

## **COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA**

***“ESTUDIO DE TRANSMISION TRONCAL PARA  
ESCENARIOS DE EXPANSION DE LA GENERACION Y DE  
INTERCONEXIONES CON OTROS SISTEMAS ELECTRICOS”***

**INFORME FINAL  
ESTUDIO DE TRANSMISIÓN TRONCAL**

**29 DE AGOSTO DE 2006**

## **PRESENTACIÓN**

Este informe corresponde al INFORME FINAL del Estudio de Transmisión Troncal del SIC y del SING, que el consorcio SYNEX - CESI - ELECTRONET desarrolló de conformidad a lo establecido en el Artículo N° 71-15 del DFL 1 de 1982.

De acuerdo con lo señalado en la parte IV, resultados del estudio de transmisión troncal, el informe se ha estructurado en 3 partes:

- PARTE I: Resumen de Resultados del Estudio de Transmisión Troncal.
- PARTE II: Determinación del Valor Anual de Transmisión por Tramo.
- PARTE III: Determinación de los Planes de Expansión del Sistema Troncal para diferentes escenarios de expansión.

## **COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA**

***“ESTUDIO DE TRANSMISION TRONCAL PARA  
ESCENARIOS DE EXPANSION DE LA GENERACION Y DE  
INTERCONEXIONES CON OTROS SISTEMAS ELECTRICOS”***

**INFORME FINAL  
PARTE I**

**RESUMEN DE RESULTADOS DEL  
ESTUDIO DE TRANSMISIÓN TRONCAL**

**29 DE AGOSTO DE 2006**

## **RESUMEN DE RESULTADOS DEL ESTUDIO DE TRANSMISIÓN TRONCAL**

Esta parte del informe final constituye el resumen de resultados del estudio y contiene lo señalado en el numeral 3 de la parte IV de las bases técnicas. Este contenido se desarrolla en los puntos siguientes.

a) Sistema Troncal existente de los sistemas SIC y SING conforme al artículo 1º transitorio de la Ley Nº 19.940.

1. Instalaciones interantes del Sistema Troncal del SIC

| Número | Tramo                |                     | Tensión (kV) |
|--------|----------------------|---------------------|--------------|
|        | De Barra             | A Barra             |              |
| 1      | Ancoa 500            | Alto Jahuel 500     | 500          |
| 2      | Ancoa 500            | Alto Jahuel 500     | 500          |
| 3      | Diego de Almagro 220 | Carrera Pinto 220   | 220          |
| 4      | Carrera Pinto 220    | Cardones 220        | 220          |
| 5      | Cardones 220         | Maitencillo 220     | 220          |
| 6      | Cardones 220         | Maitencillo 220     | 220          |
| 7      | Maitencillo 220      | Pan de Azúcar 220   | 220          |
| 8      | Maitencillo 220      | Pan de Azúcar 220   | 220          |
| 9      | Pan de Azúcar 220    | Los Vilos 220       | 220          |
| 10     | Pan de Azúcar 220    | Los Vilos 220       | 220          |
| 11     | Polpaico 220         | Quillota 220        | 220          |
| 12     | Polpaico 220         | Quillota 220        | 220          |
| 13     | Los Vilos 220        | Quillota 220        | 220          |
| 14     | Los Vilos 220        | Quillota 220        | 220          |
| 15     | Alto Jahuel 220      | Polpaico 220        | 220          |
| 16     | Alto Jahuel 220      | Polpaico 220        | 220          |
| 17     | Cerro Navia 220      | Polpaico 220        | 220          |
| 18     | Cerro Navia 220      | Polpaico 220        | 220          |
| 19     | Chena 220            | Cerro Navia 220     | 220          |
| 20     | Chena 220            | Cerro Navia 220     | 220          |
| 21     | Alto Jahuel 220      | Chena 220           | 220          |
| 22     | Alto Jahuel 220      | Chena 220           | 220          |
| 23     | Charrúa 220          | Ancoa 220           | 220          |
| 24     | Charrúa 220          | Ancoa 220           | 220          |
| 25     | Charrúa 220          | Ancoa 220           | 220          |
| 26     | Temuco 220           | Charrúa 220         | 220          |
| 27     | Valdivia 220         | Temuco 220          | 220          |
| 28     | Barro Blanco 220     | Valdivia 220        | 220          |
| 29     | Puerto Montt 220     | Barro Blanco 220    | 220          |
| 30     | Puerto Montt 220     | Temuco 220          | 220          |
| 31     | Paine 154            | Alto Jahuel 154     | 154          |
| 32     | Rancagua 154         | Paine 154           | 154          |
| 33     | Itahue 154           | Rancagua 154        | 154          |
| 34     | Punta de Cortes 154  | Alto Jahuel 154     | 154          |
| 35     | San Fernando 154     | Punta de Cortes 154 | 154          |
| 36     | Itahue 154           | Teno 154            | 154          |
| 37     | Teno 154             | San Fernando 154    | 154          |

| Número | Tramo           |                 | Tensión (kV) |
|--------|-----------------|-----------------|--------------|
|        | De Barra        | A Barra         |              |
| 38     | Alto Jahuel 500 | Alto Jahuel 220 | 500          |
| 39     | Alto Jahuel 500 | Alto Jahuel 220 | 500          |
| 40     | Ancoa 500       | Ancoa 220       | 500          |
| 41     | Ancoa 500       | Ancoa 220       | 500          |
| 42     | Alto Jahuel 154 | Alto Jahuel 220 | 220          |

Nota: Se debe considerar que el tramo Valdivia – Temuco, está compuesto por los tramos Temuco - Ciruelos y Ciruelos – Valdivia.

También se considerarán instalaciones integrantes del Sistema de Transmisión Troncal del SIC, y desde la fecha de su puesta en servicio, las siguientes obras:

| Número | Tramo       |             | Tensión (kV) |
|--------|-------------|-------------|--------------|
|        | De Barra    | A Barra     |              |
| 43     | Charrúa 500 | Ancoa 500   | 500          |
| 44     | Charrúa 500 | Ancoa 500   | 500          |
| 45     | Ancoa 220   | Itahue 220  | 220          |
| 46     | Ancoa 220   | Itahue 220  | 220          |
| 47     | Charrúa 500 | Charrúa 220 | 500          |
| 48     | Charrúa 500 | Charrúa 220 | 500          |
| 49     | Itahue 220  | Itahue 154  | 220          |

## 2. Instalaciones integrantes del Sistema Troncal del SING

| Número | Tramo       |               | Tensión (kV) |
|--------|-------------|---------------|--------------|
|        | De Barra    | A Barra       |              |
| 3      | Crucero 220 | Encuentro 220 | 220          |

b) Plan de Expansión de los sistemas de transmisión troncal del SIC y del SING.

1. Característica y fecha de incorporación de las ampliaciones del sistema troncal existente y las empresas de transmisión que deberán realizar dichas ampliaciones.

(En elaboración, a la espera de las observaciones al Informe 4 por parte del Comité y los Participantes)

2. AVI y COMA de las instalaciones de transmisión troncal existentes y valores referenciales de las ampliaciones de tales instalaciones y sus fórmulas de indexación.

- a. AVI y COMA de las instalaciones de transmisión troncal existentes.

El cuadro de la página siguiente presenta el AVI, el COMA y sus fórmulas de indexación para las instalaciones de transmisión troncal existentes en el SIC y en el SING.

- b. AVI y COMA referenciales de las ampliaciones de las instalaciones troncales existentes.

(En elaboración, a la espera de las observaciones al Informe 4 por parte del Comité y los Participantes)

3. Recomendaciones de nuevas obras de transmisión troncal.

(En elaboración, a la espera de las observaciones al Informe 4 por parte del Comité y los Participantes)

4. Criterios y rangos bajo los cuales se mantienen válidos los supuestos de cada escenario contemplado en el estudio en elaboración.

(En elaboración, a la espera de las observaciones al Informe 4 por parte del Comité y los Participantes)

**VI, AVI y COMA DE TRAMOS DEL SISTEMA TRONCAL SIC Y SING (Miles de US\$ de Diciembre de 2005)  
Y COEFICIENTES DE FÓRMULAS DE INDEXACIÓN**

| Código    | Total Sistema Troncal      |                                  | VI<br>MUS\$ | AVI<br>MUS\$ / Año | $\beta$ |        | $\beta$ 3<br>CPI | $\alpha$<br>IPC | COMA<br>MUS\$ / Año |
|-----------|----------------------------|----------------------------------|-------------|--------------------|---------|--------|------------------|-----------------|---------------------|
|           |                            |                                  |             |                    | Al o Cu | Fe     |                  |                 |                     |
| TSIC - 01 | Ancoa 500 (antes Ago 2004) | Alto Jahuel 500 (antes Ago 2004) | 87,370      | 8,853              | 0.1225  | 0.0706 | 0.2226           | 0.5843          | 1,457               |
| TSIC - 02 | Ancoa 500 (antes Ago 2004) | Alto Jahuel 500 (antes Ago 2004) | 99,511      | 10,076             | 0.1367  | 0.0820 | 0.2006           | 0.5806          | 1,792               |
| TSIC - 03 | Ancoa 500                  | Alto Jahuel 500                  | 94,703      | 9,602              | 0.1129  | 0.0651 | 0.2798           | 0.5422          | 1,457               |
| TSIC - 04 | Ancoa 500                  | Alto Jahuel 500                  | 108,065     | 10,929             | 0.1260  | 0.0756 | 0.2600           | 0.5384          | 1,792               |
| TSIC - 05 | Charrúa 500                | Ancoa 500                        | 74,197      | 7,522              | 0.1089  | 0.0628 | 0.3069           | 0.5214          | 1,216               |
| TSIC - 06 | Charrúa 500                | Ancoa 500                        | 84,542      | 8,559              | 0.1226  | 0.0715 | 0.2746           | 0.5314          | 1,534               |
| TSIC - 07 | Diego de Almagro 220       | Carrera Pinto 220                | 15,342      | 1,540              | 0.0664  | 0.0382 | 0.2108           | 0.6846          | 371                 |
| TSIC - 08 | Carrera Pinto 220          | Cardones 220                     | 14,644      | 1,471              | 0.0724  | 0.0360 | 0.2137           | 0.6779          | 357                 |
| TSIC - 09 | Cardones 220 (Transec)     | Maitencillo 220 (Transec)        | 24,919      | 2,497              | 0.0751  | 0.0429 | 0.2116           | 0.6703          | 652                 |
| TSIC - 10 | Cardones 220 (CTNC)        | Maitencillo 220 (CTNC)           | 30,676      | 3,154              | 0.0602  | 0.0539 | 0.1987           | 0.6872          | 693                 |
| TSIC - 11 | Maitencillo 220            | Pan de Azúcar 220                | 24,681      | 2,493              | 0.1116  | 0.0822 | 0.1574           | 0.6489          | 655                 |
| TSIC - 12 | Maitencillo 220            | Pan de Azúcar 220                | 24,743      | 2,499              | 0.1113  | 0.0820 | 0.1581           | 0.6487          | 655                 |
| TSIC - 13 | Pan de Azúcar 220          | Los Vilos 220                    | 24,205      | 2,443              | 0.1319  | 0.0847 | 0.0829           | 0.7005          | 608                 |
| TSIC - 14 | Pan de Azúcar 220          | Los Vilos 220                    | 24,234      | 2,446              | 0.1318  | 0.0846 | 0.0829           | 0.7008          | 608                 |
| TSIC - 15 | Los Vilos 220              | Quillota 220                     | 14,476      | 1,463              | 0.1204  | 0.0849 | 0.1034           | 0.6913          | 287                 |
| TSIC - 16 | Los Vilos 220              | Quillota 220                     | 14,491      | 1,464              | 0.1203  | 0.0848 | 0.1042           | 0.6907          | 287                 |
| TSIC - 17 | Polpaico 220               | Quillota 220                     | 15,454      | 1,559              | 0.2033  | 0.0985 | 0.1638           | 0.5344          | 282                 |
| TSIC - 18 | Polpaico 220               | Quillota 220                     | 15,299      | 1,543              | 0.2054  | 0.0995 | 0.1644           | 0.5307          | 282                 |
| TSIC - 19 | Alto Jahuel 220            | Polpaico 220                     | 20,900      | 2,111              | 0.1732  | 0.1459 | 0.1165           | 0.5644          | 450                 |
| TSIC - 20 | Alto Jahuel 220            | Polpaico 220                     | 20,855      | 2,106              | 0.1736  | 0.1462 | 0.1148           | 0.5655          | 450                 |
| TSIC - 21 | Polpaico 220               | Lampa 220                        | 3,370       | 343                | 0.0634  | 0.0593 | 0.1910           | 0.6863          | 40                  |
| TSIC - 22 | Polpaico 220               | Lampa 220                        | 3,312       | 337                | 0.0645  | 0.0603 | 0.1907           | 0.6845          | 40                  |
| TSIC - 23 | Cerro Navia 220            | Lampa 220                        | 3,422       | 347                | 0.0498  | 0.0479 | 0.1749           | 0.7274          | 34                  |
| TSIC - 24 | Cerro Navia 220            | Lampa 220                        | 3,471       | 352                | 0.0491  | 0.0472 | 0.1742           | 0.7295          | 34                  |
| TSIC - 25 | Cerro Navia 220            | Chena 220                        | 3,649       | 370                | 0.0467  | 0.0424 | 0.1495           | 0.7613          | 40                  |
| TSIC - 26 | Cerro Navia 220            | Chena 220                        | 3,679       | 373                | 0.0464  | 0.0421 | 0.1467           | 0.7648          | 40                  |
| TSIC - 27 | Alto Jahuel 220            | Chena 220                        | 4,970       | 503                | 0.0947  | 0.0742 | 0.1360           | 0.6951          | 74                  |
| TSIC - 28 | Alto Jahuel 220            | Chena 220                        | 4,932       | 499                | 0.0955  | 0.0748 | 0.1355           | 0.6943          | 74                  |
| TSIC - 29 | Ancoa 220                  | Itahue 220                       | 12,956      | 1,311              | 0.1288  | 0.1002 | 0.1255           | 0.6455          | 242                 |
| TSIC - 30 | Ancoa 220                  | Itahue 220                       | 12,944      | 1,310              | 0.1289  | 0.1002 | 0.1216           | 0.6492          | 242                 |

Nota: La tabla no incluye coeficiente para el COMA, pues este se indexa 100% por IPC.



**VI, AVI y COMA DE TRAMOS DEL SISTEMA TRONCAL SIC Y SING (Miles de US\$ de Diciembre de 2005)  
Y COEFICIENTES DE FÓRMULAS DE INDEXACIÓN**

| Código    | Total Sistema Troncal |                     | VI<br>MUS\$ | AVI<br>MUS\$ / Año | $\beta_1$ | $\beta_2$ | $\beta_3$ | $\alpha$ | COMA<br>MUS\$ / Año |
|-----------|-----------------------|---------------------|-------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------------------|
|           |                       |                     |             |                    | Al o Cu   | Fe        | CPI       | IPC      |                     |
| TSIC - 31 | Charrúa 220           | Ancoa 220           | 27,717      | 2,794              | 0.1470    | 0.0845    | 0.0883    | 0.6803   | 625                 |
| TSIC - 32 | Charrúa 220           | Ancoa 220           | 27,649      | 2,787              | 0.1473    | 0.0847    | 0.0871    | 0.6809   | 623                 |
| TSIC - 33 | Charrúa 220           | Ancoa 220           | 47,855      | 4,825              | 0.1086    | 0.1268    | 0.0643    | 0.7003   | 1,078               |
| TSIC - 34 | Charrúa 220           | Esperanza 220       | 21,493      | 2,168              | 0.0746    | 0.1082    | 0.0650    | 0.7522   | 532                 |
| TSIC - 35 | Temuco 220            | Esperanza 220       | 23,135      | 2,334              | 0.0789    | 0.1117    | 0.0619    | 0.7475   | 539                 |
| TSIC - 36 | Temuco 220            | Ciruelos 220        | 15,847      | 1,604              | 0.0914    | 0.0753    | 0.1830    | 0.6502   | 316                 |
| TSIC - 37 | Valdivia 220          | Ciruelos 220        | 7,454       | 760                | 0.0740    | 0.0534    | 0.2224    | 0.6502   | 112                 |
| TSIC - 38 | Barro Blanco 220      | Valdivia 220        | 14,125      | 1,426              | 0.0995    | 0.0755    | 0.1611    | 0.6639   | 317                 |
| TSIC - 39 | Puerto Montt 220      | Barro Blanco 220    | 20,211      | 2,040              | 0.0717    | 0.0683    | 0.1447    | 0.7153   | 463                 |
| TSIC - 40 | Puerto Montt 220      | Temuco 220          | 49,862      | 5,034              | 0.0918    | 0.0740    | 0.1497    | 0.6845   | 1,149               |
| TSIC - 41 | Alto Jahuel 154       | Paine 154           | 3,433       | 347                | 0.0744    | 0.0789    | 0.1010    | 0.7457   | 60                  |
| TSIC - 42 | Paine 154             | Rancagua 154        | 6,874       | 694                | 0.1045    | 0.0819    | 0.0613    | 0.7524   | 132                 |
| TSIC - 43 | Punta de Cortés 154   | Rancagua 154        | 3,918       | 396                | 0.0798    | 0.0701    | 0.0834    | 0.7667   | 68                  |
| TSIC - 44 | Alto Jahuel 154       | Punta de Cortés 154 | 9,479       | 957                | 0.1075    | 0.0898    | 0.0560    | 0.7467   | 195                 |
| TSIC - 45 | Punta de Cortés 154   | Tilcoco 154         | 2,609       | 263                | 0.1302    | 0.0891    | 0.0311    | 0.7496   | 59                  |
| TSIC - 46 | Punta de Cortés 154   | Tilcoco 154         | 2,609       | 263                | 0.1302    | 0.0891    | 0.0311    | 0.7496   | 59                  |
| TSIC - 47 | San Fernando 154      | Tilcoco 154         | 4,489       | 452                | 0.1351    | 0.0942    | 0.0317    | 0.7390   | 100                 |
| TSIC - 48 | San Fernando 154      | Tilcoco 154         | 4,489       | 452                | 0.1351    | 0.0942    | 0.0317    | 0.7390   | 100                 |
| TSIC - 49 | Teno 154              | San Fernando 154    | 5,315       | 536                | 0.1095    | 0.1013    | 0.0544    | 0.7347   | 119                 |
| TSIC - 50 | Teno 154              | San Fernando 154    | 5,315       | 536                | 0.1095    | 0.1013    | 0.0544    | 0.7347   | 119                 |
| TSIC - 51 | Itahue 154            | Teno 154            | 6,680       | 675                | 0.1033    | 0.0752    | 0.1593    | 0.6622   | 121                 |
| TSIC - 52 | Itahue 154            | Teno 154            | 6,737       | 681                | 0.1024    | 0.0746    | 0.1654    | 0.6577   | 121                 |
| TSIC - 53 | Alto Jahuel 500       | Alto Jahuel 220     | 18,625      | 1,904              | -         | -         | 0.7761    | 0.2239   | 544                 |
| TSIC - 54 | Alto Jahuel 500       | Alto Jahuel 220     | 18,624      | 1,904              | -         | -         | 0.7721    | 0.2279   | 544                 |
| TSIC - 55 | Ancoa 500             | Ancoa 220           | 17,875      | 1,828              | -         | -         | 0.7643    | 0.2357   | 542                 |
| TSIC - 56 | Ancoa 500             | Ancoa 220           | 17,929      | 1,833              | -         | -         | 0.7626    | 0.2374   | 543                 |
| TSIC - 57 | Charrúa 500           | Charrúa 220         | 19,712      | 2,015              | -         | -         | 0.7550    | 0.2450   | 729                 |
| TSIC - 58 | Charrúa 500           | Charrúa 220         | 19,829      | 2,027              | -         | -         | 0.7508    | 0.2492   | 733                 |
| TSIC - 59 | Alto Jahuel 220       | Alto Jahuel 154     | 11,680      | 1,194              | -         | -         | 0.8653    | 0.1347   | 340                 |
| TSIC - 60 | Itahue 220            | Itahue 154          | 12,301      | 1,258              | -         | -         | 0.8644    | 0.1356   | 372                 |
| TSING - 1 | Crucero               | Encuentro           | 4,802       | 491                | 0.0161    | 0.0151    | 0.4039    | 0.5649   | 240                 |

Nota: La tabla no incluye coeficiente para el COMA, pues este se indexa 100% por IPC.