



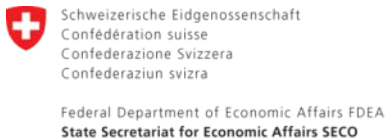
SUSTAINABLE  
RECYCLING  
INDUSTRIES



Conceptos básicos para el tratamiento de Residuos de  
Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)  
Curso Bogotá Abril 18 -22 de 2016

# GESTIÓN DE RAEE EN COLOMBIA

Carlos A. Henández. S.  
Coordinador Nacional Proyecto SRI



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Federal Department of Economic Affairs FDEA  
State Secretariat for Economic Affairs SECO



**Empa**

Materials Science and Technology



**WORLD  
RESOURCES  
FORUM**



**DEMONTAGE- UND  
RECYCLING-ZENTRUM**



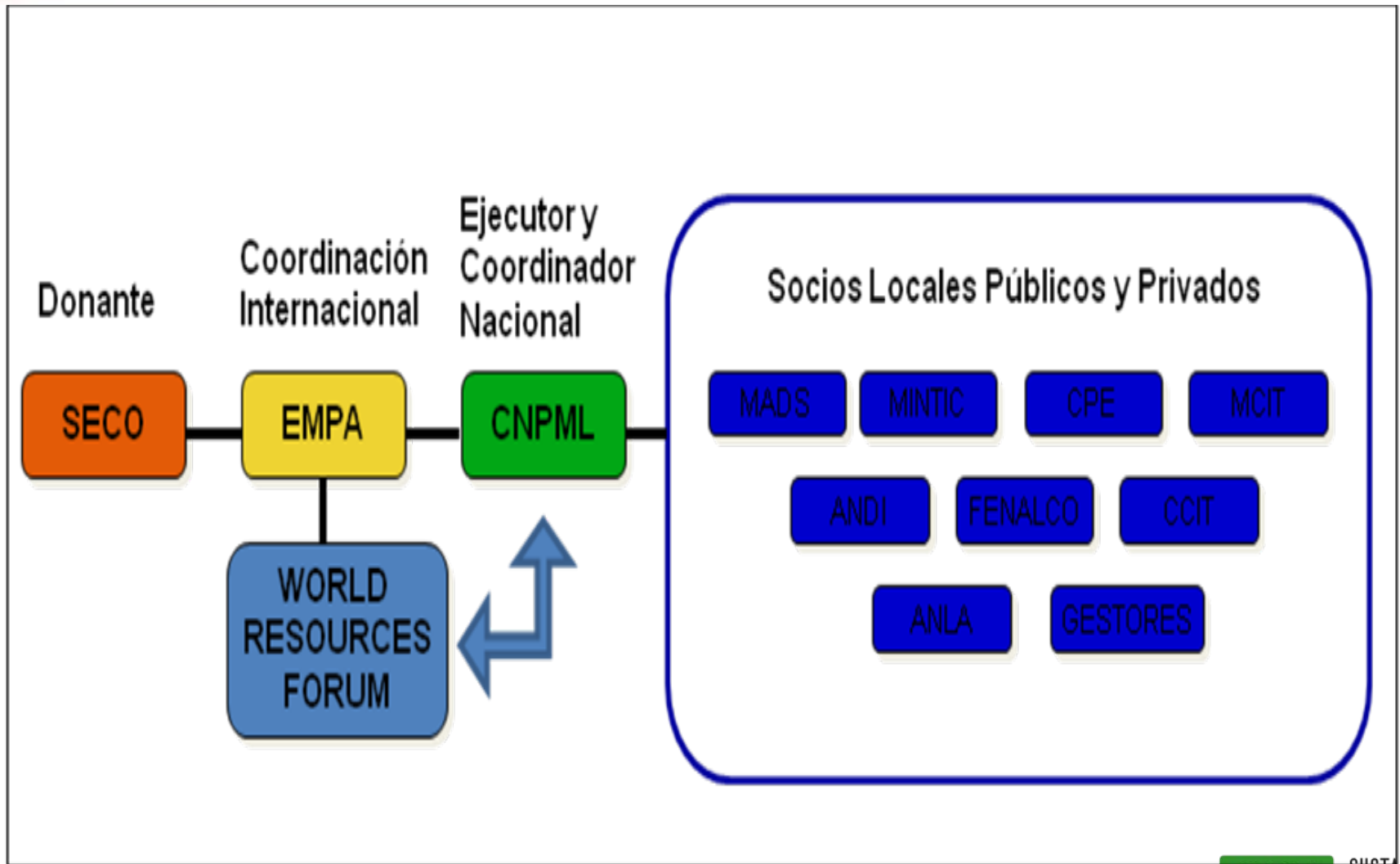
Centro Nacional de  
Producción Más Limpia

# Contenido

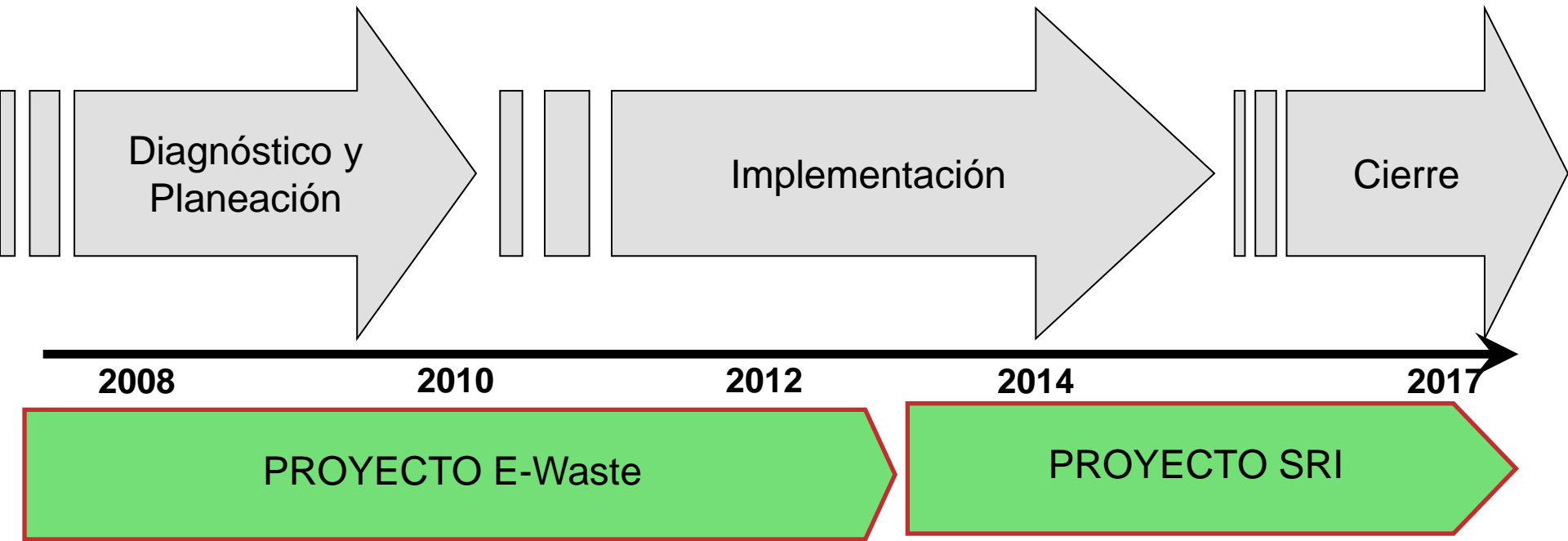
---

1. Proyecto SRI
2. Antecedentes de la Gestión RAEE en Colombia
3. Diagnósticos y otros estudios realizados
4. Aproximación al Sistema de Gestión
5. Implementación

# Proyecto SRI



# Proyecto SRI



# PROYECTO SRI

LÍNEA DE TRABAJO	PROPÓSITO
Policy Implementation (Implementación del Marco Legal)	Promover que el marco normativo actual para la gestión de RAEE se implemente y sea consistente con la gestión sostenible de los RAEE.
Conformity Assessment (Conformidad del Reciclaje)	Promover la creación de un Estándar Técnico nacional para el reciclaje de los RAEE.
Management Systems (Sistemas de Gestión)	Apoyar el establecimiento de sistemas de gestión individuales o colectivos basados en el principio de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y que sean operativos.
Training & Skills Development (Capacitación y Desarrollo de Habilidades)	Contribuir con la capacitación de actores clave para lograr su participación exitosa en el programa y desarrollar las habilidades con el fin de mantener los resultados del proyecto a largo plazo.



# Antecedentes de la Gestión RAEE en el País



# Campañas Minambiente - Privados



Celulares: Junio 2007 – Noviembre 2009  
155 puntos – 34 ciudades  
626.706 celulares recogidos



Computadores: Abril 2008 4 días  
Bogotá – 2 puntos  
2415 unidades recogidas



Abril – Agosto de 2008  
Bogotá  
1900 neveras recogidas



Todo RAEE: Sept. – Octubre 2009 (1 mes) 40 puntos - Bogotá, Cali, B/quilla, Medellín 465 toneladas recogidas

# Bogotá: Campaña ECOLECTA (S.D.A – UAESP) - 2011



#	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Comp y perif	296	255	1037	418	894	559	471	299	348	131
Celulares	217	127	1644	294	489	218	329	398	192	134
Televisores	27	28	66	66	50	34	14	19	18	16
Otros	458	251	1033	430	518	1189	318	521	260	182
<b>TOTAL</b>	<b>998</b>	<b>661</b>	<b>3.780</b>	<b>1.208</b>	<b>1.951</b>	<b>2.000</b>	<b>1.132</b>	<b>1.237</b>	<b>818</b>	<b>463</b>

	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOT
<b>Kg.</b>	3.970	2.277	8.256	3.431	8.485	3.393	4.176	2.474	5.473	1.586	<b>43.521</b>
<b>No. Personas</b>	199	110	341	189	187	158	94	201	104	81	<b>1.664</b>



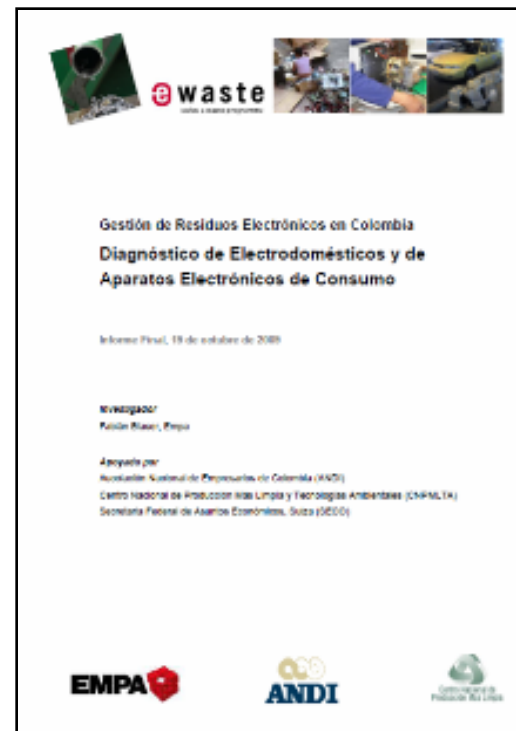
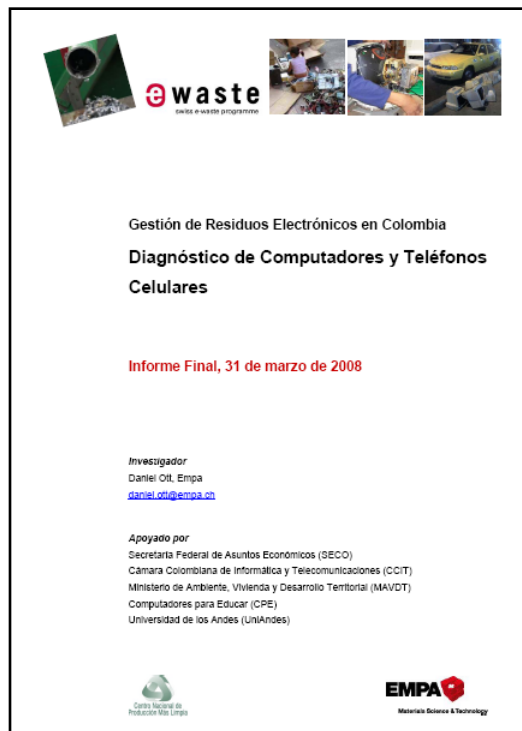
# ESTUDIOS Y DIAGNÓSTICOS EN EL PAIS



- Diagnóstico de computadores y teléfonos celulares (03/08)
- CPE: Análisis de sostenibilidad de las estrategias de suministro en países en vía de desarrollo (04/08)
- Manejo de RAEE en el sector informal de Medellín (05/09)
- Comparación de esquemas de financiación para la gestión de RAEE (05/09)
- Estudio de factibilidad para una planta de desensamble en Medellín (06/09)
- Estudio base de electrodomésticos (10/09)
- Estudio de Viabilidad para la Creación de una ORP para la Gestión de Computadores y Periféricos Obsoletos (02/10)
- Manejo de RAEE en el sector informal de cinco ciudades de Colombia (03/10)
- Análisis de flujo de RAEE en el sector informal (07/10)
- Guías técnicas para el manejo de RAEE (12/11)
- Estudio de factibilidad técnica-económica para el aprovechamiento del vidrio CRT en la industria cerámica (11/11)
- Diseño de una plataforma Web para los programas posconsumo (10/13)
- Comparación de estándares técnicos internacionales para el manejo de los RAEE (03/15)

# DIAGNOSTICOS

- Identificación de los actores
- Cuantificación de la problemática
- Caracterización del sistema actual





# Documentos



Estándares técnicos y ambientales para el  
tratamiento de RAEE

Comparación de estándares de Suiza  
(Sens/Swico), Europa (WEEELabex y  
Cenelec) y Estados Unidos (R2 y  
e-Stewards)



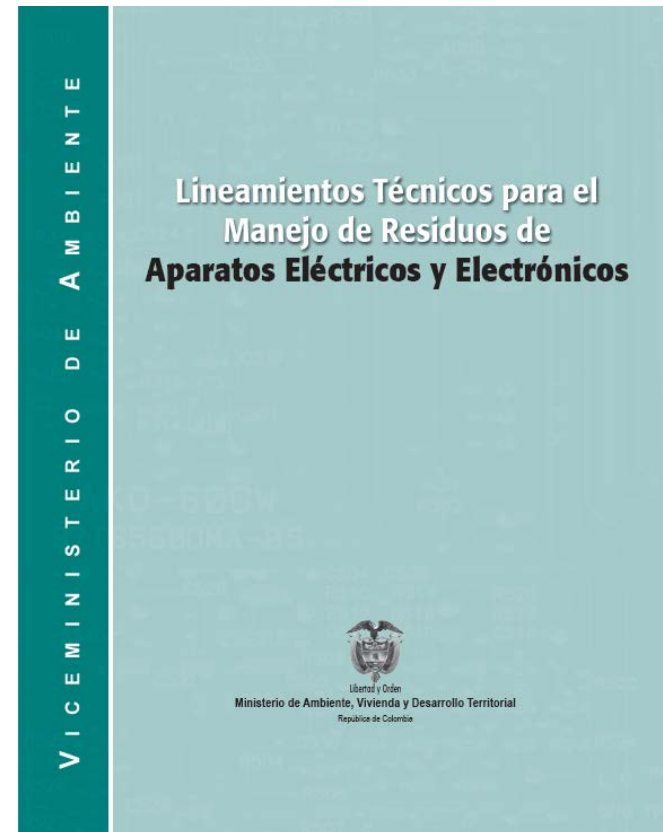
**Autores**

Marco  EMPA - Instituto Federal Suizo de Ciencias de Materiales y Tecnologías,  Gallein, Suiza

Heinz  EMPA - Instituto Federal Suizo de Ciencias de Materiales y Tecnologías,  Gallein, Suiza

Carlos A. Hernández S., Centro Nacional de Producción Más Limpia, Bogotá, Colombia

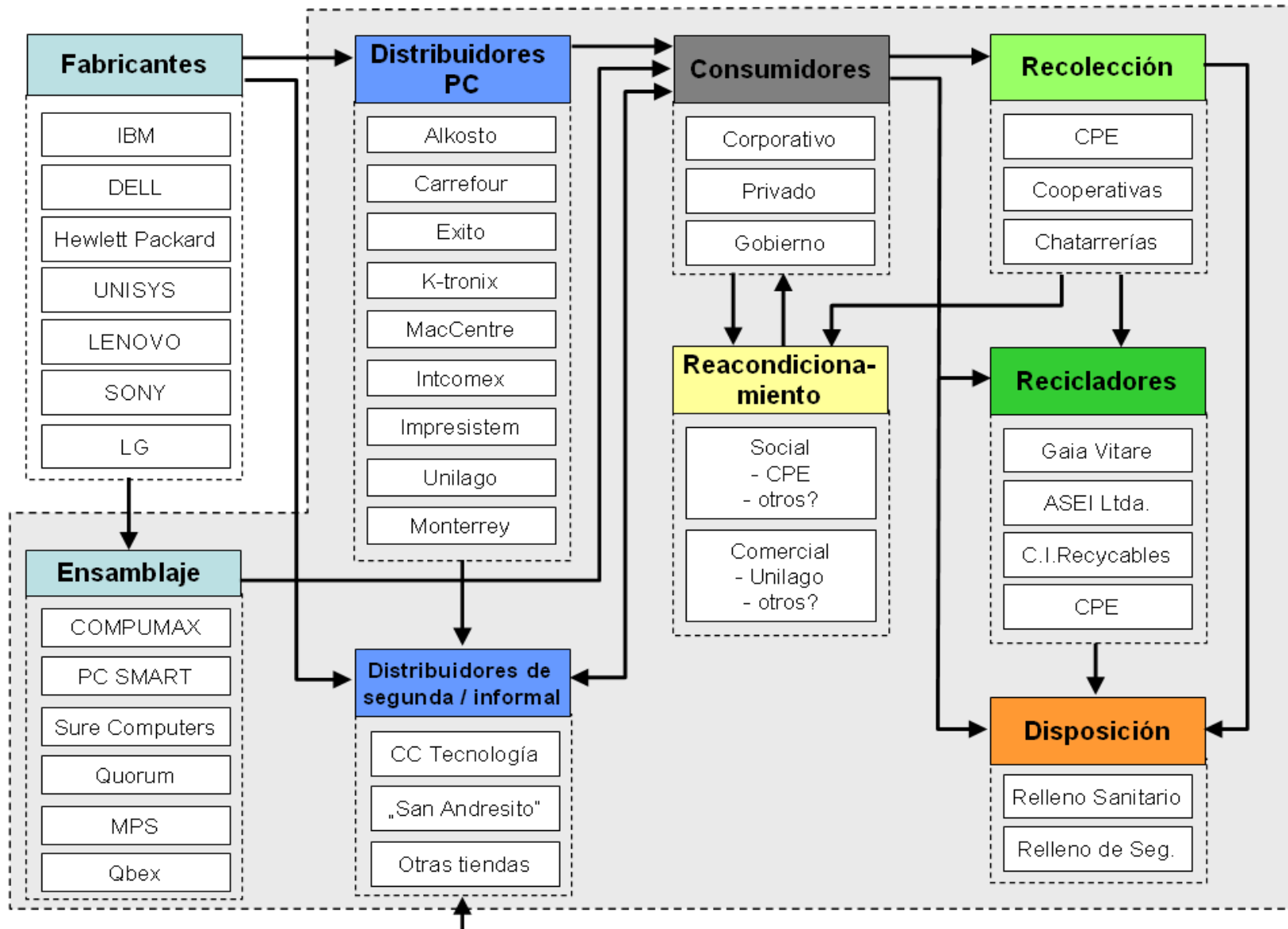
Bogotá, Agosto de 2014



NCL

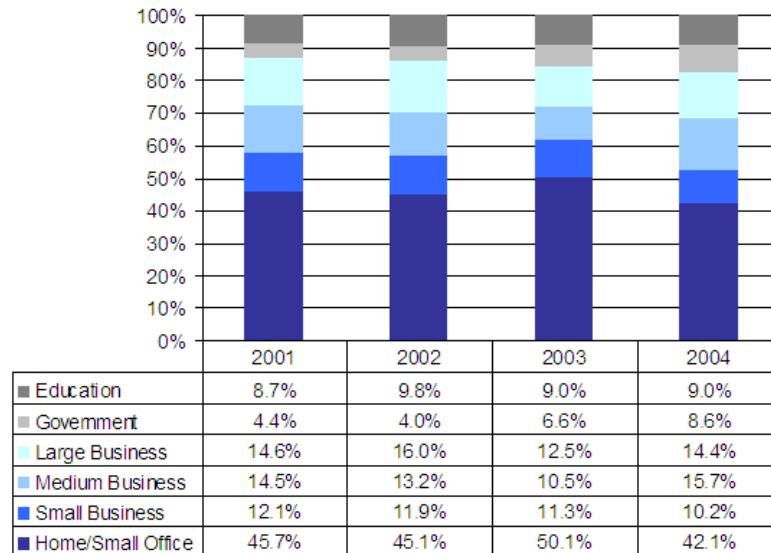
# Panorama Actores

Colombia



Diagnóstico computadores, EMPA, 2008

# En donde están?

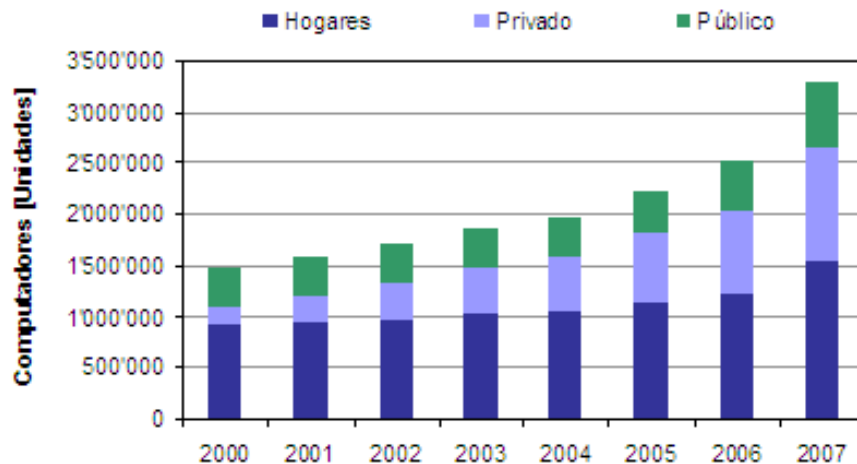


## Computadores vendidos por sector

**Hogares** 42%

**Sector privado** 40%

**Sector público** 18%



## Base instalada por sector

**Hogares** 47%

**Sector privado** 33%

**Sector público** 20%

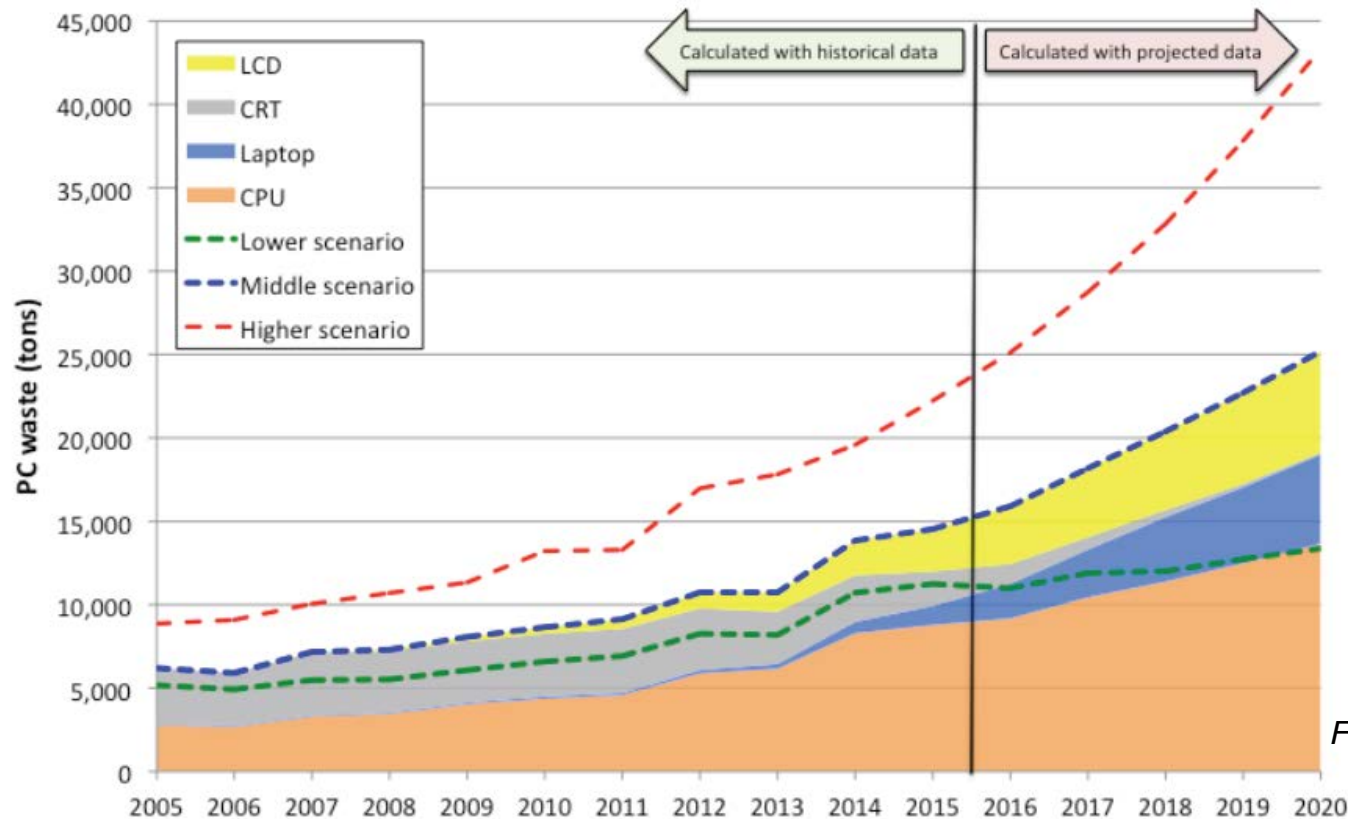
# Proyección de la generación de computadores



**En el 2015: 10.000-22.000 t generadas (0.21**

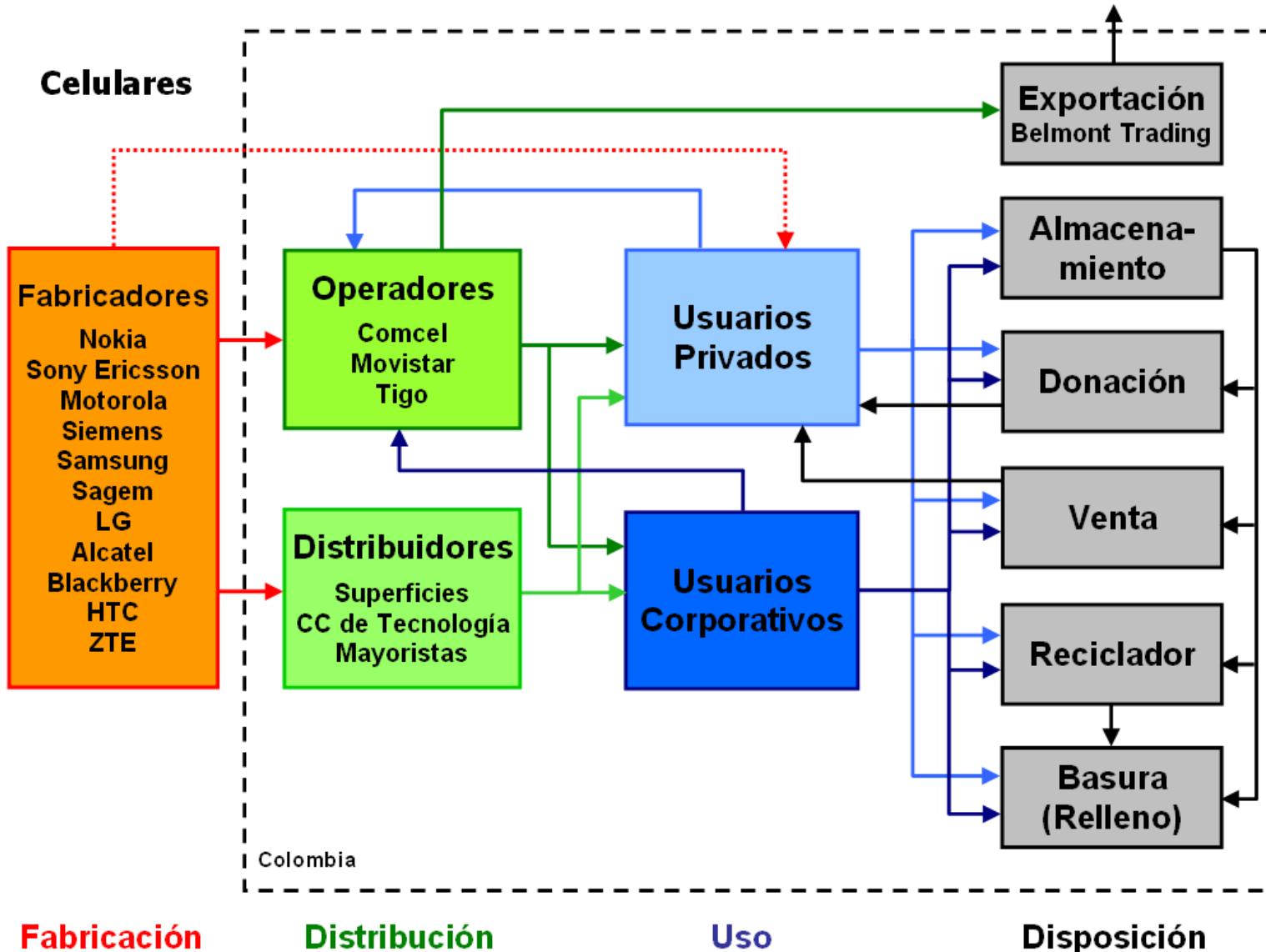
**- 0.47 kg por persona)**

**Hasta el 2011: 70-90.000 t acumuladas**



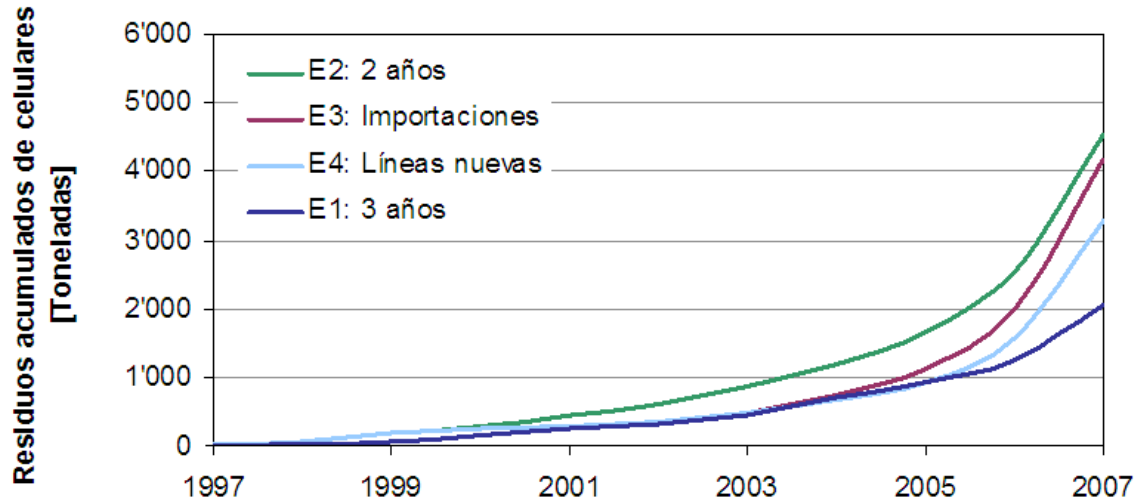
Fuente: León 2010, EMPA

# Teléfono Celulares





# GENERACIÓN RESIDUOS DE CELULARES



## Residuos de celulares acumulados

**1997 - 2007:**

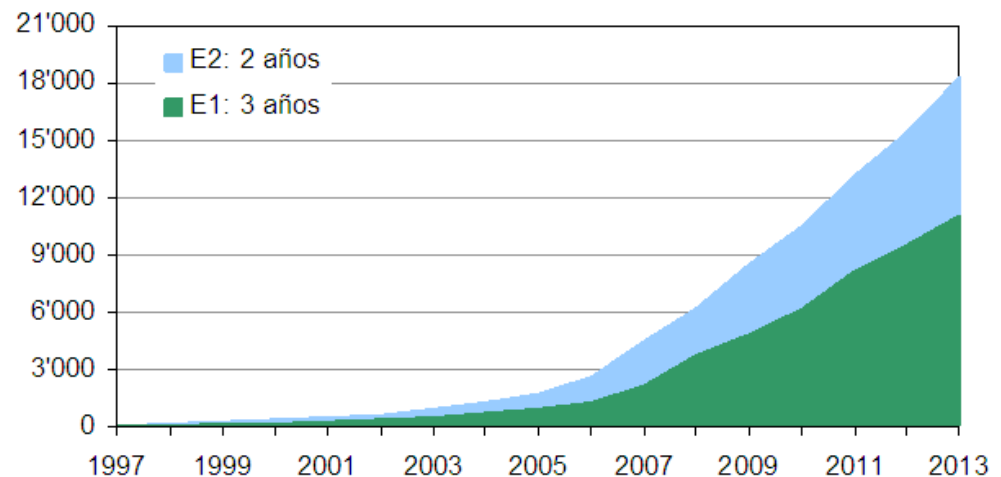
**Aprox. 2.000 toneladas**

**15 millones de equipos**

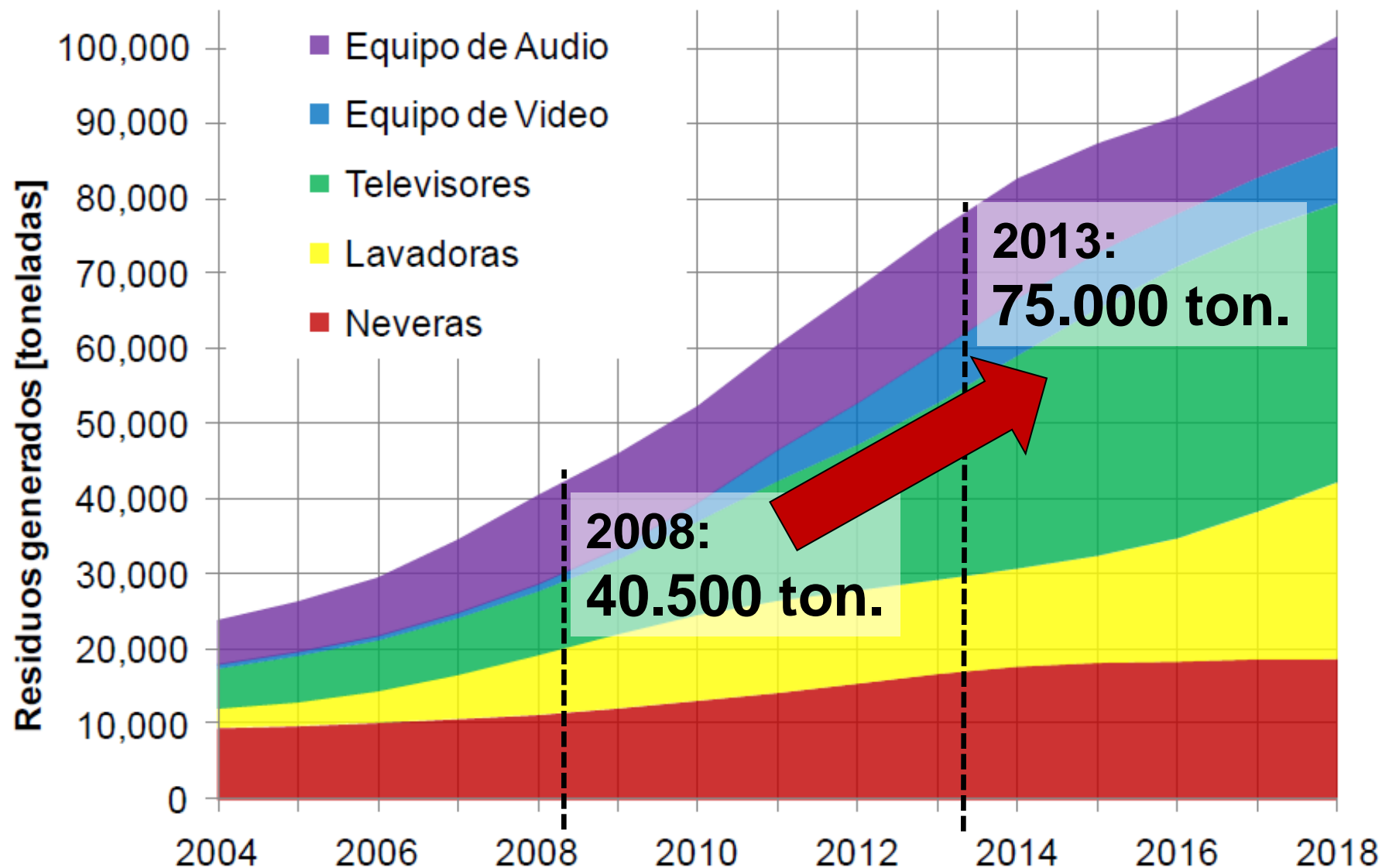
## Proyección de los residuos de celulares

**2013:**

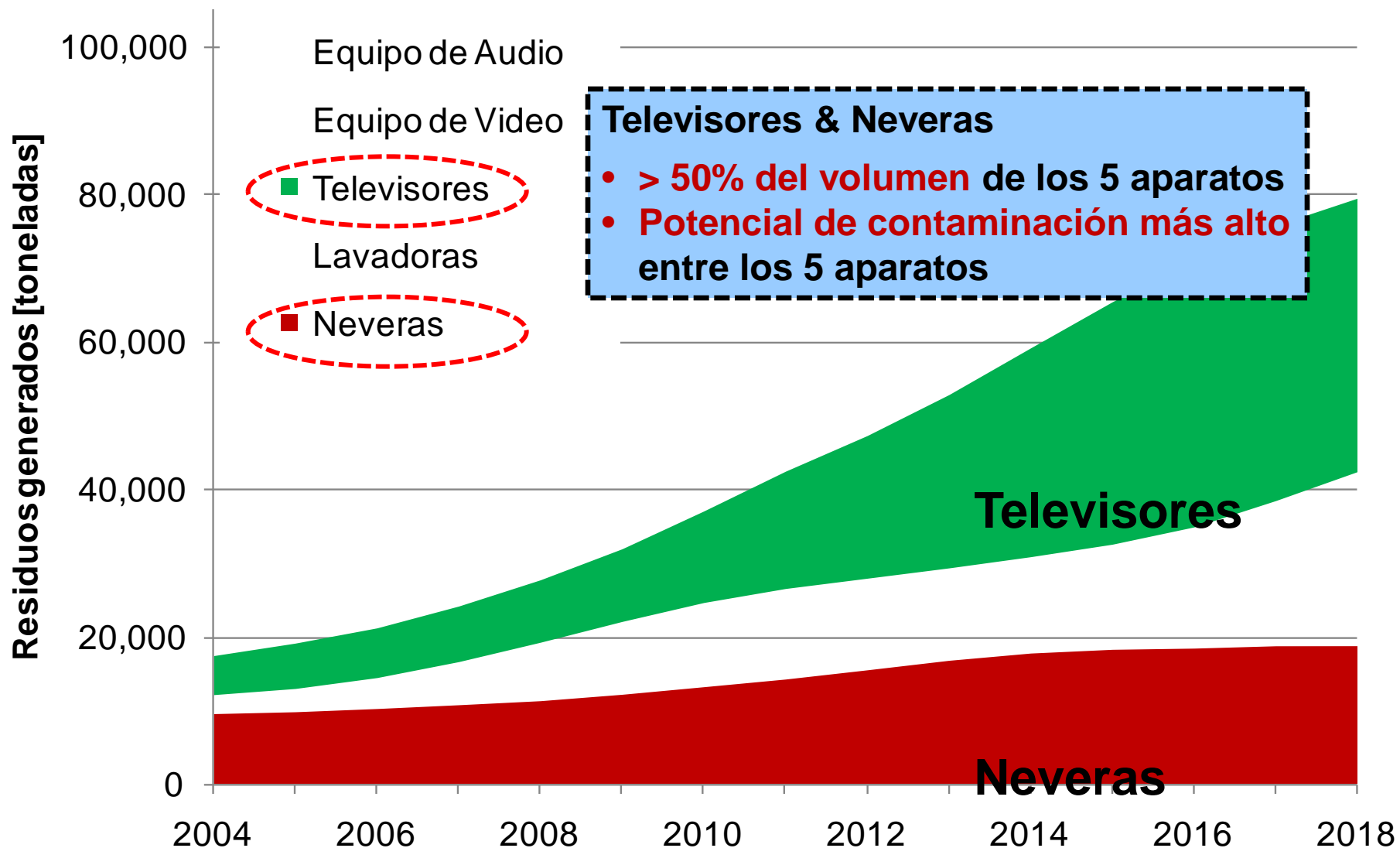
**11.000 - 18.000 toneladas**



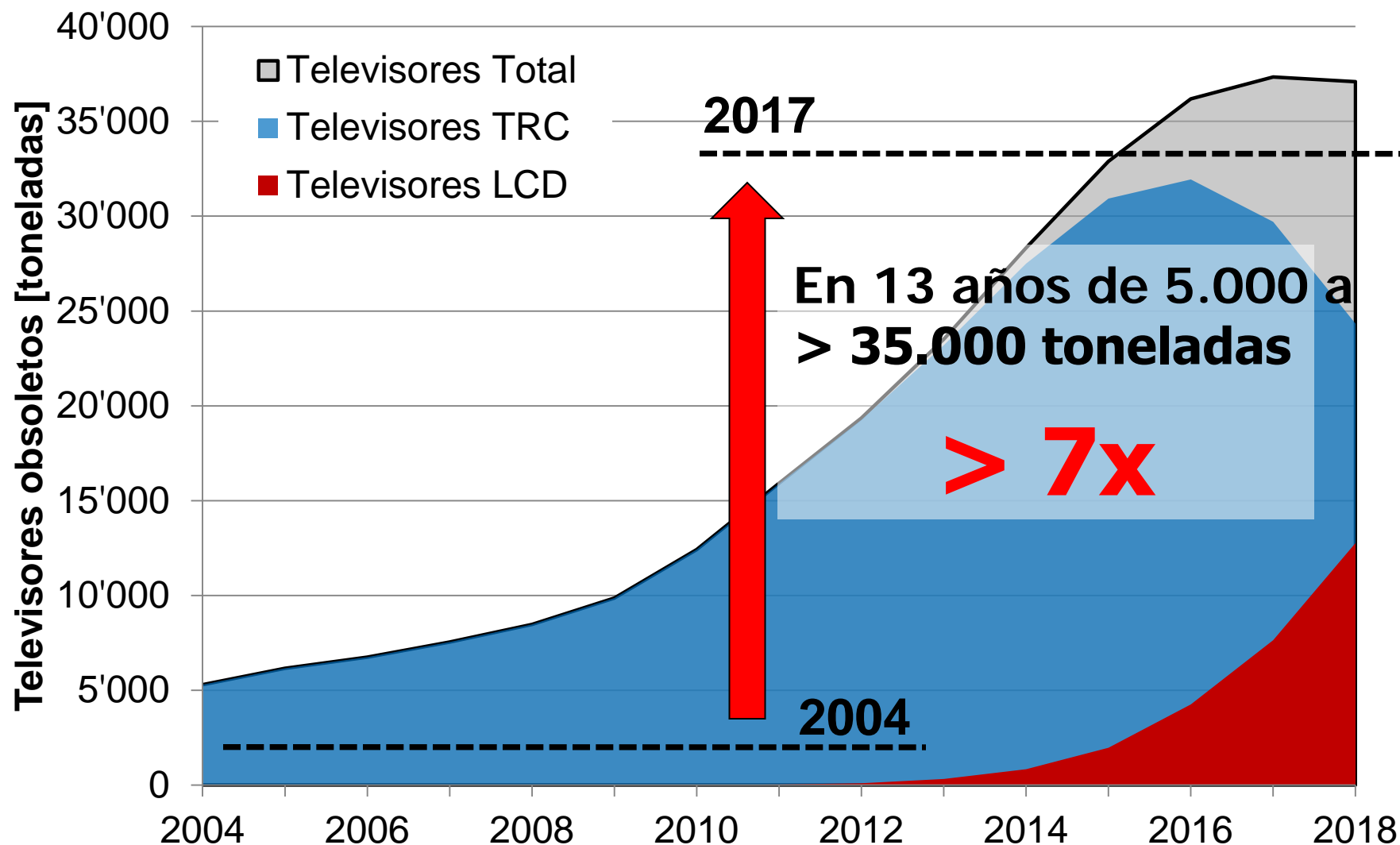
# ELECTRODOMÉSTICOS RESIDUOS GENERADOS (ESCENARIO PROMEDIO)



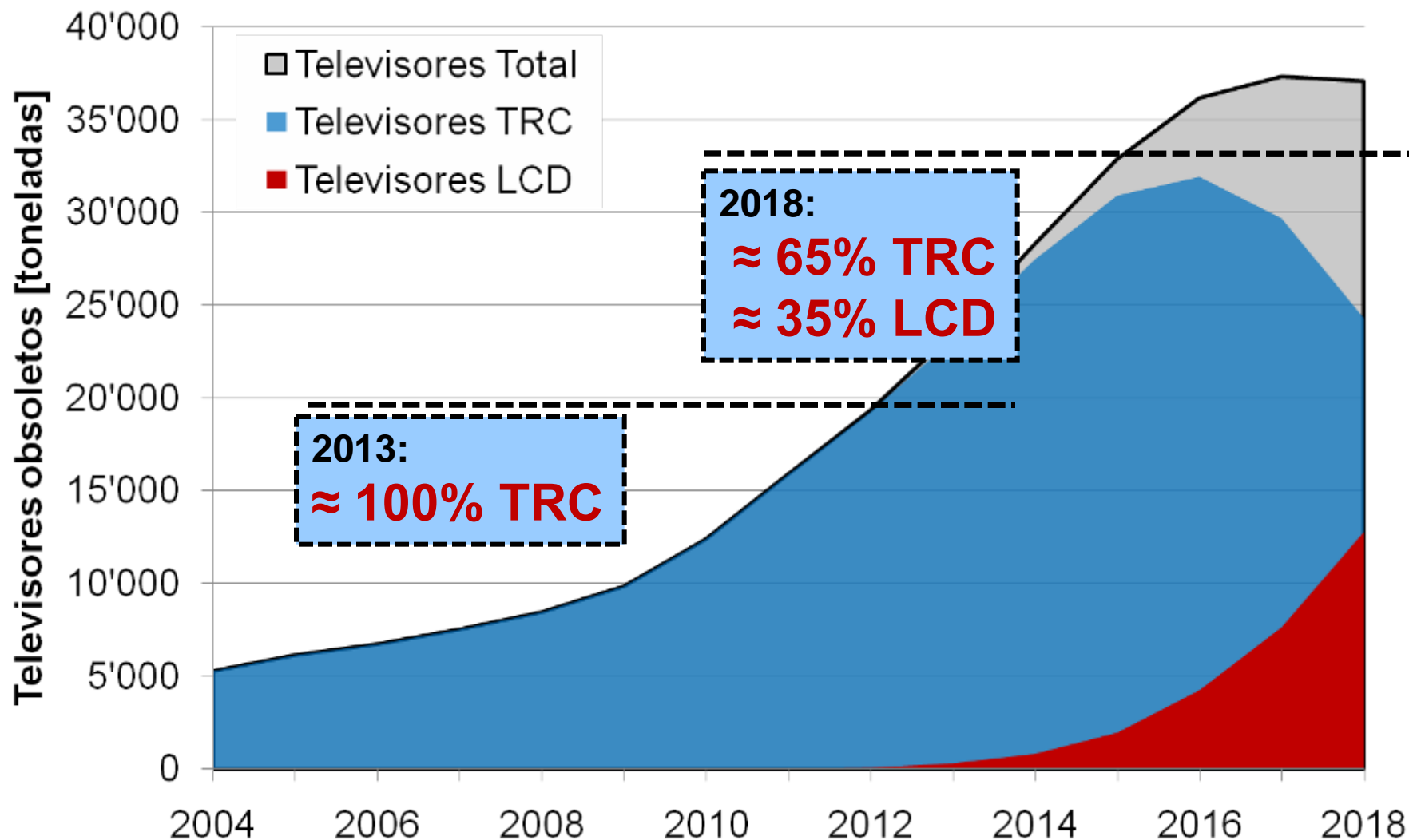
## Dos corrientes principales



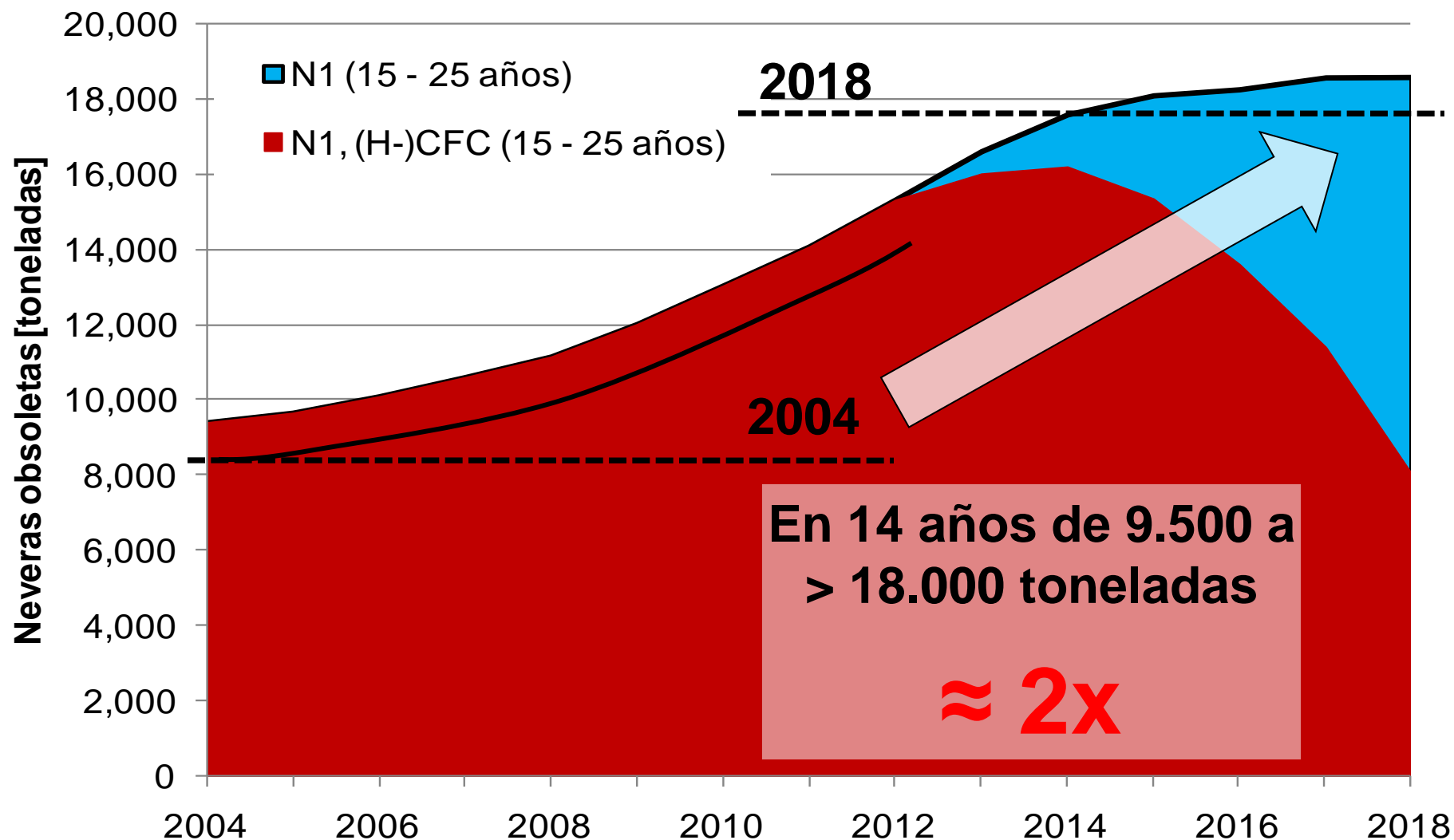
# RESIDUOS DE TELEVISORES



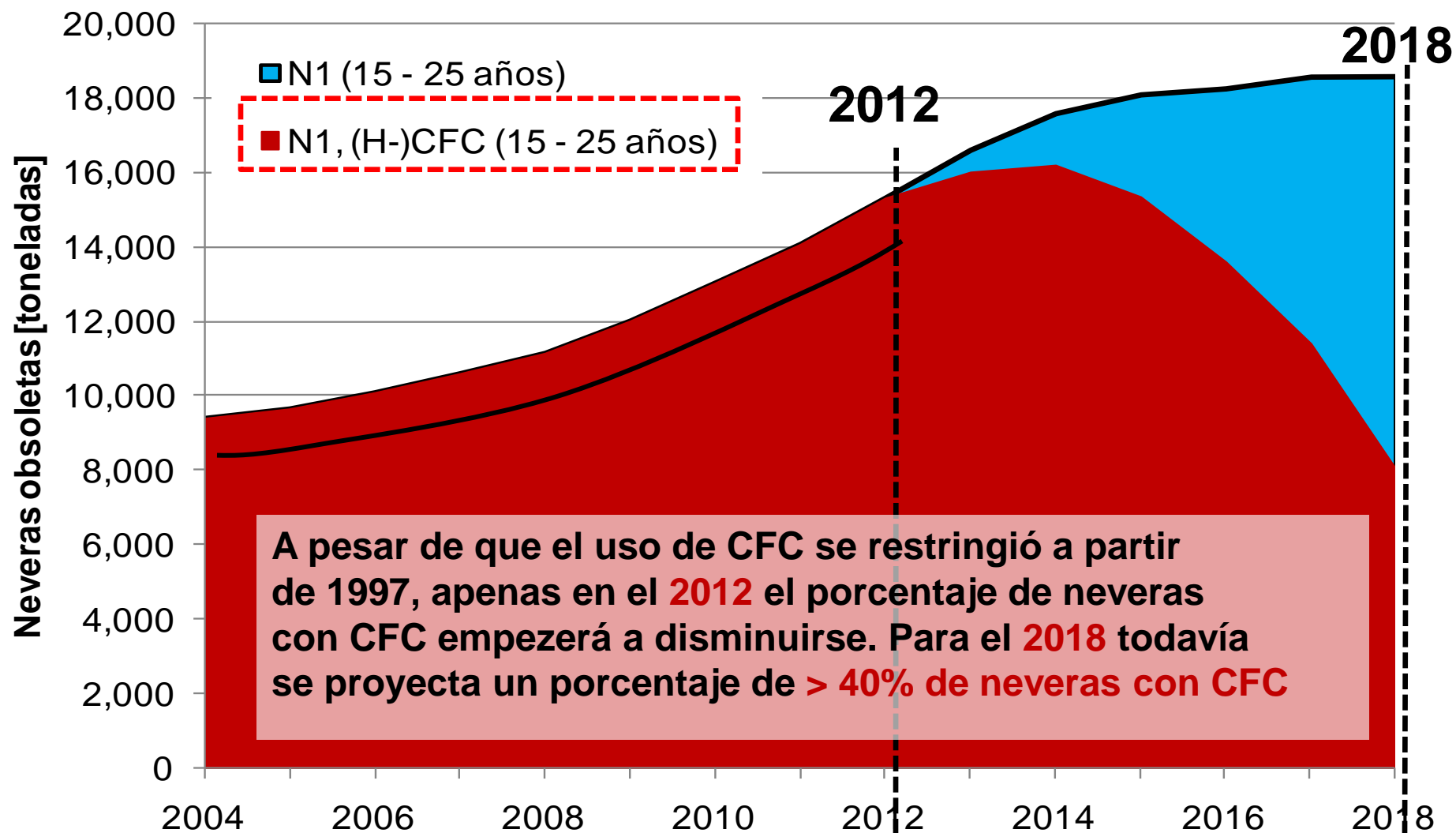
# RESIDUOS DE TELEVISORES, TRC VS. LCD



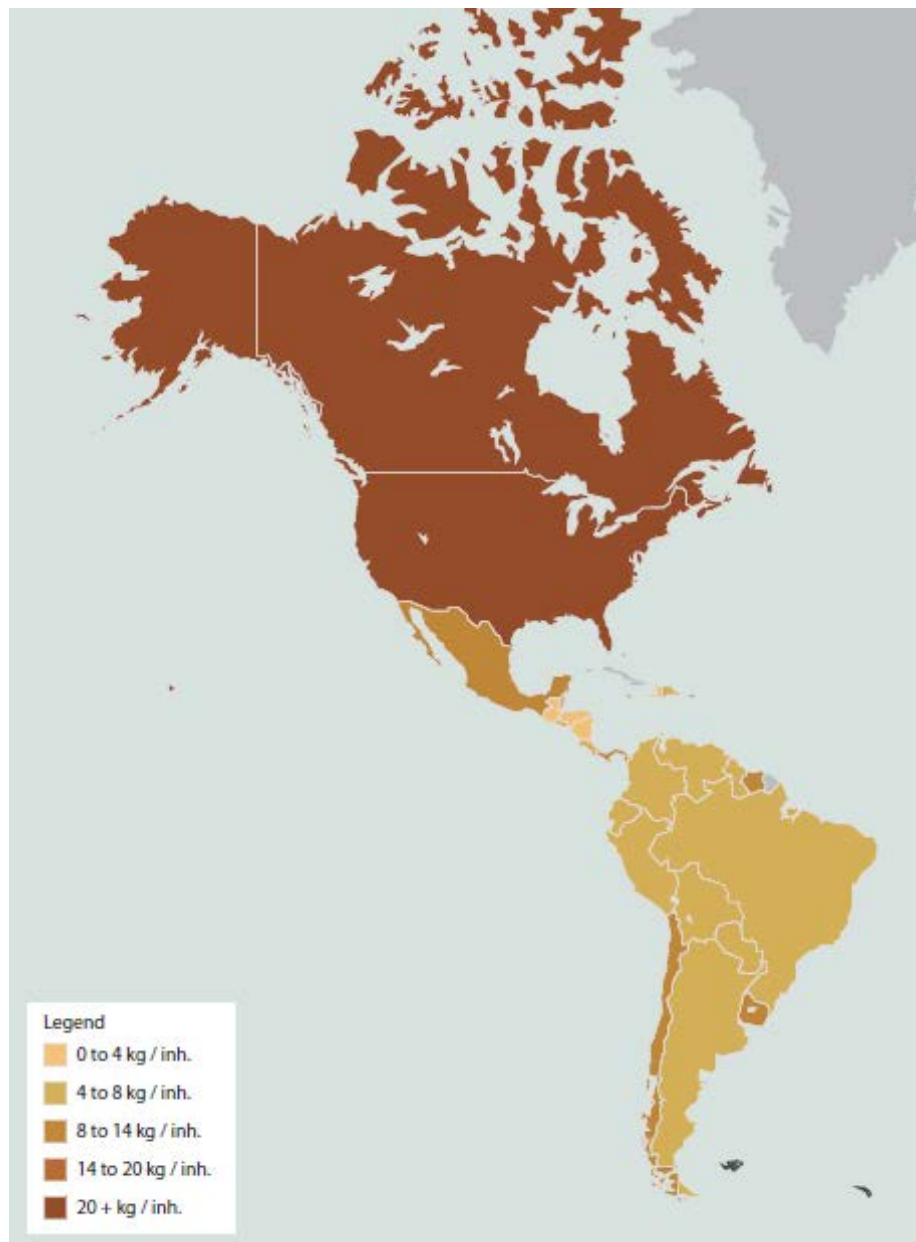
# RESIDUOS DE NEVERAS CON CFC



# RESIDUOS DE NEVERAS CON CFC



# Generación de RAEE en las Américas



➤ 11.7 Mt en 2014 en L.A.

➤ Colombia: 252.000 ton/año  
(5.3 kg/hab)

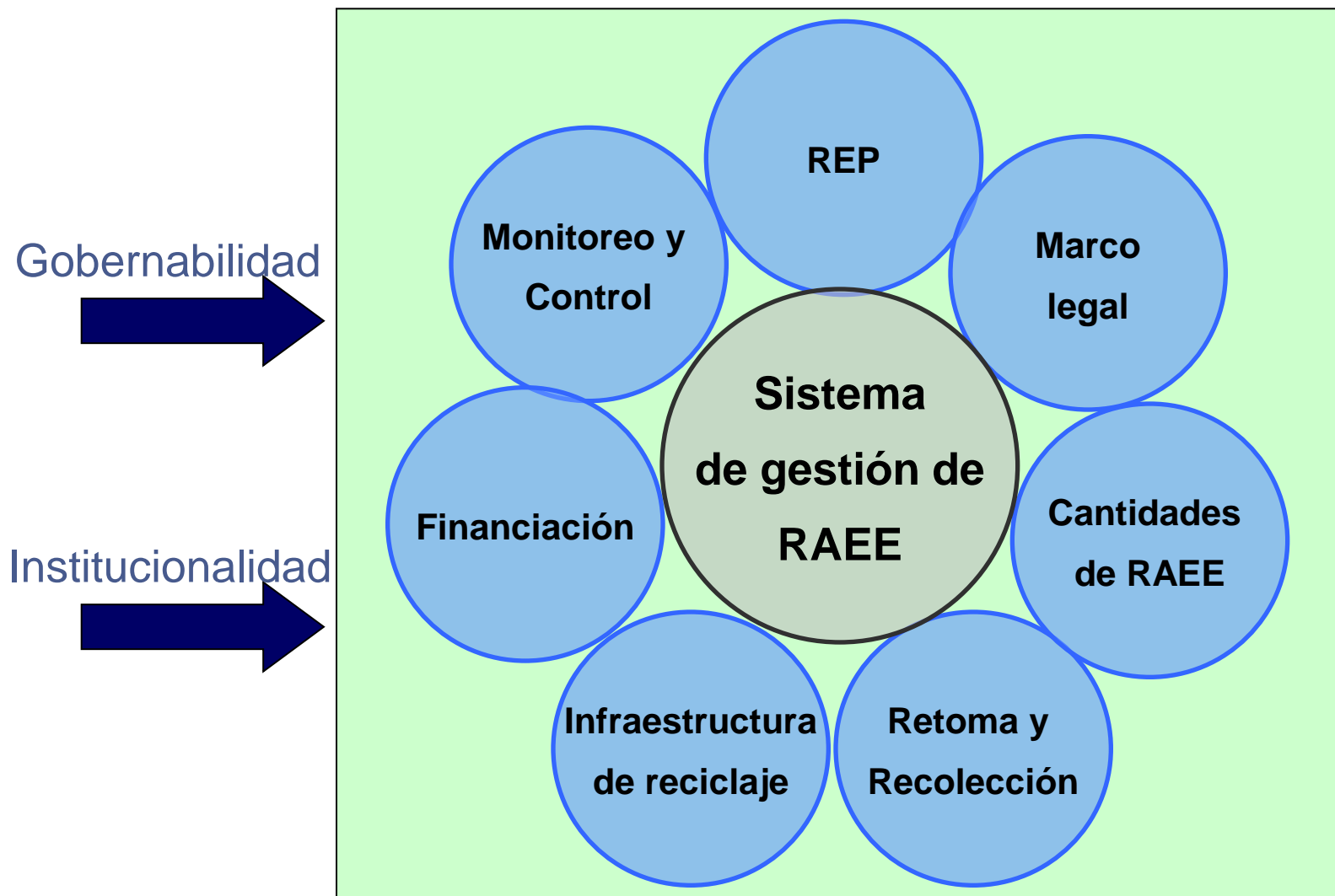
*Fuente: The global E-waste monitor,  
UNU, 2014*



# Y qué hemos hecho?



# Sistema de Gestión RAEE



Fuente: Bornand 2007, SWICO

# Marco Legal y Normativo como etapa del S.I.G



Fuente: Bornand 2007, SWICO

# Aspectos Legales y Normativos

- Colombia Pionero en L.A. (Res, Ley, Decreto, Política, programas)
- Elementos de EPR incorporados desde 2005
- Siete Corrientes de residuos se reglamentan durante 2007-2010
- Empresas encargadas del manejo de RAEE requieren Licencia Ambiental



# Programas posconsumo operando (Julio de 2015)

Corriente	No. Programas
Bombillas fluorescentes	2
Computadores e impresoras	17 (14+3)
Pilas	17 (15+2)



Fuente: MADS



Cubrimiento > 95%

# Infraestructura de Reciclaje en el país



# LA SITUACIÓN EN COLOMBIA





# Datos Históricos sector gestor

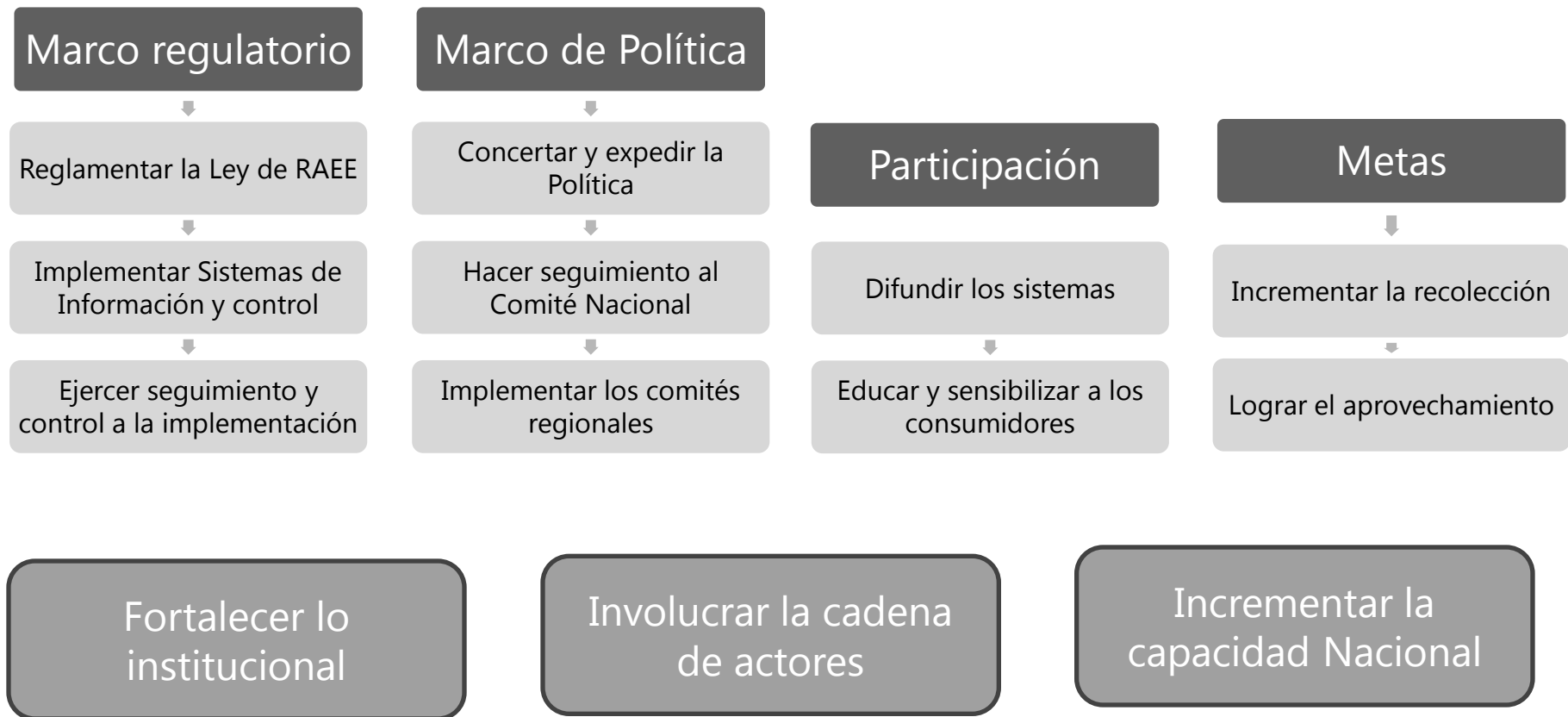
Indicador		2009	2010	2011	2012
Generación Nal. RAEE (todas la categorías)	toneladas	120'000	140'000	160'000	180'000
	kg/hab.	2.7	3.1	3.5	3.9
Generación nacional de residuos de computadores y periféricos	toneladas	8'500	10'000	12'000	15'000
	kg/hab.	0.18	0.22	0.26	0.33
Empresas formales de reciclaje de RAEE	#	5	8	11	18
Cantidades de residuos de computadores reciclados a través de gestores formales	toneladas	1'200	2'000	3'000	4'000
Porcentaje de residuos de computadores formalmente reciclado	%	14%	20%	25%	27%
Empleos asociados con el reciclaje y reacondicionamient o formal de RAEE	#	300 (100+200)	450 (250+200)	600 (400+200)	600 (400+200)



# Panorama de los Gestores hoy

- Registradas > 30 con L.A. (almacenamiento y desensamble, disposición), algunas con muchos años de experiencia.
- Las 3 mas grandes gestionan alrededor de 12.000 a 15.000 ton/año de RAEE (4.8%- 6%)
- Grandes cantidades aún almacenadas en hogares y oficinas. Alta participación del sector informal: hasta 54% manejo de PCs.
- Se realizan actividades de desensamble, recuperación y aprovechamiento de materiales (ferrosos y no ferrosos).  
Corrientes altamente valorizables como las tarjetas electrónicas se exportan.
- No cuentan con certificaciones de estándares internacionales
- Creación Asociación Nacional de Gestores en proceso

# Retos en la Gestión de RAEE



# Retos en la gestión RAEE

<b>Modelo de Gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>»Sostenibilidad de los programas posconsumo – Un sistema RAEE?</li> <li>»Monitoreo y control, sistema de auditoría</li> <li>»Inclusión del sector informal</li> <li>»Integración de otros actores – Comité Nal. RAEE</li> </ul>
<b>Modelos de Manejo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>»Adopción de/cumplimiento con estándares internacionales - Elaboración de una estándar regional?</li> <li>»Proyectos de investigación en temas sin solución técnica local (CRT, plásticos, baterías)</li> <li>»Proyecto Neveras</li> <li>»Infraestructura de reciclaje: incrementar capacidad de valorización.</li> </ul>
<b>Sensibilización y Capacitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>»Educación y sensibilización al consumidor</li> <li>»Mejora de la página web</li> <li>»Capacitación de las autoridades ambientales</li> </ul>

# GRACIAS!

***Carlos A. Hernández S.***

*carlos.hernandez@cnpml.org*