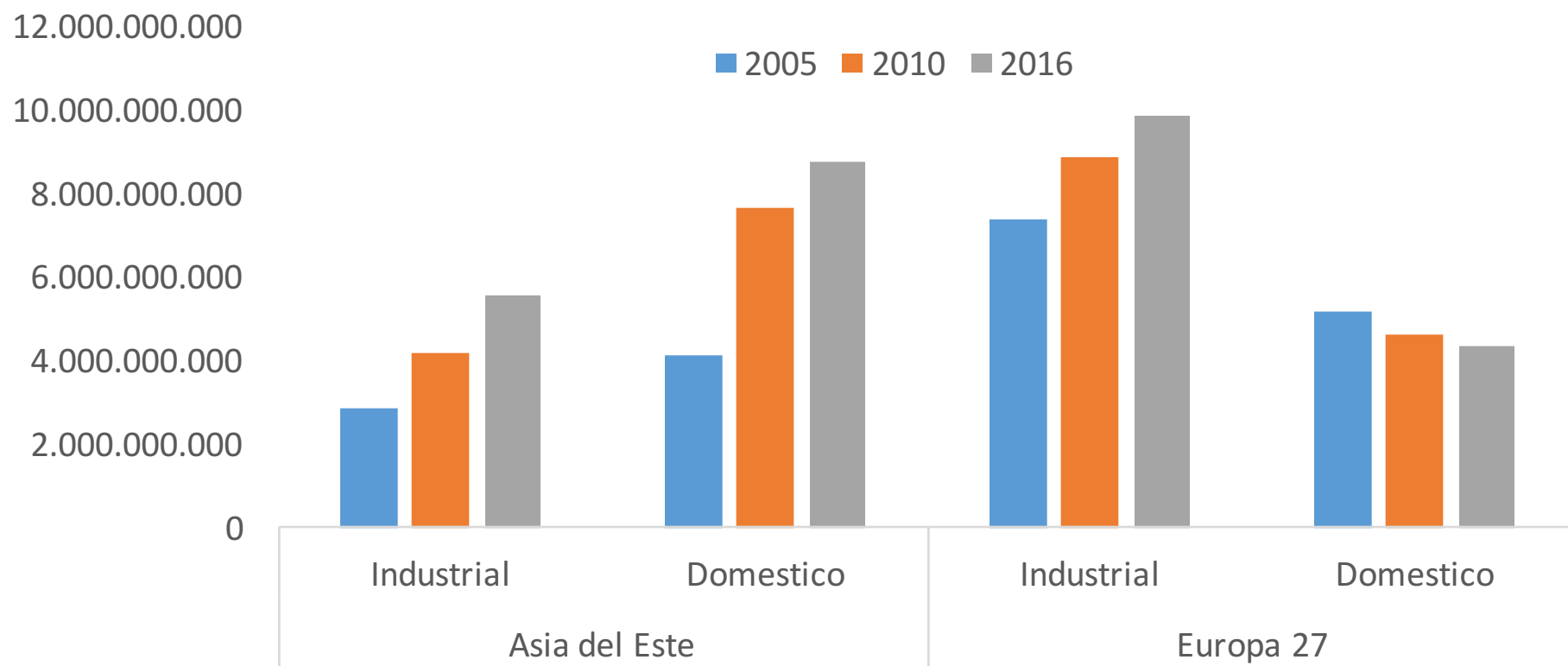
Sector altamente dinámico dominado por Europa y Asia del Este

Comercio global en equipo de refrigeración (uso industrial y doméstico), US\$



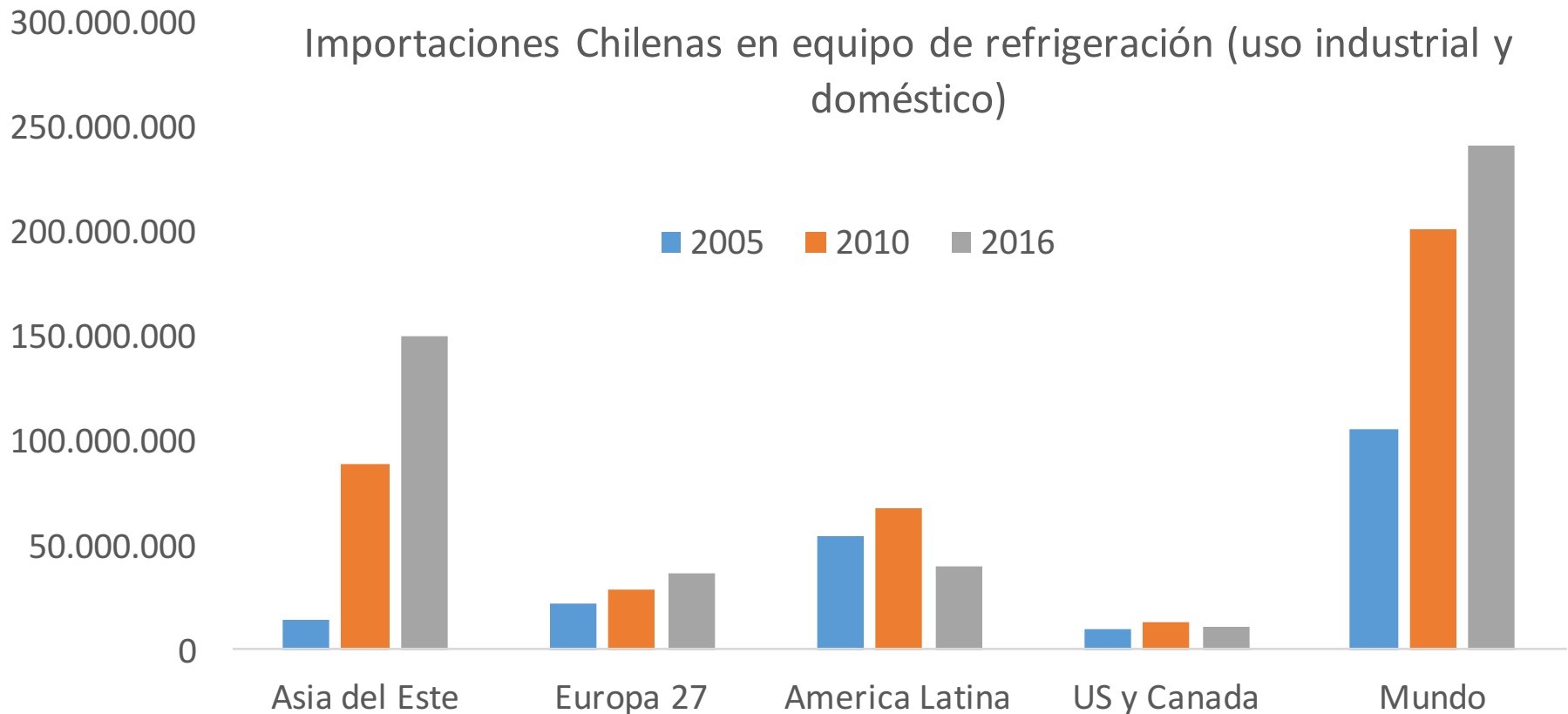
Asia en refrigeración doméstica y Europa en industrial

Exportaciones de equipo de refrigeración en Asia y Europa



Chile importador neto de tecnología de refrigeración, principalmente desde Asia

Importaciones Chilenas en equipo de refrigeración (uso industrial y doméstico)





Importancia del sector de refrigeración para Chile: el caso tendencias globales

El sector alimentos en la estrategia de transformación productiva en Chile



Transforma alimentos: posicionar a Chile dentro de los diez países líderes en la producción de alimentos saludables para el mundo.

Horticroce: agregar valor a la producción hortícola, generando acciones que estén enfocadas en mejorar la competitividad del sector.

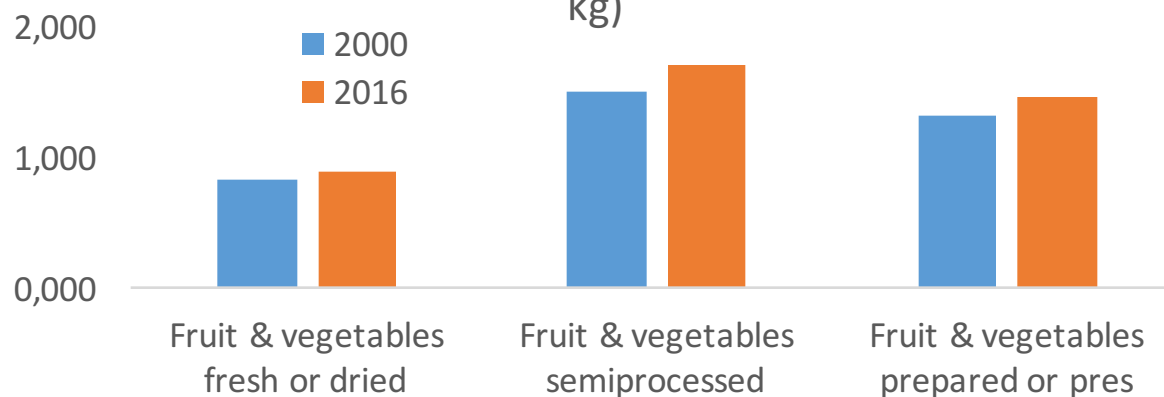
Fruticultura sustentable: incrementar el valor de las exportaciones y transformar a la fruticultura primaria en una industria sustentable, económicamente rentable y con equidad social.

Dinámica comercio mundial frutas y hortalizas

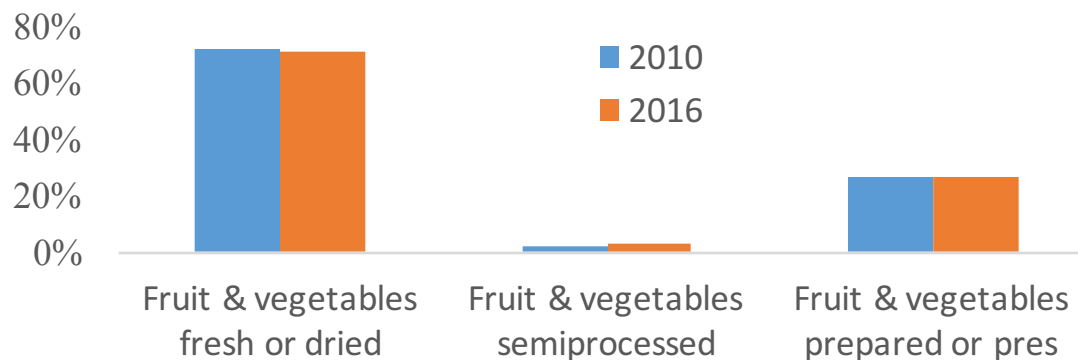
Participación en comercio mundial

2010	2016
1,18%	1,43%

Precios de exportación medio mundial (US\$ por kg)



Peso en el comercio mundial de frutas y verduras (%)

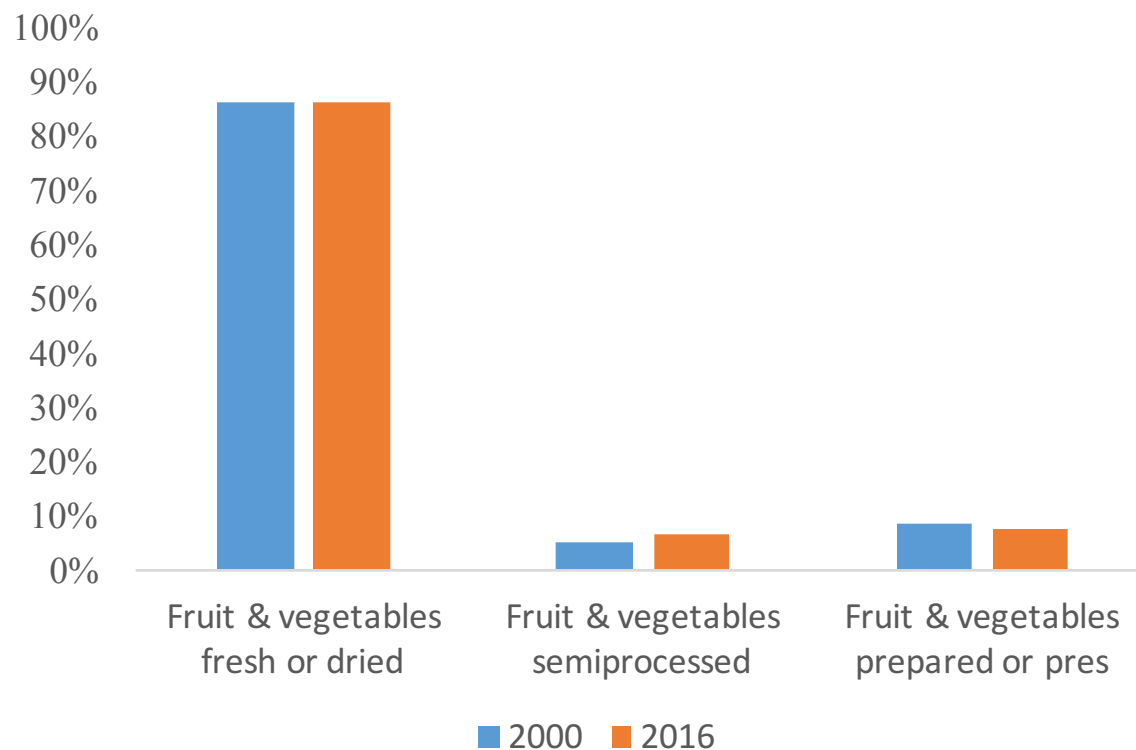


El sector de frutas y hortalizas en Chile

2000	2016
4,700 millones	6,500 millones

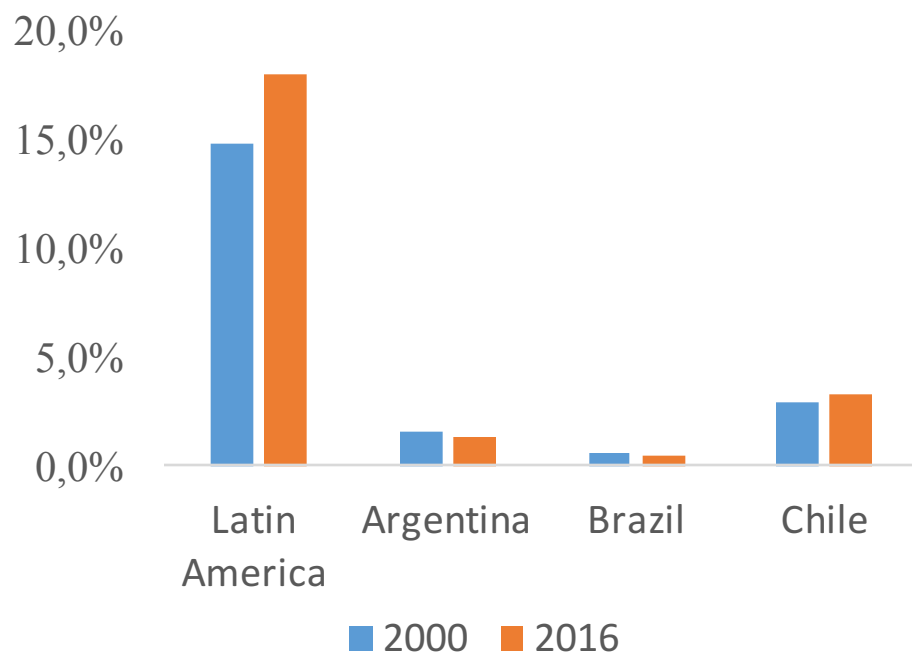
11% de las
exportaciones
Chilenas

Peso en el comercio chileno de frutas y verduras
(%)

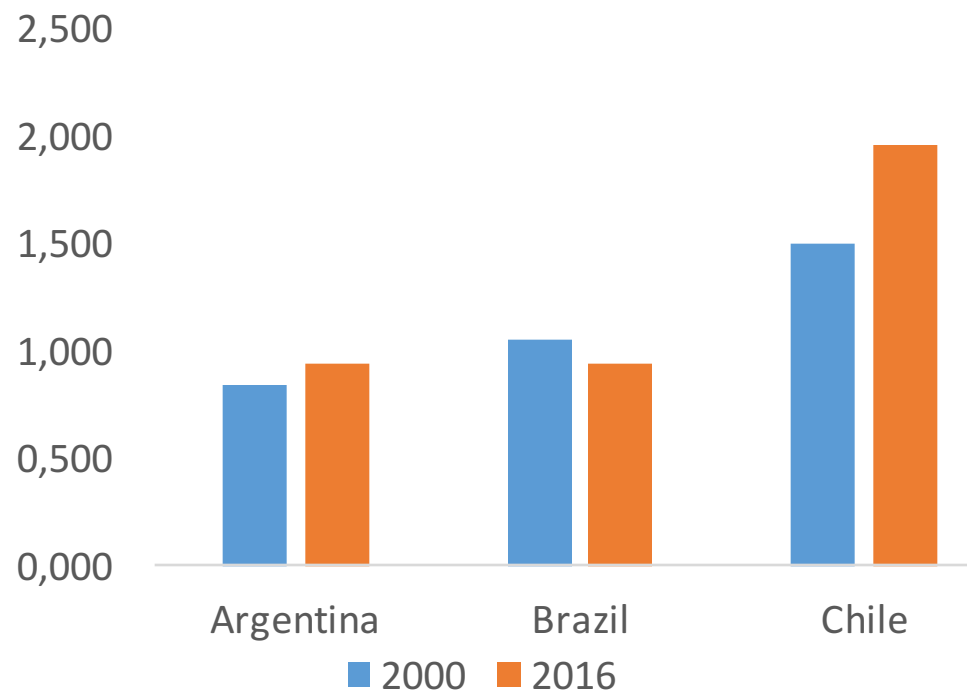


Análisis comparado con países de LAC

Peso en el comercio mundial de
frutas y verduras (%)



Precios unitarios exportación frutas y
hortalizas frescas (US\$ por kg)



Implicaciones para el sector refrigerante

- Transformación productiva de sectores primarios a través de la ciencia y tecnología;
- Foco en exportación de alimentos saludables y de alta calidad, particularmente del sector hortofrutícola;
- Mayores exigencias de los sistemas de refrigeración a nivel global:
 - Calidad: frutas y hortalizas el mayor producto rechazado por la FDA debido principalmente por el sistemas de refrigeración;
 - Ambiental: remplazar los HCFC, CFC por sistemas de refrigeración naturales de bajo impacto ambiental;
 - Económico: mayor eficiencia energética = mayor ahorro = mayores márgenes



Muchas Gracias

Manuel Albaladejo

Representante ONUDI para Uruguay,
Argentina, Chile y Paraguay

+598 93993141

M.Albaladejo@unido.org



@Albaladm

