

# Sesiones 3 y 4

## Compilación de las cuentas de bosques en unidades físicas y monetarias Chile

*Taller regional de capacitación: Cuentas de Bosque en los países de América Latina: buenas prácticas y recomendaciones para su compilación y uso en el ámbito de las políticas públicas*

*Santiago de Chile, CEPAL, del 4 al 6 de diciembre de 2017*

Yasna Rojas, INFOR  
Álvaro Shee, Ministerio del Medio Ambiente



# Arreglos institucionales para la compilación: Plan Nacional de Cuentas Ambientales

- El PCA publicado el 2016 propone un plan estratégico para la implementación de un Sistema Integrado de Cuentas Ambientales, Ecosistémicas y Económicas (SICAEE) para Chile.
- 6 Objetivos y plan de trabajo de 3 años (2016-2018)



1. Construir y validar Institucionalidad para el SICAEE

2. Sistema de información coherente (contabilidad económica-ambiental)

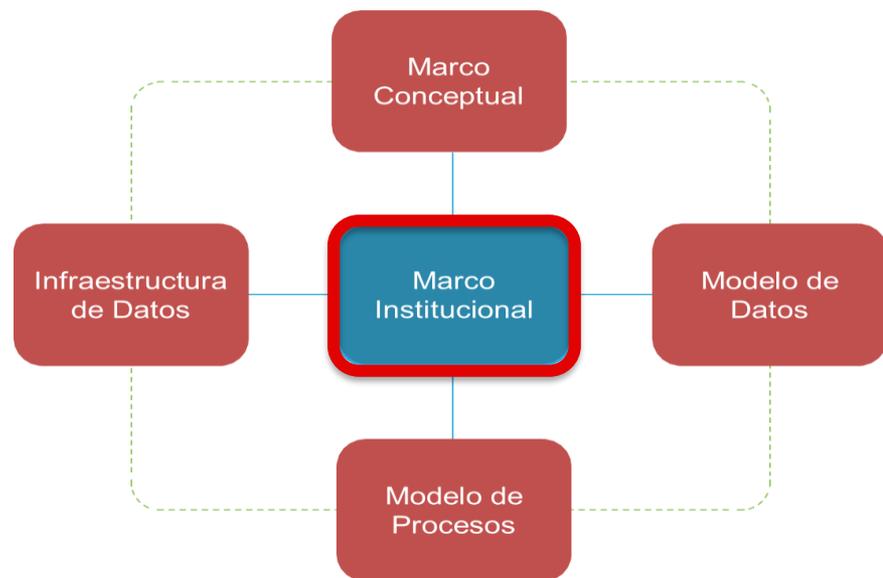
3. Estadísticas ambientales en las políticas públicas

4. Contribuir a ODS y otros

5. Proporcionar soluciones informáticas oportunas, eficientes y estandarizadas

6. Elaborar cuentas ambientales prioritarias

## SICAEE

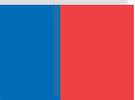
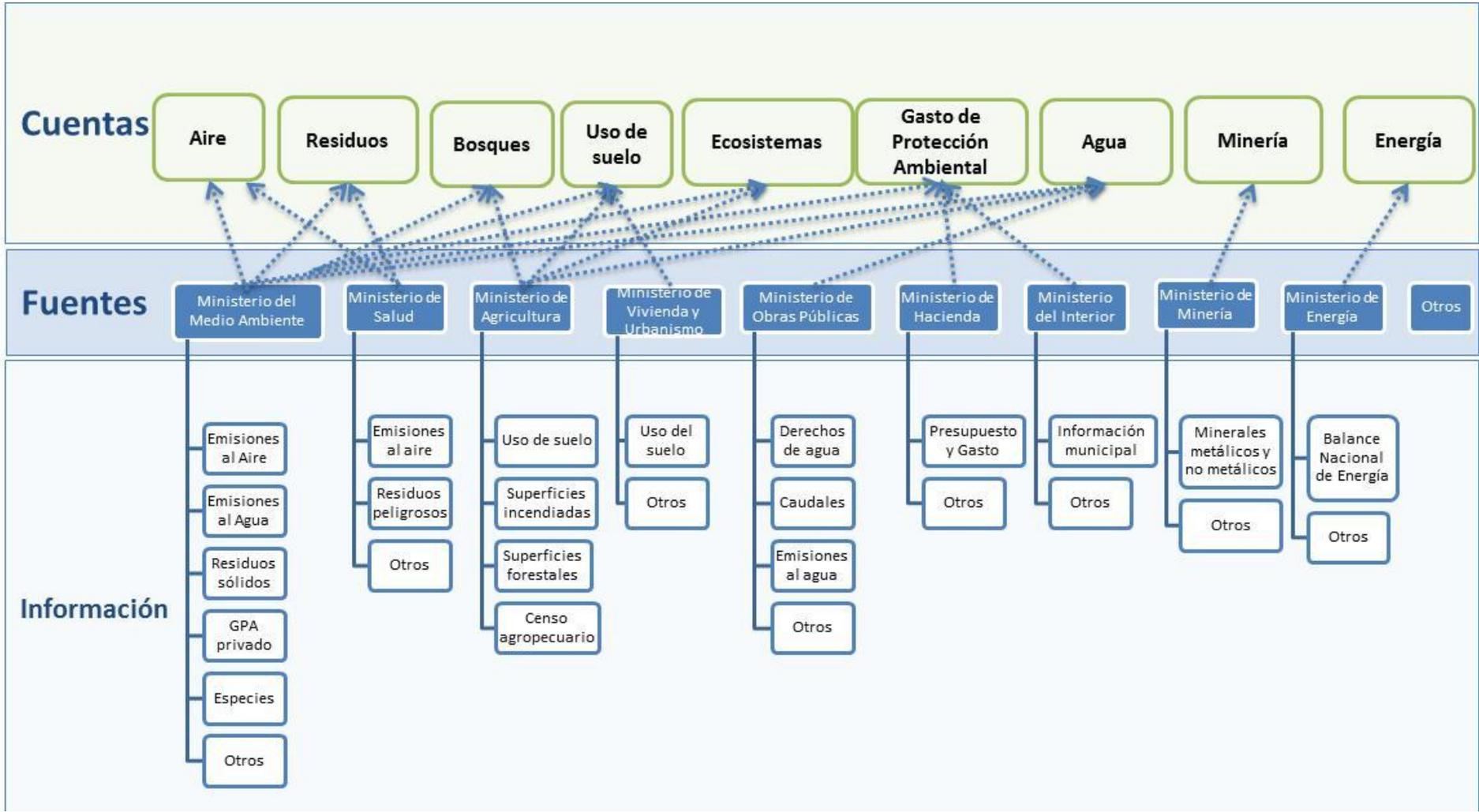


# Arreglos institucionales para la compilación: Comité Interinstitucional de Información Ambiental y Cuentas Ambientales

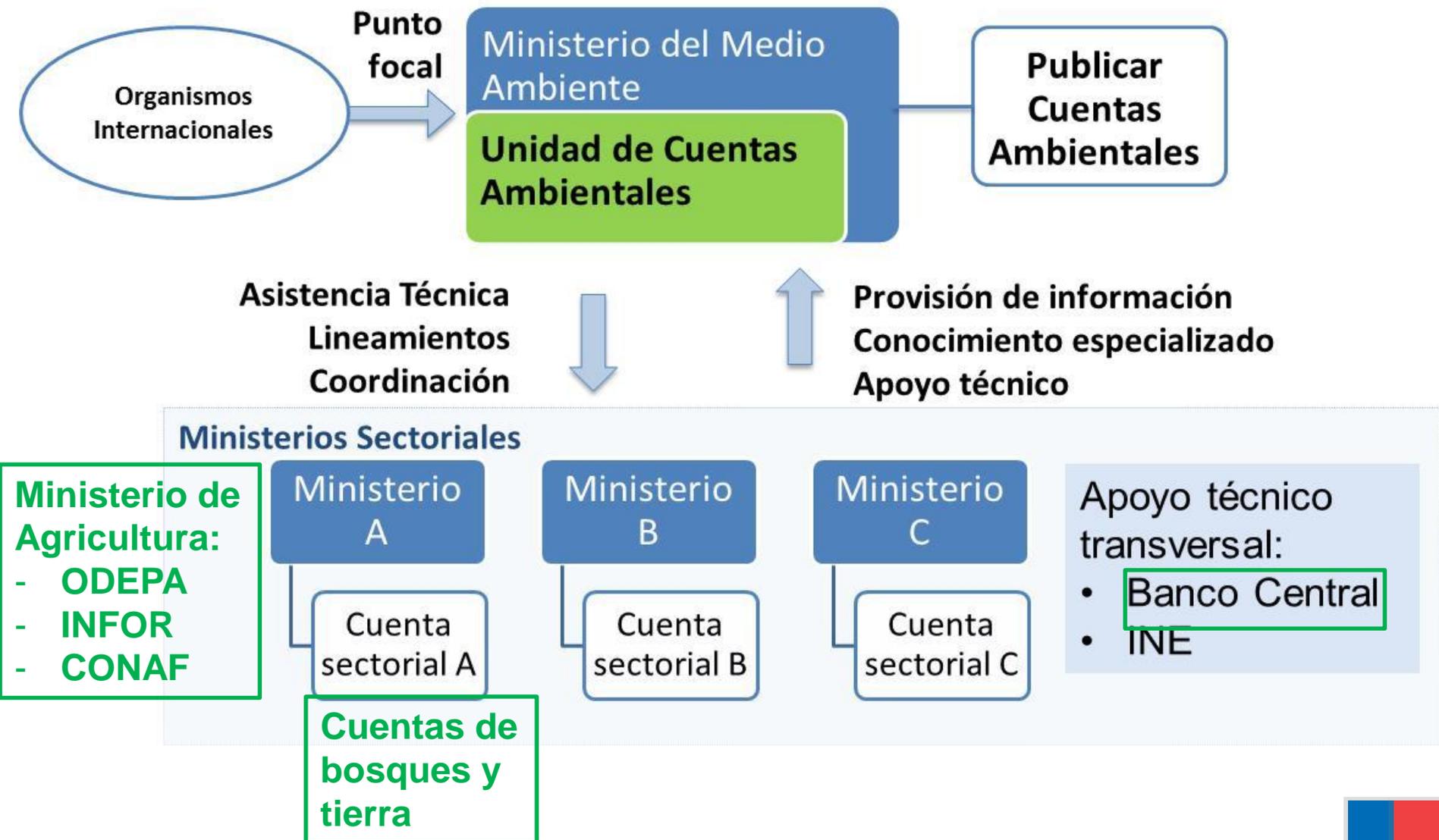
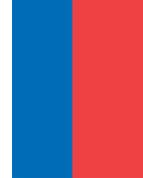
- El Comité Interinstitucional y Ministerial de Información Ambiental fueron creados por el MMA el año 2012 para apoyar la coordinación y dar respuesta a las demandas de información ambiental del país.
- En 2017 (Resolución 0069) se incluye la función de cuentas ambientales y pasa a llamarse Comité Interinstitucional de Información Ambiental y Cuentas Ambientales



# Arreglos institucionales para la compilación: Comité Interinstitucional de Información Ambiental y Cuentas Ambientales



# Arreglos institucionales para la compilación: El rol de coordinación del MMA



# UNIDADES FÍSICAS

# Cuentas que se están compilando

- Activo Suelo
  - Cuenta de la cobertura de la tierra
  - Matriz de cambios de la cobertura de la tierra
  - Cuenta de activos de los bosques y otros suelos boscosos
- Activo Recurso Maderero
  - Cuentas de activos de los recursos madereros (m3)

# Cuentas que se están compilando



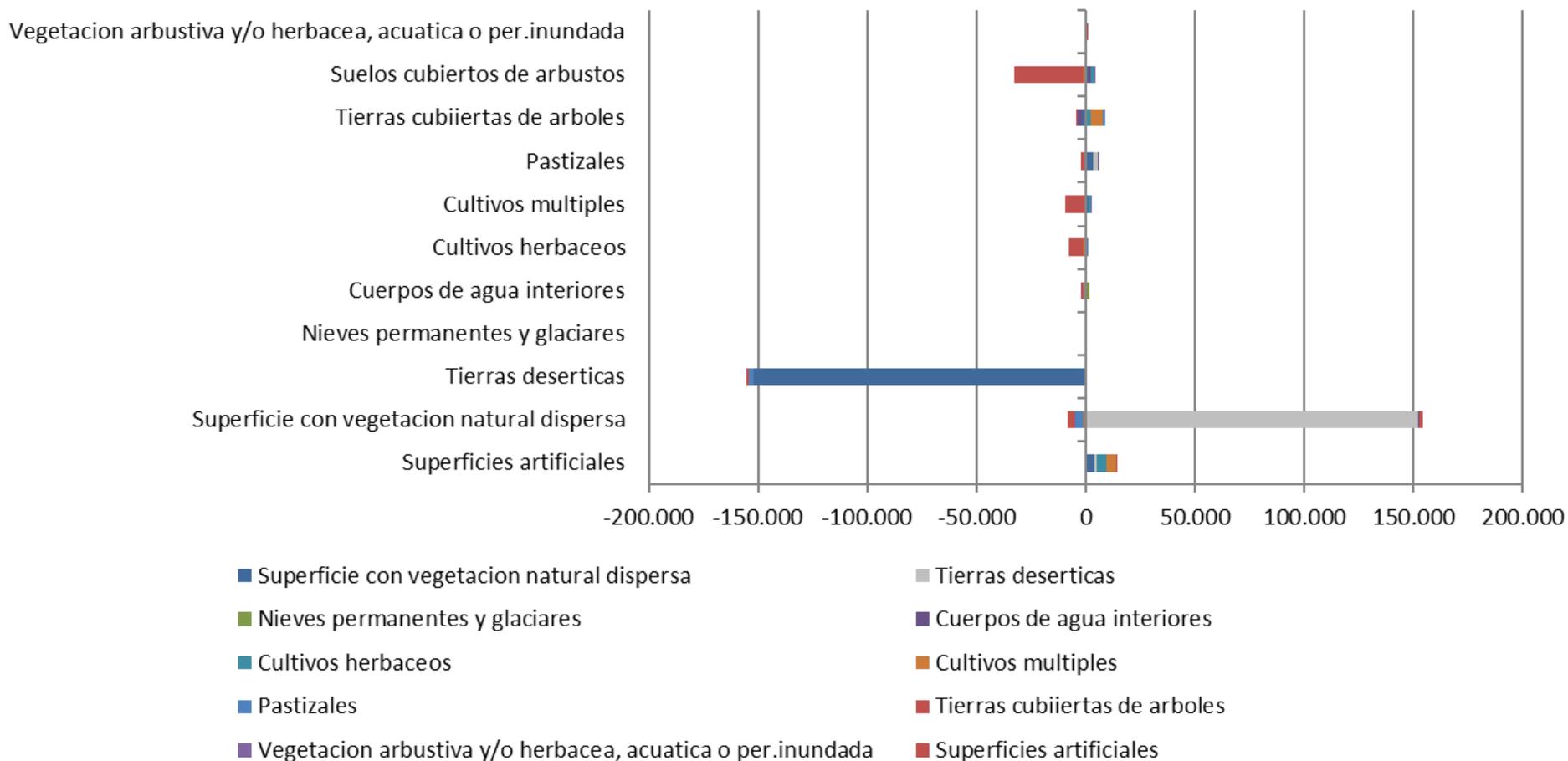
## Matriz de cambio en cobertura de la tierra, 2011-2015

|   | Superficie inicial 2011 | Superficies artificiales | Superficie con vegetación natural dispersa | Tierras desérticas | Nieves permanentes y glaciares | Cuerpos de agua interiores | Cultivos herbáceos | Cultivos múltiples | Pastizales | Tierras cubiertas de árboles | Suelos cubiertos de arbustos | Vegetación arbustiva y/o herbácea, acuática o perinundada | Cambio neto | Superficie final 2015 |
|---|-------------------------|--------------------------|--|--------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|------------|------------------------------|------------------------------|---|-------------|-----------------------|
| Superficies artificiales                                  | 201652                  | 0                        | 3.654                                      | 156                | 0                              | 87                         | 4.604              | 4.141              | 375        | 462                          | 23.000                       | 0   | 37.479      | 239.130,99            |
| Superficie con vegetación natural dispersa                | 11823.860               | -3.654                   | 0  | 152.166            | 0                              | 394                        | -294               | -993               | -3.429     | 1896                         | -1.193                       | 0   | 144.883     | 11968.743,04          |
| Tierras desérticas  | 13.832.418              | -156                     | -152.166                                   | 0                  | 0                              | 0                          | -106               | 287                | -1918      | -269                         | -44                          | 0   | -155.371    | 13.677.047,35         |
| Nieves permanentes y glaciares                            | 2.989.481               | 0                        | 0  | 0                  | 0                              | 0                          | 0                  | 0                  | 0          | 0                            | 0                            | 0   | 0           | 2.989.481,00          |
| Cuerpos de agua interiores                                | 2.658.944               | -87                      | -394                                       | 0                  | 0                              | 0                          | -256               | -287               | -200       | 1.768                        | -875                         | -381  | -712        | 2.658.231,91          |
| Cultivos herbáceos  | 1872.483                | -4.604                   | 294  | 106                | 0                              | 256                        | 0                  | -875               | 281        | -2.024                       | -1.555                       | 0   | -8.121      | 1864.362,23           |
| Cultivos múltiples  | 7.407.670               | -4.141                   | 993  | -287               | 0                              | 287                        | 875                | 0                  | 287        | -5.222                       | 856                          | 500   | -5.853      | 7.401.817,03          |
| Pastizales  | 3.208.935               | -375                     | 3.429                                      | 1918               | 0                              | 200                        | -281               | -287               | 0          | -1.143                       | -337                         | 0   | 3.123       | 3.212.058,60          |
| Tierras cubiertas de árboles                              | 9.553.847               | -462                     | -1.886                                     | 269                | 0                              | -1.768                     | 2.024              | 5.222              | -1.143     | 0                            | 8.876                        | -37   | 11094       | 9.567.233,16          |
| Suelos cubiertos de arbustos                              | 12.076.471              | -23.000                  | 193  | 44                 | 0                              | 875                        | 1.555              | -856               | 337        | -8.876                       | 0                            | 369   | -28.369     | 12.048.111,89         |
| Vegetación arbustiva y/o herbácea, acuática o perinundada | 31733                   | 0                        | 0  | 0                  | 0                              | 381                        | 0                  | -500               | 0          | 37                           | -369                         | 0   | -450        | 31.282,80             |
|   | 75.657.500              |                          |  |                    |                                |                            |                    |                    |            |                              |                              |   |             | 75.657.500            |



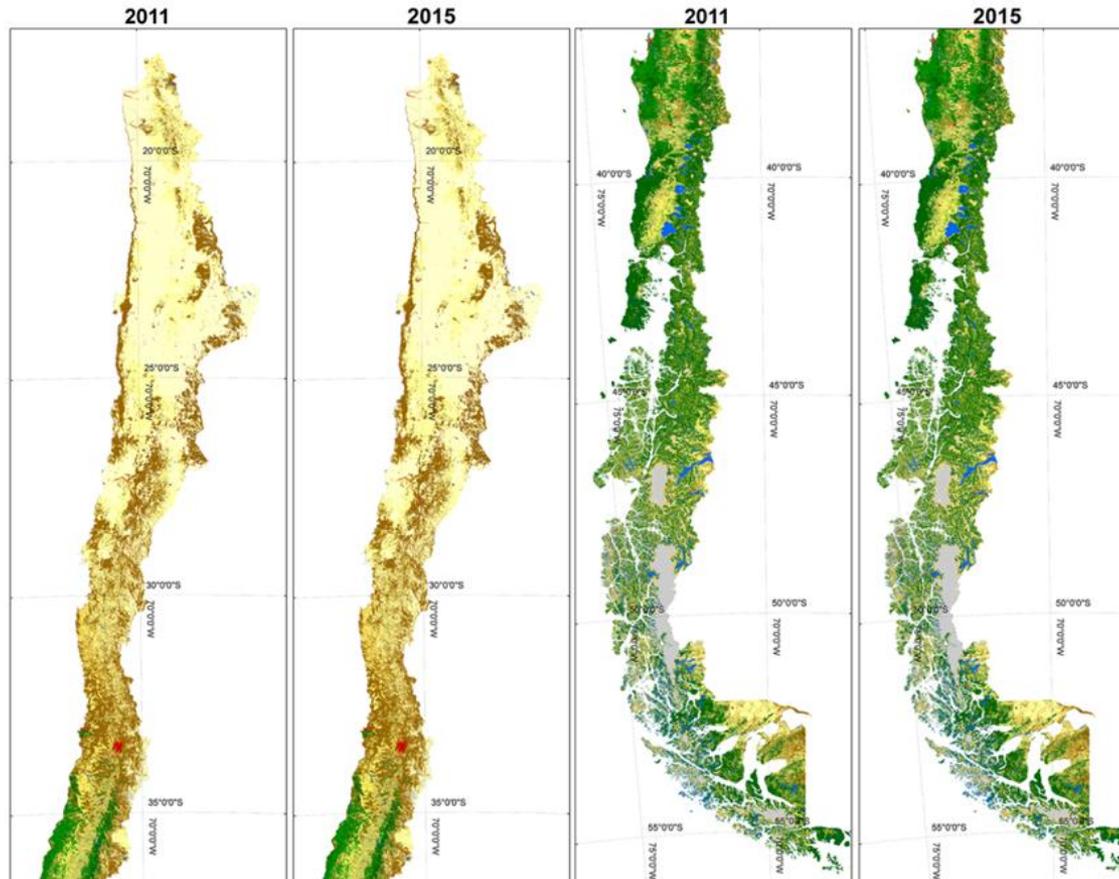


## Cambio por categoría de cobertura de suelo (ha), 2011-2015



# Cuentas que se están compilando

## Cambio en cobertura de la tierra, 2011-2015



- Leyenda**
- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| ■ Superficies artificiales      | ■ Manglares                                     |
| ■ Cultivos herbáceos            | ■ Suelos cubiertos de arbustos                  |
| ■ Cultivos múltiples o en capas | ■ Vegetación arb. y/o herbác. acuát. o inundada |
| ■ Praderas                      | ■ Vegetac. natural dispersa                     |
| ■ Tierras cubiertas de árboles  | ■ Tierras desérticas                            |
| ■ Bosques plantados             | ■ Nieves permanentes y glaciares                |
| ■ Otros bosques nat. regen.     | ■ Cuerpos de agua interiores                    |

# Cuentas que se están compilando



**Cuadro 1. Cuenta física sobre la cubierta terrestre**

|                                 | Superficies artificiales | Superficie con vegetación natural dispersa | Tierras desérticas | Nieve permanente y glaciares | Cuerpos de agua interiores | Cultivos herbáceos | Cultivos múltiples | Pastizales  | Tierras cubiertas de árboles | Manglares | Tierras cubiertas de arbustos | Vegetación arbustiva y/o herbácea, acuática o periódicamente inundada |
|---------------------------------|--------------------------|--|--------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------------|-----------|-------------------------------|---|
| <b>Stock de apertura (2010)</b> | 201.651,6                | 11.823.860,2                               | 13.832.418,2       | 2.989.481,0                  | 2.658.944,0                | 1.872.482,8        | 7.407.670,1        | 3.208.935,3 | 19.553.853,0                 | -         | 12.076.471,3                  | 31.732,5  |
| <b>Incrementos del stock</b>    | 37.510,6                 | 172.486,4                                  | 9.783,4            | -                            | 3.866,6                    | 12.849,2           | 86.471,2           | 15.991,2    | 616.030,0                    | -         | 46.942,9                      | 930,7   |
| Expansión administrada          | 37.510,6                 | 172.486,4                                  | -                  | -                            | -                          | 12.849,2           | 86.471,2           | -           | 613.962,4                    | -         | -                             | -   |
| Expansión natural               | -                        | -  | 9.783,4            | -                            | 3.866,6                    | -                  | -                  | 15.991,2    | 2.067,6                      | -         | 46.942,9                      | 930,7   |
| Reconsideración al alza         | -                        | -  | -                  | -                            | -                          | -                  | -                  | -           | -                            | -         | -                             | -   |
| <b>Reducciones del stock</b>    | 31,2                     | - 27.603,6                                 | - 185.134,2        | -                            | - 4.578,7                  | - 20.969,7         | - 92.324,2         | - 12.887,9  | - 602.649,8                  | -         | - 75.302,3                    | - 1.380,5   |
| Reducción administrada          | - 31,2                   | - 27.603,6                                 | -                  | -                            | -                          | - 20.969,7         | - 92.324,2         | -           | - 598.693,7                  | -         | - 75.302,3                    | -   |
| Reducción natural               | -                        | -  | - 185.134,2        | -                            | - 4.578,7                  | -                  | -                  | - 12.887,9  | - 3.954,1                    | -         | -                             | - 1.380,5   |
| Reconsideración a la baja       | -                        | -  | -                  | -                            | -                          | -                  | -                  | -           | -                            | -         | -                             | -   |
| <b>Stock de Cierre (2015)</b>   | 239.131,0                | 11.968.743,0                               | 13.677.047,3       | 2.989.481,0                  | 2.658.231,9                | 1.864.362,2        | 7.401.817,0        | 3.212.058,6 | 19.567.233,2                 | -         | 12.048.111,9                  | 31.282,8  |



# Cuentas que se están compilando



**Cuadro 2. Cuenta de activos de los bosques y otras tierras boscosas (unidades físicas)**

|                               | Tipo de bosque u otras tierras boscosas |                                  |                   |                         | Total             |
|-------------------------------|---|----------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|
|                               | Bosque Primario                         | Bosques naturalmente regenerados | Bosques Plantados | Otros tierras boscosas* |                   |
| <b>Stock apertura (2011)</b>  | <b>8.918.012</b>                        | <b>4.264.812</b>                 | <b>3.020.839</b>  | <b>3.350.184</b>        | <b>19.553.847</b> |
| Incrementos del stock         | -                                       | <b>1.200.770</b>                 | <b>183.208</b>    |                         | <b>1.383.978</b>  |
| Forestación                   |   |                                  | 51.696            |                         | 51.696            |
| Expansión natural             |   |                                  |                   |                         | -                 |
| Reconsideración al alza       |   | 1.200.770                        | 131.513           |                         | 1.280.587         |
| Reducciones del stock         | <b>66.772</b>                           | -                                | -                 | <b>1.303.820</b>        | -                 |
| Deforestación                 | 4.116                                   |                                  |                   |                         | -                 |
| Reducción natural             |   |                                  |                   |                         | -                 |
| Reconsideración a la baja     | 62.656                                  |                                  |                   | 1.303.820               | 1.237.048         |
| <b>Stock de Cierre (2015)</b> | <b>8.851.240</b>                        | <b>5.465.582</b>                 | <b>3.204.047</b>  | <b>2.046.364</b>        | <b>19.567.233</b> |

\* Incluye matorral arborescente



# Cuentas que se están compilando



**Cuadro 3. Cuenta de activos de los recursos madereros (unidades físicas)**

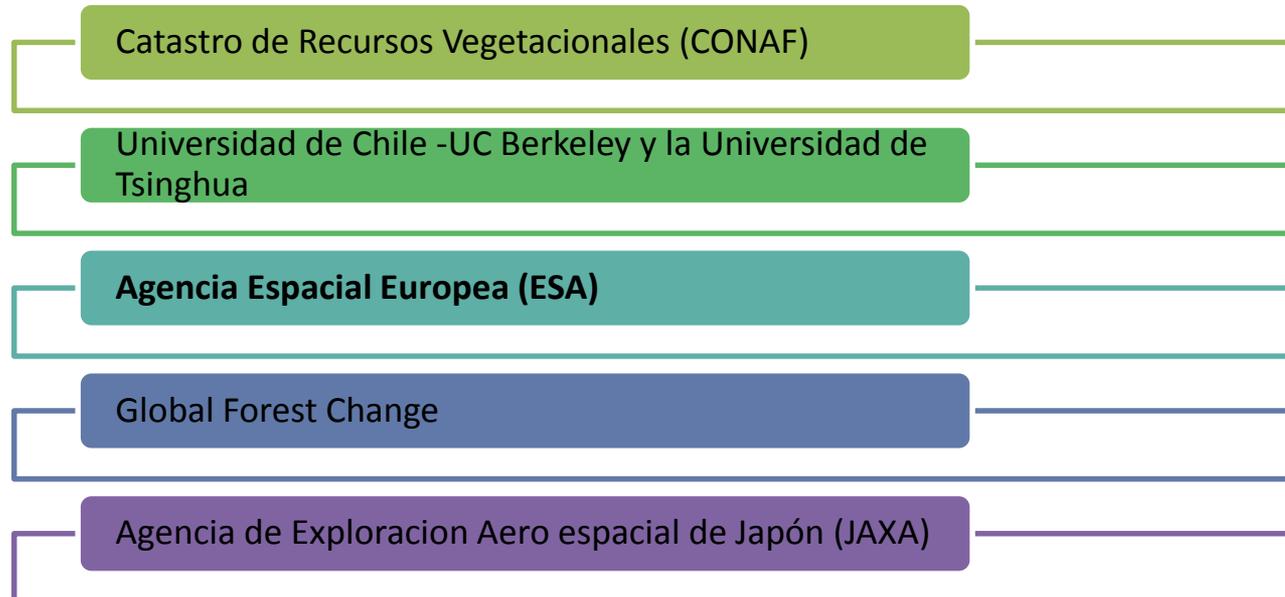
|   | Tipo de recursos madereros (m3) |                                      |   |
|---|---------------------------------|--------------------------------------|---|
|   | Recursos Cultivados             | Recursos naturales                   |   |
|   |                                 | Disponibles para la oferta de madera | No disponibles para la oferta de madera |
| <b>Stock de apertura de los recursos madereros (año 2011)</b> | <b>458.529.723</b>              | <b>1.210.467.350</b>                 | <b>2.283.078.195</b>                    |
| <b>Incrementos del stock</b>                                  | <b>292.002.709</b>              | <b>251.299.756</b>                   | <b>375.327.557</b>                      |
| Crecimiento natural   | 237.661.070                     | 130.277.720                          | 218.485.902                             |
| Reforestación   | 9.775.486                       | -                                    | -                                       |
| Cambios de clasificaciones (Forestación)                      | 1.108.689                       | -                                    | -                                       |
| Reconsideración al alza                                       | 43.457.463                      | 121.022.037                          | 156.841.656                             |
| <b>Reducciones del stock</b>                                  | <b>249.638.491</b>              | <b>253.724.550</b>                   | <b>372.902.764</b>                      |
| <b>Extracciones</b>   |                                 |                                      |   |
| Madera en rollo industrial                                    | 201.676.854                     | 1.660.907                            | -                                       |
| Leña  | 18.994.598                      | 32.683.606                           | -                                       |
| Residuos de la tala   | 2.206.715                       | 14.719.077                           | -                                       |
| <b>Pérdidas Naturales</b>                                     | -                               | -                                    | -                                       |
| Mortalidad natural  | -                               | 193.333.568                          | 372.902.764                             |
| Ataques de Insectos   | -                               | -                                    | -                                       |
| Incendios   | 26.760.325                      | 11.327.391                           | -                                       |
| Pérdidas por catástrofe                                       | -                               | -                                    | -                                       |
| Cambio de clasificaciones                                     | -                               | -                                    | -                                       |
| Reconsideración a la baja                                     | -                               | -                                    | -                                       |
| <b>Stock de cierre de los recursos madereros</b>              | <b>500.893.941</b>              | <b>1.208.042.557</b>                 | <b>2.285.502.988</b>                    |
| <b>Tala</b>   |                                 |                                      |   |



# Desafíos para la compilación y cómo se han superado



- Activo Suelo:
  - Proceso de Armonización y Selección coberturas disponibles:



- Comparación de texto asociado a las distintas definiciones de las clases de coberturas



# Desafíos para la compilación y cómo se han superado

- Activo suelo:
  - Clasificación con cobertura de la Agencia Espacial Europea (ESA)
  - Generación de la matriz de cambio de cobertura
- Activos de los bosques y otras tierras boscosas
  - SCAE requiere de 4 categorías:
    - Bosques primarios
    - Bosques Plantaciones
    - Bosques naturalmente regenerados
    - Otros suelos boscosos
  - ESA no procesa a este detalle esas categorías, se recurrió a la cobertura de la Universidad de Chile (dado alto ranking de similitud), estimando proporciones asociadas a cada categoría de bosques
  - Además validación con superficie de referencia conocida, en este caso Catastro de las formaciones vegetacionales (CONAF)

# Fuentes de Información y Gestión de los Datos

- ESA: Coberturas
- INFOR:
  - Inventario Nacional Forestal (IFC) : Stock y crecimiento Bosque Nativo; y superficie anual de plantaciones Estudio de disponibilidad futura de Plantaciones: crecimientos
  - Estadísticas Forestales (Anuario Forestal de Chile): consumos de trozas
  - Varias fuentes: Estimación de leña
  - Residuos de la tala (proyectos de investigación e IFC)
  - Pérdidas naturales (mortalidad natural, proyectos de investigación)
- CONAF:
  - Superficie anual de incendios
  - Estadísticas de forestación
  - Catastro de las formaciones vegetacionales de Chile

# Métodos de compilación



- Volumen stock, crecimientos: Requiere procesamiento por parte de INFOR antes de estar disponible para las cuentas ambientales
- Extracciones:
  - Procesamiento por parte de INFOR en agregación de productos
  - Leña: Se generó estimación en el marco del estudio para el período 2011-2015 (Diversas fuentes, divergentes y no hay consenso)
  - Pérdidas por incendios, procesamiento por parte de INFOR
  - Residuos de la tala, factor y procesamiento por parte de INFOR
  - Pérdidas naturales, mortalidad natural





# UNIDADES MONETARIAS



# Cuentas que se están compilando

Cuentas de activos de los recursos madereros en unidades monetarias

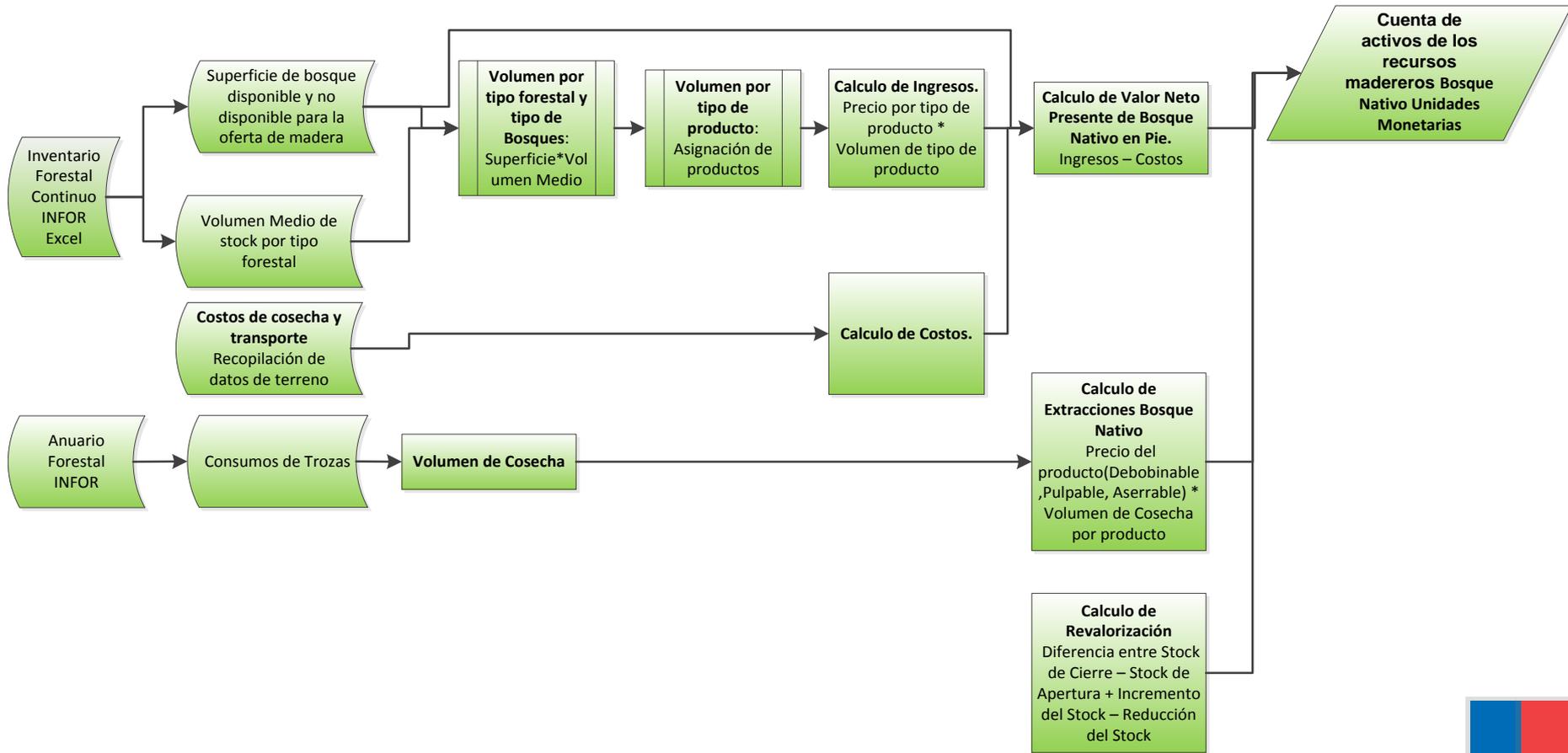
**Cuadro 4. Cuenta de activos de los recursos madereros (unidades monetarias)**

|   | Tipo de recursos madereros (millones de \$) |  | Total             |
|---|---|--|-------------------|
|   | Cultivados                                  | Naturales (disponibles para la oferta de madera) |                   |
| <b>Stock de apertura de los recursos madereros (2011)</b> | <b>4.644.617</b>                            | <b>12.103.058</b>                                | <b>16.747.675</b> |
| <b>Incrementos del stock</b>                              | <b>2.886.196</b>                            | <b>-</b>   | <b>2.886.196</b>  |
| Crecimiento natural                                       | 2.886.196                                   |  | 2.886.196         |
| Cambios de clasificaciones                                |   |  |                   |
| <b>Reducciones del stock</b>                              | <b>5.763.041</b>                            | <b>1.477.175</b>                                 | <b>6.768.239</b>  |
| Extracciones  |   |  |                   |
| Debobinable   | 629.365                                     | 23.759   | 653.125           |
| Aserrable   | 1.949.936                                   | 57.869   | 2.007.805         |
| Pulpable  | 2.263.864                                   | 33   | 2.263.897         |
| Leña  | 447.899                                     | 1.395.514  | 1.843.412         |
| Residuos de la tala                                       |   |  |                   |
| Perdidas naturales  |   |  |                   |
| Incendios   | 471.978                                     |  |                   |
| Perdidas por catástrofes                                  |   |  |                   |
| Cambios de clasificaciones                                |   |  |                   |
| <b>Revalorizaciones</b>                                   | <b>3.531.023</b>                            | <b>10.510.202</b>                                | <b>14.041.225</b> |
| <b>Stock de cierre de los recursos madereros (2015)</b>   | <b>5.298.795</b>                            | <b>21.136.085</b>                                | <b>26.434.880</b> |

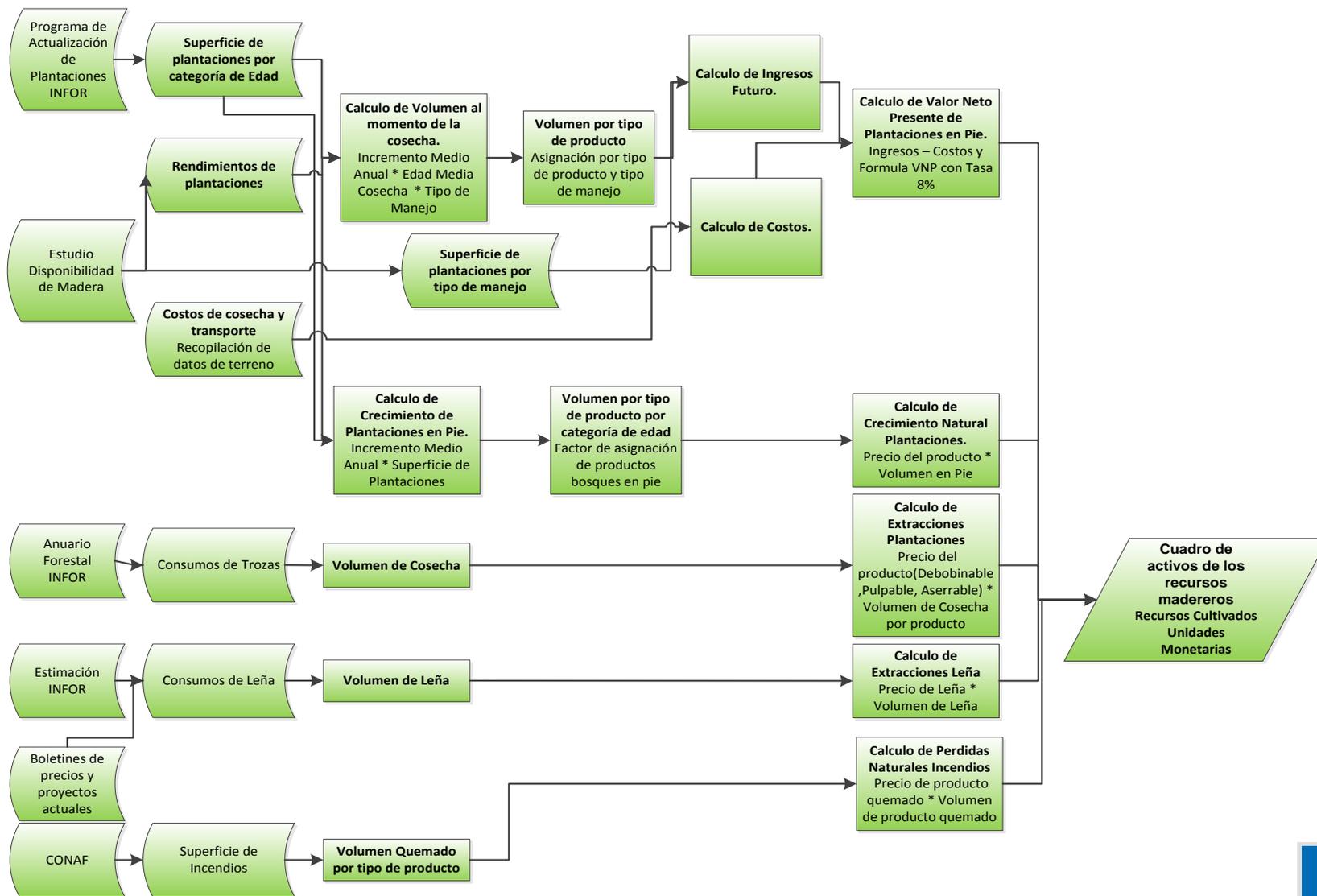
# Desafíos para la compilación y cómo se han superado

- Información de precios, productos puestos en planta y no en el bosque.
- Determinar información de costos de cosecha y transporte
- Asignar tipos de manejo, edades de cosecha y productos a extraer
- Series temporales de precios insuficientes
- Menor información en especies nativas

# Fuentes de información y gestión de los datos



# Fuentes de información y gestión de los datos





- Valor Presente Neto

- $$VPN = \sum_{j=0}^r \frac{I_j - C_j}{(1+i)^j}$$

Donde:

- $I_j$  : Ingresos esperados en año  $j$
- $C_j$  : Costos en año  $j$
- $r$  : Edad de corta final expresada en años
- $i$  : Tasa de descuento





GRACIAS

