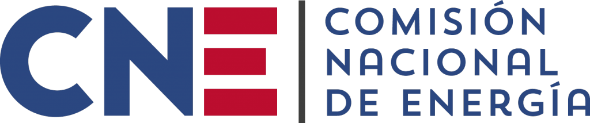
Informe Final Definitivo V2

Estudio de Valorizaciónde las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión Zonal y de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión Dedicada Utilizadas por Usuarios Sometidos a Regulación de Precios



Noviembre 2020

**CONTENIDO**

[INFORME FINAL DEFINITIVO V2 21](#_Toc55558973)

[1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 21](#_Toc55558974)

[2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO 23](#_Toc55558975)

[2.1 Objetivo General 23](#_Toc55558976)

[2.2 Objetivos Específicos 23](#_Toc55558977)

[3 MARCO NORMATIVO 23](#_Toc55558978)

[4 DESCRIPCIÓN DEL V.A.T.T. 25](#_Toc55558979)

[5 METODOLOGÍA APLICADA 27](#_Toc55558980)

[5.1 Metodología aplicada a la determinación del V.I 27](#_Toc55558981)

[5.1.1 Análisis de la información recibida 33](#_Toc55558982)

[5.1.1.1 Análisis general de la Base de Datos 34](#_Toc55558983)

[5.1.1.2 Adecuación de información de la Base de Datos 34](#_Toc55558984)

[5.1.1.3 Revisión del Inventario 39](#_Toc55558985)

[5.1.2 Caracterización de los tramos del STxZ y STxD 40](#_Toc55558986)

[5.1.2.1 Metodología empleada en el proceso de homologación 42](#_Toc55558987)

[5.1.2.2 Modelo Tramo de Subestación 44](#_Toc55558988)

[5.1.2.3 Modelo de Tramo de Transporte - Trafos 45](#_Toc55558989)

[5.1.2.4 Modelo Tramo de Transporte-Líneas 45](#_Toc55558990)

[5.1.2.5 Seccionamiento de Tramos 46](#_Toc55558991)

[5.1.2.6 Modelo Paños 47](#_Toc55558992)

[5.1.2.7 Alimentadores de media tensión 48](#_Toc55558993)

[5.1.2.8 Planos unifilares de las Subestaciones Zonales y Dedicadas 48](#_Toc55558994)

[5.1.3 Estudio de Precios 49](#_Toc55558995)

[5.1.3.1 Antecedentes Generales 49](#_Toc55558996)

[5.1.3.2 Metodología 49](#_Toc55558997)

[5.1.3.3 Determinación de Criterios y Supuestos Básicos 49](#_Toc55558998)

[5.1.3.4 Desarrollo del Catastro de Elementos de Transmisión 51](#_Toc55558999)

[5.1.3.5 Determinación de Precios de Elementos de Transmisión 52](#_Toc55559000)

[5.1.3.6 Listado de Proveedores Nacionales y Extranjeros para cada Familia/Subfamilia de Elementos de Transmisión 61](#_Toc55559001)

[5.1.3.7 Modelo de Solicitud de Cotización 63](#_Toc55559002)

[5.1.3.8 Respuestas a las Cotizaciones 67](#_Toc55559003)

[5.1.3.9 Precios de Elementos de Transmisión 67](#_Toc55559004)

[5.1.3.10 Valorización de Elementos de Transmisión según Fuente de Obtención de Precio 68](#_Toc55559005)

[5.1.4 Recargos 69](#_Toc55559006)

[5.1.4.1 Costos de Montaje 70](#_Toc55559007)

[5.1.4.2 Recargos porcentuales e intereses intercalarios 100](#_Toc55559008)

[5.1.4.3 Bienes Intangibles 132](#_Toc55559009)

[5.1.4.4 Capital de Explotación 133](#_Toc55559010)

[5.1.5 Modelo VI. Interacción Base Coordinador SQL 133](#_Toc55559011)

[5.1.6 Bienes Muebles e Inmuebles 134](#_Toc55559012)

[5.1.6.1 Terrenos (diferentes a los de las subestaciones de poder) 134](#_Toc55559013)

[5.1.6.2 Edificios y Oficinas 134](#_Toc55559014)

[5.1.6.3 Muebles e Insumos de Oficina 137](#_Toc55559015)

[5.1.6.4 Bodegas 138](#_Toc55559016)

[5.1.6.5 Vehículos 138](#_Toc55559017)

[5.1.6.6 Informática y Comunicaciones 141](#_Toc55559018)

[5.1.6.7 Equipos e Instrumentos 143](#_Toc55559019)

[5.1.6.8 Sistema SCADA 145](#_Toc55559020)

[5.1.7 Definición de los derechos relacionados con el uso de suelo y medioambiente 146](#_Toc55559021)

[5.1.7.1 Declaraciones y mitigaciones medioambiente 152](#_Toc55559022)

[5.2 Metodología aplicada a la determinación del COMA 152](#_Toc55559023)

[5.2.1 Enfoque general 152](#_Toc55559024)

[5.2.2 Concepto de la empresa eficiente 154](#_Toc55559025)

[5.2.3 Definición Territorial de las Empresa Eficiente 155](#_Toc55559026)

[5.2.4 Ámbito de la Empresa Eficiente 155](#_Toc55559027)

[5.2.5 Composición de las Empresa Eficiente de los STxZ y STxD 155](#_Toc55559028)

[5.2.6 Costos Básicos de cada empresa eficiente de los STxZ y STxD 156](#_Toc55559029)

[5.2.7 Análisis de terciarización de actividades 158](#_Toc55559030)

[5.2.8 Costos de actividades de O&M de brigadas 160](#_Toc55559031)

[5.2.8.1 Intervenciones en la Red asociadas a O&M 160](#_Toc55559032)

[5.2.8.2 Conformación de Brigadas Tipo 161](#_Toc55559033)

[5.2.8.3 Parámetros particulares de los STx bajo estudio 163](#_Toc55559034)

[5.2.8.4 Valorización de las Actividades de O&M de brigadas 169](#_Toc55559035)

[5.2.9 Costos de Actividades de Operación (excluidas brigadas) 171](#_Toc55559036)

[5.2.10 Costo de Actividades de Mantenimiento (excluidas brigadas) 175](#_Toc55559037)

[5.2.11 Costos de Actividades de Administración – Remuneraciones del Personal de la empresa eficiente 178](#_Toc55559038)

[5.2.11.1 Dimensionamiento Básico. Procesos y Actividades 178](#_Toc55559039)

[5.2.11.2 Definición de Procesos Básicos 180](#_Toc55559040)

[5.2.11.3 Estructura Organizacional 181](#_Toc55559041)

[5.2.11.4 Dimensionamiento del Personal de la Administración Central 184](#_Toc55559042)

[5.2.11.5 Definición de Organigramas 190](#_Toc55559043)

[5.2.11.6 Detalle de las compensaciones – Estudio de Remuneraciones 193](#_Toc55559044)

[5.2.12 Costos de Actividades de Administración – Otros costos 211](#_Toc55559045)

[5.2.12.1 Costos asociados a bienes muebles e inmuebles 211](#_Toc55559046)

[5.2.12.2 Directorio 215](#_Toc55559047)

[5.2.12.3 Contribuciones 216](#_Toc55559048)

[5.2.12.4 Asesorías, estudios específicos y otros servicios 218](#_Toc55559049)

[5.2.12.5 Seguros 218](#_Toc55559050)

[5.2.12.6 Patentes Comerciales 219](#_Toc55559051)

[5.2.12.7 Otros Costos 220](#_Toc55559052)

[5.2.13 Asignación de los COMA a los Tramos 221](#_Toc55559053)

[5.2.14 Cálculo del COMA 221](#_Toc55559054)

[5.3 Economías de ámbito: COMA Neto/Bienes Muebles e Inmuebles Neto por Empresa 221](#_Toc55559055)

[5.3.1 Procedimiento 222](#_Toc55559056)

[5.3.1.1 Primer paso: Determinación del monto que le corresponde a cada propietario de las partidas sujetas a economía de ámbito 222](#_Toc55559057)

[5.3.1.2 Segundo paso: Determinación del descuento que se realiza a cada propietario 223](#_Toc55559058)

[5.3.1.3 Tercer paso: reparto del descuento a aplicar entre los tramos del propietario 223](#_Toc55559059)

[5.3.2 Partidas Economía de Ámbito 226](#_Toc55559060)

[5.3.2.1 Partidas COMA 228](#_Toc55559061)

[5.3.2.2 Partidas Bienes Muebles e Inmuebles 230](#_Toc55559062)

[5.4 Obras de ampliación 230](#_Toc55559063)

[5.5 Determinación del pago por uso de las Instalaciones de transmisión dedicadas sujetas a regulación de precios 232](#_Toc55559064)

[5.5.1 Tramos resultantes del análisis 235](#_Toc55559065)

[6 RESULTADOS DE LOS RECARGOS Y BIENES MUEBLES E INMUEBLES 239](#_Toc55559066)

[6.1 Recargos 239](#_Toc55559067)

[6.1.1 Montaje 239](#_Toc55559068)

[6.1.2 Recargos porcentuales 241](#_Toc55559069)

[6.1.2.1 Recargo por flete 241](#_Toc55559070)

[6.1.2.2 Recargo por Bodegaje 243](#_Toc55559071)

[6.1.2.3 Recargo por Ingeniería 245](#_Toc55559072)

[6.1.2.4 Recargo por gastos generales 248](#_Toc55559073)

[6.1.2.5 Intereses intercalarios 249](#_Toc55559074)

[6.1.3 Bienes Intangibles 251](#_Toc55559075)

[6.1.4 Capital de Explotación 252](#_Toc55559076)

[6.2 Bienes Muebles e Inmuebles 253](#_Toc55559077)

[6.2.1 Edificios y Oficinas 253](#_Toc55559078)

[6.2.2 Bodegas 256](#_Toc55559079)

[7 Resultados COMA 259](#_Toc55559080)

[7.1 Costo de O&M de brigadas 260](#_Toc55559081)

[7.2 Costos de O&M fuera de brigadas 260](#_Toc55559082)

[7.3 Costos de Administración- Remuneraciones 261](#_Toc55559083)

[7.4 Costos de Administración- Otros Costos 262](#_Toc55559084)

[8 RESULTADOS PARTIDAS SUJETAS A ECONOMÍAS DE ÁMBITO 263](#_Toc55559085)

[9 Resultados VI 264](#_Toc55559086)

[9.1 Valor de Inversión por empresa propietaria 265](#_Toc55559087)

[9.2 Valor de Inversión por tipo de tramo calificación zonal y dedicado 268](#_Toc55559088)

[9.3 Valor de inversión por BMI 269](#_Toc55559089)

[9.4 Valor de inversión derechos relacionados con el uso del suelo y medioambiente 270](#_Toc55559090)

[9.5 V.I. Terrenos tramos de subestaciones 271](#_Toc55559091)

[9.6 V.I. Servidumbres tramos de transporte 272](#_Toc55559092)

[9.7 V.I. Estudios de Impacto Ambiental (EIA) 273](#_Toc55559093)

[10 Determinación del V.A.T.T. 273](#_Toc55559094)

[10.1 Componentes del VATT 274](#_Toc55559095)

[10.2 Determinación de Ajuste por Impuesto a la Renta 275](#_Toc55559096)

[10.2.1 Tasa de Impuesto a la Renta 276](#_Toc55559097)

[10.3 Tasa de descuento 276](#_Toc55559098)

[10.4 Vidas útiles 277](#_Toc55559099)

[10.4.1 Vida Útil relacionada con el cálculo del A.V.I. (vida útil económica) 277](#_Toc55559100)

[10.4.2 Vida Útil relacionada con el cálculo del Ajuste por Efecto de Impuesto a la Renta 279](#_Toc55559101)

[10.5 Fórmulas de indexación y deflactores 282](#_Toc55559102)

[10.5.1 Fórmulas de Indexación 282](#_Toc55559103)

[10.5.1.1 Indexadores y valores base 283](#_Toc55559104)

[10.5.2 Deflactores 286](#_Toc55559105)

[11 Resultados del Estudio 288](#_Toc55559106)

[11.1 Anualidad del Valor de Inversión por propietario 289](#_Toc55559107)

[11.2 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración por propietario 292](#_Toc55559108)

[11.3 Ajuste por Efectos de Impuesto a la Renta por propietario 295](#_Toc55559109)

[11.4 Valor Anual de Transmisión por Tramo por propietario 298](#_Toc55559110)

[11.5 Anualidad del Valor de Inversión 301](#_Toc55559111)

[11.6 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración 302](#_Toc55559112)

[11.7 Ajuste por Efectos de Impuesto a la Renta 303](#_Toc55559113)

[11.8 Valor Anual de Transmisión por Tramo 304](#_Toc55559114)

[12 Anexo 1: Detalle de Conjuntos y Subconjuntos 305](#_Toc55559115)

[12.1 Interruptores Paños 305](#_Toc55559116)

[12.2 Reconectadores Paños 305](#_Toc55559117)

[12.3 Desconectadores Paños 306](#_Toc55559118)

[12.4 Transformadores de Corriente Paños 306](#_Toc55559119)

[12.5 Transformadores de Potencial Paños 307](#_Toc55559120)

[12.6 CondensadoresdeAcoplamiento 308](#_Toc55559121)

[12.7 Transformadores de Poder 308](#_Toc55559122)

[12.8 Transformadores de Poder Móvil 309](#_Toc55559123)

[12.9 TransformadoresDesfasadores 309](#_Toc55559124)

[12.10 Reactores de Líneas 309](#_Toc55559125)

[12.11 Reactores de Barras 310](#_Toc55559126)

[12.12 Equipos de Compensación Serie 310](#_Toc55559127)

[12.13 Compensadores Síncronos 311](#_Toc55559128)

[12.14 Compensadores de Potencia Reactiva 311](#_Toc55559129)

[12.15 Banco de Condensadores en Derivación 311](#_Toc55559130)

[12.16 Elementos de Protección 312](#_Toc55559131)

[12.17 Elementos SCADA 312](#_Toc55559132)

[12.18 Medidores de Facturación 312](#_Toc55559133)

[12.19 Sistemas De Control Paños 313](#_Toc55559134)

[12.20 Sistemas de Facturación 314](#_Toc55559135)

[12.21 Equipos de Comunicación 315](#_Toc55559136)

[12.22 Trampas de Onda 315](#_Toc55559137)

[12.23 Estructuras Con Acero 316](#_Toc55559138)

[12.24 Estructuras Con Hormigón 316](#_Toc55559139)

[12.25 Estructuras Con Madera 318](#_Toc55559140)

[12.26 Aisladores (Subestaciones) 318](#_Toc55559141)

[12.27 Pararrayos 319](#_Toc55559142)

[12.28 Pararrayos de Transformadores 319](#_Toc55559143)

[12.29 Conjuntos de Aislación (Líneas) 320](#_Toc55559144)

[12.30 Conductores (Líneas) 320](#_Toc55559145)

[12.31 Cables de Tendido Subterráneo 321](#_Toc55559146)

[12.32 Tendido Subterráneo 322](#_Toc55559147)

[12.33 Barras 323](#_Toc55559148)

[12.34 Accesorios de Estructuras 325](#_Toc55559149)

[12.35 Accesorios de Vanos 325](#_Toc55559150)

[12.36 Amortiguadores 325](#_Toc55559151)

[12.37 Espaciadores de Conductores de Fase 326](#_Toc55559152)

[12.38 Cables de Guardia de Vanos 326](#_Toc55559153)

[12.39 Bancos de Baterías 328](#_Toc55559154)

[12.40 ElementosComunesSSEE, ElementosComunesPatiosSSEE, ElementosPanos 328](#_Toc55559155)

[12.41 Mufas Aéreas 333](#_Toc55559156)

[12.42 Mufas Subestación 333](#_Toc55559157)

[12.43 Túnel de Subestación 333](#_Toc55559158)

[12.44 Panel Anti-Ruido 334](#_Toc55559159)

[12.45 Sala Control y Protecciones Patios de SSEE 334](#_Toc55559160)

[12.46 Estructuras de Subestación 335](#_Toc55559161)

[12.47 Obras Civiles 337](#_Toc55559162)

[12.48 Accesos a Estructuras 341](#_Toc55559163)

[13 Anexo 2: Calificación de los Tramos y Subestaciones Dedicadas sujetas a regulación de precios 342](#_Toc55559164)

[13.1 Tramos de transporte Dedicados. 342](#_Toc55559165)

[13.2 Tramos de Subestaciones Dedicadas 343](#_Toc55559166)

[13.2.1 Paso 1: Subestaciones Radiales: 343](#_Toc55559167)

[13.2.2 Paso 2: Subestaciones Enmalladas: 343](#_Toc55559168)

[13.2.3 Paso 3: Subestaciones Frontera: 343](#_Toc55559169)

[13.2.4 Paso 4: Tramos de Subestación Dedicados: 343](#_Toc55559170)

[13.3 Confección de los tramos de transportes a partir de la matriz de conexión. “Armo Tramos\_r1.2020.05.08.0729.xlsx” 344](#_Toc55559171)

[13.4 Asignación de Demanda y Generación a Nodos de la Matriz de Conexión. “Lista\_Tramos\_Nodos\_Paso\_1\_v3\_PMGD.2020.05.07.0730.xlsx” 346](#_Toc55559172)

[13.5 Calificación de los Tramos en Radiales y Enmallados. “Calificación Radiales método SE.2020.08.05.2036.xlsx” 346](#_Toc55559173)

[13.6 Determinación del USO DEDICADO a REGULACIÓN DE PRECIO de los Tramos de transporte Radiales. “Uso dedicado tramos radiales v3.2020.05.14.2108.xlsx” 347](#_Toc55559174)

[13.7 Determinación del USO DEDICADO a REGULACIÓN DE PRECIO de los tramos de Subestaciones Radiales. “Uso dedicado Subestaciones radiales v3.2020.05.15.0654.xlsx” 349](#_Toc55559175)

[13.8 Determinación del USO DEDICADO a REGULACIÓN DE PRECIO de los Tramos de transporte Enmallados. “Uso dedicado tramos Enmallados220.2020.08.12.0000.xlsx” 352](#_Toc55559176)

[13.9 Determinación del USO DEDICADO a REGULACIÓN DE PRECIO de los Tramos de subestación Enmallados. “Uso Dedicado Subestaciones Enmalladas.2020.08.12.1200.xlsx” 359](#_Toc55559177)

[13.10 Casos especiales 360](#_Toc55559178)

[13.11 Subestaciones Frontera 362](#_Toc55559179)

[13.12 Resumen de resultados 362](#_Toc55559180)

[14 Anexo 3 XXX: Resultados detallados por tramo 389](#_Toc55559181)

[15 Anexo 4 XXY: Vista del modelo “Subestaciones” 392](#_Toc55559182)

[16 Anexo 5 XXZ: Vista del modelo “Tramos de Transporte Trafos” 393](#_Toc55559183)

[17 Anexo 6 XYZ: Vista del modelo “Tramos de Transporte Líneas” 395](#_Toc55559184)

[18 Anexo 7 XZZ: Casos de Seccionamientos 397](#_Toc55559185)

[19 Anexo 8 YZZ: Vista del modelo “Paños” 399](#_Toc55559186)

[20 Anexo 9 ZZZ: Estructura de la Base de Datos 400](#_Toc55559187)

[21 Anexo 10: Homologación de cargos de la empresa eficiente 472](#_Toc55559188)

[22 Anexo 11: Explicación de los modelos utilizados para el Cálculo del COMA 474](#_Toc55559189)

[23 Anexo 12: Descripción de tareas OyM 479](#_Toc55559190)

**Listado de Tablas**

[Tabla 1. Informes de Acuerdo a Bases del Estudio 22](#_Toc54887345)

[Tabla 2 Resumen de Instalaciones Calificadas 34](#_Toc54887346)

[Tabla 3 Resumen de Instalaciones Zonales Calificadas 34](#_Toc54887347)

[Tabla 4 Factores de importación obtenidos para cada puerto de internación y para cada continente de origen 53](#_Toc54887348)

[Tabla 5 Número de proveedores por Familia de elementos de transmisión 62](#_Toc54887349)

[Tabla 6 Respuestas obtenidas a las solicitudes de cotización realizadas a proveedores del sector eléctrico. 67](#_Toc54887350)

[Tabla 7 Valorización total de Elementos Principales por fuente de obtención de precio. 68](#_Toc54887351)

[Tabla 8. Tipos de Obras y familias 70](#_Toc54887352)

[Tabla 9: Esquema metodológico de configuración de brigadas. 77](#_Toc54887353)

[Tabla 10: Lista de Brigadas utilizadas 78](#_Toc54887354)

[Tabla 11: Gastos de Puesta en Servicio PES 87](#_Toc54887355)

[Tabla 12: Ecuaciones de conformaciones del costo diario de una brigada. 87](#_Toc54887356)

[Tabla 13: Esquema de visualición de costos diarios de brigadas por zonas. 87](#_Toc54887357)

[Tabla 14: Homologaciones de perfiles de mano de obra con encuesta PwC. 88](#_Toc54887358)

[Tabla 15: Remuneraciones de la mano de obra a Dic-2017 89](#_Toc54887359)

[Tabla 16: Costos de arriendo de maquinarias. 92](#_Toc54887360)

[Tabla 17: Factores de ajuste de rendimiento de brigadas por zonas. 95](#_Toc54887361)

[Tabla 18: Campos de la hoja Parametros\_Clase 97](#_Toc54887362)

[Tabla 19: Campos de la hoja Datos\_Parametros 97](#_Toc54887363)

[Tabla 20. Cálculo de recargos Porcentuales 100](#_Toc54887364)

[Tabla 21. Líneas de transmisión en la muestra 101](#_Toc54887365)

[Tabla 22. Subestaciones por grupos y tipo de obra y familia 101](#_Toc54887366)

[Tabla 23. Materiales de subestaciones por grupo y tipo de obra y familia 101](#_Toc54887367)

[Tabla 24. Costos de materiales del universo de SSEE (US$) 102](#_Toc54887368)

[Tabla 25. Porcentaje de la muestra para cada Tipo-Obra-Familia 103](#_Toc54887369)

[Tabla 26. Distribución de materiales de la muestra de líneas por zona 104](#_Toc54887370)

[Tabla 27. Distribución porcentual de la muestra de líneas sobre costo de los materiales 105](#_Toc54887371)

[Tabla 28. Cotizaciones de transporte 108](#_Toc54887372)

[Tabla 29. Parámetros para determinar costos de fletes 108](#_Toc54887373)

[Tabla 30. Costo de Bodegaje de líneas de transmisión 112](#_Toc54887374)

[Tabla 31. Costos de Bodegaje de grupos de subestaciones 113](#_Toc54887375)

[Tabla 32. Homologación de cargos para cálculo de Recargos – personal externo 114](#_Toc54887376)

[Tabla 33. Homologación de cargos para cálculo de Recargos - Personal interno 116](#_Toc54887377)

[Tabla 34. Actividades de Ingeniería para paños de subestaciones 116](#_Toc54887378)

[Tabla 35. Actividades de Ingeniería para Paños de transformación 117](#_Toc54887379)

[Tabla 36. Actividades de Ingeniería para líneas de transmisión 118](#_Toc54887380)

[Tabla 37: Parametrización de actividades según tensión 119](#_Toc54887381)

[Tabla 38. Dedicación de personal en obras de Líneas de Transmisión 121](#_Toc54887382)

[Tabla 39. Gasto General por tipo de línea con duración de obras 122](#_Toc54887383)

[Tabla 40. Gastos generales por tipo de líneas con cantidad de líneas 122](#_Toc54887384)

[Tabla 41. Definición de personal en obras de subestaciones 123](#_Toc54887385)

[Tabla 42. Gastos Generales por tipo de obras de subestaciones 124](#_Toc54887386)

[Tabla 43. Distribución de Gastos Generales en familias de paños 124](#_Toc54887387)

[Tabla 44. Actividades para el cálculo de Intereses Intercalarios en paños 126](#_Toc54887388)

[Tabla 45. Actividades para el cálculo Intereses Intercalarios en líneas 127](#_Toc54887389)

[Tabla 46. Duración media de proyectos reales de paños de SSEE informados por las empresas 127](#_Toc54887390)

[Tabla 47. Duración media de proyectos reales de líneas 128](#_Toc54887391)

[Tabla 48. Duración de proyectos de paños de SSEE. (meses) 128](#_Toc54887392)

[Tabla 49. Duración de proyectos de líneas (meses) 129](#_Toc54887393)

[Tabla 50. Flujos de inversión y cálculo de intereses para paños (ejemplo 12 meses) 130](#_Toc54887394)

[Tabla 51. Flujo de inversión y cálculo de intereses de líneas (ejemplo de 8 meses) 131](#_Toc54887395)

[Tabla 52. Costo de contratación inicial. Cantidad de remuneraciones 132](#_Toc54887396)

[Tabla 53. Superficie Estándar por empleado en Edificios Públicos 135](#_Toc54887397)

[Tabla 54. Superficie neta por empleado de la empresa eficiente 136](#_Toc54887398)

[Tabla 55. Superficie por empleado de la empresa eficiente 136](#_Toc54887399)

[Tabla 56. Superficie de espacios complementarios por gerencia 136](#_Toc54887400)

[Tabla 57. Costo adquisición de vehículos (USD) 140](#_Toc54887401)

[Tabla 58. Análisis conveniencia compra vs arriendo. USD/año 141](#_Toc54887402)

[Tabla 59. Anchos de franja de servidumbre por nivel de tensión 151](#_Toc54887403)

[Tabla 60. Empresa eficiente zonal y dedicada integrada: pertenencia de instalaciones a cada una de las empresas reales 156](#_Toc54887404)

[Tabla 61: Costo MO brigadas tercerizadas 159](#_Toc54887405)

[Tabla 62: Costo MO brigadas con personal propio 159](#_Toc54887406)

[Tabla 63: Comparación de costos brigadas tercerizadas vs propias 159](#_Toc54887407)

[Tabla 64. Brigadas de O&M 161](#_Toc54887408)

[Tabla 65: Conformación Brigadas O&M-Personal 162](#_Toc54887409)

[Tabla 66: Conformación Brigadas O&M-Vehículos 162](#_Toc54887410)

[Tabla 67. Ubicación de los centros operativos por zonal 166](#_Toc54887411)

[Tabla 68: Costo de Mano de Obra y Vehículos Brigadas 169](#_Toc54887412)

[Tabla 69. Costo de Combustible por Zonal 169](#_Toc54887413)

[Tabla 70: Costo de Peajes por Zonal-Vehículos livianos 170](#_Toc54887414)

[Tabla 71: Cálculo de Horas Anuales para Brigadas O&M 170](#_Toc54887415)

[Tabla 72. Costo Mantenimiento SCADA 171](#_Toc54887416)

[Tabla 73. Costo Mantenimiento SCADA: información empresas de la muestra 171](#_Toc54887417)

[Tabla 74. Costo Mantenimiento Software de Operación 172](#_Toc54887418)

[Tabla 75. Costo Mantenimiento Software Operación: información empresas de la muestra 172](#_Toc54887419)

[Tabla 76. Consumo de combustible de vehículos 172](#_Toc54887420)

[Tabla 77. Costo de peajes 173](#_Toc54887421)

[Tabla 78. Costo anual de mantenimiento de vehículos (USD/año) 173](#_Toc54887422)

[Tabla 79. Costo de Estudios Especiales 173](#_Toc54887423)

[Tabla 80. Costo Estudios Especiales: información empresas de la muestra 174](#_Toc54887424)

[Tabla 81. Costo de reparación por rotura de caminos informada por empresas 175](#_Toc54887425)

[Tabla 82. Costo Reparación de Caminos: información empresas de la muestra 176](#_Toc54887426)

[Tabla 83. Indemnización por daños en franja de servidumbre informados por empresas 176](#_Toc54887427)

[Tabla 84. Indemnización Franja Servidumbre: información empresas de la muestra 176](#_Toc54887428)

[Tabla 85. Inspección visual mediante UAV 177](#_Toc54887429)

[Tabla 86. Inspección Visual Líneas: información empresas de la muestra 178](#_Toc54887430)

[Tabla 87. Composición de la Sede central 181](#_Toc54887431)

[Tabla 88. Gerencias Sede central 182](#_Toc54887432)

[Tabla 89. Jefaturas zonales por regional 184](#_Toc54887433)

[Tabla 90. Despachadores de carga considerados en cada sistema 188](#_Toc54887434)

[Tabla 91. Inspectores Mantenimiento Líneas en cada jefatura zonal 190](#_Toc54887435)

[Tabla 92. Inspectores Mantenimiento Subestaciones en cada jefatura zonal 190](#_Toc54887436)

[Tabla 93. Encuesta de remuneraciones: empresas incluidas en muestra especial 194](#_Toc54887437)

[Tabla 94. Relación despidos Dotación. Empresas de Transmisión. 2017 205](#_Toc54887438)

[Tabla 95. Relación despidos-dotación: información empresas de la muestra 205](#_Toc54887439)

[Tabla 96. Cartas de aviso de término de contrato recibidas por la Dirección del Trabajo. 2019 206](#_Toc54887440)

[Tabla 97. Determinación antigüedad promedio personal despedido 207](#_Toc54887441)

[Tabla 98. Antigüedad personal: información empresas de la muestra 208](#_Toc54887442)

[Tabla 99. Costo Hora de capacitación 209](#_Toc54887443)

[Tabla 100. Costo Hora Capacitación: información empresas de la muestra 209](#_Toc54887444)

[Tabla 101. Horas de capacitación promedio por empleado 209](#_Toc54887445)

[Tabla 102. Horas Capacitación: información empresas de la muestra 210](#_Toc54887446)

[Tabla 103. Consumo Eléctrico por SSEE (MWh/año) 214](#_Toc54887447)

[Tabla 104. Costo Marginal de la Energía promedio zonal 214](#_Toc54887448)

[Tabla 105. Especificaciones para valuación de edificios, oficinas y bodegas 217](#_Toc54887449)

[Tabla 106. Primas de seguro 219](#_Toc54887450)

[Tabla 107. Relación Patrimonio Neto / Activos No Corrientes de Empresas de Transmisión 220](#_Toc54887451)

[Tabla 108. Composición del COMA Anual 221](#_Toc54887452)

[Tabla 109. Obras de ampliación zonales adjudicadas según Decreto 19T/2018 230](#_Toc54887453)

[Tabla 110. Tramos de Subestaciones pertenecientes al sistema dedicado sujetas a regulación de precios (resultado final) 235](#_Toc54887454)

[Tabla 111. Tramos de transporte de Transformación pertenecientes al sistema dedicado sujetas a regulación de precios (resultado final) 236](#_Toc54887455)

[Tabla 112. Tramos de transporte de Línea pertenecientes al sistema dedicado sujetas a regulación de precios (resultado final) 237](#_Toc54887456)

[Tabla 113: Parámetros de Subconjunto testigo. 239](#_Toc54887457)

[Tabla 114: Brigada y Rendimiento del Subconjunto testigo. 239](#_Toc54887458)

[Tabla 115: Universo de elementos del subconjunto testigo. 239](#_Toc54887459)

[Tabla 116: Costos de Montaje del Subconjunto testigo. 240](#_Toc54887460)

[Tabla 117. Recargo por fletes por familias y por zonas 241](#_Toc54887461)

[Tabla 118. Recargos por Bodegaje por familias y por zonas 243](#_Toc54887462)

[Tabla 119. Recargos por Ingeniería por familia y por zonas 245](#_Toc54887463)

[Tabla 120. Recargos por Gastos Generales por familias y por zonas 248](#_Toc54887464)

[Tabla 121.Intereses intercalarios por familias y por zonas 250](#_Toc54887465)

[Tabla 122. Bienes intangibles 251](#_Toc54887466)

[Tabla 123. Bienes intangibles. Estudios Previos 252](#_Toc54887467)

[Tabla 124. Bienes intangibles. Estudios Previos. Costos de Contratación 252](#_Toc54887468)

[Tabla 125. Capital de explotación 253](#_Toc54887469)

[Tabla 126. Valorización de Bienes Muebles e Inmuebles 253](#_Toc54887470)

[Tabla 127. Superficie de Edificios y Oficinas 254](#_Toc54887471)

[Tabla 128. Valorización de Edificios y Oficinas 254](#_Toc54887472)

[Tabla 129. Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal A 254](#_Toc54887473)

[Tabla 130. Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal B 254](#_Toc54887474)

[Tabla 131. Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal C 255](#_Toc54887475)

[Tabla 132. Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal D 255](#_Toc54887476)

[Tabla 133. Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal E 255](#_Toc54887477)

[Tabla 134. Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal F 256](#_Toc54887478)

[Tabla 135. Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal Dedicado 256](#_Toc54887479)

[Tabla 136. Superficie de bodegas y talleres 256](#_Toc54887480)

[Tabla 137. Valorización de bodegas y talleres 257](#_Toc54887481)

[Tabla 138. Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal A 257](#_Toc54887482)

[Tabla 139. Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal B 257](#_Toc54887483)

[Tabla 140. Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal C 258](#_Toc54887484)

[Tabla 141. Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal D 258](#_Toc54887485)

[Tabla 142. Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal E 258](#_Toc54887486)

[Tabla 143. Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal F 259](#_Toc54887487)

[Tabla 144. Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal Dedicado 259](#_Toc54887488)

[Tabla 145. Costos de operación, mantenimiento y administración 260](#_Toc54887489)

[Tabla 146: Costos obtenidos O&M Brigadas 260](#_Toc54887490)

[Tabla 147: Vehículos, equipos y herramientas de brigadas-BMI 260](#_Toc54887491)

[Tabla 148. Costos de O&M por fuera de brigadas 261](#_Toc54887492)

[Tabla 149. Dotación de personal por gerencia 261](#_Toc54887493)

[Tabla 150. Remuneración total del personal por gerencia 262](#_Toc54887494)

[Tabla 151. Otros costos de administración 262](#_Toc54887495)

[Tabla 152. Partidas sujetas a economías de ámbito 263](#_Toc54887496)

[Tabla 153. Valor de Inversión (V.I.) por empresa propietaria 265](#_Toc54887497)

[Tabla 154. Valor de Inversión (V.I.) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado 268](#_Toc54887498)

[Tabla 155. Valor de Inversión (V.I.) Bienes Muebles e Inmuebles (BMI) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado 269](#_Toc54887499)

[Tabla 156. Valor de Inversión (V.I.) Uso del Suelo y Medioambiente (USyMA) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado 270](#_Toc54887500)

[Tabla 157. Valor de Inversión (V.I.) Terrenos por tipo de tramo calificación zonal y dedicado 271](#_Toc54887501)

[Tabla 158. Valor de Inversión (V.I.) Servidumbres por tipo de tramo calificación zonal y dedicado 272](#_Toc54887502)

[Tabla 159. Valor de Inversión (V.I.) Estudios de Impacto Ambiental (EIA) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado 273](#_Toc54887503)

[Tabla 160: Vida Útil por Categoría de Elemento. Informe Técnico Definitivo de Vidas Útiles 278](#_Toc54887504)

[Tabla 161: Vida Útil propuesta a los efectos del cálculo del A.V.I. por Categoría de Elemento. 278](#_Toc54887505)

[Tabla 162: Vida útil normal a los bienes físicos del activo inmovilizado para los efectos de su depreciación en el cómputo del impuesto a la Renta 279](#_Toc54887506)

[Tabla 163: Vida Útil por Categoría de Elemento propuesta para cómputo del impuesto a la Renta. 281](#_Toc54887507)

[Tabla 164. IPC Chile 283](#_Toc54887508)

[Tabla 165. IPC Estados Unidos 284](#_Toc54887509)

[Tabla 166. Tipo de cambio (CH$/US$) 284](#_Toc54887510)

[Tabla 167. Asignación entre componente nacional y extranjero por grupo de elementos 285](#_Toc54887511)

[Tabla 168. Deflactores 287](#_Toc54887512)

[Tabla 169. Anualidad del Valor de Inversión (A.V.I.) por empresa propietaria 289](#_Toc54887513)

[Tabla 170. Costos de Operación, Mantenimiento y Administración (C.O.M.A.) por empresa propietaria 292](#_Toc54887514)

[Tabla 171. Ajuste por Efectos de Impuesto a la Renta (A.E.I.R.) por empresa propietaria 295](#_Toc54887515)

[Tabla 172. Valor Anual de Transmisión por Tramo (V.A.T.T.) por empresa propietaria 298](#_Toc54887516)

[Tabla 173. Anualidad del Valor de Inversión (A.V.I.) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado 301](#_Toc54887517)

[Tabla 174. Costos de Operación, Mantenimiento y Administración (C.O.M.A.) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado 302](#_Toc54887518)

[Tabla 175. Ajuste por Efectos de Impuesto a la Renta (A.E.I.R.) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado 303](#_Toc54887519)

[Tabla 176. Valor Anual de Transmisión por Tramo (V.A.T.T.) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado 304](#_Toc54887520)

[Tabla 177: Subconjuntos InterruptoresPanos 305](#_Toc54887521)

[Tabla 178: Subconjuntos de ReconectadoresPanos 305](#_Toc54887522)

[Tabla 179: Subconjuntos de DesconectadoresPanos 306](#_Toc54887523)

[Tabla 180: Subconjuntos de TransformadoresdeCorrientePanos 306](#_Toc54887524)

[Tabla 181: Subconjuntos de TransformadoresDePotencial 307](#_Toc54887525)

[Tabla 182: Subconjuntos de CondensadoresDeAcoplamiento 308](#_Toc54887526)

[Tabla 183: Subconjuntos de TransformadoresDePoder 308](#_Toc54887527)

[Tabla 184: Subconjuntos de TransformadorDePoderMovil 309](#_Toc54887528)

[Tabla 185: Subconjuntos de TransformadoresDesfasadores 309](#_Toc54887529)

[Tabla 186: Subconjuntos de ReactoresLinea 309](#_Toc54887530)

[Tabla 187: Subconjuntos de ReactoresDeBarras 310](#_Toc54887531)

[Tabla 188: Subconjuntos de EquiposCompensacionSerie 310](#_Toc54887532)

[Tabla 189: Subconjuntos CompensadorSincrono 311](#_Toc54887533)

[Tabla 190: Subconjuntos de CompensadoresPotenciaReactiva 311](#_Toc54887534)

[Tabla 191: Subconjuntos de BancoCondensadoresEnDerivacion 311](#_Toc54887535)

[Tabla 192: Subconjuntos de ElementosDeProtección 312](#_Toc54887536)

[Tabla 193: Subconjuntos de ElementosSCADA 312](#_Toc54887537)

[Tabla 194: Subconjunto de MedidoresFacturacion 312](#_Toc54887538)

[Tabla 195: Ejemplo de repeticiones de tipo/clase de medidores 313](#_Toc54887539)

[Tabla 196: Subconjuntos de SistemasDeControlPanos 313](#_Toc54887540)

[Tabla 197: Tipo/Clases de SistemaDeControlPanos 314](#_Toc54887541)

[Tabla 198: Subconjuntos de SistemasFact 314](#_Toc54887542)

[Tabla 199: Subconjuntos de EquiposComunicacion 315](#_Toc54887543)

[Tabla 200: Subconjuntos de TrampasDeOnda 315](#_Toc54887544)

[Tabla 201: Ejemplos de inconsistencias en la carga de tipo/clases de Trampas De Onda 316](#_Toc54887545)

[Tabla 202: Subconjuntos de EstructurasConAcero 316](#_Toc54887546)

[Tabla 203: Subconjuntos de EstructurasConHormigon 316](#_Toc54887547)

[Tabla 204: Subconjunto OTROS de EstructurasConHormigon 317](#_Toc54887548)

[Tabla 205: Subconjuntos de EstructurasConMadera 318](#_Toc54887549)

[Tabla 206: Subconjuntos de Aisladores 318](#_Toc54887550)

[Tabla 207: Cantidades referenciadas por tipo/clase Aisladores 318](#_Toc54887551)

[Tabla 208: Subconjuntos de Pararrayos 319](#_Toc54887552)

[Tabla 209: Subconjuntos de PararrayosTransformadores 319](#_Toc54887553)

[Tabla 210: Subconjuntos de ConjuntosAislacion 320](#_Toc54887554)

[Tabla 211: Subconjuntos de Conductores 320](#_Toc54887555)

[Tabla 212: Subconjuntos de CableSubterraneo (TendidoSubterraneo) 321](#_Toc54887556)

[Tabla 213: Campo *Calibre* incompleto. Múltiples normas en unidades. 322](#_Toc54887557)

[Tabla 214: Subconjuntos de TendidoSubterraneo 322](#_Toc54887558)

[Tabla 215: Subconjuntos de Barras 323](#_Toc54887559)

[Tabla 216: Conductores similares con calibre expresados en normas diferentes. 324](#_Toc54887560)

[Tabla 217: Calibres de una misma norma consignados con errores. 324](#_Toc54887561)

[Tabla 218: Repetición de tipo/clases. 324](#_Toc54887562)

[Tabla 219: Ejemplo de ambigüedad e incompletitud. 325](#_Toc54887563)

[Tabla 220: Subconjuntos de AccesoriosEstructuras 325](#_Toc54887564)

[Tabla 221: Subconjuntos de AccesoriosVanos 325](#_Toc54887565)

[Tabla 222: Subconjuntos de Amortiguadores 325](#_Toc54887566)

[Tabla 223: Subconjuntos de Espaciadores 326](#_Toc54887567)

[Tabla 224: Subconjuntos de CableGuardiaVanos 326](#_Toc54887568)

[Tabla 225: Inconsistencias en la carga del campo *TieneFO* 327](#_Toc54887569)

[Tabla 226: Anomalías diversas en la carga de datos de los cables de acero. 327](#_Toc54887570)

[Tabla 227: Subconjuntos de BancoBaterias 328](#_Toc54887571)

[Tabla 228: Subconjuntos de ElementosComunesSSEE 330](#_Toc54887572)

[Tabla 229: Subconjuntos de ElementosComunesPatiosSSEE 331](#_Toc54887573)

[Tabla 230: Subconjuntos ElementosPanos 332](#_Toc54887574)

[Tabla 231: Subconjuntos de MufasAereas 333](#_Toc54887575)

[Tabla 232: Subconjuntos de MufasSubestacion 333](#_Toc54887576)

[Tabla 233: Subconjuntos de TunelSubestacion 333](#_Toc54887577)

[Tabla 234: Subconjuntos de PanelAntiRuido 334](#_Toc54887578)

[Tabla 235: Subconjuntos de SalaControlyProtecciones\_PatiosSSEE 334](#_Toc54887579)

[Tabla 236: Subconjuntos de EstructurasSubestacion 335](#_Toc54887580)

[Tabla 237: Cantidades referenciadas por tipo/clase de aceros 336](#_Toc54887581)

[Tabla 238: Subconjuntos de OOCC (Obras Civiles) 337](#_Toc54887582)

[Tabla 239: Cantidades referenciadas por tipo de excavación. 339](#_Toc54887583)

[Tabla 240: Cantidades referenciadas por tipos de hormigones. Repeticiones de datos. 340](#_Toc54887584)

[Tabla 241: Cantidades referenciadas por tipo de rellenos. 341](#_Toc54887585)

[Tabla 242: Habilitación de Accesos a Estructuras 341](#_Toc54887586)

[Tabla 243: Cantidades por tipo de accesos a estructuras. 342](#_Toc54887587)

[Tabla 244. Tramos de Transporte pertenecientes al Sistema de Transmisión Dedicado 345](#_Toc54887588)

[Tabla 245. Uso regulado de tramos radiales 348](#_Toc54887589)

[Tabla 246. Uso Regulado de Subestaciones Radiales 351](#_Toc54887590)

[Tabla 247. Tramos de Transporte pertenecientes al Sistema de Transmisión Dedicado 353](#_Toc54887591)

[Tabla 248. Uso Regulado de Tramos de transporte Enmallados 355](#_Toc54887592)

[Tabla 249. Uso Regulado de Subestaciones Enmallados 359](#_Toc54887593)

[Tabla 250. Tramos especiales extra 360](#_Toc54887594)

[Tabla 251. Tramo de transporte Especiales 361](#_Toc54887595)

[Tabla 252. Tabla de Uso Regulado de tramo de transporte especiales 362](#_Toc54887596)

[Tabla 253. Tramos de subestaciones Frontera 362](#_Toc54887597)

[Tabla 254. Tramos de transporte dedicados 363](#_Toc54887598)

[Tabla 255 Tabla de uso regulado de SSEE especiales 380](#_Toc54887599)

[Tabla 256. Tablas de la Base de Datos por tipo y cantidad de registros 400](#_Toc54887600)

[Tabla 257. Tablas preexistentes estáticas y dinámicas. 401](#_Toc54887601)

[Tabla 258. Tablas de recepción de datos 406](#_Toc54887602)

[Tabla 259. Estructura de la tabla ZONA\_SSEE en el archivo DATOS\_CALIFICACION.XLSX 407](#_Toc54887603)

[Tabla 260. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Zona\_Subestacion] en la base de datos 408](#_Toc54887604)

[Tabla 261. Estructura de la tabla ZONA\_TRAMOS en el archivo DATOS\_CALIFICACION.XLSX 409](#_Toc54887605)

[Tabla 262. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Zona\_Tramos] en la base de datos 409](#_Toc54887606)

[Tabla 263. Estructura de la tabla ZONA\_TRAFOS en el archivo DATOS\_CALIFICACION.XLSX 410](#_Toc54887607)

[Tabla 264. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Zona\_Trafos] en la base de datos 411](#_Toc54887608)

[Tabla 265. Estructura de la tabla ZONA\_PANOS en el archivo DATOS\_CALIFICACION.XLSX 411](#_Toc54887609)

[Tabla 266. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Zona\_Panos] en la base de datos 412](#_Toc54887610)

[Tabla 267. Estructura de la tabla DEDICADAS\_PARTICIPACION en el archivo DATOS\_CALIFICACION.XLSX 412](#_Toc54887611)

[Tabla 268. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Dedicadas\_Participacion] en la base de datos 413](#_Toc54887612)

[Tabla 269. Estructura de la tabla COSTO\_BMI en el archivo DATOS\_COSTOS.XLSX 413](#_Toc54887613)

[Tabla 270. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_BMI] en la base de datos 414](#_Toc54887614)

[Tabla 271. Estructura de la tabla COSTO\_COMA en el archivo DATOS\_COSTOS.XLSX 414](#_Toc54887615)

[Tabla 272. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_COMA] en la base de datos 415](#_Toc54887616)

[Tabla 273. Estructura de la tabla PAGO\_ESTUDIO en el archivo DATOS\_COSTOS.XLSX 415](#_Toc54887617)

[Tabla 274. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Pago\_Estudio] en la base de datos 416](#_Toc54887618)

[Tabla 275. Estructura de la tabla DESCUENTO\_AMBITO en el archivo DATOS\_COSTOS.XLSX 416](#_Toc54887619)

[Tabla 276. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Pago\_Estudio] en la base de datos 417](#_Toc54887620)

[Tabla 277. Estructura de la tabla DUSMA\_SSEE en el archivo DATOS\_DUSMA.XLSX 417](#_Toc54887621)

[Tabla 278. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_DUSMA\_Subestaciones] en la base de datos 418](#_Toc54887622)

[Tabla 279. Estructura de la tabla DUSMA\_TRAMOS en el archivo DATOS\_DUSMA.XLSX 418](#_Toc54887623)

[Tabla 280. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_DUSMA\_Tramos] en la base de datos 419](#_Toc54887624)

[Tabla 281. Estructura de la tabla DUSMA\_LINEAS en el archivo DATOS\_DUSMA.XLSX 419](#_Toc54887625)

[Tabla 282. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_DUSMA\_Lineas] en la base de datos 419](#_Toc54887626)

[Tabla 283. Estructura de la tabla PARAMETROS\_CLASE en el archivo DATOS\_MONTAJE.xlsx 420](#_Toc54887627)

[Tabla 284. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros\_Clase] en la base de datos 421](#_Toc54887628)

[Tabla 285. Estructura de la tabla DATOS\_PARAMETROS en el archivo DATOS\_MONTAJE.xlsx 421](#_Toc54887629)

[Tabla 286. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros] en la base de datos 422](#_Toc54887630)

[Tabla 287. Estructura de la tabla PRECIOS\_UNITARIOS en el archivo DATOS\_PRECIOS.xlsx 423](#_Toc54887631)

[Tabla 288. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Precios] en la base de datos 423](#_Toc54887632)

[Tabla 289. Estructura de la tabla PRECIOS\_UNITARIOS\_PARTICULAR en el archivo DATOS\_PRECIOS.xlsx 424](#_Toc54887633)

[Tabla 290. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Precios\_Particular] en la base de datos 425](#_Toc54887634)

[Tabla 291. Estructura de la tabla PRECIOS\_UNITARIOS\_EXTRA en el archivo DATOS\_PRECIOS.xlsx 425](#_Toc54887635)

[Tabla 292. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Precios\_Extra] en la base de datos 426](#_Toc54887636)

[Tabla 293. Estructura de la tabla RECARGO\_FLETE en el archivo DATOS\_RECARGOS.xlsx 426](#_Toc54887637)

[Tabla 294. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Recargo\_Flete] en la base de datos 427](#_Toc54887638)

[Tabla 295. Estructura de la tabla VIDA\_UTIL\_ELEMENTOS en el archivo DATOS\_VU\_ELEMENTOS.xlsx 428](#_Toc54887639)

[Tabla 296. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_VU\_Elementos] en la base de datos 429](#_Toc54887640)

[Tabla 297. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Parametros] en la base de datos 429](#_Toc54887641)

[Tabla 298. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_VidaUtil] en la base de datos 430](#_Toc54887642)

[Tabla 299. Estructura de la tabla [dlk].[Familias] en la base de datos 430](#_Toc54887643)

[Tabla 300. Estructura de la tabla [dlk].[NIS\_Lista] en la base de datos 431](#_Toc54887644)

[Tabla 301. Estructura de la tabla [dlk].[NIS\_Elementos\_Comunes] en la base de datos 432](#_Toc54887645)

[Tabla 302. Estructura de la tabla [dlk].[NIS\_Resto] en la base de datos 432](#_Toc54887646)

[Tabla 303. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Seccionamiento] en la base de datos 433](#_Toc54887647)

[Tabla 304. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Parametros\_TiposMufas] en la base de datos 434](#_Toc54887648)

[Tabla 305. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Parametros\_TendidoSubterraneo] en la base de datos 434](#_Toc54887649)

[Tabla 306. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Parametros\_TipoConductorAux] en la base de datos 435](#_Toc54887650)

[Tabla 307. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Parametros\_TrafoMovil] en la base de datos 435](#_Toc54887651)

[Tabla 308. Estructura de la tabla [dlk].[Actualiza\_Propietarios] en la base de datos 436](#_Toc54887652)

[Tabla 309. Estructura de la tabla [dlk].[Actualiza\_Propietarios\_Elementos] en la base de datos 436](#_Toc54887653)

[Tabla 310. Estructura de la tabla [dlk].[Actualiza\_Propietarios\_Tramos] en la base de datos 437](#_Toc54887654)

[Tabla 311. Procedimiento [dlk].[001\_INICIA\_TABLAS] 441](#_Toc54887655)

[Tabla 312. Procedimiento [dlk].[002\_KILL\_CONSTRAINT] 443](#_Toc54887656)

[Tabla 313. Procedimiento [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_C] 443](#_Toc54887657)

[Tabla 314. Procedimiento [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_E] 444](#_Toc54887658)

[Tabla 315. Procedimiento [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_T] 444](#_Toc54887659)

[Tabla 316. Procedimiento [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_Coord] 445](#_Toc54887660)

[Tabla 317. Procedimiento [dlk].[005\_UNIFICA\_SECCIONAMIENTOS] 445](#_Toc54887661)

[Tabla 318. Procedimiento [dlk].[003\_RISE\_CONSTRAINT] 446](#_Toc54887662)

[Tabla 319. Procedimiento [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA] 446](#_Toc54887663)

[Tabla 320. Procedimiento [dlk].[100\_UNIFICA\_PANOS] 447](#_Toc54887664)

[Tabla 321. Procedimiento [dlk].[100\_UNIFICA\_PATIOS] 449](#_Toc54887665)

[Tabla 322. Procedimiento [dlk].[100\_UNIFICA\_SSEE] 450](#_Toc54887666)

[Tabla 323. Procedimiento [dlk].[100\_UNIFICA\_TRAFOS] 452](#_Toc54887667)

[Tabla 324. Procedimiento [dlk].[100\_UNIFICA\_TRAMOS] 453](#_Toc54887668)

[Tabla 325. Procedimiento [dlk].[102\_UNIFICA\_ACTUALIZA] 454](#_Toc54887669)

[Tabla 326. Procedimiento [dlk].[100\_UNIFICA\_RECARGOS] 455](#_Toc54887670)

[Tabla 327. Procedimiento [dlk].[130\_CALIFICA\_INSTALACIONES] 455](#_Toc54887671)

[Tabla 328. Procedimiento [dlk].[170\_VALIDA\_DUSMA] 456](#_Toc54887672)

[Tabla 329. Procedimiento [dlk].[150\_VALIDA\_INSTALACIONES] 456](#_Toc54887673)

[Tabla 330. Procedimiento [dlk].[300\_CALCULO\_VATT] 457](#_Toc54887674)

[Tabla 331. Procedimiento [dlk].[310\_ECONOMIA\_AMBITO] 457](#_Toc54887675)

[Tabla 332. Procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] 458](#_Toc54887676)

[Tabla 333. Procedimiento [dlk].[320\_CALIFICA\_TRAMOS\_244] 458](#_Toc54887677)

[Tabla 334. Procedimiento [dlk].[401\_Detalle\_NIS] 458](#_Toc54887678)

[Tabla 335. Procedimiento [dlk].[900\_DATOS\_PARA\_RECARGOS] 459](#_Toc54887679)

[Tabla 336. Vista [dlk].[Datos\_Agregados] 460](#_Toc54887680)

[Tabla 337. Vista [dlk].[Datos\_Descripciones] 460](#_Toc54887681)

[Tabla 338. Vista [dlk].[Datos\_Panos] 460](#_Toc54887682)

[Tabla 339. Vista [dlk].[Datos\_VI\_Subestacion\_Tramos] 461](#_Toc54887683)

[Tabla 340. Vista [dlk].[Detalle\_Indexacion\_Tramo] 461](#_Toc54887684)

[Tabla 341. Vista [dlk].[Detalle\_VATT\_Tramo] 461](#_Toc54887685)

[Tabla 342. Vista [dlk].[Detalle\_NIS\_Salida] 461](#_Toc54887686)

[Tabla 343. Vista [dlk].[Informe\_Tabla04] 462](#_Toc54887687)

[Tabla 344. Vista [dlk].[Informe\_Tabla05] 462](#_Toc54887688)

[Tabla 345. Vista [dlk].[Informe\_Tabla06] 462](#_Toc54887689)

[Tabla 346. Vista [dlk].[Informe\_Tabla07] 463](#_Toc54887690)

[Tabla 347. Vista [dlk].[Informe\_Tabla08] 463](#_Toc54887691)

[Tabla 348. Vista [dlk].[Informe\_Tabla09] 463](#_Toc54887692)

[Tabla 349. Vista [dlk].[Informe\_Tabla10] 464](#_Toc54887693)

[Tabla 350. Vista [dlk].[Informe\_Tabla11] 464](#_Toc54887694)

[Tabla 351. Vista [dlk].[Informe\_Tabla12] 464](#_Toc54887695)

[Tabla 352. Vista [dlk].[Informe\_Tabla13] 465](#_Toc54887696)

[Tabla 353. Vista [dlk].[Informe\_Tabla14] 465](#_Toc54887697)

[Tabla 354. Vista [dlk].[Informe\_Tabla15] 465](#_Toc54887698)

[Tabla 355. Vista [dlk].[Informe\_Tabla16] 466](#_Toc54887699)

[Tabla 356. Vista [dlk].[Informe\_Tabla17] 466](#_Toc54887700)

[Tabla 357. Vista [dlk].[Informe\_Tabla18] 466](#_Toc54887701)

[Tabla 358. Cargos de la encuesta de remuneraciones homologados para personal propio 472](#_Toc54887702)

[Tabla 359. Cargos de la encuesta de remuneraciones homologados para personal tercerizado 474](#_Toc54887703)

[Tabla 360. Descripción de tareas de líneas 479](#_Toc54887704)

[Tabla 361. Descripción de tareas de subestaciones 485](#_Toc54887705)

**Listado de Figuras**

[Figura 1. Diagrama de cálculo del V.I. 28](#_Toc54887307)

[Figura 2. Fórmula de cálculo del VI de los equipos y materiales de transmisión 30](#_Toc54887308)

[Figura 3. Fórmula de cálculo del factor de asignación del costo de los Bienes Intangibles y del Capital de Explotación a cada instalación 31](#_Toc54887309)

[Figura 4. Fórmula de cálculo del factor de asignación del costo de los Bienes Intangibles y del Capital de Explotación a cada instalación 31](#_Toc54887310)

[Figura 5. Esquema de cálculo del Costo Directo de Obra (CDO) de los equipos y materiales 31](#_Toc54887311)

[Figura 6. Esquema de cálculo del Valor de Inversión (VI) de las instalaciones de transmisión 32](#_Toc54887312)

[Figura 7. Fórmula de cálculo del VI de los derechos por uso del suelo y medio ambiente 32](#_Toc54887313)

[Figura 8. Esquema de cálculo del Valor de Inversión (VI) de los derechos por uso del suelo y medio ambiente 33](#_Toc54887314)

[Figura 9. Fórmula de cálculo del VI de los bienes muebles e inmuebles 33](#_Toc54887315)

[Figura 10. Esquema de cálculo del Valor de Inversión (VI) de los bienes muebles e inmuebles 33](#_Toc54887316)

[Figura 11. Diagrama relacional de la BD de los principales elementos de una subestación. 36](#_Toc54887317)

[Figura 12. Diagrama relacional de la BD de las Barras y Paños respecto a las obras civiles. 37](#_Toc54887318)

[Figura 13. Diagrama relacional de la BD de los principales elementos de un Tramo. 38](#_Toc54887319)

[Figura 14. Diagrama relacional de la Base de Datos de los elementos de OOCC de los tramos. 39](#_Toc54887320)

[Figura 15. Familia de elementos sobre los cuales se realizó la revisión del inventario 40](#_Toc54887321)

[Figura 16. Vinculación de los Tramos de Subestaciones y Transporte 43](#_Toc54887322)

[Figura 17 Actividades desarrolladas durante el proceso homologación 43](#_Toc54887323)

[Figura 18 Cuadro Resumen del Modelo Subestaciones 44](#_Toc54887324)

[Figura 19 Cuadro Resumen del Modelo Tramos de Transporte-Trafos 45](#_Toc54887325)

[Figura 20 Cuadro Resumen del Modelo Tramos de Transporte-Líneas 46](#_Toc54887326)

[Figura 21 Esquema de agrupación de las Funciones del Paño en Subestación 47](#_Toc54887327)

[Figura 22. Procesos de recargos de montaje 99](#_Toc54887328)

[Figura 23. Proceso de aplicación de recargo e intereses 106](#_Toc54887329)

[Figura 24. Subestaciones frontera 343](#_Toc54887330)

**Listado de Ilustraciones**

[Ilustración 1 Formato de carta de solicitud de cotización para proveedores nacionales. 64](#_Toc54887331)

[Ilustración 2 Formato de carta de solicitud de cotización para proveedores internacionales. 65](#_Toc54887332)

[Ilustración 3 Ejemplo de planilla de caracterización de elementos de transmisión 66](#_Toc54887333)

[Ilustración 4. Costo de flete según distancias 109](#_Toc54887334)

**Listado de Gráficos**

[Gráfico 1. Perfil de inversión para paños duración 12 meses 131](#_Toc54887335)

[Gráfico 2. Flujo de inversión para líneas duración 8 meses 131](#_Toc54887336)

[Gráfico 3. Definición y Dimensionamiento de las Unidades Estructurales 179](#_Toc54887337)

[Gráfico 4. Organigrama Zonales A, B, C, E y F. 191](#_Toc54887338)

[**Gráfico 5.** Organigrama Zonal D y Sistema Dedicado 192](#_Toc54887339)

[Gráfico 6. Procedimiento de Descuento de Economías de Ámbito según Bases Técnicas (esquema ilustrativo) 224](#_Toc54887340)

[Gráfico 7. Economías de ámbito. Determinación de valor límite (esquema ilustrativo) 225](#_Toc54887341)

[Gráfico 8. Proceso de Descuento de Economías de Ámbito 226](#_Toc54887342)

**Listado de Acrónimos y Definiciones**

|  |  |
| --- | --- |
| **Base de Datos o Base del Coordinador** | Base de datos SQL entregada por el Coordinador Eléctrico Nacional, “CNE\_Tx\_20201027.bak” |
| **Coordinador** | Coordinador Eléctrico Nacional |
| **Ley** | Ley 20.936 de 2016 |
| **Ley Corta I** | Ley 19.940 de 2004 |
| **Ley Corta II** | Ley 20.018 de 2005 |
| **STxZ** | Sistemas de transmisión zonales |
| **STxD** | Sistemas de transmisión dedicados utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios |
| **LGSE** | Ley General de Servicios Eléctricos |
| **SEC** | Superintendencia de Electricidad y Combustibles |
| **CDEC** | Centro de Despacho Económico de Carga. Uno para cada uno de los sistemas SIC y SING, cuyas funciones fueron absorbidas por el Coordinador Eléctrico Nacional luego de la interconexión de ambos. |

ESTUDIO DE VALORIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISION ZONAL Y DE LAS INSTALACIONES DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISION DEDICADA UTILIZADAS POR USUARIOS SOMETIDOS A REGULACIÓN DE PRECIOS.

# INFORME FINAL DEFINITIVO V2

# INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Ley N° 20.936 del Ministerio de Energía, publicada en el Diario Oficial del 20 de julio de 2016, modificó la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), donde se “*Establece un Nuevo Sistema de Transmisión Eléctrica y Crea un Organismo Coordinador Independiente del Sistema*”, introduciendo, entre otros puntos, una serie de perfeccionamientos a la regulación que rige el desarrollo y remuneración de los sistemas de transmisión eléctrica en Chile.

La Ley N° 20.936 incorpora definiciones y procedimientos con el fin de:

1. *Agilizar el desarrollo de la infraestructura de transmisión*: extendiendo la aplicación de un esquema de planificación centralizada y vinculante a los sistemas zonales (subtransmisión en el anterior régimen), similar al que se aplica en el sistema Nacional (troncal en el anterior régimen).
2. *Modificaciones al régimen tarifario (pago)*: en donde la demanda cubre los costos de transmisión mediante un cargo único del tipo estampilla (o stand post), en función de la energía consumida y se especifican reglas de transición entre ambos regímenes de pago.
3. *Crea la figura del Coordinador Eléctrico* *Nacional*: que asume las funciones de los anteriores CDEC SIC y CDEC SING. Es un organismo independiente de las empresas del sector, sin fines de lucro, dotado de personalidad jurídica propia, que tiene como base las funciones de los anteriores CDEC.

El marco regulatorio aplicable al proceso de valorización de las instalaciones de los sistemas de transmisión se rige por la LGSE, y la Resolución Exenta N° 380, de 20 de julio de 2017, que “*Establece plazos, requisitos y condiciones aplicables al proceso de valorización de las instalaciones de los sistemas de transmisión nacional, zonal, para polos de desarrollo, y de las instalaciones de sistemas de transmisión dedicada utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios*”, modificada y complementada por la Resolución Exenta N° 743, de 22 de diciembre de 2017, y modificada por la Resolución Exenta N° 36, de 22 de enero de 2018, y la Resolución Exenta N° 111, de 5 de febrero de 2018.

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 105° de la LGSE, la Comisión Nacional de Energía (CNE o Comisión), deberá dar inicio a los estudios de valorización del Sistema de Transmisión Nacional, zonal, del sistema de transmisión para polos de desarrollo[[1]](#footnote-1), y de las instalaciones de los sistemas de transmisión dedicada utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios, cuyo proceso de elaboración será dirigido y coordinado por la Comisión, dentro del plazo señalado en el artículo 107° de la Ley. Así, a más tardar 24 meses antes del término del período de vigencia de las tarifas correspondientes, la Comisión deberá enviar a los participantes y usuarios e instituciones interesadas, las Bases Técnicas y Administrativas preliminares de los Estudios para sus observaciones. Sin perjuicio de lo anterior, y tratándose del primer proceso de valorización a efectuarse desde la entrada en vigencia de la Ley 20.936, que introdujo el nuevo marco regulatorio aplicable al presente proceso de valorización, el artículo decimoquinto transitorio de dicha Ley dispuso que la Comisión deberá dar inicio al referido proceso el primer día hábil de enero de 2018.

En este contexto, la CNE, efectuó en abril de 2019 un llamado a empresas consultoras nacionales e internacionales con experiencia en valorización de sistemas de transmisión eléctrica, a participar en la licitación para la realización del Estudio de Valorización de las Instalaciones del Sistema de Transmisión Nacional, y del Estudio de Valorización de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión Zonal y de los Sistemas de Transmisión Dedicados utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios.

El Acta de Evaluación del 4 de julio de 2019 procedió a declarar desierta la licitación de Estudio de Valorización de las Instalaciones de los sistemas de transmisión zonal y de las instalaciones de los sistemas de transmisión dedicada utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios.

Con posterioridad, la CNE realizó un segundo llamado para la realización de los estudios, con fecha límite de presentación de ofertas el 6 de septiembre de 2019.

Finalmente, la ejecución del “*Estudio de Valorización de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión Zonal y de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión Dedicada Utilizadas por Usuarios Sometidos a Regulación de Precios*” fue adjudicada a SIGLA S.A., el Consultor, mediante Resolución Exenta N°680 del 24 de octubre de 2019 que aprueba el Acta de Evaluación de la Oferta Técnica y la Oferta Económica y de Adjudicación de la licitación, de fecha 17 de octubre de 2019, dándose inicio formal a las actividades del estudio el día 11 de noviembre de 2019.

De acuerdo a las Bases Técnicas del estudio[[2]](#footnote-2) (las Bases o Bases Técnicas de aquí en adelante), el consultor debe presentar los siguientes informes:

Tabla 1. Informes de Acuerdo a Bases del Estudio

|  |  |
| --- | --- |
| **Informe** | **Fecha Entrega acordada con la CNE** |
| **Informe Avance N° 1** | 10 Enero 2020 |
| **Informe Avance N° 2** | 22 Junio 2020 |
| **Informe Final Preliminar** | 02 Octubre 2020 |
| **Informe Final Definitivo** | 30 Octubre 2020 |

*Fuente: Bases Técnicas y Contrato*

El presente documento corresponde al Informe Final Definitivo V2, cuyo contenido, de acuerdo a lo establecido en las Bases Técnicas[[3]](#footnote-3), debe estructurarse al menos con las siguientes materias:

1. Las Materias y Contenidos desarrollados en los Informes de Avance
2. Las observaciones del Comité a cada Informe de Avance, según corresponda
3. Los resultados finales del estudio
4. Los antecedentes de respaldos respectivos

# OBJETIVOS DEL ESTUDIO

De acuerdo al Contrato, los objetivos del estudio se pueden separar en Objetivos Generales y Específicos.

## Objetivo General

El objetivo general del Estudio consiste en la valorización de las instalaciones de los sistemas de transmisión zonal y las instalaciones de los sistemas de transmisión dedicados utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios (o STxZ y STxD, respectivamente), y en la determinación de sus correspondientes Valores Anuales de la Transmisión por Tramo, en adelante “V.A.T.T.”, compuesto por la anualidad del Valor de Inversión (V.I.), en adelante “A.V.I.” del tramo, más los Costos Anuales de Operación, Mantenimiento, y Administración del tramo respectivo, en adelante “C.O.M.A.”, ajustados por los efectos de impuestos a la renta. En efecto, se están analizando seis sistemas zonales (A,B,C,D,E,F) y un sistema dedicado sujeto a regulación de precio (a lo largo del documento, con excepción del punto 5.5 se hará mención al sistema “dedicado sujeta a regulación de precio” o “dedicado” indistintamente).

## Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del Estudio son los siguientes:

1. Determinación del V.I., A.V.I., y C.O.M.A. por tramo;
2. Determinación del V.A.T.T. por tramo. Adicionalmente, se deben agrupar los V.A.T.T por propietario, segmento de transmisión y sistema zonal, según corresponda;
3. Determinación del Factor de Ajuste por Efecto de Impuesto a la Renta, en adelante e indistintamente “A.E.I.R.”;
4. Pago anual por uso de las instalaciones de transmisión dedicadas por parte de los usuarios sometidos a regulación de precios; y
5. Determinación de las correspondientes fórmulas de indexación y su forma de aplicación para los valores indicados en los literales anteriores, a fin de mantener su valor real a partir del mes de diciembre de 2017, mes que se establece como la fecha de valor base del V.A.T.T.

# MARCO NORMATIVO

El marco normativo en el que se desenvuelve el presente estudio se rige por el siguiente conjunto de disposiciones:

* Decreto con Fuerza de Ley N°4 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción de 2006, Ley General de Servicio Eléctricos (LGSE) y sus modificaciones.
* Ley N°20.936, de junio de 2016, del Ministerio de Energía, que “Establece un Nuevo Sistema de Transmisión Eléctrica y crea un Organismo Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico Nacional”.
* Resolución Exenta N°380, del 20 de julio de 2017, de la Comisión Nacional de Energía, que “Establece Plazos, Requisitos y Condiciones Aplicables al Proceso de Valorización de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión Nacional, Zonal, para Polos de Desarrollo, y de las Instalaciones de Sistemas de Transmisión Dedicada Utilizadas por Usuarios Sometidos a Regulación de Precios”, y sus modificaciones.
* Resolución Exenta N°412, del 5 de junio de 2018, de la Comisión Nacional de Energía, que “Aprueba Informe Técnico Definitivo de Vidas Útiles a que se refiere el artículo 104° de la Ley General de Servicios Eléctricos y determina las vidas útiles de las instalaciones de transmisión que indica, aplicables por tres períodos tarifarios consecutivos”.
* Resolución Exenta N°244 del 9 de abril de 2019, de la Comisión Nacional de Energía, que “Aprueba Informe Técnico Definitivo de Calificación de Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el Período 2020-2023”.
* Resolución Exenta N°272 del 26 de abril de 2019, de la Comisión Nacional de Energía, que “Aprueba Bases Técnicas y Administrativas Definitivas para la Realización de los Estudios de Valorización de los Sistemas de Transmisión”.
* Resolución Exenta N°766 del 11 de diciembre de 2019, de la Comisión Nacional de Energía, que “Rectifica Resolución Exenta N°272, de 26 de abril de 2019, que “Aprueba Bases Técnicas y Administrativas Definitivas para la Realización de los Estudios de Valorización de los Sistemas de Transmisión””.
* Resolución Exenta N°299, del 26 de abril de 2018, de la Comisión Nacional de Energía, que “Aprueba Modificaciones a la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio de Conformidad al Artículo 34° del Decreto Supremo N°11, de 2017, del Ministerio de Energía y Aprueba Texto Refundido y Sistematizado de Dicha Norma Técnica”.
* Resolución Exenta N°43 del 26 de diciembre de 2002, del Servicio de Impuestos Internos, que “Fija Vida Útil Normal a los Bienes Físicos del Activo Inmovilizado para los Efectos de su Depreciación, conforme a las Normas del N°5 del Artículo 31 de la Ley de la Renta, contenida en el Artículo 1° del D.L. N°824, de 1974.
* Decreto con Fuerza de ley N°19 T, del 10 de diciembre de 2018 del Ministerio de Energía, que “Fija empresas adjudicatarias de la construcción de las obras de ampliación del Sistemas de Transmisión Zonal que indica, señaladas en el artículo decimotercero transitorio de la Ley N°20.936”.
* Resolución Exenta N°531 del 19 de Julio de 2018, de la Comisión Nacional de Energía, que “Reemplaza el Informe Técnico Definitivo Determinación del Valor Anual de los Sistemas de Transmisión Zonal y Transmisión Dedicada Bienio 2018-2019, aprobado por Resolución Exenta N°414, de 2017, y posteriormente rectificado mediante Resolución Exenta N° 32, de 2018”.
* Resolución Exenta N°36 DEL 22 de Enero del 2013, de la Comisión Nacional de Energía, que “Modifica Resolución Exenta N°277 de la Comisión Nacional de Energía, de fecha 30 de abril de 2012, que Aprueba Bases de Licitación de las Obras contempladas en el Decreto Exento N°82 de 2012 que fija el Plan de Expansión Troncal para los doce meses siguientes y fija su texto refundido.
* Resolución Exenta N°111 del 5 de Febrero de 2018, de la Comisión Nacional de Energía, que “Modifica Resolución N°380 exenta, de 2017, que establece plazos, requisitos y condiciones aplicables al Proceso de Valorización de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión Nacional, Zonal, para Polos de Desarrollo, y de las Instalaciones de Sistemas de Transmisión Dedicada utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios”.
* Resolución Exenta N°743 del 22 de Diciembre de 2017, de la Comisión Nacional de Energía, que “Modifica Resolución N°380 exenta, de 2017, que establece plazos, requisitos y condiciones aplicables al Proceso de Valorización de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión Nacional, Zonal, para Polos de Desarrollo, y de las Instalaciones de Sistemas de Transmisión Dedicada utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios”.

Estas disposiciones se encuentran en la Carpeta de Normativa que acompaña a la presente entrega, con excepción de la Resolución Exenta N°299, que contiene la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, la que no se ha incluido debido a su extensión.

Aparte de la normativa citada, el cumplimiento de los objetivos del estudio requiere del examen de otra normativa de carácter general como, por ejemplo, el DL N°824, Ley Sobre Impuesto a la Renta.

# DESCRIPCIÓN DEL V.A.T.T.

El Estudio de Valorización de las Instalaciones de los sistemas de transmisión zonal y dedicados, debe desarrollarse de conformidad a las disposiciones legales correspondientes, y en particular conforme a lo establecido en la Resolución Exenta N°380, del 20 de julio de 2017, de la Comisión Nacional de Energía, modificada y complementada por la Resolución Exenta N° 743, de 22 de diciembre de 2017, y en la Resolución Exenta N°272 del 26 de abril de 2019, del mismo organismo, que aprueba las bases técnicas y administrativas para la realización de los estudios de valorización, las Bases.

Las Bases describen la metodología para la determinación del V.A.T.T. conforme a los conceptos establecidos en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y en la Resolución Exenta N°380.

Se entenderá por Valor Anual de la Transmisión por Tramo, o V.A.T.T. a la suma de la Anualidad del Valor de Inversión del tramo en estudio (A.V.I.), más los costos anuales de operación, mantenimiento y administración del tramo respectivo (C.O.M.A.), ajustados por los efectos de impuestos a la renta.

Conforme lo indican las Bases, el V.A.T.T. de cada tramo estará compuesto por un conjunto mínimo de instalaciones económicamente identificables, calculado en función de sus características físicas y técnicas valoradas a los precios de mercado vigentes en base a una política de adquisición eficiente, operadas, mantenidas y administradas por una empresa eficiente que opera las instalaciones bajo criterios de eficiencia cumpliendo con la normativa vigente.

Las Bases señalan que el conjunto mínimo de instalaciones económicamente identificables de cada tramo del sistema de transmisión a valorizar estará agrupado de acuerdo a la siguiente categorización:

1. Derechos relacionados con el uso de suelo y medio ambiente;
2. Obras civiles;
3. Estructuras de líneas y/o subestaciones;
4. Elementos de sujeción y aislación;
5. Equipamiento electromecánico y electromagnético;
6. Conductores y cable de guardia;
7. Protecciones electromecánicas o electromagnéticas;
8. Protecciones digitales;
9. Equipos de control, telecomando, medición y comunicaciones;
10. Otros elementos secundarios de subestación o radioestaciones;
11. Bienes inmuebles distintos a los terrenos;
12. Equipamiento de operación y mantenimiento no fungible;
13. Equipamiento de oficina no fungible;
14. Equipamiento computacional; y
15. Vehículos.

Por su parte, y respecto a los costos de operación, mantenimiento y administración (C.O.M.A.), las Bases indican que estos valores se establecerán para cada segmento de los sistemas de transmisión señalados en el artículo 100° de la LGSE y para cada sistema de transmisión zonal, conforme a las consideraciones y metodologías que ellas mismas establecen[[4]](#footnote-4). Se determinarán como los costos anuales de operación, mantenimiento y administración de una única empresa eficiente y que opera las instalaciones bajo los estándares de seguridad y calidad de servicio establecidas en la normativa vigente, expresado en dólares de Estados Unidos de América, a diciembre de 2017, considerando el valor promedio del dólar observado en ese mes.

En relación a los costos anuales de inversión, las Bases establecen que los mismos se determinarán como la suma de las anualidades de inversión de cada instalación e infraestructura que conforman el V.I. del sistema de transmisión. Para su determinación debe utilizarse la tasa de descuento determinada de acuerdo a lo establecido en el artículo 119° de la LGSE, y las respectivas vidas útiles, establecidas en años, de las componentes de inversión, conforme se establece en el Informe Técnico Definitivo de Vida Útil de las instalaciones establecido en el artículo 104° de la Ley.

Las Bases definen el V.I. como la suma de los costos de adquisición e instalación eficientes de sus componentes y equipos, de acuerdo con valores de mercado, incluyendo fletes, bodegaje, montaje, ingeniería, gastos generales, intereses intercalarios, los derechos relacionados con el uso del suelo y medio ambiente, los Bienes Muebles e Inmuebles, los bienes intangibles y el capital de explotación.

Las Bases establecen que todos los costos y precios relacionados con los estudios de valorización, utilizados tanto en los resultados finales como en las etapas intermedias, deberán expresarse en dólares de Estados Unidos de América. Para referir los valores de componentes nacionales, originalmente expresados en pesos, las Bases indican que se deberá considerar su valor al 31 de diciembre de 2017 y posteriormente su equivalencia en dólares, utilizando para ello el valor promedio mensual del dólar observado publicado por el Banco Central para el mes de diciembre de 2017. Por su parte, para referir los valores de componentes en otras monedas, las Bases indican que se deberá considerar su valor al 31 de diciembre de 2017 y posteriormente su equivalencia en dólares, utilizando la tasa de cambio promedio para el mes de diciembre de 2017 correspondiente.

Finalmente, las Bases precisan que los cálculos no deben incluir el Impuesto al Valor Agregado (IVA).

En los puntos que siguen se describe la metodología, criterios y resultados preliminares del trabajo desarrollados y obtenidos por el Consultor para el Estudio de Valorización de las Instalaciones del Sistema de Transmisión Zonal y Dedicados, los que se han desarrollado en línea para cumplir con los objetivos del estudio en cumplimiento de las disposiciones legales, las disposiciones de la Resolución Exenta N°380, modificada y complementada por la Resolución Exenta N° 743, y lo estipulado en las Bases.

# METODOLOGÍA APLICADA

## Metodología aplicada a la determinación del V.I

En este punto se desarrollan las metodologías, criterios particulares e ítems de costos a ser utilizados en el cálculo del V.I.

Siguiendo las Bases Técnicas, un tramo del sistema de transmisión es aquel compuesto por un conjunto mínimo de instalaciones económicamente identificables y conforme la Resolución Exenta N° 380, se puede identificar como tramo de transporte o tramo de subestación. La citada Resolución define:

* **Tramo de subestación:** Como aquel constituido por un conjunto de instalaciones comunes, económicamente identificables, ubicadas al interior de una subestación, cuyo uso no es atribuible a un tramo de transporte en particular, y que presta servicio a todos los tramos de transporte que se conecten a ella, independientemente de la calificación de estos.
* **Tramo de transporte:** Como aquel compuesto por el conjunto mínimo de instalaciones económicamente identificables para conformar una línea de transmisión, incluidas todas aquellas instalaciones que no se encuentran contenidas en la definición de tramo de subestación.

Para la determinación del Valor de Inversión (V.I.) de cada tramo de los segmentos de los sistemas de transmisión (STx), se distinguirá entre las inversiones asociadas a instalaciones de transmisión de aquellas correspondientes a los bienes muebles e inmuebles.

Además, con antelación al cálculo del V.I. relacionado con los componentes de instalaciones, que no comprenden el costo de derechos relacionados con el uso de suelo, se realizará el análisis e identificación de las instalaciones existentes que componen cada tramo, cuyo proceso se describe a continuación.

Para determinar la porción del V.I. de las componentes de instalaciones, se efectuó, como se desarrolla a partir del punto 5.1.1, un análisis e identificación de las instalaciones existentes que integraban cada tramo, verificando y validando la desagregación y consistencia de los distintos componentes que integran las instalaciones de transmisión informadas en la Base de Datos entregada por el Coordinador.

Se implemento un proceso de homologación entre las instalaciones registradas en la Base de Datos y las listadas en la resolución Ex. 244 que definen el alcance del estudio, de modo que los elementos o instalaciones que por sus características no contaban con una tabla ad hoc o que estaban insuficientemente relacionados, quedaran correctamente asignados y representados.

En los casos que resultó más evidente, se efectuó la relación y se definió el criterio adoptado en cada caso. En los casos en que esta adecuación no resultó tan evidente, se definió el criterio utilizado y se consultó a la Comisión para que aprobara el criterio utilizado.

De acuerdo a lo expresado con anterioridad, se especificaron los criterios de verificación y validación de la información y las modificaciones al modelo de la Base de Datos del Coordinador, que contiene todos los elementos de los sistemas de transmisión con suficiente desagregación para la correcta valorización de las instalaciones. El esquema lógico de cálculo del V.I. se muestra en la **Figura 1**.

**Figura 1. Diagrama de cálculo del V.I.**

Antecedentes técnicos del sistema

Revisión de antecedentes

Validación del inventario en BD SQL

Estudio de precios de equipos y materiales principales

Determinación y obtención de precios de equipos, materiales, estructuras y obras civiles faltantes

Ingreso a BD SQL de precios unitarios clasificados y codificados

Definición conceptual del modelo

Diseño sistema de codificación

Diseño archivos base

Diseño proceso de cálculo

Diseño resultados compatibles con modelo SQL

**Cálculo VI y AVI de instalaciones del Sistema**

Definición Modelos Cálculo Recargos y de Otros costos y Derechos:

* Flete (Fl)
* Bodegaje (B)
* Montaje (Bodegaje (B)
* Montaje (MO)
* Ingeniería (Ing)
* Gastos Generales (Gg)
* Derechos relacionados con uso de suelo y medioambiente (T)
* Intereses Intercalarios (Int)
* Bienes Intangibles (BI)
* Capital de explotación (CE)

Cálculo de Recargos y de Otros Costos y Derechos:

* Flete (Fl)
* Bodegaje (B)
* Montaje (MO)
* Ingeniería (Ing)
* Gastos Generales (Gg)
* Derechos relacionados con uso de suelo y medioambiente (T)
* Intereses Intercalarios (Int)
* Bienes Intangibles (BI)
* Capital de explotación (CE)

**Informe Determinación VI del Sistema**

**Tramos de transporte**

Para determinar el V.I. de los tramos de línea de transporte contenidos en la Base de Datos, una vez validados los mismos contra la información de la Resolución Exenta N° 244, se identificaron los elementos componentes (torres, postes o columnas, estructuras, conductores, fundaciones, etc.) y se homologaron sus características técnicas, para determinar el V.I. valorizándolos según la metodología detallada en los párrafos siguientes.

**Tramos de subestación**

Para el caso de la determinación del V.I. de los tramos de subestación contenidos en la Base de Datos, una vez validados los mismos contra la información del de la Resolución Exenta N° 244, se identificaron los distintos tipos de tramos como los paños, patios, barras, obras comunes y transformadores de poder y sus elementos componentes (equipos de maniobra y protección, conductores, elementos de control, soportes, obras civiles, etc.) y se homologaron sus características técnicas, para determinar el V.I. valorizándolos según la metodología detallada en los párrafos siguientes.

**Metodología cálculo V.I.**

Para la determinación del V.I. de cada uno de los equipos y materiales de transmisión se utilizó la siguiente expresión general[[5]](#footnote-5):

Siendo

|  |  |
| --- | --- |
| 𝐶𝑢: | Costo unitario de equipo o materiales |
| 𝐹𝑙: | Recargo por flete |
| 𝐵: | Recargo por bodegaje |
| 𝑀𝑂: | Montaje |
| 𝐼𝑛𝑔: | Recargo por ingeniería |
| 𝐺𝑔: | Recargo por gastos generales |
| 𝐼𝑛𝑡: | Intereses intercalarios |
| 𝐵𝐼: | Bienes intangibles |
| 𝐶𝐸: | Capital de explotación |

Los términos *Ing, Gg e Int* para la determinación del V.I. de cada equipo o material corresponde a su porción de Ingeniería, Gastos generales e Intereses Intercalarios.

Los términos *BI* y *CE* para la determinación del V.I. de cada equipo o material corresponde a su porción de los bienes intangibles o capital de explotación, según corresponda, de acuerdo al monto determinado eficientemente para la empresa dimensionada.

Los criterios para asignar las porciones definidas en los párrafos anteriores, así como la memoria de cálculo de la asignación correspondiente se desarrollan más adelante en esta misma sección y el cálculo de la asignación se informa detalladamente a través de una memoria de cálculo correspondiente.

Los criterios de cálculo de los recargos se detallan en este capítulo.

Los recargos por bienes intangibles (*BI*) y capital de explotación (*CE*) se determinaron en forma global para cada sistema de transmisión (STxZ y STxD) y se asignaron al VI de cada elemento según se detalla más adelante en la presente sección del Informe.

**V.I de Instalaciones de transmisión**

A continuación, se presentan los criterios y esquemas de cálculo para el Valor de Inversión (V.I.) de las instalaciones de transmisión.

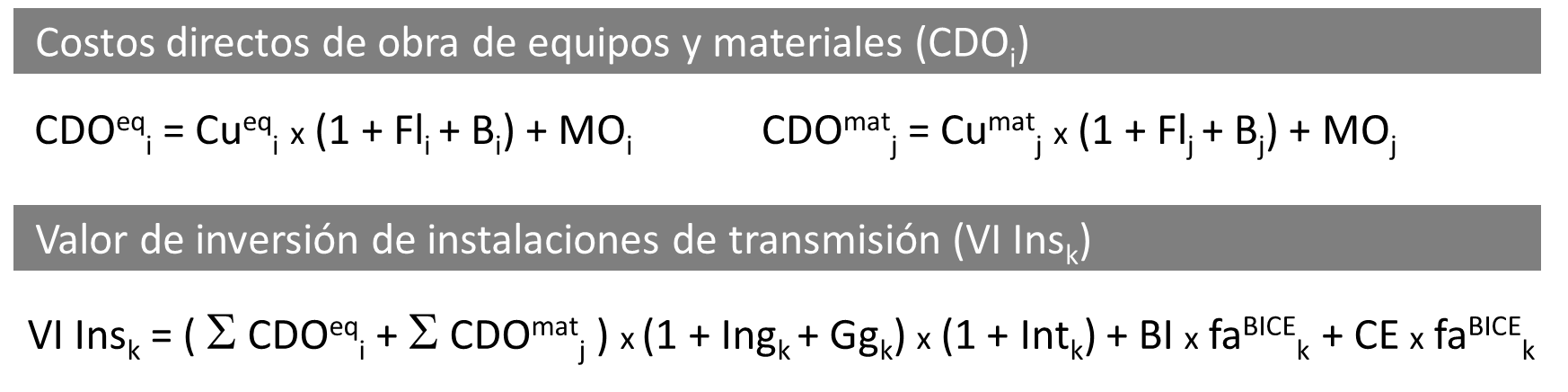
La fórmula de cálculo general es la misma presentada al inicio de esta sección, pero para el caso de los derechos por uso del suelo y medio ambiente y de los bienes muebles e inmuebles se consideran un número más reducido de recargos que para las instalaciones de transmisión.

**Equipos y materiales**

Para presentar el criterio de cálculo del V.I. de los equipos y materiales de transmisión (incluyendo las obras civiles) de manera más clara, se separó la fórmula general de cálculo en dos componentes: el costo directo de obra, que incluye el costo unitario, de flete, de bodegaje y de montaje de cada elemento o material, y el resto de los recargos (costos de ingeniería, gastos generales, intereses intercalarlos, bienes intangibles y capital de explotación) para cada elemento o material.

Las fórmulas de cálculo consideradas son las siguientes:

**Figura 2. Fórmula de cálculo del VI de los equipos y materiales de transmisión**



Siendo

𝐶𝑢eqi: costo unitario del equipo “i”

𝐶𝑢mati: costo unitario del material “j”

𝐹𝑙i: % de recargo por flete del equipo “i”

𝐹𝑙j: % de recargo por flete del material “j”

𝐵i: % de recargo por bodegaje del equipo “i”

𝐵j: % de recargo por bodegaje del material “j”

𝑀𝑂i: montaje del equipo “i”

𝑀𝑂j: montaje del equipo “j”

𝐼𝑛𝑔k: % recargo ingeniería instalación “k” a la cual el equipo “i” o material “j” pertenece

𝐺𝑔k: % recargo gastos generales instalación “k” a la cual el equipo “i” o material “j” pertenece

𝐼𝑛𝑡k: % intereses intercalarios instalación “k”

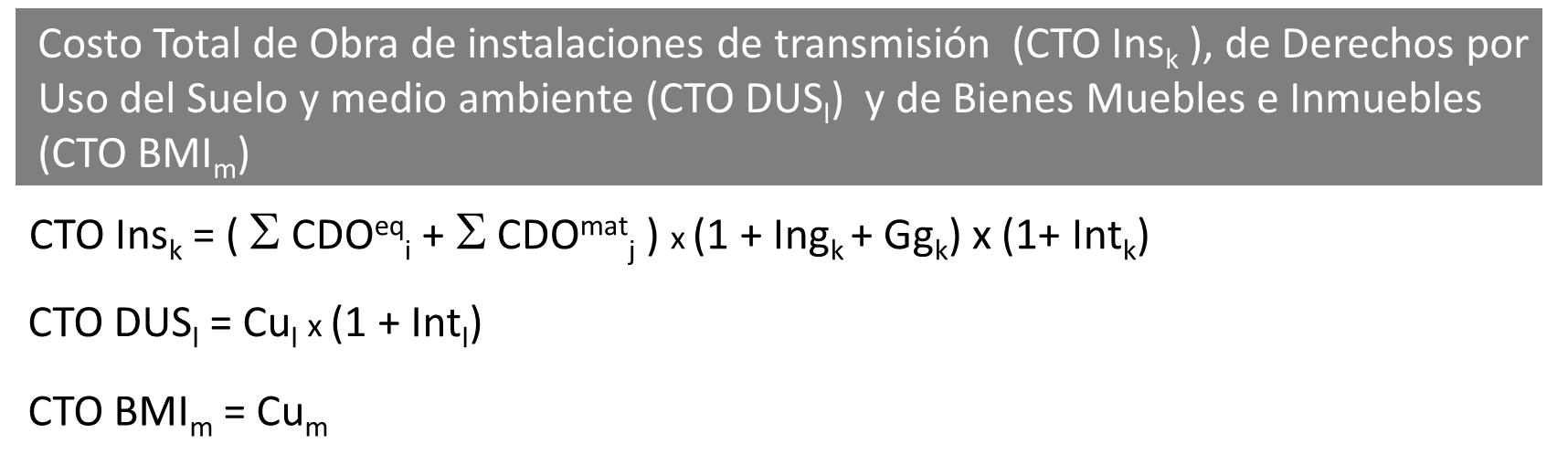
*fa*BICEk: factor asignación costo de los Bienes Intangibles y del Capital de Explotación a instalación “k”

𝐵𝐼: costo de los Bienes Intangibles del sistema de transmisión

𝐶𝐸: costo del Capital de Explotación del sistema de transmisión

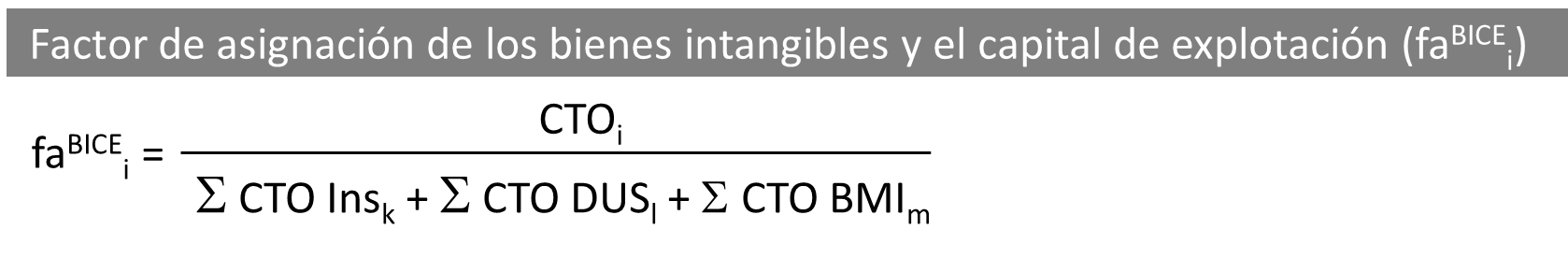
Para determinar el factor de asignación del costo de los Bienes Intangibles y del Capital de Explotación a cada instalación “k” se definió el Costo Total de Obra (CTO) como los Costos Directos de Obra (CDO) más los recargos, o lo que es lo mismo el Valor de Inversión (VI) sin los Bienes Intangibles ni el Capital de Explotación.

**Figura 3. Fórmula de cálculo del factor de asignación del costo de los Bienes Intangibles y del Capital de Explotación a cada instalación**



De esta manera el factor de asignación del costo de los Bienes Intangibles y del Capital de Explotación a cada instalación “k” se determina en forma proporcional al CTO de la instalación respecto del total del sistema respectivo, según la siguiente expresión:

**Figura 4. Fórmula de cálculo del factor de asignación del costo de los Bienes Intangibles y del Capital de Explotación a cada instalación**



Siendo

*CTO*i: costo total de obra (valor de inversión excluido BI y CE) de la instalación, derecho de uso de suelo o bien BMI “i”

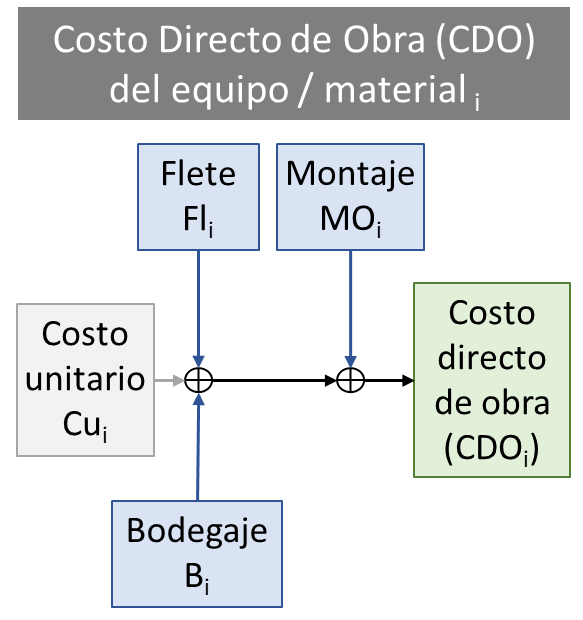
*∑CTO Ins*k: suma de los costos totales de obra (valores de inversión excluidos BI y CE) de todas las instalaciones del sistema de transmisión

*∑CTO DUS*l: suma de los costos totales de obra (valores de inversión excluidos BI y CE) de todos los derechos de uso del suelo y medio ambiente del sistema de transmisión

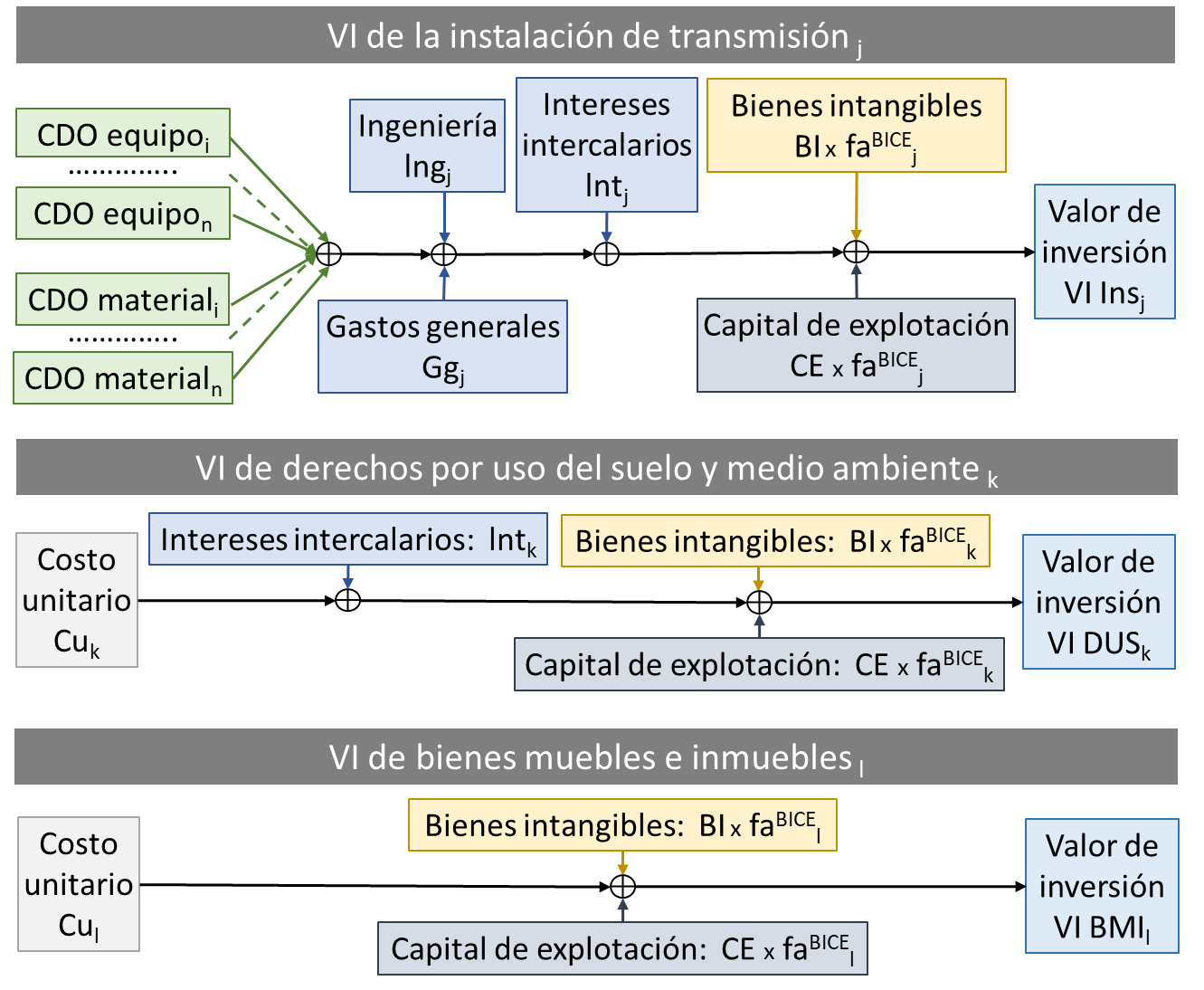
*∑CTO BMI*m: suma de los costos totales de obra (valores de inversión excluidos BI y CE) de todos los bienes muebles e inmuebles del sistema de transmisión

Los esquemas de cálculo correspondientes se presentan en las siguientes figuras.

**Figura 5. Esquema de cálculo del Costo Directo de Obra (CDO) de los equipos y materiales**



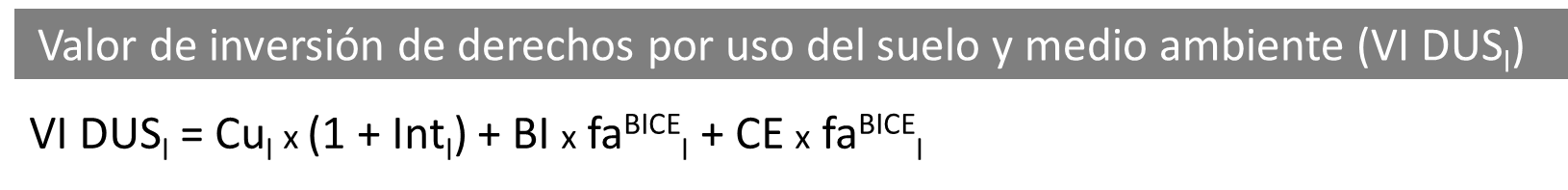
**Figura 6. Esquema de cálculo del Valor de Inversión (VI) de las instalaciones de transmisión**



**Derechos de uso de suelo y medio ambiente**

Para efectuar el cálculo del VI de los derechos por uso del suelo y medio ambiente, y los recargos correspondientes, se utilizará la siguiente fórmula de cálculo:

**Figura 7. Fórmula de cálculo del VI de los derechos por uso del suelo y medio ambiente**



Siendo

𝐶𝑢l: costo unitario del derecho por uso del suelo y medio ambiente “l”

𝐼𝑛𝑡l: % de intereses del derecho por uso del suelo y medio ambiente “l”

*fa*BICEl: factor de asignación costo de los Bienes Intangibles y del Capital de Explotación instalación “j”

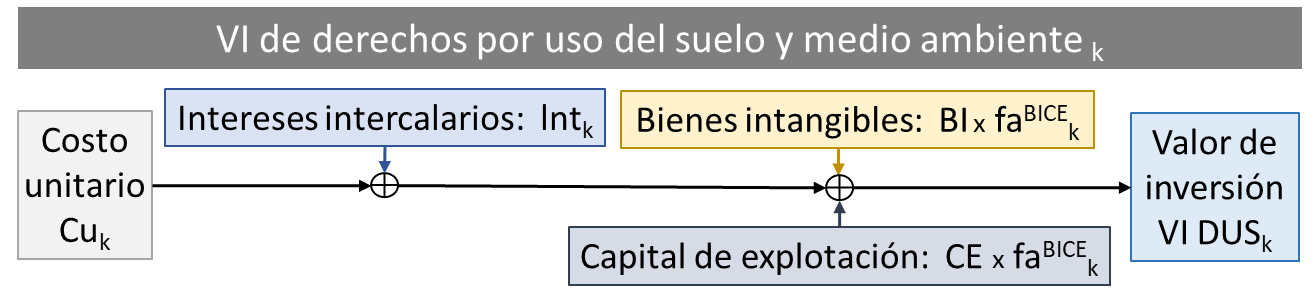
𝐵𝐼: costo de los Bienes Intangibles del sistema de transmisión

𝐶𝐸: costo del Capital de Explotación del sistema de transmisión

El factor de asignación del costo de los Bienes Intangibles y del Capital de Explotación a cada instalación “k” se determina en forma proporcional al VI de la instalación respecto del total del sistema, según se determinó en el punto “a1” anterior.

El esquema de cálculo correspondientes se presenta en la siguiente figura.

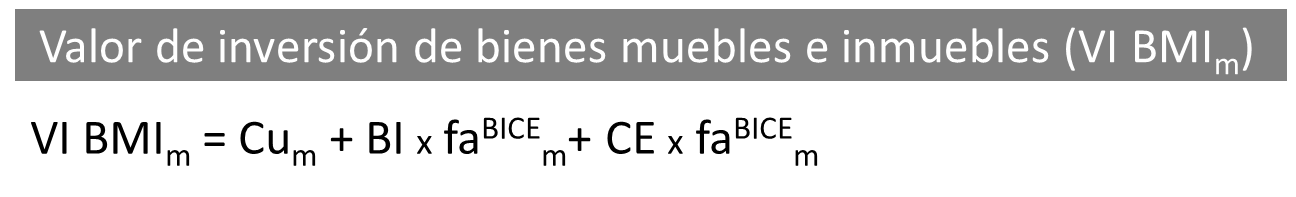
**Figura 8. Esquema de cálculo del Valor de Inversión (VI) de los derechos por uso del suelo y medio ambiente**



**V.I. bienes muebles e inmuebles**

Para efectuar el cálculo del VI de los bienes muebles e inmuebles, y los recargos correspondientes, se utilizó la siguiente fórmula de cálculo:

**Figura 9. Fórmula de cálculo del VI de los bienes muebles e inmuebles**



Siendo

𝐶𝑢m: costo unitario del bien mueble e inmueble “m”

*fa*BICEm: factor de asignación del costo de los Bienes Intangibles y del Capital de Explotación a la instalación “k”

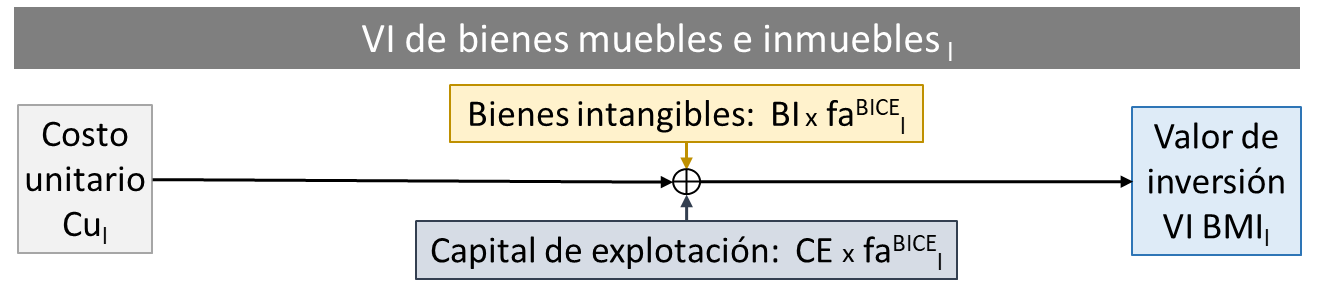
𝐵𝐼: costo de los Bienes Intangibles del sistema de transmisión

𝐶𝐸: costo del Capital de Explotación del sistema de transmisión

El factor de asignación del costo de los Bienes Intangibles y del Capital de Explotación a cada instalación “m” se determinó en forma proporcional al VI de la instalación respecto del total del sistema, según se determinó en el punto anterior.

El esquema de cálculo correspondientes se presenta en la siguiente figura.

**Figura 10. Esquema de cálculo del Valor de Inversión (VI) de los bienes muebles e inmuebles**



### Análisis de la información recibida

Previamente a la determinación de la porción del V.I. correspondiente al valor de las componentes de instalaciones, que no comprenden el costo de derechos relacionados con el uso de suelo, se realizó el análisis e identificación de las instalaciones existentes que componen cada tramo.

Este análisis y verificación se efectuó considerando las instalaciones contenidas en la base de datos del Coordinador (Base de Datos) y la información de los Tramos de Transporte y de Subestaciones contenida en el “*Informe Técnico Definitivo de Calificación de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el Periodo 2020-2023*” aprobado por la Resolución Exenta N° 244 de la CNE, del 9 de abril de 2019 (Informe Técnico Res.244).

Este Informe Técnico Res.244 recoge los cambios efectuados a raíz del análisis y revisión de lo resuelto por el H. Panel de Expertos en el Dictamen N° 15-2018.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las instalaciones calificadas en Informe Técnico de la Resolución Exenta N° 244 para los distintos segmentos para los Sistemas de Transmisión Zonal.

Tabla 2 Resumen de Instalaciones Calificadas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Instalación** | **Nacional** | **Zonal** | **Dedicado** | **Internacional** |
| Tramo de Transporte | 140 | 1051 | 491 | 2 |
| Tramos de Subestación | 81 | 459 | 336 | 0 |
| **Instalación** | **Nacional (%)** | **Zonal (%)** | **Dedicado (%)** | **Internacional (%)** |
| Tramo de Transporte | 8,31 | 62,41 | 29,16 | 0,12 |
| Tramos de Subestación | 9,25 | 52,39 | 38,36 | 0 |

Tabla 3 Resumen de Instalaciones Zonales Calificadas

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Instalación** | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** |
| Tramo de Transporte | 72 | 100 | 125 | 168 | 494 | 92 |
| Tramos de Subestación | 26 | 41 | 62 | 93 | 207 | 30 |
| **Instalación** | **A (%)** | **B (%)** | **C (%)** | **D (%)** | **E (%)** | **F (%)** |
| Tramo de Transporte | 6,85 | 9,51 | 11,89 | 16,00 | 47,00 | 8,75 |
| Tramos de Subestación | 5,66 | 8,93 | 13,51 | 20,26 | 45,10 | 6,54 |

#### Análisis general de la Base de Datos

Una vez establecida la relación de los Tramos de Transporte y de Subestación informados en el Informe Técnico de la Resolución Exenta N° 244 para los Sistemas de Transmisión Zonal y Dedicado, con los tramos e instalaciones contenidas en la Base de Datos, se efectuó la vinculación de cada uno con sus correspondientes instalaciones y propietarios.

#### Adecuación de información de la Base de Datos

El proceso de adecuación de la información incorporada en la Base de Datos consistió en la ejecución de las siguientes actividades.

##### Verificación y validación de la desagregación y consistencia de los distintos componentes

Se efectuó la verificación y validación de la desagregación y consistencia de los distintos componentes que integran las instalaciones de transmisión informadas en la Base de Datos (entregada por el Coordinador), de forma que la misma sea la correcta y contemple la estructura definida en las Bases del Estudio.

En el entendimiento de la vinculación de los campos se identificó una estructura fuerte y verificables entre los distintos componentes que se informaron y los datos asociados con los tramos de líneas, los transformadores de poder y las subestaciones.

Esta condición permitió establecer un concepto de tipo general identificado como la “FamiliaGrupo” o el “IDGrupo” asociado a estos componentes y que resultaba factible de vincularlos con los elementos informados en la Resolución Exc. 244 para su correcta homologación con los Tramos de Transporte y Tramos de Subestación.

En el proceso de verificación y validación se identificaron campos en alguna de las tablas que se los informa con diferentes criterios por parte de las empresas propietarias, que no permite identificar un entendimiento único y verificable en todos los casos que obligo a desarrollar procesos muy artesanales para solventarlos. A continuación, se detallan a modo de ejemplo algunos de estos casos:

* Identificación de la función de los paños en la tabla Paños respecto del campo IdFuncionPano

Este campo se vincula con el correspondiente de la tabla TipoFuncionPano estableciéndose la descripción de éste de acuerdo con su funcionalidad.

En general se observa que la información o está desactualizada o no se corresponde las características de acuerdo con los componentes informados para valorizar (tipo de elementos de seccionamiento o el tipo de protecciones).

Esta condición obligo a tener que homologar manualmente en tres funcionalidades principales según si estaban asociadas con un tramo de línea, un transformador de poder, una salida para una empresa concesionaria de distribución o de subestación.

Estos procesos durante el desarrollo del estudio fueron informados a las empresas propietarias a fin de validar las referencias propuestas dado que algunos casos no resultaban claros o unívocos.

* Identificación del paño con el tramo de transporte al cual se vincula

No resulta consistente la vinculación del paño con el tramo de línea o el transformador de poder, por lo cual fue necesario realizar una homologación manual de acuerdo con lo informado en los planos unilineales informados por el Coordinador para vincularla con alguna de estas instalaciones.

Estos procesos durante el desarrollo del estudio fueron informados a las empresas propietarias a fin de validar las referencias propuestas dado que algunos casos no resultaban claros o unívocos.

* Identificación de las características de los transformadores de poder

Si bien en la tabla TransformadoresDePoder se informan características de éste en su descripción al igual que los patios a los cuales se conecta, adicionalmente se informa en el campo IdClaseTransformadordePoder. En la tabla ClaseTransformadorDePoder se puede obtener información que en muchos casos no se corresponde con la tensión de los patios o con las mismas descripciones que se han realizado.

Esta condición obligo a priorizar los datos a los cuales se encuentra conectado como las características informadas en la tabla de clase de transformador.

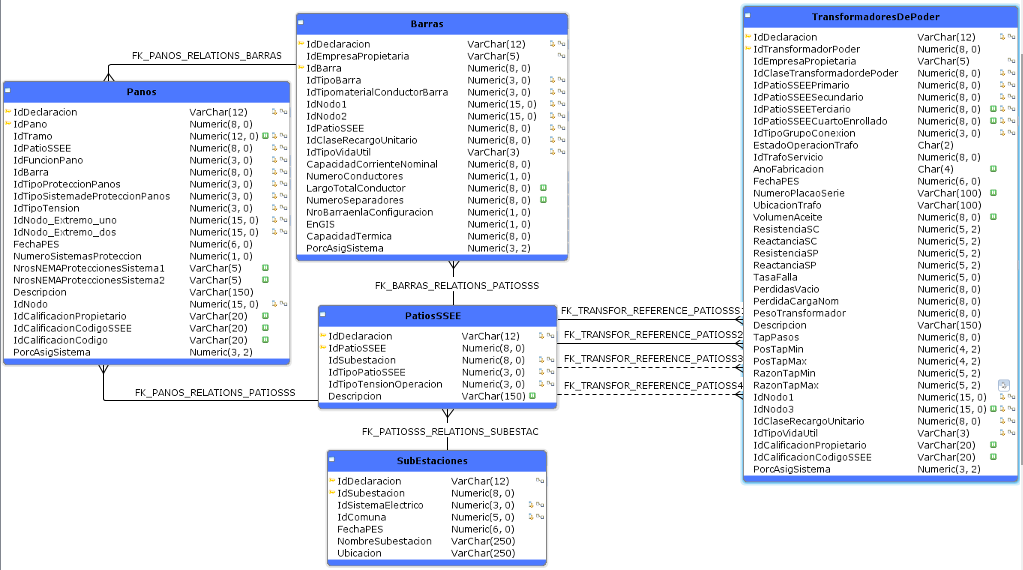
Como resultado de estos procesos que tuvieron que desarrollarse a fin de solventar los problemas en la información, fue posible considerar la información presentada de los diferentes componentes para su valorización de acuerdo con lo establecido en las Bases del Estudio.

##### Subestación componentes eléctricos

En el caso del equipamiento eléctrico de las subestaciones se identificaron, verificaron y validaron los componentes eléctricos de los paños, patios, barras, obras comunes y transformadores de poder, a partir de la información de la Resolución Exenta N° 244 y la existente en la Base de Datos.

La información contenida en la Base de Datos y sus vinculaciones relacionales en el caso de las partes eléctricas de las subestaciones, permitieron una vinculación fuerte entre los componentes, lo que habilitó a realizar las verificaciones de inconsistencias en vinculaciones directas (claves foráneas y claves primarias). En la Figura 11, se muestran las principales relaciones que inician en las subestaciones.

Figura 11. Diagrama relacional de la BD de los principales elementos de una subestación.



Cuando resultó necesario, se utilizó la información del Coordinador disponible como diagramas unilineales, geográficos y bases de antecedentes técnicos.

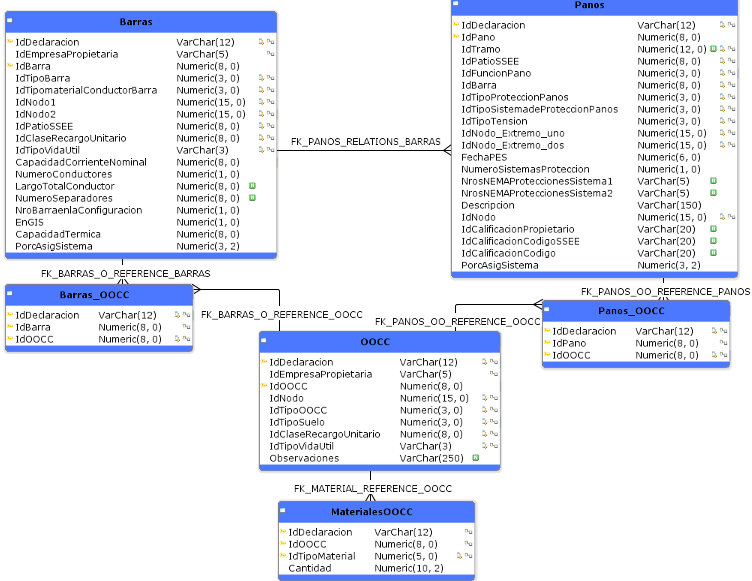
Como resultado del análisis realizado y de acuerdo con las vinculaciones realizadas entre las distintas tablas no se identificaron inconsistencias críticas que pudieran afectar los cálculos a realizar como objeto de este estudio.

##### Subestación obras civiles

Para las obras civiles asociadas a los distintos equipamientos eléctricos de las subestaciones, se identificaron, verificaron y validaron los componentes correspondientes como hormigón, acero, etc., considerando la información existente en la Base de Datos.

La información contenida en la Base de Datos y sus vinculaciones relacionales en el caso de las partes civiles de las subestaciones, permitieron una vinculación fuerte entre los componentes, lo que permitió realizar las verificaciones de inconsistencias en vinculaciones directas (claves foráneas y claves primarias). En la Figura 12 ,se muestra a modo de ejemplo la vinculación entre los Paños y las Barras con las obras civiles.

Figura 12. Diagrama relacional de la BD de las Barras y Paños respecto a las obras civiles.



Cuando resultó necesario, se utilizó la información del Coordinador disponible como diagramas unilineales, geográficos y bases de antecedentes técnicos.

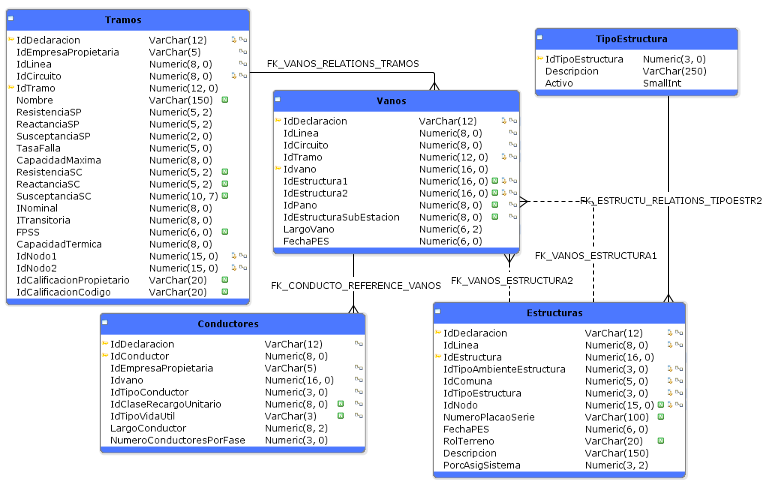
Como resultado del análisis realizado y de acuerdo con las vinculaciones realizadas entre las distintas tablas no se identificaron inconsistencias críticas que pudieran afectar los cálculos a realizar como objeto de este estudio.

##### Línea de transmisión componentes eléctricos

Para los tramos de líneas de transmisión se identificaron, verificaron y validaron los conductores, otros componentes eléctricos y torres, columnas o postes asociados a los mismos, a partir de la información de la Resolución Exenta N° 244 y la existente en la Base de Datos.

La información contenida en la Base de Datos y sus vinculaciones relacionales en el caso de las partes eléctricas de los tramos, permitieron una vinculación fuerte entre los componentes, lo que permitió realizar las verificaciones de inconsistencias en vinculaciones directas (claves foráneas y claves primarias). En la Figura 13, se muestran las principales relaciones que inician en los tramos.

Figura 13. Diagrama relacional de la BD de los principales elementos de un Tramo.



Cuando resultó necesario, se utilizó la información del Coordinador disponible como diagramas unilineales, geográficos y bases de antecedentes técnicos.

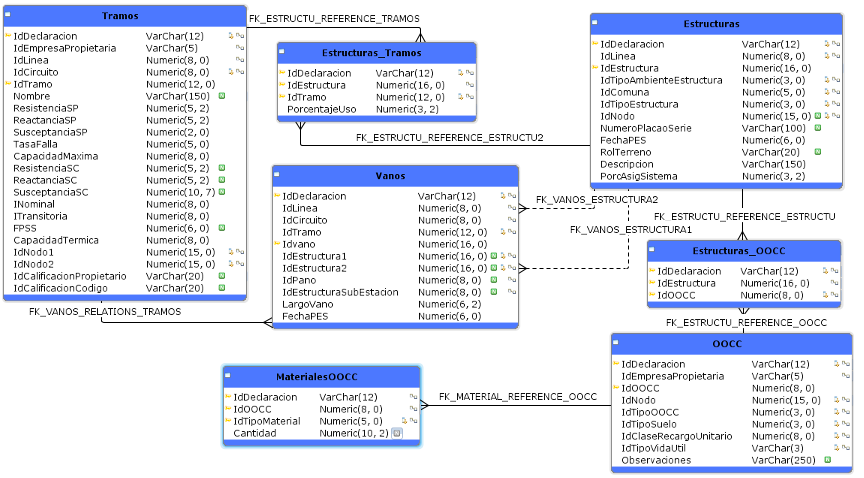
Como resultado del análisis realizado y de acuerdo con las vinculaciones realizadas entre las distintas tablas no se identificaron inconsistencias críticas que pudieran afectar los cálculos a realizar como objeto de este estudio.

##### Línea de transmisión obra civil

En el caso de los tramos de líneas de transmisión, las obras civiles corresponden principalmente a las fundaciones asociadas a los postes, columnas o torres correspondientes a cada tramo, para las que se identificaron, verificaron y validaron los componentes correspondientes como hormigón, acero, etc., considerando la información existente en la Base de Datos.

La información contenida en la Base de Datos y sus vinculaciones relacionales en el caso de las partes civiles de los tramos, permitieron una vinculación fuerte entre los componentes, lo que permitió realizar las verificaciones de inconsistencias en vinculaciones directas (claves foráneas y claves primarias). En la figura siguiente, se muestra a modo de ejemplo la vinculación entre las estructuras con las obras civiles.

Figura 14. Diagrama relacional de la Base de Datos de los elementos de OOCC de los tramos.



Cuando resultó necesario, se utilizó la información del Coordinador disponible como diagramas unilineales, geográficos y bases de antecedentes técnicos.

Como resultado del análisis realizado y de acuerdo con las vinculaciones realizadas entre las distintas tablas no se identificaron inconsistencias críticas que pudieran afectar los cálculos a realizar como objeto de este estudio.

#### Revisión del Inventario

Para la revisión del Inventario se consideraron producir una serie de resultados a partir del costo de los materiales y montajes que conforman a cada instalación (Tramo de Línea, Transformador de Poder, Subestación y Paños) en sus correspondientes familias de elementos que lo conforman.

Para el caso de los tramos de líneas y transformadores de poder se establecieron ratios por km de red o por kVA instalado verificando que no se evidencias mayores diferencias que las propias al utilizarse un inventario real como el informado por las empresas.

Para el caso de las Subestaciones y los Paños se determinaron costos totales a fin de poder analizar las posibles diferencias que pudieran explicar alguna inconveniente con el inventario informado.

Los resultados obtenidos en cada familia se presentan en formato de Archivos de Excel en la carpeta “ModeloVI\Homologaciones\Control de Inventario” con el siguiente detalle:

* Ratios Líneas - v003.xlsx
* Ratios Trafos - v003.xlsx
* Ratios Subestaciones - v003.xlsx
* Ratios Panos - v003.xlsx

La desagregación de elementos que componen cada tipo de elementos se corresponde a los informados por las propias empresas en la base de datos suministrada por el Coordinador.

Figura 15. Familia de elementos sobre los cuales se realizó la revisión del inventario



### Caracterización de los tramos del STxZ y STxD

En el documento “Bases para el estudio” se señala que el consultor deberá verificar y validar la desagregación y consistencia de los distintos componentes que integran las instalaciones de transmisión informadas en la base de datos entregada por el Coordinador. Además, aclara que la base de datos que disponga el Coordinador para efectos del presente Estudio debe contener todos los elementos de los sistemas de transmisión con la desagregación suficiente para la correcta valorización de las instalaciones.

Luego de analizar y contrastar los tramos de Transporte y Subestación contenidos en la Base de Datos (BD) con los Tramos definidos en la resolución exenta nro. 244, se identificó la falta de correspondencia directa en la definición de Tramos, en los textos o nombres que definen las Subestaciones y Tramos de ambas fuentes de información, emergiendo un alto grado de desconexión entre las dos fuentes principales de información.

Al evaluar las fuentes de información surgieron algunas limitaciones que se describen a continuación:

1. **Base de Datos (BD):** Informada en SQL Server (“CNE\_Tx\_20201027”, ubicado en la carpeta “Principal\Base CNE\_Tx”), luego de ser analizada, se pudo identificar un débil relacionamiento entre las tablas principales, para extraer información de los Tramos de Subestación y de Transporte. Así mismo se encontraron diferencias notables entre el texto del nombre de los Tramos registrados en la BD en relación con los textos de los Tramos definidos en la Resolución Exenta N° 244, situación que obligó a una revisión detallada de planos unilineales y consultas a la página WEB del Coordinador, para complementar o validar datos durante el proceso de homologación.
2. **Resolución Exenta 244:** En lo que respecta a los Tramos de Transporte y Tramos de subestaciones definidos en la resolución, se encontró:
   * Duplicación de algunos tramos definidos con códigos distintos
   * Diferencias en los nombres de la BD y el tramo definido en la Res. Ex. 244, ya sea por utilizar el plural del nombre de la instalación y en otros casos diferencias en el voltaje que estaba registrado.
   * Adicionalmente, se encontraron diferencias entre el listado principal de la Resolución Exenta 244 entregado en archivo de formato PDF y el anexo a dicha resolución entregado en archivo con formato xlsx, lo cual obligó a sumar más revisiones para depurar y validar el dato a ser utilizado.
3. **Portal WEB del coordinador** (<https://infotecnica.coordinador.cl/instalaciones/subestaciones>)

Se realizaron consultas particulares a este Portal, para consultar datos o confirmar la validez de algún vínculo establecido, sin embargo, el sistema mostró no estar actualizado en muchos casos, no disponer del dato buscado, además de estar limitado para procesar la gran cantidad de registros asociados a los Tramos de subestación y transporte.

1. **Diagramas Unifilares regionales y zonales**

Los diagramas unilineales por región y el integrado con todo el sistema eléctrico, permitieron entender la composición de algunos Tramos, así como la configuración eléctrica en la mayoría de los casos.

Sin embargo, es importante comentar que los planos recibidos no están actualizados, ya muchas subestaciones en servicio no están dibujadas, Tap-off no identificados, así como las longitudes de las líneas están reflejadas solo en algunas líneas.

1. **Documentos con las observaciones realizadas por las empresas**

Al armar los modelos que combinan en un solo archivo los Tramos definidos en la Resolución Ex. 244 con la información pertinente de la BD, se facilita el relacionamiento de los Tramos de Subestaciones, Tramo de Líneas, Tramos de Transformación y Paños. De esta forma al recibir observaciones de las empresas propietarias se disminuye el nivel de incertidumbre del proceso.

#### Metodología empleada en el proceso de homologación

La metodología se desarrolló en dos etapas para completar la homologación, lo cual significa alcanzar una correspondencia directa y univoca entre los códigos de la Resolución nro. 244 y los códigos que se identifican dentro de la Base de Datos las instalaciones del sistema eléctrico.

La primera etapa de la metodología estuvo centrada en resolver la desconexión de las instalaciones informadas en la Resolución Exenta N° 244 con las informadas en Base de Datos. En este sentido se creó un modelo de identidad para Tramos de Subestación, Tramos de Transporte y Paños a fin de ir nutriendo y resolviendo en el mismo las inconsistencias, hasta alcanzar la madurez requerida para que fuera funcional en el relacionamiento y valoración de las instalaciones.

La segunda etapa consistió en relacionar e integrar la información de la primera etapa, con los Paños establecidos en la BD, salvando la inconsistencia en la BD para relacionar de forma directa las Subestaciones, Patios y Barras concatenando ambas etapas de la homologación. Se emplearon arduos y delicados procesos de reconstrucción de vínculos en los modelos de datos, mediante tareas artesanales, incorporando criterios de concepto general, dado que no fue posible efectuar relaciones informáticas directas y fuertes entre el modelo de datos establecido en la Resolución Ex. 244 y la BD.

La metodología requirió el desarrollo de un modelo especial de archivos para contener y trabajar los tramos de Subestación, Tramos de Transporte-Líneas y Tramos de Transporte-Transformadores. En esta actividad participaron al final del proceso las empresas propietarias, para validar los vínculos propuestos.

A continuación, se presenta la versión primaria de los modelos en hojas de cálculo, donde se fueron alimentando relaciones, criterios y lógicas para restaurar las relaciones naturales entre componente. Se establecieron categorías que permitieron identificar en cuales instalaciones se establecía un vínculo natural por coincidencia y en cuales, era requerido un análisis y ajuste en el texto que lo describía. Para cada tipo de tramo se presentó un resumen de los casos que se pudieran vincular con la Resolución Exenta 244 y los datos informados en la Base de Datos según fuera por coincidencia exacta, ajuste de nombre, no informadas en la Base de Datos y sin activos informados.

Se identificó para cada código su correspondiente notación informada en la Base de Datos a fin de garantizar un vínculo fuerte entre las distintas referencias, lo que permitió la migración posterior, sin problemas, a las tablas de trabajo de SQL Server.

Figura 16. Vinculación de los Tramos de Subestaciones y Transporte



En la Figura 17 se muestra un esquema general de las tareas realizadas durante el proceso de homologación.

Figura 17 Actividades desarrolladas durante el proceso homologación



Los resultados obtenidos en cada familia se presentan en formato de Archivos de Excel en la carpeta “ModeloVI\Homologaciones\Control de Inventario” con el nombre “Resultado Homologacion v15.0.xlsx” encontrando en este las siguientes hojas:

* Resumen: Se puede apreciar un cuadro resumen con el resultado global de la homologación de las instalaciones
* SE 244: Se puede observar en esta hoja el detalle de los tramos de subestación
* Trafos 244: Se puede observar en esta hoja el detalle de los tramos de Transporte Trafos
* Lineas 244: Se puede observar en esta hoja el detalle de los tramos de Lineas
* Paños BD: Se puede observar en esta hoja el detalle y función de la totalidad de paños en el sistema eléctrico
* Info BD: Incluye los soportes sobre seccionamientos, clases entre otros.

La desagregación de elementos que componen cada tipo de instalación y sus correcciones, están soportadas en información recibida de las empresas y de la valoración de la base de datos suministrada por el Coordinador.

#### Modelo Tramo de Subestación

En la descripción de los Tramos de Subestación de la resolución Ex. 244 solamente se expone el nombre del tramo, sin identificar otro dato que permita asociarla con la BD. Estos nombres de las Subestaciones se los declara en campos descriptivos en formato texto, sin una codificación fuerte en donde la misma instalación pueden encontrarse con acentos, con o sin artículos, plural, espacios intermedios y/o aclaraciones lo cual impide desarrollar algoritmos que garanticen el relacionamiento automático de cada registro de BD con la informada en la mencionada resolución.

Para resolver el relacionamiento indicado, se implementó en una hoja de cálculo el modelo llamado Subestación, que contiene la base de datos de Tramos de subestación, así como el listado de tramos definido por la Resolución Exenta 244, junto a registros intermedios que permiten deconstruir los textos tanto de la BD como los de la resolución, para buscar mediante varias lógicas las coincidencias entre ambos documentos, sea por coincidencia exacta de los textos, o por ajuste del texto. El ajuste del texto consiste en realizar combinatorias quitando artículos al nombre de la Subestación, colocando en plural el nombre, con acentos o sin acentos, para luego aplicar las variantes al texto y comparar para cada caso su coincidencia

En el archivo “Resultado Homologación v15.0.xlsx ” hoja “SE 244", encontrado en la carpeta en la carpeta ”Modelo VI\Homologaciones\Control de Inventario”, se pueden observar los campos implementados con una vista de la hoja Resumen y en los archivos anexos pueden accederse al archivo físico, que contiene el resto de los campos, que por su número se hace difícil su despliegue en el informe.

A continuación, se muestra un cuadro resumen desagregado, en el que se puede observar que se alcanzó 98% de vinculaciones de las subestaciones cubiertas dentro del alcance del estudio.

Figura 18 Cuadro Resumen del Modelo Subestaciones



Sobre el total cubierto en el alcance del estudio, quedaron tramos de Subestación de la Res. Ex. 244 sin establecer correspondencia con la BD.

#### Modelo de Tramo de Transporte - Trafos

El texto que describe un Tramo de Transporte en la Res. Ex. 244 y en la BD, está compuesto por subestación origen, tensión primaria, Subestación destino y tensión secundaria. Están presentes origen y destino, pero no siempre aparecen de la misma forma, pudiendo iniciar con la tensión primaria u omitir esta, ya sea en origen o destino, lo cual impide realizar un proceso automático de coincidencia.

La discriminación de los tramos de transformación contenidos en la Resolución Ex. 244, se realizó, deconstruyendo el texto que lo describe, para extraer los cambios tensión en el Tramo de Transporte descrito, y la descomposición de cada uno de los textos que definían el tramo de la Res. Ex. 244, extrayendo el nombre y tensión de origen, buscando coincidencias con las Subestaciones. Además, hubo que ajustar los textos del nombre a plural y/o quitar o agregar acentos a fin establecer la coincidencia más certera, para activar lógicas de asociación tanto en BD como en las hojas de cálculo. Este proceso de iteración requiere comparaciones adicionales ya que en muchos casos se encuentran Tramos de Transformación con nombre de subestaciones en origen o destino que corresponden a una subestación no registras en BD o con distinto nivel de tensión y/o potencia, requiriendo una nueva validación o descarte de la coincidencia establecida.

Una vez establecida la vinculación de los Trafos, se requirió habilitar una macro para barrer la BD y concatenar todos los códigos de transformación coincidentes con el código de Tramo de la resolución 244, completando con ello la homologación de los Tramos de Transformación.

En el archivo “Resultado Homologación v15.0.xlsx ” hoja “Trafos 244”, ubicado en la carpeta ”Modelo VI\Homologaciones\Control de Inventario”, se presenta una vista del modelo de Tramos de Transformación, en el que se puede apreciar algunos de los campos considerados en la homologación, tales como tensión primaria y secundaria, nombre de la subestación, código en caso de corresponder con uno o varios tramos de la BD, entre otros.

En el resumen de abajo se puede observar que se alcanzó un 95% de relacionamiento en los tramos de Transporte- Transformadores dentro del alcance del estudio, quedando 21 Tramos de la Resolución 244 sin vincular con la BD.

Figura 19 Cuadro Resumen del Modelo Tramos de Transporte-Trafos



#### Modelo Tramo de Transporte-Líneas

El texto que describe un Tramo de Transporte en la Res. Ex. 244 y en la BD, está compuesto por el nombre de la subestación origen, tensión de la línea, Subestación destino y puede repetirse tensión de línea nuevamente. Están presentes origen y destino, pero no siempre aparecen de la misma forma, pudiendo iniciar con la tensión de origen u omitir esta, ya sea en origen o destino, lo cual impide realizar un proceso automático de coincidencia. Fue necesario descomponer cada uno de los textos que definían el tramo de la Res. Ex. 244, al igual que los textos que definen un tramo en la BD, aislando el nombre y tensión de origen, para luego realizar generar combinatorias y lógicas de asociación tanto en BD como en las hojas de cálculo.

En el archivo Resultado Homologacion v15.0.xlsx” hoja “Lineas 244”, encontrado en la carpeta en la carpeta ”Modelo VI\Homologaciones\Control de Inventario”, se presenta una vista resumen de los campos implementados, los cuales pueden revisarse en detalle en los archivos físicos del modelo de Tramos de Línea.

Es importante indicar que 86 tramos de línea de la Res. Ex. 244 quedaron sin una correspondencia con la BD. Abajo se puede apreciar un resumen del cuadro de indicadores con el balance los resultados de la homologación

Figura 20 Cuadro Resumen del Modelo Tramos de Transporte-Líneas



#### Seccionamiento de Tramos

Luego de interactuar con las empresas propietarias para confirmar los vínculos propuestos mediante la metodología antes expuesta, se recibieron observaciones de estos, señalando la necesidad de seccionar algunos tramos de la BD, con el objetivo de discriminar el segmento de línea que correspondiera con el segmento definido en la resolución, ya que el tramo definido en la 244 era una fracción del segmento representado en la BD.

Con base en el planteamiento anterior se procedió a estudiar 42 casos, muchos de ellos observados por las empresas para completar el proceso de homologación. A cada caso se le asignó un código de seguimiento y se armó una hoja de cálculo en el modelo de líneas para identificar el segmento seccionado, longitud de corte, código de denominación del nuevo segmento y su correspondencia con el tramo de la Res.244.

En el archivo “Resultado Homologacion v15.0.xlsx ” Hoja “Info BD” , encontrado en la carpeta en la carpeta ”Modelo VI\Homologaciones\Control de Inventario”, puede observarse la tabla con los casos estudiados y los tramos de BD que fueron seccionados, de igual forma puede identificarse si hubo seccionamiento del tramo en la hoja “Lineas 244” columna “L”

La metodología para efectuar el seccionamiento de cada tramo seleccionado consistió en analizar el tendido del tramo mediante los vanos y estructuras registrados en la BD, además de una aproximación por geo referencia. Una vez identificado el recorrido, se ubica el Vano en el que se alcanza la longitud del corte o segmentación, generando en estos casos dos códigos nuevos. Para el primer segmento obtenido (Longitud de corte buscada") se le suma la cantidad “100.000.000"al código original de Tramo seccionado y "200.000.000" para el complemento del tramo, en caso de existir un tercer segmento se le agrega el prefijo "300.000.000" al id tramo original. Utilizando tanto la información de la Base de Datos, tabla Vanos, además de la información incluida en los planos unilineales informados por el Coordinador respecto a la distancia entre dos puntos conocidos, así como la realización de consultas al Coordinador. El tramo seccionado fue marcado en la BD, con el fin de que no fuera relacionado más de una vez, evitando la doble valorización del mismo.

#### Modelo Paños

EL trabajo realizado en los modelos de Subestaciones, Líneas y Transformadores se consolidan en el archivo Paños, el cual debe integrar de forma consistente en cada uno de los 9151 paños definidos en la BD la asignación de los componentes previamente homologados.

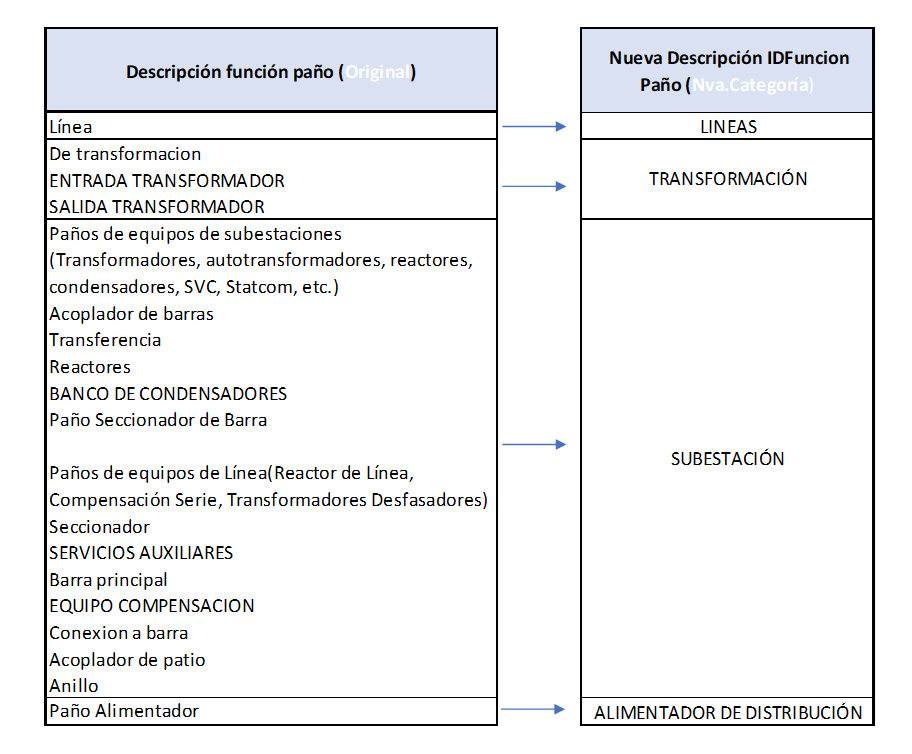
Es importante señalar que debido a las debilidades en el relacionamiento de las tablas Subestación, Líneas, Transformadores con Paños, fue necesario emplear nuevamente métodos artesanales para el relacionamiento final con los Paños de Subestación.

En el archivo “Resultado Homologación v15.0.xlsx ” Hoja “Info BD” , encontrado en la carpeta en la carpeta ”Modelo VI\Homologaciones\Control de Inventario”, puede observarse en la Hoja “Paños”, los distintos paños de cada subestación con su respectiva función según la categoría que se explica más abajo, además del campo valoración, tramos de transporte y subestación, entre otros.

Existen 19 categorías definidas en la BD para representar las distintas funciones que se pueden efectuar en un Paño. Sin embargo, en virtud de la ausencia de referencias o vínculos fuertes dentro de la BD para relacionar las instalaciones, se vio la necesidad de disminuir la incertidumbre al encapsular aquellos elementos que se encuentran en categorías que tienen una gran dispersión por falta de claves numéricas para ser relacionadas.

En la figura siguiente se muestran las 4 nuevas categorías resultantes que representan las funciones de los Paños existentes.

Figura 21 Esquema de agrupación de las Funciones del Paño en Subestación



Las nuevas categorías implementadas fueron: 1) Subestación (incluye todos los elementos que no son Tramos de Línea o de Transformación), 2) Tramos de Línea, 3) Tramos de Transformación, 4) Alimentadores de Distribución. Esta última categoría fue agrupada con Subestación a fin de facilitar la asignación de paños, vista las inconsistencias que se presentaron entre Barras, Patios, tensiones y otros campos de la tabla. En el anexo 8, puede observarse una vista del Modelo Paños, el cual integra la información homologada de los Tramos de Subestación y Transporte.

#### Alimentadores de media tensión

Dentro de las funciones asignadas a los paños de subestación se encuentra la categoría “Distribuidora”, la cual representa aquellas conexiones que suministran la energía a los circuitos de Distribución de una empresa Distribuidora.

Con base en la información recibida de la CNE, fueron identificados y relacionados los códigos de 1731 paños que desempeñan la función de Alimentador de media tensión, 20 pertenecientes a tramos de subestación calificados como nacionales y 1711 pertenecientes a tramos de subestación zonales y dedicados.

En el proceso de análisis de la función de los paños con función de Alimentador, se utilizó además de la información proveniente del coordinador (https://www.coordinador.cl/mercados/documentos/transferencias-economicas-de-empresas-distribuidoras/catastro-clientes-usuarios-en-distribucion/) dentro del archivo “NT-Art-1-16-2020\_03e.xlsx”, información de la BD homologada, así como información específica suministrada por las empresas, mediante la cual se pudo ajustar y validar los datos indicados en el archivo llamado “Alimentadores MT”. En el archivo se puede identificar, en las Hojas “SSEE N” (para el caso de los paños pertenecientes a tramos de subestación nacionales) y “SSEE ZyD” (para el caso de los paños pertenecientes a tramos de subestación zonales y dedicados), el código y nombre de la SE, código del paño además cantidad de clientes y su consumo, para el caso nacional, y el nombre de la empresa distribuidora informada, para el caso zonal y dedicado.

Para mayor detalle consultar el archivo “Alimentadores MT.xlsx” en la carpeta ”Modelo VI\Homologaciones\Control de Inventario”.

#### Planos unifilares de las Subestaciones Zonales y Dedicadas

Se elaboraron los planos en formato .DWG correspondientes para cada una de las subestaciones, donde se indicó la información que se lista a continuación, en la medida que la misma estuvo disponible en la información recibida:

* Ubicación geográfica de cada una de las instalaciones, identificando tensiones de operación, así como líneas, entre otros.
* Identificación los puntos de entrega a las empresas Distribuidoras
* Identificación de los puntos de conexión con el Sistema de Transmisión Nacional.
* Los archivos se entregan en la carpeta “Modelo VI\Homologaciones\Autocad” adjunta a este Informe.

Manteniendo la misma simbología que en los planos particulares de Subestación se agregó al plano general del sistema eléctrico lo siguiente:

* Puntos de entrega a las empresas Distribuidoras
* Puntos de conexión con el Sistema de Transmisión Nacional.
* Alimentadores de media tensión
* El archivo se entrega en la carpeta “Modelo VI\Homologaciones\Autocad” adjunta a este Informe.

### Estudio de Precios

#### Antecedentes Generales

El desarrollo de los Estudios Tarifarios de Transmisión se fundamenta en el conocimiento de los precios competitivos de mercado de los principales elementos de la red, tales como líneas eléctricas de diferentes diseños y capacidades, transformadores, interruptores y equipos de patios, sistemas de control y protecciones, estructuras metálicas, cables y conductores eléctricos, entre otros.

El estudio de precios de Elementos (equipos y materiales) de Transmisión, como parte del Estudio de Valorización de las instalaciones de Transmisión, tiene como objetivo determinar los precios de adquisición, en el mercado chileno de los principales equipos y materiales, nacionales e importados, que forman parte de las instalaciones de transmisión, bajo una política de eficiencia en las gestiones de compra.

#### Metodología

Este estudio de precios de mercado se fundamentó en la metodología descrita en las Bases Técnicas, y se desarrolla conforme a los objetivos y alcances establecidos en la Ley, en la Resolución Exenta N°380 del 20/06/2017 y sus modificaciones posteriores, considerando, entre otros, las actividades que se definen en dichas Bases y con la profundidad y alcances necesarios para el adecuado logro de los objetivos del Estudio de Valorización.

La metodología privilegia que los precios se basen en información efectiva proveniente de cotizaciones del Estudio de Mercado. Sin embargo, en los casos que la respuesta de las solicitudes de cotización no fue positiva, se consideraron, a modo alternativo, los valores resultantes de las licitaciones y facturas de compras reales de las empresas que conforman el respectivo segmento del sistema de transmisión, precios de elementos de transmisión presentados en los resultados de otros estudios tarifarios realizados con anterioridad y en última instancia, los precios del registro de importaciones del Servicio Nacional de Aduanas de Chile de los últimos cinco años, considerando el menor precio representativo una vez llevados los mismos a la fecha base a través de indexadores adecuados.

El estudio de precios realizado por el consultor fue subdividido en las siguientes etapas:

* Determinación de Criterios y Supuestos Básicos
* Desarrollo del Catastro de Elementos de Transmisión
* Determinación de precios de Elementos de Transmisión.

#### Determinación de Criterios y Supuestos Básicos

Como criterio principal en este estudio, la valorización de cada instalación de transmisión fue determinada en función de sus características físicas y técnicas, valorada a los precios de mercado vigentes, considerando como base una política de adquisición eficiente.

En consecuencia, el estudio de precios de equipos y materiales de transmisión como parte del Estudio de Valorización de las Instalaciones, fue sustentado en los siguientes aspectos clave:

* Identificación del universo apropiado de elementos de transmisión a cotizar, de manera tal de cubrir todos los tipos de instalaciones del Sistema de Transmisión en estudio.
* Organización de un Catastro representativo de los equipos y materiales de instalaciones de transmisión en Chile, por tipo de obra y familia/subfamilia de elementos, que permita sistematizar la obtención de precios y facilitar su análisis.
* Clasificación adecuada de elementos representativos de familias de equipos, para solicitar cotizaciones a proveedores y fabricantes, con la finalidad de evitar que los informantes reciban gran cantidad de ítems análogos, de modo de facilitar una respuesta oportuna y, también, asegurar la validez estadística de los precios que se obtengan.
* Utilización de modelos de cálculo matemático consistentes y probados, que permitan incorporar en forma precisa los precios de los elementos representativos recibidos.
* Depuración de los efectos coyunturales que puedan significar desviaciones no representativas de los precios de mercado, en base a un estudio comparativo de homologación.
* Precios provenientes de cotizaciones presupuestarias basados en especificaciones técnicas y comerciales concretamente formuladas para reproducir las condiciones contractuales actuales del mercado chileno, de modo tal que los precios cotizados interpreten un escenario competitivo bajo condiciones habituales de adquisición de los elementos para instalaciones de transmisión.

Los aspectos mencionados permitieron realizar un estudio de precios consistente y oportuno, que cubre la totalidad del espectro de instalaciones de transmisión y, a su vez, permitieron realizar una constante retroalimentación de la información obtenida, generando un perfeccionamiento continuo del catastro de precios.

Asimismo, estos aspectos facilitaron la labor de los proveedores y fabricantes para dar respuesta oportuna a la gran cantidad de elementos cotizados, obteniendo, de ese modo, cotizaciones suficientes y fiables que pudieron ser homologadas para este Estudio.

Según lo previamente establecido en las Bases Técnicas, el Estudio consideró las instalaciones de transmisión puestas en servicio hasta diciembre del año 2017 y los precios se expresaron en dólares estadounidenses (USD) de esa fecha.

Los resultados obtenidos a partir del Estudio de Mercado de precios fueron contrastados y, en algunos casos, complementados con otras referencias disponibles, tales como: licitaciones y facturas de compras reales informadas por las Empresas de Transmisión; resultados presentados por estudios tarifarios de años anteriores y en último caso, con información de precios del registro de importaciones del Servicio Nacional de Aduanas, tomando en consideración sólo la información debidamente respaldada y justificada.

Por otro lado, el estudio de precios consideró posibles economías de escala frente a la posibilidad de obtener descuentos por volumen en función de la magnitud de las empresas reales que son parte de cada Sistema Zonal e ITD en estudio, suponiendo una gestión eficiente de adquisición y mantenimiento de inventarios desde un punto de vista financiero, justificando tal consideración. Para realizar este análisis, se solicitó información sobre descuentos por volumen directamente para los elementos de transmisión cotizados. Sin embargo, al tratarse de un estudio de precios cuyo objetivo es generar un listado de precios referenciales, no fue posible obtener información respecto a descuentos por volumen por parte de las empresas proveedoras debido a las siguientes razones:

* Cuando existen descuentos por volumen, las tasas de descuento normalmente son conocidas solamente por el proveedor y el cliente.
* Aquellos elementos de transmisión que se compran en grandes volúmenes y en los cuales se puede obtener descuento por volumen, son aquellos elementos que tienen un menor impacto en los montos de inversión dentro de una construcción o ampliación de una Subestación.

No obstante, se desarrolló una metodología para estimar descuentos por volumen, la que toma en consideración los antecedentes recopilados en estudios tarifarios anteriores (ver sección 5.1.3.5.2.3).

#### Desarrollo del Catastro de Elementos de Transmisión

Previo a la etapa de cotizaciones a proveedores y fabricantes de elementos de transmisión, fue necesario elaborar un Catastro de equipos y materiales en función de la Base de Datos de Elementos de Transmisión que proporciono el Coordinador de la Comisión Nacional de Energía, de tal manera de asegurar un registro representativo de los precios de los elementos de instalaciones de transmisión en Chile. Este Catastro fue realizado mediante la identificación de los equipos, materiales, accesorios y sistemas incorporados por las empresas del Sector Eléctrico chileno en las instalaciones de transmisión.

Los elementos del Catastro fueron categorizados mediante un código de homologación adecuado para cada Familia de Instalaciones y Subfamilias, conforme a sus atributos técnicos en común.

Estas Familias/Subfamilias de elementos de transmisión fueron agrupadas en dos grandes conjuntos de Familias, el conjunto de Elementos Principales, el cual abarca la gran mayoría de las Familias, y el conjunto de Elementos de Menor Cuantía, el cual abarca las Familias de Elementos Comunes de Patios de Subestación, Elementos comunes de Subestación y Elementos Panos.

La categorización efectuada permitió identificar adecuadamente los elementos más representativos de cada Familia, con la finalidad de calcular con precisión el precio de otros elementos de la Familia en función del precio de su elemento representativo. De este modo, las solicitudes de cotización se focalizaron en estos elementos representativos, generando, de ese modo, una base de datos de elementos de transmisión a cotizar más reducida (968 Elementos Principales, 2.604 Elementos de Menor Cuantía, ver Anexo N°3 del estudio de precios presentado en la carpeta Modelo VI\Estudio de Precios) que la base de datos proporcionada originalmente por el Coordinador (26.003 Elementos Principales, 17.516 Elementos de Menor Cuantía, ver Anexo N°4 del estudio de precios presentado en la carpeta Modelo VI\Estudio de Precios).

El código utilizado en los elementos del Catastro se definió de forma de que sea compatible con la identificación de los elementos de transmisión en la Base de Datos del Coordinador, con el objetivo de permitir su relacionamiento directo en el proceso de valorización, homogenizando la información.

#### Determinación de Precios de Elementos de Transmisión

##### Obtención de listado de precios unitarios

Con el objetivo de valorizar el inventario de materiales y equipos de transmisión, se realizó un estudio de mercado que permitió obtener un listado de precios unitarios. Este estudio de mercado se efectuó por medio de cuatro alternativas complementarias, con la finalidad de lograr una mayor cantidad de precios en el plazo disponible. Las alternativas utilizadas en este estudio de mercado fueron las siguientes:

* Solicitudes de cotizaciones informativas (presupuestarias) a empresas proveedoras con amplia experiencia en sistemas de transmisión.
* Cotizaciones Facturas y licitaciones formales proporcionadas por las Empresas Eléctricas.
* Precios de elementos de transmisión presentados en los resultados de estudios tarifarios de años anteriores.
* Consulta al registro de importaciones del Servicio Nacional de Aduanas.

##### Cotización de Elementos de Transmisión

Se realizó un proceso de solicitud de cotización de precios de equipos, materiales y sistemas a proveedores y fabricantes del Sector Eléctrico. Para este fin y a partir de la base de elementos a cotizar, obtenida del desarrollo del catastro de elementos de transmisión (ver Sección 5.1.3.4), se definió un listado de proveedores identificados como los más relevantes para cada Familia de Elementos (ver Sección 5.1.3.6) a los que les fue enviada una carta de solicitud de cotización estandarizada (ver Sección 5.1.3.7) adjuntándose en ella una planilla con el detalle de equipos y materiales que se necesita cotizar y otra planilla con las características y condiciones ambientales principales de los elementos.

El proceso de solicitud de cotización se desarrolló para la totalidad de elementos de transmisión indicados en la base de elementos a cotizar en sus respectivas Familias/Subfamilias, respetando y cumpliendo con todas las condiciones especificadas en la Sección 5.1.3.4 de este informe.

Las solicitudes de cotización incluyeron, además de las características técnicas de cada elemento, especificaciones comerciales especialmente formuladas y validadas en reuniones previas con proveedores representativos, lo que permitió, a pesar de que se trataran de cotizaciones presupuestarias, que estas reflejaran adecuadamente las condiciones comerciales y contractuales actuales de mercado, de tal manera que los precios cotizados representan los requerimientos de un escenario competitivo bajo condiciones habituales de adquisición de los elementos de transmisión para instalaciones en Chile.

Aquellos elementos que fueron cotizados a partir de proveedores y fabricantes extranjeros, es decir elementos que se encuentran en la categoría de importados, se cotizaron a valor Free on Board (FOB) y posteriormente le fueron agregados los costos de transporte, internación y seguros correspondientes (Precio CIF), tal como se muestra en la Ecuación 1.

**(1)**

En donde:

* PCIF: Precio CIF (Cost insurance and freight) [$].
* PFOB: Precio FOB (Free on Board) [$].
* T: Costo por concepto de transporte [$].
* S: Costo por concepto de seguros [$].
* I: Costo por concepto de internación [%].

Los puertos que se consideraron como lugar de internación de equipos y materiales cotizados como importados corresponden a los que actualmente cuentan con las mejores condiciones de accesibilidad hacia las distintas zonales tanto para la zona norte, como para la zona centro y zona sur del país y son los mismos considerados para calcular el recargo por flete de los elementos importados (Ver sección 5.1.4.2.1). De esta forma, en la zona norte se consideraron los puertos de Arica, Iquique, Antofagasta, Caldera y Coquimbo, en la zona centro se consideraron los puertos de Valparaíso y San Antonio, y en la zona sur se consideraron los puertos de San Vicente (Talcahuano) y Puerto de Puerto Montt.

Para determinar las tasas arancelarias reales de cada puerto, se analizaron bases de elementos y equipos eléctricos importados durante el último año, desde cada continente a cada uno de los puertos de internación considerados (ver respaldo en Anexo N° 5), ubicado en “Modelo VI\Estudio de precios”, con lo cual se pudo obtener un factor de importación promedio para cada puerto y para cada continente de origen. Los factores de importación determinados de este modo engloban todas las tasas arancelarias consideradas en la Ecuación 1 (costos por transporte, internación y seguros), por lo cual, la Ecuación 1 queda resumida a la Ecuación 2.

**(2)**

En donde:

* PCIF: Precio CIF [$].
* PFOB: Precio FOB [$]
* Factor de importación (considera costos por transporte, internación y seguros).

En la Tabla 4 se muestran los Factores de importación determinados para cada puerto y para cada continente presente en el estudio.

Tabla 4 Factores de importación obtenidos para cada puerto de internación y para cada continente de origen

| **Factor Puerto Destino** | **Continente Puerto Origen** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Europa** | **Asia** | **Norteamérica** | **Sudamérica** |
| FCIF Arica | 1,045 | 1,045 | 1,046 | 1,045 |
| FCIF Iquique | 1,047 | 1,053 | 1,049 | 1,045 |
| FCIF Antofagasta | 1,039 | 1,045 | 1,040 | 1,042 |
| FCIF Caldera | 1,050 | 1,050 | 1,052 | 1,049 |
| FCIF Coquimbo | 1,045 | 1,052 | 1,050 | 1,044 |
| FCIF San Antonio | 1,043 | 1,052 | 1,036 | 1,039 |
| FCIF Valparaíso | 1,039 | 1,044 | 1,036 | 1,044 |
| FCIF San Vicente | 1,043 | 1,052 | 1,052 | 1,036 |
| FCIF Puerto Montt | 1,042 | 1,049 | 1,044 | 1,041 |
| **FCIF Promedio** | **1,044** | **1,049** | **1,045** | **1,043** |

Tal como se muestra en la Tabla 4, la mayor diferencia en el valor de los factores se produce al comparar los factores entre los continentes de origen, sin embargo, entre los distintos puertos de internación no existe una diferencia considerable en el valor del factor de importación, por lo cual se determinó, un valor de factor de importación promedio en puerto chileno para cada continente.

Para los elementos importados, se consideraron como parte de los costos de internación las tasas arancelarias vigentes de los distintos bienes de capital, definidos en el Decreto del Ministerio de Hacienda N°514, de diciembre del año 2016, modificado por el Decreto del Ministerio de Hacienda N°334, de octubre del año 2017.

###### Precios de las adquisiciones efectuadas por las empresas eléctricas

Se realizó un levantamiento de información de cotizaciones formales empleadas en proyectos o presupuestos, que fue aportado directamente por las empresas actuales que conforman los Sistemas de Transmisión en estudio. Como se consideró una gestión de empresa eficiente en la determinación de precios, se realizó un riguroso análisis de la información proveniente de las empresas, de forma tal de que esos precios estuvieran correctamente respaldados y no consideraran costos sobrevalorados según los antecedentes técnicos del elemento respectivo.

Las facturas y cotizaciones de empresas consideradas provienen de la solicitud efectuada por SIGLA mediante correo electrónico a la Comisión Nacional de Energía del día 11 de abril de 2020, solicitadas posteriormente a las empresas de transmisión por parte de la Comisión Nacional de Energía, mediante el oficio N° 280, del 15 de abril de 2020.

Precios de los resultados presentados en estudios tarifarios anteriores

Se realizó una revisión de los precios de elementos de transmisión que han sido presentados en estudios tarifarios de años anteriores, mandatados por la Comisión Nacional de Energía. Estos estudios fueron proporcionados por el Coordinador de la CNE al consultor para su revisión. Los estudios tarifarios previos utilizados en este análisis fueron los siguientes:

* Estudio de Precios de Mercado de equipos y materiales de Líneas y Subestaciones de Subtransmisión para el Estudio Tarifario 2011-2014
* Estudio de Precios de Elementos de Transmisión, encargado por la CNE, año 2012.
* Estudio de Precios de Mercado de equipos y materiales de Líneas y Subestaciones de Subtransmisión para el Estudio Tarifario 2015-2018
* Determinación del Valor Anual de los Sistemas de Transmisión Zonal y Transmisión Dedicada bienio 2018-2019.

Es importante señalar que en esta revisión y análisis se privilegió la información más reciente, razón por la cual la mayor parte de los precios de elementos de transmisión obtenidos por este método provienen del estudio de los años 2018-2019 y del estudio de los años 2015-2018.

Precios del registro de importaciones del Servicio Nacional de Aduanas de Chile

Se realizó una revisión de los registros de importación del Servicio Nacional de Aduanas de Chile de los últimos cinco años, en base al código arancelario del elemento de transmisión de interés, con el fin de que este sea identificado de forma precisa. Esto proporcionó información útil para validar precios cotizados (precios con referencia FOB y CIF) y también permitió, en caso de no contar con algún precio mediante las demás fuentes de información, considerarlos como precios de mercado producto de que corresponden a adquisiciones reales efectuadas.

###### Determinación de precios a utilizar en el Estudio

Análisis de precios obtenidos

Las cotizaciones que fueron respondidas se clasificaron, analizaron, homologaron, se compararon entre sí y se compararon con los otros precios obtenidos por algún medio alternativo (ver sección 5.1.3.5.1), todo con la finalidad de determinar la consistencia de los precios para un mismo elemento, buscando detectar distorsiones, y eventualmente corregir o desechar aquellos precios o cotizaciones que resultaron ser inconsistentes o no representativas. Tal revisión consistió en un análisis de coherencia y homologación donde fue posible descartar precios fuera del rango razonable y desestimar precios influidos por efectos coyunturales que fundadamente se consideraron no sostenibles en el tiempo. En forma posterior se determinaron los precios de los elementos de transmisión en función de los resultados obtenidos de esta evaluación, cumpliendo las condiciones y aplicando los algoritmos especificados en las Bases Técnicas.

Todos los precios obtenidos, tanto nacionales como extranjeros, son expresados en dólares estadounidenses (USD), en base al mes de diciembre del 2017. La metodología utilizada para determinar el valor al 31 de diciembre del 2017 de cada uno de los precios obtenidos, consistió en clasificar cada elemento de transmisión de cada Familia/Subfamilia en alguna de las siguientes categorías:

* Equipos eléctricos
* Componentes eléctricos
* Elementos de cobre
* Elementos de aluminio
* Elementos de acero y ferroaleaciones
* Productos nacionales

Para los equipos eléctricos, el valor al 31 de diciembre del 2017 se determinó utilizando un modelo que considera la variación del Producer Price Index (PPI) de equipos eléctricos[[6]](#footnote-6), publicado por el Bureau Of Labor Statistics de Estados Unidos de América, tal como se muestra en la Ecuación 3.

**(3)**

En donde:

* PDIC 2017: Precio al 31 de diciembre del 2017.
* Pm: Precio en el mes de cotización.
* PPIEE DIC 2017: PPI Equipos Eléctricos del 31 de diciembre del 2017.
* PPEE m: PPI Equipos Eléctricos del mes de cotización.

Para los componentes eléctricos, el valor al 31 de diciembre del 2017 se determinó utilizando un modelo que considera la variación del Producer Price Index (PPI) de componentes eléctricos[[7]](#footnote-7), publicado por el Bureau Of Labor Statistics de Estados Unidos de América, tal como se muestra en la Ecuación 4.

**(4)**

En donde:

* PDIC 2017: Precio al 31 de diciembre del 2017.
* Pm: Precio en el mes de cotización.
* PPICE DIC 2017: PPI Componentes Eléctricos del 31 de diciembre del 2017.
* PPCE m: PPI Componentes Eléctricos del mes de cotización.

Para los elementos de cobre, el valor al 31 de diciembre del 2017 se determinó utilizando un modelo que considera la variación del valor del cobre en la Bolsa de Metales de Londres (LME), tal como se muestra en la Ecuación 5.

**(5)**

En donde:

* PDIC 2017: Precio al 31 de diciembre del 2017.
* Pm: Precio en el día de cotización.
* LMECu DIC 2017: Valor del cobre, Bolsa de Metales de Londres del 31 de diciembre 2017.
* LMECu m: Valor del cobre, Bolsa de Metales de Londres del día de cotización.

Para los elementos de aluminio, el valor al 31 de diciembre del 2017 se determinó utilizando un modelo que considera la variación del valor del aluminio en la Bolsa de Metales de Londres (LME), tal como se muestra en la Ecuación 6.

**(6)**

En donde:

* PDIC 2017: Precio al 31 de diciembre del 2017.
* Pm: Precio en el día de cotización.
* LMEAl DIC 2017: Valor del Aluminio, Bolsa de Metales de Londres del 31 de diciembre 2017.
* LMEAl m: Valor del Aluminio, Bolsa de Metales de Londres del día de cotización.

Para los elementos de acero y ferroaleaciones, el valor al 31 de diciembre del 2017 se determinó utilizando un modelo que considera la variación del Producer Price Index (PPI) de elementos de acero y ferroaleaciones[[8]](#footnote-8), publicado por el Bureau Of Labor Statistics de Estados Unidos de América, tal como se muestra en la Ecuación 7.

**(7)**

En donde:

* PDIC 2017: Precio al 31 de diciembre del 2017.
* Pm: Precio en el mes de cotización.
* PPISteel DIC 2017: PPI Acero y Ferroaleaciones del 31 de diciembre del 2017.
* PPSteel m: PPI Acero y Ferroaleaciones del mes de cotización.

Para los productos nacionales, el valor al 31 de diciembre del 2017 se determinó utilizando un modelo que considera la variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC) de acuerdo a los valores publicados por el Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (INE), tal como se muestra en la Ecuación 8.

**(8)**

En donde:

* PDIC 2017: Precio al 31 de diciembre del 2017.
* Pm: Precio en el mes de cotización.
* IPC DIC 2017: IPC del 31 de diciembre del 2017.
* IPC m: IPC del mes de cotización.

Una vez determinada la equivalencia al 31 de diciembre del 2017 de cada precio de elemento de transmisión obtenido, se calculó su equivalencia en dólares utilizando el valor medio mensual del dólar para el mes de diciembre del 2017, tal como se muestra en la Ecuación 9.

**(9)**

En donde:

* PUS DIC 2017: Precio en dólares al 31 de diciembre del 2017.
* PDIC 2017: Precio al 31 de diciembre del 2017.
* USDDIC 2017: Valor medio mensual del dólar, diciembre 2017.

Es importante señalar que este cálculo de equivalencia en dólares se realizó tanto para precios en moneda nacional (CLP), como para precios en monedas extranjeras diferentes al dólar (Euro, Libras Esterlinas, etc.).

El Estudio indica para cada elemento de transmisión, materiales y equipos, el precio puesto en bodega del proveedor o el precio free on board (FOB) obtenido, dependiendo si el precio es de origen nacional o extranjero. Además, para el caso de los precios provenientes del extranjero, se determinó el precio puesto en cada puerto de internación y el precio promedio puesto en puerto chileno. Finalmente, el precio unitario final de un Elemento de Transmisión representativo considerado en este Estudio, corresponde al precio mínimo (en puerto chileno o puesto en bodega del proveedor) obtenido de entre todos los precios conseguidos por alguno de las alternativas descritas en la sección 5.1.3.5.1, aplicando, en el caso de los precios de componentes internacionales, los recargos correspondientes por seguros, transporte y tarifas de internación.

Precios proyectados

En el caso de aquellos elementos que pertenecen a Familias/Subfamilias cuyas características físicas o de composición de materiales se pueden correlacionar con las características de elementos representativos, la metodología consideró el cálculo de sus precios mediante una relación matemática basada en los precios obtenidos. Esta metodología se aplicó para bancos de condensadores shunt, conductores de línea, transformadores, autotransformadores y reactores de poder en derivación.

Asimismo, en aquellos elementos representativos en donde no se pudo obtener el precio unitario por ninguno de los métodos descritos en la sección 5.1.3.5.1, su precio se determinó, también, mediante una relación matemática basada en los precios obtenidos.

Para determinar precios por medios matemáticos, la metodología de este Estudio contemplo dos alternativas:

* Determinación mediante Interpolación de Precios
* Determinación mediante Ecuación de Williams.

Determinación mediante Interpolación de Precios

En aquellas Familias/Subfamilias en donde se obtuvo el precio de varios elementos, se pudo modelar una curva de precios que relacionaba algún parámetro técnico de los elementos con el precio obtenido (por ejemplo, Precio vs Tensión). Las curvas obtenidas permitieron determinar el precio de aquellos elementos para los cuales no se haya solicitado cotización o no se haya podido obtener su precio por ninguno de los métodos descritos en la sección 5.1.3.5.1. El cálculo de los precios faltantes se realizó mediante la interpolación del parámetro técnico de los elementos en el modelo matemático obtenido. Todo el proceso de obtención de curvas de precios se realizó con el software estadístico Statgraphics, el cual permitió, dependiendo del elemento de transmisión y parámetros técnicos respectivos, realizar análisis de un factor o análisis multivariable, determinando de ese modo el modelo matemático más representativo para determinar el precio de ese grupo de elementos. En el caso de los elementos de transmisión en los que se realizó un análisis de una variable, el software presento curvas con coeficientes de correlación superiores al 90%. Por otro lado, en el caso de los elementos de transmisión en los que se realizó un análisis multivariable, el software presentó curvas con niveles de confianza superiores al 95%.

Determinación mediante Ecuación de Williams

En aquellas Familias/Subfamilias en donde solo pudo obtenerse el precio de un elemento por cotizaciones o algún método alternativo, el precio de los demás elementos que la conforman fue obtenido mediante la Ecuación de Williams[[9]](#footnote-9) (Ecuación 3), en donde el precio fue calculado a través de alguna característica en común entre los elementos. Por ejemplo, un transformador sin precio determinado posee la misma tensión que un transformador con precio determinado, pero no la misma potencia.

**(10)**

En donde:

* P1: Precio del Elemento 1, desconocido, por determinar.
* P2: Precio del Elemento 2, de parámetros cercanos al Elemento 1, de valor conocido.
* A1: Parámetro del Elemento 1 (potencia en el ejemplo de los transformadores).
* A2: Parámetro del Elemento 2 (potencia en el ejemplo de los transformadores) (A1≠A2).
* n: Factor exponencial, depende del elemento a valorizar, en general para equipos industriales eléctricos se utiliza 0,5[[10]](#footnote-10).

###### Descuentos por Volumen

Debido a la inexistencia de respuestas positivas a las solicitudes de descuento por volumen incorporadas junto a las respectivas cotizaciones de elementos de transmisión enviadas a los distintos proveedores y fabricantes, se plantea como metodología la investigación de lo aplicado en estudios anteriores de precios publicados por la CNE, con el fin de aplicar similares criterios de descuentos por volumen en las distintas familias de elementos de transmisión.

De esta manera, se investigaron los estudios más recientes realizados en la última década, es decir:

* Estudio de Precios de Mercado de equipos y materiales de Líneas y Subestaciones de Subtransmisión para el Estudio Tarifario 2011-2014
* Estudio de Precios de Elementos de Transmisión, encargado por la CNE, año 2012.
* Estudio de Precios de Mercado de equipos y materiales de Líneas y Subestaciones de Subtransmisión para el Estudio Tarifario 2015-2018
* Determinación del Valor Anual de los Sistemas de Transmisión Zonal y Transmisión Dedicada bienio 2018-2019.

Al respecto, de la investigación realizada se puede concluir que solo en uno de los estudios investigados (correspondiente al periodo 2010-2014) se aplica un descuento efectivo por volumen en las cotizaciones realizadas, categorizado por tipo de familia y determinado en base los porcentajes promedio de descuento informados en parte de las cotizaciones enviadas por los distintos proveedores y fabricantes. Los porcentajes de descuento aplicados en este estudio consideran lo siguiente:

* En cuanto a los equipos de gran dimensión (transformadores, autotransformadores, subestaciones móviles y equipos GIS), se considera que estos elementos son a pedido, el precio se negocia una vez y no existen descuentos sino un precio único.
* En el caso de los conductores, no se consideran descuentos debido a que el mercado es quien define el valor del cobre y el aluminio transado.
* Se considera un 10% de descuento para grupos electrógenos y 3% de descuento para el resto de los equipos.

En otro estudio (correspondiente al periodo 2015-2018), solo se indica que hubo un porcentaje de descuento en elementos comunes de menor envergadura, que no fue generalizado al resto de familias por no ser representativo, y que por lo tanto se considera directamente como valor mínimo en tabla de precios, sin informar la magnitud del porcentaje de descuento.

El resto de los estudios analizados, indica la imposibilidad de aplicar descuentos por volumen debido a la respuesta nula de los proveedores y fabricantes a las solicitudes generadas en el proceso de cotización.

Además, es importante señalar que si bien el estudio de precios del periodo 2010-2014 que forma parte de los antecedentes del Estudio de Subtransmisión 2011-2014, indica que se aplican descuentos por volumen para la totalidad de elementos de transmisión en su metodología (sección 2.6.3 de estudio referencial en Anexo N° 6, ubicado en “Modelo VI\Estudio de precios”), con excepción de transformadores, autotransformadores, subestaciones móviles, equipos GIS y conductores, al mismo tiempo en el Anexo A del informe se indica el volumen de elementos que fueron cotizados con los distintos proveedores, lo que implica que los descuentos aplicados están condicionados a dichas cantidades. Además, en el Anexo H del mismo informe se detallan los porcentajes de descuento que ofrecieron distintos proveedores para las distintas familias de elementos cotizados para los volúmenes anteriormente señalados, observándose de forma clara los porcentajes máximos de descuento obtenidos para cada familia, así como también las familias de elementos que no tuvieron descuento.

Por lo tanto, se considera que el mejor criterio de aplicación del porcentaje de descuento por volumen debe considerar como criterio limitante, la cantidad mínima de elementos que se señalan en el Anexo A del estudio de precios 2010-2014 (Anexo N° 6), debido a que en dicho estudio el descuento fue estimado tomando en consideración dicho volumen de elementos cotizados y al mismo tiempo considerar el porcentaje de descuento máximo indicado para cada familia en el Anexo H del mismo estudio, sin considerar descuento por volumen al resto de familias que no se haya informado por parte de los proveedores.

En el Anexo N° 7, ubicado en “Modelo VI\Estudio de precios”, se indica el resumen de descuentos por volumen que fueron considerados para las distintas familias de elementos de transmisión, señalándose el volumen mínimo de elementos que debe tener cada familia o subfamilia y el porcentaje de descuento que corresponde aplicar.

Se consideró la cantidad de elementos existentes en cada tramo y se aplicó el descuento sólo en aquellos casos en los que las cantidades de elementos por tramos sean iguales o superiores a las cantidades informadas por elemento cotizadas en dicho estudio de precios.

Lo anteriormente señalado implica que se aplicarán distintos niveles de descuento por familia de elementos, por ende, cada tramo como proyecto completo e independiente tendrá un distinto nivel de descuento en su valor final que dependerá de los elementos que lo componen y su respectiva cantidad. De este modo se cumple lo que señalan las bases en el punto (3.4.1.3).

#### Listado de Proveedores Nacionales y Extranjeros para cada Familia/Subfamilia de Elementos de Transmisión

Para cada Familia de elementos de transmisión eléctrica, se analizaron los distintos equipos y materiales que las conforman con la finalidad de determinar los principales proveedores y representantes de fábricas de las marcas de mayor presencia en el mercado eléctrico en la actualidad, que hayan participado en los suministros para las empresas eléctricas y contratistas de obras de los últimos años. De este modo se pudo confeccionar una base de datos de proveedores por Familia de elementos de transmisión, de acuerdo a metodología detallada en la sección 5.1.3.5.1 de este informe.

La base de proveedores resultante fue complementada con proveedores adicionales, tomando en consideración los siguientes aspectos:

* Información de las empresas eléctricas de transmisión, distribución y generación e información de las empresas contratistas habituales del sector, requiriendo en cada caso la información por escrito.
* Antecedentes de proveedores aportados por empresas transmisoras en respuesta al Oficio N°862 de noviembre de 2019 de la Comisión Nacional de Energía.
* Mercado internacional de proveedores de elementos de transmisión, sin sesgo al origen de los productos e identificando posibles nuevos proveedores competitivos.

Asimismo, se actualizaron los datos de contacto de los proveedores y representantes identificados, de manera de asegurar la comunicación requerida en la etapa de cotizaciones.

El detalle de los proveedores a los que se solicitó la cotización, por Familia de elementos de transmisión se presenta en el Anexo N°1 del estudio de precios presentado en la presentado en la carpeta Modelo VI\Estudios de precios.

En la Tabla 5 se muestra un resumen de la cantidad de proveedores por cada Familia de elementos de transmisión:

Tabla 5 Número de proveedores por Familia de elementos de transmisión



Es importante señalar que si bien, de acuerdo a la información presentada en la Tabla 5, el total proveedores por Familia de elementos de transmisión asciende a 469, el número efectivo de proveedores es de 198, esto se debe a que con frecuencia los proveedores comercializan elementos de más de una Familia de elementos de transmisión, razón por la cual son contabilizados en más de una ocasión en la Tabla 5. En definitiva, el número de solicitud de cotizaciones realizadas a proveedores del Sector Eléctrico fue de 198 solicitudes. En el caso de aquellos proveedores que comercializan elementos de más de una Familia de elementos de transmisión, la solicitud de cotización incluyo requerimientos de precios de elementos de transmisión todas las Familias que los proveedores abarcaban.

#### Modelo de Solicitud de Cotización

El proceso de solicitud de cotización se desarrolló mediante el siguiente orden de actividades:

* Contacto vía correo electrónico con los proveedores.
* Contacto telefónico con los proveedores.
* Aclaraciones técnicas y solicitudes en forma presencial en locales de distribución de los proveedores nacionales o mediante videoconferencia en el caso de proveedores extranjeros.

Cada solicitud de cotización formal fue realizada a través de un modelo de carta estandarizado, en donde se indica el motivo de la solicitud, alcance del estudio y modalidad del costo de los elementos de transmisión cotizados.

En la Ilustración 1 se muestra el modelo de carta utilizado para el proceso de solicitud de cotización a proveedores nacionales.

Ilustración 1 Formato de carta de solicitud de cotización para proveedores nacionales.



En la Ilustración 2 se muestra el modelo de carta utilizado para el proceso de solicitud de cotización a proveedores internacionales.

Ilustración 2 Formato de carta de solicitud de cotización para proveedores internacionales.



Junto a la carta, se anexaron dos planillas:

* Planilla de detalle de Elementos de Transmisión a cotizar:

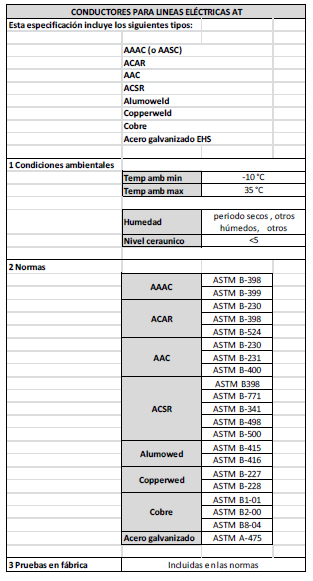
Planilla con el detalle de todos los Elementos de Transmisión y cantidades que se solicitaba cotizar. Esta planilla contemplaba consultar tanto el valor unitario de los Elementos de Transmisión, como la posibilidad de obtener descuentos por volumen.

Es importante señalar que, en la generación de la planilla, se tomó en consideración las respectivas unidades de medida que se indicaban para cada tipo de elemento en base de datos del Coordinador Nacional, además se tuvieron en consideración las diferentes características técnicas de los distintos equipos y elementos al momento de efectuar las cotizaciones.

* Planilla de caracterización de Elementos de Transmisión:

Planilla con información respecto a las especificaciones técnicas y comerciales de los elementos de transmisión a emplear, describiendo tensiones, funcionamiento, accionamiento, condiciones ambientales de uso y cualquier otro parámetro que resultara significativo para identificar las condiciones básicas requeridas (Ilustración 3).

Ilustración 3 Ejemplo de planilla de caracterización de elementos de transmisión



Además, es importante señalar que, en el caso de aquellos elementos representativos pertenecientes a Familias del conjunto de Elementos de Menor Cuantía, además de los procedimientos descritos en esta Sección (Sección 5.1.3.7), también se realizaron búsqueda de precios de elementos de transmisión en forma directa en las páginas web de los proveedores.

#### Respuestas a las Cotizaciones

Las respuestas, a las solicitudes de cotización, recibidas por parte de las empresas proveedoras fueron clasificadas y analizadas con el objetivo de poder evaluar la efectividad de la metodología de solicitud respecto a la obtención de precios de elementos de transmisión. Los resultados del análisis se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6 Respuestas obtenidas a las solicitudes de cotización realizadas a proveedores del sector eléctrico.



A partir de la información presentada en la Tabla 6, es posible deducir que las distintas metodologías utilizadas durante el proceso de solicitud de cotizaciones a los proveedores del sector eléctrico (ver Sección 5.1.3.7) dieron un resultado positivo, ya que en un 50,3% de las solicitudes enviadas, el proveedor envió un listado con los precios de aquellos elementos de transmisión que comercializa, proporcionando, de esa manera, la información necesaria para realizar este estudio de precios. Por otro lado, el porcentaje de solicitudes en que el proveedor no envío un listado de precios asciende a un 49,7% del total de solicitudes enviadas, sin embargo, al realizar un análisis sobre las razones podemos observar que de estas solicitudes de cotización, tan solo el 6,4% de ellas (3,2% del total de solicitudes enviadas) corresponden a solicitudes en donde el proveedor declaro no tener interés en proporcionar información respecto a los precios de sus productos debido a que no se produciría una compra formal de ellos, en el 19,2% de los casos (9,6% del total de solicitudes enviadas) el proveedor declaro ya no comercializar los elementos de transmisión que le fueron solicitados y en un 74,4% de los casos (36,9% del total de solicitudes enviadas) no se obtuvo respuesta alguna por parte del proveedor. Finalmente se puede observar que de las solicitudes enviadas el 63,1% fueron respondidas, tanto positiva como negativamente, y tan solo en un 36,9% las solicitudes no generaron respuesta alguna por parte del proveedor.

Es importante señalar que en una solicitud de cotización realizada a un proveedor podía contener elementos y parámetros técnicos de más de una Familia de elementos de transmisión, esto se debe a que gran parte de los proveedores comercializan más de una categoría de elementos de transmisión. Aquellos elementos cuyo precio no pudo ser obtenido mediante el proceso de solicitud de cotizaciones, fueron obtenidos mediante alguna de las alternativas descritas en la sección 5.1.3.5.1 o mediante una proyección matemática de su valor de acuerdo a la metodología descrita en la sección 5.1.3.5.2.2.

#### Precios de Elementos de Transmisión

Los análisis en detalle realizados a partir de los precios de elementos de transmisión de cada Familia/Subfamilia se presentan en el Anexo N°2 del estudio de precios presentado en la carpeta Modelo VI\Estudios de precios, donde se muestra un resumen de la fuente de obtención de precios de elementos representativos (elementos a cotizar) para cada Familia/Subfamilia de elementos y, en los casos que corresponde, las curvas obtenidas mediante métodos matemáticos que permitieron obtener el precio unitario de aquellos elementos en donde no fue posible obtenerlo mediante otros métodos.

Los precios de los elementos representativos (elementos a cotizar) se presentan en el Anexo N°3 del estudio de precios presentado en la carpeta Modelo VI\Estudios de precios.

Los precios de los elementos de transmisión se presentan en el Anexo N°4 del estudio de precios presentado en la carpeta Modelo VI\Estudios de precios.

#### Valorización de Elementos de Transmisión según Fuente de Obtención de Precio

Previo a la obtención de precios unitarios de elementos de transmisión, se efectuó una valorización total de cada elemento de transmisión, esta valorización se realizó a partir de los precios unitarios de cada elemento de transmisión de cada Familia/Subfamilia y las cantidades informadas para cada uno (**ver Anexo N°4** del estudio de precios presentado en la carpeta Modelo VI\Estudios de precios). Es importante señalar que la información respecto a las cantidades de cada elemento de transmisión utilizadas en este análisis fue proporcionada por la Comisión Nacional de Energía en la base de datos del Coordinador Nacional. En la Tabla 7 se presenta un resumen de valorización del conjunto de Elementos Principales (que representa cerca del 90% del total de elementos valorizados) para cada una de las fuentes de obtención de precios utilizadas en este estudio.

Tabla 7 Valorización total de Elementos Principales por fuente de obtención de precio.



De acuerdo a la información proporcionada por la Tabla 7, se puede observar que un 91,31% (M$1.161.157) de la valorización total, provienen directamente o indirectamente de precios de mercado (Solicitud de cotizaciones a proveedores, facturas de empresas, proyección de precios mediante métodos matemáticos y revisión de registro de importaciones del Servicio Nacional de Aduanas), mientras que el 8,69% restante (M$110.443) proviene de fuentes secundarias (datos de estudios tarifarios previos), por lo que se puede concluir que los resultados presentados en este estudio de precios, provienen en su mayoría de fuentes asociadas a precios de mercado. Siendo importante señalar que aquellos precios de elementos de transmisión obtenidos por fuentes secundarias fueron igualmente analizados y procesados, realizando ajustes de valores por fechas y conversiones monetarias en todos aquellos según corresponda.

Adicionalmente y según lo indicado en la tabla anterior, se establece que un 91,31% de la valorización total, provienen directamente o indirectamente de precios de mercado (Solicitud de cotizaciones a proveedores, facturas de empresas, proyección de precios mediante métodos matemáticos (curva de precios y fórmulas de escalamiento) y revisión de registro de importaciones del Servicio Nacional de Aduanas), siendo las más relevantes en términos de representatividad de valores monetarios la obtención de precios por cotización a proveedores (24,08%) y la obtención de precios mediante curvas de precios estimadas considerando las cotizaciones efectuadas para cada familia de elementos (60,19%). Entre ambas suman un total de 84,27% de representatividad en valores monetarios del total de elementos valorizados.

Al respecto es importante señalar que los precios obtenidos por curva de precios, son estimados en base a curva de precios por familia de elementos obtenidas a través de precios cotizados de elementos de una misma familia, por lo tanto estos precios pueden considerarse como precios cotizados, lo que es coincidente a lo señalado en respuesta a la aclaración N°4[[11]](#footnote-11) solicitada por el comité a la propuesta técnica presentada por SIGLA antes de la adjudicación del estudio.

### Recargos

Para la determinación del VI de las instalaciones, se requiere la valorización de los recargos, los cuales se estimarán considerando los siguientes tipos de obras y familias:

Tabla 8. Tipos de Obras y familias

| **Tipo de Obras** | **Familias** | |
| --- | --- | --- |
| **Subestaciones** | Paños | 220 kV |
| 154 kV |
| 110 kV |
| 66 kV |
| 44 kV |
| 33 kV |
| < 33 kV |
| Patios | |
| SSEE | |
| **Transformadores de Poder** | ≥ 100 MVA | 220 kV > T ≥ 154 kV |
| < 154 kV |
| 100 MVA > P ≥ 20 MVA | ≥ 220 kV |
| 220 kV > T ≥ 154 kV |
| < 154 kV |
| < 20 MVA | ≥ 220 kV |
| 220 kV > T ≥ 154 kV |
| < 154 kV |
| **Líneas de Transmisión** | Tramo de Transporte | ≥ 250 km |
| 250 km > L ≥ 100 km |
| 100 km > L ≥ 50 km |
| 50 km > L ≥ 25 km |
| 25 km > L ≥ 5 km |
| < 5 km |
| **Equipos de Compensación** | Equipos de compensación | |

Para cada una de las familias definidas, se determinaron sus componentes representativos según tipo, nivel de tensión, y dimensión (potencia o longitud según corresponda), como expresa el cuadro precedente.

En línea con lo establecido en las bases, en el numeral 3.4.1.4, letra b), donde se indica que el Consultor podrá incorporar familias o subfamilias, se ampliaron las subfamilias de líneas de transmisión a nivel de tensión: 23; 33, 44, 66, 110; 154 y 200 KV para cada tramo de longitud, donde existe inventario en el universo de este estudio para los recargos porcentuales e intereses intercalarios .

Adicionalmente, el Consultor amplió las familias para el caso de los costos de Montaje subdividiéndolas por subsistemas (A, B, C, D, E, F). Esta definición obedece al hecho de que cada región geográfica presenta características propias que afectan los rendimientos constructivos. El detalle de la propuesta se indica más adelante en el punto 5.1.4.1.9 Ajustes de Costos de las Brigadas por Zonas.

#### Costos de Montaje

##### Generalidades

Las Bases Técnicas del estudio, en el Capítulo II, numeral 3.4.1.4, incisos b.3 y b.4, establecen los considerandos para tener en cuenta para la determinación de los costos de montaje:

*Para cada uno de los equipos y materiales requeridos en las obras de transmisión, o bien, para las familias representativas de éstas (…), el consultor deberá listar las tareas requeridas para llevar a cabo el montaje de dichos equipos y materiales, indicando los recursos y personal necesarios para llevar a cabo cada tarea eficientemente.*

*Los costos de montaje considerarán lo siguiente:*

* *Costos de montaje de personal, ya sean de contratistas o personal propio;*
* *Costos de inspector técnico de obras (ITO) y supervisión;*
* *Costos de vehículos, maquinarias y herramientas utilizadas en el montaje, sin considerar el costo de los materiales;*
* *Costo de montaje de las obras civiles y equipos electromecánicos diferenciados para instalaciones aéreas y subterráneas; y*
* *Otros costos de montaje debidamente detallados, justificados y respaldados por el consultor.*

*Para cada uno de los equipos y materiales requeridos en las obras de transmisión, o bien, para las familias representativas de éstas a las que se refiere el párrafo siguiente, el consultor deberá listar las tareas requeridas para llevar a cabo el montaje de dichos equipos y materiales, indicando los recursos y personal necesarios para llevar a cabo cada tarea eficientemente.*

*El costo unitario será determinado como el cociente (sic) entre el costo de montaje compuesto por los costos listados anteriormente y el total de horas‐hombre (HH) usadas eficientemente en la construcción de obras de transmisión durante el mismo período de tiempo, de acuerdo con las normas laborales y de seguridad correspondientes. En su informe, el consultor deberá desagregar el monto resultante por montaje, según tipo de obra, indicando y justificando además el (los) valor(es) unitario(s) de la(s) hora‐hombre y la cantidad de horas involucradas.*

*Dentro del ítem de montaje no deberán incluirse los costos de reposición de pavimento, dado que éste será informado en el ítem de pago de derechos asociados al uso del suelo a que hace referencia el numeral 3.4.2 del CAPÍTULO II de estas Bases.*

*Los costos de montaje deberán ser eliminados de cualquier otro ítem, a fin de evitar duplicidad de costos informados.*

Asimismo, el punto 3.4.3 inciso a.1 define que:

*El término MO para la determinación del V.I. de cada equipo o material corresponderá a su porción del montaje, de acuerdo al tipo de obra a que hace referencia la letra b) del punto 3.4.1.4 (…). El criterio para asignar dicha porción, así como la memoria de cálculo de la asignación correspondiente, deberá ser justificado e informado detalladamente a través de una memoria de cálculo.*

Conforme estos términos, se desarrolló una metodología de asignación de costos de montaje por conjuntos y subconjuntos de elementos. Los conjuntos se corresponden con aquellos elementos que en la base de datos tienen entidad individual propia. Es decir, aquellos para los cuales existen definidas tablas de tipo o clase, tablas de inventario y/o con tablas de precios. Por ejemplo: InterruptoresPanos; TransformadoresdePoder; ElementosComunesSSEE; etc.

Los subconjuntos se forman de acuerdo con características de los elementos que estén directamente vinculadas con el esfuerzo de montaje. Por ejemplo, el peso de un elemento es decisivo en la selección de una grúa; mientras que la corriente nominal de ese mismo elemento no tiene influencia. Los criterios y valores de la conformación de los subconjuntos serán diferentes para cada conjunto.

A cada conjunto-subconjunto le corresponderá un número *n* de tipos o clases de elementos; y por carácter transitivo, un número *m* de elementos físicos reales del inventario de la base de datos. Todos los elementos asociados a un mismo conjunto-subconjunto tendrán igual costo de montaje.

Los costos de montaje de los elementos estarán expresados como:

* Cantidad de horas hombre de montaje: *CantHHMontaje*;
* Valor de la hora hombre de montaje: *ValorHHMontaje*.

Los costos de montaje de los elementos serán ponderados con factores de ajuste para las seis zonas en cuestión. Las instalaciones dedicadas serán ponderadas por el factor correspondiente a aquella zona geográfica donde se encuentran ubicadas. Por lo tanto, se podrán observar variaciones en el costo de montaje de un mismo elemento de acuerdo con la zona donde se encuentre montado. Se exponen en detalle más adelante en el punto 5.1.4.1.9 Ajustes de Costos de las Brigadas por Zonas. Cabe mencionar con anticipación que, si bien todos los elementos tendrán un costo de montaje asociado, existirán subconjuntos cuyo costo de montaje será igual a cero ($0). Esto es consecuencia de que existen elementos -muy especialmente, pero no únicamente, en las tablas ElementosComunesSSEE, ElementosComunesPatiosSSEE- que no revisten entidad propia para asignarles un costo de montaje debido a que son en sí mismos partes del montaje de un elemento más relevante. En tales casos, se asume que el costo de montaje de estos elementos menores se encuentra contemplado en el costo de montaje del elemento mayor que lo involucre. Por ejemplo, una abrazadera tendrá asignado un costo de montaje igual a cero; indirectamente se asumirá contemplado dentro del costo de montaje de una canalización exterior con tuberías de acero galvanizado.

Una vez apareados todos los tipos o clases de elementos con un costo de montaje expresado en duplas *CantHHMontaje\_zonax* y *ValorHHMontaje\_zonax* para cada zona, estos valores son importados a la base de datos. Luego, mediante algoritmia de cálculo incluida en la misma base de datos, se utilizan estos valores de montaje de los elementos para el cálculo de los costos de montajes de las configuraciones mayores que conforman las familias de las obras de transmisión exigidas en las bases del presente estudio.

Una tarea puede definirse como una unidad de trabajo indivisible que persigue un objetivo, que debe realizarse en un tiempo limitado, y cuya consecución es medible a partir del logro del objetivo de origen. La planificación de un proyecto generalmente consta de varios niveles de tareas. El consultor definió dos niveles de desagregación: tarea–descripción. La tarea hace referencia a la naturaleza del montaje que se trate; las descripciones hacen referencia a actividades de efecto complementario con sus pares constitutivas de una tarea. Finalmente, para la ejecución de una tarea se asigna una brigada dependiendo del subconjunto a montar.

##### Memoria de Cálculo MONTAJES.xlsx

La memoria de cálculo de los costos de montajes de los elementos de las instalaciones se encuentra en el archivo *Montajes.xlsx* ubicado en la carpeta *Modelo VI\Costos de montaje\Montajes*.

El archivo *Montajes.xlsx* consta de las siguientes hojas:

* **AYUDA**: sobre definiciones de campos y fórmulas del archivo;
* **ToSQL**: inventario de clases y tipos de elementos constitutivos de las instalaciones con su clasificación en subconjuntos para el armado del archivo de importación de costos al SQL;
* **Parámetros**: parámetros generales del proyecto y sus valores utilizados;
* **Clases**: definición de los subconjuntos de elementos, asignación de brigada de montaje, asignación del rendimiento de la brigada, y cálculos de costos por unidad, cantidad de horas-hombre (*CantHHMontaje*) y valor de hora-hombre (*ValorHHMontaje*) desagregados por zonas.
* **Cuadrillas**: configuración de las brigadas, asignación de los recursos, y cálculo des costo diario de las brigadas por desagregados por zonas.
* **Zonas**: parámetros de afectación de rendimientos, parámetros operativos, salarios y costos de arriendo de maquinarias diferenciados por zonas.
* **Tareas**: detalle de tareas-descripción de montaje y su correspondencia con las diversas clases de conjuntos-subconjuntos.
* **ListaCuadrillas**: listado resumen de las brigadas con descripción.
* **Testigo**: hoja auxiliar de caso testigo de costos para informe.

Este archivo utiliza los siguientes archivos accesorios:

* *Modelo VI\Costos de montaje\Montajes\Salarios\_Cuadrillas.xlsx*: contiene los salarios de la encuesta PWC;
* *Modelo VI\Costos de montaje\Montajes\Arriendos\_Maquinarias.xlsx*: contiene cotizaciones de costos de arriendos de maquinarias y herramientas;
* *Modelo VI\Costos de montaje\Montajes\Diesel.xlsx: precio del combustible Diesel por zonas*;
* *Modelo VI\Costos de montaje\Montajes\KmDiaxZonas.xlsx: cantidad de km recorridos por días por vehículos por zonas*;
* *COMA\_y\_Relac\Modelo\Inputs\_OYM\Factor Lluvias\FactorLluviasChile.xlsx*: contiene datos de precipitaciones y cálculo del factor de eficiencia por lluvias por zona.
* Modelo VI\Costos de montaje\Montajes\FactorLluvias.xlsx: contiene datos de precipitaciones y cálculo del factor de eficiencia por lluvias por zona.
* Modelo VI\Costos de montaje\Montajes\Puesta\_en\_Servicio\VI\_Componentes\_SSEE\_rev.xlsx: cálculo del porcentaje de costo de puesta en servicio a aplicar sobre el costo directo de una brigada.

En los puntos subsiguientes se explicarán las metodologías y cálculos de los datos que se encuentran en cada una de estas hojas mencionadas. Las hojas están vinculadas entre sí y con otros archivos adicionales para mostrar la trazabilidad de los cálculos y origen de los datos. La memoria de cálculo principal con sus archivos accesorios permite la simulación de escenarios mediante el ajuste de sus parámetros y datos de entrada.

##### Conjuntos – Subconjuntos.

El listado de conjuntos-subconjuntos se encuentra en la hoja CLASES de la memoria de cálculo, dentro del archivo *Montajes.xlsx*. En el ANEXO 1 se detallan los conjuntos-subconjuntos obtenidos con los criterios de agrupamiento, así como las dificultades encontradas con los datos.

Para cada conjunto de elementos se definieron cinco parámetros genéricos *Param\_0, Param\_1, Param\_2, Param\_3 y Param\_4* para la determinación de los subconjuntos. Esta subdivisión persigue agrupar elementos con características tales que involucren un esfuerzo de montaje similar. El concepto de similar implica que las diferencias en el costo de montaje entre elementos de un mismo subconjunto serán del orden de magnitud al error metodológico si se hiciera en forma individual por cada tipo/clase de elemento. Por ejemplo, se consideró que los transformadores de poder de un determinado rango de tensión de operación tienen complejidades similares de montaje, a la vez que según su peso (generalmente asociado a la tensión/potencia) demandará un conjunto de maquinarias y herramientas similares.

Merece ser mencionado que, idealmente, la confección de los subconjuntos debería haberse realizado a partir de combinaciones de valores de parámetros disponibles en la definición de las tablas de tipo/clase de elementos. Sin embargo, debido a inconsistencias, errores y faltantes encontrados en los datos cargados en las tablas tipo/clase, el Consultor debió realizar el agrupamiento de acuerdo con características relevantes de los mismos a partir del *parsing* sobre las cadenas de texto de los campos Descripción (o equivalentes) en las tablas tipo/clase. Aún a pesar de este esfuerzo, algunas descripciones son ambiguas por lo que impiden determinar las características del elemento en cuestión. Por otro lado, muchas descripciones corresponden a un mismo tipo/clase de elemento pero aparecen como diferentes en la definición por abreviaciones, tildes, entre otras variantes en la descripción. Para dar cuenta de lo anterior mencionado se presentan ejemplos en el ANEXO 1 de dichas situaciones en las secciones correspondientes a cada conjunto-subconjuntos en particular.

El *Param\_0* se corresponde con aquellos elementos que en la base de datos se encuentran definidos mediante tablas de tipo/clase, tablas de inventario y/o con tablas de precios. Por ejemplo: InterruptoresPanos; TransformadoresdePoder; ElementosComunesSSEE; etc.

La única salvedad a lo anterior es el caso de los TendidosSubterraneos. En este caso, se consideró que el tendido del cable (montaje) debía valorizarse separadamente de la tunelización o zanjeado para su tendido. Esto obedece al hecho de que no hay información de obras civiles (túneles o zanjas) como se observa para el resto de los elementos en tablas del formato *elemento\_OOCC*. Se exponen más detalles más adelante.

Los parámetros *Param\_1, Param\_2, Param\_3 y Param\_4* son utilizados para subdividir los conjuntos definidos mediante *Param\_0* en subconjuntos de características similares con relación al esfuerzo de montaje. Por ejemplo – como se explicará para cada caso –, la tensión de operación, dimensión, peso, sección, material constructivo, entre otros.

La clasificación de conjuntos en sus subconjuntos se realizó a través de consultas Transact-SQL sobre las diferentes tablas de tipo o clases de elementos de la base de datos SQL. Estas consultas SQL son la forma de implementar filtros de clasificación para el agrupamiento de las clases o tipos de elementos en los conjuntos-subconjuntos del modelo.[[12]](#footnote-12)

En el proceso de confección programática de estos filtros SQL el Consultor encontró diversas limitaciones como consecuencia de que la arquitectura de la base de datos del estudio posee varias imprecisiones y ambigüedades en su estructura, lo que conlleva a la existencia de errores e inconsistencias en la información cargada.

En función de estas limitaciones, el Consultor decidió, a su buen criterio y oficio, utilizar el concepto programático de Garbage Collector para administrar todos aquellos objetos que por sus características fueran, a criterio del Consultor, considerables como elementos que en sí mismos no lograban tener la entidad suficiente como para asignárseles un costo de montaje por considerarlos parte accesoria en el montaje de otros objetos de mayor entidad o sistemas encontrados. Por ejemplo, se encontró bajo la misma jerarquía de datos elementos del tipo desagües que puede considerarse como un elemento sistema, mientras que a la vez, se encontraron elementos que podrían (o no, dada la ambigüedad) ser parte integrante de dicho sistema como caños, cámaras, rejillas, entre otros.

Por otra parte, el Garbage Collector recolectaría también aquellos elementos que, a pesar de lo exhaustivo y minucioso de los algoritmos de clasificación refinados a inspección ocular interactiva, pudieran escapar a los patrones de clasificación de los filtros. Como resultado, los filtros agruparon todos los casos anómalos bajo la clasificación OTROS dentro de cada conjunto que los tuviera. Los conjuntos que contienen elementos anómalos son los siguientes: ElementosSCADA; EquiposComunicacion; EstructurasConHormigon; Pararrayos; PararrayosTransformadores; ElementosComunesSSEE; ElementosComunesPatiosSSEE; ElementosPanos; MufasAerea; MufasSubestacion; TendidoSubterraneo; OOCC.

Finalmente, para el tratamiento económico en cuanto al costo de montaje de estos elementos denominados menores, el Consultor optó, a su buen criterio y oficio, que en vista de la heterogeneidad resultante de los subconjuntos OTROS asignar un costo de montaje igual a cero (0 $/unidad) en forma directa a estos elementos pero considerando en forma indirecta estos costos como parte de los costos de montaje del resto de los subconjuntos de cada conjunto.

Esta simplificación implica que para un determinado conjunto, el resto de los subconjuntos que no son el subconjunto OTROS asumirán todos por igual el costo de todos estos elementos denominados como OTROS. El Consultor, a su buen criterio y oficio, asumió estos costos contemplados implícitamente al analizar los rendimientos asignados a las respectivas cuadrillas implicadas en el montaje de los elementos de mayor jerarquía. Cabe aclarar que la simplificación puede arrojar ciertas inconsistencias en el sentido de que habrá elementos que, estrictamente en la realidad, no son parte accesoria de ciertos elementos. No obstante, el Consultor considera a su juicio que el error metodológico implícito en la simplificación realizada no resulta en absoluto significativo ni distorsiona los resultados finales del estudio.

Además, se deja constancia de que el Consultor debió solicitar información adicional al CEN de los elementos críticos dadas las limitaciones mencionadas; hecho que puede verificarse a través del Oficio N°268/2020 de la CNE. En consecuencia, el Consultor optó por esta forma de simplificación dado que, en función de los tiempos demandados del proceso, el pronóstico en tiempo para un clasificación completa y exhaustiva resultaba excesivo e incompatible con los compromisos de tiempo y forma asumidos para los hitos del estudio.

Por otra parte, debido a lo ya mencionado respecto a la calidad de los datos de origen, el proceso de clasificación también debió tener en cuenta las cantidades de los elementos reales en el total de su conjunto (clase/tipo). Si en un conjunto de clases o tipos de elementos, solamente unos pocos ítems representan un porcentaje mayoritario del conjunto, entonces se calculó un costo específico para estos ítems de mayor representatividad mientras que se asignó uno genérico representativo al resto.

En la hoja CLASES los conjuntos y subconjuntos se encontrarán con el siguiente formato:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CONJUNTOS | SUBCONJUNTOS | | | |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |

##### Brigadas.

Una brigada es un equipo de trabajo consistente en mano de obra y en activos necesarios para realizar un trabajo. Las conformaciones de brigadas se encuentran en la hoja CUADRILLAS del archivo *Montajes.xlsx*.

Las brigadas están compuestas por:

* Mano de Obra;
* Maquinarias y vehículos.

Para la mano de obra se utilizaron 4 grupos de perfiles:

* Calificación en electricidad y electromecánica;
* Calificación en tendido de líneas;
* Calificación en telecomunicaciones, control y automatismo;
* Calificación en obras civiles.

Los niveles de calificación en cada una de las áreas vendrán dados por los siguientes cargos jerárquicos:

* Supervisor
* Oficial Especializado
* Oficial
* Medio Oficial
* Ayudante/Peón

Una brigada podrá estar compuesta por uno o más recursos humanos de los cargos anteriores, con dedicación total o parcial. La configuración de la dedicación se hace por fracciones de día; por ejemplo:

* 1 significa una jornada laboral completa de una persona;
* 2 significa las jornadas laborales completas de dos personas;
* 0,5 significa que el recurso dedicará media jornada a la actividad de la brigada.

Las asignaciones de fracciones menores a 1 no implican necesariamente que el recurso estará ocupado estrictamente durante esa fracción en cada día del montaje de un determinado elemento.

Una asignación de *n%* de la jornada es a efectos metodológicos de cálculo. Esto implica que puedan darse las siguientes situaciones:

* El recurso en efecto deba diariamente participar en un *n%* de la jornada,
* Participar en forma no diaria en lapsos de tiempo de manera que su tiempo total represente un *n%* del tiempo las HH totales, o
* Participar en forma única durante un periodo que represente un *n%* del tiempo las HH totales.

Por ejemplo, una asignación de 0,5 o 50% para un recurso en un montaje de 4 días puede resultar indistintamente en que el recurso:

* Se ocupe media jornada laboral durante los 4 días: 4,5 horas x 4 = 18 horas
* Se ocupe dos jornadas laborales completas en los 4 días: 9 horas x 2 = 18 horas
* Se ocupe una jornada completa y 2 medias jornadas = 9 horas + 4,5 x 2 = 18 horas

Las brigadas también recibirán asistencia parcial de los siguientes perfiles de recursos humanos:

* ITO
* Jefe de Obra
* Ingeniero de Seguridad
* Topógrafo
* Ayudante de Topógrafo

Por otra parte, para el transporte del personal se asume la utilización parcial (0,5) de un minibús con capacidad de 10 a 20 personas más un chofer.

En cuanto a las maquinarias y vehículos se tomó un conjunto de maquinarias y vehículos típicos utilizados para el tipo de obras del sector de construcción y obras viales: grúas, maquinaria pesada, camiones diversos, entre otros. También se incluyen herramientas relacionadas con las tareas del sector como los equipos de tendido (frenadora y winche), winches, tirfors, plumas de izaje, entre otros. En el listado se encuentran el minibús de traslado de personal y la camioneta de traslado del ITO.

Una brigada podrá estar requerir del uso de una o más maquinarias o vehículos con dedicación total o parcial. La configuración de la dedicación se hace por fracciones de día; por ejemplo: 1 significa una maquinaria será utilizada durante toda la jornada laboral en forma intensiva; 2 significa que dos maquinarias de un mismo tipo serán utilizadas durante toda la jornada laboral en forma intensiva; 0,25 significa que la maquinaria será utilizada la cuarta parte de una jornada de la actividad de la brigada. Vale el mismo comentario respecto a las asignaciones menores a 1 hecha para los perfiles de recursos humanos.

Para el caso de maquinarias pesadas, grúas y camiones, se contempla la incorporación de un operario calificado para su operación. Para el caso de camionetas, camiones pequeños o camiones elevadores se asume operados por el mismo personal de las brigadas.

A título de ejemplo metodológico, se muestra a continuación la estructura de configuración de las brigadas.

Tabla 9: Esquema metodológico de configuración de brigadas.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Horas por jornada = 9 |  |  |  |
|  |  | Brigada n | Brigada n+1 |
|  |  | sin maquinaria | con maquinaria |
| Cantidad HH por jornada | horas | 46,4 | 54,5 |
| **MANO DE OBRA** |  |  |  |
| ITO | %-día | 0,1 | 0,1 |
| Ingeniero Seguridad | %-día | 0,1 | 0,1 |
| Encargado Obra | %-día | 0,1 | 0,1 |
| Topógrafo | %-día | 0,0 | 0,0 |
| Ayudante de Topógrafo | %-día | 0,0 | 0,0 |
| Supervisor | %-día | 0,5 | 0,5 |
| Oficial Especializado | %-día | 1,0 | 0,0 |
| Oficial | %-día | 0,0 | 1,0 |
| Medio Oficial | %-día | 1,0 | 1,0 |
| Ayudante/Peón | %-día | 2,0 | 2,0 |
| Chofer Minibús | %-día | 0,5 | 0,5 |
| Chofer Camiones | %-día | 0,0 | 0,0 |
| Operario Maquinaria | %-día | 0,0 | 1,0 |
| **MAQUINARIAS** |  |  |  |
| Maquinaria 1 | %-día | 0,0 | 1,0 |
| Maquinaria 2 | %-día | 0,0 | 0,0 |
| Maquinaria n | %-día | 0,0 | 0,0 |
| Vehículo 1 | %-día | 0,1 | 0,1 |
| Vehículo 2 | %-día | 0,0 | 0,0 |
| Minibús | %-día | 0,5 | 0,5 |

Se diseñaron diversas brigadas de acuerdo con la naturaleza de los conjuntos-subconjuntos de elementos.

Tabla 10: Lista de Brigadas utilizadas

| Brigada | Ámbito | Descripción |
| --- | --- | --- |
| C0 | Nula | Brigada de costo cero |
| C1 | Maniobra | Montaje de equipos de maniobra y electromecánicos. |
| C2.1 | Potencia | Montaje de equipos mayores con Grúa 400 ton |
| C2.2 | Potencia | Montaje de equipos mayores con Grúa 150 ton |
| C2.3 | Potencia | Montaje de equipos mayores con Grúa 50 ton |
| C2.4 | Potencia | Montaje de equipos mayores con Grúa 15 ton |
| C3.1 | GralSE | Tareas generales de subestación + Clark |
| C3.2 | GralSE | Tareas generales de subestación + Autoelevador |
| C3.3 | GralSE | Tareas generales de subestación + Grúa 5 ton |
| C4 | Telco | Montaje de equipos de teleco, control y protección. |
| C5.1 | TorresAco | Montaje de estructuras de acero de líneas |
| C5.2 | PostesAco | Montaje de postes de acero |
| C6 | PostesHA | Montaje de postes de hormigón |
| C7 | PostesMa | Montaje de postes de madera |
| C8.1 | EstructACOSE | Montaje de estructuras de acero de subestaciones |
| C8.2 | EstructHASE | Montaje de estructuras de hormigón de subestaciones |
| C9 | Aisladores | Montaje de conjuntos de aisladores de líneas |
| C10.1 | TendAereo | Tendido de conductores aéreos |
| C10.2 | TendSubte | Tendido de conductores subterráneos |
| C11 | CableGuarda | Tendido de conductores de guardia |
| C12.1 | OCGral | Obras Civiles - Tareas generales sin maquinarias |
| C12.2 | OCExcavMaq | Obras Civiles - Excavaciones a máquina |
| C12.3 | OCEscarpe | Obras Civiles - Escarpe con bulldozer |
| C12.4 | OCRellenoC | Obras Civiles - Rellenos compactados |
| C12.5 | OCHormigon | Obras Civiles - Hormigonado |
| C12.6 | OCRetiros | Obras Civiles - Retiro de escombros |
| C12.7 | OCCompaSe | Obras Civiles - Compactación de Sellos |
| C12.8 | OCExcavPilo | Obras Civiles - Excavación de pilotes |
| C13 | GralLX | Tareas generales de montajes en líneas |
| C14 | Barras | Montaje de Barras de Subestación |

##### Conformaciones de las Brigadas. Rendimientos.

El objetivo perseguido al conformar brigadas (equipos de trabajo) es optar por aquella brigada que produzca el menor desperdicio de tiempo de utilización de los recursos en la ejecución del trabajo encomendado; es decir, lograr brigadas óptimas.

La decisión de elegir la brigada óptima, en función de las características y condicionantes de cada obra en particular, resulta de la planificación de los procesos típicos productivos involucrados en base a la experiencia acumulada reflejada en datos históricos reales que provienen de obras similares ya construidas.

El análisis de las características y condicionantes de cada obra impone la necesidad de optimizar entre cantidad de recursos y tiempo de utilización de estos. Por lo tanto, es razonable suponer que las brigadas o los rendimientos de una misma brigada siempre serán diferentes.

Estos datos son propiedad de los constructores, representando el capital de conocimiento que les permite generar ofertas competitivas en licitaciones o contratos; consecuentemente estos datos son celosamente reservados y confidenciales.

El Consultor no dispone de este tipo de series históricas de datos reales. Por lo tanto, debe apelar a una forma indirecta que le permitan establecer brigadas que, en su mejor versión, solamente podrán aproximarse a situaciones genéricas de tipos de obras, en función de estándares de rendimiento de los recursos obtenidos de fuentes confiables.

El Consultor utiliza, para la conformación teórica de brigadas y sus rendimientos, datos de carácter público de organismos reguladores de energía (principalmente OSINERGMIN, *Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería*, de Perú[[13]](#footnote-13); y ANEEL, *Agência Nacional de Energia Elétrica*, de Brasil[[14]](#footnote-14)) además de datos de su propiedad que han sido propuestos, revisados, y finamente aprobados por diversos organismos reguladores del sector de energía en Latinoamérica con los cuales ha realizado reiterados estudios de este tipo; oportunamente expuestos como antecedentes en la instancia de presentación de la oferta de trabajo.

Cabe aclarar que el Consultor no utiliza directamente los datos de los organismos mencionados sino que solamente los toma como referencia válida aceptando que estos son representativos de las buenas prácticas y estado del arte del sector eléctrico. Por ende, no será correcto intentar establecer una trazabilidad hacia las fuentes mencionadas ya que el Consultor no utiliza los datos de éstas directamente sino sólo como referencias.

Los guarismos propuestos por el Consultor son resultado de procesos iterativos de inferencia analítica utilizando estas fuentes como referencias pero ajustándolos a las condiciones de entorno de cada proyecto en particular a partir de su sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino) y conocimientos generados en estudios similares. Para más información sobre la trayectoria del consorcista SIGLA SA remitirse al archivo *Modelo VI\Costos de montaje\Montajes\Referencias\* *SIGLA\_Antecedentes\_de\_Inspecciones\_e\_Ingenieria.pdf.*

La base de datos de Osinergmin está implementada a partir de archivos Excel cuya estructura completa se encuentra en el archivo *Modelo VI\Costos de montaje\Montajes\Referencias\*MOD\_INV\_2019 correspondiente a su versión 2019.

El Consultor solamente utiliza como referencias datos de rendimientos y asignaciones de recursos en las conformaciones de cuadrillas. El Consultor no utiliza los precios indicados en tal base de datos.

OSINERGMIN divide las instalaciones en:

* MODULOS DE SUBESTACIONES (SSEE)
* MODULO DE LINEAS DE TRANSMISION (LLTT)
* MODULO DE CENTRO DE CONTROL (CC)
* MODULO DE TELECOMUNICACIONES (TEL)

En cada caso existen archivos que resumen costos de montajes y obras civiles con nombres que generalmente respetan el siguiente patrón:

* Montajes = I-401 (Mont *MODULO*).xls
* Obras Civiles = I-401 (Obras Civ. *MODULO*).xls

El consultor utilizó, solamente como base de referencia, los datos referidos a:

* MODULOS DE SUBESTACIONES (SSEE)
* MODULO DE LINEAS DE TRANSMISION (LLTT)
* MODULO DE TELECOMUNICACIONES (TEL)

Las rutas relativas de los archivos dentro de la base de datos de Osirnegmin son:

* MOD\_INV\_2019\MODULO DE SUBESTACIONES\Electromecánica\ACU Montaje\I-401 (Mont SSEE).xls
* MOD\_INV\_2019\MODULO DE SUBESTACIONES\Obras Civiles\ACU Obras Civiles\I-401 (Obras Civ. SSEE).xls
* MOD\_INV\_2019\MODULO DE LINEAS DE TRANSMISION\Electromecánica\ACU Montaje\I-401 (Mont LLTT).xls
* MOD\_INV\_2019\MODULO DE LINEAS DE TRANSMISION\Obras Civiles\ACU Obras Civiles\ Analisis de Precios Lineas Aereas.xls *(difere del patrón)*
* MOD\_INV\_2019\MODULO DE LINEAS DE TRANSMISION\Obras Civiles\ACU Obras Civiles\ Analisis de Precios Lineas Subterraneas.xls *(difere del patrón)*
* MOD\_INV\_2019\MODULO DE TELECOMUNICACIONES\Equipamiento\ACU Montaje\ I-401 (Mont TEL).xls
* MOD\_INV\_2019\MODULO DE TELECOMUNICACIONES\Obras Civiles\ Obras Civiles de Telecomunicaciones.xls *(difiere del patrón)*

Los archivos de Montajes contienen una hoja RESUMEN COSTOS DE MONTAJE donde se puede encontrar un listado de tipos o clases de elementos con sus rendimientos, unidades y costo de montaje por unidad. Por otra parte, el archivo tiene una hoja PLANTILLA que es un formulario en el cual mediante el código identificador de un elemento devuelve un desagregado de recursos asignados al montaje del elemento en cuestión: mano de obra, materiales, maquinarias y equipos. Los archivos de OBRA CIVILES contienen una hoja RESUMEN que contiene resumen general de costos de obras civiles, pudiéndose ver los detalles en las hojas específicas según la obra civil de que se trate.

De esta forma, las conformaciones propuestas por el Consultor para las diferentes brigadas y sus rendimientos asociados respecto de un elemento en particular son basados en datos concretos aceptados regionalmente como válidos y representativos.

Las conformaciones de las brigadas en cuanto a cantidades de mano de obra, cantidades de tiempo de maquinarias se encuentra detallado en la hoja CUADRILLAS en la memoria de cálculo, dentro del archivo *Montajes.xlsx*.

Los rendimientos de las brigadas asignados a cada subconjunto de elementos se encuentran detallados en la hoja CLASES en

* la columna J - Uni/días (unidades por día);
* la columna L - Días/uni (días por unidad);

en la hoja CLASES en la memoria de cálculo, dentro del archivo *Montajes.xlsx*.

**ASIGNACIONES DE MANO DE OBRA DE APOYO TRANSVERSAL A LAS CUADRILLAS**

**ITO**

La inspección técnica del montaje de un elemento requerirá de mayor o menor tiempo de dedicación de acuerdo con la complejidad o cantidad de pasos intermedios que implique el elemento en cuestión.

*Cuadrillas C1, C2.1, C2.2, C2.3, C2.4*

En las cuadrillas C1 (diseñada para montajes de equipos de maniobra y protección de potencia) y las C2.x (diseñadas para montajes de equipos eléctricos mayores) el Consultor estimó, en base a la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino), la presencia del ITO en un 25% del total del tiempo de instalación de los elementos.

Indirectamente esto implica que un ITO podrá tener a su cargo la inspección de 4 cuadrillas en forma simultánea o secuencia según la necesidad del caso de acuerdo con lo explicado anteriormente respecto de la necesidad de presencialidad.

*Cuadrillas C3.1, C3.2, C3.3, C4, C5.1, C5.2, C6, C7, C8.1, C8.2, C9, C10.1, C10.2, C11, c14*

Las cuadrillas C3.x están diseñadas para tareas generales del tipo eléctricas y electromecánicas principalmente. La cuadrilla C4 corresponde a instalaciones de equipos de telecomunicaciones y control electrónico. Las cuadrillas C5.x, C6, C7 y C8.x se relacionan con montajes de estructuras de tendido de cables. Las cuadrillas C9, C10.x, C11, C14 están asignadas al vestido de estructuras, tendido de cables y armado de barras.

En todos estos casos, los procedimientos de inspección resultan más rápidos y con menor cantidad de pasos respecto a los anteriores mencionados. De acuerdo con la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino), el Consultor estimó la presencia del ITO en un 15% del total del tiempo de instalación de los elementos. En este caso, un ITO podrá tener a cargo la inspección de 6 cuadrillas.

*Cuadrillas C12.1, C12.2, C12.3, C12.4, C12.5, C12.6, C12.7, C12.8, C13*

Estas cuadrillas están diseñadas para la realización de diversos tipos de obras civiles. En estos casos, los procedimientos de inspección son mucho menores por lo que el Consultor estimó, en base a la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino), se asigna al ITO una carga 5% de participación. Para estos casos, el ITO podrá tener bajo su inspección a 20 cuadrillas.

**Ingeniero De Seguridad (IDS)**

En cuanto al ingeniero de seguridad sus tareas implican coordinar las acciones de inspección establecidas en las normas y procedimientos de seguridad de la entidad; inspeccionar y verificar el estado de los implementos y equipos de seguridad; generar informes de las evaluaciones realizadas y propone cursos de acción frente a situaciones de riesgo detectadas. De acuerdo con esta descripción el Consultor estimó, en base a la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino), una participación de 5% del tiempo de cuadrilla a esos efectos en forma generalizada para todas las cuadrillas.

Con esta asignación un IDS podrá atender las necesidades de 20 cuadrillas.

**Encargado De Obra (EDO)**

Este caso es similar al ITO. Las tareas de coordinación, organización y revisión de los cursos de acción en el montaje de un elemento exigirán mayor o menor tiempo de dedicación de acuerdo con la complejidad o cantidad de pasos intermedios que implique el elemento en cuestión.

*Cuadrillas C1, C2.1, C2.2, C2.3, C2.4*

Para las cuadrillas C1 (diseñada para montajes de equipos de maniobra y protección de potencia) y las C2.x (diseñadas para montajes de equipos eléctricos mayores) el Consultor estimó, en base a la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino), la presencia del EDO en un 10% del total del tiempo de instalación de los elementos.

*Cuadrillas C3.1, C3.2, C3.3, C4, C5.1, C5.2, C6, C7, C8.1, C8.2, C9, C10.1, C10.2, C11, C14*

Las cuadrillas C3.x están diseñadas para tareas generales del tipo eléctricas y electromecánicas principalmente. La cuadrilla C4 corresponde a instalaciones de equipos de telecomunicaciones y control electrónico. Las cuadrillas C5.x, C6, C7 y C8.x se relacionan con montajes de estructuras de tendido de cables. Las cuadrillas C9, C10.x, C11, C14 están asignadas al vestido de estructuras, tendido de cables y armado de barras.

El Consultor estimó, en base a la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino), la presencia del EDO en un 5% del total del tiempo de instalación de los elementos excepto para las cuadrillas C8.x que se consideró un 10%.

*Cuadrillas C12.1, C12.2, C12.3, C12.4, C12.5, C12.6, C12.7, C12.8, C13*

Estas cuadrillas están diseñadas para la realización de diversos tipos de obras civiles. En estos casos el Consultor estimó, en base a la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino), una carga para el EDO de 5% de participación; excepto para la cuadrilla C21.1 relativa a tareas generales de obras civiles relativa a tareas básicas para las cuales se consideró una participación del 1%.

**ASIGNACIONES DE MANO DE OBRA A LAS CUADRILLAS**

Como se detalló anteriormente, para las conformaciones de brigadas en cuanto a Mano de Obra se utilizaron 4 grupos de perfiles: i) Calificación en electricidad y electromecánica; ii) Calificación en tendido de líneas; iii) Calificación en telecomunicaciones, control y automatismo; iv) Calificación en obras civiles. A su vez los niveles de calificación en cada una de las áreas vendrán dados por los siguientes cargos jerárquicos: i) Supervisor; ii) Oficial Especializado; iii) Oficial, iv) Medio Oficial, v) Ayudante o Peón.

**Oficiales, Medio Oficiales, Ayudantes O Peones.**

En la totalidad de las cuadrillas estos cargos están asignados en tiempo completo de la jornada laboral. Esto obedece al criterio de diseño de las cuadrillas expuesto en el punto 5.1.4.1.5 donde se expresa que “el objetivo perseguido al conformar brigadas (equipos de trabajo) es optar por aquella brigada que produzca el menor desperdicio de tiempo de utilización de los recursos en la ejecución del trabajo encomendado; es decir, lograr brigadas óptimas”.

Cabe aclarar que la solución hacia la conformación de una brigada óptima no ofrece un solo resultado por cuanto variará según los métodos, organización del trabajo, experiencia y el subjetivo criterio de la empresa que realice la obra. Por lo tanto, una conformación óptima sólo implica que es razonable de acuerdo con las prácticas visibles en las obras del sector; que por cierto, no necesariamente son coincidentes. Por supuesto, existirá una media y una dispersión razonable de valores de rendimientos según las diversas conformaciones que cada empresa decida adoptar y de las capacidades de sus recursos.

Por lo antedicho, el Consultor considera válida y suficiente la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino) para sustentar las composiciones propuestas de las cuadrillas basadas en su experiencia directa sobre obras del sector eléctrico en la asignación de las cantidades de estos recursos.

**Oficiales Especializados.**

El Consultor consideró que, en base a la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino), los oficiales especializados en general se encuentran asignados en forma exclusiva a las cuadrillas que lo requieren excepto en los casos de aquellas cuadrillas de tareas generales de subestaciones y la cuadrilla diseñada para instalación de equipamiento electrónico de telecomunicaciones y control electrónico. Esto obedece al diseño de cuadrillas pequeñas de acuerdo con el tipo de elementos que manipulan y se asigna recursos especializado para asistir a varias al mismo tiempo. Esto último puede verse en las asignaciones de las cuadrillas C3.x y C4.

**Supervisores**

El Consultor consideró, en base a la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino) que el caso de los supervisores tiene similitud con el de los oficiales especializados. De acuerdo con la complejidad de las tareas de las cuadrillas, un supervisor podrá prestar apoyo a más de una cuadrilla.

En el caso de las cuadrillas C1 de instalación de equipos de maniobra y control de potencia, se asignan 4 cuadrillas por supervisor dado que las instalaciones se realizan dentro del área de una subestación. De esta forma se hace un uso más eficiente del trabajo del supervisor. Mismas consideraciones para el caso de las cuadrillas C14.

En el caso de las cuadrillas C2.x de instalación de gran porte, el supervisor se asigna en forma exclusiva a la cuadrilla dada la cantidad de tareas intermedias que implica el montaje de estos equipos.

En el caso de las cuadrillas C3.x de tareas generales de montaje en subestaciones se asignan 10 cuadrillas por supervisor bajo el mismo concepto de eficiencia de uso de la capacidad del supervisor dado que tales tareas son de baja complejidad.

En el caso de las cuadrillas C4, la asignación surge de la misma razón expuesta para el caso de los oficiales especializados por conformación de cuadrillas pequeñas.

En el caso de las cuadrillas relacionadas con las instalaciones de líneas de transmisión, en todos los casos se asignan 2 cuadrillas por supervisor. Salvo, en las cuadrillas tipo C13 de tareas generales para lo cual se asignan 4 cuadrillas por supervisor dado la mejor complejidad de las tareas de incumbencia.

**Operadores De Maquinas Y Choferes**

Como se explicó en los informes precedentes, estos recursos tienen asignada la misma proporción de tiempo que sus respectivas maquinarias o vehículos en cada cuadrilla en particular. Ver asignación más detalles a continuación.

**DETALLE DE ASIGNACIONES DE MAQUINARIAS A LAS CUADRILLAS**

Como expuso en el punto anterior, por cuestiones implícitas al método de cálculo, no existe otra posibilidad que asignar una fracción diaria. No obstante, el dato indica el uso de un recurso en la instalación completa de un elemento y expresado en porcentaje del día. Un valor fracción no implica necesariamente que el recurso será utilizado en esa misma fracción de jornada durante el total de jornadas involucradas en el montaje de un elemento.

El Consultor consideró razonable y válido, en base a la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino), que en términos generales, y bajo los supuestos expresados, y que teniendo en cuenta que una planificación eficiente considera la utilización de los recursos compartidos de manera de no incurrir en tiempos ociosos, proponer valores fraccionarios de utilización de maquinarias y vehículos.

**Camioneta 4x4**

Como se explicó en versiones en los informes anteriores, este vehículo se encuentra asignado a cada cuadrilla en la misma proporción que lo está el ITO ya que se considera su medio de movilización.

Además, en las cuadrillas relacionadas con montajes de LLTT, el Consultor asignó, en base a la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino), 1 o 2 camionetas adicionales para movilidad entre diversos puntos de trabajo: como por ejemplo, el caso de los equipos de frenado y arrastre de tendido de conductores. En esta línea de análisis, en el caso de las cuadrillas tipo C5.1 y C10.1 se le asignaron 2 camionetas 4x4 de apoyo a las actividades mientras que a las cuadrillas tipo C5.2, C6, C7, C10.2 y C11 se les asignó una camioneta 4x4 de apoyo a las actividades.

**Minibús**

El Consultor ya explicó, en base a la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino), que el minibús se considera con una ocupación diaria del 50% para los traslados desde faenas a obra y viceversa. El resto del tiempo asigna a los gastos generales de traslados y comisiones entre faenas y ciudades.

**Cuadrilla C1**

En la cuadrilla tipo C1 diseñada para la instalación de equipos de maniobra y de control de potencia el Consultor estimó, en base a la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino), la utilización de una grúa para abastecer a 7 cuadrillas en forma compartida dentro de una subestación. De allí la asignación de 15% del tiempo de cuadrilla.

**Cuadrillas C2.X**

Para estas cuadrillas de instalación de equipos mayores el Consultor estimó, en base a la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino), un uso fraccionado de grúas de gran porte para la descarga y posicionamiento de los equipos y la utilización de un camión grúa menor para descarga, posicionamiento y asistencia a las labores de montaje.

Por lo general, estos montajes implican varios días de trabajo por lo que la asignación fraccionaria no corresponde al caso de parte de la jornada laboral sino parte del tiempo total aproximado insumido para el montaje.

Por ejemplo, la instalación de un transformador de alta potencia trifásico tiene una duración estimada de 25 días, por lo tanto, la asignación de 30% para la Grúa 400T implica que ésta será requerida (en forma ociosa o en uso) aproximadamente 7 días de los 25 totales. Por otra parte, el 70% asignado al Camión Plataforma con Grúa 5T será requerido durante aproximadamente 17 a 18 días y no necesariamente en forma consecutiva con la grúa mayor.

Nuevamente insistimos en que la forma del método de cálculo obliga necesariamente a parametrizarlo como fracción de día para lograr luego un cálculo integral de utilización.

**Cuadrilla C5.1**

Este tipo de cuadrilla tiene como objetivo la instalación de torres de acero de LLTT. En este caso, el Consultor estimó, en base a la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino), una asignación fraccionaria de determinadas maquinarias se hizo en base a considerar el proceso de armado con pluma flotante. Este proceso implica el armado de cuerpo base de una torre con grúa mientras que el cuerpo piramidal se lo hace utilizando una pluma flotante. Además, se asume un proceso escalonado de armado de torres donde la grúa y los equipos de elevación por pluma flotante se van compartiendo secuencialmente al tratarse de montaje de una nueva instalación.

Para el caso de torres de acero, los rendimientos se establecen en kg/día. Por lo que el tiempo total de armado de una torre dependerá de su geometría.

En forma genérica se asume que en cualquier caso, en promedio, el cuerpo base de las torres insume el 40% del tiempo total mientras que el cuerpo piramidal más ménsulas o crucetas requiere del restante 60% del tiempo. Consecuentemente la grúa es requerida el 40% del tiempo total mientras que los equipos requeridos para el método de pluma flotante (pluma, winche, tirfors) son requeridos el restante 60% del tiempo total.

**RESTO DE LAS ASIGNACIONES NO FRACCIONARIAS DE MAQUINARIAS**

En todos los casos donde el Consultor asignó, en base a la sólida experiencia de SIGLA en obras de transmisión y distribución troncal (entre otros del Plan Federal de Transmisión Argentino), una asignación de una maquinaria o vehículo igual a 1 significa que el recurso está asignado durante todo el tiempo de montaje.

En los casos en que la asignación sea en números enteros n mayores a 1 (ejemplo 2) significa que se han asignado n elementos de un mismo recurso durante todo el tiempo de montaje.

##### Costo Diario de las Brigadas

El cálculo de los costos diarios de las brigadas se encuentra en la hoja CUADRILLAS del archivo *Montaje.xlsx*.

El costo diario de la brigada resulta de la SumaProducto matricial de:

* los salarios diarios de los recursos humanos por su fracción de participación en la jornada de la cuadrilla;
* los costos de arriendo diario de maquinarias y vehículos por su fracción de participación en la jornada de la cuadrilla;
* el costo de consumo de combustible diario de maquinarias y vehículos por su fracción de participación en la jornada de la cuadrilla;
* el costo de consumo de combustible de maquinarias y vehículos por los km recorridos durante la jornada de cuadrilla.

Además de los recursos humanos, maquinarias y vehículos que conforman las brigadas, se consideraron elementos adicionales de costos con base porcentual para contemplar:

* Consumibles (%-mo);
* Herramientas y equipos menores (%-mo);
* Gastos Generales del Contratista GGC (%-CostosDirectos);
* Gastos por Imprevistos (%-CostosDirectos);
* Seguros de Obra (%-CostosDirectos);
* Puesta en Servicio PES (%-CostosDirectos);
* Utilidad del Contratista (%-CostosDirectos+GGC+Imprevistos+Seguros+PES).

El porcentaje utilizado para los Consumibles (5%) se tomó del valor utilizado por OSINERGMIN para sus cuadrillas de actividades de montajes de subestaciones disponible en el archivo I-401 (Mont SSEE).xls, en hoja PLANTILLA, designación "Material Consumible". El archivo I-401 (Mont SSEE).xls se encuentra en la ruta indicada anteriormente. En las cuadrillas de montajes de LLTT no aplica consumibles.

El porcentaje utilizado para contemplar el costo de Herramientas Menores (5%) en actividades de montaje de líneas de transmisión se tomó del valor utilizado por OSINERGMIN para sus cuadrillas de actividades de montajes de líneas de transmisión disponible en el archivo I-401 (Mont LLTT).xls, en hoja PLANTILLA, designación "Herramientas Menores". El archivo I-401 (Mont LLTT).xls se encuentra en la ruta indicada anteriormente.

Para el caso de actividades de montajes en SSEE el porcentaje utilizado para contemplar el costo de Herramientas Menores se calculó como la relación entre el costo de aquellas herramientas detalladas en las cuadrillas de OSINERGMIN en el archivo I-401 (Mont SSEE).xls que el modelo del Consultor no contempla entre sus opciones de herramientas y el costo de mano de obra resultante de los cálculos hechos por el Consultor. Estos porcentajes se calculan para las cuadrillas seleccionando de la base de OSINERGMIN (a criterio del consultor) un elemento representativo de los conjuntos de elementos para las cuales estas fueron diseñadas. Por ejemplo, para la cuadrilla C1 de montaje de equipos de maniobra se seleccionó como elemento representativo el INTERRUPTOR DE POTENCIA UNITRIPOLAR DE 2000A código INM220001 de la base de OSINERGMIN.

El porcentaje utilizado para Gastos Generales del Contratista es de 10%, basado en los guarismos del ESTUDIO DE TRANSMISIÓN TRONCAL 2014.

El porcentaje utilizado para Imprevistos es de 5%, basado en los guariamos del ESTUDIO DE TRANSMISIÓN TRONCAL 2014.

El porcentaje utilizado para Seguros es de 1,2 %, basado en los guariamos del ESTUDIO DE TRANSMISIÓN TRONCAL 2014.

Los porcentajes utilizados para los gastos de Puesta en Servicio PES fueron calculados como la proporción resultante entre los montos destinados a esta actividad respecto del total de costos directos de montaje del ESTUDIO DE TRANSMISIÓN TRONCAL 2014. Los resultados son los siguientes:

• Brigadas exclusivas de tareas de montaje en subestaciones: 8,9%;

• Brigadas exclusivas de tareas de montaje en líneas de transmisión: 1,4 %;

• Brigadas de obras civiles: 2,6 %.

Tabla 11: Gastos de Puesta en Servicio PES

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Directos Montajes | PES | PES/DM |
| Transformadores | 9.557.005 | 207.656 | 2,2% |
| Paños Tramos | 76.493.405 | 5.487.303 | 7,2% |
| Otros Paños y Máquinas | 43.453.556 | 2.881.223 | 6,6% |
| Comunes de Patio | 35.655.799 | 4.609.957 | 12,9% |
| Comunes de SE | 5.279.068 | 1.900.050 | 36,0% |
| **Promedio SE** | **170.438.833** | **15.086.189** | **8,9%** |
|  |  |  |  |
| **Promedio LT** | **905.012.382** | **12.469.135** | **1,4%** |
|  |  |  |  |
| **Promedio SE-LT** | **1.075.451.215** | **27.555.324** | **2,6%** |

El porcentaje utilizado para la Utilidad del Contratista es del 10 %, basado en los guarismos del ESTUDIO DE TRANSMISIÓN TRONCAL 2014.

El costo total diario de una brigada vendrá dado por:

Tabla 12: Ecuaciones de conformaciones del costo diario de una brigada.

|  | Concepto | Ecuación |
| --- | --- | --- |
|  | COSTO TOTAL | = 1 + 7 |
| 1 | Costos Directos | = 2 + 3 + 4 + 5 + 6 |
| 2 | Mano de Obra | = ∑ (%-día \* salario/día) i |
| 3 | Maquinarias | = ∑ (%-día \* arriendo/día) j |
| 4 | Combustibles | = (∑ (%-día \* l/día) j + ∑ (%-día \* l/km \* km/día) j) \* $Diesel/l |
| 5 | Consumibles | = % (2) |
| 6 | Herramientas menores | = % (2) |
| 7 | Costos Indirectos | = 8 + 9 + 10 |
| 8 | GGC + Imprevistos + Seguros | = % (1) |
| 9 | Puesta en Servicio PES | = % (1) |
| 10 | Utilidad del Contratista | = % (1 + 8 + 9) |

En la hoja CUADRILLAS se realiza un cálculo desglosado según las fórmulas anteriores para una zona promedio denominada GRAL. Para cada una de las zonas, estas mismas ecuaciones se encuentra contempladas en una misma celda.

Tabla 13: Esquema de visualición de costos diarios de brigadas por zonas.

|  | **COSTO TOTAL POR ZONAS** | **Unidad** | Cuadrilla  N | Cuadrilla  N+1 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Costo Total** | A | US$/dia |  |  |
| **Costo Total** | B | US$/dia |  |  |
| **Costo Total** | C | US$/dia |  |  |
| **Costo Total** | D | US$/dia |  |  |
| **Costo Total** | E | US$/dia |  |  |
| **Costo Total** | F | US$/dia |  |  |
| **Costo Total** | **GRAL** | US$/dia |  |  |
|  | **Costo Directos** | US$/dia |  |  |
|  | MdO | US$/dia |  |  |
|  | Maquinarias | US$/dia |  |  |
|  | Combustibles | US$/dia |  |  |
|  | Consumibles | US$/dia |  |  |
|  | Herramientas & Equipos menores | US$/dia |  |  |
|  | **Costo Indirectos** | US$/dia |  |  |
|  | GGC + Imprevistos + Seguros | US$/dia |  |  |
|  | Puesta en Servicio | US$/dia |  |  |
|  | Utilidad del Contratista | US$/dia |  |  |

##### Remuneraciones de la Mano de Obra

Los perfiles de mano de obra a utilizar para las conformaciones de brigadas detallados en el punto anterior 5.1.4.1.4 Brigadas fueron homologados con cargos de la encuesta PwC aprobada para el presente estudio.

El detalle sobre remuneraciones de los recursos humanos se encuentra en el archivo *Salarios\_Cuadrillas.xlsx* ubicado en la carpeta *Modelo VI\Costos de montaje\Montajes*.

La hoja SALARIOS del archivo *Salarios\_Cuadrillas.xlsx* contiene en un resumen de los perfiles con los cargos homologados junto con los montos de los salarios asignados resultantes de esta homologación.

La hoja MUESTRA ESPECIAL P25% de este mismo archivo muestra con mayor detalle la conformación de los salarios utilizados; contemplando:

* remuneración base;
* obligaciones legales;
* beneficios asociados a la remuneración base
* no se incluyen beneficios adicionales.

Las remuneraciones son en base mensual.

Tabla 14: Homologaciones de perfiles de mano de obra con encuesta PwC.

| Cargo | Código PwC | Cargo PwC |
| --- | --- | --- |
| ITO | 08.01.008 | Inspector Técnico de Obra |
| Ingeniero Seguridad | 13.05.008 | Inspector Prevención de Riesgos I |
| Encargado Obra | 08.01.203 | Jefe de Terreno I |
| Topógrafo | 09.03.105 | Topógrafo I |
| Ayudante de Topógrafo | 09.03.108 | Ayudante de Topógrafo / Alarife |
| Supervisor Lineas | 11.14.005 | Ingeniero de Redes Eléctricas I |
| Oficial Especializado Lineas | 11.14.007 | Ingeniero de Redes Eléctricas III |
| Oficial Lineas | 14.04.208 | Técnico Mantención Terreno I |
| Medio Oficial Lineas | 14.04.209 | Técnico Mantención Terreno II |
| Ayudante Lineas | 11.13.010 | Técnico de Red II |
| Supervisor Ctrl&Telco | 11.13.007 | Ingeniero de Red I |
| Oficial Especializado Ctrl&Telco | 11.13.008 | Ingeniero de Red II |
| Oficial Ctrl&Telco | 14.04.208 | Técnico Mantención Terreno I |
| Medio Oficial Ctrl&Telco | 14.04.209 | Técnico Mantención Terreno II |
| Ayudante Ctrl&Telco | 11.13.010 | Técnico de Red II |
| Supervisor Electromecanico | 11.03.005 | Ingeniero de Mantención de Equipos / Planta I |
| Oficial Especializado Electromecanico | 11.03.006 | Ingeniero de Mantención de Equipos / Planta II |
| Oficial Electromecanico | 11.03.008 | Técnico Mantención I |
| Medio Oficial Electromecanico | 11.03.009 | Técnico Mantención II |
| Ayudante Electromecanico | 14.04.209 | Técnico Mantención Terreno II |
| Capataz | 08.04.004 | Supervisor de Obras Civiles / Jefe de Obra |
| Oficial OC | 08.01.308 | Maestro de Primera |
| Medio Oficial OC | 08.01.310 | Ayudante de Maestro |
| Peon | 12.01.115 | Trabajador Semi-Calificado |
| Piloto Maq. Liviana | 08.03.015 | Operador Maquinaria Mediana |
| Piloto Maq. Pesada | 08.03.014 | Operador Maquinaria Pesada |
| Chofer Minibus | 10.07.015 | Chofer II |
| Chofer Camión | 10.07.014 | Chofer I |

Las remuneraciones en pesos chilenos CL$ son indexadas a fecha Diciembre/2017 utilizando el índice IPC mediante la siguiente ecuación:

Luego, el salario indexado a Dic-2017 se expresa en dólares estadounidenses al tipo de cambio correspondiente mediante la ecuación:

con TipoCambio expresado en CL$/US$

Tabla 15: Remuneraciones de la mano de obra a Dic-2017

| Cargo | Código PwC | CLP/mes | USD/mes |
| --- | --- | --- | --- |
| ITO | 08.01.008 | 1.794.907 | 2.818 |
| Ingeniero Seguridad | 13.05.008 | 1.293.369 | 2.031 |
| Encargado Obra | 08.01.203 | 2.689.222 | 4.222 |
| Topógrafo | 09.03.105 | 1.821.915 | 2.860 |
| Ayudante de Topógrafo | 09.03.108 | 401.052 | 630 |
| Supervisor Líneas | 11.14.005 | 2.419.784 | 3.799 |
| Oficial Especializado Líneas | 11.14.007 | 1.751.332 | 2.750 |
| Oficial Líneas | 14.04.208 | 842.828 | 1.323 |
| Medio Oficial Líneas | 14.04.209 | 607.182 | 953 |
| Ayudante Líneas | 11.13.010 | 527.010 | 827 |
| Supervisor Ctrl&Telco | 11.13.007 | 2.032.943 | 3.192 |
| Oficial Especializado Ctrl&Telco | 11.13.008 | 1.311.004 | 2.058 |
| Oficial Ctrl&Telco | 14.04.208 | 842.828 | 1.323 |
| Medio Oficial Ctrl&Telco | 14.04.209 | 607.182 | 953 |
| Ayudante Ctrl&Telco | 11.13.010 | 527.010 | 827 |
| Supervisor Electromecánico | 11.03.005 | 1.629.986 | 2.559 |
| Oficial Especializado Electromecánico | 11.03.006 | 1.589.265 | 2.495 |
| Oficial Electromecánico | 11.03.008 | 1.015.773 | 1.595 |
| Medio Oficial Electromecánico | 11.03.009 | 689.883 | 1.083 |
| Ayudante Electromecánico | 14.04.209 | 607.182 | 953 |
| Capataz | 08.04.004 | 1.541.875 | 2.421 |
| Oficial OC | 08.01.308 | 846.953 | 1.330 |
| Medio Oficial OC | 08.01.310 | 670.131 | 1.052 |
| Peón | 12.01.115 | 491.291 | 771 |
| Piloto Maquinaria Liviana | 08.03.015 | 505.265 | 793 |
| Piloto Maquinaria Pesada | 08.03.014 | 715.034 | 1.123 |
| Chofer Minibús | 10.07.015 | 614.343 | 965 |
| Chofer Camión | 10.07.014 | 1.196.271 | 1.878 |

El dato de salario mensual en US$ a diciembre de 2017 es tomado en la sección Mano de Obra de la hoja ZONAS del archivo *Montajes.xlsx* y convertido a costo diario dividiendo este valor por el parámetro DLM (Días Laborales por Mes) mediante la ecuación:

El archivo puede modelarse para contemplar diferencias en los salarios según la zona en cuestión. No obstante, la encuesta PWC aprobada para el presente estudio no provee tales diferencias por lo que se toman los mismos salarios para todas las zonas.

La vinculación de datos entre la hoja RESUMEN del archivo *Salarios\_Cuadrillas.xlsx* y la hoja ZONAS del archivo *Montajes.xlsx* se realiza en la columna perteneciente a la zona A. Luego se vinculan las celdas de las zonas remanentes. La columna GRAL computa un promedio entre las zonas; que este caso resulta igual a todas.

##### Costos de Arriendo de Maquinarias y Vehículos. Consumos de Combustibles.

El detalle de maquinarias y vehículos, costos de arriendo y consumos de combustibles se encuentran en el archivo *Arriendos\_Maquinarias.xlsx*, ubicado en la carpeta *Modelo VI\Costos de montaje\Montajes*.

Los costos de arriendos pueden consultarse en los archivos de respaldo incluidos en la carpeta *Modelo VI\Costos de montaje\Montajes\Equipos\_Montaje* así como también las fichas técnicas de cada maquinaria o vehículo. Cabe aclarar que los archivos de cotizaciones de maquinarias y vehículos están nombrados para coincidir con los nombres de maquinarias y vehículos utilizados en el modelo. Sin embargo, algunas maquinarias o vehículos pueden denominarse de diversas maneras; como por ejemplo: Topadora, Cargador de Cadenas o Bulldozer, siendo todas ellas la misma maquinaria en términos funcionales. Debido a esto, es posible que los nombres de los archivos puedan no coincidir con el nombre dado en las cotizaciones para un tipo de maquinaria. No obstante, el Consultor ratifica que los contenidos de los archivos corresponden con las funcionalidades esperadas para los nombres utilizados en el modelo.

La sección VEHICULOS de la hoja ZONAS del archivo *Montajes.xlsx* toma valores de arriendo diarios en US$ a dic-2017 de la matriz con título "Costo Arriendo Diario US$/día" en la columna F de la hoja ARRIENDOS del archivo *Arriendos\_Maquinarias.xlsx*.

La sección RESUMEN DE COTIZACIONES en la hoja ARRIENDOS del archivo *Arriendos\_Maquinarias.xlsx* muestra un consolidado de datos de los costos de arriendos obtenidos. Los datos disponibles para cada tipo de maquinaria son:

* Fuente: fuente de la cotización obtenida;
* Ejemplar Tipo: maquinaria o vehículo representativo del tipo de maquinaria;
* Detalles: especificaciones básicas del tipo de maquinaria;
* PDF Hoja Técnica: hoja de especificaciones del Ejemplar Tipo;
* PDF Cotización: archivo sustento de la cotización;
* Litros/km: consumo de combustible en litros por kilómetros;
* Litros/hora: consumo de combustible en litros por hora de operación;
* CL$/día : costo diario de arriendo;
* CL$/semana: costo semanal de arriendo;
* CL$/mes: costo mensual de arriendo;
* CL$/año: costo calculado anual en base a los anteriores tres valores.

Las cotizaciones generalmente cuentan con tres opciones de arriendo por día, semana, y mes.

Las horas expresadas en las cotizaciones (en aquellas que lo especifican) son las horas que los arrendadores consideran como cantidad diaria, semanal, o mensual. En todos los casos, los precios fueron ajustados a la cantidad de horas diarias, semanales y mensuales consideradas como parámetros en el estudio. Es decir, si un elemento cotizado tiene un valor diario por 5 horas, este fue ajustado en forma proporcional a las 9 horas diarias de la jornada laboral utilizada en el estudio.

Cabe aclarar que los archivos de cotizaciones de maquinarias y vehículos están nombrados para coincidir con los nombres de maquinarias y vehículos utilizados en el modelo. Sin embargo, algunas maquinarias o vehículos pueden denominarse de diversas maneras; como por ejemplo: Topadora, Cargador de Cadenas o Bulldozer, siendo todas ellas la misma maquinaria en términos funcionales. Debido a esto, es posible que los nombres de los archivos puedan no coincidir con el nombre dado en las cotizaciones para un tipo de maquinaria. No obstante, el Consultor ratifica que los contenidos de los archivos corresponden con las funcionalidades esperadas para los nombres utilizados en el modelo.

A partir de ellos se calcula el costo anual en base a la siguiente lógica:

* Si existe costo/mes, entonces costo/anual = costo/mes \* 12; si no,
* Si existe costo/semanal, entonces costo/anual = costo/semanal \* 52 \* 90%; si no,
* Si existe costo/día, entonces costo/anual = costo/día \* 5 \* 95% \* 52 \* 90%.

Se asume un descuento del 5% del valor diario para el cálculo del valor semanal a partir del costo diario, mientras que un descuento del 10% sobre el costo semanal para el cálculo del valor mensual a partir del costo semanal. Estos guarismos han sido observados recurrentemente como de uso consuetudinario como factores de escala en cotizaciones de arriendos en la mayoría de los estudios realizados por el Consultor. En el caso particular del presente estudio, se puede observar que una mediana calculada entre las relaciones de costos de arriendos diario, semanal y mensual elimando outliers arroja un 7% y 18% respectivamente para las cotizaciones del presente estudio. Por lo que los datos usados en base al criterio del Consultor resultan respaldados. Los cálculos respetivos fueron incluidos en el archivo Arriendos\_Maquinarias.xlsx, hoja Arriendos, columnas AE y AF.

Los montos calculados para el costo/anual en CL$/año se utilizan luego para:

* Vincular a matriz Costo Arriendo Anual CL$;
* Indexar los valores anteriores a fecha dic-2017 mediante el índice IPI en la matriz Costo Arriendo Anual CL$-2017;
* Convertir a US$/semanal a dic-2017
* Convertir a US$/día a dic-2017 dividiendo por el parámetro Días por Semana.

Este último valor es utilizado como dato de entrada de Montajes.xlsx para el cálculo de los costos diarios de las brigadas.

Los costos de arriendos no incluyen IVA, ni operador, ni combustibles, ni traslados a obra. El operador y el combustible se contemplan en el cálculo de costo diario de las brigadas en el archivo Montajes.xlsx. Los traslados a obras se contemplan como Gastos Generales del Contratista.

Tabla 16: Costos de arriendo de maquinarias.

| Vehículo/Maquinaria | Costo Arriendo Anual  CL$dic\_2017/año | Costo Arriendo Semanal  US$dic\_2017/sem | Costo Arriendo Diario US$ dic\_2017/dia |
| --- | --- | --- | --- |
| Grúa T 5 ton | 46.755.044 | 1.411,68 | 282,34 |
| Grúa T 15 ton | 100.238.658 | 3.026,53 | 605,31 |
| Grúa T 50 ton | 158.993.715 | 4.800,53 | 960,11 |
| Grúa T 150 ton | 174.893.086 | 5.280,58 | 1.056,12 |
| Grúa T 400 ton | 206.691.829 | 6.240,69 | 1.248,14 |
| Camión Elevador | 46.755.044 | 1.411,68 | 282,34 |
| Autoelevador | 12.868.164 | 388,53 | 77,71 |
| Elevador Clark | 35.364.745 | 1.067,78 | 213,56 |
| Motoniveladora | 78.964.074 | 2.384,18 | 476,84 |
| Retropala | 38.443.036 | 1.160,72 | 232,14 |
| Retropala con Martillo | 74.779.734 | 2.257,84 | 451,57 |
| Excavadora Mini | 35.326.033 | 1.066,61 | 213,32 |
| Excavadora Pequeña | 38.254.127 | 1.155,01 | 231,00 |
| Excavadora Mediana | 75.847.071 | 2.290,07 | 458,01 |
| Excavadora Grande | 99.744.094 | 3.011,59 | 602,32 |
| Excavadora Helicoidal | 86.613.719 | 2.615,15 | 523,03 |
| Tractor Grande | 116.575.405 | 3.519,79 | 703,96 |
| Tractor Chico | 41.144.261 | 1.242,28 | 248,46 |
| Topadora | 238.970.224 | 7.215,28 | 1.443,06 |
| Camión Carretón | 93.510.088 | 2.823,37 | 564,67 |
| Camión Semirremolque | 93.510.088 | 2.823,37 | 564,67 |
| Camión Tractor | 49.212.340 | 1.485,88 | 297,18 |
| Carretón Lowboy | 42.344.302 | 1.278,51 | 255,70 |
| Semirremolque | 22.583.628 | 681,87 | 136,37 |
| Camión Volcador | 62.340.059 | 1.882,25 | 376,45 |
| Camión Plataforma | 8.575.489 | 258,92 | 51,78 |
| Camión Plataforma Grúa 5 ton | 46.755.044 | 1.411,68 | 282,34 |
| Camión Concretero | 53.149.327 | 1.604,75 | 320,95 |
| Camión Cisterna | 73.190.535 | 2.209,86 | 441,97 |
| Camioneta 4x4 | 11.414.075 | 344,63 | 68,93 |
| Minibus | 11.068.194 | 334,18 | 66,84 |
| Ambulancia | 29.527.404 | 891,53 | 178,31 |
| Generador | 13.550.177 | 409,12 | 81,82 |
| Concretera | 5.468.038 | 165,10 | 33,02 |
| Compresor con martillo | 11.291.814 | 340,94 | 68,19 |
| Vibropisón | 3.540.561 | 106,90 | 21,38 |
| Compactadora | 54.028.051 | 1.631,28 | 326,26 |
| Pluma Izaje | 6.788.927 | 204,98 | 41,00 |
| Winche 5 ton | 7.969.610 | 240,63 | 48,13 |
| Tirfor 5 ton | 1.968.494 | 59,44 | 11,89 |
| Equipos de Tendido | 212.522.927 | 6.416,75 | 1.283,35 |
| Vibrador | 2.637.268 | 79,63 | 15,93 |

Para el cálculo del consumo de combustibles de las maquinarias y vehículos se tuvieron en cuenta dos factores:

* Consumo horario para maquinarias o vehículos con herramientas pesadas;
* Consumo diario por km para los vehículos de transporte de personal y de movilidad de personal de inspección, supervisión o apoyo.

Los consumos por hora de combustible de las maquinarias y vehículos se extrajeron de:

* las fichas técnicas; o
* mediante cálculo aproximado de acuerdo con las características de los motores.

Si el consumo de combustible no se encuentra detallado explícitamente en las fichas técnicas, el Consultor recurrió a un método de cálculo aproximado de consumo de combustible por hora para motores diésel de acuerdo con características del motor.

Este método de cálculo aproximado del consumo de combustible en litros/hora para vehículos con motores diésel consisten en una fórmula de cálculo aproximada utilizada generalmente en los estudios de costos de operación de maquinaria pesada que se expresa a continuación:

Los datos de potencia del motor en HP y el número de cilindros del motor se puede obtener de las fichas técnicas de cada maquinaria o vehículo.

Las fichas técnicas de los ejemplares tipo de cada maquinaria y vehículo cotizados se encuentran en la carpeta Modelo VI\Costos de montaje\Montajes\Equipos\_Montaje. La asociación entre ficha técnica y maquinaria/vehículo utilizados en el modelo se encuentra en el archivo Modelo VI\Costos de montaje\Montajes\Arriendos\_Maquinarias.xlsx hoja ARRIENDOS columna N bajo el título "PDF Hoja Técnica en Equipos\_Montaje".

El resultado podría variar según la tecnología del motor, el régimen de trabajo, o el peso de la maquinaria. No obstante, el Consultor considera que la dispersión del error por aproximación de este método de cálculo no es relevante a efectos del presente estudio.

Para más información remitirse al archivo *Modelo VI\Costos de montaje\Montajes\Equipos\_Montaje\.Consumo de combustible por hora en excavadoras y maquinaria pesada.pdf*.

El cálculo de consumo diario por km para los vehículos de transporte de personal y de movilidad de personal de inspección, supervisión o apoyo se basa el cálculo estimado de kilómetros recorridos diariamente en cada zona.

El cálculo de kilómetros por día para los vehículos de transporte de personal y de movilidad de personal de inspección, supervisión o apoyo se sustenta en las distancias entre los puntos medios de tramos de líneas o subestaciones y la ciudad más cercana utilizados en la sección Recargos Fletes. Se asume la instalación de faenas y obradores en las inmediaciones de las ciudades y se calcula para cada zona el promedio de distancia entre la ciudad más cercana y los puntos medios de tramos de líneas y subestaciones. Luego, a efectos de lograr un valor genérico se realiza un promedio entre ambos promedios anteriores. Este valor se multiplica por 2 para contemplar recorridos de ida y retorno más un 30% como factor adicional de recorridos en obras. El cálculo de estos parámetros por zonas se adjunta en el archivo KmDiaxZona.xlsx junto con el archivo Montajes.xlsx.

##### Ajustes de los Rendimientos de las Brigadas por Zonas.

La memoria de cálculo incorpora factores de ajuste para contemplar la variación que se produce en el rendimiento de las brigadas por:

* *factor por lluvias;*
* *factor por clima adverso*.

La configuración de estos parámetros se encuentra en la hoja ZONAS del archivo M*ontajes.xlsx*.

El factor por lluvias representa un porcentaje de los días perdidos por lluvia sobre el total de días anuales; afecta principalmente las zonas de Sur. El factor por clima adverso representa un porcentaje de los días perdidos por vientos intensos, tormentas de polvo o temperaturas excesivas; afecta principalmente las zonas del Norte.

El factor por lluvias se calcula como cantidad de días no laborales por lluvia sobre la cantidad de días totales sobre un periodo de tiempo determinado.

Para estimar la cantidad de días no laborales por lluvia se supuso que una precipitación diaria de menos de 20 mm no impide realizar tareas de campo. Esto está en línea con lo aprobado en el *Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018*. Por otro lado, una precipitación mayor impide hacerlo a razón de un día, más un día adicional por cada 10 mm extras por encima de los 20 mm acumulados caídos en un mismo día; es decir: ≤

* SI precipitación diaria < 20 mm ENTONCES el día es hábil;
* SI precipitación diaria ≥ 20 mm ENTONCES 1 día inhábil;
* SI precipitación diaria ≥ 30 mm ENTONCES +1 día inhábil = 2 días inhábiles;
* SI precipitación diaria ≥ 40 mm ENTONCES +2 día inhábil = 3 días inhábiles;
* SI precipitación diaria ≥ 50 mm ENTONCES +3 día inhábil = 4 días inhábiles;
* SI precipitación diaria ≥ 60 mm ENTONCES +4 día inhábil = 5 días inhábiles.

El algoritmo de cálculo permite configurar:

* Precipitación\_Inhabilitante: precipitación mínima para considerar inhábil un día laboral;
* Precipitación\_Extra\_Acumulada: precipitación extra por encima de la Precipitación\_Inhabilitante para computar un Día\_Extra\_Inhábil;
* Día\_Extra\_Inhábil: cantidad de días o fracción de días a adicionar como días inhábil por cada Precipitación\_Extra\_Acumulada acontecida.

Los datos de registros de precipitaciones corresponden al Centro de Ciencia del Clima y Resiliencia (CR2)[[15]](#footnote-15) de Chile. La base de datos de registros de precipitaciones se puede consultar en el archivo *COMA\_y\_Relac\Modelo\Inputs\_OYM\Factor Lluvias\cr2\_prDaily\_2018\_ghcn.zip*.

El archivo disponible del CR2 tiene los datos diarios de precipitaciones para todas las estaciones meteorológicas chilenas desde el 01-01-1900. Para el análisis se tomaron los datos a partir del 01-01-2007 porque tienen buena continuidad de registros diarios para todas las estaciones activas en la actualidad.

La relación Dias\_Inhábiles/Días\_Con\_Registos resulta como factor de reducción de rendimientos de montaje por condiciones locales.

El factor de clima adverso tiene por objetivo contemplar la pérdida de días por inclemencias climáticas particulares de las ubicadas al norte de Chile como vientos, tormentas de polvo o temperaturas extremas. El Consultor no dispone de datos similares a los utilizados para calcular el factor por lluvia por lo que este fue estimado en un 3% sobre el total días laborales para las zonas A y B. Este parámetro es a favor de contemplar costos reales existentes para los cuáles no existen datos que permitan un análisis con rigurosidad estadística como lo fue hecho para el caso del factor por lluvia.

Por otra parte, se desestimó el uso de un factor de ajuste por altitud. Dado que los trabajos de montajes de instalaciones nuevas son continuos durante largos períodos el Consultor considera que, luego de un periodo de adaptación corto respecto del tiempo total de una obra, la altitud no constituye un factor de penalización en la eficiencia de las brigadas. El Consultor refiere a la capacidad de adaptación física del personal, en especial por la disminución de la cantidad de oxígeno en el aire. Se considera que las condiciones en altitud relacionadas con los efectos físicos desaparecen luego del periodo de adaptación y no influyen significativamente sobre la eficiencia de las brigadas en las obras.

Tabla 17: Factores de ajuste de rendimiento de brigadas por zonas.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** |
| Factor por Lluvias | 99,7% | 98,8% | 97,7% | 97,1% | 89,4% | 82,3% |
| Factor por Clima Adverso | 97,0% | 97,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Las instalaciones dedicadas serán ponderadas por el factor correspondiente a aquella zona geográfica donde se encuentran ubicadas.

##### Costo de Montaje, CantHHMontaje, ValorHHMontaje.

El Costo de Montaje se computó para cada subconjunto de clases y tipos de elementos. Luego, cada clases y tipo de elementos en particular obtiene su costo de montaje del subconjunto al que pertenece.

Como se definió con anticipación, el rendimiento es el esfuerzo requerido por una brigada para realizar un tarea encomendada medido en días por unidad o en unidades por día. Para aquellos tipos de elementos que se miden en unidades de longitud, peso, superficie o volumen se asignó un valor de rendimiento en *unidades montadas por día*; por ejemplo: kg/día, m3/día. En cambio, para aquellos elementos que se cuenta por unidades del elemento en sí mismo, por ejemplo, una cadena de aisladores, se asignó un valor de rendimiento en *días de montaje requeridos por unidad*. Para homogeneizar la memoria de cálculo, en ambos casos, a partir de un dato se calcula su inverso. Estos datos se presentan en columnas diferentes. Las celdas con fondo verde corresponden a aquellas donde se inserta el dato. Su correspondiente inversa estará en blanco.

Para los cálculos, el Consultor utiliza la **variable Rendimiento expresada en días/unidad**.

El costo de montaje para un subconjunto cualquiera vendrá dado por el producto entre el costo diario de la brigada asignada al subconjunto por el rendimiento en días/uni de la brigada asignada para ese subconjunto:

La cantidad de horas hombre de montaje *CantHHMontaje* se obtiene mediante el producto entre el rendimiento por la cantidad de horas hombre diarias de la brigada asignada al subconjunto:

El valor de la hora hombre de montaje ValorHHMontaje vendrá dado por el cociente:

O lo que es lo mismo:

Los valores resultantes para CostoMontaje, la CantidadHHMontaje y el ValorHHMontaje variarán para las seis zonas en cuestión debido a características de cada una de éstas.

El CostoDiarioBrigada es afectado por:

* Variación en las remuneraciones (no aplica en este estudio);
* Variación de los arriendos de maquinarias (no aplica en este estudio);
* Variación en el costo del combustible diesel;
* Cantidad promedio aproximada de km recorridos por los vehículos.

Por otra parte, el rendimiento de una brigada será afectado por:

* Días inhábiles por lluvias (FactorLluvia)
* Días inhábiles por otras inclemencias climáticas (FactorClimaAdverso)

Estos parámetros de ajustes se encuentran en la hoja CUADRILLAS del archivo *Montajes.xlsx*.

El método de cálculo del costo diario de las brigadas fue explicado anteriormente en el punto 5.1.4.1.6 Costo Diario de las Brigadas. En la hoja CUADRILLAS del archivo *Montajes.xlsx* se calculan los costos diarios de las brigadas para cada zona utilizando los parámetros particulares de cada una de éstas.

La afectación del rendimiento de las brigadas se realiza al momento de calcular los valores para *CantHHMontaje* para cada una de las zonas en la hoja CLASES del archivo *Montajes.xlsx* mediante la ecuación:

Los factores afectan al rendimiento aumentando la cantidad de días de montaje por unidad del elemento que se trate.

##### Ingreso de los datos a la base SQL

La base de datos SQL recibe costos de montajes por cada tipo o clase de elementos definidos en las tablas del tipo *ClaseElemento* o *TipoElemento*. Como se explicó anteriormente, los tipos y clases de elementos fueron a su vez agrupados en subconjuntos. Los costos de montajes son calculados para cada subconjunto y por zonas. Por lo tanto, a cada clase o tipo de elemento le corresponderán los valores de costos de montajes del subconjunto al cual pertenecen. Para cada elemento existirán 6 duplas (CantHHMontaje, ValorHHMontaje), uno por cada zona.

La importación de los datos se hace a través del archivo DATOS\_MONTAJE.xlsx. Este archivo consta de tres hojas:

* AYUDA: definiciones de campos de las hojas de importación propiamente dichas;
* PARAMETROS\_CLASE: parámetros de cada tipo/clase de elemento;
* DATOS\_PARAMETROS: valor y cantidad de HH para cada grupo de parámetros por zona.

Tabla 18: Campos de la hoja Parametros\_Clase

| **Campo** | **Tipo Dato** | **Descripción** |
| --- | --- | --- |
| FamiliaGrupo | Texto | Nombre del grupo general al que pertenece el elemento |
| FamiliaObjeto | Texto | Nombre del subgrupo o familia a la que pertenece el objeto |
| ***TipoObjeto*** | Texto | Código de la clase o tipo al que pertenece el objeto |
| NombreObjeto | Texto | Nombre del objeto a valorizar |
| EntidadObjeto | Texto | Nombre del elemento en objeto asociado a las estructuras |
| UnidadObjeto | Texto | Nombre de la unidad asociada al objeto |
| ***Param\_0*** | Texto | Código del conjunto |
| Param\_1 | Texto | Código del 1er parámetro del subconjunto |
| Param\_2 | Texto | Código del 2do parámetro del subconjunto |
| Param\_3 | Texto | Código del 3er parámetro del subconjunto |
| Param\_4 | Texto | Código del 4to parámetro del subconjunto |

Tabla 19: Campos de la hoja Datos\_Parametros

| **Campo** | **Tipo Dato** | **Descripción** |
| --- | --- | --- |
| ***Param\_0*** | Texto | Código del conjunto |
| ***Param\_1*** | Texto | Código del 1er parámetro del subconjunto |
| ***Param\_2*** | Texto | Código del 2do parámetro del subconjunto |
| ***Param\_3*** | Texto | Código del 3er parámetro del subconjunto |
| ***Param\_4*** | Texto | Código del 4to parámetro del subconjunto |
| CantHH\_A | Decimal | Cantidad de Horas Hombre por unidad para la zona A |
| ValorHH\_A | Decimal | Valor unitario de la Hora Hombre para la zona A |
| CantHH\_B | Decimal | Cantidad de Horas Hombre por unidad para la zona B |
| ValorHH\_B | Decimal | Valor unitario de la Hora Hombre para la zona B |
| CantHH\_C | Decimal | Cantidad de Horas Hombre por unidad para la zona C |
| ValorHH\_C | Decimal | Valor unitario de la Hora Hombre para la zona C |
| CantHH\_D | Decimal | Cantidad de Horas Hombre por unidad para la zona D |
| ValorHH\_D | Decimal | Valor unitario de la Hora Hombre para la zona D |
| CantHH\_E | Decimal | Cantidad de Horas Hombre por unidad para la zona E |
| ValorHH\_E | Decimal | Valor unitario de la Hora Hombre para la zona E |
| CantHH\_F | Decimal | Cantidad de Horas Hombre por unidad para la zona F |
| ValorHH\_F | Decimal | Valor unitario de la Hora Hombre para la zona F |

Para importar a la base de datos SQL el archivo de importación debe contener solamente datos en sus celdas. Para conformar los datos a importar a la base de datos SQL se utiliza un archivo intermedio de igual estructura de nombre DATOS\_MONTAJES\_toSQL\_linked.xlsx que extrae los datos de MONTAJES.xlsx. Luego, este archivo se guarda como DATOS\_MONTAJE.xlsx rompiendo los vínculos de datos con Montajes.xlsx que convierte las fórmulas y las referencias externas a sus valores existentes. Además, se eliminan columnas con cadenas de texto utilizadas para referencias y las columnas verificadoras de integridad.

La hoja PARAMETROS\_CLASE del archivo DATOS\_MONTAJES\_toSQL\_linked.xlsx contiene la asociación de las clases o tipos de elementos con los parámetros *param\_0, param\_1, param\_2, param\_3, param\_4* del conjunto-subconjunto al que pertenecen. Los parámetros se obtienen de la hoja ToSQL del archivo Montajes.xlsx. La búsqueda se realiza mediante la clave de texto concatenada *Param\_0TipoObjeto* de la hoja PARAMETROS\_CLASE del archivo DATOS\_MONTAJES\_toSQL\_linked.xlsx en la columna *AuxExcelSQL* de la hoja ToSQL del archivo Montajes.xlsx.

El parámetro *Param\_0* de la hoja PARAMETROS\_CLASE del archivo DATOS\_MONTAJES\_toSQL\_linked.xlsx se forma a partir del dato de la columna *FamiliaObjeto*. En la mayoría de los casos coinciden. Los que no coinciden obedecen a la necesidad de mantener la estructura original de la base de datos SQL; en especial para los tipos de materiales de las obras civiles relacionadas con los diferentes elementos.

La hoja DATOS\_PARAMETROS del archivo DATOS\_MONTAJES\_toSQL\_linked.xlsx contiene los costos de montajes expresados en CantHHMontaje y ValorHHMontaje discriminados por zonas para cada conjunto-subconjunto. Estos datos están referencias externamente a la hoja CLASES del archivo Montajes.xlsx*.*

Las columnas *Verif\_CantHH* y *Verif\_ValorHH* en la hoja PARAMETROS\_CLASE del archivo DATOS\_MONTAJES\_toSQL\_linked.xlsx verifican que existan valores asociables en la hoja DATOS\_PARAMETROS del archivo DATOS\_MONTAJES\_toSQL\_linked.xlsx para cada clase o tipo de elemento a partir de los parámetros de la clasificación en conjunto-subconjunto *param\_0, param\_1, param\_2, param\_3, param\_4*.

La columna *Verif* contiene 3 cálculos verificadores de integridad de las columnas *Verif\_CantHH* y *Verif\_ValorHH*: la primer fila cuenta la cantidad de valores numéricos >0 en las columnas *Verif\_CantHH* y *Verif\_ValorHH* que indica que cada fila de clase o tipo de elementos tiene un valor asociable de costos de montaje; la segunda fila cuenta la cantidad de celdas de la matriz compuesta por las columnas *Verif\_CantHH* y *Verif\_ValorHH*; la tercer fila resta ambas filas anteriores siendo el valor *ok* el indicador de integridad de los datos de la hoja.

La columna *AuxConcat* en la hoja DATOS\_PARAMETROS del archivo DATOS\_MONTAJES\_toSQL\_linked.xlsx se utiliza para la verificación de integridad mencionada anteriormente.

Las columnas *Verif\_CantHH,* *Verif\_ValorHH, Verif* y *AuxConcat* son eliminadas en el archivo de importación DATOS\_MONTAJES.xlsx

Una vez importados los datos de DATOS\_MONTAJES.xlsx el proceso continúa dentro de la base de datos SQL. El diagrama siguiente detalla los principales procesos que se han considerado para aplicar los recargos de montaje a cada uno de los elementos de declararos en la base de datos con las instalaciones informadas.

Figura 22. Procesos de recargos de montaje

2

3

1

PARAMETROS\_CLASE

DATOS\_PARAMETROS

DATOS\_MONTAJE.xlsx

[dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros]

[dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros\_Clase]

BASE DE DATOS DE SQL

[dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA]

[dlk].[150\_VALIDA\_INSTALACIONES]

4

[prm].[Detalle\_Activos]

Importación a la Base de Datos

Los datos modelados se cargan en el archivo de Excel denominado DATOS\_MONTAJE.xlsx en donde se explicitan las familias de elementos junto con los parámetros para calificar a cada una de ellas. Adicionalmente se informan la cantidad de horas de montaje y su costo correspondiente desagregado para cada una de las 6 Áreas que conforman el estudio.

Esta información debe ser luego ingresada al Sistema de Cálculo en SQL Server en la correspondiente tabla identificadas como parte del proceso (1). La aplicación a cada una de las instalaciones informadas incluye una caracterización de cada una de acuerdo con el proceso indicado como (2) a fin de que el proceso indicado como (3) realice su vinculación y correspondiente valorización. Los resultados finalmente asignados se indican en la tabla indicada como (4), la cual será utilizada junto con el resto de la información para realizar la valorización de acuerdo con lo establecido en metodología vigente.

Las tablas y los procesos (Procedimientos de SQL Server) se indican en le diagraman y un mayor detalle de su aplicación se realizado en la descripción del Modelo de Cálculo.

Se deja aclarado que no se incluirán las actividades ni costos asociados para la reposición de pavimentos dado que éste será informado en el ítem de pago de derechos asociados al uso del suelo a que hace referencia el numeral 3.4.2 del CAPÍTULO II de las Bases.

#### Recargos porcentuales e intereses intercalarios

El ámbito en que se desarrolla la metodología de los recargos porcentuales requiere una separación de dos actividades bien diferenciadas:

1. El procedimiento con el que se obtendrán los valores monetarios de los recargos; y
2. El empleo de los mismos como porcentajes en la Base SQL.

En todos los casos, el segundo punto se calculó como un cociente entre los costos eficientes y un valor base de costos apropiado, de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 20.** Cálculo de recargos Porcentuales

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Recargo** | **Metodología** | **Cálculo %** |
| **Flete** | Costos eficientes de fletes a obra de instalaciones representativas. |  |
| **Bodegaje** | Costos eficientes de bodega de instalaciones representativas. |  |
| **Ingeniería** | Costos eficientes de ingeniería de instalaciones representativas. |  |
| **Gastos generales** | Costos eficientes de gastos generales |  |
| **Intereses Intercalarios** | Costo financiero que se produce durante el período de construcción eficiente |  |

La determinación de los recargos de acuerdo con la clasificación Tipo de Obra y Familias, se hizo en base a la selección de una muestra representativa de las instalaciones de líneas y subestaciones, distribuidas en las seis zonas que forman parte del estudio. Para la selección de la muestra no se hizo distinción de instalaciones zonales o dedicadas, existiendo de ambas en la muestra. El detalle con las coordenadas de ubicación de las instalaciones seleccionadas se encuentra en el archivo:” Coordenadas Instalaciones.xlsx”.

De acuerdo con las características de cada tipo de recargo y tipo de instalación, se procedió al cálculo por separado de las líneas y subestaciones.

En el caso de las líneas, se consideró un grupo representativo de acuerdo con la clasificación por rango de longitudes especificado en las bases, con la salvedad que para la familia de Longitud sobre 250 km no existe ninguna línea en todo el universo en estudio.

Con el fin de ampliar la representatividad de la muestra, se incrementó la cantidad de líneas de 61 a un total de 75, quedando su distribución por tipo según se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 21. Líneas de transmisión en la muestra

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo Obra-Fam-Linea** | **Cantidad** |
| Tramos de transporte entre 100 y 250 km | 7 |
| Tramos de transporte entre 50 y 100 km | 15 |
| Tramos de transporte entre 25 y 50 km | 21 |
| Tramos de transporte entre 5 y 25 km | 19 |
| Tramos de transporte entre 0 y 5 km | 13 |
| **TOTAL** | **75** |

Entre las familias solicitadas en las Bases, se reitera que en el tipo de obra de Tramos de transporte no existe su versión sobre 250 km, a la vez que en Subestaciones no existen Paños de 550 KV, como tampoco en el tipo de obras Transformadores no existe la familia con nivel de tensión mayor o igual a 550 KV.

Para las subestaciones, la muestra está constituida por 72 subestaciones, que se encuentran distribuidas en las diferentes zonas y que fueron agrupadas en 3 grupos en función de los costos de los materiales que forman parte de su inventario. Dado que el valor de los materiales tiene relación directa de la envergadura de las instalaciones se consideró pertinente reducir la variedad estableciendo grupos por niveles de la inversión en costo de materiales. Estos 3 clúster son representativos del conjunto de las inversiones.

En el caso de las Subestaciones, se incorporó a la muestra del informe de la versión anterior una muestra adicional, quedando la siguiente composición por grupos:

Tabla 22. Subestaciones por grupos y tipo de obra y familia

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Grupo** | **Rango Costo Materiales ( USD )** | | **Cantidad SSEE** |
| 1 | 494.923 | 3.133.000 | 36 |
| 2 | 3.133.001 | 6.180.000 | 14 |
| 3 | 6.180.001 | 20.914.355 | 22 |
| **Total** | - | - | 72 |

La agrupación de Subestaciones de la muestra, de acuerdo con la distribución de costo de materiales de los paños se muestra a continuación:

Tabla 23. Materiales de subestaciones por grupo y tipo de obra y familia

| Id\_Recargo | Tipo Obra-Fam | Grupo | | | Total general |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |  |
| EQ-18 | Equipos de compensación | 56.240 | 93.011 |  | 1.420.663 |
| SE-02 | Paños 220 kV | 868.952 | 393.598 | 1.379.882 | 2.642.431 |
| SE-03 | Paños 154 kV | 0 | 438.627 | 3.658.828 | 4.097.455 |
| SE-04 | Paños 110 kV | 8.069.011 | 6.123.396 | 6.842.585 | 21.034.991 |
| SE-05 | Paños 66 kV | 3.978.105 | 2.232.726 | 6.618.932 | 12.829.763 |
| SE-06 | Paños 44 kV | 85.317 | 877.785 |  | 963.101 |
| SE-08 | Paños menores a 33 kV | 9.044.822 | 5.645.619 | 15.748.396 | 30.438.837 |
| SE-09 | Patios | 7.425.375 | 8.674.938 | 38.501.305 | 54.601.618 |
| SE-10 | SSEE | 16.301.245 | 13.363.659 | 33.539.061 | 63.203.965 |
| TR-02 | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV y menor a 500 kV | 841.104 |  | 15.233.382 | 16.074.485 |
| TR-05 | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | 1.397.198 | 1.904.170 | 2.228.858 | 5.530.226 |
| TR-06 | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | 805.156 | 4.961.445 | 22.345.762 | 28.112.363 |
| TR-07 | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión menor a 154 kV | 4.457.890 | 16.521.357 | 30.033.983 | 51.013.229 |
| TR-08 | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | 368.963 |  |  | 368.963 |
| TR-09 | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | 298.725 | 0 | 149.803 | 448.528 |
| TR-10 | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV | 10.059.600 |  |  | 21.321.794 |
| **Total general** |  | **64.057.702** | **61.230.330** | **176.280.775** | **314.102.413** |

**Determinación de las muestras de instalaciones**

El criterio de selección de las muestras de instalaciones de líneas y subestaciones consideró los siguientes factores:

* La presencia de instalaciones en todas las zonas.
* La ubicación física de las instalaciones no estuviera concentrada, sino que distribuida tanto hacia la costa como hacia el interior.
* El valor de los materiales y su peso específico respecto a la totalidad del universo de instalaciones zonales y dedicadas.

Para realizar la selección del muestreo se consideró el universo de líneas y subestaciones, donde el universo contiene la totalidad de líneas o subestaciones, independientemente si son zonales o dedicadas. Esta definición es válida para las familias de líneas y de subestaciones.

**Subestaciones.**

A continuación, se muestra la distribución por zona y familia del costo de los materiales correspondiente al universo de SSEE calificadas dentro del estudio.

Tabla 24. Costos de materiales del universo de SSEE (US$)

| Id\_Recargo | Tipo Obra-Fam | Costos de materiales del Universo de SSEE (USD) | | | | | | | | |  | |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Zona | | | | | | | Total Materiales | | Total Materiales Muestra SSEE | | % sobre el universo |
| Area A | Area B | Area C | Area D | Area E | Area F |  | |  | |  | | |
| EQ-18 | Equipos de compensación | 56.240 | 0 | 0 | 0 | 1.154.938 | 1.271.412 | 2.482.590 | | 1.420.663 | | 57,2% | | |
| SE-02 | Paños 220 kV | 9.250.454 | 3.643.333 | 899.771 | 5.453.142 | 6.676.672 | 3.073.949 | 28.997.321 | | 2.642.431 | | 9,1% | | |
| SE-03 | Paños 154 kV | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.784.567 | 0 | 15.784.567 | | 4.097.455 | | 26,0% | | |
| SE-04 | Paños 110 kV | 8.338.736 | 11.243.292 | 14.712.313 | 27.769.365 | 3.299.726 | 5.164.896 | 70.528.328 | | 21.034.991 | | 29,8% | | |
| SE-05 | Paños 66 kV | 2.525.799 | 2.553.135 | 1.699.188 | 0 | 34.629.451 | 7.235.014 | 48.642.587 | | 12.829.763 | | 26,4% | | |
| SE-06 | Paños 44 kV | 0 | 0 | 2.154.567 | 425.100 | 0 | 0 | 2.579.667 | | 963.101 | | 37,3% | | |
| SE-07 | Paños 33 kV | 13.062 | 6.363 | 0 | 0 | 558.290 | 0 | 577.715 | | 0 | | 0,0% | | |
| SE-08 | Paños menores a 33 kV | 9.023.639 | 9.264.517 | 10.781.056 | 34.376.324 | 37.788.200 | 17.634.422 | 118.868.158 | | 30.438.837 | | 25,6% | | |
| SE-09 | Patios | 2.356.184 | 4.218.947 | 8.010.101 | 67.947.654 | 93.088.877 | 5.846.220 | 181.467.983 | | 54.601.618 | | 30,1% | | |
| SE-10 | SSEE | 9.985.641 | 29.324.177 | 20.841.464 | 52.292.605 | 100.966.757 | 10.825.935 | 224.236.579 | | 63.203.965 | | 28,2% | | |
| TR-02 | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV y menor a 500 kV | 2.745.121 | 1.710.635 | 5.268.748 | 33.806.932 | 4.015.232 | 0 | 47.546.668 | | 16.074.485 | | 33,8% | | |
| TR-05 | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | 12.217.528 | 15.807.272 | 1.893.057 | 2.441.165 | 57.981.895 | 15.534.939 | 105.875.856 | | 5.530.226 | | 5,2% | | |
| TR-06 | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | 0 | 2.195.367 | 0 | 0 | 47.023.106 | 0 | 49.218.473 | | 28.112.363 | | 57,1% | | |
| TR-07 | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión menor a 154 kV | 7.165.925 | 7.460.175 | 1.499.735 | 106.100.653 | 46.919.452 | 10.108.494 | 179.254.435 | | 51.013.229 | | 28,5% | | |
| TR-08 | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | 368.963 | 0 | 0 | 0 | 247.549 | 0 | 616.512 | | 368.963 | | 59,8% | | |
| TR-09 | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | 0 | 0 | 0 | 0 | 944.773 | 0 | 944.773 | | 448.528 | | 47,5% | | |
| TR-10 | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV | 5.639.464 | 14.162.197 | 23.129.594 | 5.871.280 | 45.691.605 | 10.858.021 | 105.352.162 | | 21.321.794 | | 20,2% | | |
| **Total general** |  | **69.686.755** | **101.589.409** | **90.889.595** | **336.484.220** | **496.771.091** | **87.553.303** | **1.182.974.374** | | **314.102.413** | | **26,6%** | | |

En las dos últimas columnas se incorporó la valorización de los materiales, correspondientes a las instalaciones de las 72 subestaciones que integran la muestra y el % que representa en el valor total de cada familia.

Complementando la información anterior, a continuación, se muestra el porcentaje que corresponde para cada Tipo-Obra-Familia, para cada zona, sobre el total de cada clasificación.

Tabla 25. Porcentaje de la muestra para cada Tipo-Obra-Familia

| Id\_Recargo | Tipo Obra-Fam | Zona | | | | | | % sobre el universo |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Área A | Área B | Área C | Área D | Área E | Área  F |
| EQ-18 | Equipos de compensación | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 8,1% | 100,0% | 57,2% |
| SE-02 | Paños 220 kV | 6,4% | 0,0% | 63,0% | 26,6% | 0,0% | 1,2% | 9,1% |
| SE-03 | Paños 154 kV | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 26,0% | 0,0% | 26,0% |
| SE-04 | Paños 110 kV | 28,5% | 23,3% | 45,8% | 28,1% | 26,9% | 11,4% | 29,8% |
| SE-05 | Paños 66 kV | 16,3% | 3,5% | 38,0% | 0,0% | 27,6% | 29,3% | 26,4% |
| SE-06 | Paños 44 kV | 0,0% | 0,0% | 44,7% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 37,3% |
| SE-07 | Paños 33 kV | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| SE-08 | Paños menores a 33 kV | 30,3% | 21,6% | 24,3% | 27,3% | 16,0% | 43,3% | 25,6% |
| SE-09 | Patios | 26,9% | 33,3% | 33,3% | 31,3% | 30,1% | 10,9% | 30,1% |
| SE-10 | SSEE | 25,9% | 17,7% | 35,8% | 27,2% | 30,0% | 31,5% | 28,2% |
| TR-02 | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV y menor a 500 kV | 0,0% | 0,0% | 67,3% | 34,6% | 20,9% | 0,0% | 33,8% |
| TR-05 | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | 21,1% | 0,0% | 0,0% | 29,6% | 3,8% | 0,0% | 5,2% |
| TR-06 | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 59,8% | 0,0% | 57,1% |
| TR-07 | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión menor a 154 kV | 28,2% | 34,8% | 65,2% | 31,0% | 21,6% | 23,6% | 28,5% |
| TR-08 | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 59,8% |
| TR-09 | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 47,5% | 0,0% | 47,5% |
| TR-10 | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV | 20,5% | 21,8% | 36,6% | 0,0% | 12,5% | 26,6% | 20,2% |
| **Total general** |  | **22,3%** | **16,7%** | **38,2%** | **29,5%** | **25,5%** | **24,0%** | **26,6%** |

Como se puede apreciar, existe presencia significativa en la zonas y familias, equivalente en promedio a un 26,6 % del valor total de las instalaciones que cuentan con inventario en el universo total, cifra que se considera suficientemente representativa.

**Líneas de Transmisión.**

En el caso de las Líneas de Transmisión la selección correspondió a 75 líneas, distribuidas por rango de longitud, según se mostró en la Tabla 20 “Líneas de transmisión en la muestra”.

La distribución por zona y familia del costo de los materiales correspondiente al universo de líneas es la siguiente:

Tabla 26. Distribución de materiales de la muestra de líneas por zona

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Id\_Recargo | Zona | | | | | | Total Materiales Universo LLTT | Total Materiales Muestra LLTT | % sobre el universo |
| Area A | Area B | Area C | Area D | Area E | Area F |
| LI-02 | 27.427.825 | 21.966.990 | 0 | 0 | 52.379.235 | 0 | 101.774.050 | 55.193.553 | 54,2% |
| LI-03 | 20.691.380 | 19.465.704 | 12.027.701 | 5.666.344 | 33.065.495 | 6.452.791 | 97.369.414 | 48.412.500 | 49,7% |
| LI-04 | 2.938.139 | 14.079.906 | 9.095.135 | 7.126.025 | 32.975.193 | 10.634.733 | 76.849.130 | 28.948.746 | 37,7% |
| LI-05 | 3.660.526 | 11.099.439 | 4.844.789 | 32.300.957 | 75.656.789 | 7.391.761 | 134.954.260 | 15.650.190 | 11,6% |
| LI-06 | 2.168.051 | 227.148 | 2.685.414 | 7.765.847 | 5.990.123 | 303.348 | 19.139.931 | 4.330.143 | 22,6% |
| **Total general** | **56.885.920** | **66.839.186** | **28.653.038** | **52.859.172** | **200.066.835** | **24.782.632** | **430.086.784** | **152.535.133** | **35,5%** |

Tal como el caso anterior, en las dos últimas columnas se incorporó la valorización de los materiales, correspondientes a las instalaciones de las 75 líneas que integran la muestra y el porcentaje que representan sobre el universo.

A continuación, se muestra el porcentaje de cada Tipo-Obra-Familia a nivel de zona, sobre su correspondiente universo total.

Tabla 27. Distribución porcentual de la muestra de líneas sobre costo de los materiales

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Id Recargo | Tipo Obra-Fam | Distribución Porcentual de la muestra sobre el costo de los materiales | | | | | | | |
| Área A | Área B | Área C | Área D | Área E | Área F | % s. universo |
| LI-02 | Tramos de transporte entre 100 y 250 km | 47,0% | 80,0% | 0,0% | 0,0% | 47,2% | 0,0% | 54,2% |
| LI-03 | Tramos de transporte entre 50 y 100 km | 19,9% | 16,2% | 66,9% | 100,0% | 72,1% | 55,9% | 49,7% |
| LI-04 | Tramos de transporte entre 25 y 50 km | 26,9% | 39,6% | 92,9% | 60,0% | 21,8% | 24,8% | 37,7% |
| LI-05 | Tramos de transporte entre 5 y 25 km | 27,4% | 4,8% | 42,4% | 20,3% | 6,6% | 7,0% | 11,6% |
| LI-06 | Tramos de transporte entre 0 y 5 km | 19,0% | 65,4% | 73,0% | 7,4% | 18,4% | 44,7% | 22,6% |
| **Total general** |  | 33,8% | 40,4% | 71,6% | 32,3% | 30,9% | 27,9% | 35,5% |

Como se puede apreciar, existe un porcentaje equivalente a un 35.5 % del valor total de las instalaciones que cuentan con inventario en el universo total, cifra que al igual que el caso anterior, se considera suficientemente representativa.

Es importante señalar que los tramos entre 100 y 250 km, correspondientes a las zonas C, D y F no registran inventario en el universo total de obras.

Se trabajó sobre una matriz de valores de los materiales separando por zonas y familias, que fueron calculados a partir de los componentes de cada línea o subestación de la muestra y aplicando la base de datos de precios del estudio.

Con la aplicación del valor de los porcentajes de recargos de Fletes y Bodegaje se obtuvo un nuevo valor de (Materiales + FO + BO), al que se le sumó directamente los costos de montajes que se reciben directamente como valores monetarios por familia-zona, para llegar al subtotal de valor ((Materiales + FO + BO + MO).

Luego a este subtotal se le asignó los recargos de Gastos Generales e Ingeniería, donde se vuelve a obtener un subtotal de (Materiales + FO + BO + MO) + (GG + Ing), donde finalmente se aplica el porcentaje de Intereses intercalarios.

En la medida que hubo nuevas versiones de precios o de la base de datos, que comprometían los resultados, se fue reiterando el procedimiento.

Dentro de una misma subfamilia, en algunas zonas que no tenían muestra se les asignó el valor porcentual de los recargos promedios existentes en la misma subfamilia.

La aplicación de los valores medios en las zonas se aplicó incluso en los puntos de la matriz “familia-zona” que no tiene inventario en el universo del trabajo. La planilla de salida de lo que se denominó VNR, se encuentra en archivo “STZyD Cálculo VNR LINEAS y SSEE.xlsx”.

En la sección 6 de resultados se entregan los valores de los distintos recargos porcentuales y los intereses intercalarios.

Los recargos se presentan en un archivo de salida denominado “DATOS\_RECARGOS.xlsx” que sirve para alimentar el proceso siguiente de valorización de la infraestructura para la obtención del VI. Este detalle, como ya se ha indicado se encuentra en la sección 6 de resultados.

En el diagrama siguiente se detalla los principales procesos que se han considerado para aplicar los recargos e intereses intercalarios a cada uno de los elementos declarados en la base de datos con las instalaciones informadas.

**Figura 23. Proceso de aplicación de recargo e intereses**

2

1

[dlk].[Datos\_Recargo\_Flete]

[dlk].[Datos\_Recargo\_Bodegaje]

[dlk].[Datos\_Recargo\_Ingenieria]

[dlk].[Datos\_Recargo\_GastosGenerales]

[dlk].[Datos\_Recargo\_InteresesIntercalarios]

[dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA]

Importación a la Base de Datos

[prm].[Detalle\_Activos]

[dlk].[150\_VALIDA\_INSTALACIONES]

3

4

RECARGO\_FLETE

RECARGO\_INTERESES\_INTERCALARIOS

RECARGO\_INGENIERIA

RECARGO\_GASTOS\_GENERALES

RECARGO\_BODEGAJE

DATOS\_RECARGOS.xlsx

BASE DE DATOS DE SQL

Los datos modelados se cargan en el archivo de Excel denominado “DATOS\_RECARGOS.xlsx” en donde se explicitan las familias de elementos para cada una de las 6 Áreas que conforman el estudio.

Esta información debe ser luego ingresada al Sistema de Cálculo en SQL Server en la correspondiente tabla identificadas como parte del proceso (1). La aplicación a cada una de las instalaciones informadas incluye una caracterización de cada una de acuerdo con el proceso indicado como (2) a fin de que el proceso indicado como (3) realice su vinculación y correspondiente valorización. Los resultados finalmente asignados se indican en la tabla indicada como (4), la cual será utilizada junto con el resto de la información para realizar la valorización de acuerdo con lo establecido en metodología vigente.

Todos los archivos mencionados en esta sección se encuentran en la carpeta “Modelo VI\Recargos porcentuales“.

Las tablas y los procesos (Procedimientos de SQL Server) que se indican en el diagrama y un mayor detalle de su aplicación es realizado en la descripción del Modelo de Cálculo.

##### Recargo por flete

El recargo por flete se calculó como el cociente entre los costos eficientes de fletes a obra y el costo total de adquisición de los componentes para cada tipo de obra-familia-subfamilia, durante el período de construcción.

En la determinación de este recargo, se considera que los traslados se realizan bajo programación en momentos apropiados, según los cronogramas de construcción de las obras.

El recargo por transporte se determinó en función de los siguientes parámetros:

* Distancia
* Distancia desde el puerto más cercano para materiales de importación
* Distancia desde la ciudad más cercana para insumos de procedencia local
* Distancia desde Santiago para insumos no disponibles localmente

En todos los casos estas distancias tienen como punto de destino la subestación o el punto medio de la línea que forman parte de la muestra.

Las distancias entre el origen y destino fueron determinadas en base al recorrido real a realizar, de acuerdo con las coordenadas de ubicación de cada instalación, para lo cual se utilizó la herramienta Google Maps.

* Tipo de suministro a transportar

En este aspecto se consideró la diferenciación entre transporte normal a granel y el transporte especial de equipos que, por sus características de peso y volumen, requieren de condiciones específicas de transporte que implican una logística más compleja, situación que incide en un mayor costo.

Para la determinación del costo de transporte, se cotizó el transporte especial y a granel para un conjunto de tramos, para un camión de 25 toneladas.

En esta oportunidad, teniendo en consideración la diferencia entre los materiales que se ocupan en su construcción, se procedió a determinar un factor de ocupación del camión, diferenciado por tipo de instalación.

Los valores de los factores de ocupación del camión obtenidos corresponden a un 88,5 % para líneas de transmisión y un 78,3 % para el caso de subestaciones.

Estos factores se determinaron en base a la relación peso volumen de familias de materiales representativos de las instalaciones. El detalle del cálculo se encuentra en archivo “Respaldo factor ocupación camión.xlsx”.

La respectiva cotización de los fletes se incluye en la hoja “Transporte” de archivo “Respaldos para Recargos”, archivo que consolida la totalidad de los respaldos utilizados en los cálculos de los Recargos.

Se debe entender que las distancias de los distintos viajes cotizados, los seguros de lo transportado, la conveniencia de los caminos a utilizar y las mejores horas de viaje para evitar demoras son de responsabilidad del transportista y es parte de los parámetros de su cotización. Se considera que las cotizaciones por ende incluyeron el tema de la congestión, considerando una velocidad media, indicando congestión mínima.

Los valores cotizados se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 28. Cotizaciones de transporte

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tramos | | Costo viaje transporte granel ($) | | Costo viaje transporte especial ($) |
| Camión 25 Ton. | | Camión cama baja capacidad mayor 40 Ton \* |
| Origen | Destino | 5 Viajes | 10 Viajes |
| Arica | Iquique | 411.800 | 403.564 | 1.138.234 |
| Antofagasta | Tocopilla | 321.360 | 314.933 | 986.759 |
| Antofagasta | Calama | 345.680 | 338.766 | 1.027.492 |
| Coquimbo | Ovalle | 243.840 | 238.963 | 856.923 |
| San Antonio | Santiago | 269.680 | 264.286 | 900.202 |
| Santiago | Antofagasta | 1.879.680 | 1.842.086 | 4.241.324 |
| Santiago | Puerto Montt | 1.625.080 | 1.592.578 | 3.814.904 |
| Talcahuano | Los Angeles | 287.920 | 282.162 | 930.752 |
| Puero Montt | Osorno | 265.120 | 259.818 | 892.565 |

En la cotización de la tabla precedente, se tiene valores para el caso de 5 viajes y de 10 viajes. Por la magnitud de los traslados se ha utilizado solamente el valor de hasta 5 fletes.

A partir de los valores cotizados y los factores de ocupación del camión, se determinó un valor para tramos entre 0 y 220 km y otro para una distancia mayor a 220 km. El valor corresponde al promedio de los valores cotizados para cada rango y sus valores se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 29. Parámetros para determinar costos de fletes

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Distancia (km) | USD / Ton\*km | | | |
| Subestaciones | | Líneas de Transmisión | |
| Granel | Transporte especial | Granel | Transporte especial |
|  |
| 85,2 | 0,214 | 0,471 | 0,190 | 0,417 |  |
| 108,0 | 0,184 | 0,387 | 0,163 | 0,342 |  |
| 115,0 | 0,176 | 0,366 | 0,155 | 0,324 |  |
| 141,0 | 0,153 | 0,309 | 0,135 | 0,273 |  |
| 188,0 | 0,128 | 0,246 | 0,113 | 0,217 |  |
| 218,0 | 0,119 | 0,221 | 0,105 | 0,195 |  |
| 310,0 | 0,100 | 0,172 | 0,088 | 0,152 |  |
| 1.033,0 | 0,118 | 0,173 | 0,104 | 0,153 |  |
| 1.337,0 | 0,105 | 0,149 | 0,093 | 0,131 |  |
| Tramo 0 -220 km | 0,162 | 0,333 | 0,144 | 0,295 |  |
| Tramo > 220 km | 0,108 | 0,164 | 0,095 | 0,145 |  |

Ilustración 4. Costo de flete según distancias



El respaldo de la determinación de los valores de ÜSD/Ton\*km se encuentra en archivo:” Det valor Ton-km.xlsx”

En base a la clasificación del tipo de transporte de los componentes del inventario, se estableció el tonelaje a transportar por cada uno y de esta manera se determinó el costo asociado al transporte.

El peso de los materiales y equipos se obtuvo de catálogos de equipos o de antecedentes en poder del Consultor.

El detalle de peso, tipo de transporte, bodegaje y procedencia se encuentra en el archivo Excel “Materiales\_peso\_transporte.xlsx”. Este archivo contiene un total de 4.972 registros, de los cuales 3.730 (75 %) fue posible establecer un respaldo. En tal sentido es importante destacar que estos últimos representan un 95 % del valor total de los materiales de la muestra. En general aquellos materiales que no fue posible respaldar, se debió a descripciones insuficientes o bien que no aplicaba la consideración de peso.

Los puertos de llegada, dedicados a cada una de las zonales, considerados son los siguientes:

* Arica.
* Iquique
* Antofagasta.
* Coquimbo.
* Valparaíso
* San Antonio.
* Talcahuano.
* Puerto Montt

Todos estos puertos tienen la capacidad para movilizar carga como la que se considera en las instalaciones de infraestructura eléctrica, ya sea en paquetes a granel o en contenedores. Particularmente, para la utilización en el modelo del puerto de Puerto Montt, se indagó respecto de su real capacidad para recepción y despacho de carga pesada. Se informó que está equipado para el movimiento de carga pesada, incluso para carga y descarga de contenedores.

En el caso de las líneas de transmisión, las distancias estimadas se incrementaron en un 25% del largo de la línea, considerando que el material se acumula en el centro de la línea y posteriormente se distribuye hacia ambos extremos en un recorrido medio de ¼ de la longitud de la línea.

Para las estructuras metálicas se considera adecuado el criterio que estima un 30% de procedencia de Santiago y el 70% restante sería de procedencia extranjera, en cuyo caso el transporte corresponde al traslado desde puerto a obra. La composición porcentual fue establecida en un análisis de la procedencia del inventario, cuyo respaldo se encuentra en el archivo: “Composición Materiales Puerto-Santiago.xlsx”.

Dependiendo de su origen, el flete se calculó de acuerdo con:

Subestaciones:

* Flete = Ton \* Do \* Cftkm [

Líneas de Transmisión

* Flete = Ton \* (Do + l\_linea\*0.25) \* Cftkm [

Donde:

Ton= toneladas de material [

Do = distancia a obra

Cftkm = costo de flete

l\_línea = longitud de la línea .

Para el caso del hormigón, se determinó el costo del transporte del m3 por kilómetro, el cual se aplicó a la distancia desde la ciudad más cercana, hasta cada una de las obras pertenecientes a la muestra.

De acuerdo a lo anterior, el flete de hormigón se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

* Flete = (Ton \* Do \* Mk)/Tm3

Donde:

Ton = toneladas de hormigón [

Do = distancia a obra

Mk = costo m3 por km [

Tm3 = 2.2 toneladas por m3 [

El detalle de la determinación de Mk, se encuentra en la hoja “Transporte”, perteneciente al archivo “Respaldo para Recargos.xlsx”.

Finalmente, tanto para las líneas como para las subestaciones, el flete total estará dado por:

Flete total = Flete desde puerto + Flete local + Flete desde Santiago + Flete de hormigón

La componente distancia a la obra y porcentaje de materiales, se aplica según el tipo de flete. El detalle del cálculo para cada caso se entrega en el archivo Excel “STZyD Fletes .xlsx”.

Todos los archivos mencionados en esta sección se encuentran en la carpeta “Modelo VI\Recargos porcentuales”.

##### Recargo por Bodegaje

El recargo por bodegaje se calculó como el cociente entre los costos de almacenamiento en bodega y el costo total de adquisición de todos los equipos y materiales destinados a la construcción de instalaciones de transmisión para cada tipo de obra-familia-subfamilia, durante el mismo periodo de tiempo considerado.

La metodología utilizada para la estimación del recargo por bodegaje fue análoga al caso del recargo por flete, es decir para el conjunto de instalaciones parte de la muestra, se diferenció para líneas y subestaciones exclusivamente aquellos equipos y materiales que en la práctica usual requieren ser almacenados en recintos cerrados, ya sea para evitar pérdidas o robos o que por sus características físicas no pueden permanecer a la intemperie.

En el caso de transformadores de poder, reactores y equipos de características similares en cuanto a peso y volumen, se asumió que no están afectos a bodegaje, dado que son transportados directamente a obra y que pueden ser almacenados a la intemperie dentro del recinto de la subestación.

Para el caso de elementos tales como equipos electrónicos de control y protección, tableros eléctricos o sus componentes, etc., se estimó que su traslado a terreno se realiza una vez que existe la construcción que los albergará, como la sala eléctrica, por lo que no requieren el uso de contenedores que permitan cumplir la función de bodega.

Consistente con este criterio, de minimizar la necesidad de almacenamiento se consideró un número de entregas tal que se minimice el costo.

Para este modelo no se considera costos por financiamiento del stock, debida consideración que los materiales se adquieren según su necesidad inmediata y que se podría interpretar que en los intereses intercalarios están incorporados.

Los materiales sujetos a bodegaje fueron clasificados dentro del inventario, según catálogo o antecedentes disponibles. La clasificación de materiales sujetos a bodegaje se puede encontrar en el archivo “Materiales\_peso\_transporte.xlsx”.

De acuerdo con lo anterior, la cantidad de contenedores se determinó en base al volumen de los materiales que requieren bodegaje, la duración del proyecto por tipo de obra y la capacidad volumétrica de almacenamiento por contenedor.

Para la determinación de la capacidad efectiva de almacenamiento por contenedor, se consideró el volumen disponible de un contenedor de 20 pies (33.2 m3) con un volumen disponible para estanterías de 16,9 m3, y un factor de utilización de estas de 86%, se llega finalmente a una capacidad neta de 14,6 m3 por contenedor.

El volumen asociado a materiales requerido por proyecto se determinó en base a un volumen promedio por tipo de elemento multiplicado por la cantidad de elementos existentes de cada tipo, en cada proyecto.

Considerando el volumen total requerido y la capacidad unitaria de cada contenedor, se llegó a establecer la cantidad de contenedores necesaria para cada tipo de obra.

El detalle del cálculo se encuentra en el archivo “Det\_Cantidad\_Contenedores” y la determinación del volumen medio por tipo de material se encuentra en archivo “Materiales\_peso\_transporte”.

De acuerdo con lo anterior, el costo de bodega estará dado por:

BO = dc \* n \* am + n \* cir + foc [USD]

Donde

BO Costo de bodegaje [USD]

n número de container requeridos

am arriendo mensual de un container [USD/container]

dc duración de la construcción [meses]

cir costo de instalación y retiro [USD/container]

foc Costo de traslado y retiro de contenedores hasta la obra [USD]

El costo de traslado y retiro de contenedores se determinó en función de un monto fijo más un variable dependiente de los kilómetros de distancia entre la ciudad más cercana y la cantidad de contenedores a movilizar, considerando un máximo de dos contenedores por viaje.

El detalle de la determinación de la función del flete, se encuentra en la hoja “Contenedor” de archivo “Det valor Ton-km.xlsx”.

Cabe señalar que la disminución en el costo de bodegaje respecto de la versión anterior se explica por el traspaso a gastos generales de los costos asociados al Bodeguero, Guardia y sus costos asociados.

El costo de arriendo e instalación y retiro de los contenedores corresponde a un valor de mercado que se obtuvo mediante cotización, cuyo respaldo se ubica en archivo “Respaldos para Recargos.xlsx”

Los valores obtenidos por el concepto de bodegaje por tipo de instalación se detallan a continuación:

**Tabla 30. Costo de Bodegaje de líneas de transmisión**

| **Cod\_rec\_Linea** | **Rango** | **Tensión** | **Costo Bodegaje ( USD)** | **Nro Lineas** | **Costo Medio de Bodegajes (USD)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LI-02** | Tramos de transporte entre 100 y 250 km | 110 | 18.697 | 5 | 3.739 |
| **LI-02** | Tramos de transporte entre 100 y 250 km | 154 | 3.541 | 1 | 3.541 |
| **LI-02** | Tramos de transporte entre 100 y 250 km | 220 | 3.760 | 1 | 3.760 |
| **LI-03** | Tramos de transporte entre 50 y 100 km | 44 | 2.737 | 1 | 2.737 |
| **LI-03** | Tramos de transporte entre 50 y 100 km | 66 | 12.167 | 4 | 3.042 |
| **LI-03** | Tramos de transporte entre 50 y 100 km | 110 | 21.051 | 7 | 3.007 |
| **LI-03** | Tramos de transporte entre 50 y 100 km | 154 | 6.423 | 2 | 3.211 |
| **LI-03** | Tramos de transporte entre 50 y 100 km | 220 | 5.948 | 1 | 5.948 |
| **LI-04** | Tramos de transporte entre 25 y 50 km | 23 | 2.487 | 1 | 2.487 |
| **LI-04** | Tramos de transporte entre 25 y 50 km | 33 | 2.119 | 1 | 2.119 |
| **LI-04** | Tramos de transporte entre 25 y 50 km | 44 | 4.555 | 2 | 2.278 |
| **LI-04** | Tramos de transporte entre 25 y 50 km | 66 | 12.249 | 5 | 2.450 |
| **LI-04** | Tramos de transporte entre 25 y 50 km | 110 | 23.599 | 10 | 2.360 |
| **LI-04** | Tramos de transporte entre 25 y 50 km | 154 | 2.579 | 1 | 2.579 |
| **LI-04** | Tramos de transporte entre 25 y 50 km | 220 | 2.555 | 1 | 2.555 |
| **LI-05** | Tramos de transporte entre 5 y 25 km | 33 | 1.806 | 1 | 1.806 |
| **LI-05** | Tramos de transporte entre 5 y 25 km | 44 | 1.780 | 1 | 1.780 |
| **LI-05** | Tramos de transporte entre 5 y 25 km | 66 | 12.076 | 6 | 2.013 |
| **LI-05** | Tramos de transporte entre 5 y 25 km | 110 | 17.094 | 9 | 1.899 |
| **LI-05** | Tramos de transporte entre 5 y 25 km | 154 | 2.084 | 1 | 2.084 |
| **LI-05** | Tramos de transporte entre 5 y 25 km | 220 | 2.179 | 1 | 2.179 |
| **LI-06** | Tramos de transporte entre 0 y 5 km | 33 | 1.270 | 1 | 1.270 |
| **LI-06** | Tramos de transporte entre 0 y 5 km | 66 | 8.954 | 7 | 1.279 |
| **LI-06** | Tramos de transporte entre 0 y 5 km | 110 | 4.441 | 3 | 1.480 |
| **LI-06** | Tramos de transporte entre 0 y 5 km | 154 | 1.666 | 1 | 1.666 |
| **LI-06** | Tramos de transporte entre 0 y 5 km | 220 | 1.908 | 1 | 1.908 |

Tabla 31. Costos de Bodegaje de grupos de subestaciones

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tipo** | **Costo Bodegaje (USD)** | **N° Subestaciones** | **Costo medio bodegaje (USD)** |
|  |
| 1 | 69.381 | 36 | 1.927 |  |
| 2 | 65.155 | 14 | 4.654 |  |
| 3 | 184.534 | 22 | 8.388 |  |

Todos los archivos mencionados en esta sección se encuentran en la carpeta “Modelo VI\Recargos porcentuales”.

##### Recargo por Ingeniería

En conformidad a lo señalado en las Bases, el recargo por Ingeniería se determina como el cociente entre los costos de Ingeniería eficientemente determinados y el costo total de las instalaciones de transmisión (incluidos costos de adquisición, fletes, bodegaje y montaje) correspondientes al conjunto de proyectos seleccionados. Estos costos de ingeniería, que son muy específicos de estos estudios, no están incluidos en los ítems de montaje o de cualquier otro recargo, por lo que se puede asegurar que no hay duplicidad de los costos informados.

Las Bases Técnicas indican explícitamente 27 subfamilias, de las cuales 6 corresponden a líneas y 21 corresponden a paños de subestaciones. De este total 5 subfamilias no existen en el universo de instalaciones. Del conjunto restante (22 subfamilias) se modelaron originalmente las 5 subfamilias de líneas de transmisión y 10 tipos de subfamilias de paños diferentes. Posteriormente, de acuerdo con lo establecido en las bases en el punto 3.4.1.4 letra b), se ha optado por abrir los modelos de línea que estaban por longitudes, para llevarlos a modelos que consideran las longitudes establecidas en las Bases y por 7 niveles de tensión, lo que llevó a 35 modelos de líneas.

Para completar los recargos de Ingeniería en aquellas subfamilias no representadas en la muestra de trabajo, se aplicaron técnicas de homologación o interpolación, que se muestran más adelante y en las planillas memorias de cálculos.

Para efectos del modelamiento de las actividades necesarias para desarrollar los estudios de Ingeniería se establecieron los conceptos generales o comunes recogidos de la práctica de la industria, de estudios de procesos tarifarios de esta oficina o de otros, principalmente del estudio de Transmisión Zonal 2018-2019 (zona F) y de la opinión de personal técnico experto. En este recargo, se aprecia una convergencia progresiva en estudios de esta índole. El modelo se basa en la determinación de costos de profesionales que participan del estudio de Ingeniería con una dedicación de tiempo acorde a cada actividad.

Los conceptos que se consideraron son:

* Ingeniería conceptual, estudios de prefactibilidad y estudios eléctricos
* Ingeniería Básica y de Detalle, tanto en aspectos eléctricos, geotécnicos, civiles, mecánicos y administrativos, que participan de las definiciones de las obras.

Como la Ingeniería se encuentra muy mayoritariamente externalizada en las empresas del sector transmisión, en el modelamiento se sigue esta misma tendencia, de manera que al establecer el personal participante en el proyecto se valoriza en su condición de personal externo o de empresas contratistas.

En este modelo los costos de Ingeniería se calculan con la siguiente ecuación:

**Costo de Ingeniería = (Costos de Rem. Personal externo + Gastos asociados) \* Utilidad del contratista + Costos de personal propio**

En términos específicos las remuneraciones, tanto del personal externo o interno, que constituye la cuota principal de la inversión en Ingeniería se valorizan a través de una Encuesta de Remuneraciones de público conocimiento, como es la Encuesta SIREM XXI de la auditora PwC, que se ha caracterizado en el capítulo correspondiente de este informe. Para cada nivel profesional participante de los costos de Ingeniería se hizo una homologación para asignar cargos en la encuesta de Remuneración, donde se siguió utilizando la muestra especial.

La homologación se entrega en la siguiente tabla:

Tabla 32. Homologación de cargos para cálculo de Recargos – personal externo

| Cargo | Cargos Encuesta PWC 2019 | Encuesta / Percentil | Compensación como externo marzo 2019 ($) | Compensación como externo dic 2017 (US$) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Jefe de Proyecto técnico | Subgerente de Ingeniería | ME 25% | 5.814.578 | 8.869 |
| Ingeniero eléctrico senior de estudios eléctricos | Jefe de Proyectos Técnicos | ME 25% | 3.918.908 | 5.978 |
| Ingeniero eléctrico de estudios | Ingeniero II | ME 25% | 2.058.340 | 3.140 |
| Dibujante técnico | Dibujante II | ME 25% | 1.057.059 | 1.612 |
| Ingeniero eléctrico senior de proyectos | Jefe de Proyectos Técnicos | ME 25% | 3.918.908 | 5.978 |
| Ingeniero eléctrico de proyectos | Ingeniero II | ME 25% | 2.058.340 | 3.140 |
| Ingeniero geomensor | Ingeniero Geomensor I | EG 25% | 1.417.830 | 2.163 |
| Ayudante geomensor | Ingeniero Geomecánico / Geotécnico III | EG 25% | 1.213.584 | 1.851 |
| Geotécnico | Ingeniero Geomecánico / Geotécnico I | EG 25% | 3.908.653 | 5.962 |
| Ayudante Geotécnico | Ingeniero Geomecánico / Geotécnico III | EG 25% | 1.213.584 | 1.851 |
| Ingeniero civil estructural senior | Jefe de Obras Civiles | ME 25% | 3.337.702 | 5.091 |
| Ingeniero civil estructural junior | Ingeniero de Obras Civiles I | ME 25% | 2.401.179 | 3.663 |
| Ingeniero civil mecánico senior | Ingeniero I | ME 25% | 2.843.725 | 4.338 |
| Ingeniero civil mecánico junior | Ingeniero II | ME 25% | 2.058.340 | 3.140 |
| Secretaria | Secretaria | ME 25% | 694.508 | 1.059 |
| Administrativo contable | Asistente de Contabilidad I | ME 25% | 718.671 | 1.096 |
| Analista Control de gestión | Analista Control de Gestión I | ME 25% | 1.943.118 | 2.964 |
| Ingeniero costos | Analista Control de Gestión I | ME 25% | 1.943.118 | 2.964 |
| Ingeniero eléctrico senior de estudios eléctricos | Jefe de Proyectos Técnicos | ME 25% | 3.918.908 | 5.978 |
| Administrador de contratos | Administrador de Contratos II | ME 25% | 2.287.328 | 3.489 |
| Asistente de Oficina Técnica | Asistente de Oficina Técnica | ME 25% | 717.724 | 1.095 |
| Analista de Presupuesto | Analista de Presupuesto I | ME 25% | 1.690.634 | 2.579 |
| Jefe de Obras Civiles | Jefe de Obras Civiles | ME 25% | 3.337.702 | 5.091 |
| Prevencionista de riesgos | Experto en Prevención de Riesgos | ME 25% | 1.738.865 | 2.652 |
| Jefe Técnico | Jefe de Terreno I | ME 25% | 2.838.044 | 4.329 |
| Especialista medio ambiente | Especialista en Control Ambiental I | ME 25% | 2.500.228 | 3.814 |
| Bodeguero II | Bodeguero II | ME 25% | 628.138 | 958 |
| Comprador | Comprador II | ME 25% | 855.075 | 1.304 |
| Guardia de Seguridad | Guardia de Seguridad II | ME 25% | 542.957 | 828 |

En planilla “Rem personal recargos.xlsx” se encuentra en la página “Homologación” la justificación de las homologaciones indicadas en las columnas “Cargo” y “Cargo Encuesta PWC 2019” de la tabla anterior y se encuentra también las descripciones de los cargos que aporta la Encuesta de Remuneraciones.

Si se observa la columna Encuesta/percentil se aprecia que una mayoría de cargos se encuentran homologados con cargos de la Encuesta Muestra Especial con su percentil 25%, mientras que 4 cargos se les indica utilizando la Encuesta General, siempre con el percentil 25%. Esto ocurre porque en la Muestra especial no se tiene cargos tan coincidentes como si se encuentran en la Encuesta general.

Para reflejar una condición de contratista ya se ha normalizado en los estudios de este tipo, que el personal externo se valoriza con el percentil 25% de dicha encuesta y se ha reducido la cantidad de beneficios asumidos para el personal interno a los que se encuentran incorporados en las remuneraciones bases de la Encuesta, no incluyendo los otros beneficios adicionales.

Es así como quedan incorporados los beneficios más comúnmente otorgados en la realidad de las empresas nacionales, como Bono de Navidad, Bono de Fiestas Patrias, Asignación de colación y Asignación de movilización. Se ha indicado que estos beneficios tienen muy alto nivel de ocurrencia en las empresas, donde todos superan el 80% de presencia.

La valorización del costo del personal de contratistas incluye las obligaciones legales asociadas a la remuneración. En este concepto se incorporan el seguro de accidentes del trabajo, el seguro de cesantía totalmente de cargo del empleador y el seguro de invalidez y sobrevivencia. No se considera costos por provisión de indemnizaciones, dado que los contratistas tienen la posibilidad de no pagar este beneficio cuando a los trabajadores se les extiende contratos temporales menores a 11 meses.

También se incorporan costos asociados a la actividad normal de las personas, como oficinas, gastos de oficinas, gastos en soporte IT, gastos en viáticos y en vehículos y gastos especiales. Estos costos y gastos se encuentran respaldados en archivo “Respaldos para Recargos.xlsx.”, ubicado en la carpeta “Modelo VI\Recargos porcentuales”

Tanto los costos por compensaciones y costos asociados al personal externo que se indicaron, está sujetos a un 10,0% de utilidad del contratista.

Independientemente al trabajo de desarrollo de proyectos por personal externo, la empresa propietaria del proyecto despliega personal calificado para la actividad de revisión y aprobación de los proyectos, lo que ha sido modelado de manera análoga al personal externo. En este punto se podría escoger que la revisión técnica de los proyectos encargados a contratistas sea realizada por otro contratista o personal técnico externo, pero eso solo introduce un nuevo eslabón en la cadena porque la empresa mandante definitivamente necesita aprobar los estudios y mantener conocimiento experto entre su personal.

Observando el listado de los costos considerados para el cálculo del recargo, se aprecia que sólo corresponde a la labor de desarrollar los estudios de Ingeniería, por lo que estos costos no se encuentran duplicados ni son redundantes de costos indicados en los otros recargos.

Tabla 33. Homologación de cargos para cálculo de Recargos - Personal interno

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cargo** | **Cargos Encuesta PWC 2019** | **Encuesta / Percentil** | **Compensación como interno marzo 2019** | **Compensación como interno dic 2017 (US$)** |
| Jefe de Proyecto técnico | Subgerente de Ingeniería | ME 50% | 6.458.117 | 9.851 |
| Ingeniero eléctrico senior de estudios eléctricos | Jefe de Proyectos Técnicos | ME 50% | 4.524.596 | 6.902 |
| Ingeniero eléctrico junior de estudios eléctricos | Ingeniero II | ME 50% | 2.614.552 | 3.988 |
| Ingeniero civil estructural senior | Jefe de Obras Civiles | ME 50% | 3.687.864 | 5.790 |

La valorización del costo de personal interno para labores de revisión de proyectos se basa en la misma Encuesta de Remuneración en su versión Muestra Especial, con el percentil 50% y adicionando los costos de las obligaciones legales que son el seguro de accidentes del trabajo, el seguro de cesantía, en este caso parcialmente de cargo del empleador y el seguro de invalidez. Se sigue considerando los beneficios base indicados anteriormente como Aguinaldo de Fiestas Patrias, Aguinaldo de Navidad, Asignación de colación y Asignación de movilización, a los que se agregan otros aportes que representan un costo empresa, que están indicados y priorizados en la Encuesta de Remuneraciones de PwC como existentes en las empresas con una presencia superior al 50%. Estos beneficios son la asignación de celular, aniversario de la empresa, reconocimiento por años de servicio, maternidad (sala cuna), plan complementario de salud, seguro de vida, bono de nacimiento y bono de matrimonio.

Como resultado del modelamiento de las compensaciones, el personal externo tiene valores en igualdad de cargos de los modelados para personal externo entre un mínimo del 79% y un máximo del 90% de los valores del personal interno, con un promedio general en todos los cargos utilizados como externos del 83%.

Como resultado del modelo general para la determinación del recargo de Ingeniería se tiene que el monto del servicio externo, con el personal externalizado y con sus costos asociados, representa valores desde el 75 al 93% % del total del recargo, mientras que la valorización de las actividades internas alcanza desde el 7% al 25% del total.

En el procedimiento utilizado para el cálculo detallado de la Ingeniería se define un conjunto de actividades de Ingeniería requeridas, cada una de las cuales tendrá asociado el personal, el tiempo de dedicación y recursos para realizar su función de manera eficiente.

Para el caso de los paños de subestaciones se ha considerado el siguiente desglose mínimo de actividades:

**Tabla 34. Actividades de Ingeniería para paños de subestaciones**

| **Concepto** | **Actividad** |
| --- | --- |
| **Ingeniería Conceptual** | Disposición general y esquema unilineal general |
|  | Estudio de impacto eléctrico |
|  | Estudio conceptual de control y protecciones |
|  | Estimación de costos |
|  | Memoria descriptiva y criterios de diseño |
| **Ingeniería Básica** | Proyecto de obras civiles, de equipos y terreno |
|  | Topografía |
|  | Mecánica de suelos |
|  | Estudio de corto circuito |
|  | Estudio de impacto estático |
|  | Estudio de impacto dinámico |
|  | Estudio y proyecto de control y protecciones |
| **Ingeniería de detalles** | Especificaciones y Planos de obras civiles |
|  | Especificaciones y Planos de montaje de equipos |
|  | Especificaciones y Planos de Control y Protecciones |
|  | Sala eléctrica |
|  | Malla de tierra |
|  | Bases de licitación obras civiles |
|  | Bases de licitación provisión y montaje de equipos |
|  | Bases de licitación proyecto de control y protecciones |

Al respecto de la cantidad de actividades enumeradas se puede indicar que en esta versión se ha abierto varias actividades, para entregar mayor detalle. De las indicadas en la tabla anterior, varias de ellas todavía son divisibles en actividades o tareas más específicas, pero dada la cantidad de modelos desarrollados se ha optado por un número de actividades que incorporan varias tareas en sí mismas. Si se abriera más el abanico de actividades a actividades más pequeñas obligaría a compartir las horas de dedicación a cada cual, ya que los tiempos incorporados a las actividades indicadas los incorporan. A este respecto se presenta un análisis de los tiempos considerados en la misma planilla de cálculo de “STZyD Recargo de Ingeniería.xlsx”, en su página “Comparativo con Modelo” donde se comparan los tiempos de dedicación de este estudio versus el tiempo de dedicación del modelo original adoptado. En la misma planilla se adiciona un análisis entre el modelo base actual con el modelo de otro largo de línea en el caso de línea o de otra tensión en el caso de paños, para observar la coherencia de los tiempos asignados por actividades.

Para el caso de los paños de transformación se ha considerado el siguiente desglose de actividades, donde vale el mismo análisis anterior, no obstante, se han agregado 2 actividades respecto del informe anterior:

Tabla 35. Actividades de Ingeniería para Paños de transformación

| **Concepto** | **Actividad** |
| --- | --- |
| **Ingeniería Conceptual** | Disposición general y esquema unilineal general |
|  | Estudio de dimensionamiento |
|  | Estimación de costos y evaluación económica |
| **Ingeniería básica y de detalles** | Diseño eléctrico y civil |
| Topografía |
| Especificaciones y Planos de obras civiles |
| Especificaciones técnicas |
|  | Especificaciones y Planos de Control y Protecciones |
|  | Estudio sísmico |
|  | Planos de montaje de equipo |
|  | Cálculo de Malla de tierra |
|  | Bases de licitación obras civiles |
|  | Bases de licitación provisión y montaje de transformador |
|  | Bases de licitación proyecto de control y protecciones |

Para las líneas de transmisión se ha considerado el siguiente desglose de actividades, donde vale el mismo análisis explicado anteriormente, no obstante se ha adicionado una nueva actividad respecto de la versión anterior al conjunto que se muestra a continuación:

**Tabla 36. Actividades de Ingeniería para líneas de transmisión**

| Concepto | Actividad |
| --- | --- |
| **Ingeniería Conceptual** | Prefactibilidad eléctrica de conexión |
|  | Alternativas de trazados |
|  | Propuesta familia de estructuras |
|  | Cubicación y valorización preliminar |
|  | Evaluación económica de alternativas |
|  | Memoria descriptiva y criterios de diseño |
| Ingeniería Básica | Definición de trazado línea y franja de seguridad |
|  | Catastro de servidumbres |
|  | Topografía |
|  | Cálculo preliminar de ubicación de estructuras |
|  | Cálculo de esfuerzos y tipo de estructuras |
|  | Replanteo y estacado en terreno |
|  | Cálculo de conductor óptimo |
|  | Cálculo de aislación |
| **Ingeniería de detalles** | Medición de resistividad |
|  | Cálculo mecánico de estructuras |
|  | Cálculo mecánico de conductores |
|  | Detalle de abatimiento, secuencia de fases y transposiciones |
|  | Detalles de montaje de morsetería, herrajes, aislación, sistema de puesta a tierra y elementos de estructura |
|  | Mecánica de suelo |
|  | Calculo de fundaciones |
|  | Cálculo de puesta a tierra de estructuras |
|  | Confección de listado cubicado de materiales para la línea |
|  | Tablas de temple |
|  | Planos de perfil longitudinal, transversal y de planta de la línea, planos de estructuras y equipamiento de la línea |
|  | Especificaciones técnicas para adquisición de suministros para la obra |
|  | Bases técnicas para ejecución de la obra |

Si se analiza las actividades consideradas para el cálculo del recargo Ingeniería se aprecia que no hay ninguna posibilidad que estas actividades estén consideradas en otros recargos, dado que son actividades exclusivamente de la Ingeniería de los proyectos, por lo que se puede asegurar que no hay redundancias implícitas en el modelo.

Para cada actividad se estimó la cantidad de días de dedicación requeridos por las categorías de los profesionales, las que se obtuvieron de información de los propios consultores y de otros estudios tarifarios, en particular del estudio de transmisión zonal 2018-2019. Como se ha indicado el modelo original se presenta en archivo Excel denominado “F\_Costo Ingeniería Fijo.xlsx”. Ese modelo sirvió de base para el modelo de este estudio, donde se agregaron una cantidad importante de otros tipos de proyectos, pretendiendo aumentar la cobertura de las instalaciones. Para la asignación de los tiempos se hizo un crecimiento o decrecimiento de los tiempos de cada actividad según la mayor o menor complejidad de los paños o la mayor o menor longitud de las líneas, en concordancia con la experiencia del Consultor. En archivo Excel “Memoria Ingeniería.xlsx” se muestra un análisis del modelo actual indicando como se ha basado en el modelo de transmisión zonal 2018-19 y un segundo análisis explicativo de como se ha realizado un escalamiento de valores hacia otras líneas o paños.

El modelo se basa en el estándar de 180 horas por mes de trabajo.

Para la nueva estructura de subfamilias de líneas, que se abrieron por 7 niveles de tensión, se aplicó una parametrización sobre las actividades que efectivamente requerirían una dedicación mayor o menor según el nivel de tensión. La parametrización aplicada fue la siguiente:

Tabla 37: Parametrización de actividades según tensión

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ACTIVIDAD** | **23 KV** | **33 KV** | **44 KV** | **66 KV** | **110 KV** | **154 KV** | **220 KV** |
| Prefactibilidad eléctrica de conexión | 0,90 | 0,94 | 0,97 | 1,00 | 1,05 | 1,1 | 1,15 |
| Cálculo de esfuerzos y tipo de estructuras | 0,90 | 0,94 | 0,97 | 1,00 | 1,05 | 1,1 | 1,15 |
| Cálculo de conductor óptimo | 0,90 | 0,94 | 0,97 | 1,00 | 1,05 | 1,1 | 1,15 |
| Cálculo mecánico de estructuras | 0,90 | 0,94 | 0,97 | 1,00 | 1,05 | 1,1 | 1,15 |
| Cálculo de fundaciones | 0,90 | 0,94 | 0,97 | 1,00 | 1,05 | 1,1 | 1,15 |
| Cálculo de puesta a tierra de estructuras | 0,90 | 0,94 | 0,97 | 1,00 | 1,05 | 1,1 | 1,15 |

La base de cálculo original (cuando el modelo solo tenía líneas sin consideración de tensiones), se consideró centrada en la tensión de 66 KV, que se parametrizó con el factor 1.0. La tensión de 66KV es central en el conjunto de tensiones y es la que posee la mayor cantidad de líneas. Desde ese punto hacia mayores tensiones se aplicaron parámetros sobre 1,0 que aumentan los tiempos de dedicación y bajo esa tensión se aplicaron parámetros menores a 1,0 que disminuyen el tiempo de dedicación. En cada página del archivo de cálculo de Ingeniería de líneas se encuentra la celda C3 que permite parametrizar la planilla según la tensión que se escoja. En la planilla Excel “Memoria Ingeniería.xlsx” se explica la parametrización.

El costo del valor de las fracciones de mes para las diferentes personas profesionales dentro del proyecto se determinó del valor mensual de las remuneraciones ya descrito y se procedió a consolidar todos los costos de inversión en Ingeniería Externa e Interna.

En los casos particulares de los paños de transformación se optó por adicionar un nuevo modelo o subfamilia, ejecutando esta vez 3 modelos, uno para transformadores de 20 MVA o menores y otro para transformadores entre 20 MVA y 100 MVA y otro para transformadores sobre 100 MVA. Para el caso de los paños de subestaciones se optó por considerar equivalentes los casos de Paños de 33 KV y Paños menores de 33 KV y el resultado del paño de 154 KV se ha calculado como la media entre los paños de 110 y 220 KV.

La distribución del costo de este recargo se hizo en función del costo de los materiales por instalación en igual forma al criterio aplicado en Fletes y Bodegaje.

El detalle de los cálculos se encuentra en planilla “STZyD Recargo de Ingeniería.xlsx” dentro de la carpeta “Modelo VI\Recargos porcentuales”. En el anexo 10 se presenta los resultados de la asignación de cargos de la encuesta de remuneraciones a los cargos considerados en la empresa eficiente tanto para el personal propio como para el tercerizado.

La salida de este Recargo es monetaria en US$ y luego se determina el % de recargo en la planilla “STZyD Calculo VNR LINEAS y SSEE.xlsx”. En las hojas “LLTT y Recargos” y “SSEE y Recargos” se encuentran los valores monetarios y porcentuales resultantes de los modelos. En las hojas “LLTT Recargos completos” y “SSEE Recargos completos” se ha completado los valores de recargos a algunos segmentos de subfamilias-zonas que no se encontraban representados en las muestras, siempre aplicando valores promedios relacionados. La selección del valor promedio obedece a que se opina que el promedio es el mejor estadígrafo para representar con un valor un conjunto de valores, superior a otros estadígrafos como máximo, mínimo o diferentes percentiles.

Finalmente, los valores que exceden el porcentaje de 10,2% fueron ajustados a este valor tope máximo. El valor de 10,2% se obtuvo a partir del Dictamen 2-2017 del Panel de Expertos referido al plan de expansión de Transmisión Troncal período 2016 – 2017, desde donde se tomó el promedio de los valores dictaminados para un grupo de obras que fueron objeto de discrepancias por parte de las empresas. El detalle de las obras consideradas, se encuentra en la hoja “Panel 2-2017” incluída en el archivo “Respaldo para Recargos.xlsx”.

##### Gastos generales

El recargo por gastos generales se determina como el cociente entre los costos eficientes de gastos generales y el costo total de instalaciones de transmisión (incluidos costos de adquisición, fletes, bodegaje y montaje) correspondiente al conjunto de proyectos seleccionado.

De acuerdo con lo indicado en las Bases Técnicas, los costos por Gastos Generales (Gg) comprenderán los siguientes puntos:

* Administración de obras contratadas a terceros; y
* Otros costos asociados a gastos generales debidamente justificados y respaldados.

Para la determinación de los gastos generales se utilizó modelos diferenciados, según se trata de obras de líneas de transmisión o de subestaciones. En ambos casos se consideró para el personal, una disponibilidad de 180 h/mes y la valorización del conjunto de actividades y recursos se distribuyó por tipo de instalación, en función del monto de los valores de materiales involucrados en cada tipo de obra.

El modelo de cálculo ha considerado la administración de obras contratadas a terceros con sus costos de compensaciones y otros costos asociados a su actividad y a la contraparte empresa para supervisión del contratista. El modelo que se toma como referencia es el modelo del estudio tarifario zonal F del proceso 2015-2018, adecuado en su asignación de tiempos por el equipo de trabajo de este proceso en base a la experiencia del Consultor. Los porcentajes de tiempo asignados a los participantes son por el período completo de duración de los tipos de obras.

En archivo “Análisis de modelos de GG.xlsx”, se incluye el modelo base (líneas y subestaciones), el simplificado que solo considera la etapa de construcción y puesta en servicio y finalmente un comparativo entre la cantidad de horas hombre contenido por cada uno.

Al igual que en el caso de Ingeniería, el personal externo se valoriza con el percentil 25% de la Encuesta SIREM XXI de la auditora PwC y se ha reducido la cantidad de beneficios solo a los beneficios que se encuentran incorporados en las remuneraciones bases de la encuesta y que son Aguinaldo de Fiestas Patrias, Aguinaldo de Navidad, Asignación de colación y Asignación de movilización.

A este personal tanto interno como externo se le adicionó costos de instalaciones de oficinas, accesorios del personal, movilización y comunicación (telefonía)

El personal dedicado a la atención de bodegas fue considerado en este Recargo de Gastos Generales, que corresponde a Bodeguero y a Guardia, lo que implica considerar los costos de sus remuneraciones y los gastos asociados al personal, tales como: telefonía, vestuario, equipamiento, servicios básicos, alimentación y transporte, en este recargo de GG. En las planillas de cálculo de los Recargos de Gastos Generales se puede apreciar que para el personal externo o de contratistas se define el número efectivo de dotación, incluyendo los cargos de Bodeguero y Guardia con dedicación al 100%, con lo cual se calcula posteriormente los costos asociados a todo el personal incluyendo este personal, por lo que se puede asegurar que se ha incorporado los costos asociados a este personal. Los costos del personal externo y sus gastos se incrementan en un 10% por el concepto de utilidad del contratista.

Los gastos generales no están incluidos en los ítems de montaje o en cualquier otro ítem de recargos, a fin de evitar duplicidad de costos informados.

A continuación, se describe la metodología utilizada para cada tipo de instalación.

* **Líneas de Transmisión**

A igual que en los casos de fletes y bodegaje, se agrupó en base a la longitud de los tramos ampliando la apertura adicionalmente hasta el nivel de tensión de cada uno, factor que tiene relación directa en la diferenciación de los gastos generales.

Para cada tipo de obra se definió los recursos necesarios y una plantilla de personal con un porcentaje de dedicación en función de los requerimientos del actual proceso.

En la tabla siguiente se muestra el detalle de la plantilla de personal asociado a obras de líneas de transmisión

Tabla 38. Dedicación de personal en obras de Líneas de Transmisión

| Tipo Línea | Tensión (kV) | Empresa | | | Contratista | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jefe de Proyecto Técnico | Analista Control de Gestión | Ingeniero Proyectos Técnicos I | Jefe Técnico | Asistente de Oficina Técnica | Guardia | Bodeguero II | Administrador de contratos | Jefe de Obras Civiles | Prevencionista de Riesgos | Especialista Medio Ambiente | Comprador |
| LI-02 | 110 | 10% | 10% | 20% | 100% | 40% | 100% | 100% | 100% | 50% | 20% | 10% | 20% |
| LI-02 | 154 | 10% | 10% | 20% | 100% | 40% | 100% | 100% | 100% | 50% | 20% | 10% | 20% |
| LI-02 | 220 | 10% | 10% | 20% | 100% | 40% | 100% | 100% | 100% | 60% | 20% | 10% | 20% |
| LI-03 | 44 | 10% | 10% | 20% | 80% | 40% | 100% | 100% | 80% | 50% | 20% | 10% | 20% |
| LI-03 | 66 | 10% | 10% | 20% | 80% | 40% | 100% | 100% | 80% | 50% | 20% | 10% | 20% |
| LI-03 | 110 | 10% | 10% | 20% | 80% | 40% | 100% | 100% | 80% | 55% | 20% | 10% | 20% |
| LI-03 | 154 | 10% | 10% | 20% | 80% | 40% | 100% | 100% | 80% | 55% | 20% | 10% | 20% |
| LI-03 | 220 | 10% | 10% | 20% | 80% | 40% | 100% | 100% | 80% | 60% | 20% | 10% | 20% |
| LI-04 | 23 | 10% | 10% | 20% | 50% | 40% | 100% | 100% | 50% | 35% | 10% | 10% | 20% |
| LI-04 | 33 | 10% | 10% | 20% | 50% | 40% | 100% | 100% | 50% | 40% | 10% | 10% | 20% |
| LI-04 | 44 | 10% | 10% | 20% | 50% | 40% | 100% | 100% | 50% | 45% | 10% | 10% | 20% |
| LI-04 | 66 | 10% | 10% | 20% | 50% | 40% | 100% | 100% | 50% | 45% | 10% | 10% | 20% |
| LI-04 | 110 | 10% | 10% | 20% | 50% | 40% | 100% | 100% | 50% | 50% | 10% | 10% | 20% |
| LI-04 | 154 | 10% | 10% | 20% | 50% | 40% | 100% | 100% | 50% | 50% | 10% | 10% | 20% |
| LI-04 | 220 | 10% | 10% | 20% | 50% | 40% | 100% | 100% | 50% | 60% | 10% | 10% | 20% |
| LI-05 | 33 | 10% | 10% | 20% | 25% | 40% | 100% | 100% | 25% | 35% | 10% | 10% | 20% |
| LI-05 | 44 | 10% | 10% | 20% | 25% | 40% | 100% | 100% | 25% | 40% | 10% | 10% | 20% |
| LI-05 | 66 | 10% | 10% | 20% | 25% | 40% | 100% | 100% | 25% | 45% | 10% | 10% | 20% |
| LI-05 | 110 | 10% | 10% | 20% | 25% | 40% | 100% | 100% | 25% | 50% | 10% | 10% | 20% |
| LI-05 | 154 | 10% | 10% | 20% | 25% | 40% | 100% | 100% | 25% | 55% | 10% | 10% | 20% |
| LI-05 | 220 | 10% | 10% | 20% | 25% | 40% | 100% | 100% | 25% | 60% | 10% | 10% | 20% |
| LI-06 | 33 | 10% | 10% | 20% | 25% | 40% | 100% | 100% | 25% | 35% | 10% | 10% | 20% |
| LI-06 | 66 | 10% | 10% | 20% | 25% | 40% | 100% | 100% | 25% | 40% | 10% | 10% | 20% |
| LI-06 | 110 | 10% | 10% | 20% | 25% | 40% | 100% | 100% | 25% | 50% | 10% | 10% | 20% |
| LI-06 | 154 | 10% | 10% | 20% | 25% | 40% | 100% | 100% | 25% | 50% | 10% | 10% | 20% |
| LI-06 | 220 | 10% | 10% | 20% | 25% | 40% | 100% | 100% | 25% | 60% | 10% | 10% | 20% |

A continuación, se entrega Tabla con los gastos totales unitarios de líneas y el tiempo de duración de las obras:

Tabla 39. Gasto General por tipo de línea con duración de obras

| **Tipo Obra-Fam-Linea** | **Tensión (kV)** | **Plazo construcción** | **G.G.por Línea (USD)** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tramos de transporte entre 100 y 250 km | 110 | 27 | | 606.103 |
|  | 154 | 28 | | 628.524 |
|  | 220 | 28 | | 644.862 |
| Tramos de transporte entre 50 y 100 km | 44 | 20 | | 390.258 |
|  | 66 | 22 | | 429.209 |
|  | 110 | 22 | | 460.513 |
|  | 154 | 24 | | 502.311 |
|  | 220 | 24 | | 509.313 |
| Tramos de transporte entre 25 y 50 km | 23 | 14 | | 218.646 |
|  | 33 | 14 | | 222.730 |
|  | 44 | 14 | | 226.815 |
|  | 66 | 16 | | 259.111 |
|  | 110 | 16 | | 263.779 |
|  | 154 | 18 | | 296.658 |
|  | 220 | 18 | | 307.161 |
| Tramos de transporte entre 5 y 25 km | 33 | 10 | | 133.715 |
|  | 44 | 10 | | 136.632 |
|  | 66 | 12 | | 167.311 |
|  | 110 | 12 | | 170.812 |
|  | 154 | 14 | | 203.242 |
|  | 220 | 14 | | 207.326 |
| Tramos de transporte entre 0 y 5 km | 33 | 6 | | 80.526 |
|  | 66 | 6 | | 82.276 |
|  | 110 | 8 | | 114.122 |
|  | 154 | 10 | | 142.467 |
|  | 220 | 10 | | 148.302 |

De acuerdo al producto de la cantidad de líneas por rango de longitud y su respectivo gasto general se obtiene el total de Gasto general tipo de obra, que se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 40. Gastos generales por tipo de líneas con cantidad de líneas

| **Tipo Obra-Fam-Linea** | **Tensión (kV)** | **Cantidad de líneas** | **Total G.G muestra por Tipo-Obra-Fam (USD)** |
| --- | --- | --- | --- |
| Tramos de transporte entre 100 y 250 km | 110 | 5 | 3.030.515 |
|  | 154 | 1 | 628.524 |
|  | 220 | 1 | 644.862 |
| Tramos de transporte entre 50 y 100 km | 44 | 1 | 390.258 |
|  | 66 | 4 | 1.716.836 |
|  | 110 | 7 | 3.223.591 |
|  | 154 | 2 | 1.004.622 |
|  | 220 | 1 | 509.313 |
| Tramos de transporte entre 25 y 50 km | 23 | 1 | 218.646 |
|  | 33 | 1 | 222.730 |
|  | 44 | 2 | 453.630 |
|  | 66 | 5 | 1.295.555 |
|  | 110 | 10 | 2.637.790 |
|  | 154 | 1 | 296.658 |
|  | 220 | 1 | 307.161 |
| Tramos de transporte entre 5 y 25 km | 33 | 1 | 133.715 |
|  | 44 | 1 | 136.632 |
|  | 66 | 6 | 1.003.866 |
|  | 110 | 9 | 1.537.308 |
|  | 154 | 1 | 203.242 |
|  | 220 | 1 | 207.326 |
| Tramos de transporte entre 0 y 5 km | 33 | 1 | 80.526 |
|  | 66 | 7 | 575.932 |
|  | 110 | 3 | 342.366 |
|  | 154 | 1 | 142.467 |
|  | 220 | 1 | 148.302 |

Para cada Tipo-Obra-Familia-Zona se determina el porcentaje de recargo de gasto general, como el cociente entre el total de gasto general por longitud de tramo, sobre la suma del respectivo (costo de adquisición + costo de flete + costo de bodegaje + costo de montaje), que se encuentra en archivo Excel “STZyD CALCULO VNR LINEAS Y SSEE.xlsx”.

* **Subestaciones**

En este caso el modelo utilizado también mantuvo la clasificación de los tres tipos de obras utilizados en la determinación de los fletes y bodegaje. En base a esto se definió la estructura de personal e infraestructura requerida para la ejecución de las obras.

La estructura de personal definida para subestaciones fue la siguiente:

Tabla 41. Definición de personal en obras de subestaciones

| Dependencia | Personal | Tipo de obra | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Empresa | Jefe de Proyecto Técnico | 10% | 20% | 30% |
| Empresa | Analista Control de Gestión | 40% | 40% | 50% |
| Empresa | Ingeniero Eléctrico de Estudios | 10% | 20% | 60% |
| Contratista | Jefe Técnico | 80% | 80% | 80% |
| Contratista | Asistente de Oficina Técnica | 20% | 40% | 50% |
| Contratista | Guardia | 100% | 100% | 100% |
| Contratista | Bodeguero II | 100% | 100% | 100% |
| Contratista | Administrador de Contratos | 80% | 80% | 80% |
| Contratista | Ingeniero Eléctrico de Proyectos | 50% | 50% | 80% |
| Contratista | Jefe de Obras Civiles | 25% | 40% | 40% |
| Contratista | Prevencionista de Riesgos | 30% | 30% | 30% |
| Contratista | Especialista Medio Ambiente | 10% | 10% | 10% |
| Contratista | Comprador | 20% | 20% | 20% |

El respaldo de la evaluación se encuentra en el archivo Excel “STZyD G Generales\_LLTT.xlsx”, donde al seleccionar el parámetro rango de línea (celda C4), se calcula automáticamente el gasto general, asociado al rango seleccionado.

Los valores obtenidos se entregan en la siguiente tabla:

Tabla 42. Gastos Generales por tipo de obras de subestaciones

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Grupo** | **Plazo construcción** | **Gastos Generales Total (USD)** | **Cantidad SSEE muestra** |
| 1 | 12 | 260.362 | 36 |
| 2 | 18 | 437.705 | 14 |
| 3 | 22 | 633.603 | 22 |

Finalmente, al realizar el producto del gasto general por la cantidad de subestaciones de cada grupo, resulta un valor total de 29.440.168 [USD], monto que al ser distribuido por el peso relativo de los materiales por familia y grupo, se obtiene el resultado que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 43. Distribución de Gastos Generales en familias de paños

| Id\_Recargo |  | Distribución costo de Materiales | | | |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tipo Obra-Fam | Grupo | | | Total materiales (USD) | Total gasto general (USD) |
|  | 1 | 2 | 3 |
| EQ-18 | Equipos de compensación | 56.240 | 93.011 | 1.271.412 | 1.420.663 | 143.644 |
| SE-02 | Paños 220 kV | 868.952 | 393.598 | 1.379.882 | 2.642.431 | 265.630 |
| SE-03 | Paños 154 kV | 0 | 438.627 | 3.658.828 | 4.097.455 | 326.363 |
| SE-04 | Paños 110 kV | 8.069.011 | 6.123.396 | 6.842.585 | 21.034.991 | 2.196.276 |
| SE-05 | Paños 66 kV | 3.978.105 | 2.232.726 | 6.618.932 | 12.829.763 | 1.346.518 |
| SE-06 | Paños 44 kV | 85.317 | 877.785 | 0 | 963.101 | 79.653 |
| SE-08 | Paños menores a 33 kV | 9.044.822 | 5.645.619 | 15.748.396 | 30.438.837 | 3.274.143 |
| SE-09 | Patios | 7.425.375 | 8.674.938 | 38.501.305 | 54.601.618 | 4.483.299 |
| SE-10 | SSEE | 16.301.245 | 13.363.659 | 33.539.061 | 63.203.965 | 6.065.094 |
| TR-02 | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV y menor a 500 kV | 841.104 | 0 | 15.233.382 | 16.074.485 | 1.076.163 |
| TR-05 | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | 1.397.198 | 1.904.170 | 2.228.858 | 5.530.226 | 563.224 |
| TR-06 | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | 805.156 | 4.961.445 | 22.345.762 | 28.112.363 | 2.295.242 |
| TR-07 | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión menor a 154 kV | 4.457.890 | 16.521.357 | 30.033.983 | 51.013.229 | 4.527.956 |
| TR-08 | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | 368.963 | 0 | 0 | 368.963 | 175.285 |
| TR-09 | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | 298.725 | 0 | 149.803 | 448.528 | 62.250 |
| TR-10 | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV | 10.059.600 | 5.588.421 | 5.673.773 | 21.321.794 | 2.559.425 |
| **Total general** |  | **64.057.702** | **66.818.751** | **183.225.960** | **314.102.413** | **29.440.168** |

La distribución del costo de este recargo se hizo en función del costo de los materiales por instalación en igual forma al criterio aplicado en Fletes y Bodegaje.

Finalmente, para cada Tipo-Obra-Familia-Zona se determina el porcentaje de gasto general, como el cociente entre el total de gasto general del tipo de recargo, sobre la suma del costo de adquisición, flete, bodegaje y montaje respectivo, que se encuentra en archivo Excel “STZYD CALCULO VNR LINEAS Y SSEE.xlsx”. En valor monetario del recargo se ingresa en las páginas “LLTT y Recargos” y “SSEE y Recargos” donde se calcula el porcentaje para cada sistema subfamilia-zona. En las hojas “LLTT Recargos completos” y “SSEE Recargos completos” se asignan los valores medios de las subfamilias a las zonas que no tenían representación en la muestra.

Finalmente, a los recargos calculados se les aplicó un tope máximo de 6%, teniendo a la vista el Dictamen 2-2017 del Panel de Expertos referido al plan de expansión de Transmisión Troncal período 2016 – 2017, desde donde se tomó el promedio de los valores dictaminados para un grupo de obras que fueron objeto de discrepancias por parte de las empresas. El detalle de las de las obras consideradas, se encuentra en la hoja “Panel 2-2017” incluída en el archivo “Respaldo para Recargos.xlsx”.

Todos los archivos mencionados en esta sección se encuentran en la carpeta “Modelo VI\Recargos porcentuales”.

##### Intereses intercalarios

Conforme a las Bases del Estudio el costo por intereses intercalarios corresponde al costo financiero que se produce durante el período de construcción eficiente de un conjunto de obras de subtransmisión representativas, desde los estudios de ingeniería conceptual hasta la puesta en marcha de las instalaciones.

Estos se determinan a partir de dos variables exclusivas, los tiempos de ejecución de las obras hasta su puesta en marcha y de los perfiles en el tiempo de los flujos de fondos. Ambas variables deben ser eficientemente administrados para obtener un valor óptimo de los intereses intercalarios.

La distribución en el tiempo de flujos de fondos destinados a la construcción de las obras de transmisión se considera en función de la ocurrencia de traspasos efectivos de fondos desde la empresa mandante propietaria del proyecto hacia las empresas que ejecutan los estudios u obras de la infraestructura analizada, incluyendo el pago de las compras de materiales eléctricos, materiales generales y cualquier estudio o servicio imprescindible para el proyecto. Es parte del análisis que la construcción de las obras de transmisión sea eficiente en su ejecución y coordinación.

Los flujos de fondos de costos de materiales y equipos se consideran en el momento en que estos son enviados con destino a faena de construcción. Para el caso de equipos mayores en que es necesario realizar un pago al proveedor para ordenar su fabricación, el flujo de fondos se considera desde la emisión de la orden de compra emitida para la fabricación del equipo, luego de la definición del equipamiento de la obra.

Para el conjunto de instalaciones seleccionadas, se elabora un cronograma de actividades válido para la correspondiente instalación. Como comienzo de actividades se considera el inicio de los estudios de Ingeniería.

Los cronogramas de actividades que determinan la distribución de los flujos de fondos se han subdividido en Estudios, Suministros, Construcción y Puesta en Servicio. Es importante señalar que para este informe se ha dividido la actividad de suministro de equipos en Suministro de equipos mayores y Suministro de otros equipos y elementos, aunque ambos están iniciados en fases tempranas del proyecto.

Los modelos de paños contienen las siguientes actividades:

Tabla 44. Actividades para el cálculo de Intereses Intercalarios en paños

|  |
| --- |
| **ACTIVIDAD PAÑOS** |
| ESTUDIOS |
| Ingeniería Conceptual |
| Estudio de Impacto Ambiental |
| Compra del terreno |
| Ingeniería Básica |
| Ingeniería de Detalle |
| Definición de Equipamiento |
| SUMINISTROS |
| Equipos mayores |
| Otros equipos y elementos |
| Estructuras |
| CONSTRUCCIÓN DE OBRAS |
| Compra y recepciones materiales civiles |
| Instalación de Faenas y preparación del terreno |
| Fundaciones |
| Canalizaciones |
| Montaje estructuras |
| Materiales eléctricos |
| Montaje equipos |
| Cableado y conexiones |
| Control y protección |
| Inspección Técnica Obras |
| PUESTA EN SERVICIO |
| Pruebas y puesta en marcha |

Los modelos de líneas contienen las siguientes actividades:

Tabla 45. Actividades para el cálculo Intereses Intercalarios en líneas

| **ACTIVIDAD LÍNEAS** |
| --- |
| ESTUDIOS |
| Ingeniería Conceptual |
| Estudio de Impacto Ambiental |
| Servidumbres |
| Ingeniería Básica |
| Especificaciones de compra materiales |
| Ingeniería Detalle |
| Suministro de materiales |
| CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA |
| Preparación de Obras Civiles |
| Fundaciones |
| Estructuras |
| Aislación |
| Conductor |
| Conexionado y Tensado |
| Inspección Técnica Obras |
| PUESTA EN SERVICIO |
| Pruebas y puesta en marcha |

La distribución de los porcentajes de la inversión por actividad, la duración del proyecto y su distribución de flujo de fondos en el tiempo depende directamente del tipo de instalación que se esté calculando.

Para la determinación de los flujos de fondos del modelo se tuvo a la vista 18 proyectos de líneas y 66 proyectos de paños presentados por las empresas, como respuesta a la petición de informar proyectos terminados en los últimos 4 años. Estos proyectos presentan muy disímiles realidades en las variables claves, de tiempo en meses de duración y del perfil de flujo de efectivo. A raíz de ello se insertaron condiciones de optimización, principalmente para reducir los tiempos de duración, sin embargo, los resultados no fueron suficientes para utilizarlos directamente. En las siguientes tablas se muestran como resultan las duraciones medias de la información entregada por las empresas, después de la optimización que fue posible de realizar:

**Tabla 46. Duración media de proyectos reales de paños de SSEE informados por las empresas**

| **Familia** | **Promedio de Duración (meses)** |
| --- | --- |
| SSEE, Paños 220 kV | 27 |
| SSEE, Paños 154 kV | 28 |
| SSEE, Paños 10 kV | 24 |
| SSEE, Paños 66 kV | 33 |
| SSEE, Paños < 33 kV | 13 |
| SSEE, Comunes SSEE | 17 |
| SSEE, Patios 154 kV | 55 |
| Transf. Poder, P ≥ 100 MVA, 220 kV > T ≥ 154 kV | 24 |
| Transf. Poder, 100 MVA > P ≥ 20 MVA, 220 kV > T ≥ 154 kV | 21 |
| Transf. Poder, 100 MVA > P ≥ 20 MVA , T < 154 kV | 19 |
| Transf. Poder, P < 20 MVA, T < 154 kV | 20 |
| Equipos de Compensación | 24 |

Tabla 47. Duración media de proyectos reales de líneas

| Familia | Promedio de Duración (meses) |
| --- | --- |
| L< 5 km | 30 |
| 25 km > L ≥ 5 km | 32 |
| 50 km > L ≥ 25 km | 33 |
| 100 km > L ≥ 50 km | 48 |
| 250 km > L ≥ 100 km | 31 |
| L > 250 km | 14 |

Como se aprecia en las tablas anteriores las duraciones no tienen la secuencia lógica esperable de acuerdo a la complejidad de las obras. Se observa que paños de mayor complejidad o líneas de mayor longitud tienen duraciones menores a las esperables.

Finalmente se procedió a estandarizar tanto las duraciones como las inversiones mensuales de manera de llevar ambas variables a una tabulación entre 0 y 100%, la que solamente sirvió de referencia no vinculante para la determinación de las variables claves. De todas maneras, se obtuvieron valores de intereses intercalarios para este conjunto de muestras, que se presentan en 4 páginas adicionadas al archivo “STZy D Intereses Intercalarios.xlsx”, que contienen la base de datos y su desarrollo posterior.

Para los modelos definitivos se consideraron perfiles de inversiones y duraciones de los proyectos basado en la estadística indicada, pero principalmente en consideraciones de otros estudios y en la experiencia del equipo de trabajo. Este modelo de cálculo está presente en varios estudios tarifarios anteriores, como en SIC 6 de 2011-2014, y los tiempos de duración han sido el parámetro clave de todos los cálculos. Por ello se analizó detalladamente por ejemplo datos de duración del SIC 1 de 2011.

El tiempo medio de ejecución de obras se determinó por tipo de proyecto con los tiempos de ejecución optimizados y en el supuesto que las obras no tienen demoras ni retrasos, y que son los que se indica:

Tabla 48. Duración de proyectos de paños de SSEE. (meses)

| **Familia** | **Duración**  **(meses)** |
| --- | --- |
| Paños 23 – 33 -44KV | 12 |
| Paños 66 -110 KV | 18 |
| Paños 154 KV | 26 |
| Paños 220 KV | 35 |
| Paños SSEE | 35 |
| Paños Patio | 26 |
| Transformadores <20 MVA | 12 |
| Transformadores 100 < 20 MVA | 18 |
| Transformadores > 100 MVA | 26 |
| Equipos | 18 |

Respecto de los tiempos de duración de los proyectos de líneas, debido a la apertura de las subfamilias por tensión, se procedió a reestudiar estos tiempos para sensibilizarlos bajo las nuevas condiciones.

Tabla 49. Duración de proyectos de líneas (meses)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Subfamilia** | **Tensiones (KV)** | | | | | | |
| **23** | **33** | **44** | **66** | **110** | **154** | **220** |
| L < 5 km |  | 8 | **8** | 8 | 10 | 12 | 12 |
| 5 km =< L < 25 km |  | 12 | 12 | 14 | 14 | 16 | 16 |
| 25 km =< L < 50 km | 16 | 16 | 16 | 18 | 18 | 21 | 21 |
| 50 km =< L < 100 km |  |  | 24 | 26 | 26 | 28 | 28 |
| 100 km =< L < 250 km |  |  |  |  | 32 | 33 | 33 |

En la tabla precedente se muestran las duraciones de proyectos que corresponden a la base completa de líneas del estudio. Los casilleros en blanco significan que no existe ese tipo de combinación “longitud - tensión”

El modelo de cálculo se obtuvo de la observación de otros estudios tarifarios y los datos del perfil de gastos obedecen a esos mismos modelos adecuados por el equipo de trabajo, con su experiencia y la estadística de algunos proyectos de las empresas que se trabajaron.

Para la determinación del perfil de inversiones se ha buscado cumplir con varias premisas importantes, como que el proceso comienza con los estudios, tanto de Ingeniería como de Impacto Ambiental, para seguir casi en simultáneo con la adquisición de terrenos o servidumbres según el caso de subestaciones o líneas y la definición del equipamiento e inmediatamente con la compra de estos equipos y materiales. La lógica del modelo lleva a materializar un importante % de la inversión en meses iniciales del Proyecto. Luego se continua con los gastos por obras civiles y montaje, para terminar con pruebas y puesta en marcha, lo que sigue la lógica del proceso real de construcción de proyectos.

La tasa de interés anual (ta) que se ha utilizado para el cálculo de estos intereses es un valor de mercado, relacionada con tasas más favorables que obtienen las propias empresas. Se ha definido una tasa de 3,13%, que corresponde a la tasa informada en la página estadística de la Comisión para el Mercado Financiero (CMF, ex Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras), correspondiente a la tasa para operaciones en moneda extranjera sobre UF2.000, entre el 15 de diciembre de 2017 y 14 de enero de 2018. Si bien el documento del CMF indica el valor mínimo de operación en UF, la tasa corresponde a operaciones en moneda extranjera, donde se encuentra el dólar, que es la moneda utilizada en este estudio.

Finalmente, el cálculo del interés intercalario se calcula como la sumatoria de los gastos mensuales por el interés mensual devengado hasta 0,5 meses luego de terminado el proyecto, donde el factor de 0,5 meses significa el término del período de prueba y la obtención de los réditos económicos del proyecto ya en marcha, y se representa por la siguiente expresión:

Donde:

ta = tasa de interés anual

i = tasa de interés mensual

Fj = flujo de fondos del mes j

n= (0,5+número de meses de duración del proyecto)

Si los réditos económicos demoran sobre estos 0,5 meses considerados en el cálculo de los intereses intercalarios, esos montos se cubren con el capital de trabajo de la empresa, que se calcula como el desfase entre el momento del gasto por la operación y la recuperación de esos costos.

A continuación, se muestran dos flujos de inversión típicos para los casos de Subestaciones y Líneas de Transmisión. El detalle de los proyectos y su duración se encuentra en archivo “STZy D Intereses intercalarios.xlsx” hoja Duración y Paños Emp y Líneas Emp.

Tabla 50. Flujos de inversión y cálculo de intereses para paños (ejemplo 12 meses)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Duración (meses)** | **Duración estandarizada (%)** | **Inversión (%)** | **Meses a interés** | **Interés (%)** |
| 1 | 8,33% | 4,96% | 11,5 | 0,001 |
| 2 | 16,67% | 12,70% | 10,5 | 0,003 |
| 3 | 25,00% | 18,41% | 9,5 | 0,005 |
| 4 | 33,33% | 14,80% | 8,5 | 0,003 |
| 5 | 41,67% | 5,35% | 7,5 | 0,001 |
| 6 | 50,00% | 8,13% | 6,5 | 0,001 |
| 7 | 58,33% | 19,50% | 5,5 | 0,003 |
| 8 | 66,67% | 5,07% | 4,5 | 0,001 |
| 9 | 75,00% | 3,96% | 3,5 | 0,000 |
| 10 | 83,33% | 0,19% | 2,5 | 0,000 |
| 11 | 91,67% | 2,65% | 1,5 | 0,000 |
| 12 | 100,00% | 4,29% | 0,5 | 0,000 |
| **Total** |  | **100,00%** |  | **1,91%** |

Gráfico 1. Perfil de inversión para paños duración 12 meses

Tabla 51. Flujo de inversión y cálculo de intereses de líneas (ejemplo de 8 meses)

| **Duración (meses)** | **Duración estandarizada %** | **Flujo de Inversión** | **Meses a interés** | **Interés (%)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 12,5% | 24,34% | 7,5 | 0,47% |
| 2 | 25,0% | 26,91% | 6,5 | 0,45% |
| 3 | 37,5% | 16,76% | 5,5 | 0,24% |
| 4 | 50,0% | 10,69% | 4,5 | 0,12% |
| 5 | 62,5% | 8,25% | 3,5 | 0,07% |
| 6 | 75,0% | 4,25% | 2,5 | 0,03% |
| 7 | 87,5% | 4,75% | 1,5 | 0,02% |
| 8 | 100,0% | 4,05% | 0,5 | 0,01% |
|  | **Total** | **100,0%** |  | **1,41%** |

Gráfico 2. Flujo de inversión para líneas duración 8 meses

El valor de los Intereses Intercalarios se obtiene directamente como %.

Como se ha indicado en el Recargo de Bodegaje, en los modelos no se incorporaron los costos por financiamiento del stock, debida consideración que los materiales se adquieren según su necesidad inmediata y que se podría interpretarse que en los intereses intercalarios están incorporados.

Por ello los cálculos considerados para los Intereses Intercalarios no son redundantes, ni con ese caso ni con ningún otro concepto dentro de estas formas de cálculos utilizadas para cada uno de los recargos.

En archivo Excel “STZy D Intereses intercalarios.xlsx” se entrega la totalidad de los cálculos.

Todos los archivos mencionados en esta sección se encuentran en la carpeta “Modelo VI\Recargos porcentuales”

#### Bienes Intangibles

Conforme lo solicitan las Bases, la valorización de bienes intangibles debe recoger:

* *Cotos de contratación inicial de personal*. no pudiendo ser superiores a dos meses de gastos en remuneraciones, sin considerar compensaciones o beneficios, en el año base.
* *Gastos de puesta en marcha*. Conformados por los costos de capacitación, operación y mantenimiento a lo largo de un período no superior a un mes.
* *Estudios previos.* Consideran los estudios técnicos, legales, económicos y financieros requeridos para iniciar las actividades, así como los gastos notariales y similares asociados a la constitución de la sociedad.

A continuación se describe el procedimiento empleado en cada caso. El detalle del cálculo se encuentra en la hoja “Intang\_CE” de los archivos “COMA\_X.xlsx”, ubicados en la carpeta “COMA\_y\_Relac\Modelo”.

**Costos de contratación inicial de personal.**

Se establece en las BT un valor máximo equivalente a dos meses de gastos en remuneraciones, sin considerar compensaciones o beneficios, en el año base.

En base a la experiencia del Consultor del mercado se dimensionó el costo de reclutamiento y selección de personal a partir de la siguiente cantidad de remuneraciones por estamento.

**Tabla 52. Costo de contratación inicial. Cantidad de remuneraciones**

|  |  |
| --- | --- |
| **Estamento** | **Cantidad de remuneraciones** |
| Gerencia | 2,0 |
| Jefe de área | 1,5 |
| Administrativo | 0,5 |
| Técnico | 1,0 |
| Técnico en terreno | 1,0 |
| Técnico en SSEE | 0,5 |
| Secretaria | 0,5 |

En el cálculo de estos costos se consideraron las remuneraciones netas de otros beneficios que forman parte de la remuneración base u otros beneficios.

**Gasto de puesta en marcha**

Los gastos de puesta en marcha se conformaron, de acuerdo a lo indicado en las Bases Técnicas, por los costos de capacitación y de operación y mantenimiento correspondientes a un mes.

**Estudios Previos**

Los estudios previos que se consideran necesarios, de acuerdo a la experiencia del Consultor, son:

* Estudio de Factibilidad Económica
* Asesoría en Marco Regulatorio eléctrico
* Estudio de Mercado
* Asesorías Plan estratégico y desarrollo
* Asesorías Económico-financieras
* Asesorías y Estudios Jurídicos y Tributarios
* Costo implantación Norma ISO 9001 (procesos)
* Costo implantación Norma ISO 14001 (medio ambiente)
* Costo Implantación Norma OHSAS 18.001 (seguridad)

El costo de cada uno de estos estudios se estimó a partir de las horas-hombre estándar implicadas en los mismos y la remuneración de mercado de dichas horas-hombre. El detalle del cómputo de estos costos se encuentra en la hoja “GPM” del archivo “Costos\_unitarios.xlsx”, ubicado en la carpeta “COMA\_y\_Relac\Modelo\Precios\Base\_Precios”.

#### Capital de Explotación

El capital de explotación se determinó como dos doceavos (2/12) del costo anual de operación, mantención y administración de la empresa eficiente.

### Modelo VI. Interacción Base Coordinador SQL

La valorización de todos los tramos correspondientes a los distintos sistemas de transmisión zonal y dedicado se informa en formato digital utilizando el formato integrado a las Bases “CNE\_Tx\_20201027.bak ”, ubicado en la carpeta “Principal\Base CNE\_Tx”, archivo que podrá ser abierto, cargado y manipulado en una base SQL Server 2012.

Para efectos de presentar toda la información de los Estudios, ya sea en carácter de antecedentes iniciales (datos de entrada), cálculos intermedios, análisis y resultados, se utilizan los formatos establecidos por la Comisión en las Bases del Estudio. Adicionalmente, los Estudios como todos sus antecedentes de respaldo se entregan en formato digital.

Los datos se entregados mediante el llenado de las tablas de datos establecidas para ello, respetándose la integridad de los datos, diagramas de flujo, coherencia entre los mismos e indicaciones establecidas. En la confección del formato se consideraron todas las modificaciones efectuadas al modelo de base de datos producto de las adecuaciones requeridas para que los elementos o instalaciones resulten adecuadamente ingresados, relacionados y representados para obtener la correcta valorización de los tramos conforme a lo dispuesto en las Bases del Estudio.

Se presentan además en formato digital dwg compatible con Autocad, en la carpeta “Modelo VI\Homologaciones\Autocad” adjunta a este Informe, los diagramas unilineales de cada subestación, así como del sistema en su conjunto, para el año base del Estudio, de acuerdo a los antecedentes sobre características y topologías que pusieron a disposición cada una de las empresas integrantes de los sistemas de transmisión zonal.

### Bienes Muebles e Inmuebles

De acuerdo a las Bases Técnicas, los bienes muebles e inmuebles se valorizarán a su costo eficiente de adquisición con la siguiente clasificación:

* Terrenos. (diferente a los correspondientes a subestaciones de poder)
* Edificios u oficinas.
* Muebles e insumos de oficina.
* Bodegas.
* Vehículos.
* Informática y comunicaciones.
* Equipos e instrumentos.
* Sistema SCADA.
* Otros bienes muebles o inmuebles.

Los precios determinados para los bienes muebles e inmuebles corresponden a valores de mercado, lo que fueron obtenidos de diversas fuentes de información dependiendo del tipo de bien, las que se especifican a continuación:

* Para los valores de venta y arriendo de terrenos, oficinas y bodegas se realizó un estudio de mercado de precios a partir de ofertas reales de ventas y arriendos publicados en portales inmobiliarios, avisos económicos de periódicos de circulación nacional y estudios de mercado reconocidos en el mercado inmobiliario. En el caso de que no existen transacciones u ofertas en la ubicación geográfica definida (no exista mercado inmobiliario), se utilizaron valores de mercado de licitaciones de construcciones reales y cubicaciones de construcciones tipo realizadas por el consultor (materiales, mano de obra, imprevistos, seguro de obra, gastos generales y utilidades) desarrollado a partir de valores de mercados actuales a las cuales se les adicionó el valor del terreno. Los valores obtenidos fueron ponderados por factores según zona geográfica utilizados en estudios de evaluación y valorización de infraestructura de instituciones gubernamentales.
* En el caso de los muebles, insumos de oficinas, vehículos, equipos de informática, comunicación y licencias de softwares y equipos especiales de mantenimiento, los valores de mercado fueron obtenidos a través de cotizaciones realizadas a proveedores habituales para cada uno de estos bienes, ya sea en comunicación directa con los proveedores o con revisión de información comercial en páginas web de empresas comercializadoras con ventas online.

#### Terrenos (diferentes a los de las subestaciones de poder)

De acuerdo a las Bases Técnicas incluye todos aquellos terrenos de la empresa que son necesarios para su operación, con excepción de los correspondientes a subestaciones de poder.

La valorización de los terrenos de la Empresa Eficiente se encuentra incluida en la valorización de oficinas y bodegas, ya que las cotizaciones consideradas de estos conceptos consideran conjuntamente el valor del terreno y el valor de la construcción.

#### Edificios y Oficinas

De acuerdo a las Bases Técnicas, en este concepto se incluyen aquellos edificios u oficinas dimensionadas para la administración de la empresa de transmisión, considerando una matriz y posibles oficinas o edificios zonales.

Corresponde a la infraestructura necesaria para albergar a la totalidad del personal de planta requerido por la empresa eficiente, considerando una operación bajo óptimas condiciones. Esta infraestructura debe considerar dentro de su espacio, la superficie que sea necesaria para albergar el Centro de Control. Además, dentro de la infraestructura de edificios y oficinas, se incluye el espacio requerido tanto para realizar la administración de la empresa en su casa matriz como también considerando las posibles dependencias zonales que sean necesarias para la operación más descentralizada de su personal.

Para ello se dimensionaron los edificios de acuerdo a la superficie eficiente y posteriormente se valorizó esta superficie a partir del valor por metro cuadrado.

##### Superficie de oficinas

La cantidad de superficie requerida para edificios y oficinas se determinó en base a la cantidad de empleados de planta resultante del diseño organizacional eficiente de la empresa, asignándose una cantidad de m2 por empleado como superficie útil más áreas comunes (como salas de reunión). Por lo tanto, el dimensionamiento (m2) de los edificios se ha realizado teniendo en cuenta dos dimensiones:

* Espacios para oficinas relacionados con la cantidad de empleados y una superficie eficiente por empleado.
* Espacios complementarios requeridos por las gerencias los cuales incluyen salas de reunión, baños, kitchenette, espacio para archivos y bodegas

Para definir estos parámetros se han seguido los estándares de dimensionamiento para oficinas administrativas en edificios públicos elaborado por el Ministerio de Planificación de Chile. En el mismo se definen las siguientes superficies netas máximas en oficinas de acuerdo a posiciones en la administración pública:

**Tabla 53.** Superficie Estándar por empleado en Edificios Públicos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Estamento** | **Superficie neta [m2]** | **Observaciones** |
| Ministro - subsecretario | **40** | Incluye baño, estar y mesa de reunión |
| Jefe de servicio **[2]** | **24** | Incluye baño, estar y mesa de reunión |
| Directivo (tipo a) **[3]** | **18** | Incluye baño y mesa de reunión |
| Directivo (tipo b) **[4]** | **12** | Oficina cerrada sin baño |
| Profesional (jefatura) | **12** | Oficina cerrada sin baño |
| Profesional (recinto individual) | **9** | Oficina cerrada sin baño |
| Profesional (recinto compartido o en planta libre) | **7,5** | Estación de trabajo |
| Técnico o administrativo, secretaria sin espera, auxiliar-chofer. | **4** | Estación de trabajo |
| Secretaria con espera | **13** | Con espera para 3 personas |

*[2] Referido a jefe superior del servicio público, por ej. Superintendente, Director Nacional, Intendente, etc.*

*[3] Referido a estamento directivo que cumple funciones de autoridad regional o provincial, entre los cuales se encuentran: director regional, secretario regional ministerial, gobernador, etc.*

*[4] Referido a estamento directivo sin funciones de autoridad regional, tales como, jefes de división, subdirector, etc,*

*Fuente: MIDEPLAN / Metodología Proyectos de Edificación Pública*

Dados estos estándares, se aplicaron las siguientes superficies para los diferentes módulos de personal:

**Tabla 54.** Superficie neta por empleado de la empresa eficiente

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Módulo EMPRESA EFICIENTE** | **Superficie neta (m2)** | **Comentario** |
| Gerente General, Gerentes | 18 | Equivalente a Directivo Tipo A |
| Jefes de área | 12 | Equivalente a Directivo Tipo B |
| Técnicos, Administrativos, Secretarias | 5,75 | Promedio de valores para Profesional en recinto compartido y técnico o administrativo |

Estos valores deben ajustarse para incluir espacios para archivo, instalaciones, muros y circulación. Al respecto se aplicaron los siguientes porcentajes por superficie neta de oficinas de acuerdo a los estándares considerados:

* 3% para archivo
* 3% para instalaciones (sala de bombas, grupo electrógeno y sala de basura)
* 4% para hall de acceso
* 30% de superficie para muros y circulación neta de oficinas para edificios de Tipo A

En consecuencia, la superficie considera por módulo es la siguiente:

**Tabla 55.** Superficie por empleado de la empresa eficiente

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Módulo EMPRESA EFICIENTE** | **Superficie neta (m2)** | **Superficie ajustada (m2)** |
| Gerente General, Gerentes | 18 | 25,20 |
| Jefes de área | 12 | 16,80 |
| Técnicos, Administrativos, Secretarias | 5,75 | 8,05 |

En cuanto a los espacios complementarios, éstos han sido estimados considerando que cada gerencia requiere de salas de reunión, baños y kitchenette. Para ello se han considerado los estándares correspondientes a módulos colectivos de aproximadamente 20 personas. Los estándares consideran los siguientes parámetros:

* Sala de reunión para un promedio de 25 personas: superficie neta de 0,6 m2 por empleado
* Baños. Para una cantidad de personas entre 11 y 30 personas: 2 escusados con taza de w.c. y 2 lavatorios, con una superficie de 2 m2 c/u. Esto equivale a un total de 8 m2.
* Kitchenette: 4 m2 netos.

Los valores resultantes son los siguientes:

**Tabla 56.** Superficie de espacios complementarios por gerencia

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Espacios Complementarios (modulo colectivo)** | **m2 netos** | **m2 ajustados** |
| Sala de reunión | 15.00 | 19.50 |
| Baños | 8.00 | 10.40 |
| Kitchenette | 4.00 | 5.20 |
| **total** | **24.00** | **35.10** |

En este caso los m2 ajustados consideran solamente el ajuste para muros y circulación.

Esta superficie total ha sido considerada adicionalmente para las reuniones del directorio.

Adicionalmente se ha considerado 0,8 m2/persona para el personal tercerizado en consonancia a lo establecido en los estándares para sala de espera.

##### Valorización

A los fines de valorizar las oficinas se analizó la conveniencia de adquisición o arriendo. Para realizar esta comparación, se determinó la anualidad correspondiente a la adquisición considerando la vida útil y tasa de rentabilidad definidas en la regulación. Luego este valor fue comparado con el del arriendo anual, adoptándose el menor valor.

Los valores que fueron considerados corresponden a relevamiento de precios de mercado en las ciudades donde se localizan las oficinas centrales y regionales de la empresa eficiente.

En la valorización se consideró valores de mercado de acuerdo al tipo de oficina:

* Oficinas correspondientes a la estructura central: se relevaron precios de mercado de oficinas (nuevas y usadas) correspondientes a la tipología A+
* Oficinas regionales: se consideraron precios de mercado de oficinas tipo A en zonas periféricas.

En ambos casos los precios relevados incluyen el valor del terreno, en concordancia a lo señalado en 5.1.6.2.1

Dado que los edificios forman parte de los Bienes Muebles e Inmuebles que conforman el Valor de las Instalaciones, se procede de la siguiente manera:

* En caso de decisión de adquisición: se considera el valor de compra de las oficinas.
* En caso de decisión de arriendo: se determina el valor equivalente implícito de la oficina. Para ello se determina el valor presente del arriendo considerando la vida útil y tasa de rentabilidad regulatorias.

El análisis respecto a la conveniencia de arriendo o compra se detalla en la sección 6 de resultados.

#### Muebles e Insumos de Oficina

Este concepto incluye los bienes necesarios para habilitar las oficinas o edificios de la empresa de transmisión, pudiendo clasificarse en:

* Costo de habilitación propiamente dicha de la oficina
* Mobiliario de oficina y demás insumos necesarios para su funcionamiento

En el caso de habilitación de oficina se ha considerado valores de mercado para oficina superior (aplicado a la oficina matriz) y básica (en el caso de oficinas zonales). Estos valores se aplican a la superficie determinada en 5.1.6.2.1.

Por otro lado, el mobiliario está compuesto por todo aquel equipamiento requerido para desarrollar las distintas funciones del personal, tales como escritorios, sillas, mesas de reuniones, cortinas, tabiques separadores, etc., además de equipamiento de telecomunicaciones, entre otros.

El equipamiento se dimensiona en base a la cantidad de personal de planta de la empresa eficiente y al mismo tiempo, considerando la respectiva función y nivel jerárquico dentro de la empresa. Para ello se conforman distintos módulos de equipamiento de oficina y personal, definiendo el equipamiento y las cantidades necesarias de cada tipo. Los módulos considerados son:

* Colectivo: elementos de oficina para uso común en cada gerencia.
* Directorio: elementos de oficina para directores
* Gerencia: elementos de oficina para gerentes
* Jefe de área: elementos de oficina para jefes de áreas y departamentos
* Administrativo: elementos de oficina para puestos administrativos no gerenciales (por ejemplo: secretaria, analistas contables, entre otros)
* Técnico: elementos de oficina para puestos técnicos vinculados directamente con tareas de ingeniería, planificación técnica.
* Técnico en terreno: elementos de oficina para puestos técnicos que desempeñan sus funciones en terreno (inspección y supervisión de tareas operación y mantenimiento)
* Técnico en SSEE: elementos de oficina para operadores de subestación

Estos módulos fueron valorizados a partir de valores de mercado de los diferentes componentes. El listado de componentes y su cuantificación por módulo se puede consultar en la hoja “Modulos\_Equipam” de los archivos “COMA\_X.xlsx”[[16]](#footnote-16), ubicados en la carpeta “COMA\_y\_Relac\Modelo”, bajo el rubro Muebles e Insumos de Oficina.

#### Bodegas

En las bodegas se incluye la infraestructura necesaria para efectuar el almacenamiento de los insumos, materiales y equipos requeridos para efectuar la prestación de servicios de forma eficiente en toda su zona de despliegue territorial.

Se dimensionó una cantidad total de bodegas de determinada cantidad de metros cuadrados cada una distribuidas en las regionales. Se ha considerado una superficie destinada a bodegaje y talleres de 150 m2 en cada una de las sedes de las regionales, teniendo en consideración la dispersión territorial de los activos y los centros operativos zonales de la empresa eficiente.

A los fines de valorizar las bodegas se analizó la conveniencia de adquisición o arriendo. Para realizar esta comparación, se determinó la anualidad correspondiente a la adquisición considerando la vida útil y tasa de rentabilidad definidas en la regulación. Luego este valor fue comparado con el del arriendo anual, adoptándose el menor valor. Este análisis se detalla en la sección 6 de resultados.

Los valores que fueron considerados corresponden a relevamiento de precios de mercado en las ciudades donde se localizan las bodegas de la empresa eficiente.

En ambos casos los precios relevados incluyen el valor del terreno, en concordancia a lo señalado en 5.1.6.2.1

Dado que las bodegas forman parte de los Bienes Muebles e Inmuebles que conforman el Valor de las Instalaciones, se procede de la siguiente manera:

* En caso de decisión de adquisición: se considera el valor de compra de las bodegas.
* En caso de decisión de arriendo: se determina el valor equivalente implícito de la bodega. Para ello se determina el valor presente del arriendo considerando la vida útil y tasa de rentabilidad regulatorias.

#### Vehículos

Se valorizaron los vehículos requeridos tanto para transporte como también los vehículos y equipos de transporte y carga requeridos para las labores específicas de operación, mantenimiento, supervisión, control y gerencia general de parte de las empresas eficientes.

##### Dimensionamiento

La cantidad y tipo de vehículos a considerar para la empresa eficiente se determinó en base a la cantidad y tipo de brigadas requeridos para realizar la operación y labores de mantenimiento de los activos de la empresa de transmisión. Asimismo, en base a la cantidad de personal destinado a labores de control y supervisión de las labores de operación y mantenimiento, así como también para la gerencia general, se determinó la cantidad de vehículos requeridos para el traslado del personal propio de la empresa eficiente.

Se han considerado los siguientes criterios para el dimensionamiento de los vehículos:

* Estructura central:
  + 1 automóvil asignado a la Gerencia General
  + 1 camioneta doble cabina 4x4 para los técnicos en terreno (inspectores o supervisores) y para los operadores de subestación ubicados en la oficina zonal.
* Brigadas de O&M: en el caso de brigadas de O&M se conformaron brigadas específicas que utilizan diversos tipos de vehículos para la realización de las distintas actividades. En el punto Costos de actividades de O&M de brigadas se trata su asignación a las brigadas y los parámetros para su dimensionamiento. Los vehículos que se utilizan son los siguientes:
  + Camioneta doble cabina 4x4
  + Camión 6 t
  + Camión para lavado de aisladores
  + Camión canasta
  + Camión con grúa de 4 t
  + Bulldozer
  + Camión cisterna

##### Valorización

Para la valorización se recurrió a cotizaciones de mercado de cada tipo de vehículo, para las opciones de compra y arriendo.

Para el análisis de conveniencia de adquisición o arriendo de vehículos se determinaron los valores anuales para ambas alternativas de forma tal de tener valores comparables.

En el caso del arriendo se consideraron valores de mercado para el arriendo anual de vehículos. Estos costos incluyen implícitamente los costos de mantenimiento, seguros, y demás costos variables con excepción del costo de combustible.

En el caso de la adquisición se debe:

* Determinar la anualidad de la compra del vehículo. Esta anualidad se calcula en base al valor total de compra del vehículo y considerando la vida útil regulatoria y la tasa de rentabilidad regulada. El valor total de compra incluye además del valor de mercado los siguientes conceptos que se erogan al momento de la inscripción del vehículo:
  + Matrícula e inscripción del vehículo
  + Sello verde
* Adicionar los siguientes costos anuales:
  + Permiso de circulación
  + Seguro obligatorio
  + Prima anual por seguro
  + Mantenimiento del vehículo: Para ello se ha asumido un valor equivalente al 10% del vehículo
  + Costo de vehículo alternativo. Cuando el vehículo es llevado a mantenimiento o reparación se precisa un vehículo que sirva de reemplazo. Para ello se ha supuesto que el vehículo alterativo es arrendado. Para dimensionar la necesidad de este arriendo se ha calculado el porcentaje de tiempo en que el arriendo es requerido a estos efectos. Para ello se siguió el siguiente procedimiento:
    - Se supuso que son necesarios 6 servicios anuales (se supone que el vehículo recorre 60.000 kms/año y que el servicio se realiza cada 8.000 kms)
    - La duración promedio del servicio es de 2,5 días.
    - De lo anterior resulta un total de 18,75 días/año de indisponibilidad del vehículo. Eso implica 7,2% del tiempo útil anual (260 días/año)

Los valores de adquisición obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 57.** Costo adquisición de vehículos (USD)

| Vehículos | Costo Adquisición | Matrícula | Primera Inscripción | Sello Verde | Permiso Circulación | Seguro Obligatorio | Seguro Prima Anual Bruta | Vehículo alternativo | Mantención Vehículos | Vida Útil | Anualidad |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Automóvil | 32.275 | 34 | 58 | 172 | 318 | 7 | 497 | 1.156 | 3.228 | 5 | 13.142 |
| Camioneta doble cabina 4x4 | 28.801 | 34 | 58 | 775 | 569 | 11 | 559 | 2.180 | 2.880 | 5 | 13.435 |
| Camioneta doble cabina 4x2 | 24.435 | 34 | 58 | 716 | 513 | 11 | 559 | 1.400 | 2.443 | 5 | 11.082 |
| Camión 6 Tn | 27.579 | 34 | 58 | 0 | 147 | 37 | 789 | 12.614 | 2.758 | 5 | 23.093 |
| Camión Canasta (Elevador) | 31.612 | 34 | 58 | 0 | 220 | 37 | 1.105 | 6.436 | 3.161 | 5 | 18.691 |
| Camión con Grúa 4 Tn | 27.815 | 34 | 58 | 0 | 147 | 37 | 789 | 5.921 | 2.782 | 5 | 16.481 |
| Camión con Grúa 15 Tn | 47.370 | 34 | 58 | 0 | 220 | 37 | 1.105 | 7.723 | 4.737 | 5 | 25.397 |
| Camión Lavador Aisladores | 196.442 | 34 | 58 | 0 | 220 | 37 | 1.105 | 20.162 | 19.644 | 5 | 89.101 |
| Bulldozer | 238.803 | 34 | 58 | 0 | 37 | 37 | 1.065 | 9.010 | 23.880 | 5 | 92.294 |
| Furgon (tipo Trafic, Sprinter) | 33.890 | 34 | 58 | 0 | 594 | 30 | 868 | 1.381 | 3.389 | 5 | 14.550 |
| Furgon (tipo Trafic, Sprinter) acondicionado para transporte pasajeros | 41.684 | 34 | 58 | 0 | 594 | 30 | 868 | 2.376 | 4.168 | 5 | 18.225 |
| Equipo Móvil Especial (Camión Rampa) | 17.305 | 34 | 58 | 0 | 147 | 37 | 789 | 9.010 | 1.730 | 5 | 15.956 |
| Camión cisterna | 84.835 | 34 | 58 | 0 | 220 | 37 | 1.105 | 7.168 | 8.483 | 5 | 37.726 |

*Fuente: hoja “Vehiculos” de archivos Precios\_unit\_X.xlsx*

La decisión se determina en función de cuál sea la opción más económica. La siguiente tabla muestra los valores resultantes:

**Tabla 58.** Análisis conveniencia compra vs arriendo. USD/año

| Vehículos | Compra | Arriendo | Decisión |
| --- | --- | --- | --- |
| Automóvil | 13.142 | 16.070 | **Compra** |
| Camioneta doble cabina 4x4 | 13.435 | 30.319 | **Compra** |
| Camioneta doble cabina 4x2 | 11.082 | 19.463 | **Compra** |
| Camión 6 Tn | 23.093 | 175.395 | **Compra** |
| Camión Canasta (Elevador) | 18.691 | 89.487 | **Compra** |
| Camión con Grúa 4 Tn | 16.481 | 82.328 | **Compra** |
| Camión con Grúa 15 Tn | 25.397 | 107.385 | **Compra** |
| Camión Lavador Aisladores | 89.101 | 280.349 | **Compra** |
| Bulldozer | 92.294 | 125.282 | **Compra** |
| Furgon (tipo Trafic, Sprinter) | 14.550 | 19.196 | **Compra** |
| Furgon (tipo Trafic, Sprinter) acondicionado para transporte pasajeros | 18.225 | 33.033 | **Compra** |
| Equipo Móvil Especial (Camión Rampa) | 15.956 | 125.282 | **Compra** |
| Camión cisterna | 37.726 | 99.675 | **Compra** |

*Fuente: hoja “Vehiculos” de archivos Precios\_unit\_X.xlsx*

Dado que los vehículos forman parte de los Bienes Muebles e Inmuebles que conforman el Valor de las Instalaciones, se procede de la siguiente manera:

* En caso de decisión de compra: el VI del vehículo se compone del valor de adquisición y de los costos iniciales de inscripción y matriculación del mismo.
* En caso de decisión de arriendo: se determina el valor equivalente implícito del vehículo. Para calcular este valor se descuentan del costo anual del arriendo los costos anuales correspondientes a mantenimiento, seguros y vehículo alternativo calculados para el caso de adquisición (a los fines de hacer comparables las alternativas). Una vez determinada el arriendo anual neto, se determina el valor presente considerando la vida útil y tasa de rentabilidad regulatorias.

Los costos de mantenimiento anuales se computan independientemente de cuál sea la decisión adoptada e incluyen los costos de seguro, mantenimiento y de arriendo del vehículo alternativo. Estos costos constituyen parte del COMA.

Los archivos mencionados en esta sección se encuentran en la carpeta “COMA\_y\_Relac\Modelo\Precios”.

#### Informática y Comunicaciones

Se valorizaron los equipos de informática, comunicación y licencias de softwares que requiere la administración y operación de cada empresa eficiente.

Este equipamiento puede clasificarse, en términos generales, en:

* Equipamiento de microinformática: consiste en todo aquel software y hardware requerido a nivel individual, principalmente destinado para labores de oficina, tales como computadores, notebooks, impresoras, teléfonos digitales, entre otros y sus respectivos softwares (Windows, Microsoft Office, Microsoft Visio Standard, Project Standard, ArcGis, Autocad, MatLab, etc.). Este hardware y software será dimensionado en función a la cantidad de personal de planta que se determine para la empresa eficiente y los módulos definidos previamente. También incluye los equipos de comunicación montados en vehículos (base VHF, Handy, PDA) necesarios en las tareas de supervisión de tareas de operación y mantenimiento. La composición de estos módulos se puede consultar en la hoja “Modulos\_Equipam” de los archivos “COMA\_X.xlsx”, bajo el rótulo de Equipamiento Informático, Software de PC.
* Equipamiento macroinformática: está compuesto por todo aquel hardware y software central de la empresa que representa el soporte para el equipamiento de microinformática. A continuación se describen por separados los componentes de hardware y software incluidos.

**Hardware Macroinformática**

* Sala de cómputos. Se cotizó el equipamiento e instalación de una sala de cómputos con una superficie de 15m2, la cual incluye:
  + Red eléctrica
  + Sistema de detección y extinción de incendios
  + Sistema de control de acceso y CCTV
  + Sistema de climatización
* Servidores para los siguientes servicios (conjuntamente se incluyen racks, UPS, unidad de disco de back up):
  + ERP
  + ArcGIS
  + Windows
  + Web
  + Mantención y Pruebas
  + Correo
  + Almacenamiento Datos
* Red de datos para la interconexión de los usuarios de los diferentes sistemas, compuesto por:
  + Cableado: para ello se cotizó la implementación de un módulo para 30 usuarios. Este valor fue aumentado proporcionalmente de acuerdo a la cantidad de empleados de la empresa eficiente.
  + Equipamiento del datacenter. Además de los servidores, ya mencionados, se incluyeron routers, switches, UPS, discos de almacenamiento. El dimensionamiento es específico para la oficina central y para cada oficina zonal. En todo momento se ha tenido en cuenta el dimensionamiento de un sistema robusto y con el respaldo requerido por la normativa. El dimensionamiento se muestra en la hoja "Red de Datos" del archivo "Costos\_unitarios.xlsx".
* Cámaras de vigilancia en cada subestación
* Grabadores de llamada para el Centro de Control de acuerdo a lo requerido en la NTSyCS.

**Software Macroinformática**

Este rubro incluye:

* Software de red, constituido por:
  + Microsoft Windows Server, Microsoft Exchange Server OLP, Microsoft Project Server SNGL OLP NL
  + Software Firewall
  + Software de administración remota
  + Saver 3.0 Gestión Digital de Documentos
  + Desarrollo Web Site
  + Habilitación dominio Internet
  + Intranet
  + SQL Server
  + Software para mantenimiento de Sistema (IBM Maximo Asset Management)
  + Software de ciberseguridad:
    - Software de analisis de logs - syslog
    - Software de backup y replica - veeam
    - Software de monitorieo - nagios
    - Software de analisis - siem
    - Software de administración remota: Dameware
    - Vmware
    - Trend micro officescan (consola server)
* Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para la gestión administrativa (que incluye módulos de contabilidad y remuneraciones). Se cotizó el sistema SAP Business One, considerando tanto la implementación como las licencias individuales y la correspondiente capacitación.
* Softwares específicos:
  + Autocad (1 licencia para oficina central y en cada oficina zonal)
  + PLS-CADD: 3 licencias, incluyendo implementación
  + ArcGIS Enterprise y ArcGIS Pro
  + Software para Reportes Gerenciales (COGNOS Business Intelligence) Powerplay y Reportnet: licencia administrador e individuales para gerencias
  + Para gestión de redes eléctricas. Para el adecuado funcionamiento de las instalaciones, se consideraron programas de simulación de la operación, software de protecciones, y softwares para análisis de estudios eléctricos transitorios y de conexión de instalaciones al sistema zonal y dedicado:
    - DigSilent
    - OSE2000
    - EMTP
    - Protecciones

Los detalles de precios y cantidades se pueden consultar en la hoja “Informatica\_central” de los archivos “COMA\_X.xlsx”, ubicados en la carpeta “COMA\_y\_Relac\Modelo”.

#### Equipos e Instrumentos

Corresponde al valor de los equipos requeridos para la operación y mantenimiento con el objetivo de realizar mediciones y reparaciones de las instalaciones de las empresas eficientes.

Este rubro comprende equipos especializados en operación y mantenimiento, utilizados para efectuar controles y/o mediciones con fines de diagnóstico o reparación de las instalaciones (como la búsqueda de puntos calientes en uniones y empalmes en líneas y terminales en barras y equipos de subestaciones), así como también el equipamiento de trabajo y de seguridad del personal de las brigadas de mantenimiento, además del equipamiento necesario para efectuar comunicaciones entre brigadas y centros de operaciones.

Para ello se definió un catastro representativo de cada tipo de equipo e instrumento. Los equipos especiales de mantenimiento considerados fueron:

* Caja de prueba y calibración de protecciones
* Transformador de potencial
* Caja de calibración de protecciones
* VARIAC (autotransformador variable)
* Transformador de alta corriente
* Fasímetro
* Amperímetro de tenaza
* Multitester
* Frecuencímetro
* Fuente de poder
* Megger digital
* Wattímetro
* Contador de tiempo
* Amperímetro / voltímetro
* Resistencia de carga variable
* Cámara de termografía
* Medidor de distancia laser
* Medidor de altura ultrasónico
* Medidor de humedad de SF6
* Medidor de resistencia dieléctrica en aceite
* Medidor de factor de potencia en aceite
* Detector de fugas de SF6
* Equipos de llenados de gas de interruptores
* Coronógrafo
* Sistema de iluminación portátil para intervenciones nocturnas
* Telurímetro
* Máquina de tratamiento de aceite

El requerimiento de estos instrumentos fue dimensionado para cada segmento zonal y dedicado sujeto a regulación de precios. Las cantidades y precios se pueden consultar en la hoja “Equipos\_espec” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

En cuanto al equipamiento de trabajo y de seguridad del personal así como las herramientas requeridas por las brigadas, se definió un listado completo que se asigna a cada una de las cuadrillas en particular. A continuación, se muestra algunos elementos a modo de ejemplo:

* Alicate de punta de 8" aislado
* Alicate universal klein tools 8 1/2"
* Destornillador chico de paleta ancha
* Destornillador chico de paleta fina
* Destornillador de cruz chico
* Destornillador de cruz grande
* Destornillador grande de paleta ancha
* Destornillador grande de paleta fina
* Llave de punta corona 1/2"
* Llave de punta corona 10"
* Llave de punta corona 11"
* Llave de punta corona 9/16"
* Llave regulable de 12" crescent
* Llave regulable de 8" crescent

El listado completo, precios y asignación de las mismas a los integrantes de las distintas brigadas se pueden consultar en la hoja “Equipos y Herramientas” de los archivos “OyM Mod CNE - Zonal X.xlsx” en la Carpeta “COMA\_y\_Relac”.

#### Sistema SCADA

Comprende el Sistema de tele supervisión y control de la red de subtransmisión, o sistema SCADA, para cada una de las zonas considerando las características del sistema, de acuerdo a las exigencias definidas por el coordinador en base a la normativa vigente.

En relación al centro de control del sistema se considera para cada zona la instalación de un Centro de Control Principal y un Centro de Control de respaldo. La función de este centro de respaldo es asumir la operación remota del sistema en caso de no disponibilidad del Centro de Control Principal por falla técnica o caso de fuerza mayor.

Las características principales del sistema SCADA dimensionado para cada zona, que corresponden a las habituales incorporadas en los sistemas actuales, son las siguientes:

Generales:

* Comando y supervisión del sistema de transmisión
* Contingencias de la red en tiempo real.
* Determinación de puntos de falla.
* Estimador de estado
* Automatización de acciones de control.
* Flujo de potencia

Software:

* Licencia de servidores
* Licencia sistema de información histórica
* Licencia de software de aplicación
* Licencias de software de transferencia de datos.
* Licencias para PC uso general
* Integración RTU GPS

Hardware:

* Consola de operación
* Servidores SCADA
* Consola de Ingeniería y desarrollo
* PC de uso general
* Impresoras alarmas y eventos
* Impresora gráficos
* Switches para red redundante
* GPS
* Pantalla LCD

Es importante señalar que para efectos de evitar duplicación de los elementos de la base de datos del coordinador que están considerados en la valorización del sistema Scada, señalado en este capítulo, se analizaron los elementos pertenecientes a la familia denominada “ElementosSCADA” en la base de datos del coordinador, identificando los elementos que están contenidos en el sistema Scada con el objeto de no valorizarlos (Valor 0).

El valor del sistema Scada para cada Zona de acuerdo a lo señalado en este capítulo según cotización realizada asciende a MUSD 2.900.

En la Carpeta Precios COMA se encuentra detallado las especificaciones técnicas del sistema SCADA y su respectiva cotización.

Los resultados de la valorización de Bienes Muebles e Inmuebles se detallan en la sección 6.2. Estos son posteriormente integrados en el procesamiento SQL de la base de datos a través del archivo “Datos\_Costos.xlsx”, ubicado en la carpeta “Modelo VI\Homologaciones\Motor de cálculo\01 - Archivos para tabla de recepción de datos”, para contribuir a la determinación del V.I. total de las instalaciones.

Los archivos mencionados en esta sección 5.1.6 se encuentran en la carpeta “COMA\_y\_Relac”.

### Definición de los derechos relacionados con el uso de suelo y medioambiente

Se define el V.I. como la suma de los costos de adquisición e instalación eficientes de sus componentes y equipos, de acuerdo con valores de mercado, incluyendo entre otros ítems, los derechos relacionados con el uso del suelo y medio ambiente. El tratamiento de los mencionados derechos, tales como los referidos a adquisición de terrenos, su uso y goce, servidumbres voluntarias o forzosas, entre otros, a considerar en la valorización de las instalaciones se transmisión zonal y dedicada se encuentran definidos en la Ley N° 20.936.[[17]](#footnote-17)

Siguiendo la indicación del Artículo 23° transitorio de la Ley N° 20.936, se debe tener en cuenta que para los terrenos de subestaciones y servidumbres de líneas que se encuentran en los antecedentes del Decreto 14/12, siempre que la empresa propietaria hubiese optado por la alternativa N°1 (esto es, cotizar al 65% del valor definido en el Decreto 14/12), el valor que corresponde considerar en el estudio es un valor conocido que corresponde al 65% del valor contenido en la mencionada norma actualizado a la fecha y moneda de referencia del estudio en desarrollo (Diciembre de 2017). Para los casos que las empresas hayan optado por la alternativa N°2 (acogerse al procedimiento de valorización general, correspondiente a una tasación regulada por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles – SEC), en base a la información suministrada se constata que estas no presentaron la correspondiente solicitud de valorización o la presentaron y desistieron de ella, o ni siquiera se pronunciaron por cuál de las alternativas optaban. Para todos estos casos el valor del terreno y/o servidumbre se fija consecuentemente en cero en la medida que no se constató lo efectivamente pagado.

Para el caso de las instalaciones de subtransmisión existentes a la fecha de publicación de la Ley N° 20.936, no comprendidas en el Decreto N° 14/12, respecto a los cuales no se constate el valor efectivamente pagado, sus empresas propietarias debían solicitar la valorización por parte de la SEC. Al igual que en el caso anterior, según se informa desde la SEC no existen solicitudes de este tipo. En consecuencia, para estas instalaciones se ha considerado solo lo efectivamente pagado, según indica el artículo vigésimo primero transitorio, y cuyos antecedentes fueron suministrados en la Base de Datos al Consultor.

Por su parte, respecto de aquellas instalaciones de transmisión zonal cuya entrada en operación ocurrió entre la fecha de vigencia de la Ley N° 20.926 y el 31 de diciembre de 2017 (fecha de corte para determinar las instalaciones a valorizar en el presente Estudio), se ha de considerar lo efectivamente pagado, a partir de los antecedentes enviados por las empresas al Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) en respuesta a su carta DE01941-18. No obstante, a los efectos de llevar a cabo una completa revisión, valorización y actualización por índices pertinentes para la identificación de tramos de subestación y línea que se mencionan, se han consultado también las siguientes bases de información:

* - Base de datos del CEN suministrada por la Comisión Nacional de Energía (CNE)
* - Antecedentes del Decreto N° 14/12
* - Antecedentes del Decreto N° 6T
* - Respuestas de las empresas a la Carta CEN DE01941-18

Cabe señalar que dichos antecedentes contienen todo el universo de instalaciones para los siguientes períodos:

* Instalaciones del Decreto 14/12, de las cuales las empresas debieron optar por las Alternativas N° 1 y N° 2
* Instalaciones existentes a la fecha de publicación de la Ley N° 20.936, no comprendidas en el Decreto N° 14/12
* Instalaciones cuya entrada en operación ocurrió entre la fecha de vigencia de la Ley N° 20.926 y el 31 de diciembre de 2017

Debido a que los antecedentes no fueron suministrados de manera sistematizada el Consultor se vio en la necesidad de lograr su integración sistematizada en una base de datos que permitiese operar el análisis necesario a los efectos de completar la base de información de servidumbres y terrenos para las instalaciones de transmisión zonales y dedicado. Dicha tarea incluyó destinar un tiempo importante al análisis caso por caso de los datos suministrados para su correcta sistematización homogénea debido a la multiplicidad de informaciones brindadas por cada empresa sin un criterio único.[[18]](#footnote-18) No obstante, se constataron en estos antecedentes faltantes de información tales como fecha de referencia, moneda de expresión, datos catastrales o asociación entre los predios informados y los tramos de subestación y/o línea con los cuales debían asociarse. Debido a ello se cursaron consultas a las empresas propietarias a los efectos de poder completar la información que permitió parcialmente completar la Base de Datos de terrenos y servidumbres.

La tarea del Consultor consistió en la revisión, adición y/o modificación justificada de la Base de Datos del CEN de terrenos y servidumbres suministradas en un todo de acuerdo con las solicitudes de las Bases Técnicas, para luego aplicar su actualización a la fecha de referencia del presente Estudio (Diciembre de 2017) de acuerdo a la variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC) publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y la variación del tipo de cambio observado entre el Peso Chileno y el Dólar Estadounidense.[[19]](#footnote-19) Ello por cuanto según las Bases Técnicas los resultados del presente Estudio deben estar finalmente expresados en Dólares Estadounidenses (USD). El conjunto resultante de tramos de líneas y subestaciones de la tarea encarada se limitó a la obtención de los definidos según la Resolución Exenta CNE N° 244/2019,[[20]](#footnote-20) la cual presenta la calificación de las instalaciones Zonales y Dedicadas, excluyendo todos aquellos tramos que no corresponden a dicha definición. Esto es, se excluyen de la valorización de terrenos y servidumbres para tramos de subestación y líneas, respectivamente, las siguientes instalaciones:

* Instalaciones dedicadas no sujetas a regulación de precios
* Instalaciones con calificación del sistema de transmisión nacional, las cuales son objetos de otro proceso tarifario
* Tramos (ya sean de línea como de subestación) que carecen de vinculación alguna ya que no han podido ser calificadas

Siguiendo los procedimientos antes detallados se constataron y realizaron las modificaciones de los valores de terreno y servidumbres de la base de datos del CEN para que cumplan con las condiciones antes estipuladas. En particular, las disposiciones del Artículo 23° transitorio de la Ley 20.936. Para el caso de los tramos de subestación el análisis arrojó en su mayor proporción que los valores consignados en la Base de Datos del CEN no corresponden con los antecedentes del Decreto N° 14/12, en cuanto a las premisas definidas normativamente. Por lo cual, para estos casos el tratamiento otorgado ha sido el de considerar los valores indicados por los antecedentes del Decreto N° 14/12 luego indexados por la variación del Índice de Precios al Consumidor y la variación de la cotización del USD entre Diciembre de 2009 y Diciembre de 2013, lo cual arroja una variación del 6,5% neto en USD, considerando que el indexador pertinente según el criterio de actualización resulta ser:

Dónde,

*%IPC*, variación del Índice de Precios al Consumidor entre la fecha de referencia del Estudio y la fecha base del monto de terreno y/o servidumbre informada

*%FX $CH/USD*, variación del Tipo de Cambio observado entre el Peso Chileno y el Dólar Estadounidense entre la fecha de referencia del Estudio y la fecha base del monto de terreno y/o servidumbre informada

Por su parte, dentro de la Base de Datos del CEN suministrada se identificaron desvíos en la calidad de la información que debieron requerir los correspondientes ajustes del Consultor. En particular, un número importante de empresas omitieron informar la fecha de referencia de los valores de adquisición/pago de las servidumbres de tramos de líneas (cuestión no observada para el caso de los tramos de subestación).[[21]](#footnote-21) Como criterio se adoptó que estos valores correspondían a la fecha de referencia de la última fijación de peajes de transmisión zonal y dedicada, esto es, Diciembre de 2013 (Decreto N° 6T).

A los efectos de poder identificar los valores de terrenos y servidumbres para las instalaciones zonales y/o dedicada no consignados en la Base de Datos del CEN, los antecedentes del Decreto N° 14/12 o las respuestas de las empresas a la Carta CEN DE01941-18, el Consultor se vio en la necesidad de recurrir también como cuarta fuente de validación adicional a los antecedentes del Decreto N° 6T.[[22]](#footnote-22) Para el caso de los datos provistos por estos antecedentes se debió considerar que los montos de adquisición de terrenos y pagos de servidumbres se encuentran expresados a fecha de referencia definida por las Bases Técnicas del proceso de regulación de peajes sancionado por el propio Decreto N° 6T, esto es, Diciembre de 2013.

En resumen, a los efectos de llevar a cabo una revisión y actualización por índices pertinentes la tarea llevada a cabo comprendió la identificación de tramos de subestación y línea entre las siguientes bases de información (en el orden de prioridad detallado) [[23]](#footnote-23):

* Base de datos del CEN suministrada por la Comisión Nacional de Energía (CNE)
* Antecedentes del Decreto N° 14/12
* Antecedentes del Decreto N° 6T
* Respuestas de las empresas a la Carta CEN DE01941-18

El proceso de revisión comprendió, en base a los tramos de líneas y subestación identificados y/o adicionados a la Base de Datos del CEN respecto de los sistemas zonales o dedicado, la búsqueda o validación de montos de terrenos y servidumbres que se identificaban (en su gran mayoría mediante búsqueda caso por caso) en los antecedentes tanto del Decreto N° 14/12, Decreto N° 6T y Respuestas de las empresas a la Carta CEN DE01941-18. Por ejemplo, en el caso de los tramos de líneas de los antecedentes del Decreto N° 14/12 se identificaron manualmente caso por caso 623 registros para su posterior comparación con la Base de Datos del CEN a los efectos de validación o perfección de los registros de servidumbres de tramos de líneas. La tarea de contrastación de estas diferentes bases de información a los efectos de determinar el total de las servidumbres asociados a los tramos de líneas para el total de las instalaciones involucradas en el sistema de transmisión zonal y dedicado ha conllevado identificar y resolver una serie de inconsistencias iniciales que abarcaron:

* Una sintaxis inconsistente entre las diferentes bases de datos. Puede mencionarse que se identificó una mayor correlación entre la base de datos del CEN y los antecedentes del Decreto N° 6T y del Decreto N° 14/12. No obstante esta conclusión se alcanza una vez haber realizado manualmente esta comparación y búsqueda dentro del conjunto de los más de 1.500 registros.
* Ausencia de una codificación homogénea entre las distintas fuentes de información. Así como se careció de una sintaxis homogénea, se verificó que para identificar valores de servidumbres a completarse en la base de datos del CEN no se registraba una codificación homogénea entre los antecedentes del Decreto N° 14/12, Decreto N° 6T y las respuestas de las empresas a la Carta DEN DEN1941-18.

Debido a los problemas detectados con la información de base suministrada se requirieron aclaraciones a las propias Empresas involucradas en el proceso de tarificación. Se brinda a continuación un detalle del diagnóstico de situación determinado por el cual se requirió la colaboración de las Empresas:

* De un total de 1.550 tramos de líneas de entre 33 kV a 220 kV inicialmente no fue posible identificar 927 tramos, quedando por ende 623 identificadas, pero a confirmar de manera indefectiblemente manual.
* Ello por cuanto de estos 623 casos, 265 tramos de líneas han podido ser identificados de manera manual y directa sin ninguna duda, quedando un conjunto de 358 tramos de líneas que alguna identificación ha sido posible hacer respecto de la base del Decreto N° 14/12.
* De los 358 tramos 174 tramos ha sido posible identificar con algún grado de duda, por lo cual se debió requerir que las Empresas colaboren con la identificación de los siguientes casos:
  + - 90 tramos de líneas presentaban una sintaxis que supone similitud con la sintaxis empleada en los antecedentes del Decreto N° 14/12.[[24]](#footnote-24) Se requirió por lo tanto que las Empresas confirmen si se estaba ante los mismos tramos de líneas en una y otra base de datos.
    - 33 tramos de líneas presentaban una sintaxis invertida entre una y otra base de datos. En este caso se requirió que las Empresas confirmen si se estaba frente a los mismos tramos de líneas en una y otra base de datos.
    - 47 tramos de líneas generaban dudas sobre si eran los mismos o los cambios de configuración y topología de la red invalidaba asumir que se estaba ante los mismos tramos de líneas. Para estos casos se requirió que las Empresas confirmen si se estaba ante los mismos tramos de líneas en una y otra base de datos.
    - Se detectaron 4 tramos de líneas que identificaban los mismos tramos, pero con voltajes cambiados, incrementando o reduciendo tensión entre una y otra base de datos. Para estos casos se requirió que las Empresas confirmaran si se estaba ante los mismos tramos de líneas en una y otra base de datos, y los cambios respondían a reconfiguraciones puntuales de la red.
* Los restantes 184 tramos de líneas pudieron ser identificados, aunque la sintaxis no resultaba idéntica. Por lo tanto, en estos casos también se requirió que las Empresas confirmen si se estaba ante los mismos tramos de líneas en una y otra base de datos y su opinión sobre si este emparejamiento entre bases resultaba correcto.

Superada esta etapa de identificación, se debieron validar parámetros fundamentales para completar la Base de Datos del CEN. En particular, se detectó una sistemática inconsistencia como también errores en la presentación de datos entre las diversas fuentes de información ya mencionadas en parámetros básicos tales como:

* Moneda de expresión de los montos de terrenos y/o servidumbres[[25]](#footnote-25)
* Fecha de referencia del monto de adquisición/pago del terreno y/o servidumbre[[26]](#footnote-26)
* Superficie de los tramos de subestación
* Unidad de medida de superficie de tramos de subestación
* Longitud del tramo de línea
* Unidad de medida en la que se detallaba la longitud del tramo de línea
* Ancho de la franja del tramo de línea
* Unidad de medida en la que se detallaba el ancho de franja de línea

La tarea involucró la revisión de las cuatro fuentes de información en cuanto a los parámetros antes detallados para lograr una comparación homogénea entre ellas como también completar los registros faltantes en la Base de Datos del CEN. Por ejemplo, se observaron algunos casos en que los tramos de línea contenidos en la Base de Datos del CEN no contenían detalle de longitud del tramo. Por lo cual se recurrió a los antecedentes del Decreto N° 14/12 para ser completados. No obstante, no en todos los casos se pudo identificar esta información en alguno de los antecedentes referidos (Decreto N° 14/12, Decreto N° 6T o Respuestas a Carta CEN DE01941-18). Con lo cual se debieron asumir parámetros estándar de acuerdo al nivel de tensión del tramo en cuestión, los cuales se detallan a continuación.

Tabla 59. Anchos de franja de servidumbre por nivel de tensión[[27]](#footnote-27)

| **kV** | **Ancho de Franja (Metros)** |
| --- | --- |
| 220 | 40 |
| 154 | 30 |
| 110 | 20 |
| 66 | 15 |
| 44 | 15 |

Los anchos de franja se debieron asumir a partir de los valores reales que se observaban en las propias bases de datos consultadas para los tramos de líneas según su nivel de tensión mediante un análisis estadístico básico. La selección que se refleja en la tabla anterior se realizó en base a los siguientes supuestos:

* 220 kV: de acuerdo al histograma de frecuencia más del 95% de los tramos de líneas de la Base de Datos del CEN registra anchos límite de franja de servidumbre de 40 metros o menores, lo cual ha conllevado a suponer estadísticamente que dicho valor resulta representativo y característico para el conjunto de instalaciones para ese nivel de tensión en los casos que no se registra un valor en la Base de Datos
* 154 kV: observando una baja dispersión en los valores informados se adoptó la mediana de la población (que coincide con la moda)[[28]](#footnote-28)
* 110 kV: se observa igual característica del conjunto poblacional a la tensión de 154 kV, por lo cual se adopta igual criterio (esto es, la mediana coincidente con la moda)
* 66 kV: de acuerdo al histograma de frecuencia el 75% de los tramos de líneas de la Base de Datos del CEN registra anchos límite de franja de servidumbre de 15 metros o menores, lo cual ha conllevado a suponer estadísticamente que dicho valor resulta representativo y característico para el conjunto de instalaciones para ese nivel de tensión en los casos que no se registra un valor en la Base de Datos
* 44kV: al igual que en el caso de instalaciones de 150 kV y 11 kV, se observa una baja dispersión en los valores de anchos de franja de servidumbres por lo cual se asumió también la mediana de la población (que coindice con la moda del conjunto de datos)

En el caso de tramos de subestación se detectaron iguales inconsistencias entre las distintas fuentes de información, tarea de comparación encarada caso por caso que permitió detectar montos en la Base de Datos del Coordinador consignados en Pesos Chilenos, pero que se debieron considerar expresados en USD cuando se compararon en su orden de magnitud con los valores de terrenos en los antecedentes del Decreto N°14/12. Como resultado de la comparación de las mencionadas bases de datos se procedió a incorporar los valores de los antecedentes del Decreto N° 14/12 con el ajuste según el Artículo 23° transitorio de la Ley N° 20.936. Luego estos valores según su fecha de referencia (Diciembre de 2013) fueron actualizados a la fecha de referencia del estudio en base a la variación del IPC y tipo de cambio observado.

### Declaraciones y mitigaciones medioambiente

En relación a los costos relacionados a los Estudios de Declaración Ambiental como las Mitigaciones Ambientales se procedió a adoptar iguales criterios de tratamiento a los observados según los procedimientos de valorización de instalaciones llevados adelante con anterioridad. En particular:

* Criterio validado en dos estudios de valorización anteriores de instalaciones del Sistema de Transmisión Troncal (Estudios de Transmisión Troncal del año 2006 y del año 2010),[[29]](#footnote-29) si haber tenido objeciones ni plantearse divergencias al respecto. Este criterio en ocasión de estos estudios conlleva que los derechos relacionados con medio ambiente deban ser reconocidos a los valores efectivamente incurridos por el propietario de las instalaciones.
* El tratamiento dado en ocasión de la Determinación del Valor Anual de los Sistemas de Transmisión Zonal y Transmisión Dedicada Bienio 2018-2019,[[30]](#footnote-30) en el cual se ha considerado apropiado aplicar en el presente estudio de valorización de peajes de transmisión zonales y dedicado. Este consiste en reconocer los costos antes mencionados para las instalaciones construidas y por las que efectivamente el propietario ha debido soportarlos.

Se consideran los costos por concepto de Estudios de Declaración Ambiental y las Tramitaciones Ambientales también, presentados como declaración jurada por las empresas y volcados en la Base de Datos del CEN como también aquellos obrantes en los antecedentes del Decreto 6T suministradas[[31]](#footnote-31). suministrada. Por ende, la aplicación de esta metodología consiste en reconocer los costos asociados a medio ambiente que han sido soportados y declarados por los propietarios para cada tramo de subestación y/o línea en la Base de Datos del CEN proporcionada al Consultor para conducir en Estudio en curso y actualizarlos desde su fecha de origen informada en dicha Base de Datos según IPC a la fecha de referencia del presente Estudio, esto es, Diciembre de 2017[[32]](#footnote-32).

Los resultados de los derechos de Uso de suelo y Servidumbre y de estudios de Mitigaciones Ambiental son posteriormente integrados en el procesamiento SQL de la base de datos a través del archivo “DATOS\_DUSMA.xlsx” ubicado en la carpeta “Modelo VI\Derechos de suelo y servidumbre” para contribuir a la determinación del V.I. total de las instalaciones.

## Metodología aplicada a la determinación del COMA

### Enfoque general

Conforme el punto 3.6 de las Bases Técnicas;

*“Para cada segmento de los sistemas de transmisión y para cada sistema de transmisión zonal, el COMA se determinará como los costos de operación, mantenimiento y administración de una única empresa eficiente y que opera las instalaciones permanentemente bajo los estándares establecidos en la normativa vigente”.*

Es decir, las Bases Técnicas disponen valorizar sólo una única empresa eficiente por Segmento STxZ y STxD, de modo de evitar las eventuales ineficiencias por tamaño, evitando superposición de actividades administrativas e ineficiencias en el uso de los recursos de O&M.

Para cada empresa eficiente STxZ (6 empresas eficientes zonales) y STxD (una empresa eficiente dedicada) se tuvieron en cuenta las ventajas competitivas y economías de escala por volumen, localización, etc., considerando la unificación de las adquisiciones e insumos de las eventuales empresas menores que presten servicio en cada zona.

A continuación, las Bases Técnicas indican considerar eventuales economías de ámbito expresando que:

*“El Consultor deberá analizar la estructura de propiedad de las empresas propietarias de las instalaciones de transmisión, y en caso de verificar que la estructura particular de dichas empresas, o de sus relacionadas (…) permite aprovechar sinergias o ahorros de costos en la prestación conjunta del servicio de transmisión y de otros servicios, deberá considerar economías de ámbito, las que serán aplicadas en forma de descuento a la remuneración de las empresas propietarias de las instalaciones de transmisión que correspondan y en ningún caso a la valorización de la empresa eficiente”.*

Por “Economías de Ámbito” se entienden funciones compartidas en el servicio de transmisión que pudieren resultar en economías en el uso de recursos humanos o de otro tipo, entre el servicio de transmisión eléctrica y otros servicios.

Estas economías se traducirán en descuentos a la remuneración de las empresas reales propietarias de las instalaciones al momento de hacerla efectiva, no a la valorización de la empresa eficiente. El detalle relacionado con las Economías de ámbito se encuentra en la sección 8.

En la determinación de todos los componentes de costo del COMA (sin considerar el costo de las remuneraciones que se detallan en sección de remuneraciones más adelante), se han considerado las siguientes fuentes:

* Precios de mercado de elementos o servicios a través de cotizaciones realizadas a proveedores habituales para cada uno de esos elementos o servicios. Dentro de este concepto están los elementos de equipamiento de las Brigadas, donde cada uno de ellos fue cotizado en el mercado de bienes, ya sea en comunicación directa con los proveedores o con revisión de información comercial en páginas web de empresas comercializadoras con ventas online.
* Ciertos datos clave para modelar fueron obtenidos de información estadística existente en oficinas públicas, como el Sence que informa sobre capacitación o la propia CNE, que mantiene información de precios de combustibles.
* Otros datos como precios de servicios básicos se encuentran informados en las páginas web de las empresas de servicios, según lo ordena la legislación vigente. Así se tuvo acceso a información de precios de electricidad, agua o gas que se usan en las instalaciones de la empresa eficiente.
* Información que proviene de las propias empresas transmisoras, que han respondido a un set de preguntas que se levantaron al inicio de este estudio. Se recibieron respuestas concretas a las preguntas formuladas de 8 empresas, donde se ha podido obtener valores históricos de varios de los costos investigados. En el caso de existir más de una respuesta para puntos específicos se ha procedido a obtener promedios, que permiten la utilización de valores más robustos.
* Información de estudios tarifarios de subtransmisión o de transmisión de reciente data, donde se determinaron los mismos costos básicos o parámetros para determinar los costos requeridos. Por ejemplo, los precios institucionales del Directorio se obtuvieron de la misma definición del estudio tarifario 2018-2019, o los precios de algunos servicios de laboratorios sobre equipamiento de transformadores se obtuvieron de estudios tarifarios anteriores.
* Para elementos genéricos también se ha utilizado la experiencia de los consultores del equipo del estudio, quienes aportan datos concretos en algunas actividades complejas que deben necesariamente modelarse, ante la dificultad de obtener cotizaciones de terceros. Esto ha sido válido para costos de servicios de consultorías y estudios, donde los consultores son parte del mercado, por lo que su experiencia para entregar precios resulta adecuada.

Es importante señalar que los precios de mercado de los materiales han considerado el volumen de las adquisiciones para OyM y descuento de un 3% obtenidos de acuerdo a la metodología desarrollada en la sección N°5.1.3.5.2.3 de este informe, de acuerdo a descuentos y volúmenes promedios aplicados a familias de elementos similares a los considerados en los materiales, de esta manera considerando la oportunidad de efectuar una gestión de adquisición y mantención de inventarios eficiente desde el punto de vista financiero, reconociendo la disponibilidad de las instalaciones requerida, el emplazamiento geográfico y tiempos de respuesta de acuerdo a las Normas y Reglamentos.

A los fines de referir los valores a diciembre de 2017, los insumos inicialmente expresados en pesos fueron ajustados por IPC y los componentes expresados en otras monedas fueron ajustados mediante el PPI (industrial commodities less fuels) y posteriormente convertidos en dólares.

En los puntos siguientes, el consultor desarrolla un modelo de organización que cumple con conceptos de eficiencia con el objeto de entregar los servicios de gestión, planificación y control de la operación y los servicios de gestión, planificación y control del mantenimiento.

Por su parte, los costos de administración correspondientes a la empresa eficiente se determinan como los mínimos costos anuales requeridos para las labores de administración, facturación de los servicios de peajes prestados y cobranza necesarios para gestionar la explotación comercial del conjunto de tramos en estudio.

### Concepto de la empresa eficiente

Se entiende por empresa eficiente a la estructura óptima de gestión capaz de prestar en forma eficiente todas las actividades del Servicio de Transmisión, caracterizado por las funciones de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM[[33]](#footnote-33)), bajo las mismas condiciones externas, idéntica demanda, área de servicio, restricciones y obligaciones que la/s Empresa/s Operadora/s reales.

La empresa eficiente opera como “competidor fantasma” de cada empresa operadora real. Si la actividad de transmisión pudiera funcionar bajo las condiciones de libre concurrencia y competencia, la empresa eficiente sería aquélla que no puede ser desafiada, debiendo todos los demás reducir sus costos hasta los de ésta para no ser desplazados por ella del Mercado.

En principio, la empresa eficiente no incorpora las restricciones históricas que han condicionado la gestión de la empresa real ni goza de las facilidades o garantías asignadas históricamente a ésta y que hoy no las podría obtener una empresa que inicia su operación.

El concepto de empresa eficiente busca simular una situación de competencia, a través de un competidor virtual que concurriera libremente como un nuevo prestador del servicio, con costos y tecnología actuales y cuya eficiencia le permitiera acceder al mercado con menores costos, de forma tal que el prestador actual debería adaptar su servicio al nuevo precio de equilibrio para mantenerse en el Mercado.

Las actividades de la empresa eficiente han de ser diseñadas para atender la red, teniendo en consideración los requerimientos de largo plazo. Tratándose de un Sistema de Transmisión de dimensionamiento y expansión regulados, como lo son los sistemas bajo análisis, se da por sentado el cumplimiento de esta premisa.

El diseño de estructuras organizativas eficientes en las empresas del Sector Eléctrico, en particular en las Etapas de Transporte y Distribución, puede basarse en la reestructuración de la empresa que funciona en la actualidad, cuando su estructura no se aleja demasiado del óptimo, o en su total replanteo, a partir de un rediseño “base cero”.

Esto último implica redefinir por completo las áreas de gestión, sus responsabilidades y funciones, sus perfiles y recursos, humanos y materiales.

### Definición Territorial de las Empresa Eficiente

Conforme las Bases Técnicas, los costos de O&M se determinarán como el valor eficiente que resulta de considerar el costo anual requerido para operar y mantener los tramos en cumplimiento de las condiciones de calidad y seguridad de servicio establecidas en la regulación vigente, considerando a esos efectos la normativa legal y reglamentaria, así como las disposiciones establecidas por la SEC. La administración, operación y mantenimiento (AOM) se desarrollará en el contexto de una empresa eficiente única por STxZ (seis empresas en total) y STxD (una única empresa).

El primer paso en el dimensionamiento optimizado del COMA de los Sistemas de Transmisión de cada STxZ en Estudio e STxD, consiste en definir precisamente el contexto en que dichos costos han de ser establecidos.

### Ámbito de la Empresa Eficiente

La empresa eficiente única de cada Sistema Zonal y de las Instalaciones Dedicadas está constituida por el conjunto de Tramos de cada una de las empresas reales que componen cada STxZ y las STxD.

La empresa eficiente queda así constituida por un conjunto de tramos desarrollados sobre una extensión territorial definida, agrupando el conjunto de las empresas reales que la integran.

### Composición de las Empresa Eficiente de los STxZ y STxD

Como lo establecen las Bases Técnicas, en la instancia de valorizar ciertos insumos o equipos requeridos para operar y mantener las redes, han de tenerse en cuenta posibles descuentos en las compras por cantidad para las empresas de los STxZ y STxD, que no sería la misma situación que la de una pequeña empresa real que opera uno o dos tramos de escasa relevancia.

Una situación similar se reflejaría en los gastos de gestión administrativa: aunque con una organización más simple, el organigrama de una empresa pequeña pesa más en el conjunto de sus gastos que el de una empresa mayor unificada.

En consecuencia, el cálculo de los costos de administración y los servicios de O&M, que finalmente son asignados a cada uno de los tramos, bajo la metodología de organización eficiente de la empresa eficiente del Consultor, requiere el análisis y primer dimensionamiento de la empresa eficiente única de transmisión que opera en cada Sistema en Estudio.

La primera tarea relacionada con esta actividad consiste en analizar el inventario de tramos agrupados por empresas operadoras de cada STxZ y STxD que se estudia, a efectos de estimar la magnitud global de la correspondiente empresa eficiente, integrada, finalmente, por uno o más de los siguientes tipos de tramos:

1. Tramos de Subestaciones
2. Tramos de Transporte

Esta tarea permite establecer el conjunto de instalaciones de la empresa eficiente integrada sin perder de vista la pertenencia de esas instalaciones a cada una de las empresas reales que la integran, como muestra el esquema siguiente:

**Tabla 60.** Empresa eficiente zonal y dedicada integrada: pertenencia de instalaciones a cada una de las empresas reales

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sistema** | **Tramos** | **Propiedad por Tramo** |
| Empresa eficiente | Tramo 1 | E1 … … … … ... E2 … … … … … … ... … … … … … Em … … … … ... |
| Tramo 2 | E1 … … … … ... E2 … … … … … … ... … … … … … Em … … … … ... |
| … | … |
| Tramo N | E1 … … … … ... … ... … … … … … Em … … … … ... |

Cabe mencionar que los tramos pueden tener instalaciones de más de un propietario. Respecto de los tramos existentes, no deberían existir dudas acerca de su asignación, tarea que es completada al realizar los inventarios.

A los efectos del cálculo del COMA, tal como lo establecen las Bases Técnicas, una vez establecidos los costos de AOM totales de la empresa eficiente de referencia, es preciso asignar esos costos (con excepción del pago del estudio de transmisión zonal y dedicada sujeta a regulación de precio) a los Tramos del Sistema de Transmisión de cada empresa por prorrateo de acuerdo al A.V.I. de cada tramo, sin considerar bienes intangibles y capital de explotación.

### Costos Básicos de cada empresa eficiente de los STxZ y STxD

Los costos de cada empresa eficiente de transmisión, y de acuerdo a las Bases Técnicas, se clasifican en los siguientes grandes agregados:

* 1. **Costos de Administración, Operación y Mantenimiento**: Del Estudio de Precios surge la totalidad de costos básicos de los elementos integrantes del COMA, a saber:
     1. *Costos directos de las actividades de O&M (brigadas):*
* Recursos humanos necesarios para la integración de las brigadas, según especialidad
* Insumos básicos y herramientas
* Equipamiento de trabajo
* Vehículos para el traslado de los operarios, inspecciones, tareas in situ
* Equipos especiales, etc.
  + 1. *Costos de la Estructura Organizacional (gestión administrativa), incluyendo O&M que no corresponde a las brigadas:*
* Remuneraciones del personal superior, de planta y contratado según especialidades
* Insumos básicos y equipos menores de oficina
* Servicios − Telefonía, limpieza, seguridad y vigilancia, agua y electricidad, etc.
* Mantenimiento de oficinas, depósitos, playas, etc.
* Vehículos inherentes a la gestión técnica
* Otros − Seguros, publicaciones, estudios, etc.

A partir de la Base de Costos se realiza una Matriz de Costos Unitarios que contenga todos los costos requeridos para valorizar el COMA de la empresa eficiente.

* 1. **Costos de los Bienes Muebles e Inmuebles (Activos No Eléctricos)**: La empresa eficiente requiere, además de las instalaciones que forman parte de sus redes, una serie de activos o inversiones necesarias para la prestación del servicio, que son funcionales a la organización y a las actividades de O&M, como, por ejemplo:
* Edificios administrativos (sede central, eventuales sedes regionales, etc.)
* Depósitos, sedes de brigadas, playones, etc.
* Muebles y útiles de oficinas y lugares públicos
* Sistemas −SCADA, GIS, gestiones contables y administrativas, etc.

Conforme las Bases Técnicas (3.4.1.2 y 3.6.4) los bienes muebles e inmuebles requeridos para prestar las funciones de AOM de la EMPRESA EFICIENTE se clasifican en:

* Terrenos necesarios para el desempeño de la empresa eficiente, salvo los correspondientes a subestaciones.
* Edificios u oficinas para la administración de la empresa eficiente, sede central y eventuales regionales.
* Muebles e insumos de oficina necesarios para la gestión administrativa.
* Bodegas, infraestructura y equipos para bodegaje.
* Vehículos y Equipos de transporte y carga.
* Equipos de informática, comunicación y licencias de software requeridos por la EMPRESA EFICIENTE.
* Equipos e instrumentos de medición requeridos para O&M por las instalaciones de la red.
* Sistema SCADA, plataforma necesaria para la operación y control del sistema de transmisión.
* Otros bienes muebles o inmuebles que se justifique incorporar.

A su vez, los componentes de cada uno de ellos se encuentran constituidos como:

* Costo unitario de Bienes muebles e inmuebles propiamente dichos
* Bienes intangibles
* Capital de explotación

Conforme el punto 3.4.3 b) de las Bases Técnicas, los bienes muebles e inmuebles de propiedad de la empresa eficiente se consideran formando parte del V.I. No obstante, en cada caso en que ello resulte viable se evalúa la conveniencia económica de su arrendamiento.

Los bienes muebles e inmuebles son dimensionados de forma tal que puedan hacer frente a las ampliaciones del Sistema, conforme lo dispuesto en las Bases Técnicas. También en este caso, a partir de la Base de Costos se establece una Matriz de Costos Unitarios que contenga todos los costos requeridos para valorizar el V.I. de los bienes muebles e inmuebles. El dimensionamiento y valorización de estos bienes ha sido descripto en la sección 5.1.6.

En los puntos siguientes, se detalla la metodología empleada para el cálculo de cada uno de los costos, de acuerdo a los grandes agregados enumerados:

* Costos directos de actividades de O&M (brigadas)
* Costos de la Estructura Organización y gestión administrativa (que incluye el O&M fuera de brigadas)

### Análisis de terciarización de actividades

De acuerdo a lo indicado en 5.2.6, los costos de la empresa eficiente se componen de los costos de la estructura organizacional o central y de los costos directos de operación y mantenimiento. La posibilidad de tercerizar actividades depende de la naturaleza de estos costos.

En cuanto a los costos relacionados con la estructura organizacional, la posibilidad de tercerizar actividades se encuentra muy limitada en el sentido que se requiere una coordinación interna muy estrecha entre las distintas actividades (administrativas, de planificación, entre otras) que no sería eficiente tercerizar. Por otro lado, usualmente corresponden a actividades estratégicas que no resulta conveniente dejar en manos de terceros. Excepciones a esta situación son aquellas actividades que no son intrínsecas a la actividad de transmisión y que no requieren un alto grado de especialización:

* Tareas de vigilancia
* Tareas de limpieza y aseo de oficinas
* Tareas realizadas por Juniors

De hecho, es práctica habitual en las empresas reales de transmisión la tercerización de estas actividades. Un caso particular se presenta con los operadores de subestación en el caso de la empresa eficiente correspondiente al sistema de transmisión dedicado sujeto a regulación de precios. Debido a la gran dispersión geográfica de las mismas, se considera que es más eficiente desde el punto de vista económico tercerizar las tareas eventuales de operación de sus subestaciones.

Para obtener el costo del personal tercerizado, a los costos de remuneraciones base determinados con el percentil 25 se les incluyen las obligaciones legales y los componentes de beneficios que forman parte de la remuneración base (sin incluir otros beneficios adicionales), más un costo administrativo y utilidades eficientes representativas del mercado de personal tercerizado.

El costo de administración y utilidades se determinan como el fijado por la CNE en el estudio troncal del año 2014 y que fuera homologado por el Panel de Expertos:

* Costos de administración: 9,35% del costo laboral
* Utilidad: 4,4% sobre la suma del costo laboral más costo de administración.

Para el caso de las tareas de O&M que realizan las brigadas en campo, el Consultor ha considerado que es factible tercerizar todas las actividades a empresas de servicio en la especialidad. Para tomar esta decisión se ha tenido en cuenta que estas actividades no revisten el carácter de estratégicas. Relacionado con lo anterior, se supone que estas empresas externas pueden alcanzar una escala de operación óptima (al proveer de este tipo de servicios a diversas empresas).

Por lo expresado anteriormente, se procedió a analizar la conveniencia económica de la tercerización del O&M brigadas. Para realizar el análisis se deben comparar los costos de mano de obra de los cargos que integran las brigadas de actividades de terreno que podrían realizar las tareas tercerizadas versus los costos para dichos cargos conformadas por personal propio.

En las siguientes tablas se muestran los distintos puestos utilizados en la conformación de brigadas, su homologación con la encuesta de remuneraciones, y los costos considerados para llegar a los montos finales:

Tabla 61: Costo MO brigadas tercerizadas

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | PERSONAL EXTERNO (P25%) | | | | |
| Cargo | Cargo PwC | SUELDO BASE | OBLIGACIONES LEGALES | OTROS COMPONENTES | OTROS BENEFICIOS | TOTAL |
| Jefe de Equipo | Supervisor de Mantención Terreno | 771.908 | 164.549 | 317.230 |  | 1.253.687 |
| Asistente | Electricista II | 543.785 | 142.954 | 135.262 |  | 822.001 |
| Ayudante | Técnico Mantención I | 621.921 | 102.444 | 347.622 |  | 1.071.987 |
| Técnico especialista | Electricista I | 841.830 | 159.130 | 137.144 |  | 1.138.104 |
| Operador de Grúa | Operador II | 345.389 | 142.341 | 80.351 |  | 568.081 |

Fuente: Remun\_cuadrillas\_OYM.xlsx

Tabla 62: Costo MO brigadas con personal propio

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | PERSONAL PROPIO (P50%) | | | | |
| Cargo | Cargo PwC | SUELDO BASE | OBLIGACIONES LEGALES | OTROS COMPONENTES | OTROS BENEFICIOS | TOTAL |
| Jefe de Equipo | Supervisor de Mantención Terreno | 898.924 | 171.930 | 343.384 | 41.154 | 1.455.392 |
| Asistente | Electricista II | 601.801 | 151.165 | 172.008 | 41.154 | 966.128 |
| Ayudante | Técnico Mantención I | 764.023 | 169.039 | 420.625 | 41.154 | 1.394.841 |
| Técnico especialista | Electricista I | 994.850 | 172.342 | 217.715 | 41.154 | 1.426.061 |
| Operador de Grúa | Operador II | 386.929 | 144.905 | 119.266 | 41.154 | 692.254 |

Fuente: Remun\_cuadrillas\_OYM.xlsx

Por último, hay que tener en cuenta que en el caso del personal tercerizado hay que agregar los gastos de estructura (9,35%) y utilidad (4,4%) del contratista:

Tabla 63: Comparación de costos brigadas tercerizadas vs propias

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cargo** | **Cargo PwC** | **Tercerizado** | **Propio** | **Relación Tercerizado vs Propio** |
|  |  | **CLP** | **CLP** |  |
| Jefe de Equipo | Supervisor de Mantención Terreno | 1.431.226 | 1.455.392 | -2% |
| Asistente | Electricista II | 938.408 | 966.128 | -3% |
| Ayudante | Técnico Mantención I | 1.223.795 | 1.394.841 | -12% |
| Técnico especialista | Electricista I | 1.299.275 | 1.426.061 | -9% |
| Operador de Grúa | Operador II | 648.529 | 692.254 | -6% |

Fuente: Remun\_cuadrillas\_OYM.xlsx

Por lo expresado en la tabla anterior, se corrobora la conveniencia de tercerizar en su totalidad las tareas de O&M brigadas.

El archivo Remun\_cuadrillas\_OYM.xlsx se encuentra ubicado en la carpeta “COMA\_y\_Relac\Modelo\Inputs\_OYM”.

### Costos de actividades de O&M de brigadas

La presente sección detalla la metodología seguida por el Consultor para definir las actividades de O&M, junto a sus recursos asociados, que son necesarias aplicar sobre los componentes de las instalaciones que son objeto del estudio en cada STxZ y STxD. A su vez se indican los distintos parámetros que fueron necesarios definir para representar correctamente a los distintos sistemas zonales y dedicados bajo estudio debido a las diversas características que presentan cada uno de ellos.

De la combinación de actividades, recursos y parámetros surge el monto anual en concepto de operación y mantenimiento de brigadas para cada STxZ y STxD.

#### Intervenciones en la Red asociadas a O&M

Se definieron las actividades de operación y mantenimiento que permitan un correcto funcionamiento de las instalaciones de cada STxZ y STxD durante su vida útil. Las mismas surgen del análisis de los distintos procesos de mantenimiento y operación:

* Mantenimiento de emergencia o correctivo: efectuado luego de ocurrida una falla y destinado a reponer el equipo en condiciones de normal funcionamiento. Ej.: falla de un aislador que produce la salida de servicio de una línea.
* Mantenimiento preventivo: Es todo aquel que se realiza sobre un ítem que se encuentran en condiciones normales de operación, con el objetivo de reducir la probabilidad de falla o deficiencia en el funcionamiento, pudiéndose prevenir y programar. Está constituido por un plan de Inspecciones y trabajos realizados periódicamente según un programa cíclico a fin de evitar las fallas. Ej.: lavado de aisladores de una línea.
* Mantenimiento predictivo: trabajos detectados en función de parámetros de performance cuya tendencia indica deterioro. Es todo aquel que permite garantizar la calidad de servicio deseada, de un ítem, sobre la base de la aplicación sistemática de técnicas de análisis, utilizándose medios de supervisión o de muestreo
* Mantenimiento detectivo: todas aquellas tareas que se ejecutan en busca de fallas, también denominadas “check-list”, “test operativos” o pruebas funcionales. Ejemplo: chequeo del funcionamiento de protecciones.
* Operaciones: tareas inherentes a las maniobras operacionales, por ejemplo, para cambiar la configuración de una subestación, realizar seccionamientos para consignar instalaciones de mantenimiento, mantenimiento operativo (control de variables en terreno e inspecciones visuales) y ejecución de tareas especializadas de operación de redes de acuerdo a las especificaciones técnicas, estándares y procedimientos. Estas tareas pueden ser programadas o por emergencias.

A cada una de las tareas se le asigno una frecuencia y tiempos de intervención que tiene en cuenta:

* Aspectos específicos de cada tarea (“reglas del arte”), incluyendo la calidad de la ejecución, la importancia y tipo de la instalación, normas de seguridad, etc.
* Recomendaciones de fabricantes de equipos.
* Arquitectura de la red (topología).
* Estadísticas de falla (efectivas o referenciales).
* Antecedentes regulatorios en la materia.
* Niveles de calidad y seguridad exigidos por la norma técnica.

Los rendimientos y frecuencias utilizados corresponden a instalaciones de la empresa correctamente diseñadas y en perfecto estado, independientemente de la situación actual de esas instalaciones.

Por último, los tiempos por tarea se abrieron en tiempo preparativo y tiempo de ejecución. Se corroboró que la proporción de tiempo preparativo en la jornada laboral representa como mínimo 30 minutos en todos los sistemas zonales y dedicado en línea con lo dictaminado por el Panel de expertos en 03-07-2017.

El set de tareas final se clasificó de acuerdo a lo solicitado por la planilla Cuadros\_Cuadrillas.xlsx, ubicado en la carpeta “COMA\_y\_Relac\Modelo”. es decir, en tareas de operación o mantenimiento, y dentro de estas últimas, en mantenimiento correctivo o preventivo.

##### Clasificación de actividades

Para un correcto entendimiento del cálculo, las tareas fueron agrupadas dentro del modelo en dos niveles:

* Tipo de Instalación
  + Líneas
  + Paños
  + Equipos comunes de Subestación
  + Transformadores monofásicos
  + Transformadores trifásicos
  + Equipos de compensación
* Componentes principales de cada tipo de instalación
  + Aisladores de Retención
  + Aisladores de Suspensión
  + Interruptores
  + Etc.

A su vez para cada tarea referente a un componente de instalación se define un tiempo y frecuencia de tarea según el nivel de tensión (MT, 66 kV, 110 kV, 154 kV y 220 kV). El listado completo de actividades se puede ver en los archivos OyM Mod CNE - Zonal X.xlsx y la descripción de las mismas en el Anexo 12 - Descripción de Tareas OYM.

#### Conformación de Brigadas Tipo

Para realizar las tareas de operación y mantenimiento de líneas aéreas y subestaciones se conformaron diferentes brigadas según el tipo y grado de especialización de la tarea a realizar.

Tabla 64. Brigadas de O&M

| **Cuadrillas** | **Descripción** |
| --- | --- |
| C1 | Inspección pedestre de Líneas Aéreas |
| C2 | Lavado de aisladores con tensión |
| C3 | Trabajos con Tensión |
| C4 | Poda y Roce |
| C5 | Mantenimiento de Estructuras y líneas sin Tensión |
| C6 | Mantenimiento de Caminos de Acceso |
| C7 | Lavado manual de aisladores |
| C8 | Inspección y revisión de equipos primarios en SE |
| C9 | Inspección y Reparación de protecciones, telecom. y SCADA |
| C10 | Limpieza de subestaciones |
| C11 | Operación en terreno |
| C12 | Lavado de Subestaciones |
| C13 | Reparación de equipos primarios en SE |
| C14 | Mantenimiento y reparación de equipos primarios y SSAA |

Las brigadas quedaron conformadas de la siguiente manera:

Tabla 65: Conformación Brigadas O&M-Personal

| **Brigadas** | **Jefe de Equipo** | **Asistente** | **Ayudante** | **Técnico Especialista** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| C1 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| C2 | 1 | 2 | 1 | 0 |
| C3 | 1 | 2 | 2 | 0 |
| C4 | 1 | 1 | 3 | 0 |
| C5 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| C6 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| C7 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| C8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| C9 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| C10 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| C11 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| C12 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| C13 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| C14 | 1 | 2 | 1 | 0 |

Tabla 66: Conformación Brigadas O&M-Vehículos

| **Brigadas** | **Camioneta doble cabina 4x4** | **Camión 6 t** | **Camión para lavado de aisladores** | **Camión Aljibe** | **Camión canasta** | **Camión con grúa de 4 t** | **Bulldozer** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| C3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| C4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| C5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| C6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| C7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| C8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C11 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C12 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| C13 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C14 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

Las tareas que realizan cada integrante de la brigada se especifican en el Anexo Cargos ubicado dentro de la carpeta “COMA\_y\_Relac”. La dedicación de los integrantes de las brigadas en las tareas se muestra en el Anexo Dedicación integrantes Brigadas. Se considera que los integrantes de las brigadas participan de principio a fin en la realización de las actividades de O&M. En la conformación de las brigadas que realizan actividades livianas se consideró solamente como vehículo una camioneta, en aquellas que realizan un trabajo que requieran labores pesados o que requieran elevación se incluye un camión, siendo en el caso de líneas del tipo canasta y en el de subestaciones con grúa. En las cuadrillas que realizan lavado de aisladores se agrega un camión lavador y un camión aljibe, y para la brigada de mantenimiento de caminos se incluye un Bulldozer junto a un camión para transporte del mismo y de los elementos necesarios para la realización de las actividades.

#### Parámetros particulares de los STx bajo estudio

Los distintos Sistemas Zonales bajo estudio se encuentran distribuidos a lo largo de todo el país, lo que provoca que tengan características distintas que afectan las actividades de O&M a realizar en cada uno de ellos. En el caso del STxD, el mismo presenta instalaciones dispersas a lo largo de todo el territorio, por lo que se verá afectado por un mix de las características de cada STxZ.

La dispersión de los activos característica de cada sistema determina que los tiempos de traslado entre los mismos sean distintos, existiendo en algunos casos necesidad de realizar misiones con pernocte para atender a activos situados en zonas que implican un tiempo de traslado prolongado.

Por otro lado, la gran variación geográfica y climática presente a lo largo del país, como la presencia de distintos focos generadores de polución, provoca que en algunos zonales se requiera realizar actividades más intensamente que en otros. Ejemplos de estas actividades que varían según el zonal son el lavado de aisladores y la tala y poda de franja de servidumbre.

En este punto se describe el tratamiento que se le dio a los parámetros particulares de cada STXz.

##### Información Georreferenciada de Instalaciones

De modo de poder identificar los distintos factores que afectan a las instalaciones, se precisa contar con el georreferenciamiento de las líneas y subestaciones. La base de datos del estudio presenta coordenadas geográficas para las instalaciones contenidas en la misma, pero al intentar utilizar estos datos en los programas de procesamiento se encontraron errores que imposibilitaron su utilización. Debido a esto, y ante la necesidad de realizar cálculos en base a la ubicación de líneas y subestaciones, se decidió utilizar la georreferenciación del archivo “SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL.kmz” realizado por el Coordinador Eléctrico Nacional.

Un inconveniente surgido a la hora de utilizar la información contenida en el kmz, fue que la denominación de las líneas y subestaciones difieren con las de la base de datos del estudio. Otra diferencia encontrada es que en varios casos una línea del kmz integra varios tramos de línea de la base de datos. Esto conllevó un trabajo previo de apareo prácticamente manual de las líneas y subestaciones del estudio entre el archivo .kmz del coordinador y la base de datos del estudio, pudiendo homologar el 74% de los km de líneas y el 100% de las subestaciones.

En el caso del 26% de km de línea no homologado, el tratamiento dado en cada uno de los análisis realizados para cada sistema fue el de tomar las características de las líneas sin homologar del kmz catalogadas como zonales (en todas las zonas la cantidad de km sin homologar de la base de datos resulto similar a la cantidad de km sin homologar del kmz). Por ejemplo, si el Zonal A, las líneas sin homologar del .kmz tienen un 10% de km en zona costera, se aplicó el mismo porcentaje a las líneas no homologadas de la base de datos para poder determinar los km de éstas en zona costera.

Para poder realizar estos análisis de manera particular por sistema zonal, se procedió a representar geográficamente a los distintos STxZ realizando polígonos en base a la ubicación de las subestaciones perteneciente a cada sistema zonal.

##### Lavado de aisladores

Es necesario identificar las zonas que presentan condiciones que requieran del lavado de aisladores. La necesidad de esta tarea y su frecuencia se debe tanto al régimen de precipitaciones como a la presencia de una fuente contaminante que provoque depósitos en los aisladores y afecte la eficiencia de los mismos. Del análisis de las Normas IEC60815 e IEEE 957-2005 se identificaron diversas fuentes de polución, como ser entre otras, mineras, zonas con contaminación industrial, zonas cercanas al mar, smog y áreas desérticas caracterizadas por falta de lluvia durante largos periodos.

Las zonas mencionadas se ubicaron geográficamente, y para el caso de fuentes de contaminación puntuales como mineras, se definió un buffer de 10 km de radio como área de afectación de las instalaciones que requiere lavado de aisladores. En el caso de las zonas con afectación salina se definió una franja costera de 10 km desde la costa. La elección de buffer y franja de 10 km surge del análisis de la Normas mencionadas anteriormente. Se adjunta al presente informe en el Anexo Respaldo geográfico, ubicado en la carpeta “COMA\_y\_Relac\COMA-BMI-Intangibles”, un archivo de Google earth que muestra las áreas de influencia consideradas

Para determinar el lavado en áreas desérticas caracterizadas por falta de lluvia durante largos periodos se utilizó una capa GIS obtenida del Laboratorio de Geografía de la Universidad de la Frontera que divide el territorio chileno en distintas zonas climáticas, la misma se adjunta al presente informe en el Anexo Respaldo geográfico. Por lo mencionado se identificaron zonas de lavado de aisladores debido a dos situaciones:

* Lavado de aisladores por zona climática
* Lavado de aisladores en zonas de influencia de una fuente de polución

El primer caso corresponde a las instalaciones ubicadas en las zonas definidas como climas desérticos en la capa GIS mencionada. La segunda situación se debe a áreas afectadas por el resto de fuentes de contaminación mencionadas anteriormente.

Esta apertura se realizó debido a poder diferenciar las frecuencias de lavado, ya que por ejemplo si uno se encuentra en una zona de influencia de una minera que a su vez se superpone con un área desértica, se considera que la frecuencia debe intensificarte respecto a la de instalaciones situadas únicamente en zonas desérticas.

Del análisis de la capa de zonas climáticas se puede observar que las instalaciones de la Zona A se encuentran en clima desértico y las de la Zona B presentan la mayoría de sus instalaciones en la misma categoría. Debido a lo mencionado, en estos dos zonales es necesario realizar lavado de aisladores por zona seca en las áreas clasificadas como desérticas, y a su vez, las zonas de influencia presentan lavado de aisladores con frecuencia.

Siguiendo con el análisis, se observa que las instalaciones de los zonales C, D y E se encuentran mayormente en climas templados con lluvias invernales. El aumento en las precipitaciones permite que el lavado en zonas de influencia se realice con menor periodicidad.

Por último, las instalaciones del zonal F se encuentran en climas lluviosos. Por lo expresado, el régimen de precipitaciones permite que no se requiera realizar lavado de aisladores en la zona.

##### Tala, Poda y Limpieza de franja de servidumbre

Estas tareas dependen de la vegetación presente en la zona donde transcurren las líneas. Para poder determinar esto se utilizó una capa GIS del Laboratorio de Geografía de la Universidad de la frontera que contiene los distintos usos de suelo en el territorio Chileno, la misma se adjunta al presente informe en el Anexo Respaldo geográfico, ubicado en la carpeta “COMA\_y\_Relac\COMA-BMI-Intangibles”.

En el modelo se consideran dos tareas, una de Tala y Poda de la franja de servidumbre y otra de limpieza de la franja de servidumbre. Para determinar los kilómetros de líneas sobre los que se deben realizar cada una de estas tareas dentro de cada sistema zonal y dedicado se tomaron los siguientes criterios:

* Tala y poda: se realiza en las líneas que transcurren sobre terrenos marcados en la capa de usos de suelo como cobertura de Bosque.
* Limpieza de franja de servidumbre: se realiza en las líneas que transcurren sobre terrenos marcados en la capa de usos de suelo como cobertura de arbustos.

##### Reducción de días laborales debido a lluvias

Se identificó para cada sistema bajo estudio el porcentaje anual de días no laborables debido a lluvias y se aplicó el mismo al tiempo disponible que tienen las brigadas de O&M para realizar las labores en campo. La obtención de la cantidad de estos días se describe en el punto 5.1.4.1

##### Tiempos de traslado de Brigadas

La estructura organizacional adoptada para la ejecución de las tareas de operación y mantenimiento es de “especialidad centralizada y ejecución descentralizada”, lo que implica una unidad de mando centralizada, y un cuerpo de ejecución descentralizado.

Esta lógica se justifica en base a la gran dispersión geográfica de los activos, lo que implica la necesidad de regionalizar las tareas de operación y mantenimiento. Sobre esta base se ubicaron los centros operativos desde donde parten las brigadas en pos de mantener los tiempos de ejecución acordes a los requerimientos de calidad de servicio necesarios.

Tabla 67. Ubicación de los centros operativos por zonal

| Zonal | Ciudad |
| --- | --- |
| A | Arica |
| Iquique |
| Antofagasta |
| B | Copiapó |
| La Serena |
| Los Vilos |
| C | Los Andes |
| Valparaíso |
| San Antonio |
| D | Santiago |
| E | Melipilla |
| Rancagua |
| Talca |
| Concepción |
| Yungay |
| Temuco |
| Villarrica |
| F | Valdivia |
| Puerto Montt |
| Castro |

*Fuente: Elaboración propia*

Se denomina con tiempos de traslado entonces al tiempo que demoran las brigadas para desplazarse hacia una subestación o punto de línea desde el centro regional correspondiente a su jurisdicción. Este tiempo depende de la distancia entre el centro regional y el punto de inicio de los trabajos y de la velocidad de traslado, resultando del cociente entre estos dos conceptos.

Mientras que las subestaciones suponen un solo punto geográfico contra donde medir el tiempo de traslado, para el caso de las líneas se realiza el siguiente tratamiento:

* Se identificarán los puntos iniciales, medios y finales para cada línea
* En el caso de que una línea se encuentre completamente abarcada por el área geográfica correspondiente a un solo centro operativo, toda la línea será suplida por el mismo centro y será considerado un solo tramo para la línea.

En este caso, los puntos iniciales y finales corresponden al inicio y fin de la línea

* En el caso de que una línea atraviese áreas correspondientes a distintos centros operativos, la misma será dividida acorde a los límites geográficos de cada uno y resultará en tantos tramos como centros atraviese ya que se considera que cada centro atenderá el segmento de línea que le corresponde. En estos casos se calcula el tiempo de traslado a los punto inicial, medio y final de cada segmento de la línea hacia su centro operativo correspondiente.

A partir de este punto entonces consideramos las líneas por segmentos. Para cada segmento, su tiempo de traslado resulta del promedio del tiempo de traslado entre el centro regional y los puntos iniciales, medios y finales del tramo.

###### Distancia de traslado

Para calcular la distancia al centro regional más cercano, se mide en primer lugar la distancia geográfica entre la subestación o el punto del segmento de línea a la ciudad más cercana. Debido a que esta primera medición es lineal, se le suma un 20% extra de kilómetros para tener en cuenta que el recorrido real por carretera.

Luego, se obtiene la distancia por ruta entre la ciudad más cercana y el centro operativo correspondiente a la línea/SSEE bajo estudio. Las distancias entre ciudades provienen de la matriz de distancia entre ciudades publicadas por la Dirección de Vialidad Nacional. La distancia total entre la subestación o el punto del tramo de línea resulta entonces de la suma de estos dos conceptos.

###### Velocidad de traslado

Para calcular las velocidades de traslado es necesario tener en cuenta la geografía del terreno por el cual se traslada las brigadas hacia el lugar de trabajo. En este sentido*,* se dividió el terreno de las áreas bajo estudio en dos tipos, llano y montañoso, asignándole una velocidad de 80 km/h al terreno llano, y de 60 km/h al terreno montañoso. Esta clasificación de tipos de terreno por el que se trasladan las cuadrillas para llegar a los activos sobre los cuales se realizan las actividades de O&M se definió en una capa geográfica para todas las zonas bajo estudio. En el archivo “tipodeterreno.kml” se encuentran los polígonos que dividen el territorio en llano y montañoso, el mismo se entrega junto al presente informe dentro de la carpeta “COMA\_y\_Relac”[[34]](#footnote-34). Para cada centro regional se asigna un porcentaje promedio que deben recorrer las brigadas en terreno llano y montañoso para arribar a las instalaciones, en función de la ubicación de las mismas, y del tipo de terreno que se debe atravesar según la división explicada anteriormente. Además, se determinó que los primeros 10 km recorridos corresponden en promedio a la zona urbana de la ciudad en donde se encuentra el centro regional, por lo que se les asigna una velocidad menor de 45 km/h.

De esta forma, se pondera para cada subestación y punto de tramo de línea la distancia que debe recorrer desde el centro regional hasta el lugar de obra por el tipo de terreno que recorre dentro de la regional, resultando en una velocidad única de traslado para cada activo determinada por:

Donde:

: Velocidad de traslado entre el centro regional y el activo i.

: Porcentaje de la distancia total que corresponde a terreno urbano.

: Porcentaje de la distancia total que corresponde a terreno llano.

: Porcentaje de la distancia total que corresponde a terreno montañoso.

Tal que

Debido a que el zonal D se corresponde con el área Metropolitana, y en él las partes llanas se corresponden con las áreas de gran densidad urbana, se decidió disminuir la velocidad en terreno llano y urbano a 40 km/h.

###### Pernocte

Aquellas subestaciones y segmentos de línea con tiempos de traslado superior a las dos horas de trayecto son consideradas con pernocte.

El trabajo en estas instalaciones se planifica en misiones de una jornada semanal (cinco días) de duración incluyéndose los costos de viáticos de brigadas (costo de alojamiento y costo de alimentación).

###### Tiempos promedios de traslado por zonal

El paso final es obtener para cada sistema zonal y dedicado el tiempo promedio de traslados para subestaciones y líneas.

Mientras que en el caso del tiempo de traslado para actividades de subestaciones esto resulta en realizar el promedio simple entre sus componentes, en el caso de las actividades en segmentos de líneas hay que tener en cuenta que las longitudes de estos pueden variar en gran medida. Si para obtener el tiempo de traslado se realiza un promedio simple entre los obtenidos para cada tramo, no se está teniendo en cuenta el hecho de que mientras mayor sea la longitud de la línea, mayor será la frecuencia con la que se deberán realizar trayectos a las mismas. Con el objetivo de tener en cuenta este factor, el promedio de los tiempos de traslados de línea se realiza sobre los tiempos de traslado ponderados por la longitud de los segmentos de línea para cada tramo sobre la cantidad promedio de kilómetros de segmento de línea existentes, tal que:

Donde:

: Tiempo de traslado promedio para actividades en tramos de línea de la zonal j

: Tiempo de traslado entre centro regional y el tramo de línea i

: Cantidad de kilómetros de línea del tramo de línea i

: Cantidad promedio de kilómetros de línea por tramo de la zonal j

: Cantidad de tramos de línea de la zonal j

Una vez obtenidos estos promedios, serán utilizados para calcular los tiempos de traslados correspondiente a cada actividad de operación y mantenimiento. Hay que tener en cuenta que en el caso de que existan líneas o subestaciones susceptibles de realizar su O&M en misiones con pernocte, su tiempo de traslado se calcula de manera separada, es decir, existirá un tiempo promedio de traslado para las actividades sin pernocte y otro para las actividades con pernocte para cada sistema zonal o dedicado que presente esta característica. Los archivos de cálculo de tiempos de traslado se adjuntan al presente informe en la carpeta “COMA\_y\_Relac” con los nombres “Lineas\_Ciudades.xlsx” y “SSEE\_Ciudades.xlsx”.

Cabe aclarar que para el caso de las tareas programables se considera que es posible organizar su ejecución de modo que las brigadas realizan dos desplazamientos, uno de ida al lugar de trabajo y otro de vuelta, por jornada laboral. A su vez en el caso de líneas se considera el desplazamiento entre piquetes. Por otro lado, para las tareas no programables, se considera que las brigadas realizan un viaje de ida y otro de vuelta al lugar de trabajo por cada evento de mantenimiento.

#### Valorización de las Actividades de O&M de brigadas

Los costos de brigadas, exclusivamente relacionados con actividades de O&M, se calcularon con base en los requerimientos de mano de obra, vehículos, equipos y herramientas de brigadas, material consumible utilizados en cada tarea específica y gastos generales y utilidades del contratista.

Los costos de personal y vehículos utilizados para obtener el costo de las actividades realizadas por las brigadas son los siguientes:

Tabla 68: Costo de Mano de Obra y Vehículos Brigadas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo** | **Descripción** | **Costo (USD/mes)** |
| RRHH | Jefe de Equipo | 2.177,20 |
| RRHH | Asistente | 1.427,52 |
| RRHH | Ayudante | 1.861,65 |
| RRHH | Técnico Especialista | 1.976,47 |
| RRHH | Chofer | 986,55 |
| VEHÍCULO | Camioneta doble cabina 4x4 | 602,98 |
| VEHÍCULO | Camión 6 t | 562,39 |
| VEHÍCULO | Camión para lavado de aisladores | 3.994,41 |
| VEHÍCULO | Camión aljibe | 1.726,08 |
| VEHÍCULO | Camión canasta | 644,35 |
| VEHÍCULO | Camión con grúa de 4 t | 567,20 |
| VEHÍCULO | Bulldozer | 4.855,37 |

A su vez a los vehículos se les suma el costo de mantenimiento anual, cuyo detalle de costos puede verse en la hoja “Vehiculos” de los archivos “Precios\_unit\_X.xlsx, y el costo variable de los mismos que dependerá de las distancias recorridas en cada sistema bajo estudio y se compone por:

* El consumo de combustible afecta al costo de desplazamiento de las cuadrillas y es necesario para el funcionamiento de los vehículos correspondientes durante la ejecución de las actividades. El detalle por sistema es el siguiente:

Tabla 69. Costo de Combustible por Zonal

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| Combustible | USD/l | 0.7104 | 0.7107 | 0.6935 | 0.6904 | 0.7152 | 0.7366 | 0.6904 |

* El costo de peajes cuyo detalles por sistema es el siguiente:

Tabla 70: Costo de Peajes por Zonal-Vehículos livianos

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| Peaje | USD/km | 0,0040 | 0,0288 | 0,0696 | 0,0000 | 0,0422 | 0,0821 | 0,0454 |

El detalle del cálculo de los costos de peajes puede verse en el archivo “Peajes.xlsx”. Debido a que las brigadas de O&M están conformadas por distintos tipos de vehiculos, y en pos de un correcto dimensionamiento de los costos de peajes, se discrimino a los mismos en tres categorías: livianos, camiones de dos ejes y camiones de más de dos ejes. Luego, se estableció una relación de costos de peajes entre ellas según lo publicado por la Dirección General de Concesiones, siendo la misma del doble del costo de livianos para dos ejes y el triple del costo de livianos para más de dos ejes.

Por otro lado, para efectuar la valorización de las actividades de O&M brigadas se debe determinar el tiempo disponible por año para que las cuadrillas efectúen los trabajos. El cálculo se expone en la siguiente tabla:

Tabla 71: Cálculo de Horas Anuales para Brigadas O&M[[35]](#footnote-35)

|  |  |
| --- | --- |
| Concepto | Propuesta Consultor |
| Días al año | 365 |
| Fines de semana al año (días hábiles) | 104 |
| Feriados nacionales al año (días hábiles promedio 2020-2024) | 10,2 |
| Capacitación (días hábiles) | 5 |
| Vacaciones anuales (días hábiles) | 16 |
| **Días al año útiles** | **229,8** |
| Jornada diaria operarios (hr) | 8,5 |
| **Horas útiles de trabajo operarios (hr/año)** | **1953,3** |

La jornada diaria contempla media hora en concepto de colación. Por otro lado, en el caso de vehículos se considera una jornada de trabajo de 12 horas.

Como ya se mencionó, se debe tener en cuenta el costo de equipos y herramientas utilizadas por las brigadas. El tratamiento particular de los mismos se desarrolló en el punto Equipos e Instrumentos dentro de la sección de Bienes Muebles e Inmuebles del presente Estudio. En cuanto a los materiales utilizados por las brigadas en las tareas, el listado completo para cada zonal se muestra en la hoja “Materiales” de los archivos “OyM Mod CNE - Zonal X.xlsx”.

En resumen, los costos “por intervención” se obtuvieron considerando:

* El costo del personal, vehículos, materiales y equipos y herramientas de la brigada
* La frecuencia con que se realiza la tarea
* La cantidad de elementos de la instalación sobre los que se va a realizar la tarea
* Los tiempos medios eficientes de ejecución y preparación
* Los materiales que pueda requerir la actividad
* Los tiempos de traslado

Los archivos mencionados en esta sección se encuentran dentro de la Carpeta “COMA\_y\_Relac”.

### Costos de Actividades de Operación (excluidas brigadas)

Adicionalmente a los costos de las tareas realizadas por las brigadas, deben considerarse un conjunto de costos de operación de la empresa que opera el sistema. A continuación, se describen los componentes considerados.

**Mantenimiento Sistema SCADA**

Se ha determinado el costo de mantenimiento anual como un porcentaje del costo total del sistema. El porcentaje se ha obtenido a partir de información suministrada por empresas del sector según el detalle a continuación:

Tabla 72. Costo Mantenimiento SCADA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | unidad | Costo Sistema SCADA | Costo Mantenimiento | % mantenimiento |
| Empresa 1 | USD | 1.336.000 | 48.000 | 3,6% |
| Empresa 2 | CLP | 10.230.000.000 | 316.833.607 | 3,1% |
| Empresa 3 | CLP | 10.230.000.000 | 491.048.559 | 4,8% |
| Empresa 4 | USD | 2.890.568 | 59.097 | 2,0% |
| **Promedio** |  |  |  | **3,37%** |

*Fuente: Hoja “IT Scada” de archivo “Costos\_unitarios.xlsx”*

*Nota: el nombre de las empresas se mantiene en anonimato por tratarse de información confidencial.*

La información considerada corresponde a información provista por las propias empresas como respuesta a la nota Oficio Ord. CNE ° 871 de noviembre 2019 que fuera puesta a disposición del Consultor. La información corresponde a 2017, con excepción de la Empresa 3 que se refiere a 2019. Información relevante de las empresas consideradas en la muestra es presentada en la siguiente tabla:

Tabla 73. Costo Mantenimiento SCADA: información empresas de la muestra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | Actividades | Empleados | Total Activos (MM$) | km líneas |
| Empresa 1 | D-T | <1000 | <1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 2 | D-T | >1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 3 | D-T | >1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 4 | D-T | <1000 | <1.000.000 | <1000 km |

*Nota: elaboración propia en base a información suministrada por las empresas. D-T: distribución-transmisión.*

Teniendo en cuenta la variabilidad que muestra el porcentaje tanto entre empresas como entre años para una misma empresa, se considera que el promedio de los porcentajes refleja de manera más adecuada los costos de una empresa.

El cómputo de estos costos se puede consultar en la hoja “Informatica\_central” de los archivos “COMA\_X.xlsx” dentro de la carpeta ”COMA\_y\_Relac\Modelo”.

**Software para la operación**

Para cada licencia de software de operación de redes se considera un porcentaje anual en concepto de mantenimiento. El porcentaje empleado se ha obtenido a partir de información de empresas del sector según el siguiente detalle:

**Tabla 74.** Costo Mantenimiento Software de Operación

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | unidad | Costo Software Operación | Costo Mantenimiento | % mantenimiento |
| Empresa 1 | CLP | 6.479.996.740 | 220.966.446 | 3,41% |
| **Promedio** |  |  |  | **3,41%** |

*Nota: el nombre de las empresas se mantiene en anonimato por tratarse de información confidencial.*

La información corresponde a información provista por empresas de acuerdo a lo requerido en nota Oficio indicada en punto anterior. La información corresponde a 2017 y fue suministrada por la empresa cuyas características se resumen a continuación:

**Tabla 75.** Costo Mantenimiento Software Operación: información empresas de la muestra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | Actividades | Empleados | Total Activos (MM$) | km líneas |
| Empresa 1 | D-T | >1000 | >1.000.000 | >1000 km |

*Nota: elaboración propia en base a información suministrada por las empresas. D-T: distribución-transmisión.*

El cómputo de estos costos se puede consultar en la hoja “Informatica\_central” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

**Vehículos de operación**

Como se indicó en la sección 5.1.6.5, se asignó una camioneta doble cabina 4x4 para los operadores de subestación. El costo de operación y mantenimiento de estos vehículos está constituido por:

* Consumo de combustible. Este costo surge a partir del kilometraje anual estimado de estos vehículos, de consumo de combustible por km y del precio del combustible.
* Gasto en peajes. Este gasto se estimó a partir del kilometraje anual estimado del vehículo y del costo del peaje por km.
* Gastos anuales de mantenimiento. En este concepto se incluyen gastos por los siguientes conceptos:
  + Permiso de circulación
  + Seguro Obligatorio
  + Prima anual de seguro
  + Arriendo de vehículo alternativo en caso de que el vehículo titular se encuentre en taller mecánico.
  + Costos de mantenimiento (repuestos, insumos, etc.)

En cuanto al consumo de combustible se consideraron los siguientes parámetros (válidos también para vehículos de la gerencia general y vehículos de inspectores y supervisores de mantenimiento):

**Tabla 76.** Consumo de combustible de vehículos

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Vehículo | Uso | Combustible | Precio Combustible | Consumo |
| Tipo | km/año | tipo | USD/lt | km/l |
| Automóvil | 30.000 | Gasolina | 0,98 | 12,0 |
| Camioneta doble cabina 4x4 | 60.000 | Diesel (Gas Oil) | 0,69 | 10,0 |
| Camioneta doble cabina 4x2 | 60.000 | Diesel (Gas Oil) | 0,69 | 10,0 |

El gasto en peaje por km recorrido fue obtenido para cada segmento de transmisión a partir de las tarifas de peaje. Para ello se calculó el costo por km para distintos tramos zonales a partir del cómputo del costo total del peaje y la cantidad de kms que componen el tramo. Luego, el costo en cada segmento de transmisión resulta del promedio (ponderado por km) de los tramos que pertenecen a dicho segmento de transmisión.

Los valores resultantes son:

**Tabla 77.** Costo de peajes

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| Peaje | USD/km | 0,0040 | 0,0288 | 0,0696 | 0,0000 | 0,0422 | 0,0821 | 0,0454 |

*Nota: en el caso del segmento de dedicadas se consideró el promedio de los valores zonales*

En cuanto a los costos anuales de mantenimiento se emplearon los siguientes valores:

**Tabla 78.** Costo anual de mantenimiento de vehículos (USD/año)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vehículos | Permiso Circulación | Seguro Obligatorio | Seguro Prima Anual Bruta | Vehículo alternativo | Mantención | Mantenimiento anual |
| Automóvil | 318,0 | 7,0 | 497,1 | 1.155,8 | 3.227,5 | **5.205,4** |
| Camioneta doble cabina 4x4 | 568,7 | 11,1 | 558,7 | 2.180,5 | 2.880,1 | **6.199,1** |
| Camioneta doble cabina 4x2 | 512,9 | 11,1 | 558,7 | 1.399,7 | 2.443,5 | **4.925,9** |

El cómputo de estos costos por empresa eficiente se realiza en la hoja “Modulos\_Equipam” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

**Equipos VHF y teléfonos satelitales y PDA**

Este equipamiento forma parte de los componentes considerados en los módulos asignados a los técnicos en terreno y operadores de subestación. El costo de mantenimiento de estos equipos se asumió idéntico al aplicado para el mantenimiento del hardware de informática (6%). El criterio adoptado se sustenta en que desde el punto de vista tecnológico ambos equipamientos (hardware y equipos de comunicaciones) son similares y, por lo tanto, el costo de mantenimiento debe ser similar. El cómputo de estos costos se puede consultar en la hoja “Modulos\_Equipam” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

**Asesorías, Estudios y Otros servicios**

* **Especiales a la Operación**: Se considera la contratación de consultorías especializadas para la solución de fallas, así como el análisis de la capacidad de sobrecarga de las instalaciones entre otros.
* **Peritajes por entes externos independientes:** Se considera la necesidad de peritajes por entes externos para el análisis de causas de fallas y el estudio de materiales.

A partir de información provista por empresas del sector se determinaron los siguientes valores promedio para este tipo de estudios:

**Tabla 79.** Costo de Estudios Especiales

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concepto | unidad | Costo |
| Asesoría especiales para solución de fallas | USD/año | 49.585 |
| Asesoría para análisis de la capacidad de sobrecarga de instalaciones | USD/año | 28.739 |
| Peritajes por entes externos para análisis de causas de fallas y estudio de materiales | USD/año | 18.085 |

Estos costos se incluyen en la hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

En cada caso, el valor obtenido surge del promedio de información presentada por las propias empresas como respuesta al Oficio Ord. CNE °871 de noviembre 2019 que fuera puesta a disposición del Consultor. La información corresponde a 2017. Las empresas que brindaron información fueron 2, mostrándose a continuación información general de las mismas:

**Tabla 80.** Costo Estudios Especiales: información empresas de la muestra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | Actividades | Empleados | Total Activos (MM$) | km líneas |
| Empresa 1 | D-T | <1000 | <1.000.000 | <1000 km |
| Empresa 2 | T | <1000 | >1.000.000 | >1000 km |

*Nota: elaboración propia en base a información suministrada por las empresas. D-T: distribución-transmisión, T: transmisión.*

**Costos Personal Subestaciones SS.EE.**

Dadas las características geográficas de los segmentos de transmisión, se requiere contar con movilización para el transporte del personal operativo hacia y desde las subestaciones y hospedaje en el caso de subestaciones que son de difícil acceso.

El costo de movilización de los operadores de subestación corresponde al costo de operación y mantenimiento del vehículo asignado al operador. También se han considerado gastos de alojamiento y media pensión en caso de eventuales desplazamientos a subestaciones que por su lejanía requieran del pernocte en localidades apartadas de las sedes zonales. Para ello se ha supuesto un total de 18 noches al año por operador (bajo el supuesto de que el operador realiza 6 viajes al año a subestaciones distantes que requieren un pernocte de 3 noches en cada viaje). El costo del viático por noche ha sido estimado para cada segmento de transmisión a partir de precios de mercado para el alojamiento en las localidades cabecera de las jefaturas zonales que componen cada segmento de transmisión.

El cómputo de estos costos se puede revisar en la hoja “Modulos\_COSTxPERS” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

**Vestimenta Trabajadores de O&M**

Para los inspectores y supervisores de tareas de mantenimiento y para los operadores de subestación se ha estimó un costo anual en concepto de vestimenta. Esta vestimenta se compone de:

* Lentes de protección
* Jeans de mezclilla
* Casaca de mezclilla
* Camisa tipo slack
* Chaquetón de abrigo o parka
* Casco de seguridad con barbiquejo (v-gard ala completa)
* Traje de agua
* Zapatos de seguridad
* Botas para agua o cubrecalzado

El detalle de precios se puede consultar en hoja “Uniformes” de archivo “Costos\_unitarios.xlsx”. Mientras que los resultados se incluyen en la hoja “Modulos\_COSTxPERS” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

Es importante resaltar que los archivos que se mencionan en esta sección se encuentran en la carpeta relacionada con COMA.

Todos los archivos mencionados en esta sección pueden encontrarse dentro de la carpeta “COMA\_y\_Relac”

### Costo de Actividades de Mantenimiento (excluidas brigadas)

En este punto se incluyen todos los costos de mantenimiento en los que incurre la empresa eficiente que opera cada sistema zonal y dedicado que no se consideran en los costos de las actividades realizadas por las brigadas.

**Reparación de Caminos**

Se considera la inclusión del costo de reparación de los caminos de acceso a las estructuras, de modo de permitir un acceso seguro para inspecciones y mantenimiento.

Para estimar el costo asociado a reparación producto de la rotura de caminos se consideró la información presentada por las empresas. La información recibida correspondió a un conjunto muy acotado de empresas y a nivel agregado por empresa.

La información recibida se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 81.** Costo de reparación por rotura de caminos informada por empresas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | 2016 | 2017 | 2018 | Promedio |
| **Total** |  |  |  | **176.675.014** |
| Empresa 1 |  | 46.694.880 |  | 46.694.880 |
| Empresa 2 |  | 40.000.000 |  | 40.000.000 |
| Empresa 3 |  | 39.058.000 |  | 39.058.000 |
| Empresa 4 |  | 4.500.000 |  | 4.500.000 |
| Empresa 5 | 1.709.353 | 675.250 | 136.881.797 | 46.422.133 |

*Nota: el nombre de las empresas se mantiene en anonimato por tratarse de información confidencial.*

Para determinar el monto correspondiente a la empresa eficiente se procedió de la siguiente manera:

* En el caso de Empresa 5 se consideró como valor representativo el promedio de los años informados.
* El monto global informado por cada empresa se repartió en cada segmento de acuerdo al porcentaje de kms tramos de línea que representa cada zonal y sistema dedicado en la extensión total de las líneas propiedad de la empresa en cuestión. Ello basado en el supuesto de que existe una relación directa entre extensión de las líneas y el gasto por reparación de caminos.
* Para determinar el monto en cada segmento, finalmente, se sumaron los montos correspondientes a cada segmento de las diferentes empresas.

La información de costos corresponde a información presentada por las propias empresas como respuesta al Oficio Ord. CNE °871 de noviembre 2019 que fuera puesta a disposición del Consultor. La información corresponde a 2017. Las empresas que brindaron información fueron 5, mostrándose a continuación información general de las mismas:

**Tabla 82.** Costo Reparación de Caminos: información empresas de la muestra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | Actividades | Empleados | Total Activos (MM$) | km líneas |
| Empresa 1 | D-T | >1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 2 | D-T | <1000 | <1.000.000 | <1000 km |
| Empresa 3 | D-T | <1000 | >1.000.000 | <1000 km |
| Empresa 4 | ND | ND | ND | ND |
| Empresa 5 | T | <1000 | >1.000.000 | >1000 km |

*Nota: elaboración propia en base a información suministrada por las empresas. D-T: distribución-transmisión, T: transmisión, ND: no disponible memoria anual.*

El cómputo de estos costos por empresa eficiente se realiza en la hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

**Indemnización Trabajos en Franja Servidumbre**

Se considera, en la zona donde corresponda su aplicación, un costo anual en concepto de indemnización por trabajos realizados en la franja de servidumbre. Esta indemnización se refiere a pagos a propietarios por concepto de faenas de roce y reparaciones que dañan siembras y frutales.

Para estimar el costo asociado a las indemnizaciones como consecuencia de daños ocasionados en la franja de servidumbre se consideró la información presentada por las empresas. La información recibida correspondió a un conjunto muy acotado de empresas y a nivel agregado por empresa.

La información recibida se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 83.** Indemnización por daños en franja de servidumbre informados por empresas

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Promedio |
| **Total** |  |  |  |  | **56.172.508** |
| Empresa 1 |  |  |  | 50.000.000 | 50.000.000 |
| Empresa 2 |  |  |  | No aplica | 0 |
| Empresa 3 | 3.400.000 | 5.624.031 | 7.842.000 | 7.824.000 | 6.172.508 |

*Nota: el nombre de las empresas se mantiene en anonimato por tratarse de información confidencial.*

Para determinar el monto correspondiente a la empresa eficiente se procedió aplicando criterios idénticos a la estimación de los costos por reparación de caminos detallados previamente.

La información de costos corresponde a información presentada por las propias empresas como respuesta al Oficio Ord. CNE °871 de noviembre 2019 que fuera puesta a disposición del Consultor. La información corresponde a 2017. Las empresas que brindaron información fueron 3, mostrándose a continuación información general de las mismas:

**Tabla 84.** Indemnización Franja Servidumbre: información empresas de la muestra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | Actividades | Empleados | Total Activos (MM$) | km líneas |
| Empresa 1 | D-T | <1000 | <1.000.000 | <1000 km |
| Empresa 2 | G-T | <1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 3 | T | <1000 | >1.000.000 | >1000 km |

*Nota: elaboración propia en base a información suministrada por las empresas. D-T: distribución-transmisión, T: transmisión, G-T: generación-transmisión.*

El cómputo de estos costos por empresa eficiente se realiza en la hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

**Vehículos de Mantenimiento**

Los vehículos de mantenimiento (excluidos los de brigada) corresponden a los vehículos asignados a supervisores e inspectores de tareas de mantenimiento. El cómputo de los costos de O&M de estos vehículos se realiza de manera idéntica al empleado para los vehículos de operación (excluidos los de brigada) descripto en sección anterior.

El cómputo de estos costos por empresa eficiente se realiza en la hoja “Modulos\_Equipam” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

**Inspección visual de Líneas**

La inspección visual aérea puede ser llevada a cabo mediante drones o helicóptero. En el caso de los sistemas zonales y dedicados se considera que la inspección más adecuada es mediante drones (la altura de las torres es insuficiente como para garantizar la seguridad del empleo de helicópteros y las líneas no tienen la extensión necesaria como para minimizar los altos costos fijos de la inspección mediante helicóptero). Adicionalmente, la inspección mediante drones permite obtener videos y fotografías en alta resolución de las instalaciones.

En cuanto a la estimación del costo de este tipo de inspección, es necesario tener en cuenta que se trata de una técnica en pleno desarrollo y que aún no tiene implementación generalizada entre las empresas. Por lo tanto, se la considera como complemento a las habituales tareas de inspección y en consecuencia es estimada a partir de la práctica media de las empresas. En efecto, tal como se ve en la siguiente tabla, los valores por km informados por las empresas muestran una dispersión considerable. Ante esta dispersión se ha considerado más adecuado considerar el promedio de dichos valores.

De la información recibida por parte de las empresas, sólo 4 empresas informan el uso de este tipo de inspección:

* 2 Empresas informan montos totales anuales
* Otra empresa indica que el servicio es tercerizado
* Una cuarta empresa informa costos por hora del servicio, sin indicación del monto total erogado.

En virtud de esta información se estimó el costo medio por km de tramos con la información brindada por las 2 primeras empresas. El siguiente cuadro muestra los valores considerados para estimar el costo medio por km de tramo.

**Tabla 85.** Inspección visual mediante UAV

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Empresa | Costo Total | Extensión | Costo por km |
|  | CLP/año | kms | CLP/km |
| Empresa 1 | 25.970.000 | 3.571 | 7.273 |
| Empresa 2 | 38.000.000 | 820 | 46.351 |
| **Promedio** |  |  | **26.812** |

*Nota: el nombre de las empresas se mantiene en anonimato por tratarse de información confidencial.*

Luego, el costo total resulta del producto de este costo medio y la extensión de los tramos de red de la empresa eficiente bajo análisis. De esta manera el costo estimado refleja el uso medio que se hace de esta tecnología.

La información de costos corresponde a información presentada por las propias empresas como respuesta al Oficio Ord. CNE° 871 de noviembre 2019 que fuera puesta a disposición del Consultor. La información corresponde a 2017. Las empresas que brindaron información fueron 2, mostrándose a continuación información general de las mismas:

**Tabla 86.** Inspección Visual Líneas: información empresas de la muestra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | Actividades | Empleados | Total Activos (MM$) | km líneas |
| Empresa 1 | D-T | >1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 2 | D-T | <1000 | <1.000.000 | <1000 km |

*Nota: elaboración propia en base a información suministrada por las empresas. D-T: distribución-transmisión.*

El cómputo de estos costos por empresa eficiente se realiza en la hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

**Costo de mantenimiento de equipos e instrumentos especiales**

El costo de mantenimiento de los equipos e instrumentos especiales de mantenimiento valorizados según lo indicado en la sección de Bienes Muebles e Inmuebles fue computado como el 6,00% de la valorización de estos bienes. El porcentaje empleado se supone que es el mismo considerado para el hardware de la empresa eficiente. El criterio adoptado se sustenta en que desde el punto de vista tecnológico ambos equipamientos (hardware y equipos de comunicaciones) son similares y, por lo tanto, el costo de mantenimiento debe ser similar. El proceso de cómputo se puede consultar en la hoja “Equipos\_espec” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

**Alojamiento y Alimentación Personal de Mantenimiento (excluido brigadas)**

Para los supervisores e inspectores de tareas de mantenimiento se considera un costo diario de alojamiento y costo de alimentación diarios equivalentes a media pensión (desayuno y cena) para cada jornada en que deba pernoctar fuera de la sede central. Para ello se ha supuesto un viaje cada 2 semanas con 2 noches de pernocte en cada viaje. Estos costos corresponden a supervisores e inspectores de las tareas de mantenimiento. Se considera que este personal normalmente se encuentra en sede (central o zonal) supervisando e inspeccionando instalaciones que no requieren de hospedaje. Sin embargo, la inspección y supervisión de tareas de mantenimiento en instalaciones alejadas implica la necesidad de pernocte en localidades diferentes a las de las sedes (central o zonal). Para ello se organizan estas tareas de forma tal de minimizar la cantidad de viajes y los consecuentes pernoctes. De esta manera se considera necesario realizar viajes cada 2 semanas con 2 noches de pernocte. El costo del viático por noche ha sido estimado de igual manera que los viáticos para operadores de subestaciones descripto en la sección anterior. Con ello, se obtiene el costo total anual por concepto de alojamiento y alimentación del personal de inspección y supervisión de mantenimiento de instalaciones.

El cómputo de estos costos por empresa eficiente se realiza en la hoja “Modulos\_COSTxPERS” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

Todos los archivos mencionados en esta sección pueden encontrarse dentro de la carpeta “COMA\_y\_Relac”.

### Costos de Actividades de Administración – Remuneraciones del Personal de la empresa eficiente

#### Dimensionamiento Básico. Procesos y Actividades

El diseño de la organización de cada empresa eficiente consiste, en forma muy resumida, en:

* Definición de estamentos básicos − Estudio de las actividades requeridas por cada empresa eficiente sobre la base de la estructura siguiente:
  + Dirección, Estrategia y Control: Control de gestión y asuntos legales.
  + Administración y Finanzas: Contabilidad, Finanzas, RRHH, compras y contratos, Informática y Comunicaciones.
  + Planificación: Planificación de las redes.
  + Comercial y Regulación
  + Redes de transmisión: Gestiones de operación programada y emergencia, y de mantenimiento: inspección, revisión, limpieza, preparación, reparación, adecuación.
* Definición de Unidades Estructurales − Emplazamientos físicos concretos para cumplir con eficiencia las funciones básicas, según las transacciones típicas, los puntos de intercambio, las características de las instalaciones y el marco regulatorio vigente.
  + Organigrama básico que vincula los estamentos entre sí, partiendo del Directorio de la Empresa. Luego se articulan las áreas y funciones establecidas dentro de cada emplazamiento definido.
  + Organigrama cualitativo detallado de la organización, previo a definir la cantidad de unidades estructurales, asignando a cada estamento básico sus áreas y funciones específicas.
  + Se tienen especialmente en cuenta las condiciones concretas del servicio a prestar por la organización, que podría incluir o excluir ciertas funciones.
* Cantidad de Unidades Estructurales − Atañe en particular a los siguientes tipos de emplazamientos:
  + Sede central y eventuales emplazamientos regionales.
  + Brigadas de O&M −se refiere sólo a los emplazamientos.
  + Además de la cantidad puede requerirse una jerarquización relativa de las unidades de su tipo.
* Dimensionamiento de Unidades Estructurales − Define las plantas típicas de personal y, consecuentemente, los recursos materiales adecuados a las necesidades del servicio para la Sede Central y posibles sedes locales.

El siguiente gráfico presenta un esquema de la manera en que se define y dimensiona la empresa eficiente.

Gráfico 3. Definición y Dimensionamiento de las Unidades Estructurales



Esta definición, conforme lo establecen las BT tiene específicamente en consideración:

* Objetivo y propósito del cargo;
* Responsabilidades y funciones principales;
* Cantidad de personas bajo su supervisión y tipo de cargos;

La cantidad, perfil y jerarquía de los recursos humanos se definen partiendo del organigrama especificado para cada unidad dentro de la estructura definida

La organización del personal se desarrolla teniendo en cuenta las organizaciones del sector eléctrico chileno. Adicionalmente, el dimensionamiento de la estructura organizacional es contrastado con la estructura presentada y aprobada en estudios anteriores.

En todo momento se tiene en cuenta la normativa y realidad chilena, así como las disposiciones establecidas por la SEC a través de sus resoluciones, evacuadas para tales efectos. También se han tenido en cuenta los requerimientos que son exigidos por el Coordinador, tales como la actualización de características de elementos en el sistema de información técnica (Infotécnica), sistemas de facturación, plataforma de activos de transmisión, entre otros.

En aspectos puntuales (como por ejemplo la descentralización de las tareas de operación y mantenimiento a nivel de las administraciones regionales, o la coordinación general de estas tareas mediante una administración central), se considera la ubicación de las instalaciones a partir de información georreferenciada.

Conforme la metodología de trabajo aplicada para el diseño de la organización de personal que debe administrar cada sistema, se define una estructura en función del tamaño de las instalaciones zonales y dedicadas sujetas a regulación de precio.

#### Definición de Procesos Básicos

Los procesos básicos que son requeridas por la empresa eficiente son:

1. Proceso Dirección, Estrategia y Control: compuesto por los siguientes subprocesos principales:

* Control de Gestión: monitoreo y eventual ajuste del desempeño global
* Asesoramiento Legal: en los asuntos y situaciones donde fuera necesario.
* Auditoría
* Relaciones institucionales

1. Proceso Administración y Finanzas. Subprocesos principales:

* Contabilidad y Presupuesto
* Recursos Humanos
* Finanzas: incluyendo la gestión financiera de corto y largo plazo, incluidos la obtención de los recursos financieros necesarios para operación de la EMPRESA EFICIENTE y control del endeudamiento. También incluye las actividades de adquisición de bienes e insumos y análisis de stocks.
* Informática/Comunicaciones: administración y soporte de los sistemas informáticos centrales de la empresa e individuales del personal.

1. Proceso Comercial y Regulación. Subprocesos principales:

* Comercial: asuntos comerciales (facturación, cobranza) y de conexión (gestión) a las instalaciones, análisis de informes emanados por SEC, CNE y Coordinador.
* Regulación: análisis y asesoramientos sobre todos los asuntos regulatorios, participación en procesos de consulta.

1. Proceso Planificación técnica y normas. Subprocesos principales:

* Planificación de largo plazo de la red y gestión de normas técnicas. Gestión de servidumbres y asuntos ambientales.
* Gestión de información técnica de los activos

1. Proceso Transmisión. Subprocesos principales:

* Operación y Mantenimiento (O&M)– Tareas de intervención operativa, inspección, revisión, limpieza, aprontamiento, reparación y/o adecuación de instalaciones:
  + Programadas (preventivas) − Rutinarias o especiales.
  + Forzosas (intempestivas).
  + Control y Supervisión de las Tareas de O&M
* Planificación de las tareas de O&M
* Expansión de la red: supervisión y planificación de las obras de expansión
* Seguimiento y control de la calidad de servicio.

Una vez establecidos los procesos que debe realizar la empresa se debe establecer:

* La estructura Organización: definición de sede central y sus gerencias y eventuales administraciones zonales
* Organigrama, obtenido a partir del punto anterior
* La dotación de personal en cada uno de los estamentos en función de las tareas que deben ser llevadas a cabo dentro de cada gerencia. Definición de las responsabilidades y tareas de cada cargo.

#### Estructura Organizacional

Para llevar a cabo de modo eficiente esas funciones básicas considerando la magnitud de cada mercado a abastecer, su dispersión geográfica, las características de las instalaciones y el marco regulatorio vigente, la empresa eficiente requiere contar con emplazamientos físicos concretos:

* Sede Central.
* Eventualmente, sedes o jefaturas zonales.
* Unidades (brigadas) para la ejecución de tareas específicas de O&M −tareas sobre líneas y otros elementos de la red.

##### Sede Central

En la sede central de la empresa se llevan a cabo las actividades y procesos relacionados con las funciones que es adecuado sean realizadas de manera centralizada de forma tal de garantizar la correcta coordinación de las mismas, además de servir de apoyo a la gestión administrativa de la empresa. La administración centralizada de estas tareas permite que se alcancen economías de escala a medida que se expanden y desarrollan las instalaciones eléctricas operadas por la empresa.

En la Sede Central se encuentran:

* el Consejo de Administración o Directorio,
* la Dirección Ejecutiva o Gerencia General y
* y las Gerencias o Departamentos que dependen de ella y que se detallan a continuación, junto con sus correspondientes funciones:

**Tabla 87.** Composición de la Sede central

|  |  |
| --- | --- |
| **Directorio** | Representación de los intereses de los accionistas y orientación general de los negocios de la compañía |
| **Gerencia General** | Conducción de la empresa, apoyando su gestión en las Gerencias y los Departamentos de la compañía. De ella dependen subgerencias que la asisten estrechamente:   * Relaciones Institucionales * Legales: asesoramiento en materia de contratos de todo tipo * Auditoría: elaboración de auditorías internas * Control de Gestión: del desempeño global de la empresa |

Gerencias de la Sede Central

**Tabla 88.** Gerencias Sede central

|  |  |
| --- | --- |
| **Gerencia de Planificación** | Responsable de la planificación técnica de la red y la gestión de las normas técnicas. Gestiona las servidumbres y el plan ambiental de la empresa. Gestiona la información técnica de los activos. |
| **Gerencia Administración y Finanzas** | Gestión contable de la concesionaria, preparación de informes contables para las necesidades de gestión interna de la concesionaria y para la atención de organismos externos.  Efectúa el control de presupuesto y gestión de la empresa.  Además, se encarga de la gestión financiera de corto y largo plazo, captación de recursos, planeamiento financiero, gestión financiera, organización del endeudamiento de la concesionaria, pago a proveedores, pago de salarios, liquidación y pago de impuestos.  Responsable del reclutamiento, capacitación y administración de los integrantes permanentes y eventuales (si los hubiere) de la organización, liquidación de salarios, liquidación de contribuciones para seguro social y otros.  Se encarga de definir las políticas generales de administración, procesos de adquisición y logística de bienes y contratación de servicios y seguros.  Controla el desempeño, implantación y mantenimiento de los procesos informáticos de gestión. Mantenimiento de estos sistemas y del hardware. |
| **Gerencia Comercial y Regulatoria** | Gestiona los contratos de conexión y facturación de la empresa y atiende los asuntos regulatorios y del mercado eléctrico en general. |
| **Gerencia de Explotación** | Gerenciamiento y Supervisión e inspección de la Operación de Líneas, subestaciones y Centros Operativos de Control de Alta Tensión. Protecciones y telecomunicaciones de Operación.  Gerenciamiento y planificación centralizada del mantenimiento preventivo y correctivo de la red de transmisión y estaciones transformadoras, instalaciones asociadas y equipamiento de control. Supervisión e inspección de estas actividades.  Control y despacho de la carga.  Coordinación general de las administraciones o jefaturas zonales. |

**Organización a Nivel de Operación y Mantenimiento Centralizada**

Las tareas de operación y mantenimiento de las instalaciones son planificadas y coordinadas por subgerencias centralizadas especializadas que proveen el soporte técnico del más alto nivel dentro de la empresa. En este sentido se proponen las siguientes subgerencias:

* Subgerencia de Operaciones
* Subgerencia de mantenimiento

Estas subgerencias coordinan actividades en las áreas correspondientes de las diferentes regionales.

La planificación y control de la operación de las instalaciones eléctricas de la empresa es supervisada de manera centralizada mediante la Subgerencia de Operaciones de alto nivel técnico y administrativo. De ella dependen directamente:

* El área de sistemas eléctricos y planificación operativa
* El área de expansión de las instalaciones
* El área de despacho de carga y control de las instalaciones

La supervisión y el control a distancia de la mayoría de los interruptores del Sistema de Transmisión es llevada a cabo en el Centro de Despacho de carga. El mismo se coordina en tiempo real con el Coordinador Eléctrico Nacional. En situaciones de contingencia del sistema eléctrico, este centro opera de manera autónoma siguiendo estrictamente los procedimientos estipulados en los Planes de Recuperación de Servicio de cada zona geográfica, acordados y autorizados por las autoridades del sector. Por ello, este centro debe contar con atención continuada, para lo cual debe contarse con el personal suficiente que permita la adecuada rotación del personal. Metodológicamente, la operación de este centro constituye una actividad que no se recomienda contratar con empresas externas, tanto por su carácter permanente y continuo, como por su carácter estratégico.

En caso de las tareas de mantenimiento correctivo y preventivo del sistema se precisa de una coordinación centralizada. La coordinación centralizada es asignada a la Subgerencia de Mantenimiento. De la misma dependen directamente las siguientes áreas:

* Líneas de Transmisión
* Sistemas de Protección y Control
* Subestaciones (Equipos Eléctricos)
* Telecomunicaciones

Adicionalmente a la coordinación centralizada y en función de la extensión geográfica de las empresas se propone que la supervisión sea realizada de manera centralizada y bajo la órbita de las áreas correspondientes. La supervisión centralizada apunta a contribuir a la coordinación de las actividades de inspección de las tareas de mantenimiento. Estas tareas de inspección, como se describe más adelante, es realizada in situ y, por lo tanto, es eficiente que sea realizada de manera descentralizada y bajo la órbita de las jefaturas zonales.

##### Jefaturas Zonales

En las sedes regionales se organiza la inspección de las actividades de O&M de las instalaciones de transmisión en su área territorial específica, de forma tal de garantizar una efectiva y eficiente atención de O&M de las instalaciones. Estas jefaturas son dependientes de la Gerencia de Explotación. En estas jefaturas se reúnen las siguientes actividades fundamentales:

* Operación y control de las subestaciones, necesaria en caso de subestaciones sin telecomando o de necesidad de operación manual por parte del operador. La dotación para dar cumplimiento a estas tareas es dimensionada teniendo en cuenta la dispersión de las subestaciones a atender bajo la órbita de la correspondiente jefatura y para satisfacer las necesidades de atención dentro de plazos breves cualquier desperfecto no resuelto con el comando remoto.
* Inspección de las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones. El dimensionamiento tiene en cuenta, nuevamente, la dispersión de las extensiones que son mantenidas por las brigadas.

Las sedes regionales es conveniente que estén localizadas en edificios cercanos a las subestaciones consideradas como más importantes por su envergadura o por su ubicación estratégica. Su cantidad está íntimamente ligada a la extensión geográfica del área cubierta por la empresa, la dispersión (o concentración) geográfica de las instalaciones y las dimensiones de las mismas. En este sentido las jefaturas zonales propuestas en cada segmento de transmisión bajo análisis se muestran en el siguiente cuadro:

**Tabla 89.** Jefaturas zonales por regional

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jefatura zonal | Sistema Zonal | | | | | | Sistema Dedicado |
|  | A | B | C | D | E | F |  |
| 1 | Antofagasta | La Serena | Valparaíso | - | Concepción | Castro | - |
| 2 | Arica | Los Vilos | San Antonio |  | Melipilla | Puerto Montt |  |
| 3 | Iquique | Copiapó | Los Andes |  | Rancagua | Valdivia |  |
| 4 |  |  |  |  | Talca |  |  |
| 5 |  |  |  |  | Villarrica |  |  |
| 6 |  |  |  |  | Yungay |  |  |
| 7 |  |  |  |  | Temuco |  |  |

En el caso del Sistema Zonal D no se incluyen jefaturas zonales como consecuencia de la alta concentración geográfica de las instalaciones en un área geográfica muy acotada. En su lugar, las tareas de inspección de brigadas de mantenimiento y operación y control de subestaciones pasan a depender directamente de la Gerencia de Explotación.

En lo que respecta al Sistema Dedicado debido a la reducida envergadura de las instalaciones y su gran dispersión geográfica (a lo largo de todo el sistema eléctrico) se considera ineficiente la creación de jefaturas zonales. Para ello las tareas de inspección de brigadas se centralizan y la operación de subestaciones es tercerizado.

En cuanto a las actividades y tareas de O&M de líneas y subestaciones, éstas son ejecutadas por brigadas compuestas por personal especializado. Estas brigadas se encuentran distribuidas en las diferentes zonas e inspeccionadas desde la jefatura zonal.

#### Dimensionamiento del Personal de la Administración Central

A partir de la macroestructura definida previamente, se detalla a continuación la estructura completa y dimensionamiento de los distintos cargos que la componen. La descripción de las responsabilidades y tareas de cada cargo se presenta en el anexo Cargos de la Carpeta “COMA\_y\_Relac”.

**Gerencia General**

Es conducida por el Gerente General. Además del gerente general, esta gerencia está compuesta por:

* Secretaria Gerencia General
* Asistente Gerente General

Al Gerente General lo asisten directamente las siguientes subgerencias:

* Subgerencia de Relaciones Institucionales
* Subgerencia de Asuntos Legales
* Subgerencia de Auditoría
* Subgerencia de Control de Gestión

***Subgerencia de Relaciones Institucionales***

Atiende todos los aspectos relacionados a la comunicación externa e imagen de la empresa.

Compuesta por el Subgerente de Relaciones Institucionales.

***Subgerencia de Asuntos Legales***

Atiende los asuntos legales y trámites judiciales de la empresa. Participa en la elaboración de los contratos. Brinda asesoramiento legal en diversos aspectos del desenvolvimiento de la empresa.

Integrada por:

* Subgerente de Asuntos Legales
* Asesor Jurídico

***Subgerencia de Auditoría***

A cargo de ejecutar las auditorías internas y coordinación de las auditorías externas.

Integrada por:

* En el caso de los zonales D y E, debido a la magnitud de las instalaciones, se incluye un Jefe de auditoría
* Auditor

***Subgerencia de Control de Gestión***

Elabora los presupuestos de costos e inversiones de la empresa. Realiza el seguimiento de los mismos con el fin de detectar desvíos.

Conducida por Subgerente de Planificación Económica y Control de Gestión, del cual dependen las siguientes áreas:

* Área de Control de Gestión. Integrada por:
  + Analista de Control de Gestión
* Área de Planificación Económica. Compuesta por:
  + Analista de Estudios Estratégicos

De la Gerencia General dependen las siguientes gerencias:

* Gerencia de Planificación
* Gerencia Comercial y de Regulación
* Gerencia de Administración y Finanzas
* Gerencia de Explotación

**Gerencia de Planificación**

Conducida por el Gerente de Planificación Técnica. De él dependen las siguientes áreas:

* Área Planificación de red y Normas. Integrada por:
  + Analista Estudio de Demanda y Planificación de Red
  + Analista Materiales y Normas Técnicas
* Área Información Activos y Gestión Servidumbres:
  + Analista Información Técnica de Activos (Administrador Activos Fijos)
  + Encargado Servidumbres y Concesiones
  + 2 Analistas de Gestión Medio Ambiente y Servidumbres

**Gerencia Comercial y Regulación**

Atiende todos los aspectos comerciales de la empresa, gestiona los contratos de conexión y facturación de la empresa y atiende los asuntos regulatorios y del mercado eléctrico en general.

Conducida por el Gerente Comercial y Regulación, siendo asistido directamente por:

* Secretaria de Gerencia

De este gerente dependen las siguientes áreas:

* Área Comercial. Integrada por:
  + Jefe Operación Comercial, quien es asistido por:
    - Analista Comercial. En el caso de los zonales D, E y Dedicado, por su magnitud, se consideran 2 analistas
    - Analista Conexiones
* Área Regulación. Integrada por:
  + Jefe Departamento Regulación, asistido por:
    - Analista de Regulación
    - Analista Contabilidad Regulatoria

**Gerencia Administración y Finanzas**

Tiene a su cargo los aspectos administrativos, financieros, contables, de recursos humanos e informáticos de la empresa.

Conducida por el Gerente de Administración y Finanzas, siendo asistido directamente por:

* Secretaria de Gerencia

De esta gerencia dependen las siguientes subgerencias:

* Subgerencia Recursos Humanos
* Subgerencia Contabilidad y Presupuesto
* Subgerencia Finanzas
* Subgerencia Sistemas

***Subgerencia de Recursos Humanos***

Se encarga de todos los aspectos relacionados con el personal (selección, capacitación, remuneraciones, relaciones laborales) y prevención de riesgos. En relación a esta última actividad también se encarga de la seguridad patrimonial.

Conducida por el Subgerente de Recursos Humanos. De él dependen las siguientes áreas:

* Área Personal. Dirigida por:
  + Jefe Administración Personal, quien es asistido por:
    - Analista Selección Personal
    - Analista Relaciones Laborales y Desarrollo RRHH
    - Analista Remuneraciones. En el caso del zonal E, debido a su dotación de empleados, se consideran 2 analistas
* Área Prevención de Riesgos. Es dirigida por:
  + Jefe Prevención Riesgos. Es asistido por:
    - Analista Prevención de Riesgos. En el zonal E, debido a la mayor dotación de personal, se incluyen 4 analistas, mientras que en las restantes zonales se consideran 2 analistas.
    - Analista Seguridad Patrimonial

***Subgerencia Contabilidad y Presupuesto***

Esta gerencia es conducida por el Subgerente de Contabilidad y Presupuesto. De él dependen de manera directa:

* Contador General
* Analista Contable. En el caso del zonal E se consideran 2 analistas
* Analista Presupuesto
* Analista de Activo Fijo. Para el zonal E se consideran 2 analistas

***Subgerencia Finanzas***

Conducida por el Subgerente de Finanzas. De él dependen las siguientes áreas:

* Área Finanzas y Tesorería. Integrada por:
  + Tesorero
  + Analista Financiero
* Área Compras y Servicios Generales. Es dirigida por:
  + Jefe de Compras y Servicios Generales. De él dependen:
    - Analista de Compras. En todos los sistemas se consideran 2 analistas
    - Analista de Servicios Generales. Se sigue el mismo criterio que para el analista de Compras.
    - Analista Stock Materiales. En el caso del zonal E se incluyen 2 analistas debido a la magnitud instalaciones a atender.
    - Analista de Almacenes

***Subgerencia Sistemas***

Es dirigida por el Jefe Administrador de Sistemas. A él responden:

* Analista de Redes y Comunicaciones de datos (2 en cada zonal)
* Analista de Tecnología y Operación
* Técnico Soporte Sistema
* Técnico Soporte Usuario

**Gerencia Explotación**

Se encuentra a cargo del Gerente de Explotación y es asistido por:

* Secretaria de Gerencia

De esta gerencia dependen las siguientes subgerencias:

* Subgerencia Operaciones
* Subgerencia Mantenimiento
* Jefaturas Zonales (de existir)

***Subgerencia Operaciones***

Es responsable de la supervisión en tiempo real del sistema y coordinación centralizada de las operaciones mediante telecomando. Coordina la disponibilidad de las líneas y subestaciones con el Coordinador Nacional y con la Subgerencia de Mantenimiento.

También es responsable de los análisis y la planificación operativa mediante la realización de estudios eléctricos.

Es responsabilidad el control de la calidad de servicio, analizando fallas y proponiendo eventuales soluciones. Planifica las ocasiones en las que se deben habilitar las instalaciones para realizar el mantenimiento programado.

Conducida por el Subgerente de Operaciones. Es asistido por:

* Asistente Administrativo

De esta subgerencia dependen las siguientes áreas:

* Área Planificación Operativa. Dirigida por:
  + Jefe Planificación Operativa, quien recibe la asistencia de:
    - Ingeniero Planificación Operativa. En zonales A y F se considera 1 cargo, mientras que en las restantes zonales se incluyen 2 posiciones.
* Área Sistemas Eléctricos y Protecciones. A cargo de:
  + Jefe Sistemas Eléctricos y Protecciones, quien cuenta con la asistencia de:
    - Analista Calidad y Fallas. En el caso del zonal E, debido a su magnitud, se consideran 2 posiciones.
* Área Expansión. Es dirigida por:
  + Jefe Expansión. Colaboran con él:
    - Ingeniero Expansión I
    - Ingeniero Expansión II
* Área Despacho de Carga. Es dirigida por:
  + Jefe Despacho. Es respaldado por:
    - Despachador de Carga. La tabla a continuación muestra las posiciones consideradas para cada sistema zonal.
    - Ingeniero Asistente Despacho
    - Operador de Subestaciones. En el caso del zonal D por no contar con jefaturas zonales, se designa un Operador en esta área.

**Tabla 90.** Despachadores de carga considerados en cada sistema

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Cargo | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| Despachador de carga | 9 | 9 | 9 | 10 | 15 | 9 | 9 |

***Subgerencia Mantenimiento***

Organiza y dirige el mantenimiento de la totalidad del sistema de transmisión. Busca minimizar la indisponibilidad de las instalaciones para dar cumplimiento programado. Coordina los recursos humanos necesarios para realizar la supervisión de las tareas de mantenimiento tercerizadas.

Conducida por el Subgerente de Mantenimiento. Es asistido por:

* Asistente Administrativo
* Analista de Bodegas. 2 cargos en el caso del Zonal D y Sistema Dedicado (por no contar con jefaturas zonales)

De esta subgerencia dependen las siguientes áreas:

* Área Subestaciones (Equipos). Dirigida por:
  + Jefe Subestaciones (Ingeniero), quien recibe la asistencia de:
    - Analista Subestaciones. En el caso de los zonales B, E y F se incluyen 2 posiciones.
    - Supervisor Mantenimiento Subestaciones. Se consideran 2 posiciones, con excepción del zonal A, en el que se incluye 1 cargo.Inspector Mantenimiento Subestaciones. Debido a que el zonal D y Sistema Dedicado no cuentan con jefaturas zonales, se incorporan 2 posiciones en esta área.
    - Inspector Mantenimiento Subestaciones. Debido a que el zonal D y Sistema Dedicado no cuentan con jefaturas zonales, se incorporan 2 posiciones en esta área.
* Área Líneas Transmisión. A cargo de:
  + Jefe Líneas Transmisión (Ingeniero). Cuenta con la asistencia de:
    - Analista Líneas. En los zonales B, E y F se consideran 2 cargos, en los restantes zonales y Sistema Dedicado se incluye 1.
    - Supervisor Mantenimiento Líneas. Se consideran 2 posiciones, con excepción del zonal A, en el que se incluye 1 cargo.
    - Inspector Mantenimiento Líneas. Debido a que el zonal D y Sistema Dedicado no cuentan con jefaturas zonales, se incorporan 2 posiciones en esta área.
* Área Protección y Control. Dirigida por:
  + Jefe Protecciones (Ingeniero). Cuenta con el apoyo de:
    - Analista SCADA. En los zonales B, E y F se consideran 2 cargos, en los restantes zonales y Sistema Dedicado se incluye 1.
    - Analista en Mantenimiento de Control y Protecciones
* Área Telecomunicaciones. A cargo de:
  + Jefe Telecontrol y Telecomunicaciones (Ingeniero)
* Área Laboratorio. En esta área se desempeña:
  + Analista Laboratorio

***Jefatura Zonal***

Responsable del control y programación de las tareas de mantenimiento (tanto preventivo como correctivo) de las instalaciones en su zona de injerencia.

Como se indicó en la sección 5.2.11.3.2, por sus características intrínsecas, el Zonal D y el Sistema Dedicado no cuentan con jefaturas zonales. En estos casos las tareas de bodegaje, inspección de instalaciones y operación de subestaciones se incluyen en la Gerencia de Explotación. En los restantes zonales se consideran una cantidad diferenciada de jefaturas en función de la dispersión geográfica y magnitud de las instalaciones a operar y mantener.

Cada una de estas jefaturas se encuentra a cargo de:

* Jefe Zonal. Es asistido directamente por:
  + Asistente Administrativo
  + Analista de Bodegas. 2 cargos

De estas jefaturas dependen los siguientes departamentos:

* Departamento Mantenimiento Regional. Compuesto a su vez por las siguientes áreas:
  + Área Mantenimiento Líneas. Aquí se desempeña:
    - Inspector Mantenimiento Líneas. La tabla a continuación muestra la dotación en cada jefatura zonal.
  + Área Mantenimiento Subestaciones. Integrada por:
    - Inspector Mantenimiento Subestaciones. La siguiente tabla presenta la dotación considerada en cada jefatura zonal.
* Departamento Operación Regional. Compuesta por:
  + - Operador de Subestaciones.

**Tabla 91.** Inspectores Mantenimiento Líneas en cada jefatura zonal

| Jefatura Zonal | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 2 | 2 |  | 2 | 1 |  |
| 2 | 1 | 1 | 2 |  | 2 | 2 |  |
| 3 | 1 | 2 | 1 |  | 2 | 2 |  |
| 4 |  |  |  |  | 1 |  |  |
| 5 |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 6 |  |  |  |  | 1 |  |  |
| 7 |  |  |  |  | 1 |  |  |

**Tabla 92.** Inspectores Mantenimiento Subestaciones en cada jefatura zonal

| Jefatura Zonal | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 2 | 2 |  | 2 | 1 |  |
| 2 | 1 | 1 | 2 |  | 2 | 2 |  |
| 3 | 1 | 2 | 1 |  | 2 | 2 |  |
| 4 |  |  |  |  | 1 |  |  |
| 5 |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 6 |  |  |  |  | 1 |  |  |
| 7 |  |  |  |  | 1 |  |  |

#### Definición de Organigramas

A continuación se presentan los organigramas de las empresas eficientes.

Gráfico 4. Organigrama Zonales A, B, C, E y F.

**Gráfico 5.** Organigrama Zonal D y Sistema Dedicado

#### Detalle de las compensaciones – Estudio de Remuneraciones

El desarrollo de los Estudios Tarifarios de Transmisión descansa fuertemente en el conocimiento de los precios competitivos de mercado de los principales elementos de la red, tales como líneas eléctricas de diferentes diseños y capacidades, transformadores, interruptores y equipos de patio, sistemas de control y protecciones, estructuras metálicas, cables y conductores eléctricos, entre otros a los que se adicionan los bienes muebles e inmuebles que se valorizan conforme a su costo eficiente de adquisición.

Bajo el mismo lineamiento y conforme lo expresan las Bases Técnicas en el punto 3.6.1.3, el costo de compensaciones del personal de la empresa eficiente, el personal de contratistas o de terceros involucrados debe ser un precio de mercado. Para cumplir con ello, se tomaron como base de referencia Estudios de Remuneraciones representativos del Mercado Laboral de Chile, consistentes en encuestas de costos salariales realizados por empresas especializadas y confiables.

En el caso actual, se procedió a investigar el mercado de estudios o encuestas de remuneraciones y se analizaron 3 opciones, que se evaluaron para justificar una elección final.

##### Introducción

La empresa eficiente, operando autónoma y eficientemente en su área geográfica requiere una estructura organizacional competente, con una dotación de personal conformada por un núcleo de personal propio, la que se debe cuantificar en cuanto al costo de sus remuneraciones y de otros costos legales asociados al personal.

Con esta condicionante se debe determinar el costo en que incurre para mantener el personal propio, también denominado costo empresa del personal y que está compuesto en su parte salarial por:

* Remuneraciones del personal
* Sobretiempo del personal
* Asignación de feriados

Junto a las remuneraciones, que recompensan directamente el trabajo del empleado, se debe adicionar los costos legales relacionados con el personal, que no constituyen remuneraciones, pero son costos de la empresa, como:

* Seguro de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, según la Ley N°16.744
* Seguro de cesantía según la Ley N°19.728 modificada en parte por la Ley N°20.328
* Seguro de invalidez y sobrevivencia

Existen otros beneficios que constituyen un costo empresa, pero que no han sido considerados como parte de la compensación, sino que forman parte de los costos de administración de la empresa dentro del área de concesión. Estos beneficios son:

* Provisión para Indemnización por años de servicio
* Uniforme para secretarias
* Vestimenta trabajadores de operación y Mantenimiento

##### Metodología y Fuentes de Información

La metodología ya tradicional en estudios tarifarios, de índole eléctrica, sanitaria y de otras industrias reguladas es la utilización de Encuestas de Remuneraciones, que, en el caso particular de Chile, son desarrolladas por las grandes auditoras y que se pueden adquirir por los participantes y por público especializado.

La asignación del costo de las remuneraciones al personal de la empresa eficiente se basó en un Estudio de Remuneraciones del Mercado Laboral chileno. Como se ha indicado en el país existen 3 empresas que proveen estudios de índole público, que corresponde a las grandes empresas Auditoras que son PwC, Deloitte y Ernst & Young (EY).

En su momento se evaluaron estas encuestas y se optó por la adquisición de la Encuesta Sirem XXI de PwC emitida en diciembre de 2019 con un universo suficientemente amplio de 119 empresas participantes. Esta encuesta trae la segmentación normal que entrega esta Auditora, que consiste en una Encuesta General con la totalidad de las 119 empresas participantes y Encuestas segmentadas por su nivel de ventas, divididas en empresas grandes, medio grandes, medianas y pequeñas.

PwC también ofrece entregar otras segmentaciones, como por tipo de industrias. En este caso para satisfacer las necesidades del Estudio Tarifario se optó por requerir una Muestra Especial acotada a empresas más afines a una de transmisión eléctrica.

Se consideró que un segmento de empresas más afín al estudio se lograba combinando los sectores “Energía”, “Servicios”, “Telecomunicaciones” y un par de empresas del sector “Minería” con lo que se llegaría a 38 empresas, que constituiría una masa crítica de cargos, y cuyo detalle se puede ver en la carpeta de Precios COMA. La siguiente tabla contiene el listado de empresas contenidas en esta muestra especial:

**Tabla 93.** Encuesta de remuneraciones: empresas incluidas en muestra especial

| **Tamaño Empresa** | **Nombre Empresa** | **Industria** |
| --- | --- | --- |
| Pequeña | Agencia de Aduanas | Servicios |
| Grandes | Aguas Andinas | Servicios |
| Medio Grandes | Asociación de Canalistas Sociedad del Canal de Maipo | Servicios |
| Pequeña | BST Quality | Servicios |
| Medianas | Canal 13 | Telecomunicaciones y Medios |
| Grandes | Chilquinta Energía | Servicios |
| Grandes | Codelco - División El Teniente | Minería |
| Grandes | Colbún | Energía |
| Grandes | Compañía contractual Minera Candelaria | Minería |
| Medianas | EcoRiles | Servicios |
| Pequeña | Electrica Puntilla | Energía |
| Medianas | Empresa Portuaria San Antonio | Servicios |
| Medio Grandes | Empresas Tattersall | Servicios |
| Medianas | Engie Services | Servicios |
| Medianas | Gestión Y Servicios | Servicios |
| Pequeña | GMTO Corporation | Servicios |
| Grandes | GTD Teleductos | Telecomunicaciones y Medios |
| Medianas | Hidroeléctrica Ñuble | Energía |
| Medianas | Interchile | Energía |
| Grandes | Interexport Integración | Telecomunicaciones y Medios |
| Grandes | Interexport Telecomunicaciones Y Servicios | Telecomunicaciones y Medios |
| Pequeña | Jones Lang LaSalle (JLL) | Servicios |
| Grandes | Jumbo | Servicios |
| Medianas | Linkes Chile | Servicios |
| Medianas | Lo Ovalledor - Adm de Mercado | Servicios |
| Medio Grandes | Los Parques | Servicios |
| Medianas | Loteria de Concepción | Servicios |
| Pequeña | Mobilink | Telecomunicaciones y Medios |
| Medianas | Preuniversitario Pedro de Valdivia | Servicios |
| Pequeña | Qc Terminales Chile | Servicios |
| Medianas | Quorum | Telecomunicaciones y Medios |
| Medianas | Servicios Marítimos y Transportes | Servicios |
| Pequeña | Servicios Sanitarios Lo Prado (Sepra) | Servicios |
| Pequeña | Sociedad Distribuidora de energia Lo Valledor | Servicios |
| Medianas | Tecnet | Energía |
| Medianas | Tecnored | Servicios |
| Medianas | Transelec | Energía |
| Grandes | VTR Comunicaciones | Telecomunicaciones y Medios |

La Encuesta entrega los percentiles habituales, suficientes para el estudio, que son:

* Valor máximo
* Percentil 75%
* Promedio ponderado
* Percentil 50%
* Percentil 25% y,
* Valor mínimo

De manera complementaria esta encuesta presenta una estadística de otros beneficios monetarios y no monetarios, con su porcentaje de prevalencia en el mercado encuestado y en algunos de ellos entrega los valores medios, mínimos y máximos pagados.

A este respecto las Bases Técnicas solicitan la utilización del percentil 50% para asignar las remuneraciones y otros beneficios del personal propio de la EMPRESA EFICIENTE y del percentil 25% para personal de terceros. En el caso del personal tercierizado, sólo se consideró la remuneración base, obligaciones legales y otros beneficios formando parte de remuneración base, sin incluir los beneficios adicionales. El detalle de cada componente se describe en los siguientes capítulos.

Esta encuesta no ofrece la segmentación geográfica norte, centro y sur.

En Carpeta de Modelos COMA se entregan todos los documentos constituyentes de las Encuestas adquiridas, con las tablas de remuneraciones, tablas de remuneraciones por sus componentes, el catálogo explicativo con la información general y la información de beneficios adicionales y un archivo con las descripciones de los cargos existentes.

##### Fundamentación de la Muestra Propuesta

La recomendación del equipo consultor ha sido adquirir la Encuesta SIREM XXI de PwC de diciembre de 2019. Esta encuesta si bien fue emitida en el mes de diciembre, contiene información a la fecha de marzo de 2019, que debe ser deflactada a diciembre de 2017.

La Encuesta seleccionada tiene un prestigio en el mercado nacional y se ha utilizado consistentemente en los años precedentes en diversos estudios tarifarios, como los de distribución eléctrica, transmisión eléctrica nacional y zonal y en los estudios sanitarios y de empresas de distribución de gas por cañerías.

Como se ha indicado, se optó por 2 encuestas, que son la Encuesta General con todo el universo encuestado con 119 empresas y una Muestra Especial con 38 empresas de las Industrias Energía, Servicios, Telecomunicaciones y 2 empresas de Minería. Esto último se hizo para otorgar una heterogeneidad a la muestra para lo que se seleccionaron las empresas Codelco – División El Teniente y Compañía contractual Minera Candelaria.

No se considerarán todas las empresas mineras de la Encuesta, ya que, si bien son empresas de tecnología equivalente a las empresas eléctricas, se distorsionaría la muestra ya que esta industria presenta un alto nivel de tercerización. Esta decisión de considerar algunas empresas mineras en la muestra especial también estuvo en línea con lo aprobado por el Comité para el Estudio del Sistema de Transmisión Nacional. Por lo tanto, esta muestra contiene empresas eléctricas y de tecnología similar (aquellas donde el tipo de función y preparación del personal que no ejerce funciones en la cúspide de la empresa es equivalente). Esta muestra revela remuneraciones de empresas altamente especializadas que requieren trabajadores con calificaciones acordes al grado de especialización de empresas de transmisión eléctrica.

En las industrias escogidas se han encontrado los cargos específicos de las empresas eléctricas de transmisión, como especialidades y subespecialidades, como por ejemplo mantención de redes o de subestaciones, subdividida en especialidades mecánica, electricidad o instrumentación, o talleres, etc., como operaciones, personal técnico de terreno, que al final son los que tienen más impacto en el total de las remuneraciones.

En esas mismas industrias seleccionadas también se encuentran suficientemente representados los cargos de índole general, como administración, RRHH, legal, logística, aunque al final tienen menos impacto por su baja dotación respecto de los otros indicados.

Al seleccionar esta muestra se retiraron del conjunto de la Encuesta General, Industrias específicas que son distantes a una empresa eléctrica, como son las del área Financiera, Industrial y Agroindustrial, Ingeniería, Construcción e Inmobiliaria y Comercialización (retail).

Estas industrias que aparecen en la muestra general no son de tecnología equivalente a las empresas eléctricas y no se aprecia que alguna de ellas pueda enriquecer la muestra. Podrían ser un aporte para los cargos de administración generales, pero no para los cargos específicos de una eléctrica.

En cuanto al tamaño de las empresas consideradas en la muestra, se incluyeron todas las empresas de la muestra reducida (38 empresas), es decir, se incluyeron a las empresas de tamaño grande, medio grande, mediano y pequeño. Si se segmentara la Encuesta Muestra Especial por tamaño podrían aparecer inconvenientes, teniendo en cuenta que se contará con 38 empresas, lo que implica que, al dividir por tamaños, suponiendo los 4 tamaños habituales de PwC, llegaríamos a un promedio de un número reducido de empresas por segmento. Esto significa el fraccionamiento de la muestra lleva a estadística menos robusta en sus valores y promedios y, muy probablemente, para los cargos individuales dentro de ese subconjunto de empresas por segmento esté primando una cantidad aún menor de empresas.

El hecho de segmentar por tamaño traería aparejado, por un lado, la posibilidad que ante dicha segmentación se carezca de información para homologar varios cargos, o que el resultado obtenido no sea representativo, o presente una variabilidad grande y, además, en algunos segmentos quedarían muy pocas empresas por lo cual PWC podría por temas de confidencialidad rehusar brindar dicha información.

Es importante resaltar que las Empresas modelos eficientes tienen una dimensión similar de tamaño. Considerar el valor promedio entre los distintos tamaños sería en principio similar al que surja de considerar el promedio de las empresas de tamaño mediano que presumiblemente serán las que nos interese en cada zonal.

Con la Encuesta de Remuneraciones se pudieron determinar los costos de Remuneraciones del personal propio de la EMPRESA EFICIENTE, que fueron valorizado luego de una homologación de cargos, con el percentil 50%. De igual manera se utilizaron para valorizar los costos de personal externo, que se encuentren en las actividades de la EMPRESA EFICIENTE, ya sea en forma aislada o conformando Brigadas, con el percentil 25%.

No se ha detectado en el mercado una Encuesta pública que se circunscriba a empresas de contratistas o de subcontratistas.

##### Costo de personal de la empresa eficiente

Los componentes que presenta estadísticamente el Estudio de Remuneraciones de PwC consisten en una suma de remuneración fija más una suma de remuneración variable, que se conforma con los siguientes conceptos: Sueldo Base, Gratificación Legal, Gratificación Convencional garantizada, Asignación de zona, Aguinaldo de Fiestas Patrias, Aguinaldo de Navidad, Bono de vacaciones, Otros Fijos Imponibles, Asignación de Colación, Asignación de Movilización, Otros fijos no imponible, Bono de gestión real, Bono de gestión target, Gratificación Convencional no garantizada, Bono de Producción, Comisiones e Incentivos Ventas y Otros variables.

Se entiende por Remuneración fija aquellos conceptos que se cancelan periódicamente a todo evento, sin dependencia de resultados de la empresa, mientras que la Remuneración Variable considera conceptos como bonos o incentivos asociados a la gestión o a los resultados de la empresa, no garantizados como los indicados en la renta fija.

Los montos indicados en estos conceptos de la Encuesta corresponden a montos efectivamente pagados en el período encuestado.

La operatoria para llegar a los costos de las compensaciones considera el uso de la Encuesta Muestra Especial (ME) para la búsqueda de una correcta homologación de los cargos de la EMPRESA EFICIENTE con algunos de los 374 cargos presentes en la ME. Si no existe esta homologación de manera satisfactoria se traslada la búsqueda a la Encuesta General, que posee un mayor número de cargos (671) y que permitió una mejor homologación.

En ambos casos la búsqueda fue para el percentil 50% para personal propio y del percentil 25% para personal externo o de contratistas.

Para efectos de una mejor presentación de la compensación total, se ha dividido en 4 conceptos a saber:

* Remuneración Base
* Obligaciones legales
* Otros componentes que forman parte de remuneración base, y
* Otros beneficios

###### Remuneración Base

Según se define en la propia encuesta de remuneraciones, consiste en la remuneración contractual mensual recibido por un colaborador, antes de descuentos previsionales o de impuestos.

###### Obligaciones legales

La ley chilena establece la obligatoriedad para las empresas de otorgar una gratificación legal, que corresponde a la parte de las utilidades con que el empleador beneficia la remuneración del colaborador. Se establecen 2 modalidades para este pago, una de gratificar anualmente al trabajador con una proporción no menor del 30% de las utilidades líquidas o pagando el 25% de lo devengado en el ejercicio comercial por concepto de remuneraciones con un límite de 4,75 ingresos mínimos mensuales. La encuesta de PwC recoge esta obligación bajo el concepto de Gratificación legal.

Paralelamente la encuesta presenta la Gratificación Convencional Garantizada y la Gratificación Convencional no garantizada, que corresponde a acuerdos entre empleador y empleado, sobre la forma de pago distinta a indicada, garantizando un monto o dejándola dependiente de las utilidades líquidas. Estos conceptos no son recogidos en esta parte de las obligaciones legales, sino en las próxima sección de otros componentes que forman parte de la remuneración base.

Para efectos de determinar costos de la empresa eficiente si se deben considerar estos 3 componentes adicionales dentro de las obligaciones legales:

* *Seguro de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales*: este seguro se financia con 3 cotizaciones completamente de cargo del empleador. Existe un seguro básico de 0,9% de las remuneraciones imponibles del personal, a lo que se le suma un monto variable entre 0 y 3,4%, según el tipo de empresa y su performance de seguridad y una cotización extraordinaria de 0,015% de las remuneraciones imponibles vigente hasta diciembre de 2018, una cotización extraordinaria de 0,01% que reemplaza a la anterior vigente hasta diciembre de 2019. Para la base imponible existe un tope mensual de UF 72,3.
* *Seguro de Cesantía*: los fondos del seguro de cesantía se financian con el aporte obligatorio de empleadores y empleados y de un aporte del Estado. Este seguro para trabajadores con contrato indefinido alcanza al 3% de la renta imponible, de los cuales la empresa es responsable del pago de un 2,4% de la renta imponible. La remuneración imponible tiene un tope en UF que es fijado anualmente por la Superintendencia de Pensiones.
* *Seguro de invalidez y sobrevivencia*: opera en caso de fallecimiento o invalidez permanente del trabajador. La cotización alcanza al 1,53% del monto de la renta imponible y es totalmente de cargo del empleador.

Respecto de otra obligación legal, correspondiente a la *“Indemnización por años de servicio (IPAS)”* no se incluirá en esta parte de la compensación y se calculará dentro del modelo, presentándose en “otros costos”*.* Las indemnizaciones corresponden al pago legal a realizar cuando se despide a un trabajador y como indica la ley, éste deberá recibir 1 mes de indemnización por cada año trabajado, con un límite de 11 años y un tope de remuneración individual de 90 UF.

###### Otros componentes

En este grupo se han consolidado otros componentes de las remuneraciones que se encuentran en la Remuneración fija de la Encuesta y que son:

* Gratificación Convencional garantizada: paralelamente a la Gratificación legal, la encuesta presenta esta Gratificación Convencional Garantizada que corresponde a acuerdos entre empleador y empleado, sobre la forma de pago distinta a la indicada en la gratificación legal, garantizando un monto.
* Aguinaldo de Fiestas Patrias que es la asignación en dinero que se entrega al colaborador en el mes de septiembre, en ocasión de las Fiestas Patrias. Este aguinaldo es entregado por el 96% de las empresas de la encuesta.
* Aguinaldo de Navidad, que es la asignación en dinero que se entrega al colaborador en el mes de diciembre en ocasión de la Navidad. Este beneficio es entregado por el 92% de las empresas de la encuesta.
* Otros fijos imponibles que corresponde a las restantes sumas de dinero que percibe el cargo bajo cualquier otro concepto y que son imponibles y tributables.
* Bonos de gestión real que corresponde a incentivos de gestión efectivamente pagados en cumplimiento de metas.
* Asignación de colación que es la asignación en dinero que recibe el trabajador por el concepto de colación. Este beneficio es entregado por el 91% de las empresas de la encuesta.
* Asignación de movilización que es la asignación en dinero que recibe el trabajador por el concepto de movilización. Este beneficio es entregado por el 83% de las empresas de la encuesta.
* Otros fijos no imponibles que corresponde a otras sumas de dinero que recibe el trabajador que no son imponibles ni tributables.
* Bonos e incentivos de producción que corresponde a incentivos por productividad.
* Comisiones e incentivos por ventas que es la asignación percibida por el trabajador como incentivo a las ventas.
* Otros variables que corresponde a otros ingresos variables no descritos.

Caben dentro de esta misma clasificación de Otros componentes algunos conceptos que no fueron considerados para este estudio, debido a una presencia menor al 50% en las empresas encuestadas. Estos conceptos fueron: bono de vacaciones presente en el 40% de las empresas, asignación de zona que se entera en el 13% de las empresas, Gratificación convencional no garantizada que se paga en el 21% de las empresas y el Bono de gestión target anual, por ser un bono por objetivos que se encuentra mejor representado por el bono de gestión real.

###### Beneficios Adicionales

Los beneficios adicionales a la remuneración bruta más comunes están incorporados a la estructura de renta fija de la Encuesta de Remuneraciones SIREM XXI de PWC. Sin embargo, esta encuesta incluye análisis de beneficios menos frecuentes que se analizaron en su mérito, para ser incorporados en la compensación del personal propio de la empresa eficiente. El porcentaje de empresas que otorgan el beneficio corresponde a los porcentajes de la Encuesta General. Price no dispone de informes parciales para dichos beneficios.

Estos beneficios son:

* Asignación de celular que se entrega en el 66% del conjunto de empresas consultadas. Este beneficio comprende la entrega de un equipo, mayoritariamente propiedad de la empresa y de un plan completo de cargo de la empresa. Este beneficio está diferenciado en su monto por niveles de la organización (ejecutivos, jefaturas, profesionales y técnicos-administrativos-operarios). Este concepto se modelo por fuera de la encuesta, dentro del modelo COMA.
* Aniversario de la empresa que es entregado por el 72% de las empresas, ya sea con una fiesta o cena (66% de los casos) o con regalos (16% de los casos). Se entrega los montos medios del costo empresa para cada caso, lo que permite obtener un promedio ponderado en base anual por cada trabajador. Se calcula el monto mensual como 1/12 del monto anual por trabajador.
* Reconocimiento por años de servicios que es otorgado por el 55% de las empresas y consiste en el 74% de los casos en un regalo y en un 24% en una asignación en dinero. La encuesta entrega los montos del costo en cada caso, lo que permite calcular el costo medio del reconocimiento. Como este monto es mayoritariamente entregado cada 10 años, se calcula el monto mensual por trabajador como 1/120 del monto calculado por evento.
* Maternidad (sala cuna) que es entregado por el 55% de las empresas, a través de 3 alternativas, como convenio centralizado de sala cuna, con la asignación de un monto en dinero, o con el aporte para el pago de sala cuna a libre elección del trabajador. La encuesta entrega los montos y porcentajes de ocurrencia de cada una de las 3 alternativas, con lo que se obtiene el monto promedio ponderado por cada evento. La tasa de natalidad en el país es de un 1,68% de la población total, por lo que se aplica este mismo porcentaje a la probabilidad de ocurrencia entre el personal de la empresa. Finalmente se multiplica por un factor 2 para simular que el beneficio se entrega por 2 años consecutivos, con que se obtiene el monto mensual por trabajador.
* Plan complementario de salud que es contratado por el 87% de las empresas, en beneficio de sus empleados. Para determinar un valor monetario a este costo empresa, se estudió la página web [www.queplan.cl](http://www.queplan.cl) que ofrece un comparativo de múltiples planes complementarios de salud, de diversas empresas del rubro. Con un trabajo estadístico se obtuvo el valor del percentil 50% con lo que se obtuvo la prima a pagar por trabajador al mes, la que fue ponderada por el factor 0,82 que es la porción del seguro que pagan las empresas, quedando el resto de cargo de los trabajadores.
* Seguro de vida que pagan las empresas en el 81% de los casos encuestados. Para determinar su valor monetario se calculó primas de mercado para hombres y mujeres que se aplicó al valor medio de la cobertura que toman las empresas (1.211 UF por trabajador) y que se afectó por un factor de 0,92 correspondiente al porcentaje pagado por las empresas.
* Bono de nacimiento que es entregado por 75% de las empresas por una vez al nacimiento de un hijo de un trabajador. La encuesta entrega el monto medio pagado por ese evento. Aplicando la tasa de natalidad de 1,68% se calcula el monto probable del costo de la empresa en cada año, el que se ajusta a valor mensual aplicando el factor 1/12 y al promedio efectivo por trabajador.
* Bono de matrimonio que es entregado por las empresas con una ocurrencia del 56%.

Para calcular su valor por empleado y por mes, se multiplica el monto del beneficio de la propia encuesta por la tasa de matrimonios y de acuerdos de unión civil (sumadas) para llegar a un valor efectivo por trabajador y por mes.

En la Encuesta SIREM XXI aparecen otros beneficios que no han sido considerados en este estudio por la razón que no alcanzan el nivel del 50% de presencia en las empresas.

No se consideró explícitamente el beneficio de licencias médicas, que, si alcanza un 60% de ocurrencia y que consiste en mantener las remuneraciones durante la licencia, ya sea pagando los 3 primeros días y/o manteniendo el nivel real de remuneraciones del trabajador cuando la licencia no lo cubre totalmente. No se considera este beneficio, porque tampoco se ha modelado el efecto de las licencias médicas en una reducción de los costos de las empresas, debido a que esas remuneraciones son pagadas por el sistema previsional de salud.

###### Costo Empresa

En definitiva, el costo empresa corresponde a la suma de los 4 componentes de la compensación indicados, Remuneración base + Obligaciones legales + Otros componentes + Otros beneficios.

Para este cálculo se han preparado planillas que se basan en la Encuesta Muestra Especial ocupada preferentemente cuando existe una buena homologación y la Encuesta General que se utiliza como respaldo cuando no se encuentra una buena homologación en la Encuesta Muestra Especial.

La selección de los cargos a considerar en el costo empresa está dada por el modelamiento de la estructura organizacional de la empresa que se explicita en los puntos siguientes.

###### Homologación de cargos

Cuando ya se ha definido una estructura organizacional para la empresa eficiente, se debe cuantificar el costo de las compensaciones, para lo que se utiliza una Encuesta de Remuneraciones, como la que se ha explicado en acápites anteriores.

La estructura organizacional de la empresa eficiente asume la ejecución de todas las responsabilidades de la empresa transmisora y considera su ubicación y amplitud geográfica, con lo cual genera cargos o posiciones de trabajo adecuados a su realidad y a su ámbito de responsabilidad.

La metodología para asignar remuneraciones específicas del Estudio de remuneraciones a los cargos de la empresa eficiente se basa en la homologación de las responsabilidades, siguiendo los pasos que a continuación se indican:

* Separación de los cargos de la Empresa eficiente por áreas funcionales, que consiste en segregar los cargos de acuerdo con su función, como áreas de administración general, legal, administración y finanzas, recursos humanos o gestión del personal, informática, gestión comercial, logística, operación y mantención, ingeniería entre las principales. Dentro de estas áreas incluso se puede seguir desagregando, dependiendo del tamaño de la empresa, como por ejemplo Contabilidad y Tesorería en la parte de administración, en secciones de Estudios y control y Secciones operativas, etc.
* Distinción dentro las funciones indicadas, de los niveles jerárquicos de los cargos de la empresa eficiente. Así con la utilización de la Encuesta Sirem XXI se tiene opciones a diferenciar, por ejemplo, gerencias, subgerencias, departamentos o áreas, como también diferenciar profesionales, técnicos u operativos con distintas jerarquías y consecuentemente con distintos niveles de renta, como puede ser un especialista senior o un especialista junior.
* Búsqueda e identificación del cargo representativo en la Encuesta de Remuneraciones, que satisfaga lo más ajustadamente posible los requerimientos.
* Para un mejor apoyo en los casos de distintas jerarquías, la encuesta ofrece una descripción de cargos que considera las actividades a realizar en el ejercicio del cargo, el nivel de responsabilidad y cuantía de las decisiones, el número de personas a su cargo y el perfil deseable de la persona, incluso con años de experiencia.
* Determinación de la remuneración asignada al cargo. Para este estudio la prioridad está en la homologación con cargos presentes en la Encuesta Muestra Especial y como segunda prioridad está el uso de la Encuesta de General. (No hubo necesidad de otras alternativas).
* Como una revisión de las homologaciones se observa el conjunto de cargos, que se haya logrado una coherencia de funciones y niveles, y por lo mismo de remuneraciones, tanto vertical como horizontal, que es lo que corresponde en la práctica de las empresas reales.

Como resumen del proceso de homologación se puede indicar que la Encuesta Nuestra Especial fue suficientemente buena para realizar el proceso, dejando muy pocos cargos a evaluar con la Encuesta General. No se requirió salir de las áreas funcionales para obtener las remuneraciones, por lo que los resultados son directos cargo a cargo en la misma función buscada.

###### Régimen de horas extras y guardias pasiva

La empresa eficiente incurre en un costo adicional como consecuencia de las horas extras trabajadas por el personal.

Por la naturaleza de las tareas realizadas, se considera que se requieren horas extras en los siguientes cargos:

* Personal del área de despacho de cargas:
  + Jefe despacho
  + Despachador de carga
  + Ingeniero asistente despacho
* Inspectores de:
  + líneas,
  + subestaciones,
  + Telecontrol y Protecciones
* Supervisores de:
  + líneas,
  + subestaciones,
  + Telecontrol y Protecciones
* Encargado de Operación Regional
* Operador de Subestaciones

El incremento en el Costo Empresa de las remuneraciones para estos cargos se determinó a partir de los criterios que se describen a continuación.

Se estimó el porcentaje de horas extraordinarias en relación a las horas ordinarias. De acuerdo al Informe de Resultados de la Octava Encuesta Laboral 2014 elaborada por la Dirección del Trabajo[[36]](#footnote-36), los empleados que realizan horas extraordinarias cumplen un promedio de 3,2 horas semanales (pág. 142 del Informe). Considerando una semana laboral de 45 horas, esto representa un 7,11% de horas extraordinarias.

Atendiendo que las horas extras implican un recargo del 50% sobre la remuneración de la hora trabajada, el porcentaje anterior se debe incrementar en ese porcentaje para obtener una estimación del incremento en la remuneración asociado a las horas extraordinarias. En consecuencia, se tiene que el incremento en las remuneraciones en concepto de sobretiempo es de **10,66%** (7,11% x 1,5).

###### Costos de rotación del personal

La rotación natural del personal que se produce en toda empresa implica determinadas erogaciones por parte de la empresa eficiente:

* Indemnización por años de servicio según lo establecido en la legislación, y
* Costo de contratación de personal de nuevo personal.

Indemnización por años de servicio

El art. 163 del Código de Trabajo establece el pago de indemnización por años de servicio cuando el empleador ponga término al contrato laboral en los casos estipulados en el art. 161 de dicho código. Las causales indicadas en el art. 161 son:

* Necesidades de la empresa, establecimiento o servicio.
* Desahucio escrito del empleador.

De acuerdo a lo anterior no corresponde indemnización en caso de que las causales representen conductas indebidas de carácter grave del trabajador, actividades prohibidas en el contrato, no concurrencia del trabajador a sus labores, abandono del trabajo y actos temerarios que afecten a la seguridad o funcionamiento de la empresa.

La indemnización equivaldrá (en caso de no ser convenida entre las partes) a un mes de remuneración mensual por cada año de servicio y fracción superior a seis meses, prestados continuamente a dicho empleador. Esta indemnización tendrá un límite máximo de 11 meses de remuneración.

El art. 172 dispone que el máximo que puede considerarse como remuneración mensual equivale a 90 UF.

Para estimar el monto pagado por estos conceptos se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

Siendo:

MST: la remuneración salarial total de la empresa. Incluye para cada trabajador “toda cantidad que estuviere percibiendo el trabajador por la prestación de sus servicios al momento de terminar el contrato, incluidas las imposiciones y cotizaciones de previsión o seguridad social de cargo del trabajador y las regalías o especies avaluadas en dinero, con exclusión de la asignación familiar legal, pagos por sobretiempo y beneficios o asignaciones que se otorguen en forma esporádica o por una sola vez al año, tales como gratificaciones y aguinaldos de navidad”. En este cómputo se limita el máximo para cada trabajador a 90 UF.

Rotación: medida como la relación promedio entre cantidad de despidos y la cantidad total de empleados de la empresa

P161: representa el porcentaje de los despidos que obedecen a las causales enmarcadas en el artículo 161 del Código de Trabajo.

Mes\_indem: corresponde a la antigüedad promedio de los empleados despedidos de la empresa.

Respecto de los parámetros de la expresión anterior se siguieron los siguientes criterios.

**Remuneración salarial total**

Considera la compensación total que reciben todos los trabajadores propios de la empresa eficiente sujetos al tope que no sea superior a 90 UF para cada empleado.

**Rotación**

Se analizaron los valores informados por las empresas. La información se muestra a continuación:

**Tabla 94.** Relación despidos Dotación. Empresas de Transmisión. 2017

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Empresa** | **Despidos** | **Dotación total** | **Despidos / Dotación** |
| Empresa 1 | 321 | 2938 | 11% |
| Empresa 2 |  |  | 5% |
| Empresa 3 | 26 | 519 | 5% |

*Nota: el nombre de las empresas se mantiene en anonimato por tratarse de información confidencial.*

Los valores de Empresa 1 no fueron considerados por tratarse de 2017 de un año en el que la empresa se encontraba inmersa en una reorganización societaria. La información considerada corresponde a información brindada por las empresas en cumplimiento al Oficio Ord. CNE N° 871 de 28 de noviembre de 2019 y que fuera puesta a disposición del Consultor. Corresponde a información de 2017, excepto se indique lo contrario en el informe. La siguiente tabla presenta información de referencia de las empresas consideradas en la muestra:

Tabla 95. Relación despidos-dotación: información empresas de la muestra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | Actividades | Empleados | Total Activos (MM$) | km líneas |
| Empresa 1 | D-T | >1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 2 | D-T | <1000 | >1.000.000 | <1000 km |
| Empresa 3 | T | <1000 | >1.000.000 | >1000 km |

*Nota: elaboración propia en base a información publicada en memorias y estados financieros e información suministrada por las empresas. D-T: distribución-transmisión.*

En consecuencia se adoptó una relación despidos / dotación laboral de 5% acorde a la información presentada por las empresas.

**Porcentaje de despidos según art. 161**

Para determinar el porcentaje de los despidos que son pasibles de recibir indemnización se empleó información de cartas de aviso de término de contrato publicada en el Informe Mensual de Terminaciones de Contrato de Trabajo (Marzo 2020) elaborado por la Dirección del Trabajo.

En dicho informe se contabilizan las terminaciones de contrato de trabajo llevadas a cabo durante 2019 con desagregación de sus causales. A partir de esta información se puede inferir el porcentaje de dichas terminaciones que se encuadran dentro del artículo 161 del Código de Trabajo.

Esta información se presenta a continuación:

**Tabla 96.** Cartas de aviso de término de contrato recibidas por la Dirección del Trabajo. 2019

| Causal | Términos de contratos | Despidos | Composición Despidos |
| --- | --- | --- | --- |
| Art. 159 N° 1 | 40,099 | 0 | 0.0% |
| Art. 159 N° 2 | 125,516 | 0 | 0.0% |
| Art. 159 N° 3 | 1,996 | 0 | 0.0% |
| Art. 159 N° 4 | 728,220 | 0 | 0.0% |
| Art. 159 N° 5 | 588,015 | 0 | 0.0% |
| Art. 159 N° 6 | 2,740 | 0 | 0.0% |
| Art. 160 N° 1 | 7,511 | 7511 | 0.8% |
| Art. 160 N° 2 | 298 | 298 | 0.0% |
| Art. 160 N° 3 | 390,320 | 390320 | 43.5% |
| Art. 160 N° 4 | 19,743 | 19743 | 2.2% |
| Art. 160 N° 5 | 1,501 | 1501 | 0.2% |
| Art. 160 N° 6 | 254 | 254 | 0.0% |
| Art. 160 N° 7 | 17,331 | 17331 | 1.9% |
| Art. 161 Inciso 1 | 452,119 | 452119 | 50.4% |
| Art. 161 Inciso 2 | 7,398 | 7398 | 0.8% |
| Art. 163 bis | 586 | 0 | 0.0% |
| **Total general** | **2,383,647** | **896475** | **100.0%** |
| **Proporción bajo art 161** |  |  | **51.3%** |

Los términos de contratos deben ser depurados para considerar exclusivamente aquellos que puedan encuadrarse como despidos (que obedecen a las causales señaladas en los art. 160 y 161 del Código de Trabajo). De los despidos verificados en 2019, el 51.3% corresponde a causales establecidas en el art. 161.

Finalmente, se ha considerado este porcentaje promedio de todas las ramas de actividad económica por no existir motivos para inferir un comportamiento diferenciado en la actividad de transmisión eléctrica (cabe indicar que este desagregado tampoco se encuentra disponible en la Dirección del Trabajo).

**Meses de indemnización**

La cantidad de meses a indemnizar se estimó a partir de la antigüedad promedio de los empleados informados por la empresa. En principio, no se espera que haya un sesgo a que la antigüedad media del personal despedido sea diferente a la antigüedad promedio del personal.

Para ello se estimó la antigüedad promedio de los empleados de las principales empresas de transmisión de Chile a partir de información publicada en las memorias. Para determinar esta antigüedad promedio se consideró lo siguiente:

* La antigüedad de un rango de antigüedad específico se supuso igual al valor medio del rango.
* En el caso de empleados con antigüedad mayor a 12 años se aplicó el máximo legal de 11 meses

La antigüedad media del personal despedido de la industria se obtuvo como promedio de las antigüedades promedio de las empresas analizadas.

La siguiente tabla muestra los valores considerados y los resultados obtenidos:

**Tabla 97.** Determinación antigüedad promedio personal despedido

| **Empresa** | **Cantidad de empleados por rango de antigüedad** | | | | | | **Antigüedad promedio personal despedido** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Menos de 3 años** | **Entre 3 y 6 años** | **Entre 6 y 9 años** | **Entre 9 y 12 años** | **Más de 12 años** | **Total** |
| Empresa 1 | 518 | 251 | 370 | 145 | 495 | 1779 | **6.5** |
| Empresa 2 | 84 | 67 | 55 | 66 | 379 | 651 | **8.8** |
| Empresa 3 | 165 | 110 | 90 | 52 | 111 | 528 | **6.0** |
| Empresa 4 | 167 | 183 | 50 | 93 | 193 | 686 | **6.6** |
| Empresa 5 | 150 | 83 | 42 | 32 | 165 | 472 | **6.5** |
| Empresa 6 | 245 | 426 | 194 | 295 | 187 | 1347 | **6.6** |
| Empresa 7 | 91 | 128 | 122 | 132 | 280 | 753 | **8.1** |
| **Meses a indemnizar** | **1.5** | **4.5** | **7.5** | **10.5** | **11** |  | **7.0** |

En virtud de lo anterior se estimó la antigüedad promedio del personal despedido en 7 años.

La información de antigüedad corresponde a información publicada por las propias empresas en sus memorias públicas. La información de estas empresas es la siguiente:

**Tabla 98.** Antigüedad personal: información empresas de la muestra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | Actividades | Empleados | Total Activos (MM$) | km líneas |
| Empresa 1 | D-T | >1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 2 | D-T | <1000 | >1.000.000 | <1000 km |
| Empresa 3 | T | <1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 4 | D-T | <1000 | <1.000.000 | <1000 km |
| Empresa 5 | D-T | <1000 | <1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 6 | G-T | >1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 7 | G-T | <1000 | >1.000.000 | ND |

*Nota: elaboración propia en base a información publicada en memorias y estados financieros. D-T: distribución-transmisión, T: transmisión, G-T: generación-transimisión, ND: no disponible memoria anual.*

Costo de contratación de nuevo personal

El costo de contratación de personal en caso de ser necesario cubrir vacantes ocasionadas por el personal despedido se ha estimado que equivale a un mes de remuneración (remuneración base más obligaciones legales solamente) del correspondiente cargo.

El cómputo de estos costos por empresa eficiente se realiza en la hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

###### Capacitación del Personal

La capacitación del personal incluye charlas y cursos de liderazgo, comunicación, rol del supervisor, evaluación del desempeño, inducción a las tareas del cargo, descripción y perfiles de cargo.

El costo anual en concepto de capacitación se ha calculado como el producto de los siguientes factores:

* Costo por hora impartida de capacitación. Para estimar este valor se han considerado valores de mercado y los valores promedio informados por las empresas (ya sea a través de las memorias públicas o de información suministrada para este estudio).
* Cantidad total de horas recibidas por los empleados. Este total surge de multiplicar la cantidad de empleados de la empresa eficiente por las horas promedio anuales a las que asiste cada empleado. Esta cantidad promedio se estimó a partir de los valores informados por las empresas.

El costo por hora de capacitación refleja el promedio de empresas del sector. Se ha considerado el valor promedio teniendo en cuenta que la temática de las capacitaciones es diversa La información considerada corresponde a datos informados por las empresas:

**Tabla 99.** Costo Hora de capacitación

|  |  |
| --- | --- |
| Empresa | Costo capacitación (CLP/hr) |
| Empresa 1 | 7.502 |
| Empresa 2 | 15.437 |
| Empresa 3 | 16.222 |
| Empresa 4 | 15.250 |
| **Promedio** | **13.603** |

*Nota: el nombre de las empresas se mantiene en anonimato por tratarse de información confidencial.*

Este costo equivale a un valor de 20,2 USD/hr.

La información considerada corresponde a información suministrada por las empresas. La siguiente tabla caracteriza las empresas incluidas en la muestra:

**Tabla 100.** Costo Hora Capacitación: información empresas de la muestra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | Actividades | Empleados | Total Activos (MM$) | km líneas |
| Empresa 1 | G-T | <1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 2 | D-T | <1000 | <1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 3 | D-T | >1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 4 | T | <1000 | >1.000.000 | >1000 km |

*Nota: elaboración propia en base a información suministrada por las empresas. D-T: distribución-transmisión, T: transmisión, G-T: generación-transimisión.*

La siguiente tabla muestra las horas promedio de capacitación que han recibido los empleados de acuerdo a información suministrada por las empresas:

**Tabla 101.** Horas de capacitación promedio por empleado

| Empresa | Horas de capacitación | Cantidad de empleados | hr/año/empleado |
| --- | --- | --- | --- |
| Empresa 1 | 58.000 | 2.938 | 20 |
| Empresa 2 |  |  | 45 |
| Empresa 3 | 35.979 | 753 | 48 |
| Empresa 4 |  |  | 35 |
| Empresa 5 |  |  | 60 |
| Empresa 6 |  |  | 76 |
| Empresa 7 |  |  | 78 |
| Empresa 8 | 63.783 | 908 | 70 |
| Empresa 9 | 34.825 | 1.347 | 26 |
| Empresa 10 (2016 y 2018) | 64.333 | 702 | 92 |
| **Promedio** |  |  | **55** |

*Nota: el nombre de las empresas se mantiene en anonimato por tratarse de información confidencial.*

*Nota: para Empresa 10 se ha considerado los valores promedio 2016 y 2018, debido a que la información de 2017 es inusualmente elevada en comparación a las restantes empresas.*

La información considerada corresponde a información suministrada por las empresas en sus memorias anuales. La siguiente tabla caracteriza las empresas incluidas en la muestra:

**Tabla 102.** Horas Capacitación: información empresas de la muestra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | Actividades | Empleados | Total Activos (MM$) | km líneas |
| Empresa 1 | D-T | >1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 2 | D-T | <1000 | >1.000.000 | <1000 km |
| Empresa 3 | G-T | <1000 | >1.000.000 | ND |
| Empresa 4 | G-T | <1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 5 | ND | ND | ND | ND |
| Empresa 6 | T | <1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 7 | G-T | <1000 | >1.000.000 | <1000 km |
| Empresa 8 | G-T | <1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 9 | G-T | >1000 | >1.000.000 | >1000 km |
| Empresa 10 | D-T | <1000 | <1.000.000 | >1000 km |

*Nota: elaboración propia en base a información de memorias anuales de las empresas. D-T: distribución-transmisión, T: transmisión, G-T: generación-transimisión, ND: no disponible.*

De acuerdo a esta información, los empleados asisten a un promedio de 55 horas anuales de capacitación, valor que se considera refleja la situación del sector.

Al costo total de capacitación le fue descontado el beneficio que reciben las empresas según el art. 36 y subsiguientes de la Ley 19518. De acuerdo a esta ley, los contribuyentes de la Primera Categoría de la Ley sobre Impuesto a la Renta podrán descontar, los gastos efectuados en programas de capacitación, no pudiendo exceder en el año al 1% de las remuneraciones imponibles pagadas al personal en el mismo lapso.

A los efectos de determinar el monto de los gastos que se podrán imputar a la franquicia, el SENCE fija anualmente un valor máximo a descontar por cada hora de capacitación realizada, denominada valor hora participante. Para 2020 el valor establecido es de 5000 pesos para hora presencial. Sin embargo, las empresas deberán contribuir con:

1. El cincuenta por ciento de los gastos de capacitación, cuando ésta fuere impartida a trabajadores cuyas remuneraciones individuales mensuales excedan las 25 unidades tributarias mensuales y no superen las 50, y
2. El ochenta y cinco por ciento de los gastos de capacitación, cuando ésta fuere impartida a trabajadores cuyas remuneraciones individuales mensuales superen las 50 unidades tributarias mensuales.

Lo anterior se considera a los efectos de determinar el gasto que se puede descontar.

El detalle del cálculo se puede observar en la hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

Todos los archivos mencionados en esta sección pueden encontrarse dentro de la carpeta “COMA\_y\_Relac”.

### Costos de Actividades de Administración – Otros costos

Adicionalmente a las remuneraciones del personal propio asociado a las actividades de administración de la empresa eficiente se deben considerar una serie de erogaciones específicas.

Los precios empleados para realizar estas valorizaciones provienen del estudio de costos desarrollado por el Consultor, los cuales en caso de no estar explícitamente indicado más adelante se pueden consultar en el archivo “Costos\_unitarios.xlsx”, dentro de la carpeta “COMA\_y\_Relac\Modelo\Precios\Base\_Precios”.

A continuación se describe el procedimiento empleado para determinar cada uno de estos costos.

#### Costos asociados a bienes muebles e inmuebles

**Mantenimiento Sistemas Informáticos (software y hardware)**

Se considera el gasto anual en concepto de mantenimiento de los sistemas informáticos como un porcentaje del valor de los mismos:

* Software SAP ERP.
* Mantención de servidores y seguridad informática, Redes computacionales, hardware y software individual y empresarial.

En el caso del hardware individual y asociado a la estructura informática (macroinformática) se ha considerado un 6,00% aplicado al valor de los bienes asociados.

Para el software individual y el asociado a la estructura informática (macroinformática) se ha considerado un 11,00% el cual es aplicado al valor del equipamiento asociado.

Estos valores fueron obtenidos de información pública de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), quien encargó un estudio a empresa especializada (Soluciones Tecnológicas ADV) para determinar los valores de mantención de hardware y software respectivamente. En la hoja “IT Scada” del archivo “Costos\_unitarios.xlsx” se incluye la tabla con los valores determinados.

El cómputo de estos costos de mantenimiento se puede consultar en las hojas “Modulos\_Equipam” e “Informatica\_central” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

**Mantenimiento de edificios y oficinas**

Se considera el gasto anual en concepto de mantenimiento de las oficinas de la empresa eficiente como un valor por m2. Este valor se obtiene a partir de considerar un 1% en concepto de mantenimiento anual de una oficina con un valor de mercado de 70 UF. El respaldo de estos valores se encuentra en la hoja “Manten Of” del archivo “Costos\_unitarios.xlsx”.

La metodología empleada para determinar la superficie de los edificios y oficinas ha sido detallada en 5.1.6.2.1.

Adicionalmente, este costo de mantenimiento unitario se empleó para estimar el costo de mantenimiento de las salas de comando de las subestaciones para lo cual se supuso una superficie promedio de 10 m2.

El cómputo de este costo para cada empresa eficiente se encuentra en la hoja “Modulos\_Equipam” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

**Costos de comunicaciones**

En este concepto se engloban tanto costos de comunicación individual como a nivel de estructura central de la empresa:

* Telefonía fija individual: se consideraron valores informados por las empresas, siendo asignado estos costos al personal de oficina de la oficina central y de las jefaturas zonales. El detalle del cómputo se puede apreciar en hoja “Modulos\_COSTxPERS” de los archivos “COMA\_X.xlsx” y el respaldo de la información en hoja “Telefonía” del archivo “Costos\_unitarios.xlsx”.
* Telefonía móvil individual: se consideraron valores por empleado publicados en la encuesta PwC de remuneraciones. Este costo es asignado a gerentes, jefes de área y personal en terreno (inspectores, supervisores y operadores de subestación). El detalle del cómputo se puede apreciar en hoja “Modulos\_COSTxPERS” de los archivos “COMA\_X.xlsx” y el respaldo de la información en hoja “Telefonía” del archivo “Costos\_unitarios.xlsx”.
* Enlace coordinador y con subestaciones: a los fines de garantizar la comunicación del centro de control de carga con el Coordinador Nacional y con las subestaciones se computó el costo anual individual del enlace de comunicaciones (para lo cual se estimó un valor promedio del enlace a partir de información suministrada por las empresas en el Oficio Ord. CNE N° 871 de 28 de noviembre de 2019). Este valor incluye el respaldo requerido en las NTSyCS. Se ha considerado también el enlace entre el centro de control principal con el de respaldo. El detalle del cómputo se puede apreciar en hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx” y el respaldo de la información en hoja “Telefonía” del archivo “Costos\_unitarios.xlsx”.
* Proveedor de internet: se estimó un costo anual para la oficina central y para cada jefatura zonal. El cómputo se puede apreciar en hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”, y el detalle se encuentra en la hoja “Servicios” del archivo “Costos\_unitarios.xlsx”. En particular se dimensionó lo siguiente:
  + Internet de oficina central, el cual incluye servicio de Datacenter en la nube (incluyendo servicio DRP)
  + Respaldo de Internet en oficina central
  + Internet y su respaldo en oficinas zonales
* Servicio de correo electrónico y aplicaciones en la nube: se incluyó el costo anual del servicio G-Suite Enterprise de Google.
* Back up de datos en la nube: costo anual del servicio. El cómputo se puede apreciar en hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.
* Monitoreo cámaras de vigilancia: se estimó el costo anual de monitoreo con cámara de vigilancia para cada subestación. La información empleada corresponde a cotización realizada telefónica por empresa de seguridad Verisure para recinto de negocio. El detalle del cómputo se puede apreciar en hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.
* Central telefónica IP y líneas IP adicionales: costo anual. El cómputo se encuentra en hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.
* Costos adicionales asociados al Centro de Control. Según lo requerido en las NTSyCS se consideraron los respaldos necesarios para las comunicaciones de voz. Por ello se incluyeron los costos de los servicios de:
  + Central telefónica IP de respaldo
  + Líneas IP de respaldo
  + Teléfonos satelitales (incluido costo de mantenimiento y comunicaciones): 2

**Servicios Básicos**

La cantidad de recursos de los servicios básicos de electricidad, agua y gas, se dimensionaron en función de la dotación de personal de la empresa eficiente. Por ello, se estableció un costo por persona por mes para el consumo de agua, gas y electricidad.

Los consumos mensuales por empleado asumidos fueron[[37]](#footnote-37):

* Electricidad: 150 kWh
* Gas: 2 m3
* Agua: 2,2 m3

Estos consumos fueron valorizados considerando los siguientes precios unitarios:

* Electricidad: promedio de las tarifas eléctricas BT1 en las comunas sede de oficina central y jefaturas zonales.
* Gas: promedio de las tarifas comerciales en las comunas sede de la oficina central. En el caso de Atacama que no cuenta con tendido de gas natural se consideró el precio del GLP corriente publicado por CNE.
* Agua: promedio de las tarifas de servicios sanitarios en las comunas sede de oficina central y jefaturas zonales.

El respaldo de los precios considerados se puede consultar en las hojas “Servicios” y “Gas\_atacama” del archivo “Costos\_unitarios.xlsx”.

El cómputo del costo por empresa eficiente se recoge en la hoja “Modulos\_COSTxPERS” del archivo “COMA\_X.xlsx”.

**Consumo eléctrico en subestaciones**

Para estimar el consumo eléctrico de las subestimaciones fue considerada la información presentada por las empresas para el 2017 ajustada por inflación (IPC) a diciembre 2017.

En el caso de aquellas subestaciones para las que no se contó con información se determinó el consumo a partir de asumir cierto equipamiento y un costo medio de la electricidad consumida. Los consumos supuestos de este equipamiento fueron:

**Tabla 103.** Consumo Eléctrico por SSEE (MWh/año)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Equipamiento** | **Watts** | **Hrs** | **kWh/Día** | **kWh/Año** |
| Iluminación | 1.150 | 12 | 14 | 5.037 |
| Refrigeración | 3.000 | 24 | 72 | 26.280 |
| SSAA | 500 | 24 | 12 | 4.380 |
| Alarma | 100 | 24 | 2 | 876 |
| Varios | 500 | 12 | 6 | 2.190 |
| **Total** |  |  |  | **38.763** |

Para valorizar este consumo se estimó el costo marginal de la energía promedio para cada segmento considerando los costos marginales de las barras de las subestaciones en el respectivo segmento. Se empleó la información correspondiente al nodo de menor tensión de la subestación y durante el período abril 2019-marzo 2020.

La siguiente tabla muestra el costo marginal resultante a precios de diciembre 2017 (los valores nominales de cada mes fueron deflactados a diciembre 2017 mediante el IPC) en pesos chilenos:

**Tabla 104.** Costo Marginal de la Energía promedio zonal

|  |  |
| --- | --- |
| Zonal | Costo Marginal Energía (CLP/kWh). Dic 17 |
| A | 32,25 |
| B | 32,93 |
| C | 36,92 |
| D | 35,67 |
| E | 35,63 |
| F | 37,91 |

Luego el promedio resultante fue convertido en dólares de diciembre 2017.

Para el caso del sistema de transmisión dedicado sometido a regulación de precios se ha considerado el costo marginal del zonal al que corresponde cada subestación.

El detalle de los cálculos realizados se puede consultar en la hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

**Materiales de oficina (limpieza, librería, cafetería) y otros insumos de oficina**

Para cada empleado del edificio central y jefaturas regionales se estimó un costo de material de limpieza, librería, cafetería, fotocopias, formularios e insumos computacionales. El cómputo de estos costos para cada empresa eficiente se encuentra en la hoja “Modulos\_COSTxPERS” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

El respaldo de los valores empleados está disponible en las hojas “Oficina Mat”, “Aseo” y “Fotocopias” del archivo “Costos\_unitarios.xlsx”.

**Servicios tercerizados de administración**

Es práctica generalizada en las empresas del sector que los servicios de aseo, vigilancia y juniors estén tercerizados.

El dimensionamiento del requerimiento de estos servicios siguió los siguientes criterios:

* Guardias de vigilancia: se asumió una guardia permanente en edificio central y en cada una de las jefaturas zonales. Para ello se consideró la contratación de 4 guardias en cada una de estas oficinas (turnos rotativos de 12 horas diarias, de 4 días de trabajo y 4 de descanso.
* Personal de aseo: se estimó la cantidad de personal contratado a partir de la superficie de las oficinas y bodegas. Para ello se supuso que la superficie atendida por empleado es de 500 m2.
* Juniors: se supuso un requerimiento de 2 juniors en oficina central y de 1 en cada una de las jefaturas zonales.

La valorización de estos requerimientos consideró las siguientes homologaciones de cargos de la encuesta PwC:

* Guardias de vigilancia: Vigilante Privado II
* Personal aseo: Aseador
* Juniors: Junior

En todos los casos se consideró, de acuerdo a las Bases Técnicas, el percentil 25% de la encuesta incluyendo los costos asociados directamente a la mano de obra en los que incurre el contratista (remuneración base más obligaciones legales más beneficios formando parte de la remuneración base). En cuanto a los restantes componentes se consideraron los porcentajes fijados por CNE en el estudio troncal (ahora Nacional) 2013:

* Costo administrativo: 9,35% del costo laboral
* Utilidades del contratista: 4,4% aplicado al costo laboral más el costo administrativo

El detalle de los cálculos realizados se puede consultar en la hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

#### Directorio

El Consultor considera que el Directorio de una empresa tiene como funciones tanto definir estrategias y planes para su desarrollo y crecimiento como para las políticas de administración y operación de las instalaciones existentes. Por otra parte, en el largo plazo, la acción de un directorio en una empresa de transmisión permite mantener grados de eficiencia que de alguna manera van a irse reflejando en menores VATT. En consecuencia, se incluye en la estructura de personal un Directorio conformado por 1 presidente y 4 directores.

Para determinar su costo anual, se estableció una dieta por sesión para el presidente y para los directores, asumiéndose 12 sesiones al año. Como referencia para el cálculo se consideró el valor aprobado en el Estudio de transmisión zonal para el bienio 2018-19.

En la hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx” se puede consultar el cálculo realizado.

De acuerdo a lo establecido en las Bases Técnicas, no se consideran costos por participación del directorio en utilidades.

#### Contribuciones

De acuerdo al punto 3.6.3.3. de las Bases Técnicas se debe considerar el pago correspondiente a las contribuciones por los bienes raíces que son de propiedad de la empresa eficiente (en el caso de edificios, oficinas y bodegas arrendadas no corresponde computar el tributo). Para ello se debe considerar el avalúo fiscal de los mencionados bienes raíces y las disposiciones que establece el Servicio de Impuestos Internos.

El impuesto territorial a los bienes raíces no agrícolas ha sido calculado de la manera que se detalla a continuación.

*Contribuciones Subestaciones Eléctricas*

A partir de la información suministrada por las empresas se calculó el monto promedio de la contribución por m2 para cada zonal. Este valor fue ajustado por inflación (IPC) a diciembre 2017. La contribución total de la empresa eficiente surge de este valor unitario y los m2 de las subestaciones informados por las empresas pertenecientes al segmento de transmisión. En el caso del Zonal F no se contó con información de ninguna subestación, por lo que el valor considerado fue el promedio de las otras zonales.

Los m2 de las subestaciones corresponden a la superficie total ocupada por la subestaciones. Para determinar la superficie de cada superficie se analizó la información consignada en la Base de Datos del Coordinador y la informada por las empresas. Las diferencias puntuales que se observaron fueron dirimidas mediante visualización a través de la imagen satelital de la subestación.

*Contribuciones Edificios, Oficinas y Bodegas*

Las contribuciones de edificios, oficinas y bodegas de la empresa eficiente surgen de determinar los siguientes conceptos:

* Superficie (m2) de estos bienes. Los valores considerados corresponden a los estimados para la empresa eficiente en función de la dotación de personal y necesidades de bodegaje.
* Tasación fiscal por m2 de terrenos y construcciones. Para ello se consideró información suministrada por las empresas y lo establecido en la Res. SII n° 28/2018. La tasación obtenida es ajustada por inflación (IPC) a diciembre 2017.
* Tasa de impuesto territorial. Establecida en Decreto 458/18 del Ministerio de Hacienda en 1,088%.

La tasación fiscal comprende la tasación fiscal del terreno y de la construcción. En ambos casos se tuvieron en cuenta las fórmulas establecidas en la Res. SII n° 28/18.

La fórmula aplicada para determinar el avalúo por m2 de los terrenos es:

Avalúo de Terreno ($/m2) = VTAH · CG · CCTF

Donde:

VTAH: Corresponde al valor unitario de terreno asignado al Área Homogénea ($/m2).

CG: Coeficiente Guía de Terreno.

CCTF: Coeficiente Corrector de Terreno Final.

Los coeficientes se asumieron igual a 1. El valor unitario de terreno (VTAH) se estimó a partir de información suministrada por las empresas. Esta información permitió determinar el valor promedio por m2 efectivamente pagado en las comunas en las que las empresas tienen oficinas. En el caso de que no se contara con un valor medio para alguna de las comunas en las que la empresa eficiente tiene sede, se estimó el valor a partir de las tablas de valuación fiscales para las áreas homogéneas de las comunas. El procedimiento sucintamente consistió en:

* Calcular para cada comuna el promedio simple de las valuaciones fiscales de las áreas homogéneas que componen dicha comuna. A partir de estos valores se pueden determinar relaciones de valuaciones entre comunas que conforman sedes del segmento zonal o dedicado bajo análisis
* Estimar la valuación de la comuna faltante de forma tal que se mantenga la relación mencionada pero con respecto a las valuaciones promedio que se obtienen a partir de la información suministrada por las empresas.

Para la tasación de las construcciones se empleó la fórmula para determinar el avalúo por m2:

Avalúo Construcción ($/m2) = VCC · CE · FC · DP · CCC

Donde:

VCC: Valor unitario de la construcción de acuerdo a su Clase y Calidad.

CE: Condición especial de edificación.

FC: Factor de Localización Comunal.

DP: Depreciación. Ajuste según la edad de la construcción.

CCC: Coeficiente Comercial de Construcción.

Para establecer el valor unitario de la construcción (VCC) se consideraron las siguientes clases constructivas y calidades para cada tipo de edificación:

**Tabla 105.** Especificaciones para valuación de edificios, oficinas y bodegas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ítem | Clase Constructiva | Calidad |
| Oficina Central | ACERO | SUPERIOR |
| Oficina Regional | ACERO | MEDIA SUPERIOR |
| Bodega | ACERO | MEDIA |

*Nota: Clase Constructiva: Corresponde al material predominante de la estructura vertical de las construcciones*

Para determinar la depreciación se supuso una edad de 20 años de la construcción.

Los restantes coeficientes fueron asumidos igual a 1.

El cálculo desarrollado para obtener las valuaciones por m2 se puede consultar en la hoja “Revaluo\_prom” del archivo “Revalúo\_oficinas\_bodegas.xlsx”.

El cómputo de las contribuciones totales para la empresa eficiente se encuentra en la hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

#### Asesorías, estudios específicos y otros servicios

Corresponden a asesorías externas de índole contable-financiera o legal de alto grado de especialización. Los estudios incluidos fueron:

* Costo auditoría estados financieros
* Costo Asesoría Tributaria y Contable
* Costo asesorías legales
* Costo asesorías en calidad y normas técnicas
* Costo asesorías en Plan de desarrollo
* Costo asesorías laborales y prevención de riesgos
* Costo estudio y actualización de manuales y procedimientos
* Costo estudio de operación del sistema eléctrico
* Costo asesoría RSE
* Costo asesoría imagen institucional (corporativa)

Las asesorías legales, financieras y contables fueron estimadas a partir de cotizaciones de empresas de reconocida trayectoria en la actividad. Las restantes asesorías fueron dimensionadas a partir de la valorización de las horas-hombre requeridas.

El detalle del cálculo se puede consultar en la hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

**Financiamiento del Estudio de Transmisión Zonal y Dedicados**

La Comisión Nacional de Energía establece la proporción y el monto que debe recaudar de cada participante por concepto del costo total del Estudio de Transmisión. El monto que corresponda a cada sistema es prorrateado en 4 años.

Una vez determinado el valor anual, se reparte este monto de acuerdo al porcentaje pagado por cada participante. Este valor por tramo se suma finalmente al COMA del tramo (el cual se define neto del costo del Estudio de Transmisión zonal y dedicado).

La implementación de este cómputo (asignación del porcentaje pagado por cada participante proporcionalmente entre los tramos propiedad del participante) se realiza en el entorno SQL.

#### Seguros

Se consideraron de los siguientes seguros:

* Póliza de todo riesgo para subestaciones de la empresa (de acuerdo a las Bases Técnicas, no se podrán considerar las líneas de transmisión, los terrenos, los bienes intangibles y el capital de explotación) y bienes muebles e inmuebles.
* Póliza de responsabilidad Civil: Este seguro se computa sobre el monto global correspondiente a los contratistas.
* Póliza de Terrorismo: Este seguro cubre acciones de terceros sobre las subestaciones.
* Póliza de otros seguros menores: calculado como un porcentaje sobre el costo de los anteriores seguros.

Los porcentajes aplicados son:

**Tabla 106.** Primas de seguro

|  |  |
| --- | --- |
| Concepto | Prima |
| Póliza todo riesgo para subestaciones | 0,1750% |
| Póliza todo riesgo para bienes muebles e inmuebles | 0,2600% |
| Póliza seguro responsabilidad civil para contratistas | 0,1400% |
| Póliza seguro terrorismo | 0,0026% |
| Póliza seguros menores (% sobre los seguros totales) | 0,2600% |

Los porcentajes de pólizas de todo riesgo corresponden a los definidos por CNE en estudio zonal 2018-19. Por su parte, la póliza de seguro de responsabilidad civil corresponde a valores informados por las empresas.

En la hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx” se puede consultar el cálculo realizado.

#### Patentes Comerciales

De acuerdo a lo publicado en el sitio web del Servicio de Impuestos Internos (SII), el valor de la Patente Comercial equivale a una tasa sobre el Capital Propio de la empresa. Dicha tasa va desde un valor mínimo de 0,25% y hasta un 0,5%, con un máximo a pagar de 8.000 UTM.

De acuerdo al decreto N° 2385 del Ministerio del Interior, establece el pago de patentes comerciales siendo sus principales características:

* El valor anual de la patente será equivalente entre el 0,25% y el 0,5% del capital propio de cada contribuyente, la que no podrá ser inferior a una unidad tributaria mensual ni superior a ocho mil unidades tributarias mensuales.
* Capital propio corresponde al registrado en el balance
* En los casos de contribuyentes que tengan sucursales, oficinas, establecimientos, locales u otras unidades de gestión empresarial, el monto total de la patente que grava al contribuyente será pagado proporcionalmente por cada una de las unidades antedichas, considerando el número de trabajadores que laboran en cada una de ellas.

Para determinar el capital propio se multiplicaron los activos de la empresa eficiente (constituidos por el VI de las instalaciones y de los bienes muebles e inmuebles) por la relación promedio entre Patrimonio Neto y Activos No Corrientes de una muestra representativa de empresas del sector. El cálculo de esta relación se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 107.** Relación Patrimonio Neto / Activos No Corrientes de Empresas de Transmisión

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Empresa** | **unidad** | **Activo No Corriente** | **Activo Total** | **Patrimonio Neto** | **Patrimonio Neto / Activo no corriente** |
| Transelec | M$ | 2.199.834.952 | 2.345.634.978 | 786.359.911 | 36% |
| CGE | M$ | 2.937.083.487 | 3.463.607.106 | 1.719.323.621 | 59% |
| Chilquinta | M$ | 438.452.476 | 563.017.942 | 280.900.734 | 64% |
| Enel Distribución | M$ | 893.633.580 | 1.155.011.648 | 684.357.859 | 77% |
| Enel Generación | M$ | 2.891.657.831 | 3.554.462.191 | 1.989.013.953 | 69% |
| Engie | kUSD | 2.982.825 | 3.364.203 | 2.065.471 | 69% |
| Saesa | M$ | 759.141.878 | 913.200.098 | 428.713.828 | 56% |
| AES Gener | MUSD | 7.050.105 | 8.159.807 | 2.710.070 | 38% |
| Colbún | MUSD | 5.775.380 | 6.922.542 | 3.950.707 | 68% |
| **Total** |  |  |  |  | **60%** |

Al valor resultante del capital propio de la empresa se le aplicó la tasa de 0,5%. Como monto correspondiente a patente se consideró este valor con un de límite máximo de 8000 UTM.

El detalle del cálculo se puede consultar en la hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

#### Otros Costos

Adicionalmente se consideran otros costos que son considerados necesarios para el normal desenvolvimiento de la empresa eficiente. A continuación se describen los criterios empleados en su dimensionamiento.

**Costos de vehículos de gerencia**

Se asignó a la gerencia general un automóvil, cuyo costo de operación y mantenimiento se dimensionó de manera análoga a los restantes vehículos de operación y mantenimiento (excluidos brigadas) según lo indicado en la sección 5.1.6.5

El valor del vehículo se asigna a los Bienes Muebles e Inmuebles de la empresa de acuerdo a lo indicado en la sección 5.1.6.5

El detalle del cálculo se encuentra en la hoja “Modulos\_Equipam” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

**Memoria anual**

Se estimó el costo de impresión de 150 ejemplares a partir de un precio unitario obtenido a partir de cotización de mercado. El detalle del cálculo se encuentra en la hoja “Costos\_varios\_anual” de los archivos “COMA\_X.xlsx”.

**Viáticos gerentes y Jefes de área**

Para los gerentes y jefes de área se estimaron viajes a las jefaturas zonales y los correspondientes viáticos por alojamiento y alimentación. Los detalles del cómputo se pueden consultar en la hoja “Modulos\_COSTxPERS” de los archivos “COMA\_X.xlsx”. Los respaldos de los valores unitarios se encuentran en las hojas “Viajes” y “Hoteles” del archivo “Costos\_unitarios.xlsx”.

**Uniforme secretaria**

A cada secretaria le fue asignado un costo por uniforme. El detalle del cómputo se puede consultar en la hoja “Modulos\_COSTxPERS” de los archivos “COMA\_X.xlsx”. Los respaldos de los valores unitarios se encuentran en la hoja “Uniformes” del archivo “Costos\_unitarios.xlsx”.

### Asignación de los COMA a los Tramos

Una vez determinados los COMA de cada empresa eficiente, de acuerdo a lo indicado en el punto 5.2 de las Bases Técnicas, la prorrata del COMA a los tramos se realiza de acuerdo a la anualidad de la inversión (AVI) de dichos tramos.

### Cálculo del COMA

El cuadro siguiente resume la composición del costo total anual por concepto de actividades de operación, mantenimiento y administración del sistema:

Tabla 108. Composición del COMA Anual

|  |  |
| --- | --- |
| **COMA TOTAL** | **(A)= (B) + (C) + (D)** |
| **Costos directos de mantenimiento y operación (Brigadas)** | **(B)** |
| **Remuneraciones de la EMPRESA EFICIENTE** | **(C)** |
| **Costos de Actividades COMA:** | **(D) = (E) + (F) + (G)** |
| Actividades de OPERACIÓN (excluyendo brigadas) | **(E)** |
| Actividades de MANTENIMIENTO (excluyendo brigadas) | **(F)** |
| Actividades de ADMINISTRACIÓN | **(G)** |

Se presentan los cuadros detallados del COMA en la sección de Resultados. Estos resultados son posteriormente integrados en el procesamiento SQL de la base de datos a través del archivo “DATOS\_COSTOS.xlsx” de forma tal de realizar su asignación a tramos según lo indicado en las Bases Técnicas.

Todos los archivos mencionados en esta sección 5.2 pueden encontrarse dentro de la carpeta “COMA\_y\_Relac”.

## Economías de ámbito: COMA Neto/Bienes Muebles e Inmuebles Neto por Empresa

El COMA finalmente obtenido para la empresa eficiente de cada STxZ y STxD en Estudio representa el costo de AOM de una empresa eficiente, libre de las eventuales ineficiencias debidas al tamaño de las empresas reales, ya fuere por volumen de compras, actividades de O&M de baja frecuencia que requieren recursos especializados, multiplicidad de estructuras administrativas con funciones redundantes entre empresas, etc.

Cada empresa eficiente diseñada estará libre de esas ineficiencias y será realmente la organización más eficiente posible para atender ese Sistema.

El COMA resultante es distribuido a prorrata del AVI entre las empresas integrantes de esa empresa eficiente de modo que, en particular para las empresas más pequeñas, se les asigna un COMA menor que el que resultaría del dimensionamiento eficiente de cada una en forma individual.

Ello llevaría a las empresas reales, en un entorno competitivo, a establecer acuerdos mutuos y compartir recursos ociosos o menos aprovechados, de modo de poder sostener su rentabilidad en los términos regulados.

No obstante, aún resta descontar de ese COMA teórico de cada empresa real, las eventuales Economías de Ámbito según son definidas en las Bases Técnicas y definidas como aquellas actividades de AOM que pudieren estar compartidas con otros servicios distintos al de transmisión.

Para ello se aplica la metodología establecida en las BT, analizando la estructura de propiedad de las empresas reales o de sus relacionadas. Ese procedimiento está taxativamente establecido en el acápite 3.6 de las Bases Técnicas, Puntos 1. a 8. Sin embargo, a continuación se esquematiza el procedimiento:

### Procedimiento

### Primer paso: Determinación del monto que le corresponde a cada propietario de las partidas sujetas a economía de ámbito

En primer lugar se debe determinar para cada propietario el monto que le correspondería de las partidas sujetas a economía de ámbito de los diferentes segmentos de transmisión (nacional, zonales y dedicado).

Con el fin de proceder con este paso, previamente:

* Se recibió del consultor del otro estudio la información concerniente a propietario, AVI, COMA y montos de partidas sujetas a economía de ámbito según lo indicado en el número 2 del numeral 3.6 de las Bases Técnicas del Estudio.
* Se identificaron las empresas que operan en el Sistema de Transmisión Nacional y/o en sistemas de transmisión zonal (ya sea directamente o mediante empresas relacionadas) y que presten otros servicios distintos de la transmisión, tal como se solicita en el número 3 del numeral 3.6 de las Bases Técnicas.

Luego, la asignación mencionada anteriormente se realiza de acuerdo al AVI de cada tramo propiedad del propietario en cuestión.

El procedimiento es el siguiente:

* Desagregación de la partida COMA de cada empresa eficiente de acuerdo al AVI de los tramos de los diferentes propietarios.
* Suma de todas las particiones que le correspondería a cada propietario de los tramos de todas las empresas eficientes. (el diagrama a continuación muestra este primer paso[[38]](#footnote-38))

### Segundo paso: Determinación del descuento que se realiza a cada propietario

El costo anterior debe compararse con el costo en que incurriría una empresa de transmisión que goce de sinergias al prestar el servicio de transmisión conjuntamente con otros servicios. Para definir ese valor límite se ha propuesto el siguiente procedimiento:

1. Determinar el monto de la partida en que incurriría el propietario en cuestión (valor límite, según las Bases Técnicas) por desarrollar exclusivamente la actividad de transmisión eléctrica. Para ello se propone considerar el valor máximo de la partida de las empresas eficientes. Ello consecuencia de que la empresa ha sido dimensionada para brindar el servicio de transmisión:
   1. la homologación de cargos en cuanto a muestra a considerar y percentil elegido ha sido realizado en función de la actividad a desarrollar,
   2. el dimensionamiento de las gerencias que eventualmente podrían compartirse con otras actividades ha sido realizado en función de las tareas a desarrollar.
   3. Los sistemas informáticos han sido estimados para el tamaño de empresa eficiente

### Tercer paso: reparto del descuento a aplicar entre los tramos del propietario

La diferencia (si resultara positiva) entre el valor obtenido en el 1er paso y el obtenido en el 2do paso constituye el monto a descontar a cada propietario.

Una vez que se ha obtenido el monto a descontar a cada propietario, éste debe asignarse a cada tramo de acuerdo a la composición del AVI de este propietario en los diferentes tramos de los segmentos.

El siguiente diagrama muestra cómo opera el procedimiento enumerado:

Gráfico 6. Procedimiento de Descuento de Economías de Ámbito según Bases Técnicas (esquema ilustrativo)



La obtención del Valor límite para cada propietario se esquematiza a continuación:

Gráfico 7. Economías de ámbito. Determinación de valor límite (esquema ilustrativo)



El cálculo del descuento diferenciará entre:

* partidas correspondientes al C.O.M.A. y
* partidas correspondientes a bienes muebles e inmuebles

En definitiva, el COMA NETO o BIENES MUEBLES E INMUEBLES NETO asignado a cada empresa real estará compuesto por:

* La alícuota de su participación en el contexto de la EMPRESA EFICIENTE de su pertenencia, menos
* La alícuota que le correspondiere por ECONOMÍAS DE ÁMBITO con relación a la prestación de otros servicios distintos a la transmisión eléctrica.

El siguiente esquema sintetiza lo indicado:

Gráfico 8. Proceso de Descuento de Economías de Ámbito



### Partidas Economía de Ámbito

En toda empresa (la empresa de transmisión es un ejemplo) existen recursos que pueden ser usados en forma conjunta tanto por la actividad principal de la empresa como para la prestación de otros bienes y servicios.

Se considera que las siguientes áreas o gerencias de la empresa pueden compartir los recursos humanos y sus costos asociados[[39]](#footnote-39):

* Directorio: Representa a los intereses de TODA la empresa (y no sólo a los de una actividad en particular)
* Gerencia General: Esta gerencia es la encargada de la dirección y administración de TODA la empresa. De esta gerencia se consideran sujetas a economía de ámbito las siguientes áreas o cargos
  + Gerente general y su secretaria y asistente
  + Subgerente de Relaciones Institucionales: encargado de las comunicaciones al exterior de toda la empresa
  + Subgerente de Legales: se encarga de tratar todos los asuntos legales de la empresa y representarla en estos aspectos
  + Auditor: evalúa y mejora la eficacia de los procesos de gestión de riesgos, control y gobierno de la empresa.
* Gerencia de Administración y Finanzas:
  + Gerente de Administración y Finanzas: tiene a cargo la dirección de la administración y finanzas de toda la empresa. También se considera su secretaria quien le brinda asistencia en todas sus tareas
  + Subgerencia de Recursos Humanos:
    - Subgerente de recursos humanos: dirige y establece las políticas de selección, remuneración y toda actividad ligada a la gestión del personal de toda la empresa, incluida la prevención de riesgos laborales.
    - Jefe Administración Personal: Asegura el ingreso, mantención y desarrollo de los recursos humanos de la empresa, define las políticas de capacitación
    - Analista de selección de personal: recluta, selecciona y gestiona la contratación de todo el personal
    - Analista de relaciones laborales y desarrollo RRHH: formula y ejecuta las políticas de capacitación y de desarrollo de los recursos humanos
    - Analista de remuneraciones: administra las remuneraciones de todo el personal
  + Subgerencia de Contabilidad y Presupuesto:
    - Subgerente de Contabilidad: dirige la preparación de la contabilidad integral de la empresa
    - Contador General: elabora procedimientos para el área, analiza las cuentas y prepara los informes de la misma.
    - Analista contable de impuestos y cuentas a pagar: administra la determinación y pagos de todos los impuestos
    - Analista de Presupuesto: administra el presupuesto integral de la empresa
  + Subgerencia de Finanzas:
    - Subgerente Finanzas: es el responsable de la estrategia de financiamiento, cobro y pagos de la empresa.
    - Tesorero: Encargado de las políticas de recaudación y pago, y la implementación de las políticas financieras de la empresa.
    - Analista financiero: analiza la información financiera, cuentas a pagar, facturas, efectúa pagos, entre otros
  + Subgerencia Sistemas:
    - Jefe Administrador de Sistemas. Encargado de la administración de todos los sistemas informáticos de la empresa
    - Analista de Redes y Comunicaciones de datos: supervisa el funcionamiento de la red y la comunicación vía redes de datos de toda la empresa
    - Analista de Tecnología y Operación
    - Técnico Soporte Sistema: brinda soporte para el correcto funcionamiento del sistema informático general de la empresa
    - Técnico Soporte Usuario. Brinda soporte informático a nivel de usuarios de las distintas aplicaciones informáticas.

Además de las remuneraciones asociadas a estos cargos, se consideran los costos anuales y el equipamiento (bienes muebles e inmuebles) asociados a los mismos.

También se incluye el equipamiento y costos relacionado a la gerencia en la que se desenvuelven estos cargos (módulos colectivos).

También se considera sujeto a economía de ámbito el equipamiento de hardware y software (tanto bienes muebles e inmuebles como sus costos de mantenimiento asociados) para la administración de toda la empresa y que es compartido por las diferentes gerencias y áreas de la misma. Se incluyen los costos de la memoria anual.

Se identifican primero las partidas COMA sujetas a economía de ámbito y luego las partidas de Bienes Muebles e Inmuebles.

### Partidas COMA

Se considera que están sometidas a economías de ámbito las remuneraciones de los siguientes cargos de la empresa eficiente:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Directorio** | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | Presidente Directorio |
|  |  |  |  |  | Director |
|  | **Gerencia general** | | |  |  |
|  |  |  |  |  | Gerente General |
|  |  |  |  |  | Secretaria Gerente General |
|  |  |  |  |  | Asistente Gerente General |
|  |  |  | **Subgerencia Relaciones Institucionales** | |  |
|  |  |  |  |  | Subgerente Relaciones Institucionales |
|  |  |  | **Subgerencia Legales** |  |  |
|  |  |  |  |  | Subgerente Legales |
|  |  |  | **Subgerencia Auditoría** |  |  |
|  |  |  |  |  | Auditor |
|  |  | **Gerencia Administración y Finanzas** | | |  |
|  |  |  |  |  | Gerente Administración y Finanzas |
|  |  |  |  |  | secretaria de gerencia |
|  |  |  | **Subgerencia Recursos Humanos** | |  |
|  |  |  |  |  | Subgerente Recursos Humanos |
|  |  |  |  |  | Jefe Administración Personal |
|  |  |  |  |  | Analista Selección Personal |
|  |  |  |  |  | Analista Relaciones Laborales y Desarrollo RRHH |
|  |  |  |  |  | Analista Remuneraciones |
|  |  |  | **Subgerencia Contabilidad y Presupuesto** | |  |
|  |  |  |  |  | Subgerente Contabilidad |
|  |  |  |  |  | Contador General |
|  |  |  |  |  | Analista Contable de Impuestos y Cuentas a Pagar |
|  |  |  |  |  | Analista de Presupuesto |
|  |  |  | **Subgerencia Finanzas** |  |  |
|  |  |  |  |  | Subgerente Finanzas |
|  |  |  |  |  | Tesorero |
|  |  |  |  |  | Analista Financiero |
|  |  |  | **Subgerencia Sistemas** |  |  |
|  |  |  |  |  | Jefe Administrador de Sistemas |
|  |  |  |  |  | Analista de Redes y Comunicaciones de datos |
|  |  |  |  |  | Técnico Soporte Sistema |
|  |  |  |  |  | Técnico Soporte Usuario |

A estos cargos están asociados ciertos costos que también estarán sujetas a economía de ámbito:

* Costos anuales asociados a este personal (viajes, telefonía, materiales de oficina, entre otros)
* Mantenimiento de edificios u oficinas (según m2 asociados a esos cargos)
* Mantenimiento de hardware y software de este personal
* Costo de combustible de los vehículos asociados a este personal
* Costo de mantenimiento de equipamiento informático (hardware y software) de la oficina central que no esté directamente vinculado a una actividad excluyente de la transmisión. Se incluyen, por ejemplo:
  + Central Telefónica
  + Servidores, routers, equipos UPS
  + Instalación red sala de cómputos
  + Software de Red empresarial y ERP
* Los servicios de aseo, vigilancia y junior de oficina central
* Remuneración del Directorio
* Costo memoria anual
* Costo proveedor de internet
* Costo de back up de datos
* Costo de telefonía IP
* Patentes comerciales y contribuciones municipales asociadas a la oficina central.

### Partidas Bienes Muebles e Inmuebles

Se consideran los costos de los siguientes bienes:

* Edificios u oficinas relacionados a personal señalado y a las áreas comunes de las gerencias en las que éstos se desenvuelven (por ejemplo, directorio, gerencia general y gerencia de Adm y Finanzas)
* Los vehículos asociados a este personal
* El equipamiento de oficina e informático (hardware y software) asociado a este personal
* El equipamiento de la oficina central enumerado más arriba.

## Obras de ampliación

De acuerdo a lo establecido en el inciso quinto del artículo 99° de la Ley General de Servicios Eléctricos, “Las obras de ampliación adjudicadas deberán ser consideradas en los procesos tarifarios siguientes para efectos de determinar el C.O.M.A. aplicable”. En el caso del sistema de Transmisión Zonal, a la fecha sólo el Decreto 19 T de 10 diciembre de 2018, ha fijado las obras de ampliación que se encuentran adjudicadas. En el artículo 5° del decreto 19T/2018 se indica que el C.O.M.A. determinado en ese decreto será remunerado hasta la entrada en vigencia del decreto tarifario correspondiente al periodo 2020-2023, periodo en el cual se determinará de acuerdo a lo que indiquen las respectivas bases que regulen el estudio de valorización a que hace referencia el artículo 107° de la Ley. Estas obras se listan a continuación:

**Tabla 109.** Obras de ampliación zonales adjudicadas según Decreto 19T/2018

| N° | OBRA DE AMPLIACIÓN | AVI total (USD) |
| --- | --- | --- |
| 1 | AMPLIACIÓN EN S/E CAPRICORNIO | 1.334.225 |
| 2 | AMPLIACIÓN EN S/E PARINACOTA | 721.062 |
| 3 | AMPLIACIÓN EN S/E CÓNDORES | 694.164 |
| 4 | AMPLIACIÓN EN S/E QUIANI | 801.782 |
| 5 | AMPLIACIÓN EN S/E COPAYAPU | 581.290 |
| 6 | AMPLIACIÓN EN S/E SAN JOAQUÍN | 571.251 |
| 7 | AMPLIACIÓN EN S/E COMBARBALÁ | 181.059 |
| 8 | AUMENTO DE CAPACIDAD DE LÍNEA 1X110 KV MAITENCILLO – ALGARROBO | 209.179 |
| 9 | DOBLE BARRA TAP ALGARROBO | 789.048 |
| 10 | AMPLIACIÓN EN S/E AGUA SANTA | 1.202.134 |
| 11 | AMPLIACIÓN EN S/E BOSQUEMAR | 247.824 |
| 12 | AMPLIACIÓN EN S/E PLACILLA | 227.957 |
| 13 | AMPLIACIÓN EN S/E SAN ANTONIO | 304.305 |
| 14 | AMPLIACIÓN EN S/E ALTAMIRANO | 596.949 |
| 15 | AMPLIACIÓN EN S/E MACUL | 444.481 |
| 16 | AMPLIACIÓN EN S/E PUDAHUEL | 648.619 |
| 17 | AMPLIACIÓN EN S/E LA DEHESA | 604.477 |
| 18 | AMPLIACIÓN EN S/E CERRO NAVIA | 2.032.214 |
| 19 | MODIFICACIÓN DE PAÑOS DE CONEXIÓN DE LÍNEA 2x110 KV LAS VEGAS – CERRO NAVIA EN NUEVO PATIO “GIS” 110 KV S/E CERRO NAVIA 110 KV | 410.924 |
| 20 | MODIFICACIÓN DE CONEXIÓN DE PAÑOS DE TRANSFORMACIÓN “TR5” Y UN NUEVO BANCO EN NUEVO PATIO “GIS” 110 KV S/E CERRO NAVIA 110 KV | 414.465 |
| 21 | SECCIONAMIENTO EN S/E PIRQUE | 195.900 |
| 22 | AMPLIACIÓN EN S/E PIRQUE | 279.030 |
| 23 | AMPLIACIÓN EN S/E ALTO MELIPILLA | 1.380.219 |
| 24 | AMPLIACIÓN EN S/E ALCONES | 651.354 |
| 25 | AMPLIACIÓN EN S/E CONSTITUCIÓN | 275.376 |
| 26 | AMPLIACIÓN EN S/E CAUQUENES | 154.737 |
| 27 | AMPLIACIÓN EN S/E LA PALMA | 272.517 |
| 28 | AMPLIACIÓN EN S/E MAULE | 77.444 |
| 29 | AMPLIACIÓN EN S/E SAN JAVIER | 220.577 |
| 30 | AUMENTO DE CAPACIDAD EN S/E SAN PEDRO | 232.419 |
| 31 | AMPLIACIÓN EN S/E MAHNS | 203.982 |
| 32 | AMPLIACIÓN DE S/E PUNTA DE CORTÉS | 1.367.258 |
| 33 | SECCIONAMIENTO EN LÍNEA 2X154 KV ALTO JAHUEL – TINGUIRIRICA EN S/E PUNTA DE CORTÉS | 660.421 |
| 34 | AMPLIACIÓN EN S/E TOMÉ | 80.135 |
| 35 | AMPLIACIÓN EN S/E ITAHUE | 475.530 |
| 36 | AMPLIACIÓN EN S/E CHIGUAYANTE | 80.446 |
| 37 | SECCIONAMIENTO EN TAP LINARES NORTE | 407.033 |
| 38 | AMPLIACIÓN EN S/E LINARES NORTE | 280.459 |
| 39 | SECCIONAMIENTO EN S/E PANIMÁVIDA | 132.539 |
| 40 | AMPLIACIÓN EN S/E PANIMÁVIDA | 177.657 |
| 41 | AMPLIACIÓN S/E EJÉRCITO | 937.479 |
| 42 | AUMENTO DE CAPACIDAD DE TRANSMISIÓN EN LÍNEA 2X66 KV MAULE – TALCA | 284.986 |

De acuerdo a lo indicado anteriormente, corresponde determinar en el estudio tarifario el COMA de estas obras. En este sentido, las Bases Técnicas no especifican un procedimiento al respecto. Para ello se propone el siguiente tratamiento para determinar este COMA.

Las características de las instalaciones, y en consecuencia las actividades de operación y mantenimiento son intrínsecamente similares a las de las instalaciones a las que están asociadas estas ampliaciones. Es por ello, que se considera que la relación entre los costos de OYM y AVI de la instalación asociada es válida para la obra de ampliación. Por lo tanto, se propone que el costo de OYM para la obra de ampliación sea el resultado del producto de:

* el AVI de la obra de ampliación establecido en el decreto 19T/2018, y
* la relación COMA/AVI del tramo del actual estudio asociado a la obra de ampliación

Para determinar la anterior relación se propone considerar la relación COMA/AVI del tramo asociado obtenida en este estudio

En términos matemáticos, la expresión propuesta es:

Siendo:

: el COMA de la obra de ampliación i a determinar.

: el AVI de la obra de ampliación i establecido en decreto 19T/2018.

: el COMA determinado en este estudio para el tramo i asociado a la obra de ampliación.

: el AVI determinado en este estudio para el tramo i asociado a la obra de ampliación.

## Determinación del pago por uso de las Instalaciones de transmisión dedicadas sujetas a regulación de precios

**Introducción**

De acuerdo a lo establecido en el primer inciso del artículo 114° de la LGSE, los propietarios de las instalaciones de transmisión dedicada utilizada por parte de usuarios sometidos a regulación de precios deberán percibir de los clientes regulados la proporción correspondiente a dicho uso, la cual constituirá el total de su remuneración anual de dicha proporción.

Para estos efectos se establecerá un cargo único, de modo que la recaudación asociada a éste remunere la proporción de las instalaciones de transmisión dedicada utilizada por parte de usuarios sometidos a regulación de precios, considerando la proporción de ingresos tarifarios reales asignables a ellos. Los plazos, requisitos y condiciones aplicables a la recaudación de este cargo único se regirán por lo establecido en la Resolución Exenta CNE N° 385 o el Reglamento que la reemplace, sin perjuicio de las disposiciones que establece la LGSE.

Respecto a la proporción correspondiente al uso de las instalaciones de transmisión dedicada por parte de los usuarios sometidos a regulación de precios, ella es determinada por el Consultor a partir de los antecedentes y resultados de las simulaciones empleadas para la elaboración del Informe Técnico Definitivo a que hace referencia el artículo 101° del Capítulo III: De la Calificación de las Instalaciones de Transmisión, Título III. De los Sistemas de Transmisión Eléctrica, de la Ley. Para estos efectos, el Consultor debe determinar la proporción para los siguientes tipos de instalaciones:

1. *Instalaciones que estén en conexión radial*, de acuerdo a lo dispuesto en el Informe Técnico Definitivo de Calificación de instalaciones de Transmisión: El Consultor debe determinar la proporción de uso de los usuarios definidos como sujetos a regulación de precios correspondiente a aquellos tramos radiales, considerando la capacidad del tramo y los retiros regulados conectados al tramo respectivo.
2. *Instalaciones que se encuentren en conexión enmallada: El consultor deberá determinar factores como GLDF o similar, con los cuales se identifique la proporción de uso de estas instalaciones por parte de los usuarios. Se emplearán los resultados volcados en el archivo “**Resumen\_Salida\_37.08-62.92.xlsx”, ubicado en la carpeta “Dedicadas sujetas a regulación de precios”*
3. *Casos particulares: El Consultor deberá determinar, en cada caso, cuáles tramos de aquellas instalaciones son utilizados por usuarios sometidos a regulación de precios y en qué proporción, a partir de los antecedentes ya indicados en el tercer párrafo del presente punto.*

A partir de la lista de tramos de transporte construidos a partir de la Matriz de conexión que forma parte del Informe definitivo de calificación de instalaciones [[40]](#footnote-40) y considerando las inyecciones[[41]](#footnote-41) (generación máxima) y demandas[[42]](#footnote-42) (libre y regulada), se determinan los tramos de transporte “Radiales” y “Enmallados”, como se indica a continuación:

1. Determinación de tramos radiales con usuarios sometidos a regulación de precios

Son definidos como “Radiales” todos aquellos tramos de transporte en los cuales toda la demanda y/o generación aguas abajo circula por el tramo. Dentro de este grupo de Tramos de transporte se identifican los tramos de transporte Dedicados.

Dado que el objetivo es identificar los tramos dedicados con usuarios sometidos a regulación de precios, inicialmente se determinó el conjunto total de tramos de transporte radiales, con y sin usuarios sometidos a regulación de precio, eliminando los tramos sin generación y sin demanda asociada a dicho tramo. Posteriormente se eliminó los tramos de transporte en el cual los guarismo de generación y/o demanda libre sea inferior a los guarismos alpha y beta definidos en la RE 244. Posteriormente se eliminó se la lista aquellos donde la demanda regulada es cero. Quedan así definidos los tramos de transporte radial dedicados que tiene demanda regulada.

Para definir los tramos de subestación radiales sometidas a regulación de precios se parte de la lista de tramos de transporte construidos a partir de la Matriz de conexión, dejándose inicialmente los tramos de transporte de líneas (se eliminan los trafos), posteriormente se eliminan los tramos enmallados, Sin Potencia, los calificados como zonal y aquellos que posean demanda regulada nula.

A partir de la calificación realizada en el paso anterior (Calificación de Tramos), se eliminan de la lista los tramos de transporte enmallados (indefinidos), Sin Potencia y los calificados como Zonal y finalmente se elimina de la lista aquellos donde la demanda regulada es cero.

Con la lista de tramos de transporte anterior, se obtiene la lista de Subestaciones Radiales que están asociadas a un tramo radial con demanda regulada, de las cuales se seleccionan aquellas que en el informe de calificación (RE 244) estén calificadas como “Dedicadas” y las que no estén identificadas como “Nacional” o “Zonal”. Quedando así conformado el universo de Tramos de Subestaciones Radiales sujeta a regulación de precio.

Una vez que se obtuvo el universo reducido, se determinará para los tramos de transporte y subestación dedicados, indicados en la RE 244, el uso por parte de usuarios sujetos a regulación de precios.

Para ellos se determina el porcentaje de uso de los tramos de transporte sujeto a regulación de precio, se determinará el guarismo entre la demanda regulada y la capacidad de transporte del tramo considerado

Para determinar el uso de los tramos de subestación radiales dedicados con usuarios sometidos a regulación de precio se determinó el grupo de tramos de subestación a la cual convergen tramos de transporte (sólo líneas) que tienen demanda regulada ponderando la demanda regulada y la capacidad de transporte de cada línea que converge a cada subestación.

1. Determinación de tramos enmallados con usuarios sometidos a regulación de precios

Para determinar el universo y uso de los tramos de transporte enmallados dedicados sujetos a regulación de precio se tomará entonces el listado de tramos de transporte con sus correspondientes factores GLDF para demandas reguladas, libre y generación[[43]](#footnote-43) . De este listado se seleccionan inicialmente los tramos de transporte dedicados según el Informe de Calificación (RE 244) y posteriormente a partir de la matriz de conexión se identifican los tramos enmallado de estos tramos de transporte dedicados, descartando asimismo los tramos de transporte con GLDF para demanda regulada nulos, definiendo así el universo de tramos de transporte dedicados enmallados sujetos a regulación de precios.

Para determinar el universo de tramos de subestación enmallados dedicado sujeto a regulación de precios se comienza el análisis descartando del listado de Tramos de subestaciones dedicadas (RE 244) los tramos de subestaciones radiales estudiadas anteriormente. Se seleccionan aquellos tramos de subestación a los cuales alguno de los tramos de transporte (excluyendo los transformadores) asociado tenga uso regulado. Definiéndose así el universo de tramos de subestación enmallados sujeto a regulación de precios.

Una vez que se obtuvo el universo reducido, se determinará para los tramos de transporte y subestación dedicados, indicados en la RE 244, el uso por parte de usuarios sujetos a regulación de precios.

Con los tramos de transporte dedicado enmallados antes obtenido se determina el porcentaje de uso por parte de usuarios sujetos a regulación de precios de cada tramo de transporte a partir de los GLDF y la capacidad de transporte, realizando asimismo el promedio ponderado.

Para determinar el uso por parte de usuarios sujetos a regulación de precios se pondera el uso regulado (GLDF) y la capacidad de transporte de cada tramo de línea asociada a cada subestación.

1. Determinación de Casos Especiales

Aquellos tramos de transporte y subestación de la RE 244 no encontrados en los análisis realizados anteriormente, serán tratados como casos especiales, quedando dentro de los casos especiales solo tramos de transporte

Para definir el universo de instalaciones dedicadas especiales sujetas a regulación de precios, del listado anterior se eliminan los tramos de transporte sin demanda regulada asignada, para los cuales se determinará el uso regulado ponderando la demanda regulada respecto a la capacidad de transporte.

En el anexo 2 se describe detalladamente los pasos descriptos anteriormente.

### Tramos resultantes del análisis

Las siguientes tablas muestran las instalaciones del sistema de transmisión dedicadas por parte de los usuarios sometidos a regulación de precios que son consideradas finalmente, luego de considerar la homologación entre los tramos de la Res 244 y la BD, con su correspondiente % de uso. El % de uso definido por tramo será finalmente aplicado al VATT determinado por tramo, para definir el VATT por tramo de las instalaciones dedicadas sujetas a regulación de precio. En línea con los criterios de calificación, se definió un umbral máximo del 37.1% (guarismo de demanda-guarismo beta) en cada caso, el cual corresponde al guarismo determinado para calificar aquellas instalaciones que tenían un uso mixto.

Tabla 110. Tramos de Subestaciones pertenecientes al sistema dedicado sujetas a regulación de precios (resultado final)

| **IdSubest 244** | **Nombre Subestación** | % de uso |
| --- | --- | --- |
| SE-D\_14 | Alto Norte | 13.7% |
| SE-D\_29 | Chacaya | 12.3% |
| SE-D\_33 | Chimborazo | 1.0% |
| SE-D\_35 | Collahuasi | 14.4% |
| SE-D\_49 | Farellones | 1.0% |
| SE-D\_55 | Iquique | 24.2% |
| SE-D\_68 | Mejillones | 17.0% |
| SE-D\_75 | Nueva Zaldivar | 2.1% |
| SE-D\_78 | Palestina | 1.0% |
| SE-D\_84 | Puri | 1.0% |
| SE-D\_90 | SE A | 4.1% |
| SE-D\_91 | SE Bombeo 2 | 0.9% |
| SE-D\_92 | SE Bombeo 3 | 1.0% |
| SE-D\_93 | SE Bombeo 4 | 1.0% |
| SE-D\_102 | Sulfuros | 3.8% |
| SE-D\_104 | Tamaya | 6.8% |
| SE-D\_119 | Tap Tamarugal | 14.4% |
| SE-D\_120 | Tap Uribe | 1.7% |
| SE-D\_121 | Tocopilla | 12.1% |
| SE-D\_122 | Uribe | 1.7% |
| SE-D\_133 | Central Javiera | 5.0% |
| SE-D\_136 | Choapa | 22.7% |
| SE-D\_145 | Huasco | 5.2% |
| SE-D\_154 | Los Loros | 21.9% |
| SE-D\_165 | Oxidos Planta | 4.7% |
| SE-D\_167 | Paposo | 0.3% |
| SE-D\_180 | Seccionadora Francisco | 0.4% |
| SE-D\_183 | Tap Las Luces | 6.9% |
| SE-D\_187 | Tierra Amarilla | 23.2% |
| SE-D\_213 | Ventanas | 35.6% |
| SE-D\_219 | El Manzano | 2.2% |
| SE-D\_228 | Queltehues | 2.5% |
| SE-D\_229 | Renca | 37.1% |
| SE-D\_231 | Tap La Laja | 1.2% |
| SE-D\_234 | Alhue | 11.5% |
| SE-D\_247 | Cholguan STS | 2.7% |
| SE-D\_248 | Cipreses | 0.0% |
| SE-D\_251 | Curillinque | 0.0% |
| SE-D\_261 | Lebu | 19.8% |
| SE-D\_293 | Quilleco | 1.4% |
| SE-D\_295 | R. Melado | 17.1% |
| SE-D\_297 | Rucue | 1.3% |
| SE-D\_320 | Aihuapi | 15.6% |
| SE-D\_321 | Antillanca | 17.4% |
| SE-D\_327 | Degañ | 24.6% |
| SE-D\_332 | Pilmaiquen | 22.5% |

**Tabla 111. Tramos de transporte de Transformación pertenecientes al sistema dedicado sujetas a regulación de precios (resultado final)**

| **IdTramo 244 Trafo** | **Nombre Tramo de transporte de Transformación** | % de uso |
| --- | --- | --- |
| D\_44 | Chuquicamata 110->Chuquicamata 220 | 1.9% |
| D\_53 | Dolores 023->Dolores 13.8 | 37.1% |
| D\_54 | Dolores 023->Tap Dolores 110 | 12.0% |
| D\_104 | Lagunas 220->Lagunas 023 | 5.2% |
| D\_137 | Pozo Almonte 110->Pozo Almonte 066 | 37.1% |
| D\_143 | Salar 220->Salar 110 | 1.8% |
| D\_180 | Tarapaca 220->TGTAR PMT | 37.1% |
| D\_207 | Choapa 110->Choapa 220 | 26.7% |
| D\_263 | Tierra Amarilla 110->Tierra Amarilla 023 | 37.1% |
| D\_303 | El Manzano 220->El Manzano 023 | 13.3% |
| D\_321 | Queltehues 012->Queltehues 110 | 7.0% |
| D\_331 | Alhue 066->Alhue 023 | 25.9% |
| D\_342 | Central Rapel 066->Central Rapel 220 | 9.5% |
| D\_379 | Lo Miranda 066->Lo Miranda 015 | 27.1% |
| D\_384 | Maipo 220->Maipo 110 | 11.4% |
| D\_432 | Rio Tolten 220->Rio Tolten 110 | 18.7% |
| D\_470 | Antillanca 220->Antillanca 110 | 12.5% |
| D\_480 | Degañ 110->Degañ 024 | 37.1% |

**Tabla 112. Tramos de transporte de Línea pertenecientes al sistema dedicado sujetas a regulación de precios (resultado final)**

| **IdTramo 244 Lineas** | **Nombre Tramo de transporte de Línea** | % de uso |
| --- | --- | --- |
| D\_30 | Capricornio 220->Mantos Blancos 220 | 9.7% |
| D\_33 | Chacaya 110->Mejillones 110 | 1.0% |
| D\_34 | Chacaya 220->Capricornio 220 | 12.9% |
| D\_49 | Crucero 220->Chacaya 220 | 15.0% |
| D\_55 | Domeyko 220->Chimborazo 220 | 1.0% |
| D\_56 | Domeyko 220->Escondida 220 | 1.2% |
| D\_60 | Domeyko 220->Puri 220 | 1.0% |
| D\_66 | El Cobre 220->Chacaya 220 | 20.0% |
| D\_70 | El Negro 110->Alto Norte 110 | 13.7% |
| D\_76 | Encuentro 220->Collahuasi 220 | 36.1% |
| D\_85 | Esmeralda 110->Tap Uribe 110 | 1.8% |
| D\_86 | Farellones 220->Chimborazo 220 | 1.0% |
| D\_89 | Iquique 066->Pozo Almonte 066 | 24.2% |
| D\_99 | Laberinto 220->Mantos Blancos 220 | 16.8% |
| D\_100 | Laberinto 220->Oeste 220 | 1.1% |
| D\_103 | Lagunas 220->Collahuasi 220 | 21.6% |
| D\_114 | Mejillones 220->Chacaya 220 | 16.0% |
| D\_123 | Nueva Zaldivar 220->Sulfuros 220 | 4.8% |
| D\_124 | Nueva Zaldivar 220->Zaldivar 220 | 1.6% |
| D\_127 | O Higgins 220->Mejillones 220 | 17.7% |
| D\_128 | O Higgins 220->Puri 220 | 1.0% |
| D\_136 | Pozo Almonte 066->Tap Tamarugal 066 | 37.1% |
| D\_158 | Sulfuros 220->Domeyko 220 | 3.0% |
| D\_160 | Tamaya 110->Salar 110 | 6.7% |
| D\_161 | Tamaya 110->SE A 110 | 6.9% |
| D\_183 | Tocopilla 110->SE A 110 | 13.7% |
| D\_184 | Tocopilla 110->Tamaya 110 | 13.6% |
| D\_188 | Uribe 110->Tap Uribe 110 | 1.7% |
| D\_204 | Castilla 110->Chuschampis 110 | 23.1% |
| D\_205 | Cerrillos 110->Los Loros 110 | 21.9% |
| D\_209 | Diego de Almagro 110->Central Javiera 110 | 8.3% |
| D\_214 | Diego de Almagro 110->Tap Chañares 110 | 8.0% |
| D\_216 | Diego de Almagro 220->Seccionadora Francisco 220 | 0.5% |
| D\_218 | Dos Amigos 110->Pajonales 110 | 37.1% |
| D\_229 | Los Vilos 220->Choapa 220 | 21.4% |
| D\_232 | Maitencillo 110->Huasco 110 | 5.2% |
| D\_241 | Oxidos Planta 110->Central Javiera 110 | 7.3% |
| D\_243 | Oxidos Planta 110->Tap Las Luces 110 | 4.7% |
| D\_249 | Punta Toro 110->Chuschampis 110 | 23.1% |
| D\_251 | Punta Toro 110->Maitencillo 110 | 19.7% |
| D\_256 | Seccionadora Francisco 220->Tap Taltal 1 220 | 0.3% |
| D\_259 | Tap Taltal 1 220->Paposo 220 | 0.3% |
| D\_260 | Tap Taltal 2 220->Paposo 220 | 0.3% |
| D\_261 | Tierra Amarilla 110->Copayapu 110 | 32.3% |
| D\_326 | Tap El Manzano 220->El Manzano 220 | 2.2% |
| D\_328 | Tap La Laja 110->Queltehues 110 | 5.0% |
| D\_329 | Tap La Laja 110->Tap Las Vizcachas 110 | 1.0% |
| D\_344 | Charrua 220->Cholguan STS 220 | 2.7% |
| D\_347 | Charrua 220->Quilleco 220 | 1.3% |
| D\_363 | Curillinque 154->Cipreses 154 | 0.0% |
| D\_364 | Curillinque 154->Itahue 154 | 0.0% |
| D\_399 | Mineros 110->Sauzal 110 | 3.3% |
| D\_408 | Pehuenche 220->Ancoa 220 | 0.1% |
| D\_416 | Pirque 110->Maipo 110 | 35.2% |
| D\_428 | Quilleco 220->Rucue 220 | 1.3% |
| D\_433 | Rucue 220->Charrua 220 | 0.4% |
| D\_434 | Rucue 220->Mampil 220 | 0.9% |
| D\_444 | Santa Rosa 066->Alhue 066 | 11.5% |
| D\_446 | Talca 066->Tap San Clemente Transnet 066 | 16.6% |
| D\_460 | Tres Pinos 066->Lebu 066 | 19.8% |
| D\_467 | Antillanca 110->Aihuapi 110 | 19.1% |
| D\_468 | Antillanca 110->Chirre 110 | 12.0% |
| D\_471 | Antillanca 220->Rahue 220 | 21.4% |
| D\_473 | Chiloe 110->Degañ 110 | 24.6% |
| D\_484 | Osorno 066->Pilmaiquen 066 | 22.5% |

# RESULTADOS DE LOS RECARGOS Y BIENES MUEBLES E INMUEBLES

## Recargos

### Montaje

Como se explicó en la sección de metodología, cada elemento individual recibe un costo de montaje de acuerdo con el conjunto-subconjunto al que fue asignado. Los costos de montajes por conjunto-subconjuntos se encuentran detallados en la hoja CLASES de la memoria de cálculo, dentro del archivo “Montajes.xlsx”. El detalle completo de la clasificación de los elementos en conjunto-subconjuntos se encuentra en la hoja ToSQL de la memoria de cálculo y en la hoja PARAMETROS\_CLASE del archivo importación de los datos al SQL DATOS\_MONTAJE.xlsx., ubicado en la carpeta “Modelo VI\Costos de montaje\Montajes”.

Dado que el Consultor optó por ingresar los costos de montajes a la base de datos por elementos individuales, listar todos los resultados de costos de montajes implicaría presentar más de veinte mil ítems. En su lugar, el Consultor presentará a continuación una ejemplificación de los resultados para un el conjunto-subconjunto TransformadoresDePoder Trifásicos, Extra Alta Tensión, y Alta Potencia.

Este subconjunto pertenecer al grupo de parámetros siguientes:

Tabla 113: Parámetros de Subconjunto testigo.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| TransformadoresdePoder | EAT | ALTAPOT | TRIF | nulo |

A este subconjunto le fue asignado una brigada C2.1, de conformación adecuada a actividades de montaje de equipos mayores de potencia, con un rendimiento de 15 días/unidad.

Tabla 114: Brigada y Rendimiento del Subconjunto testigo.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Brigada | TipoBrigada | TareaMontaje | Rdto  Días/Uni | HHBrigada  HH/día |
| C2.1 | Potencia | Equipos Eléctricos de Potencia | 15,00 | 100,80 |

Los transformadores de poder que entran en la clasificación testigo propuesta son:

Tabla 115: Universo de elementos del subconjunto testigo.

| id | Descripción |
| --- | --- |
| 9833 | TRANSFORMADOR 165 MVA 220/15 KVA 3F C/CDBC ONAF1 |
| 9835 | TRANSFORMADOR 184 MVA 220/13.8 KVA 3F C/CDBC ONAF1 |
| 9844 | AUTOTRANSFORMADOR 220/100/13.8 KV N°2 |
| 9846 | TRANSFORMADOR 220/23 KV N°2 |
| 9848 | TRANSFORMADOR 220/23 KV N°2 |
| 9852 | AUTOTRANSFORMADOR 220/100/13.8 KV N°3 |
| 9854 | AUTOTRANSFORMADOR 250 MVA 345+-10%/220/23 MVA 3F ONAF |
| 9859 | AUTOTRANSFORMADOR 250 MVA 220/345 KVA 3F C/CDBC ONAF1 |
| 9900 | TRANSFORMADOR 120 MVA 220/33 KVA 3F C/CDBC OFAN |
| 9933 | TRANSFORMADOR 83 MVA 220/66/13.8 KVA 3F C/CDBC ONAN/ONAF1/ONAF2 |
| 9941 | TRANSFORMADOR 120 MVA, 220/19.5 KV, ONAN-ONAF |
| 9987 | 0 |
| 10044 | TRANSFORMADOR 163 MVA 220/12KVA 3F C/CDBC ONAF1 |
| 10045 | TRANSFORMADOR 305MVA 220/15KV 3F C/CDBC ONAF1 |
| 10050 | TRANSFORMADOR 124 MVA 220/15 KVA 3F C/CDBC ONAF1 |
| 10055 | TRANSFORMADOR DE PODER 220/23KV 90/120/150 MVA ONAN/OANF1/ONAF2 |
| 10056 | TRANSFORMADOR 90 MVA 220/34 KVA 3F C/CDBC ONAF1 |
| 10057 | TRANSFORMADOR 90 MVA 220/33 KVA 3F C/CDBC ONAF1 |
| 10060 | 0 |
| 10097 | TRANSFORMADOR 120 MVA 220/15 KVA 3F C/CDBC ONAF1 |
| 10148 | AUTOTRANSFORMADOR 220-110 KV 180-230-300 MVA, ONAN-ONAF1-ONAF2 |
| 10336 | AUTOTRANSFORMADOR 220-110 KV 120-160-200 MVA |
| 10593 | TRANSFORMADOR 121 MVA 220/13.8 KVA 3F C/CDBC ONAF1 |
| 10596 | TRANSFORMADOR 420 MVA 220/13.2 KVA 3F C/CDBC ONAF1 |
| 10603 | TRANSFORMADOR 290 MVA 220/13.8 KVA 3F C/CDBC ONAF1 |
| 10611 | TRANSFORMADOR 480 MVA 220/18 KVA 3F C/CDBC ONAF1 |
| 945540 | CLASE TRANSFORMADOR S/E SECCIONADORA QUILAPILUN, 220/22 KV, 130 MVA |
| 945768 | CLASE TRANSFORMADOR S/E CENTRAL NUEVA VENTANAS, 220/18 KV, 300 MVA |
| 946081 | CLASE TRANSFORMADOR S/E CENTRAL LOS GUINDOS, 220/15 KV, 120 MVA |
| 946109 | CLASE TRANSFORMADOR S/E CENTRAL LA CEBADA, 220/33 KV, 120 MVA |
| 946164 | CLASE TRANSFORMADOR S/E CENTRAL EL ROMERO, 220/33 KV, 130 MVA |
| 946269 | CLASE TRANSFORMADOR S/E CENTRAL GUACOLDA, 220/13.8 KV, 176.5 MVA |
| 946271 | CLASE TRANSFORMADOR S/E CENTRAL GUACOLDA, 220/13.8 KV, 180 MVA |
| 946273 | CLASE TRANSFORMADOR S/E CENTRAL GUACOLDA, 220/13.8 KV, 182 MVA |
| 946286 | CLASE TRANSFORMADOR S/E CONEJO, 220/33 KV, 117 MVA |

Por lo tanto, de acuerdo con los costos diarios por zona y rendimiento de la brigada asignada, todos los elementos del subconjunto testigo (listado anterior) tendrán los siguientes costos de montaje:

Tabla 116: Costos de Montaje del Subconjunto testigo.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Zonas | Costo  US$/día | Rdto  Días/uni | | Cuadrilla | Costo Montaje  US$/Uni | | CantHH  Horas | ValorHH  US$/HH |
| A | 4.622 | 15,00 | | C2.1 | 71.659 | | 1.563 | 45,85 |
| B | 4.621 | 15,00 | | C2.1 | 72.351 | | 1.578 | 45,84 |
| C | 4.600 | 15,00 | | C2.1 | 70.612 | | 1.547 | 45,63 |
| D | 4.596 | 15,00 | | C2.1 | 70.986 | | 1.557 | 45,60 |
| E | 4.622 | 15,00 | | C2.1 | 77.537 | | 1.691 | 45,85 |
| F | 4.648 | 15,00 | | C2.1 | 84.727 | | 1.837 | 46,11 |
| s | Costo  US$/día | Rdto  Días/uni | Cuadrilla | Costo Montaje  US$/Uni | CantHH  Horas | ValorHH  US$/HH |
| A | 4.622 | 15,00 | C2.1 | 71.659 | 1.563 | 45,85 |
| B | 4.621 | 15,00 | C2.1 | 72.351 | 1.578 | 45,84 |
| C | 4.600 | 15,00 | C2.1 | 70.612 | 1.547 | 45,63 |
| D | 4.596 | 15,00 | C2.1 | 70.986 | 1.557 | 45,60 |
| E | 4.622 | 15,00 | C2.1 | 77.537 | 1.691 | 45,85 |
| F | 4.648 | 15,00 | C2.1 | 84.727 | 1.837 | 46,11 |

### Recargos porcentuales

#### Recargo por flete

Aplicando el cociente entre los costos de fletes a obra y el costo total de adquisición de los componentes para cada tipo de obra-familia, durante el período de construcción, se obtienen el conjunto de recargos desagregados por zonas que se entrega a continuación:

**Tabla 117**. Recargo por fletes por familias y por zonas

| **TipoObra** | **FamiliaRecargo** | **IdRecargo** | **AreaA** | **AreaB** | **AreaC** | **AreaD** | **AreaE** | **Área F** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Subestaciones | Paños 500 kV | Fl-SE-01 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños 220 kV | Fl-SE-02 | 0,92% | 0,45% | 0,17% | 0,25% | 0,45% | 0,45% |
| Subestaciones | Paños 154 kV | Fl-SE-03 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,33% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños 110 kV | Fl-SE-04 | 0,62% | 0,54% | 0,25% | 0,18% | 0,30% | 0,90% |
| Subestaciones | Paños 66 kV | Fl-SE-05 | 0,89% | 0,27% | 0,13% | 0,00% | 0,29% | 0,70% |
| Subestaciones | Paños 44 kV | Fl-SE-06 | 0,00% | 0,00% | 0,15% | 0,15% | 0,00% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños 33 kV | Fl-SE-07 | 0,42% | 0,42% | 0,00% | 0,00% | 0,42% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños menores a 33 kV | Fl-SE-08 | 0,46% | 0,58% | 0,05% | 0,09% | 0,17% | 2,80% |
| Subestaciones | Patios | Fl-SE-09 | 2,19% | 0,76% | 0,67% | 0,58% | 0,07% | 1,89% |
| Subestaciones | SSEE | Fl-SE-10 | 0,89% | 2,17% | 0,20% | 0,10% | 0,69% | 0,48% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 500 kV | Fl-TR-01 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV y menor a 500 kV | Fl-TR-02 | 0,33% | 0,33% | 0,09% | 0,42% | 0,49% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | Fl-TR-03 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV | Fl-TR-04 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | Fl-TR-05 | 0,10% | 0,19% | 0,19% | 0,34% | 0,13% | 0,19% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | Fl-TR-06 | 0,00% | 0,32% | 0,00% | 0,00% | 0,32% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión menor a 154 kV | Fl-TR-07 | 0,03% | 0,33% | 0,06% | 0,29% | 0,28% | 0,32% |
| Transformadores de poder | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | Fl-TR-08 | 1,29% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,29% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | Fl-TR-09 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,29% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV | Fl-TR-10 | 0,12% | 0,48% | 0,10% | 0,32% | 0,48% | 0,42% |
| Equipos de compensación | Equipos de compensación | Fl-EQ-18 | 0,04% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,41% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte mayores a 250 km | Fl-LI-01 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 100 y 250 km Tension 110 | Fl-LI-02 | 5,03% | 4,46% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 100 y 250 km Tension 154 | Fl-LI-03 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,60% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 100 y 250 km Tension 220 | Fl-LI-04 | 1,93% | 1,93% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 44 | Fl-LI-05 | 0,00% | 0,00% | 1,35% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 66 | Fl-LI-06 | 0,00% | 0,00% | 0,73% | 0,00% | 0,96% | 3,92% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 110 | Fl-LI-07 | 1,59% | 1,66% | 1,09% | 1,18% | 0,97% | 2,35% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 154 | Fl-LI-08 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,51% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 220 | Fl-LI-09 | 2,34% | 2,34% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 23 | Fl-LI-10 | 0,00% | 2,60% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 33 | Fl-LI-11 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,66% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 44 | Fl-LI-12 | 0,00% | 0,00% | 4,13% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 66 | Fl-LI-13 | 3,05% | 4,87% | 0,00% | 0,00% | 3,08% | 1,19% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 110 | Fl-LI-14 | 3,17% | 2,43% | 0,53% | 0,76% | 1,66% | 1,39% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 154 | Fl-LI-15 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 2,55% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 220 | Fl-LI-16 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 2,44% | 2,44% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 33 | Fl-LI-17 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,06% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 44 | Fl-LI-18 | 0,00% | 0,00% | 0,97% | 0,97% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 66 | Fl-LI-19 | 3,45% | 1,94% | 1,94% | 0,00% | 1,06% | 1,33% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 110 | Fl-LI-20 | 2,66% | 3,40% | 0,43% | 0,47% | 2,74% | 6,76% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 154 | Fl-LI-21 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,54% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 220 | Fl-LI-22 | 1,74% | 1,74% | 0,00% | 1,74% | 1,74% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 33 | Fl-LI-23 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,48% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 44 | Fl-LI-24 | 0,00% | 0,00% | 1,61% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 66 | Fl-LI-25 | 2,06% | 2,77% | 0,00% | 0,00% | 4,52% | 1,60% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 110 | Fl-LI-26 | 3,95% | 1,72% | 0,05% | 1,17% | 1,72% | 1,72% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 154 | Fl-LI-27 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,91% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 220 | Fl-LI-28 | 4,65% | 4,65% | 0,00% | 4,65% | 4,65% | 4,65% |

No se ejecutó modelo para Líneas sobre 250 km ni Paños y Transformadores de 500 KV por no existir en la base de datos este segmento.

Respecto de recargos por fletes de algunas zonas que no tenían muestra se les asignó el valor porcentual de los recargos promedios existentes en la misma familia.

#### Recargo por Bodegaje

Aplicando el cociente entre los costos de fletes a obra y el costo total de adquisición de los componentes para cada tipo de obra-familia, durante el período de construcción, se obtienen el conjunto de recargos desagregados por zonas que se entrega a continuación:

Tabla 118. Recargos por Bodegaje por familias y por zonas

| **TipoObra** | **FamiliaRecargo** | **IdRecargo** | **AreaA** | **AreaB** | **AreaC** | **AreaD** | **AreaE** | **AreaF** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Subestaciones | Paños 500 kV | B-SE-01 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños 220 kV | B-SE-02 | 0,20% | 0,12% | 0,11% | 0,06% | 0,12% | 0,12% |
| Subestaciones | Paños 154 kV | B-SE-03 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,10% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños 110 kV | B-SE-04 | 0,11% | 0,09% | 0,10% | 0,09% | 0,10% | 0,14% |
| Subestaciones | Paños 66 kV | B-SE-05 | 0,12% | 0,09% | 0,13% | 0,00% | 0,10% | 0,14% |
| Subestaciones | Paños 44 kV | B-SE-06 | 0,00% | 0,00% | 0,09% | 0,09% | 0,00% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños 33 kV | B-SE-07 | 0,10% | 0,10% | 0,00% | 0,00% | 0,10% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños menores a 33 kV | B-SE-08 | 0,13% | 0,09% | 0,09% | 0,11% | 0,10% | 0,14% |
| Subestaciones | Patios | B-SE-09 | 0,13% | 0,09% | 0,11% | 0,08% | 0,10% | 0,14% |
| Subestaciones | SSEE | B-SE-10 | 0,12% | 0,09% | 0,10% | 0,10% | 0,10% | 0,13% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 500 kV | B-TR-01 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV y menor a 500 kV | B-TR-02 | 0,11% | 0,11% | 0,12% | 0,07% | 0,15% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | B-TR-03 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV | B-TR-04 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | B-TR-05 | 0,13% | 0,10% | 0,10% | 0,07% | 0,09% | 0,10% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | B-TR-06 | 0,00% | 0,10% | 0,00% | 0,00% | 0,10% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión menor a 154 kV | B-TR-07 | 0,11% | 0,10% | 0,08% | 0,10% | 0,09% | 0,14% |
| Transformadores de poder | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | B-TR-08 | 0,43% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,43% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | B-TR-09 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,12% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV | B-TR-10 | 0,13% | 0,09% | 0,11% | 0,12% | 0,10% | 0,15% |
| Equipos de compensación | Equipos de compensación | B-EQ-18 | 0,08% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,08% | 0,13% |
| Líneas | Tramos de transporte mayores a 250 km | B-LI-01 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 100 y 250 km Tension 110 | B-LI-02 | 0,09% | 0,12% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 100 y 250 km Tension 154 | B-LI-03 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,01% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 100 y 250 km Tension 220 | B-LI-04 | 0,03% | 0,03% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 44 | B-LI-05 | 0,00% | 0,00% | 0,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 66 | B-LI-06 | 0,00% | 0,00% | 0,09% | 0,00% | 0,24% | 0,11% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 110 | B-LI-07 | 0,30% | 0,19% | 0,10% | 0,05% | 0,04% | 0,46% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 154 | B-LI-08 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,04% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 220 | B-LI-09 | 0,19% | 0,19% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 23 | B-LI-10 | 0,00% | 0,34% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 33 | B-LI-11 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,30% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 44 | B-LI-12 | 0,00% | 0,00% | 0,46% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 66 | B-LI-13 | 0,28% | 0,41% | 0,00% | 0,00% | 0,13% | 0,29% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 110 | B-LI-14 | 0,30% | 0,23% | 0,09% | 0,05% | 0,25% | 0,55% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 154 | B-LI-15 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,23% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 220 | B-LI-16 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,18% | 0,18% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 33 | B-LI-17 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,43% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 44 | B-LI-18 | 0,00% | 0,00% | 0,33% | 0,33% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 66 | B-LI-19 | 0,88% | 0,78% | 0,78% | 0,00% | 0,34% | 1,14% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 110 | B-LI-20 | 0,50% | 0,35% | 0,18% | 0,10% | 0,35% | 0,60% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 154 | B-LI-21 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,09% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 220 | B-LI-22 | 0,34% | 0,34% | 0,00% | 0,34% | 0,34% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 33 | B-LI-23 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 2,10% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 44 | B-LI-24 | 0,00% | 0,00% | 1,48% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 66 | B-LI-25 | 0,87% | 0,84% | 0,00% | 0,00% | 0,79% | 0,93% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 110 | B-LI-26 | 0,56% | 0,30% | 0,07% | 0,26% | 0,30% | 0,30% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 154 | B-LI-27 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,52% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 220 | B-LI-28 | 3,14% | 3,14% | 0,00% | 3,14% | 3,14% | 3,14% |

No se ejecutó modelo para Líneas sobre 250 km ni Paños y Transformadores de 500 KV por no existir en la base de datos de este segmento de los estudios.

Respecto de recargos por bodegaje de algunas zonas que no tenían muestra se les asignó el valor porcentual de los recargos promedios existentes en la misma familia.

#### Recargo por Ingeniería

El recargo por Ingeniería se determinó como el cociente entre los costos de Ingeniería eficientemente determinados y el costo de las instalaciones de transmisión (incluidos costos de adquisición, fletes, bodegaje y montaje), por familia y por zona, correspondientes al conjunto de proyectos seleccionado en la muestra representativa de líneas y subestaciones.

El costo del recargo Ingeniería según el modelo aplicado se obtiene como un valor monetario, en particular, en dólares. Para llevarlo a un valor de porcentaje se requirió establecer la base de valor sumando los costos de Materiales más los costos de los recargos de Flete a Obra, Bodegaje y Montaje. Estos cálculos y resultados parciales se encuentran en el archivo “STZyD Cálculo de VNR líneas y SSEE.xlsx”. Así se ha obtenido los siguientes resultados, por tipo y familia de instalaciones y por área geográfica:

Tabla 119. Recargos por Ingeniería por familia y por zonas

| **TipoObra** | **FamiliaRecargo** | **IdRecargo** | **AreaA** | **AreaB** | **AreaC** | **AreaD** | **AreaE** | **AreaF** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Subestaciones | Paños 500 kV | Ing-SE-01 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños 220 kV | Ing-SE-02 | 10,20% | 10,20% | 10,20% | 10,20% | 10,20% | 10,20% |
| Subestaciones | Paños 154 kV | Ing-SE-03 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 10,20% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños 110 kV | Ing-SE-04 | 9,18% | 8,65% | 9,44% | 9,17% | 8,67% | 8,79% |
| Subestaciones | Paños 66 kV | Ing-SE-05 | 10,20% | 10,20% | 10,20% | 0,00% | 9,78% | 10,20% |
| Subestaciones | Paños 44 kV | Ing-SE-06 | 0,00% | 0,00% | 8,86% | 8,86% | 0,00% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños 33 kV | Ing-SE-07 | 7,84% | 7,84% | 0,00% | 0,00% | 7,84% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños menores a 33 kV | Ing-SE-08 | 7,60% | 6,72% | 7,55% | 8,12% | 6,61% | 4,37% |
| Subestaciones | Patios | Ing-SE-09 | 0,90% | 4,25% | 3,41% | 2,78% | 5,78% | 2,89% |
| Subestaciones | SSEE | Ing-SE-10 | 4,40% | 7,31% | 4,62% | 6,60% | 7,54% | 6,69% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 500 kV | Ing-TR-01 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV y menor a 500 kV | Ing-TR-02 | 1,32% | 1,32% | 1,32% | 1,33% | 1,31% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | Ing-TR-03 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV | Ing-TR-04 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | Ing-TR-05 | 3,62% | 3,58% | 3,58% | 3,52% | 3,61% | 3,58% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | Ing-TR-06 | 0,00% | 2,32% | 0,00% | 0,00% | 2,32% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión menor a 154 kV | Ing-TR-07 | 2,86% | 2,96% | 2,81% | 2,94% | 2,91% | 2,91% |
| Transformadores de poder | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | Ing-TR-08 | 10,20% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 10,20% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | Ing-TR-09 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 10,20% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV | Ing-TR-10 | 7,09% | 6,75% | 7,29% | 7,03% | 7,02% | 7,02% |
| Equipos de compensación | Equipos de compensación | Ing-EQ-18 | 3,10% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 2,45% | 3,89% |
| Líneas | Tramos de transporte mayores a 250 km | Ing-LI-01 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 100 y 250 km Tension 110 | Ing-LI-02 | 3,64% | 3,28% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 100 y 250 km Tension 154 | Ing-LI-03 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,90% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 100 y 250 km Tension 220 | Ing-LI-04 | 2,00% | 2,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 44 | Ing-LI-05 | 0,00% | 0,00% | 4,15% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 66 | Ing-LI-06 | 0,00% | 0,00% | 4,35% | 0,00% | 4,22% | 3,93% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 110 | Ing-LI-07 | 2,66% | 2,82% | 2,95% | 3,36% | 4,30% | 2,27% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 154 | Ing-LI-08 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,63% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 220 | Ing-LI-09 | 3,59% | 3,59% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 23 | Ing-LI-10 | 0,00% | 6,60% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 33 | Ing-LI-11 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 8,80% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 44 | Ing-LI-12 | 0,00% | 0,00% | 9,64% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 66 | Ing-LI-13 | 4,02% | 3,49% | 0,00% | 0,00% | 4,47% | 4,10% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 110 | Ing-LI-14 | 3,24% | 3,22% | 3,79% | 3,74% | 3,32% | 2,63% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 154 | Ing-LI-15 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 4,78% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 220 | Ing-LI-16 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 3,97% | 3,97% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 33 | Ing-LI-17 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 10,20% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 44 | Ing-LI-18 | 0,00% | 0,00% | 5,53% | 5,53% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 66 | Ing-LI-19 | 7,58% | 8,87% | 8,87% | 0,00% | 9,90% | 9,14% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 110 | Ing-LI-20 | 4,23% | 4,37% | 4,84% | 4,57% | 4,26% | 3,29% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 154 | Ing-LI-21 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 3,21% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 220 | Ing-LI-22 | 7,59% | 7,59% | 0,00% | 7,59% | 7,59% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 33 | Ing-LI-23 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 10,20% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 44 | Ing-LI-24 | 0,00% | 0,00% | 10,20% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 66 | Ing-LI-25 | 10,20% | 10,20% | 0,00% | 0,00% | 10,20% | 10,20% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 110 | Ing-LI-26 | 3,29% | 4,50% | 6,89% | 3,32% | 4,50% | 4,50% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 154 | Ing-LI-27 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 9,63% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 220 | Ing-LI-28 | 10,20% | 10,20% | 0,00% | 10,20% | 10,20% | 10,20% |

De acuerdo con la metodología descrita en el capítulo 5, se obtuvo el costo de Ingeniería por las actividades que lo componen, consolidando Ios estudios en la etapa de diseño conceptual, Ingeniería básica e Ingeniería de detalles, tanto para la Ingeniería realizada por personal externo o de contratistas y de personal interno. Se adiciónó un factor de 10% sobre los resultados de costos externos, como utilidad del contratista.

No se ejecutó modelo para Líneas sobre 250 km ni Paños y Transformadores de 500 KV por no existir en la base de datos de este segmento de los estudios.

Los resultados del recargo por Ingeniería para subestaciones y líneas fueron acotados a un valor máximo de 10,2%.

Todos los archivos mencionados en esta sección pueden encontarse dentro de la carpeta “Modelo VI\Recargos porcentuales”.

#### Recargo por gastos generales

El recargo por el concepto de gastos generales se determinó como el cociente entre los costos asociados a los recursos requeridos durante la construcción, sobre el costo total de las instalaciones (incluidos costos de adquisición, fletes, bodegaje y montaje) correspondientes al conjunto de la muestra representativa de líneas y subestaciones.

El conjunto de valores obtenidos, por cada tipo de instalación y zona, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 120. Recargos por Gastos Generales por familias y por zonas

| **TipoObra** | **FamiliaRecargo** | **IdRecargo** | **AreaA** | **AreaB** | **AreaC** | **AreaD** | **AreaE** | **AreaF** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Subestaciones | Paños 500 kV | Gg-SE-01 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños 220 kV | Gg-SE-02 | 6,00% | 5,51% | 6,00% | 4,54% | 5,51% | 5,51% |
| Subestaciones | Paños 154 kV | Gg-SE-03 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 5,85% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños 110 kV | Gg-SE-04 | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% |
| Subestaciones | Paños 66 kV | Gg-SE-05 | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 0,00% | 6,00% | 6,00% |
| Subestaciones | Paños 44 kV | Gg-SE-06 | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 6,00% | 0,00% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños 33 kV | Gg-SE-07 | 5,96% | 5,96% | 0,00% | 0,00% | 5,96% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños menores a 33 kV | Gg-SE-08 | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 5,52% |
| Subestaciones | Patios | Gg-SE-09 | 2,17% | 6,00% | 4,93% | 2,94% | 6,00% | 6,00% |
| Subestaciones | SSEE | Gg-SE-10 | 6,00% | 6,00% | 4,79% | 6,00% | 6,00% | 6,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 500 kV | Gg-TR-01 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV y menor a 500 kV | Gg-TR-02 | 5,58% | 5,58% | 6,00% | 4,74% | 6,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | Gg-TR-03 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV | Gg-TR-04 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | Gg-TR-05 | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | Gg-TR-06 | 0,00% | 6,00% | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión menor a 154 kV | Gg-TR-07 | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | Gg-TR-08 | 6,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | Gg-TR-09 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV | Gg-TR-10 | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% |
| Equipos de compensación | Equipos de compensación | Gg-EQ-18 | 6,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 4,50% | 6,00% |
| Líneas | Tramos de transporte mayores a 250 km | Gg-LI-01 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 100 y 250 km Tension 110 | Gg-LI-02 | 6,00% | 5,96% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 100 y 250 km Tension 154 | Gg-LI-03 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,68% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 100 y 250 km Tension 220 | Gg-LI-04 | 3,77% | 3,77% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 44 | Gg-LI-05 | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 66 | Gg-LI-06 | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 0,00% | 6,00% | 6,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 110 | Gg-LI-07 | 5,71% | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 4,89% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 154 | Gg-LI-08 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 3,76% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 220 | Gg-LI-09 | 6,00% | 6,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 23 | Gg-LI-10 | 0,00% | 6,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 33 | Gg-LI-11 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 44 | Gg-LI-12 | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 66 | Gg-LI-13 | 6,00% | 6,00% | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 6,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 110 | Gg-LI-14 | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 5,84% | 5,18% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 154 | Gg-LI-15 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 220 | Gg-LI-16 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 6,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 33 | Gg-LI-17 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 44 | Gg-LI-18 | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 6,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 66 | Gg-LI-19 | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 0,00% | 6,00% | 6,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 110 | Gg-LI-20 | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 5,88% | 5,41% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 154 | Gg-LI-21 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 220 | Gg-LI-22 | 6,00% | 6,00% | 0,00% | 6,00% | 6,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 33 | Gg-LI-23 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 44 | Gg-LI-24 | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 66 | Gg-LI-25 | 6,00% | 6,00% | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 6,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 110 | Gg-LI-26 | 5,25% | 5,51% | 6,00% | 5,29% | 5,51% | 5,51% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 154 | Gg-LI-27 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 6,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 220 | Gg-LI-28 | 6,00% | 6,00% | 0,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% |

Estos recargos fueron acotados a un valor máximo de 6,0%.

#### Intereses intercalarios

El concepto de intereses intercalarios se determinó como el cociente entre los intereses generados por cada partida mensual de costos de inversión sobre el costo total de las instalaciones (incluidos costos de adquisición, fletes, bodegaje y montaje, ingeniería y gastos generales).

La metodología llevó los valores directamente a %.

Tabla 121.Intereses intercalarios por familias y por zonas

| TipoObra | FamiliaRecargo | IdRecargo | AreaA | AreaB | AreaC | AreaD | AreaE | AreaF |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Subestaciones | Paños 500 kV | Int-SE-01 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Subestaciones | Paños 220 kV | Int-SE-02 | 6,40% | 6,40% | 6,40% | 6,40% | 6,40% | 6,40% |
| Subestaciones | Paños 154 kV | Int-SE-03 | 4,72% | 4,72% | 4,72% | 4,72% | 4,72% | 4,72% |
| Subestaciones | Paños 110 kV | Int-SE-04 | 3,10% | 3,10% | 3,10% | 3,10% | 3,10% | 3,10% |
| Subestaciones | Paños 66 kV | Int-SE-05 | 3,10% | 3,10% | 3,10% | 3,10% | 3,10% | 3,10% |
| Subestaciones | Paños 44 kV | Int-SE-06 | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% |
| Subestaciones | Paños 33 kV | Int-SE-07 | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% |
| Subestaciones | Paños menores a 33 kV | Int-SE-08 | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% |
| Subestaciones | Patios | Int-SE-09 | 4,72% | 4,72% | 4,72% | 4,72% | 4,72% | 4,72% |
| Subestaciones | SSEE | Int-SE-10 | 6,40% | 6,40% | 6,40% | 6,40% | 6,40% | 6,40% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 500 kV | Int-TR-01 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV y menor a 500 kV | Int-TR-02 | 4,82% | 4,82% | 4,82% | 4,82% | 4,82% | 4,82% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | Int-TR-03 | 4,82% | 4,82% | 4,82% | 4,82% | 4,82% | 4,82% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV | Int-TR-04 | 4,82% | 4,82% | 4,82% | 4,82% | 4,82% | 4,82% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | Int-TR-05 | 3,08% | 3,08% | 3,08% | 3,08% | 3,08% | 3,08% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | Int-TR-06 | 3,08% | 3,08% | 3,08% | 3,08% | 3,08% | 3,08% |
| Transformadores de poder | Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión menor a 154 kV | Int-TR-07 | 3,08% | 3,08% | 3,08% | 3,08% | 3,08% | 3,08% |
| Transformadores de poder | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV | Int-TR-08 | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% |
| Transformadores de poder | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV | Int-TR-09 | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% |
| Transformadores de poder | Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV | Int-TR-10 | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% | 1,91% |
| Equipos de compensación | Equipos de compensación | Int-EQ-18 | 3,08% | 3,08% | 3,08% | 3,08% | 3,08% | 3,08% |
| Líneas | Tramos de transporte mayores a 250 km | Int-LI-01 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 100 y 250 km Tension 110 | Int-LI-02 | 5,33% | 5,33% | 5,33% | 5,33% | 5,33% | 5,33% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 100 y 250 km Tension 154 | Int-LI-03 | 5,53% | 5,53% | 5,53% | 5,53% | 5,53% | 5,53% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 100 y 250 km Tension 220 | Int-LI-04 | 5,53% | 5,53% | 5,53% | 5,53% | 5,53% | 5,53% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 44 | Int-LI-05 | 4,19% | 4,19% | 4,19% | 4,19% | 4,19% | 4,19% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 66 | Int-LI-06 | 4,50% | 4,50% | 4,50% | 4,50% | 4,50% | 4,50% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 110 | Int-LI-07 | 4,50% | 4,50% | 4,50% | 4,50% | 4,50% | 4,50% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 154 | Int-LI-08 | 5,13% | 5,13% | 5,13% | 5,13% | 5,13% | 5,13% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 50 y 100 km Tension 220 | Int-LI-09 | 5,13% | 5,13% | 5,13% | 5,13% | 5,13% | 5,13% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 23 | Int-LI-10 | 2,92% | 2,92% | 2,92% | 2,92% | 2,92% | 2,92% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 33 | Int-LI-11 | 2,92% | 2,92% | 2,92% | 2,92% | 2,92% | 2,92% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 44 | Int-LI-12 | 2,92% | 2,92% | 2,92% | 2,92% | 2,92% | 2,92% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 66 | Int-LI-13 | 3,28% | 3,28% | 3,28% | 3,28% | 3,28% | 3,28% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 110 | Int-LI-14 | 3,28% | 3,28% | 3,28% | 3,28% | 3,28% | 3,28% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 154 | Int-LI-15 | 3,93% | 3,93% | 3,93% | 3,93% | 3,93% | 3,93% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 25 y 50 km Tension 220 | Int-LI-16 | 3,93% | 3,93% | 3,93% | 3,93% | 3,93% | 3,93% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 33 | Int-LI-17 | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 44 | Int-LI-18 | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 66 | Int-LI-19 | 2,89% | 2,89% | 2,89% | 2,89% | 2,89% | 2,89% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 110 | Int-LI-20 | 2,89% | 2,89% | 2,89% | 2,89% | 2,89% | 2,89% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 154 | Int-LI-21 | 2,92% | 2,92% | 2,92% | 2,92% | 2,92% | 2,92% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 5 y 25 km Tension 220 | Int-LI-22 | 2,92% | 2,92% | 2,92% | 2,92% | 2,92% | 2,92% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 33 | Int-LI-23 | 1,41% | 1,41% | 1,41% | 1,41% | 1,41% | 1,41% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 44 | Int-LI-24 | 1,41% | 1,41% | 1,41% | 1,41% | 1,41% | 1,41% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 66 | Int-LI-25 | 1,41% | 1,41% | 1,41% | 1,41% | 1,41% | 1,41% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 110 | Int-LI-26 | 1,89% | 1,89% | 1,89% | 1,89% | 1,89% | 1,89% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 154 | Int-LI-27 | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% |
| Líneas | Tramos de transporte entre 0 y 5 km Tension 220 | Int-LI-28 | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% |

### Bienes Intangibles

Los bienes intangibles estimados de acuerdo a la metodología desarrollada en la sección 5.1.4.3 son los siguientes:

**Tabla 122.** Bienes intangibles

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concepto | Valor (USD) | | | | | | |
| - | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| Estudios Previos | 404.801 | 404.801 | 404.801 | 404.801 | 404.801 | 404.801 | 404.801 |
| Contratación Inicial | 406.903 | 428.392 | 421.599 | 385.596 | 523.219 | 425.520 | 374.998 |
| Capacitación (1 mes) | 9.339 | 10.124 | 9.888 | 8.901 | 13.489 | 10.045 | 8.609 |
| Costo COMA (1 mes) | 775.338 | 1.001.748 | 1.008.963 | 1.158.195 | 1.960.430 | 920.468 | 1.093.656 |
| **Total** | **1.596.380** | **1.845.065** | **1.845.251** | **1.957.493** | **2.901.939** | **1.760.835** | **1.882.065** |

*Fuente: hoja “Intangibles” de archivo “ResultadosCOMA.xlsx”*

Los estudios previos considerados se muestran a continuación:

**Tabla 123.** Bienes intangibles. Estudios Previos

| Estudios Previos | Valor (USD) | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| Estudio de Factibilidad Económica | 25.749 | 25.749 | 25.749 | 25.749 | 25.749 | 25.749 | 25.749 |
| Asesoría en Marco Regulatorio eléctrico | 48.470 | 48.470 | 48.470 | 48.470 | 48.470 | 48.470 | 48.470 |
| Estudio de Mercado | 26.591 | 26.591 | 26.591 | 26.591 | 26.591 | 26.591 | 26.591 |
| Asesorías Plan estratégico y desarrollo | 55.202 | 55.202 | 55.202 | 55.202 | 55.202 | 55.202 | 55.202 |
| Asesorías Económico-financieras | 83.223 | 83.223 | 83.223 | 83.223 | 83.223 | 83.223 | 83.223 |
| Asesorías y Estudios Jurídicos y Tributarios | 17.629 | 17.629 | 17.629 | 17.629 | 17.629 | 17.629 | 17.629 |
| Costo implantación Norma ISO 9001 (procesos) | 83.960 | 83.960 | 83.960 | 83.960 | 83.960 | 83.960 | 83.960 |
| Costo implantación Norma ISO 14001 (medio ambiente) | 31.988 | 31.988 | 31.988 | 31.988 | 31.988 | 31.988 | 31.988 |
| Costo Implantación Norma OHSAS 18.001 (seguridad) | 31.988 | 31.988 | 31.988 | 31.988 | 31.988 | 31.988 | 31.988 |
| **Total** | **404.801** | **404.801** | **404.801** | **404.801** | **404.801** | **404.801** | **404.801** |

*Fuente: hoja “Intangibles” de archivo “ResultadosCOMA.xlsx”*

Los costos de contratación inicial son los siguientes:

**Tabla 124.** Bienes intangibles. Estudios Previos. Costos de Contratación

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Contratación Inicial del Personal | Valor (USD) | | | | | | |
|  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| Gerencia | 150.603 | 150.603 | 150.603 | 118.262 | 193.725 | 150.603 | 118.262 |
| Jefe de área | 141.565 | 141.565 | 141.565 | 149.955 | 149.955 | 141.565 | 141.565 |
| Administrativo | 41.612 | 41.612 | 41.612 | 39.585 | 52.647 | 41.612 | 39.075 |
| Técnico | 52.871 | 62.536 | 55.743 | 57.050 | 72.154 | 59.665 | 55.743 |
| Técnico en terreno | 15.340 | 27.164 | 27.164 | 16.616 | 48.262 | 27.164 | 16.616 |
| Técnico en SSEE | 1.174 | 1.174 | 1.174 | 391 | 2.739 | 1.174 | 0 |
| Secretaria | 3.737 | 3.737 | 3.737 | 3.737 | 3.737 | 3.737 | 3.737 |
| **Total** | **406.903** | **428.392** | **421.599** | **385.596** | **523.219** | **425.520** | **374.998** |

*Fuente: hoja “Intangibles” de archivo “ResultadosCOMA.xlsx”*

Los archivos mencionados en esta sección se encuentran dentro de la carpeta “COMA\_y\_Relac”.

### Capital de Explotación

El capital de explotación resultante es:

**Tabla 125.** Capital de explotación

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Capital de Explotación (2 doceavos COMA) | Valor (USD) | | | | | | |
|  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| **Total** | **1.550.675** | **2.003.497** | **2.017.925** | **2.316.391** | **3.920.859** | **1.840.936** | **2.187.313** |

*Fuente: hoja “Cap\_Expl” de archivo “ResultadosCOMA.xlsx”*

Los archivos mencionados en esta sección se encuentran dentro de la carpeta “COMA\_y\_Relac”.

## Bienes Muebles e Inmuebles

Como resultado de la aplicación de la metodología descripta en 5.1.6, se obtuvieron los siguientes valores totales de bienes muebles e inmuebles.

**Tabla 126.** Valorización de Bienes Muebles e Inmuebles

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ítem | Valor Total (USD) | | | | | | |
|  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| Terrenos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Edificios u Oficinas | 3.028.651 | 3.899.753 | 2.807.755 | 3.671.252 | 3.897.534 | 3.168.469 | 3.563.910 |
| Muebles e insumos de oficina | 1.523.328 | 1.586.494 | 1.562.572 | 1.372.419 | 2.074.324 | 1.578.520 | 1.333.689 |
| Bodegas | 373.625 | 206.276 | 296.064 | 130.310 | 726.893 | 281.929 | 130.310 |
| Vehículos | 1.327.204 | 2.393.750 | 2.072.754 | 2.805.684 | 4.685.357 | 1.162.407 | 2.838.505 |
| Informática  y Comunicaciones | 1.451.584 | 1.524.250 | 1.510.050 | 1.349.815 | 1.931.831 | 1.516.584 | 1.322.952 |
| Equipos e instrumentos | 353.288 | 528.794 | 492.743 | 713.521 | 1.282.983 | 426.999 | 597.035 |
| Sistema Scada | 2.903.427 | 2.903.427 | 2.903.427 | 2.903.427 | 2.903.427 | 2.903.427 | 2.903.427 |
| Otros bienes muebles e inmuebles | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Total** | **10.961.106** | **13.042.745** | **11.645.365** | **12.946.426** | **17.502.348** | **11.038.335** | **12.689.826** |

*Fuente: hoja “BMI” de archivo “ResultadosCOMA.xlsx”*

Estos resultados son posteriormente integrados en el procesamiento SQL de la base de datos de forma tal de determinar el V.I. de las instalaciones.

A continuación se presenta el detalle de superficies y valores considerados para Edificios y Oficinas y para Bodegas.

### Edificios y Oficinas

La superficie resultante de edificios y oficinas para oficina central y para oficinas zonales se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 127.** Superficie de Edificios y Oficinas

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Edificios y oficinas | Superficie (m2) | | | | | | |
|  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| Oficina Central | 1.384 | 1.433 | 1.409 | 1.401 | 1.695 | 1.425 | 1.360 |
| Oficinas zonales | 235 | 267 | 267 | 0 | 613 | 267 | 0 |
| **Total** | **1.619** | **1.700** | **1.676** | **1.401** | **2.308** | **1.692** | **1.360** |

*Fuente: hoja “BMI” de archivo “ResultadosCOMA.xlsx”*

Los valores obtenidos a partir de estas superficies y de los valores unitarios empleados son los siguientes:

**Tabla 128.** Valorización de Edificios y Oficinas

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Edificios y Oficinas | Valor Total (USD) | | | | | | |
|  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| Oficina Central | 2.689.553 | 3.543.331 | 2.424.373 | 3.671.252 | 3.171.934 | 2.794.421 | 3.563.910 |
| Oficinas zonales | 339.098 | 356.422 | 383.382 | 0 | 725.601 | 374.048 | 0 |
| **Total** | **3.028.651** | **3.899.753** | **2.807.755** | **3.671.252** | **3.897.534** | **3.168.469** | **3.563.910** |

*Fuente: hoja “BMI” de archivo “ResultadosCOMA.xlsx”*

Esta valorización fue realizada luego de determinar la conveniencia de compra o arriendo. Seguidamente se muestran los resultados de la comparación de valores tanto para oficina central como para oficinas zonales:

**Tabla 129.** Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal A

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | OC | R1 | R2 | R3 |
| **Oficina Central** |  |  |  |  |
| Costo arriendo oficina clase A+, A | 24 | 24 | 16 | 17 |
| Costo adquisición oficina clase A+, A | 1.943 | 1.943 | 1.490 | 2.530 |
| Vida Útil | 50 | 50 | 50 | 50 |
| **Costo Anual** |  |  |  |  |
| Adquisición | 141 | 141 | 108 | 183 |
| Arriendo | 285 | 285 | 196 | 203 |
| **Decisión** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Adquisición** |

*Fuente: hoja “Edif\_Bod” de archivo “Precios\_unit\_X.xlsx”*

**Tabla 130.** Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal B

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | OC | R1 | R2 | R3 |
| **Oficina Central** |  |  |  |  |
| Costo arriendo oficina clase A+, A | 22 | 22 | 19 | 17 |
| Costo adquisición oficina clase A+, A | 2.473 | 2.473 | 2.103 | 1.732 |
| Vida Útil | 50 | 50 | 50 | 50 |
| **Costo Anual** |  |  |  |  |
| Adquisición | 179 | 179 | 152 | 125 |
| Arriendo | 259 | 259 | 234 | 208 |
| **Decisión** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Adquisición** |

*Fuente: hoja “Edif\_Bod” de archivo “Precios\_unit\_X.xlsx”*

**Tabla 131.** Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal C

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | OC | R1 | R2 | R3 |
| **Oficina Central** |  |  |  |  |
| Costo arriendo oficina clase A+, A | 15 | 15 | 14 | 16 |
| Costo adquisición oficina clase A+, A | 1.721 | 1.721 | 1.516 | 2.577 |
| Vida Útil | 50 | 50 | 50 | 50 |
| **Costo Anual** |  |  |  |  |
| Adquisición | 125 | 125 | 110 | 187 |
| Arriendo | 179 | 179 | 166 | 196 |
| **Decisión** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Adquisición** |

*Fuente: hoja “Edif\_Bod” de archivo “Precios\_unit\_X.xlsx”*

**Tabla 132.** Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal D

|  |  |
| --- | --- |
|  | OC |
| **Oficina Central** |  |
| Costo arriendo oficina clase A+, A | 21 |
| Costo adquisición oficina clase A+, A | 2.621 |
| Vida Útil | 50 |
| **Costo Anual** |  |
| Adquisición | 190 |
| Arriendo | 251 |
| **Decisión** | **Adquisición** |

*Fuente: hoja “Edif\_Bod” de archivo “Precios\_unit\_X.xlsx”*

**Tabla 133.** Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal E

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | OC | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 |
| **Oficina Central** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Costo arriendo oficina clase A+, A | 16 | 16 | 19 | 11 | 12 | 12 | 14 | 13 |
| Costo adquisición oficina clase A+, A | 1.871 | 1.871 | 1.057 | 2.620 | 2.059 | 1.369 | 1.789 | 1.756 |
| Vida Útil | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| **Costo Anual** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Adquisición | 136 | 136 | 77 | 190 | 149 | 99 | 130 | 127 |
| Arriendo | 194 | 194 | 225 | 136 | 145 | 144 | 166 | 150 |
| **Decisión** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Arriendo** | **Arriendo** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Adquisición** |

*Fuente: hoja “Edif\_Bod” de archivo “Precios\_unit\_X.xlsx”*

**Tabla 134.** Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal F

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | OC | R1 | R2 | R3 |
| **Oficina Central** |  |  |  |  |
| Costo arriendo oficina clase A+, A | 12 | 13 | 12 | 14 |
| Costo adquisición oficina clase A+, A | 1.970 | 1.609 | 1.970 | 1.401 |
| Vida Útil | 50 | 50 | 50 | 50 |
| **Costo Anual** |  |  |  |  |
| Adquisición | 143 | 117 | 143 | 101 |
| Arriendo | 142 | 159 | 142 | 163 |
| **Decisión** | **Arriendo** | **Adquisición** | **Arriendo** | **Adquisición** |

*Fuente: hoja “Edif\_Bod” de archivo “Precios\_unit\_X.xlsx”*

**Tabla 135.** Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal Dedicado

|  |  |
| --- | --- |
|  | OC |
| **Oficina Central** |  |
| Costo arriendo oficina clase A+, A | 21 |
| Costo adquisición oficina clase A+, A | 2.621 |
| Vida Útil | 50 |
| **Costo Anual** |  |
| Adquisición | 190 |
| Arriendo | 251 |
| **Decisión** | **Adquisición** |

*Fuente: hoja “Edif\_Bod” de archivo “Precios\_unit\_X.xlsx”*

### Bodegas

La superficie resultante para bodegas y talleres se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 136.** Superficie de bodegas y talleres

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Edificios y oficinas | Superficie (m2) | | | | | | |
|  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| **Total** | **450** | **450** | **450** | **150** | **1.050** | **450** | **150** |

*Fuente: hoja “BMI” de archivo “ResultadosCOMA.xlsx”*

Los valores obtenidos a partir de estas superficies y de los valores unitarios empleados son los siguientes:

**Tabla 137.** Valorización de bodegas y talleres

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Edificios y Oficinas | Valor Total (USD) | | | | | | |
|  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| **Total** | **373.625** | **206.276** | **296.064** | **130.310** | **726.893** | **281.929** | **130.310** |

*Fuente: hoja “BMI” de archivo “ResultadosCOMA.xlsx”*

Esta valorización fue realizada luego de determinar la conveniencia de compra o arriendo. Seguidamente se muestran los resultados de la comparación de valores tanto para oficina central como para oficinas zonales:

**Tabla 138.** Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal A

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | OC | R1 | R2 | R3 |
| **Oficina Central** |  |  |  |  |
| Costo arriendo oficina clase A+, A | 9 | 9 | 2 | 6 |
| Costo adquisición oficina clase A+, A | 1.644 | 1.644 | 755 | 643 |
| Vida Útil | 50 | 50 | 50 | 50 |
| **Costo Anual** |  |  |  |  |
| Adquisición | 119 | 119 | 55 | 47 |
| Arriendo | 104 | 104 | 30 | 73 |
| **Decisión** | **Arriendo** | **Arriendo** | **Arriendo** | **Adquisición** |

*Fuente: hoja “Edif\_Bod” de archivo “Precios\_unit\_X.xlsx”*

**Tabla 139.** Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal B

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | OC | R1 | R2 | R3 |
| **Oficina Central** |  |  |  |  |
| Costo arriendo oficina clase A+, A | 4 | 4 | 5 | 6 |
| Costo adquisición oficina clase A+, A | 413 | 413 | 458 | 504 |
| Vida Útil | 50 | 50 | 50 | 50 |
| **Costo Anual** |  |  |  |  |
| Adquisición | 30 | 30 | 33 | 37 |
| Arriendo | 47 | 47 | 60 | 72 |
| **Decisión** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Adquisición** |

*Fuente: hoja “Edif\_Bod” de archivo “Precios\_unit\_X.xlsx”*

**Tabla 140.** Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal C

|  | OC | R1 | R2 | R3 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Oficina Central** |  |  |  |  |
| Costo arriendo oficina clase A+, A | 5 | 5 | 6 | 5 |
| Costo adquisición oficina clase A+, A | 603 | 603 | 1.697 | 409 |
| Vida Útil | 50 | 50 | 50 | 50 |
| **Costo Anual** |  |  |  |  |
| Adquisición | 44 | 44 | 123 | 30 |
| Arriendo | 65 | 65 | 70 | 60 |
| **Decisión** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Arriendo** | **Adquisición** |

*Fuente: hoja “Edif\_Bod” de archivo “Precios\_unit\_X.xlsx”*

**Tabla 141.** Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal D

|  |  |
| --- | --- |
|  | OC |
| **Oficina Central** |  |
| Costo arriendo oficina clase A+, A | 5 |
| Costo adquisición oficina clase A+, A | 959 |
| Vida Útil | 50 |
| **Costo Anual** |  |
| Adquisición | 70 |
| Arriendo | 63 |
| **Decisión** | **Arriendo** |

*Fuente: hoja “Edif\_Bod” de archivo “Precios\_unit\_X.xlsx”*

**Tabla 142.** Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal E

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | OC | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 |
| **Oficina Central** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Costo arriendo oficina clase A+, A | 10 | 10 | 5 | 6 | 5 | 3 | 6 | 5 |
| Costo adquisición oficina clase A+, A | 901 | 901 | 859 | 625 | 609 | 736 | 716 | 565 |
| Vida Útil | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| **Costo Anual** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Adquisición | 65 | 65 | 62 | 45 | 44 | 53 | 52 | 41 |
| Arriendo | 118 | 118 | 64 | 74 | 62 | 41 | 69 | 56 |
| **Decisión** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Arriendo** | **Adquisición** | **Adquisición** |

*Fuente: hoja “Edif\_Bod” de archivo “Precios\_unit\_X.xlsx”*

**Tabla 143.** Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal F

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | OC | R1 | R2 | R3 |
| **Oficina Central** |  |  |  |  |
| Costo arriendo oficina clase A+, A | 6 | 5 | 6 | 6 |
| Costo adquisición oficina clase A+, A | 636 | 324 | 636 | 919 |
| Vida Útil | 50 | 50 | 50 | 50 |
| **Costo Anual** |  |  |  |  |
| Adquisición | 46 | 23 | 46 | 67 |
| Arriendo | 72 | 62 | 72 | 68 |
| **Decisión** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Adquisición** | **Adquisición** |

*Fuente: hoja “Edif\_Bod” de archivo “Precios\_unit\_X.xlsx”*

**Tabla 144.** Análisis conveniencia arriendo vs adquisición. Zonal Dedicado

|  |  |
| --- | --- |
|  | OC |
| **Oficina Central** |  |
|  |  |
| Costo arriendo oficina clase A+, A | 5 |
| Costo adquisición oficina clase A+, A | 959 |
| Vida Útil | 50 |
| **Costo Anual** |  |
| Adquisición | 70 |
| Arriendo | 63 |
| **Decisión** | **Arriendo** |

*Fuente: hoja “Edif\_Bod” de archivo “Precios\_unit\_X.xlsx”*

Los archivos mencionados en esta sección 6.2 se encuentran dentro de la carpeta “COMA\_y\_Relac”.

# Resultados COMA

Los resultados de los costos anuales de operación, mantenimiento y administración, agrupados con grandes conceptos, se muestran en la tabla a continuación:

**Tabla 145.** Costos de operación, mantenimiento y administración

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concepto | Costo anual (USD/año) | | | | | | |
|  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| **COMA TOTAL** | **9.304.053** | **12.020.981** | **12.107.551** | **13.898.345** | **23.525.155** | **11.045.618** | **13.123.877** |
| Administración | **7.576.275** | **8.435.197** | **8.514.942** | **8.290.412** | **12.422.190** | **8.378.066** | **7.305.943** |
| Operación (por fuera de brigadas) | **326.753** | **418.260** | **458.136** | **299.178** | **650.610** | **475.297** | **309.143** |
| Mantenimiento (por fuera de brigadas) | **48.158** | **128.170** | **172.740** | **103.746** | **334.425** | **71.090** | **491.495** |
| O&M (brigadas) | **1.352.867** | **3.039.354** | **2.961.733** | **5.205.009** | **10.117.931** | **2.121.164** | **5.017.297** |

*Fuente: hoja “COMA” de archivo “ResultadosCOMA.xlsx”*

## Costo de O&M de brigadas

Los Resultados obtenidos de O&M Brigadas por zonal son los siguientes:

Tabla 146: Costos obtenidos O&M Brigadas

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Costos Anuales OYM brigadas (USD. Dic 17) | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| Brigadas | 810.589 | 1.885.562 | 1.769.723 | 3.184.066 | 6.482.874 | 1.394.356 | 2.904.960 |
| Materiales | 290.857 | 537.354 | 665.654 | 1.391.648 | 2.197.655 | 406.217 | 873.710 |
| Vehículos (Costos variables más mantenimiento anual) | 251.421 | 616.437 | 526.356 | 629.295 | 1.437.402 | 320.591 | 1.238.627 |
| Total | 1.352.867 | 3.039.354 | 2.961.733 | 5.205.009 | 10.117.931 | 2.121.164 | 5.017.297 |

A su vez, los modelos de O&M brigadas determinan los montos necesarios de adquisición de vehículos y equipos y herramientas de brigadas que se incluyen en BMI. A continuación se muestran los mismos por sistema zonal y dedicado.

Tabla 147: Vehículos, equipos y herramientas de brigadas-BMI

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| BMI (USD. Dic 17) | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| Vehículos | 968.315 | 1.856.852 | 1.535.857 | 2.506.131 | 3.673.769 | 625.509 | 2.568.620 |
| Equipos e instrumentos | 123.570 | 273.709 | 263.025 | 483.803 | 923.386 | 197.281 | 367.317 |

## Costos de O&M fuera de brigadas

La siguiente tabla muestra los valores resultantes de los costos de operación y mantenimiento por fuera de los costos de brigadas.

**Tabla 148.** Costos de O&M por fuera de brigadas

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Concepto | Costo anual (USD/año) | | | | | | |
|  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| **Costos Actividades de Operación (excluidas brigadas)** | **326.753** | **418.260** | **458.136** | **299.178** | **650.610** | **475.297** | **309.143** |
| Mantenimiento sistema SCADA (software y hardware) | 97.918 | 97.918 | 97.918 | 97.918 | 97.918 | 97.918 | 97.918 |
| Mantenimiento softwares de operación | 7.680 | 7.680 | 7.680 | 7.680 | 7.680 | 7.680 | 7.680 |
| Costo oym vehículos de operación y mantenimiento | 117.719 | 207.251 | 247.126 | 93.073 | 429.790 | 264.287 | 104.502 |
| Operación y Mantenimiento de equipos VHF y teléfonos satelitales | 647 | 1.000 | 1.000 | 530 | 1.942 | 1.000 | 471 |
| Estudios Especiales Operación | 96.409 | 96.409 | 96.409 | 96.409 | 96.409 | 96.409 | 96.409 |
| Movilidad y viáticos SSEE | 3.406 | 3.406 | 3.406 | 1.135 | 7.947 | 3.406 | 0 |
| Vestimenta Trabajadores OYM | 2.975 | 4.597 | 4.597 | 2.434 | 8.924 | 4.597 | 2.163 |
| **Costos Actividades de Mantenimiento (excluidas brigadas)** | **34.375** | **112.865** | **158.957** | **89.963** | **312.849** | **57.307** | **477.712** |
| Indemnizaciones | 63 | 324 | 62.281 | 0 | 8.177 | 117 | 4.665 |
| Inspecciones líneas | 33.748 | 90.262 | 46.737 | 44.763 | 245.318 | 56.311 | 441.008 |
| Reparación de caminos | 563 | 22.279 | 49.939 | 45.200 | 59.354 | 879 | 32.039 |
| **Equipos y Herramientas especiales** | **13.783** | **15.305** | **13.783** | **13.783** | **21.576** | **13.783** | **13.783** |
| Mantención | 13.783 | 15.305 | 13.783 | 13.783 | 21.576 | 13.783 | 13.783 |

*Fuente: hoja “COMA” de archivo “ResultadosCOMA.xlsx”*

## Costos de Administración- Remuneraciones

La dotación de personal propio de la empresa eficiente por Gerencia se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 149.** Dotación de personal por gerencia

| Gerencias | Empleados Propios | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| General | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 10 | 10 |
| Planificación | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Comercial y Regulación | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 8 | 9 |
| Administración y Finanzas | 32 | 32 | 32 | 33 | 37 | 32 | 32 |
| Explotación | 37 | 43 | 40 | 48 | 50 | 42 | 46 |
| Zonal | 21 | 25 | 25 | 0 | 57 | 25 | 0 |
| **Total** | **115** | **125** | **122** | **108** | **171** | **124** | **104** |

*Fuente: hoja “Dotacion” de archivo “ResultadosCOMA.xlsx”*

La remuneración total asociada a esta dotación se puede observar en la tabla a continuación:

**Tabla 150.** Remuneración total del personal por gerencia

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gerencias | Remuneración (miles USD/año) | | | | | | |
|  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| General | 727 | 727 | 727 | 815 | 815 | 727 | 727 |
| Planificación | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 |
| Comercial y Regulación | 430 | 430 | 430 | 466 | 466 | 430 | 466 |
| Administración y Finanzas | 1.452 | 1.452 | 1.452 | 1.471 | 1.590 | 1.452 | 1.452 |
| Explotación | 1.747 | 1.975 | 1.861 | 2.064 | 2.220 | 1.928 | 2.008 |
| Zonal | 637 | 752 | 752 | 0 | 1.717 | 752 | 0 |
| **Total** | **5.348** | **5.692** | **5.578** | **5.170** | **7.162** | **5.644** | **5.008** |

*Fuente: hoja “Dotacion” de archivo “ResultadosCOMA.xlsx”*

## Costos de Administración- Otros Costos

Los restantes costos anuales de administración son los siguientes:

**Tabla 151.** Otros costos de administración

| Concepto | Costo anual (USD/año) | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| **Costos Mantenimiento Equipamiento** | **74.780** | **79.694** | **78.378** | **66.544** | **108.417** | **79.255** | **64.407** |
| Costo mantenimiento oficinas (incluye areas comunes) | 47.056 | 49.426 | 48.715 | 41.037 | 66.746 | 49.189 | 39.831 |
| mantención hardware | 11.428 | 12.500 | 12.337 | 10.512 | 17.110 | 12.445 | 10.126 |
| mantención software | 16.297 | 17.768 | 17.326 | 14.995 | 24.561 | 17.621 | 14.450 |
| **Costos Vehículos** | **7.842** | **8.553** | **9.756** | **7.631** | **8.975** | **10.224** | **8.992** |
| Costo operación y mantenimiento | 7.842 | 8.553 | 9.756 | 7.631 | 8.975 | 10.224 | 8.992 |
| **Costos Personal** | **253.886** | **302.561** | **329.009** | **240.176** | **465.734** | **320.559** | **232.992** |
| Movilidad y viáticos | 103.916 | 140.462 | 165.493 | 104.721 | 240.974 | 159.691 | 102.730 |
| Telefonía | 22.326 | 25.352 | 25.268 | 20.243 | 36.388 | 25.324 | 19.188 |
| Servicios | 32.023 | 33.113 | 37.018 | 25.200 | 47.877 | 32.711 | 24.267 |
| Licencia Software | 47.804 | 51.788 | 50.593 | 45.016 | 70.113 | 51.390 | 43.422 |
| Otros Costos | 18.731 | 20.232 | 19.781 | 17.681 | 27.133 | 20.082 | 17.081 |
| Materiales Oficina | 29.086 | 31.615 | 30.856 | 27.315 | 43.249 | 31.362 | 26.304 |
| **Costos Mantenimiento Informática Central** | **83.086** | **86.732** | **85.819** | **77.152** | **109.675** | **86.252** | **75.646** |
| mantención software | 63.310 | 66.587 | 65.604 | 60.242 | 82.694 | 66.259 | 58.931 |
| mantención hardware | 19.777 | 20.145 | 20.216 | 16.910 | 26.981 | 19.993 | 16.715 |
| **Costos Varios Empresa** | **1.808.413** | **2.265.702** | **2.434.040** | **2.728.593** | **4.567.682** | **2.237.545** | **1.916.109** |
| Consumo Electricidad SSEE | 59.672 | 92.061 | 187.605 | 151.406 | 434.703 | 69.216 | 94.794 |
| Servicios Tercerizados | 379.226 | 379.226 | 379.226 | 119.740 | 735.380 | 379.226 | 119.740 |
| Seguro todo riesgo | 158.150 | 263.133 | 282.470 | 912.776 | 1.214.217 | 245.861 | 238.806 |
| Seguro Contratista | 1.863 | 4.238 | 3.837 | 6.377 | 12.686 | 2.688 | 6.813 |
| Poliza de terrorismo | 1.926 | 3.406 | 3.747 | 13.061 | 17.364 | 3.226 | 3.058 |
| Seguros menores | 421 | 704 | 754 | 2.424 | 3.235 | 655 | 647 |
| Costos Estudios Específicos | 172.017 | 172.017 | 172.017 | 172.017 | 172.017 | 172.017 | 172.017 |
| Costos Capacitación | 112.066 | 121.486 | 118.660 | 106.813 | 161.872 | 120.544 | 103.309 |
| Costo Rotación de personal | 72.607 | 78.433 | 76.511 | 70.413 | 100.259 | 77.669 | 68.306 |
| Remuneración Directorio | 250.800 | 250.800 | 250.800 | 250.800 | 250.800 | 250.800 | 250.800 |
| Costo Memoria Anual | 5.059 | 5.059 | 5.059 | 5.059 | 5.059 | 5.059 | 5.059 |
| Mantenimiento salas de comando | 6.774 | 12.075 | 14.726 | 16.788 | 57.137 | 8.836 | 13.548 |
| Enlace Coordinador-centro control, Enlace Subestaciones | 16.279 | 31.008 | 32.558 | 44.186 | 146.512 | 25.582 | 24.031 |
| Costo Backup de Datos | 8.454 | 8.454 | 8.454 | 8.454 | 8.454 | 8.454 | 8.454 |
| Proveedor de Internet | 45.263 | 45.263 | 45.263 | 37.186 | 56.033 | 45.263 | 37.186 |
| Monitoreo Cámaras de Vigilancia | 15.727 | 28.035 | 34.189 | 38.976 | 132.654 | 20.513 | 31.454 |
| Patentes Comerciales | 356.367 | 589.986 | 589.986 | 589.986 | 589.986 | 584.634 | 589.986 |
| Contribuciones Municipales | 49.050 | 63.903 | 111.858 | 85.098 | 282.711 | 100.920 | 57.174 |
| Sobretiempo | 87.640 | 107.048 | 107.048 | 88.205 | 175.783 | 107.048 | 82.224 |
| Telefonía IP | 5.906 | 6.222 | 6.128 | 5.685 | 7.675 | 6.191 | 5.559 |
| Comunicaciones Centro Control | 3.144 | 3.144 | 3.144 | 3.144 | 3.144 | 3.144 | 3.144 |

*Fuente: hoja “COMA” de archivo “ResultadosCOMA.xlsx”*

Los archivos mencionados en esta sección se encuentran dentro de la carpeta “COMA\_y\_Relac”.

# RESULTADOS PARTIDAS SUJETAS A ECONOMÍAS DE ÁMBITO

Los montos de las partidas sujetas a economía de ámbito (de bienes muebles e inmuebles y de costos de operación, mantenimiento y administración) son los siguientes:

**Tabla 152.** Partidas sujetas a economías de ámbito

| Concepto | Partida | Valor (USD/año) | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | A | B | C | D | E | F | Dedicado |
| Partidas AVI BMI sujetas a Economía de Ámbito | Asociadas al personal | 91.921 | 109.034 | 84.773 | 119.432 | 95.693 | 92.525 | 115.123 |
| Asociadas a la empresa | 433.195 | 434.395 | 433.966 | 447.439 | 481.222 | 434.252 | 432.835 |
| Partidas COMA sujetas a Economía de Ámbito | Salarios | 1.646.180 | 1.646.180 | 1.646.180 | 1.733.502 | 1.784.576 | 1.646.180 | 1.646.180 |
| Gastos asociados al personal | 82.291 | 82.304 | 88.721 | 87.663 | 92.330 | 86.231 | 83.873 |
| Gastos asociados a la empresa | 649.833 | 651.965 | 650.570 | 649.509 | 698.741 | 632.601 | 641.974 |

*Fuente: hoja “Eco\_Amb” de archivo “ResultadosCOMA.xlsx”*

A partir de estos montos se aplicó la metodología detallada en 5.3. Como consecuencia se obtuvieron los descuentos a realizar tanto al AVI como al COMA para cada uno de los tramos de instalaciones. Debido a la extensión de las tablas resultantes, los valores se pueden revisar en el archivo “Econ\_Ambito.xlsx”. Con relación a estos resultados se señala lo siguiente:

* A partir de lo contestado por las empresas en el Oficio Ord. CNE N° 871 de 28 de noviembre de 2019, y del análisis de información presentada en memorias públicas, el Consultor entiende que las siguientes empresas no se encuentran alcanzadas por estos descuentos:
  + Transelec: No brinda de manera conjunta la prestación del servicio de transmisión y de **otros servicios**. Del análisis de los Estados de Resultados no se verifica que la empresa participe en otras actividades diferentes a la transmisión eléctrica. Su estructura de propiedad no está conformada por otras empresas relacionadas con las que pudiera aprovechar sinergias o ahorros de costos.
* Sería alcanzada por estos descuentos la siguiente empresa:
  + CGE
* Cabe mencionar que un grupo de empresas informó que no estaban sujetas a economías de ámbito, pero al analizar los estados financieros se llegó a la conclusión de que deben ser consideradas en el análisis. Sin embargo, ninguna de ellas se encuentra alcanzada por los descuentos una vez aplicado el procedimiento descripto. Dichas empresas fueron: Conejo Solar, ENEL Generación, ENGIE, Palmucho y STS. En el caso de esta última, si bien actúa solamente en transmisión, comparte los gerentes con SAESA.

Los archivos mencionados en esta sección se encuentran dentro de la carpeta “COMA\_y\_Relac”.

# Resultados VI

Los resultados del VI y sus componentes presentados a continuación se obtuvieron a partir de agrupaciones realizadas a partir del archivo Excel “Tablas y Datos para Informe v4.xlsx, incluido en la carpeta “Resultados VATT\Resultados\Resultados VATT”. Este archivo se obtiene de la vista (Views) “dlk.Detalle\_VATT\_Tramo” (ubicado en la carpeta “Modelo VI\Homologaciones\Motor de cálculo\05 - Archivos de scripts de creación de vistas”) incorporada en la base SQL “CNE\_Tx\_20201027.bak”, archivo ubicado en la carpeta “Principal\Base CNE\_Tx”.

Los resultados finales así obtenidos totales se muestran en las tablas siguientes:

## Valor de Inversión por empresa propietaria

Tabla 153. Valor de Inversión (V.I.) por empresa propietaria





## Valor de Inversión por tipo de tramo calificación zonal y dedicado

Tabla 154. Valor de Inversión (V.I.) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado



## Valor de inversión por BMI

Tabla 155. Valor de Inversión (V.I.) Bienes Muebles e Inmuebles (BMI) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado



## Valor de inversión derechos relacionados con el uso del suelo y medioambiente

Tabla 156. Valor de Inversión (V.I.) Uso del Suelo y Medioambiente (USyMA) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado



## V.I. Terrenos tramos de subestaciones

Tabla 157. Valor de Inversión (V.I.) Terrenos por tipo de tramo calificación zonal y dedicado



## V.I. Servidumbres tramos de transporte

Tabla 158. Valor de Inversión (V.I.) Servidumbres por tipo de tramo calificación zonal y dedicado



## V.I. Estudios de Impacto Ambiental (EIA)

Tabla 159. Valor de Inversión (V.I.) Estudios de Impacto Ambiental (EIA) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado



# Determinación del V.A.T.T.

El Valor Anual de la Transmisión por Tramo, (V.A.T.T.) es definido como “la suma de la Anualidad del Valor de Inversión del tramo en estudio (A.V.I.), y de los costos anuales de operación, mantenimiento y administración del tramo respectivo (C.O.M.A.), ajustados por los efectos de impuestos a la renta”.

La Anualidad del Valor de Inversión (A.V.I.) se define como “la suma de las anualidades del valor de inversión de cada tipo de instalación que componen el tramo de transporte o de subestación, incluida la anualidad de los derechos relacionados con el uso de suelo y medio ambiente” tal como se establece en el punto 3.4 de las Bases.

El A.V.I. debe calcularse considerando la vida útil de cada tipo de instalación o componente, así como la tasa de descuento correspondiente, esta última según la definición y procedimiento de determinación establecidos a estos efectos en el Artículo 118° y Artículo 119° de la LGSE respectivamente.

A la hora de determinar el V.A.T.T aplicable al cuadrienio 2020-2023 la tasa de descuento a utilizar para. aplicable al cuadrienio 2020-2023 corresponde al 7,00%, según se consigna en el Informe Técnico de la CNE a que se refiere el Artículo 119°.

Finalmente, la vida útil de las componentes de inversión a considerar, establecidas en años, corresponde a las indicadas en el Informe Técnico establecido en el artículo 104° de la LGSE.

## Componentes del VATT

El punto 3.9 de las bases establece los componentes del V.A.T.T. De acuerdo con lo establecido en la Resolución exenta N°380. Para cada tramo y tipo de instalación, el V.A.T.T. se encuentra determinado según los siguientes tres tipos:

* Para instalaciones existentes:
* Para obras:
* Para obras de ampliación

Donde:

: V.A.T.T. asociado al tramo i

: A.V.I. asociado al tramo existente i

: C.O.M.A. asociado al tramo existente i

: Ajuste por los Efectos de Impuestos a la Renta asociados al tramo i

: V.A.T.T. de las Obras asociadas al tramo i

: A.V.I. de las Obras de Ampliación asociadas al tramo i

: C.O.M.A. de las Obras de Ampliación asociadas al tramo i

Todas las instalaciones de transmisión zonal o dedicadas se califican como “existentes”. Al 31-12-2017, no existen en el sistema zonal obras o de ampliación.

Las bases establecen que el A.V.I. de los tramos se determinará de la siguiente forma:

Donde:

A.V.I. del tramo i asociado al tipo de obra TO.

: Número de instalaciones económicamente identificables contenidas en el tramo i.

: V.I. de la instalación económicamente identificable j asociada al tramo i.

Factor de recuperación del capital de la instalación económicamente identificable j.

El factor de recuperación del capital aj de cada instalación identificable j se determinará mediante la expresión:

Donde:

r: Tasa de descuento acorde al artículo 118° de la ley.

Vida útil de la instalación económicamente identificable j expresada en años.

La expresión corresponde a lo indicado en el Informe técnico definitivo de vida útil al que hace referencia el Artículo 104° de la ley.

## Determinación de Ajuste por Impuesto a la Renta

La metodología de cálculo para cada componente del V.A.T.T. para instalaciones existentes y obras de ampliación incluye un término en concepto de Ajuste por Efectos del Impuesto a la Renta (A.E.I.R.), el cual proporciona una adecuación del V.A.T.T. como resultado de las regulaciones impositivas en cuanto al pago del impuesto a las utilidades de primera categoría aplicables a la empresa eficiente. En particular, la normativa impositiva considera a su vez un plazo de vida útil de los activos diferente al que se considera desde el punto de vista económico. De acuerdo con lo indicado en el Informe de Avance N°1 el Consultor aplica la metodología del A.E.I.R según la formulación detallada en la Resolución Exenta N°66 del 11 de diciembre de 2019. El A.E.I.R. se determina mediante la siguiente expresión:

Siendo

|  |  |
| --- | --- |
| *t*: | tasa de impuestos a las utilidades de primera categoría aplicables a la empresa eficiente[[44]](#footnote-44) |
| *Dj:* | depreciación anual de los activos del tramo *j* determinada a efectos de la valorización de los impuestos a la renta que le correspondería pagar a la empresa eficiente |

|  |  |
| --- | --- |
| : | Depreciación anual de los activos del tramo "i" determinada para efectos de la valorización de los impuestos a la renta que correspondería pagar a la empresa eficiente |
| : | Depreciación anual de instalación económicamente identificable "j" que pertenece al tramo "i" |
| : | Vida útil normal fijada por el Servicio de Impuestos Internos mediante Resolución N.º 43 del 26 de diciembre de 2002 y sus modificaciones o la que la reemplace, para dicha instalación económicamente identificable “j”, expresada en años |
| : | Vida útil de la instalación económicamente identificable “j” expresada en años |
| : | Valor de Inversión de instalación económicamente identificable "j" que pertenece al tramo "i" |
| r: | Tasa de descuento a que hace referencia el artículo 118° de la Ley |

### Tasa de Impuesto a la Renta

El A.E.I.R. depende, entre otros parámetros, del término “t” el cual refiere a la tasa de impuesto a las utilidades de primera categoría aplicables a la empresa eficiente. Las Bases Técnicas del presente Estudio señalan en relación a la definición de la tasa a emplear que, en caso de existir más de un régimen tributario, se considerará aquel régimen que resulte más conveniente económicamente para la empresa eficiente. Cabe hacer presente que, de acuerdo a las Bases, debe considerarse aquel régimen que resulte más conveniente económicamente para la empresa eficiente y no para cada una de las empresas propietarias alcanzadas en el estudio de valorización. En este sentido, dado que la Empresa eficiente adopta la forma de Sociedad Anónima esta debe optar por el sistema de tributación de utilidades denominado “Parcialmente Integrado”. En consecuencia, se aplica la tasa de impuesto de 27% asociada al régimen “Parcialmente Integrado” para el cálculo del A.E.I.R.

## Tasa de descuento

La tasa de descuento a utilizar para determinar el V.A.T.T. aplicable al cuadrienio 2020 - 2023 debe ser del 7% según consta en las Bases Técnicas del presente Estudio en su Sección 4.3 de conformidad con lo dispuesto en los artículos 118° y 119° de la Ley N°20.936. Dichas Bases Técnicas contienen tanto el valor de ésta como el de sus diferentes componentes.

## Vidas útiles

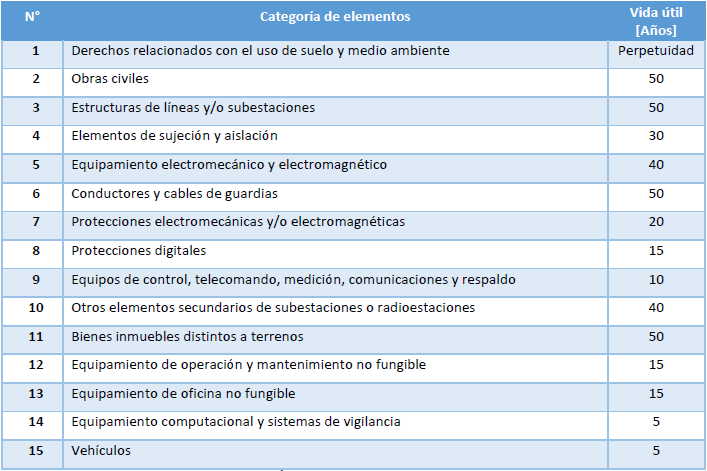
### Vida Útil relacionada con el cálculo del A.V.I. (vida útil económica)

El A.V.I. de las instalaciones existentes debe calcularse considerando la vida útil de cada tipo de instalación o componente. De acuerdo a lo definido metodológicamente en el Artículo 103° de la Ley 20.936, el A.V.I. se calculará considerando la vida útil de cada tipo de instalación, utilizando la tasa de descuento señalada en el artículo 118°. Asimismo, seguidamente en el Artículo 104°, dichas vidas útiles para efectos de determinar la anualidad del V.I., según lo especificado en el Artículo 103°, será determinada por la CNE. La determinación de estas vidas útiles será ejecutada por la CNE mediante la emisión de un Informe Técnico con carácter preliminar, que será sometido a observaciones por parte de participantes y usuarios e instituciones interesadas, pudiendo someterse las discrepancias que emanen de dicho procedimiento al Panel de Expertos.[[45]](#footnote-45)

La CNE comunicará y publicará en su sitio web el informe técnico definitivo de vida útil de las instalaciones, incorporando lo resuelto por el Panel de Expertos, dentro de los diez días siguientes a la comunicación de su dictamen. En caso de no haberse presentado discrepancias, la CNE comunicará y publicará en su sitio web el informe técnico definitivo dentro de los cinco días de vencido el plazo para presentarlas. Las vidas útiles de las instalaciones contenidas en la resolución de la CNE que aprueba el referido informe técnico definitivo se aplicarán por 3 períodos tarifarios consecutivos.[[46]](#footnote-46)

Siguiendo los pasos normados que se detallaron y mediante Resolución Exenta N° 412/2018 de fecha 5 de Junio de 2018, la CNE aprobó el Informe Técnico Definitivo de Vidas Útiles a que se refiere el Artículo 104° de la LGSE, el cual según se dispone para los estudios de valorización de los sistemas de transmisión es de aplicación para el periodo comprendido entre enero 2020 y diciembre de 2031. A continuación, se detallan las vidas útiles aplicables al cálculo del A.V.I. para las categorías de instalaciones definidas dentro del V.I. y que se emplearán en el presente proceso de determinación de la A.V.I. para instalaciones Zonales y Dedicadas para el Período 2020 – 2023.

Tabla 160: Vida Útil por Categoría de Elemento. Informe Técnico Definitivo de Vidas Útiles



Es relevante mencionar que las Vidas Útiles de la Base de Datos no se han considerado, y se han agregado 2 columnas con la VU regulatoria y contable en dicha base.

Para cada elemento valorizado se incluyen las vidas útiles descriptas en el Anexo 9 en dos archivos de entrada de datos, DATOS\_PRECIOS.xlsx y DATOS\_VU\_ELEMENTOS.xls, ubicados dentro de la carpeta “Modelo VI\Homologaciones\Motor de cálculo\01 - Archivos para tabla de recepción de datos”.

Una descripción más detallada se incluye en el apartado "APLICACIÓN DE LAS VIDAS ÚTILES" del Anexo 9.

La tabla de vida útil regulatoria propuesta es la siguiente:

**Tabla 161:** Vida Útil propuesta a los efectos del cálculo del A.V.I. por Categoría de Elemento.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **IdTipoVidaUtil** | **Descripción** | **Vida Útil** |
| BIN | Bienes inmuebles distintos a los terrenos | 50 |
| CON | Conductores | 50 |
| ECT | Equipos de control y telecomando | 10 |
| EEE | Equipamiento electromecánico y electromagnético | 40 |
| EQC | Equipamiento computacional | 5 |
| ESA | Elementos de sujeción y aislación | 30 |
| EST | Estructuras de líneas o subestaciones | 50 |
| MNF | Equip. de operación y mantenimiento no fungible | 15 |
| OCI | Obras civiles | 50 |
| ONF | Equipamiento de oficina no fungible | 15 |
| PDI | Protecciones digitales | 15 |
| PEE | Protecciones elec. mecánica o elec. magnética | 20 |
| TYC | Terrenos y servidumbres | 999 |
| VEH | Vehículos | 5 |

En cuanto al procedimiento de asignación de las vidas útiles detalladas anteriormente con los elementos contenidos en la base de datos, cada uno de los elementos de los tramos (transporte y subestación) de las instalaciones zonales y dedicadas de transmisión que han sido valorizadas, fueron vinculadas a cada una de las categorías establecidas en el Artículo 5° de la Resolución N°380, correspondiéndoles así la vida útil en años que para cada una de ellas (según lo normado por la ya citada Resolución Exenta 412/2018).

La homologación de las vidas útiles es directa para ciertas tablas de la Base de Datos (por ejemplo, para transformadores, interruptores, conductores, etc), pero para otras, fue necesario analizar el campo de descripción de los elementos en forma pormenorizada. Las tablas que requirieron un análisis detallado de asignación de vidas útiles por registro (elemento), en función de cada descripción, son las siguientes

* ElementosComunesPatiosSS (“DescripcionTipoElementoComunPatioSSEE”): 960 registros distintos.
* ElementosComunesSSEE (“DescripcionTipoElementoComunSSEE”): 3045 registros distintos.
* ElementosPanos (“DescripcionTipoElementosPanos”): 1331 registros distintos.
* TipoSistemadeProteccion (“Descripción”): 4 registros distintos, de los cuales 1 corresponde a “Protecciones electromecánicas y/o electromagnéticas” y 3 a “Protecciones digitales”

### Vida Útil relacionada con el cálculo del Ajuste por Efecto de Impuesto a la Renta

La Resolución Exenta N°43 del Servicio de Impuestos Internos (SII) del 26 de diciembre del 2002 fija la vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado para los efectos de su depreciación. Los valores de vida útil definidos en la citada resolución son los que determinan la depreciación para cada tipo de instalación económicamente identificable y por ende permiten determinar el Ajuste por Efecto del Impuesto a la Renta (A.E.I.R.) correspondiente a cada una de estas dentro del cálculo del V.A.T.T. para instalaciones existentes u obras de ampliación a desarrollarse según el punto 3.9 de las Bases Técnicas.

**Tabla 162:** Vida útil normal a los bienes físicos del activo inmovilizado para los efectos de su depreciación en el cómputo del impuesto a la Renta

| **NOMINA DE BIENES SEGÚN ACTIVIDADES** | **NUEVA VIDA ÚTIL NORMAL** | **DEPRECIACIÓN ACELERADA** |
| --- | --- | --- |
| **E.1)  EMPRESAS ELECTRICAS** |  |  |
| **1)   Equipos de generación y eléctricos utilizados en la generación.** | **10** | **3** |
| **2)   Obras civiles hidráulicas y otros relacionados con la generación.** |  |  |
| **-    Bocatomas, muros de presa.** | **50** | **16** |
| **-    Descargas** | **30** | **10** |
| **-    Túneles, piques, pretiles, evacuaciones, cámaras de carga, tuberías de presión.** | **20** | **6** |
| **-    Canales** | **18** | **6** |
| **-    Sifones, captaciones, estanques y chimeneas de equilibrio.** | **10** | **3** |
| **-    Desarenador** | **8** | **2** |
| **3)   Líneas de distribución de alta tensión y baja tensión,  líneas de transmisión, cables de transmisión, cables de poder.** | **20** | **6** |
| **4)   Líneas de alta tensión – Transporte.** |  |  |
| **-    Obras civiles.** | **20** | **6** |
| **-    Conductores** | **20** | **6** |
| **-    Apoyos de suspensión y apoyos de amarres.** | **10** | **3** |
| **5)   Cables de alta tensión – Transporte.** |  |  |
| **-    Obras civiles.** | **20** | **6** |
| **-    Conductores** | **20** | **6** |
| **6)   Subestaciones – Transporte.** |  |  |
| **-    Obras civiles.** | **25** | **8** |
| **-   Construcciones y casetas de entronque (estaciones de bombeo, reactancias compensación).** | **20** | **6** |
| **-   Transformadores, celdas de transformadores, celdas de líneas, equipos auxiliares y equipos de telecomandos.** | **10** | **3** |
| **7)Líneas de alta tensión – Distribución.** |  |  |
| **- Obras civiles.** | **20** | **6** |
| **- Conductores** | **20** | **6** |
| **- Apoyos de suspensión, apoyos de amarres y remodelación de líneas.** | **10** | **3** |
| **8) Cables de alta tensión – Distribución.** |  |  |
| **- Obras civiles.** | **20** | **6** |
| **- Conductores** | **20** | **6** |
| **9) Líneas de media tensión – Aéreas.** |  |  |
| **- Redes desnudas, redes aisladas, postes y otros.** | **20** | **6** |
| **- Equipos** | **12** | **4** |
| **10) Líneas de media tensión – Subterráneas.** |  |  |
| **- Redes, cámaras, canalizaciones y otros.** | **20** | **6** |
| **- Equipos** | **12** | **4** |
| **11) Líneas de baja tensión – Aéreas.** |  |  |
| **- Redes desnudas, redes aisladas, postes y otros.** | **20** | **6** |
| **- Equipos** | **12** | **4** |
| **12) Líneas de baja tensión – Subterráneas.** |  |  |
| **- Redes, cámaras, canalizaciones y otros.** | **20** | **6** |
| **- Equipos.** | **12** | **4** |
| **13) Subestaciones de distribución.** |  |  |
| **- Obras civiles y construcciones.** | **20** | **6** |
| **- Transformadores, celdas de transformadores, celdas de líneas, equipos auxiliares y equipos de telecomandos.** | **10** | **3** |
| **14) Subestaciones MT/MT.** |  |  |
| **- Obras civiles y construcciones.** | **20** | **6** |
| **- Transformadores, celdas de transformadores, equipos auxiliares y equipos de telecomandos.** | **10** | **3** |
| **15)   Subestaciones anexas MT/MT.** |  |  |
| **- Obras civiles y construcciones** | **20** | **6** |
| **- Transformadores, celdas de transformadores, equipos auxiliares y equipos de telecomandos.** | **10** | **3** |
| **16) Centros de transformación MT/BT.** |  |  |
| **- Obras civiles.** | **20** | **6** |
| **- Transformadores aéreos, subterráneos y de superficie.** | **10** | **3** |
| **- Otros equipos eléctricos aéreos, subterráneos y comunes.** | **12** | **4** |
| **17) Contadores y aparatos de medida – Central de operaciones y servicio de clientes.** | **10** | **3** |
| **18) Otras instalaciones técnicas para energía eléctrica** |  |  |
| **- Obras civiles.** | **20** | **6** |
| **- Equipos** | **10** | **3** |
| **19)   Alumbrado público.** | **10** | **3** |
|  |  |  |
| **E.2) EMPRESAS SECTOR PETRÓLEO Y GAS NATURAL** |  |  |
| **1) Buques tanques (petroleros, gaseros), naves y barcos cisternas para transporte de combustible líquido.** | **15** | **5** |
| **2) Oleoductos y gasoductos terrestres, cañerías y líneas zonal y dedicados.** | **18** | **6** |
| **3) Planta de tratamiento de hidrocarburos.** | **10** | **3** |
| **4) Oleoductos y gaseoductos marinos.** | **10** | **3** |
| **5) Equipos e instrumental de explotación.** | **10** | **3** |
| **6) Plataforma de producción en el mar fija.** | **10** | **3** |
| **7) Equipos de perforación marinos.** | **10** | **3** |

Fuente: Resolución Exenta N° 43 del 26 de diciembre de 2002 (SII)

Para lo anterior, el Consultor desde el punto de vista metodológico, homologó las categorías de activos señaladas en la Resolución Exenta N°43/2002 del SII con las vidas útiles establecidas en la Resolución Exenta N°412/2018 de la CNE, de modo de aplicar la formulación definida en el punto 3.7 de las Bases Técnicas según modificación introducida por Resolución Exenta N° 766 (11 de diciembre de 2019).

**Tabla 163:** Vida Útil por Categoría de Elemento propuesta para cómputo del impuesto a la Renta.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **IdTipoVidaUtilCont** | **Descripción** | **VidaUtil** |
| BIN | Bienes inmuebles distintos a los terrenos | 50 |
| CON | Conductores | 20 |
| ECT | Equipos de control y telecomando | 10 |
| EEE | Equipamiento electromecánico y electromagnético | 10 |
| EQC | Equipamiento computacional | 6 |
| ESA | Elementos de sujeción y aislación | 10 |
| EST | Estructuras de líneas o subestaciones | 80 |
| MNF | Equip. de operación y mantenimiento no fungible | 10 |
| OCILT | Obras civiles LT | 20 |
| OCSSEE | Obras civiles SSEE | 25 |
| ONF | Equipamiento de oficina no fungible | 7 |
| PDI | Protecciones digitales | 10 |
| PEE | Protecciones elec. mecánica o elec. magnética | 10 |
| TYC | Terrenos y servidumbres | 999 |
| VEHLIG | Vehículos Ligeros (Camiones uso general, Camionetas y jeeps, Automóviles, etc) | 7 |
| VEHPES | Vehículos Pesados (construcción pesada: motoniveladoras, bulldozers, etc) | 8 |

La homologación de vidas útiles se efectuó asignando a cada categoría o componente de costo del Artículo 5° de la Resolución N°380, la vida útil normal de la Resolución N°43 correspondiente al activo que más se le asemeje conforme a la descripción que para él efectúa esta última resolución. El proceso realizado sigue los lineamientos utilizados en el punto anterior para la asignación de las vidas útiles económicas.

## Fórmulas de indexación y deflactores

### Fórmulas de Indexación

El punto 3.10 de las Bases presenta la estructura general de las fórmulas de indexación a aplicar al V.A.T.T. de cada tramo, de la que sigue la siguiente fórmula:

Donde:

: Valor del A.V.I. + C.O.M.A. + A.E.I.R. del tramo i en el mes M, en dólares.

: Valor del A.V.I. del tramo i en la fecha de referencia de los Estudios, en dólares

: Valor del C.O.M.A. del tramo i en la fecha de referencia de los Estudios, en dólares.

: Valor del A.E.I.R. del tramo i en la fecha de referencia de los Estudios, en dólares.

: Tasa arancelaria vigente para la importación de equipo electromecánico. Se

utilizará el valor vigente del último día hábil del segundo mes anterior a aquél en que las tarifas serán aplicadas.

: Tasa de impuestos a las utilidades de primera categoría aplicables a la empresa

eficiente en el segundo mes anterior al mes M.

: Valor del Índice de Precios al Consumidor en el segundo mes anterior al mes M,

: Valor del índice *Consumer Price Index (All Urban Consumers)*, en el segundo mes anterior al mes M

: Tipo de cambio observado para el dólar de los Estados Unidos, publicado por el Banco central de Chile. Se utilizará el valor promedio del segundo mes anterior a aquel en que las tarifas serán aplicadas.

,: Coeficientes de indexación para el tipo de tramo j. Se debe cumplir que

y ,

#### Indexadores y valores base

Se determinan a continuación los valores base de la fórmula de indexación, a saber, los valores de , , , y .

De acuerdo a las Bases, el valor de los indexadores contenidos en la fórmula, a aplicar en el mes en que las tarifas serán aplicadas, o mes , corresponden al mostrado en el segundo mes anterior a aquel. Considerando que el valor base del V.A.T.T., esto es su valor para el mes , se establece a diciembre de 2017, el mes de los valores base de los indexadores se establecería a octubre de 2017 en tanto este corresponde al segundo mes anterior.

Así, los valores base se establecen como se señala a continuación.

##### Tasa arancelaria

La tasa arancelaria a utilizar corresponde a la dictaminada por la ley Nª19.589 de Ministerio de hacienda. La misma tiene un valor del 6%, tal que : 0,06

##### Índice de precios al consumidor (IPC Chile)

Para la indexación de los componentes de costo nacionales se sigue la normativa de las bases de utilizar el índice de precios al consumidor (IPC) publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Tabla 164. IPC Chile

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **IPC Chile** | | | | | | | | | | | |
| **Ene** | **Feb** | **Mar** | **Apr** | **May** | **Jun** | **Jul** | **Aug** | **Sep** | **Oct** | **Nov** | **Dec** |
| **2017** | 96.46 | 96.69 | 97.06 | 97.30 | 97.42 | 97.04 | 97.27 | 97.47 | 97.32 | 97.89 | 97.98 | 98.12 |
| **2018** | 98.57 | 98.62 | 98.82 | 99.13 | 99.41 | 99.51 | 99.86 | 100.04 | 100.38 | 100.74 | 100.74 | 100.64 |
| **2019** | 100.75 | 100.79 | 101.27 | 101.54 | 102.15 | 102.20 | 102.43 | 102.62 | 102.63 | 103.47 | 103.55 | 103.66 |
| **2020** | 104.24 | 104.71 | 105.06 | 105.01 | 104.96 | 104.89 | 104.99 | 105.13 | 105.8 | - | - | - |

*Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)[[47]](#footnote-47)*

De esta forma, el valor base corresponde al valor de octubre de 2017, es decir con IPC base 2018.

##### Consumer price index (CPI)

Para la indexación de los componentes de costo importados se sigue la normativa de las bases de utilizar el *consumer prices index (All urban consumers)* publicado por el *Bureau of labor stadistics (BLS)* del gobierno de los Estados Unidos.

Tabla 165. IPC Estados Unidos

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **IPC Estados Unidos** | | | | | | | | | | | |
| **Ene** | **Feb** | **Mar** | **Apr** | **May** | **Jun** | **Jul** | **Aug** | **Sep** | **Oct** | **Nov** | **Dec** |
| **2017** | 242.84 | 243.60 | 243.80 | 244.52 | 244.73 | 244.96 | 244.79 | 245.52 | 246.82 | 246.66 | 246.67 | 246.52 |
| **2018** | 247.87 | 248.99 | 249.55 | 250.55 | 251.59 | 251.99 | 252.01 | 252.15 | 252.44 | 252.89 | 252.04 | 251.23 |
| **2019** | 251.71 | 252.78 | 254.20 | 255.55 | 256.09 | 256.14 | 256.57 | 256.56 | 256.76 | 257.35 | 257.21 | 256.97 |
| **2020** | 257.97 | 258.68 | 258.12 | 256.39 | 256.39 | 257.80 | 259.10 | 259.92 | 260.28 | - | - | - |

*Fuente: Federal Reserve Bank of St. Louis[[48]](#footnote-48)*

Así, el valor base para el CPI corresponde al valor de octubre de 2017, es decir, .

##### Tipo de cambio

Para el indexador del tipo de cambio se sigue la normativa de las bases de utilizar el tipo de cambio observado para el dólar de los Estados Unidos, publicado por el Banco central de Chile.

Tabla 166. Tipo de cambio (CH$/US$)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **Tipo de cambio (CH$/US$)** | | | | | | | | | | | |
| **Ene** | **Feb** | **Mar** | **Apr** | **May** | **Jun** | **Jul** | **Aug** | **Sep** | **Oct** | **Nov** | **Dec** |
| **2017** | 661.19 | 643.21 | 661.20 | 655.74 | 671.54 | 665.15 | 658.17 | 644.24 | 625.54 | 629.55 | 633.77 | 636.92 |
| **2018** | 605.53 | 596.84 | 603.45 | 600.55 | 626.12 | 636.15 | 652.41 | 656.25 | 680.91 | 676.84 | 677.61 | 681.99 |
| **2019** | 677.06 | 656.30 | 667.68 | 667.40 | 692.00 | 692.41 | 686.06 | 713.70 | 718.44 | 721.03 | 776.53 | 770.39 |
| **2020** | 772.65 | 796.38 | 839.38 | 853.38 | 821.81 | 793.72 | 784.73 | 784,66 | 773,40 | - | - | - |

*Fuente: Banco central de Chile*

Por lo tanto, el valor base para el tipo de cambio corresponde al valor de octubre de 2017, es decir,

##### Tasa de impuestos a las utilidades (t)

El punto 10.2.1 establece el impuesto a la renta a utilizar en la determinación del valor base de A.E.I.R. en 27%, tal que = 0,27

##### Determinación de coeficientes de la fórmula de indexación

El punto 3.10 de las Bases se refiere a la estructuración de las fórmulas de indexación del V.A.T.T. de cada tramo i del sistema a valorizar, estableciendo los indexadores, IPC nacional en el caso de los componentes de costo de inversión y explotación de bienes o insumos nacionales, y el CPI para bienes o insumos importados.

Se determina también que para estructurar las fórmulas de indexación de los tramos a valorizar, éstas se analicen considerando los tipos de tramos (tramos de transporte y de subestación) y por nivel de tensión. Respecto a la definición de las fórmulas, el Consultor desarrolló su propuesta considerando la estructuración de una fórmula de indexación para cada tramo 􀀛, con prescindencia de la posibilidad de tipificarlos y/o agruparlos, por considerar esto último una simplificación que resulta en una pérdida de precisión eventualmente innecesaria.

La asignación entre componente nacional y extranjero por grupo de elementos se definió así:

Tabla 167. Asignación entre componente nacional y extranjero por grupo de elementos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nº** | **Instalaciones económicamente identificables de un tramo cualquiera** | **NAC** | **IMP** |
| **1** | Derechos relacionados con el uso de suelo y medio ambiente | 1.0 | 0.0 |
| **2** | Obras civiles | 1.0 | 0.0 |
| **3** | Estructuras de líneas y/o subestaciones | 0.0 | 1.0 |
| **4** | Elementos de sujeción y aislación | 0.0 | 1.0 |
| **5** | Equipamiento electromecánico y electromagnético | 0.0 | 1.0 |
| **6** | Conductores y cables de guardias | 0.0 | 1.0 |
| **7** | Protecciones electromecánicas y/o electromagnéticas | 0.0 | 1.0 |
| **8** | Protecciones digitales | 0.0 | 1.0 |
| **9** | Equipos de control, telecomando, medición, comunicaciones y respaldo | 0.0 | 1.0 |
| **10** | Otros elementos secundarios de subestaciones o radioestaciones | 0.5 | 0.5 |
| **11** | Bienes inmuebles distintos a terrenos | 1.0 | 0.0 |
| **12** | Equipamiento de operación y mantenimiento no fungible | 0.0 | 1.0 |
| **13** | Equipamiento de oficina no fungible | 1.0 | 0.0 |
| **14** | Equipamiento computacional y sistemas de vigilancia | 0.0 | 1.0 |
| **15** | Vehículos | 0.0 | 1.0 |

Conforme a lo anterior, los coeficientes , de la fórmula de indexación resultan directamente de establecer para cada tramo las componentes de costo nacional e importado tanto en el A.V.I. como en el A.E.I.R., y consecuentemente su proporción o peso relativo en el V.A.T.T.

Los resultados de este análisis se desarrollan dentro del motor de cálculo de la Base.

### Deflactores

Conforme lo ordena el punto I del capítulo II de las Bases, se ha optado por la utilización de deflactores utilizando como fecha base a diciembre de 2017. Esto implica que todos los indexadores introducidos en los puntos anteriores serán considerados al valor fecha, en consistencia con este punto. Asimismo, y acorde al punto I del capítulo II de las bases, las fórmulas se encuentran determinadas tal de expresar los valores en dólares de Estados Unidos.

Los deflactores para componentes de costo nacional y para componentes de costo importado son determinados de la siguiente forma:

* Deflactor de costo nacional

Donde:

: Deflactor de costo nacional para mes M.

: Índice de precios al consumidor de Chile para diciembre 2017.

: Índice de precios al consumidor de Chile para el mes M.

: Tipo de Cambio entre peso chileno y dólar americano para diciembre 2017.

* Deflactor de Costo Importado

Donde:

: Deflactor de costo importado para mes M.

: Índice de precios al consumidor de Estados Unidos para diciembre 2017.

: Índice de precios al consumidor de Estados Unidos para el mes M.

A continuación, se presentan los deflactores a utilizar para referir los costos a dólares de 2017 en tanto al mes M.

Tabla 168. Deflactores

| **Mes** | **Deflactor Nacional ($ a M US$ Dic. 2017)** | **Deflactor Importado ($ a M US$ Dic. 2017)** |
| --- | --- | --- |
| **Jan-17** | 0.001597 | 1.015175 |
| **Feb-17** | 0.001593 | 1.011991 |
| **Mar-17** | 0.001587 | 1.011169 |
| **Apr-17** | 0.001583 | 1.008179 |
| **May-17** | 0.001581 | 1.007318 |
| **Jun-17** | 0.001588 | 1.006405 |
| **Jul-17** | 0.001584 | 1.007100 |
| **Aug-17** | 0.001581 | 1.004093 |
| **Sep-17** | 0.001583 | 0.998805 |
| **Oct-17** | 0.001574 | 0.999436 |
| **Nov-17** | 0.001572 | 0.999412 |
| **Dec-17** | 0.001570 | 1.000000 |
| **Jan-18** | 0.001563 | 0.994582 |
| **Feb-18** | 0.001562 | 0.990092 |
| **Mar-18** | 0.001559 | 0.987858 |
| **Apr-18** | 0.001554 | 0.983947 |
| **May-18** | 0.001550 | 0.979872 |
| **Jun-18** | 0.001548 | 0.978313 |
| **Jul-18** | 0.001543 | 0.978247 |
| **Aug-18** | 0.001540 | 0.977703 |
| **Sep-18** | 0.001535 | 0.976569 |
| **Oct-18** | 0.001529 | 0.974846 |
| **Nov-18** | 0.001529 | 0.978122 |
| **Dec-18** | 0.001531 | 0.981256 |
| **Jan-19** | 0.001529 | 0.979389 |
| **Feb-19** | 0.001528 | 0.975267 |
| **Mar-19** | 0.001521 | 0.969796 |
| **Apr-19** | 0.001517 | 0.964688 |
| **May-19** | 0.001508 | 0.962638 |
| **Jun-19** | 0.001507 | 0.962447 |
| **Jul-19** | 0.001504 | 0.960841 |
| **Aug-19** | 0.001501 | 0.960890 |
| **Sep-19** | 0.001501 | 0.960138 |
| **Oct-19** | 0.001489 | 0.957948 |
| **Nov-19** | 0.001488 | 0.958462 |
| **Dec-19** | 0.001486 | 0.959334 |
| **Jan-20** | 0.001478 | 0.955627 |
| **Feb-20** | 0.001471 | 0.953015 |
| **Mar-20** | 0.001466 | 0.955094 |
| **Apr-20** | 0.001467 | 0.961523 |
| **May-20** | 0.001468 | 0.961505 |
| **Jun-20** | 0.001469 | 0.956272 |
| **Jul-20** | 0.001467 | 0.951459 |
| **Aug-20** | 0.001465 | 0.948468 |
| **Sep-20** | 0.001456 | 0.947149 |

*Fuente: Elaboración propia en base a índices del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y Federal Reserve Bank of St. Louis*

# Resultados del Estudio

La Tabla Valorizacion.xlsx se presenta adjunta en la carpeta “Principal”.

Los resultados del AVI, COMA, AEIR y VATT y sus componentes presentados a continuación se obtuvieron a partir de agrupaciones realizadas a partir del archivo Excel “Tablas y Datos para Informe v4.xlsx “, incluido en la carpeta “Resultados VATT\Resultados\Resultados VATT”. Este archivo se obtiene de las vistas (Views) “Informe\_TablaXX” (donde XX recorre los números del 04 al 18) y “dlk.Detalle\_VATT\_Tramo” (ubicado en la carpeta “Modelo VI\Homologaciones\Motor de cálculo\05 - Archivos de scripts de creacion de vistas”) incorporada en la base SQL “CNE\_Tx\_20201027.bak”, archivo ubicado en la carpeta “Principal\Base CNE\_Tx”.

Los resultados finales así obtenidos totales se muestran en las tablas siguientes:

## Anualidad del Valor de Inversión por propietario

Tabla 169. Anualidad del Valor de Inversión (A.V.I.) por empresa propietaria





## Costos de Operación, Mantenimiento y Administración por propietario

Tabla 170. Costos de Operación, Mantenimiento y Administración (C.O.M.A.) por empresa propietaria







## Ajuste por Efectos de Impuesto a la Renta por propietario

Tabla 171. Ajuste por Efectos de Impuesto a la Renta (A.E.I.R.) por empresa propietaria







## Valor Anual de Transmisión por Tramo por propietario

Tabla 172. Valor Anual de Transmisión por Tramo (V.A.T.T.) por empresa propietaria







## Anualidad del Valor de Inversión

Tabla 173. Anualidad del Valor de Inversión (A.V.I.) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado



## Costos de Operación, Mantenimiento y Administración

Tabla 174. Costos de Operación, Mantenimiento y Administración (C.O.M.A.) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado



## Ajuste por Efectos de Impuesto a la Renta

Tabla 175. Ajuste por Efectos de Impuesto a la Renta (A.E.I.R.) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado



## Valor Anual de Transmisión por Tramo

Tabla 176. Valor Anual de Transmisión por Tramo (V.A.T.T.) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado



# Anexo 1: Detalle de Conjuntos y Subconjuntos

## Interruptores Paños

Tabla 177: Subconjuntos InterruptoresPanos

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| InterruptoresPanos | EAT | SF6 | nulo | nulo |
| InterruptoresPanos | EAT | ACEITE | nulo | nulo |
| InterruptoresPanos | EAT | OTROS | nulo | nulo |
| InterruptoresPanos | AT | SF6 | nulo | nulo |
| InterruptoresPanos | AT | ACEITE | nulo | nulo |
| InterruptoresPanos | AT | OTROS | nulo | nulo |
| InterruptoresPanos | MT | SF6 | nulo | nulo |
| InterruptoresPanos | MT | ACEITE | nulo | nulo |
| InterruptoresPanos | MT | OTROS | nulo | Nulo |
| InterruptoresPanos | BT | OTROS | nulo | Nulo |

Donde:

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* EAT: Extra Alta Tensión (Top >= 200 kV)
* AT: Alta Tensión (69 kV =< Top < 200 kV)
* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)
* BT: Baja Tensión (Top < 10 kV)

*Param\_2*: tipo de aislante

* SF6: encapsulado en gas SF6
* ACEITE: en aceite
* OTROS: los demás (vacío, neumático, otros)

*Param\_3* y *Param\_4* no utilizados.

## Reconectadores Paños

Tabla 178: Subconjuntos de ReconectadoresPanos

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| ReconectadoresPanos | MT | SF6 | nulo | nulo |
| ReconectadoresPanos | MT | ACEITE | nulo | nulo |
| ReconectadoresPanos | MT | AIREC | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)

*Param\_2*: tipo de aislante

* SF6: encapsulado en gas SF6
* ACEITE: en aceite
* AIREC: neumático

*Param\_3* y *Param\_4* no utilizados.

## Desconectadores Paños

Tabla 179: Subconjuntos de DesconectadoresPanos

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| DesconectadoresPanos | EAT | CPAT | MAN | nulo |
| DesconectadoresPanos | EAT | CPAT | MOT | nulo |
| DesconectadoresPanos | EAT | SPAT | MAN | nulo |
| DesconectadoresPanos | EAT | SPAT | MOT | nulo |
| DesconectadoresPanos | AT | CPAT | MAN | nulo |
| DesconectadoresPanos | AT | CPAT | MOT | nulo |
| DesconectadoresPanos | AT | SPAT | MAN | nulo |
| DesconectadoresPanos | AT | SPAT | MOT | nulo |
| DesconectadoresPanos | MT | CPAT | MAN | nulo |
| DesconectadoresPanos | MT | CPAT | MOT | nulo |
| DesconectadoresPanos | MT | SPAT | MAN | nulo |
| DesconectadoresPanos | MT | SPAT | MOT | nulo |
| DesconectadoresPanos | BT | SPAT | MOT | nulo |
| DesconectadoresPanos | BT | SPAT | MAN | nulo |

Donde:

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* EAT: Extra Alta Tensión (Top >= 200 kV)
* AT: Alta Tensión (69 kV =< Top < 200 kV)
* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)
* BT: Baja Tensión (Top < 10 kV)

*Param\_2*: puesta a tierra

* CPAT: con puesta a tierra
* SPAT: sin puesta a tierra

*Param\_3*: accionamiento

* MOT: motorizado
* MAN: manual

*Param\_4* no utilizado.

## Transformadores de Corriente Paños

Tabla 180: Subconjuntos de TransformadoresdeCorrientePanos

| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TransformadoresdeCorrientePanos | EAT | SF6 | nulo | nulo |
| TransformadoresdeCorrientePanos | EAT | ACEITE | nulo | nulo |
| TransformadoresdeCorrientePanos | EAT | OTROS | nulo | nulo |
| TransformadoresdeCorrientePanos | AT | SF6 | nulo | nulo |
| TransformadoresdeCorrientePanos | AT | ACEITE | nulo | nulo |
| TransformadoresdeCorrientePanos | AT | OTROS | nulo | nulo |
| TransformadoresdeCorrientePanos | MT | SF6 | nulo | nulo |
| TransformadoresdeCorrientePanos | MT | ACEITE | nulo | nulo |
| TransformadoresdeCorrientePanos | MT | OTROS | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* EAT: Extra Alta Tensión (Top >= 200 kV)
* AT: Alta Tensión (69 kV =< Top < 200 kV)
* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)
* BT: Baja Tensión (Top < 10 kV)

*Param\_2*: tipo de aislante

* SF6: encapsulado en gas SF6
* ACEITE: en aceite
* OTROS: los demás (vacío, neumático, otros)

*Param\_3* y *Param\_4* no utilizados.

## Transformadores de Potencial Paños

Tabla 181: Subconjuntos de TransformadoresDePotencial

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| TransformadoresdePotencial | EAT | SF6 | nulo | nulo |
| TransformadoresdePotencial | EAT | ACEITE | nulo | nulo |
| TransformadoresdePotencial | EAT | OTROS | nulo | nulo |
| TransformadoresdePotencial | AT | SF6 | nulo | nulo |
| TransformadoresdePotencial | AT | ACEITE | nulo | nulo |
| TransformadoresdePotencial | AT | OTROS | nulo | nulo |
| TransformadoresdePotencial | MT | SF6 | nulo | nulo |
| TransformadoresdePotencial | MT | ACEITE | nulo | nulo |
| TransformadoresdePotencial | MT | OTROS | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* EAT: Extra Alta Tensión (Top >= 200 kV)
* AT: Alta Tensión (69 kV =< Top < 200 kV)
* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)
* BT: Baja Tensión (Top < 10 kV)

*Param\_2*: tipo de aislante

* SF6: encapsulado en gas SF6
* ACEITE: en aceite
* OTROS: los demás (vacío, neumático, otros)

*Param\_3* y *Param\_4* no utilizados.

## CondensadoresdeAcoplamiento

Tabla 182: Subconjuntos de CondensadoresDeAcoplamiento

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| CondensadoresdeAcoplamiento | EAT | nulo | nulo | nulo |
| CondensadoresdeAcoplamiento | AT | nulo | nulo | nulo |
| CondensadoresdeAcoplamiento | MT | nulo | nulo | nulo |

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* EAT: Extra Alta Tensión (Top >= 200 kV)
* AT: Alta Tensión (69 kV =< Top < 200 kV)
* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)

*Param\_2, Param\_3* y *Param\_4* no utilizados.

## Transformadores de Poder

Tabla 183: Subconjuntos de TransformadoresDePoder

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| TransformadoresdePoder | EAT | ALTAPOT | TRIF | nulo |
| TransformadoresdePoder | EAT | ALTAPOT | MONOF | nulo |
| TransformadoresdePoder | EAT | MEDIAPOT | TRIF | nulo |
| TransformadoresdePoder | EAT | MEDIAPOT | MONOF | nulo |
| TransformadoresdePoder | EAT | BAJAPOT | TRIF | nulo |
| TransformadoresdePoder | EAT | BAJAPOT | MONOF | nulo |
| TransformadoresdePoder | AT | ALTAPOT | TRIF | nulo |
| TransformadoresdePoder | AT | ALTAPOT | MONOF | nulo |
| TransformadoresdePoder | AT | MEDIAPOT | TRIF | nulo |
| TransformadoresdePoder | AT | MEDIAPOT | MONOF | nulo |
| TransformadoresdePoder | AT | BAJAPOT | TRIF | nulo |
| TransformadoresdePoder | AT | BAJAPOT | MONOF | nulo |
| TransformadoresdePoder | MT | ALTAPOT | TRIF | nulo |
| TransformadoresdePoder | MT | ALTAPOT | MONOF | nulo |
| TransformadoresdePoder | MT | MEDIAPOT | TRIF | nulo |
| TransformadoresdePoder | MT | MEDIAPOT | MONOF | nulo |
| TransformadoresdePoder | MT | BAJAPOT | TRIF | nulo |
| TransformadoresdePoder | MT | BAJAPOT | MONOF | nulo |

Donde:

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* EAT: Extra Alta Tensión (Top >= 200 kV)
* AT: Alta Tensión (69 kV =< Top < 200 kV)
* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)
* BT: Baja Tensión (Top < 10 kV)

*Param\_2*: potencia (Pot)

* ALTAPOT: alta potencia (Pot >= 100 MVA)
* MEDIAPOT: media potencia (20 MVA <= Pot < 100 MVA)
* BAJAPOT: baja potencia (Pot < 20 MVA)

*Param\_3*

* TRIF: trifásico
* MONOF: monofásico

*Param\_4* no utilizado.

## Transformadores de Poder Móvil

Tabla 184: Subconjuntos de TransformadorDePoderMovil

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| TransformadordePoderMovil | TODOS | nulo | nulo | nulo |

Solamente se definieron dos tipos/clases de transformadores móviles con características similares por lo que se asume un mismo esfuerzo de instalación.

## TransformadoresDesfasadores

Tabla 185: Subconjuntos de TransformadoresDesfasadores

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| TransformadoresDesfasadores | TODOS | nulo | nulo | nulo |

Solamente hay 1 tipo/clase definido.

## Reactores de Líneas

Tabla 186: Subconjuntos de ReactoresLinea

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| ReactoresLinea | EAT | nulo | nulo | nulo |
| ReactoresLinea | AT | nulo | nulo | nulo |
| ReactoresLinea | MT | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* EAT: Extra Alta Tensión (Top >= 200 kV)
* AT: Alta Tensión (69 kV =< Top < 200 kV)
* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Reactores de Barras

Tabla 187: Subconjuntos de ReactoresDeBarras

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| ReactoresdeBarras | EAT | TRIF | nulo | nulo |
| ReactoresdeBarras | EAT | MONOF | nulo | nulo |
| ReactoresdeBarras | EAT | SERIE | nulo | nulo |
| ReactoresdeBarras | AT | TRIF | nulo | nulo |
| ReactoresdeBarras | AT | MONOF | nulo | nulo |
| ReactoresdeBarras | AT | SERIE | nulo | nulo |
| ReactoresdeBarras | MT | TRIF | nulo | nulo |
| ReactoresdeBarras | MT | MONOF | nulo | nulo |
| ReactoresdeBarras | MT | SERIE | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* EAT: Extra Alta Tensión (Top >= 200 kV)
* AT: Alta Tensión (69 kV =< Top < 200 kV)
* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)

*Param\_2*:

* MONOF: monofásico
* TRIF: trifásico
* SERIE: conexión serie

*Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Equipos de Compensación Serie

Tabla 188: Subconjuntos de EquiposCompensacionSerie

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| EquiposCompensacionSerie | EAT | nulo | nulo | nulo |
| EquiposCompensacionSerie | AT | nulo | nulo | nulo |
| EquiposCompensacionSerie | MT | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* EAT: Extra Alta Tensión (Top >= 200 kV)
* AT: Alta Tensión (69 kV =< Top < 200 kV)
* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Compensadores Síncronos

Tabla 189: Subconjuntos CompensadorSincrono

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| CompensadorSincrono | TODOS | nulo | nulo | nulo |

No hay ningún tipo/clase definido.

## Compensadores de Potencia Reactiva

Tabla 190: Subconjuntos de CompensadoresPotenciaReactiva

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| CompensadoresPotenciaReactiva | TODOS | nulo | nulo | nulo |

No hay ningún tipo/clase definido.

## Banco de Condensadores en Derivación

Tabla 191: Subconjuntos de BancoCondensadoresEnDerivacion

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| BancoCondensadoresenDerivacion | EAT | TRIF | nulo | nulo |
| BancoCondensadoresenDerivacion | EAT | MONOF | nulo | nulo |
| BancoCondensadoresenDerivacion | AT | TRIF | nulo | nulo |
| BancoCondensadoresenDerivacion | AT | MONOF | nulo | nulo |
| BancoCondensadoresenDerivacion | MT | TRIF | nulo | nulo |
| BancoCondensadoresenDerivacion | MT | MONOF | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* EAT: Extra Alta Tensión (Top >= 200 kV)
* AT: Alta Tensión (69 kV =< Top < 200 kV)
* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)

*Param\_2*:

* MONOF: monofásico
* TRIF: trifásico

*Param\_3, Param\_4* no utilizado.

En este caso hubiera sido razonable utilizar el dato de Potencia Reactiva para afinar la clasificación de los subconjuntos. Sin embargo, la columna PotenciaReactiva de la tabla ClaseBancoCondensadoresenDerivacion contiene valores expresadas en diferentes unidades por lo que no fue posible en forma programática realizar la desagregación. En consecuencia, la potencia reactiva (factor relevante en este caso) no pudo ser utilizada como parámetro de clasificación.

## Elementos de Protección

Tabla 192: Subconjuntos de ElementosDeProtección

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| ElementosDeProteccion | AUXILIARES | nulo | nulo | nulo |
| ElementosDeProteccion | EQPOTENCIA | nulo | nulo | nulo |
| ElementosDeProteccion | LINEAS | nulo | nulo | nulo |
| ElementosDeProteccion | MANIOBRA | nulo | nulo | nulo |
| ElementosDeProteccion | OPERACION | nulo | nulo | nulo |
| ElementosDeProteccion | BARRA | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*:

* MANIOBRA: interruptores, reconectadores, reguladores.
* BARRAS: de barras.
* LINEAS: de alimentadores, línea, distancia.
* OPERATIVOS: direccionales, frecuencia, niveles voltaje, sobrecorriente, corriente residual, sincronismo.
* EQPOTENCIA: transformadores, bancos de capacitores.
* AUXILIARES: auxiliares, otros.

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Elementos SCADA

Tabla 193: Subconjuntos de ElementosSCADA

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| ElementosSCADA | TORRES | nulo | nulo | nulo |
| ElementosSCADA | SCADA | nulo | nulo | nulo |
| ElementosSCADA | ENERGIA | nulo | nulo | nulo |
| ElementosSCADA | OTROS | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*:

* TORRES: torres para equipos de comunicaciones
* SCADA: módulos SCADA
* ENERGIA: fuentes de módulos
* OTROS: transductores, sensores, otros auxiliares de módulos.

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Medidores de Facturación

Tabla 194: Subconjunto de MedidoresFacturacion

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| MedidoresFacturacion | TODOS | nulo | nulo | nulo |

Donde

*Param\_1:*

* TODOS: de energía, horario.

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

Este conjunto de elementos presenta 130 tipo/clases diferentes de medidores, muchos de los cuales tienen múltiples registros de entrada con códigos idClaseMedidorFacturacion distintos para un mismo elemento.

A efectos de ejemplificar esta situación se exponen 2 ejemplos:

Tabla 195: Ejemplo de repeticiones de tipo/clase de medidores

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| IdClaseMedidorFacturacion | Cantidad | Marca | Modelo | Descripción |
| 809467 | 2 | SCHNEIDER ELECTRIC | ION 7650 | De energía |
| 7791 | 30 | Schneider Electric | ION 7650 | De energía |
| 7596 | 28 | Schneider Electric | ION 7650 | De energía |
| 7592 | 22 | Schneider Electric | ION 7650 | De energía |
| 7737 | 33 | ABC123 | ABC123 | De energía |
| 7738 | 2 | ABC123 | ABC123 | De energía |
| 7739 | 27 | ABC123 | ABC123 | De energía |
| 7740 | 2 | ABC123 | ABC123 | De energía |
| 7742 | 2 | ABC123 | ABC123 | De energía |
| 7780 | 2 | ABC123 | ABC123 | De energía |
| 7781 | 2 | ABC123 | ABC123 | De energía |
| 7782 | 3 | ABC123 | ABC123 | De energía |
| 7786 | 1 | ABC123 | ABC123 | De energía |
| 7789 | 1 | ABC123 | ABC123 | De energía |

Como se puede observar, existen múltiples registros de entrada de tipo/clase para un mismo tipo de elemento.

Los medidores pueden ser de energía u horarios. Se asume que el esfuerzo de montaje no depende de la forma de medir la energía. Por lo tanto, se asigna un mismo costo de montaje para todos.

## Sistemas De Control Paños

Tabla 196: Subconjuntos de SistemasDeControlPanos

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| SistemasDeControlPanos | TODOS | nulo | nulo | nulo |

Donde

*Param\_1:*

* TODOS: no es posible determinar diferencias.

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

Este conjunto de elementos tiene 10 tipo/clases definidos. Se muestra a continuación el detalle de los tipos definidos:

Tabla 197: Tipo/Clases de SistemaDeControlPanos

|  |  |
| --- | --- |
| IdTipoSistemaControl | Descripción |
| 1 | Sistema convencional electromagnético |
| 2 | Sistema digital convencional |
| 3 | Sistema digital con controlador integrado de paño |
| 4 | SISTEMA DE PROTECCION Y CONTROL S/E CHACABUCO |
| 5 | SISTEMA DE PROTECCION Y CONTROL S/E CHENA |
| 6 | SISTEMA DE PROTECCION Y CONTROL ZIV |
| 7 | SISTEMA DE PROTECCION Y CONTROL EFACEC |
| 8 | SISTEMA DE PROTECCION Y CONTROL S/E SAN PABLO |
| 9 | SISTEMA DE PROTECCION Y CONTROL SE ALONSO DE CORDOVA |
| 10 | UNIDAD DE CONTROL ZIV |

Como puede observarse, sus descripciones son absolutamente ambiguas por lo que no es posible determinar diferencias entre ellos. Aquí también hay registros duplicados para un mismo equipo como se puede observar para los id 6 y 10.

Por ejemplo, respecto de la ambigüedad mencionada, la empresa ZIV Automation ofrece bajo la denominación de sistemas de control y protección alrededor de una docena de diferentes equipos; sin embargo ninguno expresado genéricamente bajo la categoría de “control de paño”, sino más bien, especializado en los diversos elementos que pueden existir en un paño.

Para este caso, el Consultor considera que una clasificación adecuada hubiera sido teniendo en cuenta las funciones de los relés de protección involucrados como: diferencial de línea; de distancia; de alimentador; de transformador; de batería de condensadores; regulador de tensión; de interruptor, diferencial de barra; entre otros.

## Sistemas de Facturación

Tabla 198: Subconjuntos de SistemasFact

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| SistemasFact | TODOS | nulo | nulo | nulo |

Donde

*Param\_1:*

* TODOS: de energía, horario.

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

Se asume que el esfuerzo de montaje no depende de la forma de medir la energía. Por lo tanto, se asigna un mismo costo de montaje para todos.

Para este conjunto de elementos se encontró inconsistencia en el modelo relacional a la vez que en la declaración de los tipos.

La tabla PreciosSistemasFacts tiene utiliza como identificador de elemento a los id de los elementos reales inventariados de la tabla SistemasFact en lugar de utilizar un id de tipo/clase de la tabla TipoSistemaFacturación. Esto implicaría asignar un costo de montaje individual para todos los elementos en lugar de hacerlo para sus tipos/clases. Por otra parte, los idTipoSistemaFacts indicados en esta tabla (ids 9 y 10) no se encuentran reflejados en la tabla TipoSistemaFacturación (sólo contiene los id tipo 1 y 2).

Si bien puede salvarse la dificultad agrupando mediante datos de tipo existentes en los registros de la tabla inventario SistemasFact, esto no resulta una buena práctica en términos de base de datos relacional.

Como la tabla inventario SistemasFact contiene sólo cinco elementos, todos con la misma tensión de operación primaria, se asumió que todos revisten las mismas características de montaje y se les asignó un mismo costo de montaje.

## Equipos de Comunicación

Tabla 199: Subconjuntos de EquiposComunicacion

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| EquiposComunicacion | TORRES | nulo | Nulo | nulo |
| EquiposComunicacion | EQUIPOS | nulo | Nulo | nulo |
| EquiposComunicacion | GABYTAB | nulo | Nulo | nulo |
| EquiposComunicacion | OTROS | nulo | Nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1:*

* TORRES: torres para antenas.
* EQUIPOS: equipos propiamente dichos.
* GABYTAB: gabinetes y tableros para instalación de equipos.
* OTROS: accesorios.

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Trampas de Onda

Tabla 200: Subconjuntos de TrampasDeOnda

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| TrampasdeOnda | TODOS | nulo | nulo | nulo |

Donde

*Param\_1:*

* TODOS: todos los elementos.

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

Si bien la tabla TipoTrampaDeOnda contiene 36 tipos de trampas de onda, las características eléctricas expuestas (Corriente Nominal, ICC, Rango Frecuencia e Inductancia) no suponen esfuerzos de montaje distintos.

Este conjunto contiene inconsistencias en la carga de sus registros de tipos:

Tabla 201: Ejemplos de inconsistencias en la carga de tipo/clases de Trampas De Onda

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Edipo | Inom | Icc | Rango f | Induc | Descripción |
| 10 | 2000 | 80 | 50 a 500 | 0.50 | 2000 [A], 40 [kA], 50 a 500 [kHz], 0,5 [mH]-220 kV |
| 11 | 800 | 40 | 50 a 500 | 2.00 | TRAMPA DE ONDA 800 A/ 20 KA/ 50 A 500 KHZ/ 2 MH |
| *Las ICC no coinciden con la descripción.* | | | | | |
| 32 | 2000 | 80 | 50 a 500 | 0.50 | Trampa de onda 1250 A - 80 kA |
| *La INOM no coincide con la descripción.* | | | | | |

## Estructuras Con Acero

Tabla 202: Subconjuntos de EstructurasConAcero

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| EstructurasConAcero | ESTRUCTURA | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasConAcero | POSTE | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasConAcero | ESPECIAL | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasConAcero | PERNOS | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1:*

* ESTRUCTURA: celosías
* POSTE: postes
* ESPECIAL: de diseño reticular especial
* PERNOS: pernos de estructura

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Estructuras Con Hormigón

Tabla 203: Subconjuntos de EstructurasConHormigon

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| EstructurasConHormigon | ALTO | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasConHormigon | MEDIO | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasConHormigon | BAJO | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasConHormigon | OTROS | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1: altura de los postes*

* ALTO: altura > 15 metros
* MEDIO: 10 < altura < 15 metros
* BAJO: altura < 10 metros
* OTROS: otros postes no identificables.

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

La tabla TipoEstructuraHormigon no define estructuras dobles o triples, de anclaje o retención. Este tipo de estructura a priori es deducible de la tabla inventario EstructurasConHormigon en la columna *Cantidad* con valores:

* 1: estructura de suspensión;
* 2: estructura de anclaje;
* 3: estructura de retención o desvío.

Bajo el valor OTROS se agrupan fundaciones, estructuras y torres de hormigón sin parámetros de clasificación que se muestran a continuación:

Tabla 204: Subconjunto OTROS de EstructurasConHormigon

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| IdTipoEstructuraHormigon | Descripción | Altura |
| 19 | ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO A | 0.0 |
| 20 | ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO A1 | 0.0 |
| 21 | ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO A2 | 0.0 |
| 22 | ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO B1 | 0.0 |
| 23 | ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO B2 | 0.0 |
| 24 | ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO BT | 0.0 |
| 25 | ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO D | 0.0 |
| 26 | ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO PA-11.5 | 0.0 |
| 27 | ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO PA-15 | 0.0 |
| 28 | ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO PS | 0.0 |
| 29 | FUND. ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO A | 0.0 |
| 30 | FUND. ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO A1 | 0.0 |
| 31 | FUND. ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO A2 | 0.0 |
| 32 | FUND. ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO B1 | 0.0 |
| 33 | FUND. ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO B2 | 0.0 |
| 34 | FUND. ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO BT | 0.0 |
| 35 | FUND. ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO D | 0.0 |
| 36 | FUND. ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO PA-11.5 | 0.0 |
| 37 | FUND. ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO PA-15 | 0.0 |
| 38 | FUND. ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO PS | 0.0 |
| 40 | FUND. POSTE HORMIGON ARMADO 15m SUSPENSION | 0.0 |
| 41 | FUND. TORRE CHILECTRA (CHI) TIPO A3 | 0.0 |
| 42 | FUND. TORRE CHILECTRA (CHI) TIPO A4 | 0.0 |
| 43 | FUND. TORRE CHILECTRA (CHI) TIPO A5 | 0.0 |
| 44 | FUND. TORRE CHILECTRA (CHI) TIPO A6 | 0.0 |
| 45 | FUND. TORRE CHILECTRA (CHI) TIPO B3 | 0.0 |
| 46 | FUND. TORRE CHILECTRA (CHI) TIPO B4 | 0.0 |
| 47 | FUND. TORRE CHILECTRA (CHI-2) TIPO PC - QUILICURA | 0.0 |
| 52 | TORRE CHILECTRA (CHI) TIPO A3 | 0.0 |
| 53 | TORRE CHILECTRA (CHI) TIPO A4 | 0.0 |
| 54 | TORRE CHILECTRA (CHI) TIPO A5 | 0.0 |
| 55 | TORRE CHILECTRA (CHI) TIPO A6 | 0.0 |
| 56 | TORRE CHILECTRA (CHI) TIPO B3 | 0.0 |
| 57 | TORRE CHILECTRA (CHI) TIPO B4 | 0.0 |
| 58 | TORRE CHILECTRA (CHI-2) TIPO PC - QUILICURA | 0.0 |

Para los tipos TORRE CHILECTRA TIPO X y ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO TIPO X no fue posible determinar sus características. Sin embargo, la tabla debiera haber facilitado las alturas de estas torres para su agrupación. Por otra parte, las fundaciones de hormigón debieran haber sido contempladas en la tabla Estructuras\_OOCC.

A estos elementos agrupados para el valor OTROS se le asignó costo de montaje cero.

## Estructuras Con Madera

Tabla 205: Subconjuntos de EstructurasConMadera

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| EstructurasConMadera | ALTO | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasConMadera | MEDIO | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasConMadera | BAJO | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1: altura de los postes*

* ALTO: altura > 15 metros
* MEDIO: 10 < altura < 15 metros
* BAJO: altura < 10 metros

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Aisladores (Subestaciones)

Tabla 206: Subconjuntos de Aisladores

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| Aisladores | DISCO | Nulo | nulo | nulo |
| Aisladores | PEDESTAL | Nulo | nulo | nulo |
| Aisladores | OTROS | Nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1:*

* DISCO: discos individuales (porcelana, cerámico, vidrio, polímero)
* PEDESTAL: aisladores de pedestal
* OTROS: los demás elementos varios que representa 7% del total.

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

Los aisladores de tipo disco individual y pedestal representan el 93% del total de aisladores inventariados. El 7% restante es un universo variado entre diferentes tipos de aisladores y accesorios como herrajes o pernos; éstos se agrupan bajo OTROS.

Tabla 207: Cantidades referenciadas por tipo/clase Aisladores

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concepto | Cantidad | Participación |
| Total | 93.360 |  |
| DISCO | 66.126 | 71% |
| PEDESTAL | 20.855 | 93% |
| CADENA | 2.345 | 96% |
| HERRAJE | 2115 | 98% |
| LINEPOST | 1014 | 99% |
| POLIMERICO | 487 | 100% |
| RESTO | 418 | 100% |

## Pararrayos

Tabla 208: Subconjuntos de Pararrayos

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| Pararrayos | EAT | nulo | nulo | nulo |
| Pararrayos | AT | nulo | nulo | nulo |
| Pararrayos | MT | nulo | nulo | nulo |
| Pararrayos | OTROS | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* EAT: Extra Alta Tensión (Top >= 200 kV)
* AT: Alta Tensión (69 kV =< Top < 200 kV)
* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)
* OTROS: otros sin especificar tensión de operación

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Pararrayos de Transformadores

Tabla 209: Subconjuntos de PararrayosTransformadores

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| PararrayosTransformadores | EAT | nulo | nulo | nulo |
| PararrayosTransformadores | AT | nulo | nulo | nulo |
| PararrayosTransformadores | MT | nulo | nulo | nulo |
| PararrayosTransformadores | OTROS | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* EAT: Extra Alta Tensión (Top >= 200 kV)
* AT: Alta Tensión (69 kV =< Top < 200 kV)
* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)
* OTROS: otros sin especificar tensión de operación

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Conjuntos de Aislación (Líneas)

Tabla 210: Subconjuntos de ConjuntosAislacion

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| ConjuntosAislacion | XAT | ANCLAJE | nulo | nulo |
| ConjuntosAislacion | XAT | SUSPENSION | nulo | nulo |
| ConjuntosAislacion | AT | ANCLAJE | nulo | nulo |
| ConjuntosAislacion | AT | SUSPENSION | nulo | nulo |
| ConjuntosAislacion | MT | ANCLAJE | nulo | nulo |
| ConjuntosAislacion | MT | SUSPENSION | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* XAT: Extra Alta Tensión (Top >= 200 kV)
* AT: Alta Tensión (69 kV =< Top < 200 kV)
* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)

*Param\_2*

* ANCLAJE: conjunto de anclaje
* SUSPENSION: conjunto de suspensión

*Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Conductores (Líneas)

Tabla 211: Subconjuntos de Conductores

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| Conductores | AEREO | XPESADO | nulo | nulo |
| Conductores | AEREO | PESADO | nulo | nulo |
| Conductores | AEREO | MEDIO | nulo | nulo |
| Conductores | AEREO | LIVIANO | nulo | nulo |
| Conductores | AEREO | LIGERO | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*:

* AEREO: cable conductor de tendido aéreo. Por cuestiones programáticas, los conductores de tendido subterráneo fueron clasificados como *Param\_0 = CABLESUBTERRANEO*.

*Param\_2*

* XPESADO: sección >= 800 mm2
* PESADO: 600 <= sección < 800 mm2
* MEDIO: 400 <= sección < 600 mm2
* LIVIANO: 200 <= sección < 400 mm2
* LIGERO: sección < 200 mm2

*Param\_3, Param\_4* no utilizado.

Cabe mencionar que en la tabla TipoConductor todos los registros de tipos de conductores carecen de información en las columnas TipoAislacionConductor, PesoPorLongitud y Sección. Por lo tanto, para poder realizar una agrupación que pueda discriminar costos de montaje diferentes, el consultor debió agrupar mediante *parsing* por código en base al texto de la columna Descripcion. Como complicación adicional, las secciones expresadas en la columna Descripcion se encuentran en diversas normas; a saber: mm2, MCM, AWG y código AlumoWeld. Esto obligó a determinar (desde el texto de la descripción): la norma en que estaba expresada la sección, el valor de la sección, y luego convertir todos los valores a una misma unidad de medida.

Para la asignación del costo de montaje se asumió que a mayor peso, mayor esfuerzo de montaje.

## Cables de Tendido Subterráneo

Tabla 212: Subconjuntos de CableSubterraneo (TendidoSubterraneo)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| CableSubterraneo | SUBTERRANEO | XPESADO | nulo | nulo |
| CableSubterraneo | SUBTERRANEO | PESADO | nulo | nulo |
| CableSubterraneo | SUBTERRANEO | MEDIO | nulo | nulo |
| CableSubterraneo | SUBTERRANEO | LIVIANO | nulo | nulo |
| CableSubterraneo | SUBTERRANEO | LIGERO | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*:

* SUBTERRANEO: cable conductor de tendido subterráneo.

*Param\_2*

* XPESADO: sección >= 800 mm2
* PESADO: 600 <= sección < 800 mm2
* MEDIO: 400 <= sección < 600 mm2
* LIVIANO: 200 <= sección < 400 mm2
* LIGERO: sección < 200 mm2

*Param\_3, Param\_4* no utilizado.

Este conjunto de elementos se desprende del conjunto TendidosSubterraneos. En este caso, se consideró que el tendido del cable (montaje) debía valorizarse separadamente de la tunelización o zanjeado para su tendido. Esto obedece al hecho de que no hay información de obras civiles (túneles o zanjas) como se observa para el resto de los elementos en tablas del formato *elemento\_OOCC*. Se exponen más detalles más adelante.

Los tipos de cables de tendido subterráneo están definidos en la tabla TipoCableAislado. De manera similar al caso de la tabla Conductores, solamente 4 de 20 registros no tiene información en las columnas Calibre y CorrienteNominal. De la misma manera que para el caso de los cables de tendido aéreo, se agrupan los cables de acuerdo con su peso, dependiente de la sección. Sin embargo, al no estar definido el calibre, la clasificación debió hacerse a partir del texto de la columna Descripcion. En este caso también, las secciones están expresadas en norma mm2, MCM o AWG; sumado al hecho de que la mitad ni siquiera lo expresan.

Tabla 213: Campo *Calibre* incompleto. Múltiples normas en unidades.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Id | Nombre | Calibre | Sección | Unidad |
| 1 | CABLE 2000 MM2 XLPE 300 MVA 110 KV MONOPOLAR2000 | 2000 | 2000 | ? |
| 2 | CABLE 800 MM2 LPOFC 150 MVA 110 KV MONOPOLAR800 | 800 | 800 | ? |
| 3 | CABLE de PODER - Cobre 25 Kv / 240 Monofasico, Aislado0 | 0 | ? | ? |
| 4 | CABLE de PODER - Monofasico, Aislado, Cobre 500 MCM0 | 0 | 500 | MCM |
| 5 | CABLE (…) XLPE, AL 1000 69 KV1000 | 1000 | 1000 | ? |
| 6 | CABLE (…) XLPE, AL 630220 KV | 0 | 630 | ? |
| 7 | CABLE (…) XLPE, CU 630123 KV | 0 | 630 | ? |
| 8 | CABLE (…) XLPE, CU 30069 KV | 0 | 300 | ? |
| 9 | CABLE (…) XLPE, CU 630220 KV | 0 | 630 | ? |
| 10 | CABLE (…) XLPE, CU 2000220 KV | 0 | 200 | ? |
| 11 | CABLE (…) XLPE, CU 350220 KV | 0 | 350 | ? |
| 12 | CABLE (…) XLPE, CU 500110 KV | 0 | 500 | ? |
| 13 | CABLE (…) XLPE, CU 500154 KV | 0 | 500 | ? |
| 14 | CABLE (…) XLPE, CU 30013,8 KV | 0 | 300 | ? |
| 15 | CABLE (…) XLPE, CU 120mm2 | 0 | 120 | mm2 |
| 16 | CABLE (…) XLPE, CU 240mm2 | 0 | 240 | mm2 |
| 17 | CABLE (…) XLPE, CU 70mm2 | 0 | 70 | mm2 |
| 18 | CABLE (…) XLPE, CU3/0 AWG | 0 | 3/0 | AWG |
| 19 | Cable de poder 69 kV Cu 500 MCM | 0 | 500 | MCM |
| 20 | CABLE XLPE 1X400 MM2 CU 110 KV\_84.8 MVA | 400 | 400 | mm2 |

Los datos consignados en azul son generados por el consultor.

## Tendido Subterráneo

Tabla 214: Subconjuntos de TendidoSubterraneo

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| TendidoSubterraneo | TODOS | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*:

* TODOS

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

Se computa un valor genérico por metro lineal de zanjeo o tunelización. No se puede determinar el tipo o sistema de soterramiento de cada tendido.

## Barras

Tabla 215: Subconjuntos de Barras

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| Barras | CABLE | PESADO | Nulo | nulo |
| Barras | CABLE | MEDIO | Nulo | nulo |
| Barras | CABLE | LIVIANO | Nulo | nulo |
| Barras | TUBO | nulo | Nulo | nulo |
| Barras | BARRA | nulo | Nulo | nulo |
| Barras | SF6 | nulo | Nulo | nulo |
| Barras | CELDA | nulo | Nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*: tipo de conductor de barras

* CABLE: cable conductor desnudo para tendido aéreo de barras.
* TUBO: tubos de aluminio o cobre para barras
* BARRA: pletinas de aluminio o cobre para barras
* SF6: barras encapsuladas en gas SF6
* CELDAS: celdas MetalClad MT

*Param\_2*: peso de cables, aplica sólo a *Param\_1 = CABLE*

* PESADO: 600 <= sección < 800 mm2
* MEDIO: 400 <= sección < 600 mm2
* LIVIANO: 200 <= sección < 400 mm2

*Param\_3, Param\_4* no utilizado.

Este conjunto de datos tiene variadas inconsistencias, falencias, ambigüedades y ausencias de datos que impiden una agrupación programática; incluso la dificultan mediante observación.

En primer lugar, el costo de montaje de las barras de subestaciones está referenciados en la tabla PreciosConductorBarras mediante una clave doble compuesta por las columnas IdTipomaterialConductorBarra y CalibreConductor. A priori no parece razonable identificar unívocamente con una clave doble si luego en la definición de los conductores de las barras en la tabla TipoMaterialConductorBarras no se los identifica de la misma manera. Al verificar la estructura de la tabla TipoMaterialConductorBarras se observa que existe una sola clave primaria (PK) con la debida restricción de unicidad en el campo IdTipomaterialConductorBarra. Por ende, el campo CalibreConductor en la tabla PreciosConductorBarras resulta una redundancia.

En segundo lugar, hay falta de integridad y coherencia en los datos. A diferencia de lo antes expresado para Conductores y CableSubterraneo, en este caso la columna Calibre es un variopinto de valores en distintas normas, errores y ausencias.

En una base de datos, cuando se tiene un campo paramétrico cualquiera es razonable esperar que:

* la unidad de los datos sea para todos los registros la misma; o
* en su defecto, que haya otra columna que indique la unidad para cada valor.

Los valores ingresados en la columna Calibre están expresados en las diversas normas: MCM, mm2, AWG, pulgadas, Cod. Alumoweld, además de valor cero (0). Pero al no existir una columna auxiliar que lo especifique la norma de valor del campo Calibre no es posible organizarlos en subfamilias. Nuevamente, la norma se deduce a partir del texto de la columna Descripción mediante observación y *parsing* programático.

Tampoco se encuentra alguna una lógica tal como, por ejemplo, que los cables AAAC estén en norma MCM o que los cables AAC en mm2. Por el contrario, la elección de la norma para expresar el calibre se observa arbitraria. A continuación se exponen algunos ejemplos de las anomalías descriptas en los datos.

Caso 1: Conductores similares con calibres expresados en normas diferentes.

Tabla 216: Conductores similares con calibre expresados en normas diferentes.

|  |  |
| --- | --- |
| IdTipomaterialConductorBarra | Descripción |
| 148 | CABLE COBRE DESNUDO - SECCION 500 **MCM** |
| 156 | CABLE COBRE DESNUDO Nº 4/0 **AWG** |
| 158 | CABLE COBRE DESNUDO Nº 2/0 **AWG** |
| 164 | CONDUCTOR DESNUDO COBRE 400 **MM2** |
| 165 | CONDUCTOR DESNUDO COBRE 630 **MM2** |

Caso 2: Dentro de una misma norma hay calibres consignados con errores.

Tabla 217: Calibres de una misma norma consignados con errores.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| IdTipomaterialConductorBarra | Descripción | Calibre | Sección mm2 | Factor conversión AWG - mm2 |
| 83 | CU 2/0 AWG | 2.00 | 67,43 mm2 | -1 |
| 86 | CU 2 AWG | 2.00 | 33,63 mm2 | 2 |

Los datos consignados en azul son generados por el consultor.

Bajo la norma AWG el calibre 2 tiene una sección de 33,63 mm2, mientras que el calibre 2/0 (00) tiene una sección de 67,43 mm2.

Caso 3: Un mismo tipo de conductor duplicado por el calibre expresado en dos normas.

Tabla 218: Repetición de tipo/clases.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| IdTipomaterialConductorBarra | Descripción | Calibre |
| 63 | Tubo de cobre 1 1/2" 698,68 mm2 | 698,7 |
| 128 | TUBO COBRE 1 1/2 PULG | 1,5 |

Caso 4: En la posición 8va del ranking de cantidad utilizada por tipo de material se encuentra el siguiente registro de ambigüedad absoluta:

Tabla 219: Ejemplo de ambigüedad e incompletitud.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| IdTipomaterialConductorBarra | Descripción | Calibre |
| 92 | BARRA COBRE | 0,0 |

## Accesorios de Estructuras

Tabla 220: Subconjuntos de AccesoriosEstructuras

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| AccesoriosEstructuras | TORREPINTADA | nulo | nulo | nulo |
| AccesoriosEstructuras | OTROS | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*:

* TORREPINTADA: tarea de pintado de torres
* OTROS: accesorios menores cuyo costo de montaje se asume incorporado en las estructuras.

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Accesorios de Vanos

Tabla 221: Subconjuntos de AccesoriosVanos

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| AccesoriosVanos | BALIZAS | nulo | nulo | nulo |
| AccesoriosVanos | OTROS | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*:

* BALIZAS: balizas esféricas para conductores.
* OTROS: accesorios menores cuyo costo de montaje se asume incorporado en el tendido de conductores.

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Amortiguadores

Tabla 222: Subconjuntos de Amortiguadores

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| Amortiguadores | TODOS | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*:

* TODOS: el 93% de los amortiguadores son del tipo STOCHBRIDGE por lo que se decidió no hacer distinción para el porcentaje restante.

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Espaciadores de Conductores de Fase

Tabla 223: Subconjuntos de Espaciadores

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| Espaciadores | 2COND | nulo | nulo | nulo |
| Espaciadores | 4COND | nulo | nulo | nulo |
| Espaciadores | OTROS | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*: cantidad de conductores por fase

* 2COND: amortiguador/espaciador de 2 conductores.
* 4COND: amortiguador/espaciador de 4 conductores.
* OTROS: los demás sin distinguir cantidad de conductores.

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Cables de Guardia de Vanos

Tabla 224: Subconjuntos de CableGuardiaVanos

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| CableGuardiaVanos | OPWG | nulo | nulo | nulo |
| CableGuardiaVanos | ACERO | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*: cantidad de conductores por fase

* OPWG: cable guardia con fibra óptica.
* ACERO: cable acero o ACS (Aluminium Clad Steel)

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

Este conjunto contiene inconsistencias en la carga de datos.

Caso 1: el campo TieneFO (Tiene Fibra Óptica) no refleja las descripciones de más de la mitad de los tipos que en su Nombre dicen ser cables OPWG. Por otro lado, la unidad de un campo que expresa una superficie como lo es la Sección no puede ser el milímetro. O, por el contrario, si la unidad para el caso de los OPGW expresa el diámetro (en congruencia con las definiciones de cables OPGW), la columna no debería llamarse Sección, ya que geométricamente una sección hace referencia a una superficie. No obstante, en esta tabla existe la columna que identifica la unidad del parámetro, la misma contiene errores como es el caso de los idTipoCableGuardia = 12, 16, 20, 21.

Tabla 225: Inconsistencias en la carga del campo *TieneFO*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| IdTipoCableGuardia | Nombre | TieneFO | Unidad | Sección |
| 8 | FIBRA ÓPTICA OPGW, 24 fibras | 1 | mm | 11.80 |
| 9 | FIBRA ÓPTICA OPGW, 12 fibras | 1 | mm | 10.80 |
| 10 | FIBRA ÓPTICA OPGW, 18 fibras | 1 | mm | 13.20 |
| 12 | FIBRA OPTICA OPGW | 1 | mm2 | 0.00 |
| 13 | FIBRA OPTICA OPGW 10 FIBRAS | 1 | mm | 0.00 |
| 16 | Cable OPGW, cubierta Alumoweld ? 13,3 mm | 0 | mm2 | 13.30 |
| 20 | FIBRA ÓPTICA OPGW, 24 fibras, 17,2 mm | 0 | mm2 | 17.20 |
| 21 | FIBRA ÓPTICA OPGW, 24 fibras, 12,8 mm | 0 | mm2 | 12.80 |
| 27 | Alumoweld OPGW 48f 11.9 mm | 0 | mm | 11.90 |
| 28 | Alumoweld OPGW 16,1 mm | 0 | mm | 16.10 |
| 29 | Alumoweld OPGW 13,2 mm | 0 | mm | 13.20 |
| 30 | Alumoweld OPGW 12,6 mm | 0 | mm | 12.60 |
| 31 | Alumoweld OPGW 11,3 mm | 0 | mm | 11.30 |

Caso 2: Para el caso de los cables de guardia de acero o ACS, también se observan anomalías en la carga de los datos:

* los IdTipoCableGuardia 23 y 24 tienen expresada la sección en norma MCM, sin embargo, la columna *Unidad* dice M (id de unidad metro del sistema internacional);
* el IdTipoCableGuardia 14 en su nombre expresa la sección en mm2, sin embargo la columna *Unidad* también dice M (id de unidad metro del sistema internacional);
* los IdTipoCableGuardia 11 y 19 tiene consignada una sección igual a cero (0);
* el IdTipoCableGuardia 11 tiene una descripción ambigua;
* los IdTipoCableGuardia 1 y 3 de diámetro 3/8” tiene valores diferentes en la columna *Sección*.

Tabla 226: Anomalías diversas en la carga de datos de los cables de acero.

| IdTipoCableGuardia | Nombre | Unidad | Sección |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | CABLE DE ACERO EHS 3/8" | mm2 | 51.14 |
| 2 | CABLE DE ACERO EHS 5/16" | mm2 | 38.31 |
| 3 | CABLE DE ACERO DIAM 3/8", EAR 6985 KG | mm2 | 38.31 |
| 4 | CABLE DE ACERO DIAM 1/2", EAR RUPT TM | mm2 | 12.25 |
| 5 | Alumoweld 37#8 | mm2 | 38.31 |
| 6 | Alumoweld 9 | mm2 | 38.31 |
| 7 | Alumoweld 19#8 | mm2 | 38.31 |
| 11 | CABLE PILOTO | mm2 | 0.00 |
| 14 | CABLE TIERRA 150 MM2 CU | M | 150.00 |
| 15 | Alumoweld ACS 7/8 | mm2 | 58.56 |
| 17 | Cable acero galvanizado EHS 51,10 mm2 | mm2 | 51.10 |
| 18 | Cable Alumoweld 7 AWG #8 | mm2 | 38.31 |
| 19 | CABLE ACSR COCHIN | mm2 | 0.00 |
| 22 | Cable Guardia Cooperweld 7/8 | mm2 | 68.65 |
| 23 | Cable Guardia AAC 357 MCM - 37h | M | 357.00 |
| 24 | Cable Guardia HDCC 200 MCM | M | 200.00 |
| 25 | Alumoweld ACS 7/7 | mm2 | 73.87 |
| 26 | Alumoweld 11,3 mm | mm | 11.30 |

## Bancos de Baterías

Tabla 227: Subconjuntos de BancoBaterias

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| BancoBaterias | TODOS | nulo | Nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*:

* TODOS: por imposibilidad de conseguir grupos razonables.

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

La tabla ClaseBancoBateria contiene 292 tipos distintos de bancos de baterías. Los segmentadores más relevantes para agruparlos podrían ser las columnas: TensionConexion, CapacidadNominal y PotenciaMaxima.

Agrupando por TensiónConexión se obtienen 11 tipos que asociados por rangos podría reducirse a 3. Sin embargo, el 57% de los 292 tipos tiene TensionConexion = 0. Agrupando por CapacidadNominal se obtienen 91 tipos; mientras que agrupando por PotenciaMaxima se obtienen 121 tipos, de los cuales el de mayor ocurrencia tiene PotenciaMaxima = 0.

Por otra parte, si se intenta calcular la potencia máxima como

*PotenciaMaxima = CapacidadNominal (A) \* TensionConexion (VCC)*

(en los casos donde se encuentren los datos completos), los valores difieren en un orden de magnitud respecto al dato de potencia nominal consignado en el campo PotenciaMaxima.

Otra opción podría ser intentando asumir la dimensión del banco en función de la cantidad de baterías. Sin embargo, la tabla ClaseBancoBateria hace referencia al TipoBateria pero no indica la cantidad de baterías. La tabla TipoBateria indica solamente la tecnología constructiva de la batería.

En conclusión, dada la falta de datos para catalogarlos o extrapolar mediante cantidades de baterías o configuraciones de conexión, se establece un único costo de montaje para todos los elementos de este conjunto.

## ElementosComunesSSEE, ElementosComunesPatiosSSEE, ElementosPanos

Los conjuntos de elementos ElementosComunesSSEE, ElementosComunesPatiosSSEE, ElementosPanos resultan ser el destino de cuantiosos elementos de naturaleza heterogénea, entre los cuales se encuentran elementos que en el modelo de base de datos tienen jerarquía propia. Por ejemplo: aisladores, conductores de barras, cables de guardia, elementos de maniobra, elementos de protección y control, bancos de baterías, transformadores de corriente y potencial, mufas, elementos SCADA y equipos de comunicación.

Para estos conjuntos, los valores de Param\_1 no obedecen a una variable única sino que intentan ordenar la heterogeneidad de los elementos encontrados. Luego, Param\_2 genera una agrupación más cercana a una variable característica del tipo de elemento agrupado en Param\_1.

De la tabla TipoElementoComunSSEE se desprenden 4782 tipos de elementos posibles; para la tabla TipoElementoComunPatioSSEE, 2129; y para la tabla TipoElementoPano, la cifra resulta de 2725.

En los tres casos, las tablas no contienen columnas con parámetros clasificadores; salvo, , el campo SubItem en las tablas ElementosComunesSSEE y ElementosComunesPatiosSSEE. Por ende, agrupar los 9636 tipos de elementos que se desprenden de estas 3 tablas ha sido una tarea iterativa de observación y programación. Debido a ello, solamente se han agrupado en dos niveles de profundidad.

Una situación recurrente fue encontrar un mismo material multiplicados en diferentes ids cuyas diferencias suelen ser:

* vocales acentuadas o sin acento (canalizacion, canalización);
* palabras completas o sus abreviaturas (aislador, ais.);
* diversas formas de llamar a un mismo elemento (conductor, cable);
* mismo conductor con calibre expresado en normas diferentes;
* espacios en blanco al comienzo de la cadena de texto;
* indicación de tensión de operación con unidad separadas o no por espacio (220kV, 220 kV);
* diversas formas de llamar a los metales acero, aluminio o cobre (al, alu, aluminio);
* uso de la preposición *de* (Poste de Hormigon, Poste Hormigon);
* etc.

Esta proliferación de tipos de elementos (en casos repetidos, en otros agrupables) pudo deberse a la falta de maestros de tipos de elementos sobre los que basar la carga de datos.

Los listados subsiguientes muestran las agrupaciones que se lograron de los tres conjuntos ElementosComunesSSEE, ElementosComunesPatiosSSEE y ElementosPanos. Las denominaciones resultan triviales e intuitivas por lo que el Consultor no estima necesario redundar en definir cada uno de ellos.

Cabe mencionar que el caso de *Param\_1 = OTROS* agrupa a tipos de elementos menores, que son parte del montaje de otros mayores, por lo que el costo de montajes para esos subconjuntos fue asignado en cero.

Finalmente, los ítems marcados en azul son considerados como posibles de haber sido incluidos en grupos homónimos de mayor jerarquía dentro de la base de datos.

Tabla 228: Subconjuntos de ElementosComunesSSEE

| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ElementosComunesSSEE | AISLADORES | CADENA | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | AISLADORES | OTROS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | AISLADORES | PEDESTAL | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | AISLADORES | POLIMERICO | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | AREAS | ARIDOS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | AREAS | ASFALTO | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | AREAS | BALDOSINES | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | AREAS | CAMINOS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | AREAS | CESPED | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | AREAS | COMPACTADOS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | AREAS | ESCARPES | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | AREAS | GEOTEXTIL | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CANALIZACIONES | AEREAS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CANALIZACIONES | CAMARAS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CANALIZACIONES | SUBTERRANEAS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CASETAS | ALBANILERIA | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CASETAS | CLIMATIZ | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CASETAS | SALAMODULAR | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CASETAS | STEELFRAME | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CELDAS | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CONDUCTORES | BARRAS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CONDUCTORES | CONTROL | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CONDUCTORES | FUERZA | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CONDUCTORES | GUARDIA | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CONDUCTORES | OTROS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CONDUCTORES | PODER | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CONDUCTORES | SUBTERRANEO | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CONDUCTORES | TABLERO | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CONDUCTORES | TUBOS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | CORTAFUEGO | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | DESAGUES | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | DESCONECTADORES | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | ELEM\_CDO\_CTRL | CONTACTORES | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | ELEM\_CDO\_CTRL | INTERRUPTORES | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | ELEM\_CDO\_CTRL | MEDIDORES | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | ELEM\_CDO\_CTRL | PLCS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | ELEM\_CDO\_CTRL | RELES | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | ELEM\_CDO\_CTRL | RELOJES | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | ESPACIADORES | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | GABYTAB | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | INTERRUPTORES | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | LUMINARIAS | ARTEFACTOS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | LUMINARIAS | POSTES | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | MALLATIERRA | BARRAS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | MALLATIERRA | CONDUCTOR | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | MALLATIERRA | MALLAm2 | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | MUFAS | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | OTROS | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | PARARRAYOS | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | PERIMETRALES | CERCOELECT | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | PERIMETRALES | CIERROMATER | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | PERIMETRALES | CIERROMETAL | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | PERIMETRALES | PILAR | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | PERIMETRALES | PLACASHA | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | PERIMETRALES | PORTON | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | RECONECTADORES | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | SAUXCA | GENERADORES | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | SAUXCA | TRAFOS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | SAUXCC | BANCOBATS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | SAUXCC | CARGADORES | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | SAUXCC | ESTRUCTBB | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | SAUXCC | FUENTES | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | SAUXCC | UPS | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | SCADA | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | SISALARM | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesSSEE | TELCO | Nulo | nulo | nulo |

Tabla 229: Subconjuntos de ElementosComunesPatiosSSEE

| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ElementosComunesPatiosSSEE | AISLADORES | CADENA | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | AISLADORES | OTROS | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | AISLADORES | PEDESTAL | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | AISLADORES | POLIMERICO | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | BCOCONDENSADORES | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | CANALIZACIONES | AEREAS | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | CANALIZACIONES | CAMARAS | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | CANALIZACIONES | SUBTERRANEAS | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | CASETAS | ALBANILERIA | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | CASETAS | STEELFRAME | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | CELDAS | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | CONDUCTORES | BARRAS | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | CONDUCTORES | CONTROL | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | CONDUCTORES | FUERZA | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | CONDUCTORES | GUARDIA | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | CONDUCTORES | PODER | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | CONDUCTORES | SUBTERRANEO | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | CONDUCTORES | TABLERO | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | CONDUCTORES | TUBOS | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | DESCONECTADORES | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | ELEM\_CDO\_CTRL | CONTACTORES | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | ELEM\_CDO\_CTRL | INTERRUPTORES | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | ELEM\_CDO\_CTRL | MEDIDORES | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | ELEM\_CDO\_CTRL | RELES | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | ELEM\_CDO\_CTRL | RELOJES | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | ESPACIADORES | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | GABYTAB | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | INTERRUPTORES | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | LUMINARIAS | ARTEFACTOS | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | LUMINARIAS | POSTES | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | MUFAS | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | OTROS | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | PARARRAYOS | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | PERIMETRALES | CIERROMATER | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | PERIMETRALES | CIERROMETAL | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | PERIMETRALES | PILAR | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | PERIMETRALES | PORTON | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | RECONECTADORES | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | SAUXCA | TRAFOS | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | SAUXCC | CARGADORES | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | SAUXCC | UPS | nulo | nulo |
| ElementosComunesPatiosSSEE | TELCO | Nulo | nulo | nulo |

Tabla 230: Subconjuntos ElementosPanos

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| ElementosPanos | AISLADORES | CADENA | nulo | nulo |
| ElementosPanos | AISLADORES | DISCO | nulo | nulo |
| ElementosPanos | AISLADORES | LINEPOST | nulo | nulo |
| ElementosPanos | AISLADORES | OTROS | nulo | nulo |
| ElementosPanos | AISLADORES | PEDESTAL | nulo | nulo |
| ElementosPanos | CANALIZACIONES | AEREA | nulo | nulo |
| ElementosPanos | CANALIZACIONES | CAMARAS | nulo | nulo |
| ElementosPanos | CANALIZACIONES | SUBTE | nulo | nulo |
| ElementosPanos | CONDUCTORES | BARRA | nulo | nulo |
| ElementosPanos | CONDUCTORES | CONTROL | nulo | nulo |
| ElementosPanos | CONDUCTORES | FUERZA | nulo | nulo |
| ElementosPanos | CONDUCTORES | GUARDIA | nulo | nulo |
| ElementosPanos | CONDUCTORES | PODER | nulo | nulo |
| ElementosPanos | CONDUCTORES | TABLERO | nulo | nulo |
| ElementosPanos | CONDUCTORES | TUBO | nulo | nulo |
| ElementosPanos | DESCONECTADORES | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosPanos | ELEM\_CDO\_CTRL | CONTACTORES | nulo | nulo |
| ElementosPanos | ELEM\_CDO\_CTRL | INTERRUPTORES | nulo | nulo |
| ElementosPanos | ELEM\_CDO\_CTRL | RELES | nulo | nulo |
| ElementosPanos | ESPACIADORES | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosPanos | GABYTAB | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosPanos | MUFAS | Nulo | nulo | nulo |
| ElementosPanos | OTROS | Nulo | nulo | nulo |

## Mufas Aéreas

Tabla 231: Subconjuntos de MufasAereas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| MufasAereas | EAT | nulo | nulo | nulo |
| MufasAereas | AT | nulo | nulo | nulo |
| MufasAereas | MT | nulo | nulo | nulo |
| MufasAereas | GIS | nulo | nulo | nulo |
| MufasAereas | OTRAS | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* EAT: Extra Alta Tensión (Top >= 200 kV)
* AT: Alta Tensión (69 kV =< Top < 200 kV)
* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)
* OTROS: otras sin especificar tensión de operación

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Mufas Subestación

Tabla 232: Subconjuntos de MufasSubestacion

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| MufasSubestacion | EAT | nulo | nulo | nulo |
| MufasSubestacion | AT | nulo | nulo | nulo |
| MufasSubestacion | MT | nulo | nulo | nulo |
| MufasSubestacion | GIS | nulo | nulo | nulo |
| MufasSubestacion | OTRAS | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*: tensión de operación (Top)

* EAT: Extra Alta Tensión (Top >= 200 kV)
* AT: Alta Tensión (69 kV =< Top < 200 kV)
* MT: Media Tensión (10 kV =< Top < 69 kV)
* GIS: encapsulada en gas SF6
* OTROS: otras sin especificar tensión de operación

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Túnel de Subestación

Tabla 233: Subconjuntos de TunelSubestacion

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| TunelSubestacion | TODOS | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*:

* TODOS: no se declaran tipos, se asumen iguales.

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

Dado que para los estos elementos existentes tablas de obras civiles y estructuras, se asume que todos los costos de montaje de los túneles se encuentran contemplados en los montajes de las obras civiles y estructuras asociadas a cada túnel.

## Panel Anti-Ruido

Tabla 234: Subconjuntos de PanelAntiRuido

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| PanelAntiRuido | TODOS | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*:

* TODOS

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Sala Control y Protecciones Patios de SSEE

Tabla 235: Subconjuntos de SalaControlyProtecciones\_PatiosSSEE

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| SalaControlyProtecciones\_PatiosSSEE | CASETAS | ALBANILERIA | nulo | nulo |
| SalaControlyProtecciones\_PatiosSSEE | CASETAS | PREFABRICADO | nulo | nulo |
| SalaControlyProtecciones\_PatiosSSEE | CASETAS | HORMIGON | nulo | nulo |
| SalaControlyProtecciones\_PatiosSSEE | CASETAS | SALAMODULAR | nulo | nulo |
| SalaControlyProtecciones\_PatiosSSEE | CASETAS | STEELFRAME | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*:

* CASETAS

*Param\_2:*

* ALBANILERIA: construcción tradicional con materiales áridos húmedos.
* PREFABRICADO: sistema de albañilería industrializado.
* HORMIGON: construcción con hormigón.
* SALAMODULAR: salas modulares metálicas tipo container.
* STEELFRAME: sistema de construcción seco.

*Param\_3, Param\_4* no utilizado.

## Estructuras de Subestación

Para el caso de las estructuras de subestaciones no existe tabla definición de tipos así como tampoco tablas asociadas de estructuras y obras civiles. En su lugar, en la tabla inventario EstructurasSubEstacion se especifica para cada IdEstructuraSubEstacion:

* IdTipoAcero;
* PesoAcero;
* PesoPernos;
* IdTipoHormigon;
* VolumenHormigon.

Para asignar costos de montajes se diseñaron los siguientes subconjuntos:

Tabla 236: Subconjuntos de EstructurasSubestacion

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| EstructurasSubestacion | ACO\_C\_GALV | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasSubestacion | ACO\_OTROS | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasSubestacion | ACO\_PERNOS | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasSubestacion | H10 | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasSubestacion | H15 | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasSubestacion | H20 | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasSubestacion | H25 | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasSubestacion | H30 | nulo | nulo | nulo |
| EstructurasSubestacion | H35 | nulo | nulo | nulo |

Donde:

*Param\_1*:

* ACO\_C\_GALV: acero galvanizado para estructuras
* ACO\_OTROS: otros aceros no identificables
* ACO\_PERNOS: pernos
* H10: hormigón tipo H10
* H15: hormigón tipo H15
* H20: hormigón tipo H20
* H25: hormigón tipo H25
* H30: hormigón tipo H30
* H35: hormigón tipo H35

*Param\_2, Param\_3, Param\_4* no utilizado.

Totalizando las cantidades por tipo de acero utilizados para las estructuras de subestación se obtiene que el 87% del tipo de acero utilizado es el ASTM A37. En función de este dato y asumiendo que el montaje los demás tipos de acero ASTM A36, A35 y A52 (que totalizan el 96%) es similar, se asume un costo de montaje único para el acero de estructuras de subestación.

Tabla 237: Cantidades referenciadas por tipo/clase de aceros

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tipo Acero | Cantidad | % |
| TOTAL | 24.516.210 |  |
| Galvanizado A37 | 21.346.759 | 87% |
| Acero Estructural Reticulado ASTM A36 | 1.448.954 | 93% |
| S275JR | 705.893 | 96% |
| Galvanizado A35 | 385.426 | 97% |
| ACERO ESTRUCTURAL 2 | 306.445 | 99% |
| Galvanizado A 52 | 196.760 | 99% |
| Acero Estructural Reticulado ASTM A572 Gr50 | 84.722 | 100% |
| A REFUERZOA630-420H | 23.649 | 100% |
| Acero Estructural Tubular A572 Gr65 | 6.591 | 100% |
| PLANCHA DIAMANTADA | 6.098 | 100% |
| Malla ACMA C221C | 3.200 | 100% |
| PERNOS PARA TORRE | 937 | 100% |
| PERNOS ANCLAJE | 509 | 100% |
| Pernos Torre Estructura Auxiliar Compra | 266 | 100% |

Para el caso de los hormigones se proponen costos de montajes diferenciados por tipo de hormigón.

Esta misma clasificación se emplea para asignar costos de montajes a las estructuras de los diversos elementos de una subestación cuyas cantidades se encuentran definidas en las tablas:

* BancoBaterias\_EstructurasSubestacion
* BancoCondensadores\_EstructurasSubestacion
* Barras\_EstructurasSubestacion
* CompensadoresPR\_EstructurasSubestacion
* CompensadorSincrono\_EstructurasSubestacion
* ElementosComunesSSEE\_EstructurasSubestacion
* EquiposCompensacion\_EstructurasSubestacion
* EstructurasSubEstacion
* MufasSubEstacion\_EstructurasSubestacion
* Panos\_EstructurasSubestacion
* ReactoresBarras\_EstructurasSubestacion
* ReactoresLineas\_EstructurasSubestacion
* SistemasFact\_EstructurasSubestacion
* TransformadoresdePoder\_EstructurasSubestacion
* TransformadoresdePotencial\_EstructurasSubestacion
* TransformadoresDesfasadores\_EstructurasSubestacion
* TunelSubEstacion\_EstructurasSubestacion

## Obras Civiles

Los tipos de obras civiles se encuentran definidos en la tabla TipoMaterialesOOCC. En la tabla TipoMaterialesOOCC se definen 524 tipos de obras civiles.

Considerando como obra civil a aquellos procesos productivos dirigidos a la construcción de firmes, pavimentos, estructuras, obras subterráneas, cimentaciones o similares, cuya ejecución es llevada a cabo por operarios y maquinarias, se observa que muchos de las definiciones en la tabla TipoMaterialesOOCC no tendría justificación de estar allí. En especial, todos aquellos que corresponde a algún elemento o artefacto individual que podría formar parte de algún sistema mayor; por ejemplo: tablón de madera, aditivos, goma antideslizante, vidrios, container metálico, faroles, azulejos, ductos, caños, artefacto urinario, artefacto tina, artefacto lavaplatos, entre otros. Otros casos revisten carácter de duplicidad como por ejemplo albañilería ladrillo y ladrillos.

Mediante observación iterativa y programación se agruparon aquellos ítems de la tabla TipoMaterialOOCC que se condicen con términos técnicos de obras civiles del sector de la construcción; por ejemplo: excavación, escarpe, compactación, albañilería, hormigonado, rellenos, moldaje, enfierradura, estructuras de acero, retiro de escombros, etc. Todos los demás ítems que no se correspondan con esta gama de tareas fueron clasificados como RESTO con costo de montaje cero.

Tabla 238: Subconjuntos de OOCC (Obras Civiles)

| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| OOCC | ACERO | ESTRUCTURAS | nulo | nulo |
| OOCC | ACERO | OTROS | nulo | nulo |
| OOCC | ALBANILERIA | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | ARBORIZADO | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | ASFALTO | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | COMPACTACION | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | EMPLANTILLADO | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | ENFIERRADURA | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | ENMADERADO | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | ESCARPE | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MANO | nulo | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MANO | S1 | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MANO | S2 | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MANO | S3 | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MANO | S4 | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MANO | S5 | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MANO | S6 | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MANO | S7 | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MAQUINA | nulo | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MAQUINA | S1 | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MAQUINA | S2 | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MAQUINA | S3 | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MAQUINA | S4 | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MAQUINA | S5 | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MAQUINA | S6 | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | A\_MAQUINA | S7 | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | C\_AGOTAM | nulo | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | PILOTES | nulo | nulo |
| OOCC | EXCAVACION | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | GEOTEXTIL | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | GROUTING | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | HORMIGON | H10 | nulo | nulo |
| OOCC | HORMIGON | H15 | nulo | nulo |
| OOCC | HORMIGON | H17 | nulo | nulo |
| OOCC | HORMIGON | H20 | nulo | nulo |
| OOCC | HORMIGON | H25 | nulo | nulo |
| OOCC | HORMIGON | H30 | nulo | nulo |
| OOCC | HORMIGON | H35 | nulo | nulo |
| OOCC | HORMIGON | H5 | nulo | nulo |
| OOCC | HORMIGON | SVCBOMBEO | nulo | nulo |
| OOCC | HORMIGON | OTROS | nulo | nulo |
| OOCC | MALLATIERRA | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | MOLDAJE | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | PINTURA | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | POSTES | ACERO | nulo | nulo |
| OOCC | POSTES | HORMIGON | nulo | nulo |
| OOCC | RELLENOS | COMPACTADO | nulo | nulo |
| OOCC | RELLENOS | GRAVA | nulo | nulo |
| OOCC | RELLENOS | OTROS | nulo | nulo |
| OOCC | REPOSICIONES | OTROS | nulo | nulo |
| OOCC | REPOSICIONES | PAVCAZADA | nulo | nulo |
| OOCC | REPOSICIONES | PAVVEREDA | nulo | nulo |
| OOCC | RESTO | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | RETIROESCOMBROS | nulo | nulo | nulo |
| OOCC | ROTURAS | PAVCAZADA | nulo | nulo |
| OOCC | ROTURAS | PAVVEREDA | nulo | nulo |

No se incluirán las actividades ni costos asociados para la reposición de pavimentos dado que éste será informado en el ítem de pago de derechos asociados al uso del suelo a que hace referencia el numeral 3.4.2 del CAPÍTULO II de las Bases. Si bien aparecen en el listado de obras civiles por razones de modelización programática, estos tienen asociado costo de montaje cero para evitar duplicaciones.

*Sobre las excavaciones.*

Existen 27 tipos de excavaciones definidas con diferentes grados de ambigüedades. De ese total, 20 están utilizadas en la conformación de las obras civiles de elementos; mientras que 7 tipos no están asignados.

A juzgar por las descripciones, es de interés discriminar entre:

* nivel 1: a mano | con máquina
* nivel 2: tipo de suelo según norma NCH 2369 (S1 a S7)

Sin embargo, al contabilizar las cantidades de estas tareas asignadas a obras civiles se encuentra que:

* el 53% del volumen total en m3 de está clasificado como EXCAVACION (máxima ambigüedad);
* sí se agrupa EXCAVACION con ESPECIAL y PILOTES se llega al 59% del volumen total;
* el 11% subsiguiente está calificado como EXCAVACIÓN A MAQUINA (sin especificar suelos);
* agrupando las anteriores totaliza un 70% del volumen total excavado;
* sí se agrega apertura de nivel 1 sin suelo llegamos al 72% del volumen;
* el 72% del volumen excavado no se puede dirimir entre los 2 niveles propuestos;
* lo clasificado con 2 niveles totaliza solamente un 28% del volumen total excavado.

Tabla 239: Cantidades referenciadas por tipo de excavación.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Total | Nivel 1 | Nivel 2 | m3 | 4.014.597 | % ind | % acum |
| EXCAVACION |  |  | m3 | 2.065.769 | 51% | 51% |
| EXCAVACIÓN A MAQUINA | MAQUINA |  | m3 | 424.350 | 11% | 62% |
| EXCAVACION CON MÁQUINA S4 | MAQUINA | S4 | m3 | 261.964 | 7% | 69% |
| EXCAVACION PILOTE |  |  | m3 | 256.012 | 6% | 75% |
| EXCAVACION CON MÁQUINA S3 | MAQUINA | S3 | m3 | 185.282 | 5% | 80% |
| EXCAVACION A MANO S3 | MANO | S3 | m3 | 143.283 | 4% | 83% |
| EXCAVACION CON MÁQUINA S7 | MAQUINA | S7 | m3 | 139.088 | 3% | 87% |
| EXCAVACION CON MÁQUINA S1 | MAQUINA | S1 | m3 | 123.812 | 3% | 90% |
| EXCAVACION S1 |  | S1 | m3 | 80.355 | 2% | 92% |
| EXCAVACION CON MÁQUINA S5 | MAQUINA | S5 | m3 | 74.562 | 2% | 94% |
| EXCAVACION CON MÁQUINA S2 | MAQUINA | S2 | m3 | 59.921 | 1% | 95% |
| EXCAVACION A MANO S4 | MANO | S4 | m3 | 48.020 | 1% | 96% |
| EXCAVACIÓN |  |  | m3 | 43.959 | 1% | 97% |
| EXCAVACION A MANO S2 | MANO | S2 | m3 | 42.402 | 1% | 98% |
| EXCAVACION A MANO S7 | MANO | S7 | m3 | 20.117 | 1% | 99% |
| EXCAVACION A MANO S1 | MANO | S1 | m3 | 20.037 | 0% | 99% |
| EXCAVACIÓN A MANO | MANO |  | m3 | 19.833 | 0% | 100% |
| EXCAVACION ESPECIAL |  |  | m3 | 3.271 | 0% | 100% |
| EXCAVACION A MANO S6 | MANO | S6 | m3 | 1.909 | 0% | 100% |
| EXCAVACION CON MÁQUINA S6 | MAQUINA | S6 | m3 | 650 | 0% | 100% |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Sin apertura |  |  | m3 | 2.109.728 | 53% |  |
| Sin apertura + especial + pilote |  |  | m3 | 2.369.012 | 59% |  |
| A Máquina |  |  | m3 | 424.350 | 11% |  |
| Total A Máquina |  |  | m3 | 1.269.630 | 32% |  |
| A Mano |  |  | m3 | 19.833 | 0% |  |
| Total A Mano |  |  | m3 | 295.600 | 7% |  |
| Apertura 1 nivel sin suelo |  |  | m3 | 524.537 | 13% |  |
| Apertura 1 nivel con suelo |  |  | m3 | 1.565.231 | 39% |  |
| Apertura 2 niveles |  |  | m3 | 1.121.048 | 28% |  |
| Pilotes |  |  | m3 | 256.012 | 6% |  |
| Especial |  |  | m3 | 3.271 | 0% |  |

*Sobre los hormigones.*

Existen 21 tipos definidos; existiendo repetidos o de mismo grado con aditivos. El 81% utilizado es el grado H25.

Tabla 240: Cantidades referenciadas por tipos de hormigones. Repeticiones de datos.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| id | TOTAL VOLUMEN HORMIGON | m3 | 1.241.650 | % ind | % acum |
| 31 | HORMIGON H25 | m3 | 924.141 | 74% | 74% |
| 155 | HORMIGÓN GRADO H-25 | m3 | 87.386 | 7% | 81% |
| 29 | HORMIGON H17 | m3 | 60.286 | 5% | 86% |
| 32 | HORMIGON H30 | m3 | 57.354 | 5% | 91% |
| 27 | HORMIGON H10 | m3 | 33.349 | 3% | 94% |
| 30 | HORMIGON H20 | m3 | 31.421 | 3% | 96% |
| 154 | HORMIGÓN GRADO H-20 | m3 | 11.384 | 1% | 97% |
| 91 | HORMIGON H 35 | m3 | 9.260 | 1% | 98% |
| 28 | HORMIGON H15 | m3 | 8.070 | 1% | 98% |
| 159 | HORMIGÓN GRADO H-10 | m3 | 5.569 | 0% | 99% |
| 26 | HORMIGÓN H5 | m3 | 2.921 | 0% | 99% |
| 156 | HORMIGÓN GRADO H-30 | m3 | 2.864 | 0% | 99% |
| 163 | HORMIGÓN SIMPLE 170 KG CEM/M^3 | m3 | 2.477 | 0% | 100% |
| 453 | HORMIGON BOMBEADO | m3 | 1.793 | 0% | 100% |
| 153 | HORMIGÓN GRADO H-15 | m3 | 1.613 | 0% | 100% |
| 454 | HORMIGON CLASE D R28 = 225 KG/CM2 | m3 | 1.308 | 0% | 100% |
| 455 | HORMIGON PROYECTADO | m3 | 310 | 0% | 100% |
| 161 | HORMIGÓN H-25 CON SIKAMENT | m3 | 69 | 0% | 100% |
| 35 | HORMIGON H30 CON SIKAMENT | m3 | 55 | 0% | 100% |
| 452 | HORMIG SIMPLE | m3 | 17 | 0% | 100% |
| 130 | HORMIGON SIMPLE H 10 | m3 | 5 | 0% | 100% |
| 158 | HORMIGÓN GRADO H-5 | m3 | 0 | 0% | 100% |
| 176 | GROUTING | litro | 96.729 |  |  |
| 68 | GROUTING DE NIVELACIÓN | litro | 36.498 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | H25 | m3 | 1.011.595 | 81% | 81% |
|  | H17 | m3 | 62.763 | 5% | 87% |
|  | H30 | m3 | 60.274 | 5% | 91% |
|  | H20 | m3 | 42.804 | 3% | 95% |
|  | H10 | m3 | 38.923 | 3% | 98% |
|  | H15 | m3 | 9.682 | 1% | 99% |
|  | H35 | m3 | 9.260 | 1% | 99% |
|  | OTROS | m3 | 3.427 | 0% | 100% |
|  | H5 | m3 | 2.922 | 0% | 100% |

*Sobre los rellenos.*

De los 21 tipos existentes, el 88% del volumen de rellenos corresponde a tipos sin especificación del material de relleno. Solamente el 12% son tipos con material especificado.

Tabla 241: Cantidades referenciadas por tipo de rellenos.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| id | Total | m3 | 2.666.857 | %ind | %acum |
| 55 | RELLENO COMPACTADO PARA FUNDACIÓN | m3 | 1.593.371 | 60% | 60% |
| 169 | RELLENO CON ESTABILIZADO COMPACTADO | m3 | 313.048 | 12% | 71% |
| 106 | RELLENO | m3 | 296.088 | 11% | 83% |
| 64 | RELLENO CON GRAVILLA | m3 | 188.848 | 7% | 90% |
| 63 | RELLENO CON MATERIAL DE OBRA | m3 | 116.876 | 4% | 94% |
| 170 | RELLENO CON APORTE | m3 | 80.454 | 3% | 97% |
| 56 | RELLENO COMPACTADO Y NIVELACIÓN PLATAFORMA | m3 | 48.498 | 2% | 99% |
| 146 | RELLENO ESTRUCTURAL | m3 | 6.863 | 0% | 99% |
| 59 | RELLENO CON ARENA | m3 | 4.067 | 0% | 99% |
| 124 | RELLENO ARENA | m3 | 3.100 | 0% | 99% |
| 66 | RELLENO CON SUELO CEMENTO | m3 | 2.755 | 0% | 100% |
| 61 | RELLENO CON RIPIO | m3 | 2.518 | 0% | 100% |
| 172 | RELLENO CON MAICILLO | m3 | 2.492 | 0% | 100% |
| 109 | RELLENO ESTABILIZADO | m3 | 2.336 | 0% | 100% |
| 173 | RELLENO CON SUBBASE | m3 | 2.193 | 0% | 100% |
| 60 | RELLENO CON BOLON | m3 | 915 | 0% | 100% |
| 110 | RELLENOS PUMACITA | m3 | 752 | 0% | 100% |
| 65 | RELLENO CON CHANCADO | m3 | 591 | 0% | 100% |
| 107 | RELLENO ARENA CUARZOSA | m3 | 396 | 0% | 100% |
| 62 | RELLENO CON RIPIO ARENOSO | m3 | 365 | 0% | 100% |
| 171 | RELLENO CAPA RODADO | m3 | 333 | 0% | 100% |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Relleno (sin especificar material) | m3 | 2.340.658 | 88% | 88% |
|  | Relleno (con material especificado) | m3 | 326.199 | 12% | 100% |

La lista de conjuntos y subconjuntos se encuentra en la hoja CLASES de la memoria de cálculo, dentro del archivo “Montajes.xlsx”.

## Accesos a Estructuras

La clasificación de los accesos a las estructuras se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 242: Habilitación de Accesos a Estructuras

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Param\_0 | Param\_1 | Param\_2 | Param\_3 | Param\_4 |
| HabilitacionAccesosEstructuras | ACCESOS | GRAL | nulo | nulo |
| HabilitacionAccesosEstructuras | ACCESOS | CERRO | nulo | nulo |
| HabilitacionAccesosEstructuras | ACCESOS | VALLE | nulo | nulo |
| HabilitacionAccesosEstructuras | ACCESOS | PRECORDILLERA | nulo | nulo |
| HabilitacionAccesosEstructuras | FRANJAROCE | EAT | nulo | nulo |
| HabilitacionAccesosEstructuras | FRANJAROCE | AT | nulo | nulo |
| HabilitacionAccesosEstructuras | FRANJAROCE | MT | nulo | nulo |

De los tipos de acceso definidos en TipoAcceso, el 61% de los metros asignados caen la categoría más ambigüa lo que dificulta la asignación correcta del esfuerzo de montaje. Esta categoría fue calificada como Acceso General y equiparada con el tipo Camino de Acceso Vehicular en Valle.

Tabla 243: Cantidades por tipo de accesos a estructuras.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| IdTipo  Acceso | Descripcion | Metros | % | %  acum |
| 1 | Camino | 518.419 | 61% | 61% |
| 8 | CAMINO ACCESO VEHICULAR EN CERRO | 222.307 | 26% | 87% |
| 5 | FRANJA DE ROCE 110 kV | 41.477 | 5% | 92% |
| 9 | CAMINO ACCESO VEHICULAR EN PRECORDILLERA | 37.716 | 4% | 96% |
| 6 | FRANJA DE ROCE 220 kV | 14.156 | 2% | 98% |
| 11 | FRANJA DE ROCE 44 KV (ANCHO 7.5MTS) | 11.000 | 1% | 99% |
| 7 | FRANJA DE ROCE 44 kV | 5.145 | 1% | 100% |
| 10 | CAMINO ACCESO VEHICULAR EN VALLE | 2.612 | 0% | 100% |
| 2 | Animal | - | 0% | 100% |
| 3 | Helicóptero | - | 0% | 100% |
| 4 | Pedestre | - | 0% | 100% |
|  | TOTAL | 852.832 |  |  |

# Anexo 2: Calificación de los Tramos y Subestaciones Dedicadas sujetas a regulación de precios

## Tramos de transporte Dedicados.

A partir de la lista de los Tramos de Transporte indicados en la RE 244 se confecciona la lista de Trafos y Lineas encontrándose 122 trafos y 374 líneas haciendo un total de 496 tramos de transporte.

• Paso1: Se buscan los 496 tramos dedicados en la lista confeccionada a partir de la Matriz de Conexión. Se encuentran:

o Dedicados: 396 tramos

o Sin Potencia: 16 tramos

o Indefinidos: 57 tramos

o #N/A: 29 tramos.

• Paso2: Para aquellos tramos de transporte no encontrados en el Paso1, se localiza los mismos en la lista de tramos en el archivo “Resumen\_Salida\_37.08-62.92”. Todos aquellos tramos #N/A o que su calificación no fuera Dedidado se tratara como casos “Especial”.

• Paso3: Para los casos especiales se determinará el uso del tramo a partir de la demanda Regulada y Libre de los extremos del tramo. Tomado el promedio de la demanda asignada a cada nodo o el valor de la misma en el caso de no encontrar algunos de ellos en el archivo de Demanda.

En la tabla que se encuentra en el anexo 2 se indican los resultados obtenidos para todos los tramos dedicados de la tabla de la Calificación.

## Tramos de Subestaciones Dedicadas

### Paso 1: Subestaciones Radiales:

En este paso se determinan si son tramos de subestación radiales o enmallados. Desde la lista de tramos de transporte confeccionada a partir de la Matriz de Conexión. Se filtran los tramos radiales y se obtiene la lista de Subestaciones de este universo. Se obtienen 1197 Tramos Transporte Radiales y 858 Tramos de Subestaciones Radiales.

### Paso 2: Subestaciones Enmalladas:

Con el grupo de tramos de transporte obtenido de eliminar de la lista de tramos de transporte las consideradas en el punto anterior (radiales) se confecciona el grupo de Tramos de Subestación enmallados. Quedan en este universo 470 Tramos de transporte y 299 Tramos de Subestación.

### Paso 3: Subestaciones Frontera:

Es de mencionar hasta este punto no todos nodos de los tramos radiales son radiales ya que hay algunos tramos que son radiales y solo uno de los nodos los es. En el Paso1 se eligen todos los tramos rojos como tramos radiales y los tramos negros son tramos enmallados. Cuando se confecciona la lista de nodos radiales del Paso1, hay que tener en cuenta los nodos que pertenecen a ambos universos ya que los mismos son enmallados (Nodo A y Nodo B).

Figura 24. Subestaciones frontera

Nodo A

Nodo B

Por lo antes indicado los Tramos Nodo A y Nodo B se encuentran en ambas listas. Por lo tanto son tramos radiales sólo aquellos Radiales que no están en la lista de enmallados.

### Paso 4: Tramos de Subestación Dedicados:

Sobre la lista de 336 tramos de subestación dedicados indicada en la RE 244. Se encuentran según las calificaciones realizada en los puntos anteriores: Se encuentran que hay 287 Tramos radiales y 49 tramos enmallados. De los cuales 34 Tramos Radiales, 24 tramos enmallados están sujetos a regulación de precios.

En el anexo 2 se indican los resultados obtenidos para los tramos dedicados de la tabla de calificación.

## Confección de los tramos de transportes a partir de la matriz de conexión. “Armo Tramos\_r1.2020.05.08.0729.xlsx”

A partir del archivo “MatrizConexiones\_ITD\_20190320”, encontrado en la carpeta “Dedicadas sujetas a regulación de precios”, se confecciona la lista de tramos del sistema de transporte a considerar en el estudio.

Se identifican Nodo Inicial y Final de cada tramo a partir de la inspección de la matriz de conexión, localizando los unos de la matriz de conexión (excluyendo la diagonal).

Se identificaron 1667 Tramos que vinculan los 1562 Nodos definidos en la Matriz de Conexión.

* + **Verificación 1:** Se observa que dentro de la lista de tramos confeccionada con la Matriz de Conexión no se encuentran todos los tramos indicados en el Cuadro Sistema Dedicado. A continuación, se listan los tramos no encontrados.

Tabla 244. Tramos de Transporte pertenecientes al Sistema de Transmisión Dedicado

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **Tramo Transporte** | **Calificación** | **Área** |
| D\_3 | 403 069->940 069 | Dedicado | Area A |
| D\_10 | 940 069->Punta Negra 069 | Dedicado | Area A |
| D\_14 | Antucoya 110->Tap Antucoya 110 | Dedicado | Area A |
| D\_33 | Chacaya 110->Mejillones 110 | Dedicado | Area A |
| D\_187 | Tocopilla Booster 110->Tocopilla 220 | Dedicado | Area A |
| D\_260 | Tap Taltal 2 220->Paposo 220 | Dedicado | Area B |
| D\_268 | Aconcagua 110->Aconcagua 066 | Dedicado | Area C |
| D\_273 | Esperanza 066->Calera Centro 066 | Dedicado | Area C |
| D\_286 | Nueva Ventanas 220->Ventanas 110 | Dedicado | Area C |
| D\_287 | Quilapilun 220->SAG 220 | Dedicado | Area C |
| D\_300 | Carena 044->Lo Prado 044 | Dedicado | Area D |
| D\_308 | Los Maitenes 220->Confluencia Bronces 220 | Dedicado | Area D |
| D\_309 | Los Maitenes 220->La Ermita 220 | Dedicado | Area D |
| D\_335 | Antuco 220->Tap Trupan 220 | Dedicado | Area E |
| D\_357 | Cipreses 154->R. Melado 154 | Dedicado | Area E |
| D\_392 | Masisa 066->Fibranova 066 | Dedicado | Area E |
| D\_398 | Mineros 110->Maitenes 110 | Dedicado | Area E |
| D\_399 | Mineros 110->Sauzal 110 | Dedicado | Area E |
| D\_406 | Pangue 220->Tap Trupan 220 | Dedicado | Area E |
| D\_408 | Pehuenche 220->Ancoa 220 | Dedicado | Area E |
| D\_426 | Punta Cortes 220->Tuniche 220 | Dedicado | Area E |
| D\_429 | R. Melado 154->Itahue 154 | Dedicado | Area E |
| D\_430 | Ralco 220->Charrua 220 | Dedicado | Area E |
| D\_433 | Rucue 220->Charrua 220 | Dedicado | Area E |
| D\_455 | Tap Trupan 220->Charrua 220 | Dedicado | Area E |

## Asignación de Demanda y Generación a Nodos de la Matriz de Conexión. “Lista\_Tramos\_Nodos\_Paso\_1\_v3\_PMGD.2020.05.07.0730.xlsx”

En este archivo, encontrado en la carpeta “Dedicadas sujetas a regulación de precios”, se asigna la demanda máxima (libre y regulada) y la Potencia Instalada (Gen máxima) a los distintos nodos de la topología. Los archivos considerados son los siguientes:

* + Topología: El determinado en el punto anterior “Armo Tramos\_r1.2020.05.08.0729.xlsx”
  + Demanda: “DemandaAjustada\_ITD\_20190320.xlsx”.
  + Generación: “Centrales fase 1\_ITD\_20190320.xlsx”, es de mencionar que se excluye la generación indicada como “PMGD” de la tabla de asignaciones.

En la solapa “BarrasGenDem” se indican los nombres de los nodos, la demanda libre y regulada y la generación máxima asignada a cada uno de ellos.

## Calificación de los Tramos en Radiales y Enmallados. “Calificación Radiales método SE.2020.08.05.2036.xlsx”

En el archivo “**Calificación Radiales método SE .2020.08.05.2036.xlsx**”, encontrado en la carpeta “Dedicadas sujetas a regulación de precios”, se determinan los tramos radiales y enmallados según la definición indicada en la RE 244.

A partir de la lista de tramos, la demanda (libre y regulada) y generación en cada nodo, determinados en los pasos anteriores, su determina cuales son los tramos “Radiales y Enmallados” como así también la demanda libre, demanda regulada y generación máxima asociada a cada tramo radial.

Para ello se confecciono una planilla Excel recursiva. En la cual se confecciona una solapa denominada “Gxx”. Se generan tantas solapas como sean necesarias.

Para cada Etapa xx (“Gxx”), se analiza las topología, demandas e inyecciones de la etapa anterior, es de mencionar que en la Etapa 1 (G01), los datos de entrada corresponden a los tramos y demanda/inyecciones obtenidos en el Lista\_Tramos\_Nodos\_Paso\_1\_v3\_PMGD.2020.05.07.0730.xlsxEn cada solapa por lo tanto se realizan los siguientes cálculos:

Paso A: Se identifican los tramos que poseen un extremo (nodo) vinculado solo a otro nodo.

Paso B: Se indican estos tramos como radiales y se consideran las inyecciones y retiros aguas abajo para determinar la participación.

Paso C: Se trasladan las inyecciones y retiros desde la barra final a la barra inicial de cada tramo y se eliminan de la topología los tramos ya identificados como Radiales.

En la primera etapa (o iteración) se identificaron 616 tramos radiales, mientras que en la última etapa (o iteración solo se identifica 1 tramos.

Para este caso fueron necesarios 16 Etapas, en las cuales se identificaron 1197 tramos como radiales.

En la solapa Calificacion\_final se califican los tramos identificados como Radiales en “SinPotencia”, “Dedicado” y “Zonal” de acuerdo a la siguiente metodología.

* **SinPotencia**: Todos aquellos tramos Radiales que no poseen generación ni demanda (libre y regulada) asociada al tramo.
* **Dedicada**: Todos aquellos tramos Radiales en los cuales se cumple alguna de las siguientes relaciones[[49]](#footnote-49):
  1. El guarismo de generación del tramo sea superior al guarismo Alpha. (Generacion/Demanda) > Alpha.
  2. El guarismo de demanda del tramo sea superior al guarismo Beta. (Demanda Libre/Demanda Regulada) > Beta.
* **Zonal:** El resto de los tramos radiales no calificados se califican como Zonal.

Para todos los tramos identificados como Enmallados (no Radiales) se los califica como “Indefinidos”.

## Determinación del USO DEDICADO a REGULACIÓN DE PRECIO de los Tramos de transporte Radiales. “Uso dedicado tramos radiales v3.2020.05.14.2108.xlsx”

En el archivo “**Uso dedicado tramos radiales v3.2020.05.14.2108.xlsx**”, encontrado en la carpeta “Dedicadas sujetas a regulación de precios”, se determinan los tramos de transporte radiales y el uso sobre los mismos que la demanda regulada realiza. A partir de la calificación realizada en el paso anterior (Calificación de Tramos de transporte) se eliminan de la lista los tramos de transporte enmallados (indefinidos), Sin Potencia y los calificados como Zonal. Posteriormente eliminamos de la lista aquellos donde la demanda regulada es cero. Quedan solo los tramos de transporte que tiene demanda regulada.

Se encontraron un total de 55 tramos de transporte Radiales Calificados como Dedicados que tienen demanda regulada.

Para determinar el uso de la demanda regulada se determina la capacidad de transporte de cada tramo:

* Paso A: Se busca la capacidad de transporte en la solapa ‘Capacidad” del archivo “CalifInst\_fase2\_20200320.xlsx”.
* Paso B: De no encontrarse en el paso anterior se busca:
  + Para las Líneas: el tramo en la solapa “2.- Info. Tec. Secciones Tramo” del archivo “Reporte\_secciones-tramos.xlsx”, en donde se busca el tramo y se obtiene la corriente admisible para una temperatura de “Con Sol 25°C”.
  + Para los Trafos: se busca el tramo en la solapa “Inf BD Tabla Trafos”
* Paso C: para Líneas no encontradas en el Paso B se realiza el promedio entre todos los tramos de la misma tensión nominal.

A partir de las capacidades de transporte de cada tramo y con la demanda regulada asignada a cada uno de ellos se determina el uso regulado de cada tramo y el uso ponderado total de la demanda regulada.

Es de mencionar que el promedio ponderado del uso regulado de Tramos radiales es del 77%. En la Tabla 245 se indican los % de uso regulado de cada tramo.

Tabla 245. Uso regulado de tramos radiales

| **Tramo Transporte** | **Nodo A** | **Nodo B** | **Capacidad de Transporte**  **MVA** | **Dem. Regulada**  **MW** | **Uso Regulado**  **%** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Los Vilos 220->Choapa 220 | Los Vilos 220 | Choapa 220 | 150 | 32.097 | 21% |
| Nueva Alto Melipilla 220->Rapel 220 | Nueva Alto Melipilla 220 | Rapel 220 | 684 | 154.001 | 23% |
| Rapel 220->Central Rapel 220 | Rapel 220 | Central Rapel 220 | 383 | 28.367 | 7% |
| Maipo 220->Maipo 110 | Maipo 220 | Maipo 110 | 60 | 6.853 | 11% |
| Charrua 220->Quilleco 220 | Charrua 220 | Quilleco 220 | 395 | 5.198 | 1% |
| Charrua 220->Cholguan STS 220 | Charrua 220 | Cholguan STS 220 | 511 | 13.658 | 3% |
| Diego de Almagro 110->Tap Chañares 110 | Diego de Almagro 110 | Tap Chañares 110 | 74 | 5.917 | 8% |
| Diego de Almagro 110->Central Javiera 110 | Diego de Almagro 110 | Central Javiera 110 | 47 | 3.877 | 8% |
| Oxidos Planta 110->Central Javiera 110 | Oxidos Planta 110 | Central Javiera 110 | 53 | 3.877 | 7% |
| Oxidos Planta 110->Tap Las Luces 110 | Oxidos Planta 110 | Tap Las Luces 110 | 83 | 3.877 | 5% |
| Diego de Almagro 220->Seccionadora Francisco 220 | Diego de Almagro 220 | Seccionadora Francisco 220 | 235 | 1.084 | 0% |
| Tierra Amarilla 110->Copayapu 110 | Tierra Amarilla 110 | Copayapu 110 | 105 | 33.918 | 32% |
| Tierra Amarilla 110->Tierra Amarilla 023 | Tierra Amarilla 110 | Tierra Amarilla 023 | 30 | 14.726 | 49% |
| Maitencillo 110->Huasco 110 | Maitencillo 110 | Huasco 110 | 75 | 3.904 | 5% |
| Choapa 110->Choapa 220 | Choapa 110 | Choapa 220 | 120 | 32.097 | 27% |
| Tap La Laja 110->Tap Las Vizcachas 110 | Tap La Laja 110 | Tap Las Vizcachas 110 | 391 | 3.903 | 1% |
| Tap La Laja 110->Queltehues 110 | Tap La Laja 110 | Queltehues 110 | 79 | 3.903 | 5% |
| Queltehues 012->Queltehues 110 | Queltehues 012 | Queltehues 110 | 56 | 3.903 | 7% |
| Pirque 110->Maipo 110 | Pirque 110 | Maipo 110 | 19 | 6.853 | 35% |
| Central Rapel 066->Central Rapel 220 | Central Rapel 066 | Central Rapel 220 | 300 | 28.367 | 9% |
| Antillanca 220->Antillanca 110 | Antillanca 220 | Antillanca 110 | 200 | 25.000 | 12% |
| Antillanca 220->Rahue 220 | Antillanca 220 | Rahue 220 | 117 | 25.000 | 21% |
| Antillanca 110->Aihuapi 110 | Antillanca 110 | Aihuapi 110 | 64 | 12.210 | 19% |
| Antillanca 110->Chirre 110 | Antillanca 110 | Chirre 110 | 107 | 12.790 | 12% |
| Quilleco 220->Rucue 220 | Quilleco 220 | Rucue 220 | 395 | 5.198 | 1% |
| Rucue 220->Mampil 220 | Rucue 220 | Mampil 220 | 230 | 2.172 | 1% |
| Talca 066->Tap San Clemente Transnet 066 | Talca 066 | Tap San Clemente Transnet 066 | 53 | 8.817 | 17% |
| Curillinque 154->Cipreses 154 | Curillinque 154 | Cipreses 154 | 143 | 0.061 | 0% |
| Curillinque 154->Itahue 154 | Curillinque 154 | Itahue 154 | 216 | 0.061 | 0% |
| Rio Tolten 220->Rio Tolten 110 | Rio Tolten 220 | Rio Tolten 110 | 60 | 11.203 | 19% |
| Seccionadora Francisco 220->Tap Taltal 1 220 | Seccionadora Francisco 220 | Tap Taltal 1 220 | 383 | 1.084 | 0% |
| Tap Taltal 1 220->Paposo 220 | Tap Taltal 1 220 | Paposo 220 | 383 | 1.084 | 0% |
| Cerrillos 110->Los Loros 110 | Cerrillos 110 | Los Loros 110 | 62 | 13.542 | 22% |
| Tap El Manzano 220->El Manzano 220 | Tap El Manzano 220 | El Manzano 220 | 489 | 10.607 | 2% |
| El Manzano 220->El Manzano 023 | El Manzano 220 | El Manzano 023 | 80 | 10.607 | 13% |
| Santa Rosa 066->Alhue 066 | Santa Rosa 066 | Alhue 066 | 45 | 5.183 | 12% |
| Alhue 066->Alhue 023 | Alhue 066 | Alhue 023 | 20 | 5.183 | 26% |
| Lo Miranda 066->Lo Miranda 015 | Lo Miranda 066 | Lo Miranda 015 | 37 | 10.018 | 27% |
| Chiloe 110->Degañ 110 | Chiloe 110 | Degañ 110 | 48 | 11.771 | 25% |
| Degañ 110->Degañ 024 | Degañ 110 | Degañ 024 | 30 | 11.771 | 39% |
| Osorno 066->Pilmaiquen 066 | Osorno 066 | Pilmaiquen 066 | 56 | 12.585 | 22% |
| Angol 066->Deuco 066 | Angol 066 | Deuco 066 | 54 | 1.000 | 2% |
| Tres Pinos 066->Lebu 066 | Tres Pinos 066 | Lebu 066 | 27 | 5.249 | 20% |
| Cunco 110->Rio Tolten 110 | Cunco 110 | Rio Tolten 110 | 60 | 11.203 | 19% |
| Tarapaca 220->TGTAR PMT | Tarapaca 220 | TGTAR PMT | 3 | 2.911 | 97% |
| Dolores 023->Tap Dolores 110 | Dolores 023 | Tap Dolores 110 | 2 | 0.240 | 12% |
| Dolores 023->Dolores 13.8 | Dolores 023 | Dolores 13.8 | 0 | 0.240 | 80% |
| Iquique 066->Pozo Almonte 066 | Iquique 066 | Pozo Almonte 066 | 48 | 11.612 | 24% |
| Lagunas 220->Lagunas 023 | Lagunas 220 | Lagunas 023 | 18 | 0.945 | 5% |
| TGTAR 11.5->TGTAR PMT | TGTAR 11.5 | TGTAR PMT | 3 | 2.911 | 97% |
| Pozo Almonte 110->Pozo Almonte 066 | Pozo Almonte 110 | Pozo Almonte 066 | 20 | 17.808 | 89% |
| Pozo Almonte PMT->Pozo Almonte 13.8 | Pozo Almonte PMT | Pozo Almonte 13.8 | 12 | 11.087 | 92% |
| Esmeralda 110->Tap Uribe 110 | Esmeralda 110 | Tap Uribe 110 | 104 | 1.860 | 2% |
| Uribe 110->Tap Uribe 110 | Uribe 110 | Tap Uribe 110 | 110 | 1.860 | 2% |
| Pozo Almonte 066->Tap Tamarugal 066 | Pozo Almonte 066 | Tap Tamarugal 066 | 9 | 6.196 | 68% |

## Determinación del USO DEDICADO a REGULACIÓN DE PRECIO de los tramos de Subestaciones Radiales. “Uso dedicado Subestaciones radiales v3.2020.05.15.0654.xlsx”

En el archivo “**Uso dedicado Subestaciones radiales v3.2020.05.15.0654.xlsx**”, encontrado en la carpeta “Dedicadas sujetas a regulación de precios”, se determinan las subestaciones radiales y el uso sobre los mismos que la demanda regulada realiza.

A partir de la calificación realizada en el paso anterior (Calificación de Tramos), se eliminan de la lista los tramos de transporte enmallados (indefinidos), Sin Potencia y los calificados como Zonal. Posteriormente se elimina de la lista aquellos donde la demanda regulada es cero. Quedan sólo los tramos de transporte que tiene demanda regulada.

* Paso1: A partir de la lista de tramos de transporte Radiales obtenida en la etapa de (Calificación de Tramos) se seleccionan todos aquellos tramos de transporte radiales que tienen demanda regulada distinto de cero. De esta selección quedan 585 tramos de transporte (entre tramos de línea y tramos de trafo).
* Paso2: En esta etapa se seleccionan los tramos de subestación radiales con demanda regulada y que fueron calificadas en el Informe de Calificación como Dedicadas.
  + Paso2a: Con la lista de tramos del Paso1 se obtiene la lista de Subestaciones Radiales que están asociadas a un tramo radial con demanda regulada. Se obtienen 481 tramos de subestación.
  + Paso2b: Se identifica en el informe de calificación (Resumen SE 244) la calificación de cada uno de los 481 tramos de subestación seleccionados.
  + Paso2c: Se eliminan de la lista del Paso2b los tramos de subestación identificados como “Nacional” o “Zonal”. Quedan un total de 62 tramos de subestación.
* Paso3: En esta etapa se determina para cada uno de los 62 tramos de subestación la participación ponderada que la demanda regulada tiene sobre todas las líneas radiales que convergen a dicha subestación.
  + Paso 3a. De la lista obtenida en el Paso1, se eliminan los tramos de trafo, quedando así 374 tramos de línea.
  + Paso 3b. Se seleccionan aquellos tramos de línea del Paso3a que convergen a alguna de las 62 subestaciones del Paso2. Queda una lista de 80 Tramos de Línea.
  + Paso 3c: Para la lista del paso anterior se determina la capacidad de transporte de cada tramo de línea. (con la misma metodología indicada el Uso de Tramos Dedicados).
  + Paso3d: Se asigna a cada Subestación la demanda regulada de cada tramo convergente y se lo pondera por el uso que la misma hace sobre el tramo de línea.
* El promedio ponderado del uso regulado de subestaciones radiales es del 13.38%. En la Tabla 246 se indican los % de uso regulado de cada subestación.

Tabla 246. Uso Regulado de Subestaciones Radiales

| **Subestación** | **Capacidad** | **Uso Dedicado** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **MVA** | **MW** | **%** |
| (Ei1) El Salto-Tap Recoleta - San Cristobal | 409 | 122 | 29.89% |
| (Ei1) Tap Quiani-Quiani | 62 | 23 | 37.18% |
| Aihuapi | 104 | 16 | 15.61% |
| Alhue | 45 | 5 | 11.51% |
| Ancud reg | 181 | 22 | 12.35% |
| Antillanca | 288 | 50 | 17.39% |
| Central Javiera | 156 | 8 | 4.97% |
| Central Rapel | 455 | 57 | 12.48% |
| Chirre | 107 | 13 | 12.01% |
| Choapa | 283 | 64 | 22.68% |
| Cholguan STS | 511 | 14 | 2.67% |
| Cipreses | 143 | 0 | 0.04% |
| Cunco | 60 | 11 | 18.67% |
| Curanilahue Norte | 155 | 73 | 47.00% |
| Curillinque | 358 | 0 | 0.03% |
| Degañ | 48 | 12 | 24.61% |
| Deuco | 108 | 1 | 0.92% |
| El Manzano | 489 | 11 | 2.17% |
| Enlace Imperial | 84 | 45 | 53.79% |
| Gamboa | 49 | 47 | 96.19% |
| Guardia Marina | 135 | 32 | 23.95% |
| Huasco | 75 | 4 | 5.17% |
| Iquique | 48 | 12 | 24.19% |
| La Mision | 42 | 1 | 2.39% |
| La Polvora | 809 | 501 | 61.87% |
| Larqui | 42 | 1 | 2.39% |
| Lebu | 27 | 5 | 19.79% |
| Llollelhue | 24 | 9 | 36.32% |
| Los Loros | 62 | 14 | 21.87% |
| Los Tilos | 84 | 50 | 59.71% |
| Los Varones | 180 | 48 | 26.48% |
| Mampil | 230 | 2 | 0.94% |
| Mayaca | 135 | 1 | 0.74% |
| Nueva Pozo Almonte | 183 | 61 | 33.21% |
| Nueva Tres Esquinas | 126 | 22 | 17.61% |
| Oxidos Planta | 165 | 8 | 4.69% |
| Padre Hurtado | 135 | 1 | 0.74% |
| Paposo | 640 | 2 | 0.34% |
| Paso Hondo | 42 | 1 | 2.39% |
| Pilmaiquen | 56 | 13 | 22.47% |
| Quelentaro B | 30 | 15 | 48.84% |
| Queltehues | 158 | 4 | 2.48% |
| Quilleco | 751 | 10 | 1.38% |
| Quilmos 2 | 42 | 1 | 2.39% |
| Remehue | 42 | 1 | 2.39% |
| Renca | 819 | 113 | 13.83% |
| Rio Negro | 145 | 50 | 34.73% |
| Rio Tolten | 60 | 11 | 18.67% |
| Rucue | 586 | 7 | 1.26% |
| Seccionadora Francisco | 591 | 2 | 0.37% |
| Tap Chañares | 174 | 12 | 6.80% |
| Tap La Laja | 643 | 8 | 1.21% |
| Tap Las Luces | 113 | 8 | 6.88% |
| Tap Mayaca | 135 | 1 | 0.74% |
| Tap Quilmos 2 | 84 | 2 | 2.39% |
| Tap San Clemente Transnet | 95 | 18 | 18.56% |
| Tap Taltal 1 | 640 | 2 | 0.34% |
| Tap Tamarugal | 86 | 12 | 14.41% |
| Tap Uribe | 215 | 4 | 1.73% |
| Tierra Amarilla | 229 | 53 | 23.19% |
| Uribe | 110 | 2 | 1.68% |
| Ventanas | 83 | 45 | 54.69% |

## Determinación del USO DEDICADO a REGULACIÓN DE PRECIO de los Tramos de transporte Enmallados. “Uso dedicado tramos Enmallados220.2020.08.12.0000.xlsx”

En el archivo “**Uso dedicado tramos enmallados220.2020.08.12.0000.xlsx**”, encontrado en la carpeta “Dedicadas sujetas a regulación de precios”, se determinan los tramos enmallados y el uso sobre los mismos que la demanda regulada realiza.

* Se Toma el listado de indicados en el archivo “Resumen\_Salida\_37.08-62.92.xlsx” proveniente del informe de calificación.
* Paso1. Búsqueda Calificación en RE 244, para determinar el universo de tramos enmallados dedicados.
  + Se realiza una primera búsqueda de Tramos A->B o Tramo B->a en Resumen Lineas y Resumen Trafos. Como resultado de la misma se encuentran 125 Tramos Dedicados y 402 tramos #N/A.
  + De los #N/A se editan los nodos (se eliminan los “(Ei1)” y se encuentran otros 52 tramos, de los cuales 5 son dedicados.
  + Para los restantes tramos no identificados se asume la Precalificación indicada en el listado inicial, de los cuales se agrega un tramo dedicado.
  + Quedan como consecuencia un total de 131 Tramos Dedicados.
* Paso2. De los 131 tramos seleccionados en el paso 1, se buscan en la red calificada a partir de la Matriz de Conexión los tramos enmallados. Como resultado de este filtrado quedan los siguientes 28 Tramos.

Tabla 247. Tramos de Transporte pertenecientes al Sistema de Transmisión Dedicado

| **Tramo** |
| --- |
| Chuquicamata 110->SE 10A 110 |
| Chuquicamata 110->SE K1 110 |
| Chuschampis 110->Castilla 110 |
| Cipreses 154->R. Melado 154 |
| Dos Amigos 110->Pajonales 110 |
| El Negro 110->Alto Norte 110 |
| Maitencillo 110->Punta Toro 110 |
| Mineros 110->Sauzal 110 |
| Punta Toro 110->Chuschampis 110 |
| Salar 110->SE KM6 110 I |
| Salar 110->SE KM6 110 II |
| SE 10 110->SE K1 110 |
| SE 10A 110->SE 10 110 |
| SE A 110->Chuquicamata 110 I |
| SE A 110->Chuquicamata 110 II |
| SE KM6 110->Chuquicamata 110 |
| SE KM6 110->SE 10A 110 |
| Tamaya 110->Salar 110 |
| Tamaya 110->SE A 110 |
| Tocopilla 110->SE A 110 I |
| Tocopilla 110->SE A 110 II |
| Tocopilla 110->Tamaya 110 I |
| Tocopilla 110->Tamaya 110 II |
| Chuquicamata 220->Chuquicamata 110 I |
| Chuquicamata 220->Chuquicamata 110 II |
| Nueva Ventanas 220->Ventanas 110 |
| Salar 220->Salar 110 |

* Paso3. Con los GLDF de cada tramo y la capacidad de transporte de los mismos de determina el porcentaje de uso regulado y promedio ponderado

El promedio ponderado del uso regulado de tramos enmallados es del 5.83%. En la Tabla 248 se indican los % de uso regulado de cada tramo.

Tabla 248. Uso Regulado de Tramos de transporte Enmallados

| **Tramo transporte** | **Cap.Trans MVA** | **Uso %** |
| --- | --- | --- |
| Chuquicamata 110->SE 10A 110 | 122 | 1.34% |
| Chuquicamata 110->SE K1 110 | 122 | 1.25% |
| Chuschampis 110->Castilla 110 | 51 | 23.09% |
| Cipreses 154->R. Melado 154 | 107 | 17.06% |
| Dos Amigos 110->Pajonales 110 | 79 | 51.06% |
| El Negro 110->Alto Norte 110 | 81 | 13.70% |
| Maitencillo 110->Punta Toro 110 | 51 | 19.72% |
| Mineros 110->Sauzal 110 | 83 | 3.27% |
| Punta Toro 110->Chuschampis 110 | 51 | 23.11% |
| Salar 110->SE KM6 110 I | 122 | 1.39% |
| Salar 110->SE KM6 110 II | 122 | 1.39% |
| SE 10 110->SE K1 110 | 122 | 1.25% |
| SE 10A 110->SE 10 110 | 218 | 1.25% |
| SE A 110->Chuquicamata 110 I | 122 | 2.43% |
| SE A 110->Chuquicamata 110 II | 122 | 2.43% |
| SE KM6 110->Chuquicamata 110 | 122 | 1.39% |
| SE KM6 110->SE 10A 110 | 122 | 1.39% |
| Tamaya 110->Salar 110 | 132 | 6.67% |
| Tamaya 110->SE A 110 | 132 | 6.86% |
| Tocopilla 110->SE A 110 I | 82 | 6.85% |
| Tocopilla 110->SE A 110 II | 50 | 6.84% |
| Tocopilla 110->Tamaya 110 I | 89 | 6.81% |
| Tocopilla 110->Tamaya 110 II | 89 | 6.76% |
| Chuquicamata 220->Chuquicamata 110 I | 120 | 0.95% |
| Chuquicamata 220->Chuquicamata 110 II | 120 | 0.95% |
| Nueva Ventanas 220->Ventanas 110 | 300 | 27.84% |
| Salar 220->Salar 110 | 120 | 1.84% |
| Andes 220->Nueva Zaldivar 220 I | 347 | 2.60% |
| Andes 220->Nueva Zaldivar 220 II | 347 | 2.61% |
| Andes 220->Oeste 220 | 263 | 1.41% |
| Capricornio 220->Mantos Blancos 220 | 305 | 9.67% |
| Chacaya 220->Capricornio 220 | 305 | 12.95% |
| Chacaya 220->Crucero 220 | 269 | 14.96% |
| Chacaya 220->El Cobre 220 I | 467 | 10.02% |
| Chacaya 220->El Cobre 220 II | 467 | 10.02% |
| Chacaya 220->Mejillones 220 | 120 | 16.00% |
| Chimborazo 220->Domeyko 220 | 310 | 1.00% |
| Domeyko 220->Escondida 220 | 310 | 1.18% |
| Domeyko 220->OGP1 220 | 355 | 0.59% |
| El Cobre Aux 220->El Cobre 220 | 278 | 3.96% |
| El Cobre Aux 220->Esperanza 220 I | 278 | 3.39% |
| El Cobre Aux 220->Esperanza 220 II | 278 | 3.39% |
| Encuentro 220->Collahuasi 220 I | 193 | 18.07% |
| Encuentro 220->Collahuasi 220 II | 221 | 18.05% |
| Esperanza Aux 220->Centinela 220 I | 278 | 3.49% |
| Esperanza Aux 220->Esperanza 220 II | 278 | 3.49% |
| Farellones 220->Chimborazo 220 | 310 | 1.00% |
| Laberinto 220->Oeste 220 | 272 | 1.12% |
| Laberinto Aux 2 220->El Cobre 220 | 272 | 6.40% |
| Laberinto Aux 2 220->Laberinto 220 | 272 | 6.40% |
| Laberinto Aux 220->Laberinto 220 | 272 | 5.16% |
| Lagunas 220->Collahuasi 220 I | 171 | 10.78% |
| Lagunas 220->Collahuasi 220 II | 171 | 10.78% |
| Mantos Blancos 220->Laberinto 220 | 278 | 16.76% |
| Mejillones 220->O Higgins 220 | 310 | 17.70% |
| Nueva Chuquicamata Aux 2 220->Nueva Chuquicamata 220 | 436 | 7.12% |
| Nueva Zaldivar 220->Sulfuros 220 | 293 | 4.81% |
| Nueva Zaldivar 220->Zaldivar 220 | 309 | 1.60% |
| O Higgins 220->Farellones 220 | 246 | 1.00% |
| O Higgins 220->Puri 220 | 246 | 1.00% |
| O Higgins 220->SE Bombeo 2 220 | 310 | 0.90% |
| OGP1 220->Nueva Zaldivar 220 | 355 | 0.98% |
| Palestina 220->Llanos 220 | 310 | 0.91% |
| Puri 220->Domeyko 220 | 310 | 1.00% |
| SE Bombeo 2 220->Llanos 220 | 310 | 0.90% |
| SE Bombeo 3 220->Palestina 220 | 310 | 1.01% |
| SE Bombeo 4 220->Domeyko 220 | 310 | 1.01% |
| SE Bombeo 4 220->SE Bombeo 3 220 | 310 | 1.01% |
| Sulfuros 220->Domeyko 220 | 355 | 3.01% |
| Zaldivar 220->Escondida 220 | 355 | 2.55% |

## Determinación del USO DEDICADO a REGULACIÓN DE PRECIO de los Tramos de subestación Enmallados. “Uso Dedicado Subestaciones Enmalladas.2020.08.12.1200.xlsx”

En el archivo “**Uso Dedicado Subestaciones Enmalladas.2020.08.12.1200.xlsx**”, encontrado en la carpeta “Dedicadas sujetas a regulación de precios”, se determinan las subestaciones enmalladas y el uso sobre las mismas que la demanda regulada realiza. A continuación, se describe el procedimiento realizado:

* Paso1: Se filtran desde la Lista de Tramos obtenida de la Matriz de Conexión, los tramos Radiales. Quedan 1197 tramos radiales.
* Paso2: Selección de las Subestaciones Enmalladas Dedicadas.
  + Paso2a: Con la lista obtenida en el Paso1, se determinan las Subestaciones Dedicadas que son Radiales. (se obtienen 858 Subestaciones).
  + Paso2b: A partir de la lista de Subestaciones Dedicadas (RE 244) que comprende a las 336 Subestaciones dedicadas, se descartan aquellas comprendidas en el Listado del Paso2a.
  + De las obtenidas en el Paso2a, se filtran las Dedicadas y así se obtiene el listado final de 24 Subestaciones Enmalladas Dedicadas.
* Paso3: A partir de los tramos contenidos en la hoja “Resumen\_Salida\_37.08-62.92”, que sean solo tramos de línea y no de transformación, realizar el análisis de que tramos llegan a cada una de las subestaciones que se determinaron en el Paso2 anterior. Se obtiene de esa forma 20 subestaciones Enmalladas Dedicadas con uso regulado, a las cuales llegan 45 tramos.
* Paso4. Para determinar el uso porcentaje de uso regulado de cada subestación, se pondera el uso regulado (GLDF) con la capacidad de transporte de cada tramo de línea que convergen a cada subestación.

El promedio ponderado del uso regulado de subestaciones enmalladas es del 5.91%. En la tabla 248 se indican los % de uso regulado de cada subestación.

Tabla 249. Uso Regulado de Subestaciones Enmallados

| **Subestación** | **Capacidad** | **Uso Dedicado** | **Uso Dedicado** |
| --- | --- | --- | --- |
| **MVA** | **MVA** | % |
| **Alto Norte** | 80.7 | 11.1 | 13.70% |
| **Chimborazo** | 651.1 | 6.5 | 1.00% |
| **Collahuasi** | 1024.3 | 147.7 | 14.42% |
| **Farellones** | 571.3 | 5.7 | 1.00% |
| **Nueva Zaldivar** | 2418.3 | 51.8 | 2.14% |
| **Palestina** | 651.1 | 6.3 | 0.96% |
| **Puri** | 571.3 | 5.7 | 1.00% |
| **SE 10** | 360.5 | 4.5 | 1.25% |
| **SE 10A** | 489.8 | 6.4 | 1.31% |
| **SE A** | 752 | 31.1 | 4.14% |
| **SE Bombeo 2** | 651.1 | 5.9 | 0.90% |
| **SE Bombeo 3** | 651.1 | 6.6 | 1.01% |
| **SE Bombeo 4** | 651.1 | 6.6 | 1.01% |
| **SE K1** | 258.7 | 3.2 | 1.25% |
| **Sulfuros** | 666.9 | 25.3 | 3.80% |
| **Tamaya** | 484.3 | 32.8 | 6.78% |
| **Zaldivar** | 682.5 | 14.5 | 2.12% |
| **Chuschampis** | 114.2 | 26.4 | 23.10% |
| **R. Melado** | 315.3 | 53.8 | 17.06% |
| **Tap Trupan** | 1625.2 | 356.3 | 21.93% |
| **Ponderado** | 13671 | 808 | 5.91% |

## Casos especiales

Todos aquellos tramos de transporte dedicados indicados en la RE 244 que no fueran anteriormente analizado se trataran como casos especiales. Se procede de la siguiente forma:

* Paso 1: detectan inicialmente los tramos de transporte no incluidos en la matriz de conexión. Quedan sin encontrar 29 tramos de transporte.
* Paso 2: Se buscan los tramos antes indicados en la hoja de “Resumen\_Salida\_37.08-62.92” en la cual se encuentran cinco tramos de los cuales uno tiene calificación de Zonal (se lo califica como especial). Quedan por los tanto 25 tramos de transporte sin poder calificar.
* Paso3: Al grupo de tramos de transporte determinados en el paso 2 se le agregan los siguientes 5 tramos, conformando un universo de 30 casos especiales.

Tabla 250. Tramos especiales extra

|  |
| --- |
| **Tramos especiales extra** |
| Diego de Almagro 110->Llanta 110 |
| Diego de Almagro 110->PV Salvador 110 |
| Llanta 110->El Salvador 110 |
| PV Salvador 110->El Salvador 110 |
| La Negra 110->Alto Norte 110 |

En la tabla siguiente se indican los tramos especiales.

Tabla 251. Tramo de transporte Especiales

| **Tramo Transporte Ex. 244** | **Especiales** |
| --- | --- |
| Aconcagua 110->Aconcagua 066 | Especial |
| Ei01 Antillanca 110->Lican 110->Licán 110 | Especial |
| Antillanca 110->Ei01 Antillanca 110->Lican 110 | Especial |
| 940 069->Punta Negra 069 | Especial |
| Antucoya 110->Tap Antucoya 110 | Especial |
| Diego de Almagro 110->Llanta 110 | Especial |
| Diego de Almagro 110->PV Salvador 110 | Especial |
| Llanta 110->El Salvador 110 | Especial |
| PV Salvador 110->El Salvador 110 | Especial |
| Esperanza 066->Calera Centro 066 | Especial |
| Quilapilun 220->SAG 220 | Especial |
| 403 069->940 069 | Especial |
| Carena 044->Lo Prado 044 | Especial |
| Los Maitenes 220->Confluencia Bronces 220 | Especial |
| Los Maitenes 220->La Ermita 220 | Especial |
| Chacaya 110->Mejillones 110 | Especial |
| Antuco 220->Tap Trupan 220 | Especial |
| Masisa 066->Fibranova 066 | Especial |
| Mineros 110->Maitenes 110 | Especial |
| Pangue 220->Tap Trupan 220 | Especial |
| Pehuenche 220->Ancoa 220 | Especial |
| Punta Cortes 220->Tuniche 220 | Especial |
| R. Melado 154->Itahue 154 | Especial |
| Ralco 220->Charrua 220 | Especial |
| Rucue 220->Charrua 220 | Especial |
| Tap Trupan 220->Charrua 220 | Especial |
| La Negra 110->Alto Norte 110 | Especial |
| Collahuasi 220->Quebrada Blanca 220 | Especial |
| Tap El Loa 220->Crucero 220 | Especial |
| Rio Tolten 110->Melipeuco 110 | Especial |

Para estos tramos de transporte especiales, se determina la demanda regulada y la demanda libre asociada al nodo inicial y final de cada uno de los mismos y se promedian dichas demandas para determinar el uso dedicado a regulación de precios calculando el guarismo entre la demanda regulada y la capacidad de transporte, y se eliminan los tramos sin demanda regulada asignada.

En la tabla siguiente se indican los resultados obtenidos.

Tabla 252. Tabla de Uso Regulado de tramo de transporte especiales

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tramo Transporte Ex. 244** | **Especiales** | **MVA** | **% Uso** |
| Chacaya 110->Mejillones 110 | Especial | 121.9 | 0.98% |
| Pehuenche 220->Ancoa 220 | Especial | 517.5 | 0.08% |
| Rucue 220->Charrua 220 | Especial | 395.3 | 0.38% |

## Subestaciones Frontera

En el archivo “**Uso Dedicado Subestaciones Frontera.2020.09.11.0900.xlsx**”, encontrado en la carpeta “Dedicadas sujetas a regulación de precios”, se determinan las subestaciones fronteras y el uso sobre las mismas que la demanda regulada realiza. A continuación, se describe el procedimiento realizado:

Las subestaciones frontera son identificadas entre las descartadas en los casos de subestaciones radiales y que poseen algún tramo de tranporte calificado como enmallado. Al igual que para las subestaciones enmalladas, para determinar el uso porcentaje de uso regulado de cada subestación, se pondera el uso regulado (GLDF) con la capacidad de transporte de cada tramo de línea que convergen a cada subestación.

Tabla 253. Tramos de subestaciones Frontera

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tramo Subestaciones 244** | **Calificacion** | **% de uso** |
| Tocopilla | Frontera | 12.12% |
| Mejillones | Frontera | 17.01% |
| Renca | Frontera | 81.21% |
| Ventanas | Frontera | 35.63% |
| Chacaya | Frontera | 12.31% |

## Resumen de resultados

En el archivo “Archivo Resumen Subestaciones.2020.09.21.1800.xlsx”, encontrado en la carpeta “Dedicadas sujetas a regulación de precios”, se unen los resultados de la determinación del uso dedicado de subestaciones dedicadas. Este archivo esta vinculado con los archivos: “Uso dedicado Subestaciones Radiales v3 2020.05.0654.xlsx”, Uso Dedidado Subestaciones Enmalladas.2020.08.12.1200.xlsx” y “Uso dedicado subestaciones Frontera.2020.09.11.0900.xlsx”.

En el archivo “Archivo Resumen Tramos.2020.09.19.0000.xlsx”, encontrado en la carpeta “Dedicadas sujetas a regulación de precios”, se unen los resultados de la determinación del uso dedicado de tramos dedicados. Este archivo esta vinculado con los archivos: “Uso Dedicado Tramos Enmallados220.2020.08.12.0000.xlsx, Tramos\_Dedicados.2020.09.19.0000.xlsx que se vincula al Uso Dedicado Tramos Radiales v3 2020.05.14.2108.xlsx.

En el archivo “Archivo Final Subestaciones dedicadas VF.2020.09.22 HOMOLOGADOS.xlsx” se realiza el listado final a partir de la consideración del valor máximo del guarismo beta y el filtrado de los tramos homologados con la BD (que se encuentran cargados en la BD) a partir del archivo resumen descripto en los párrafo anteriores.

En el archivo “Archivo Final Archivo Final Lineas Dedicadas VF.2020.10.29-HOMOLOGADO-version final.con.link.xlsx”, encontrado en la carpeta “Dedicadas sujetas a regulación de precios”, se confecciona el listado final de los tramos dedicados y su correpondiente uso dedicado, en este archivo se considera el valor máximo del guarismo beta y el filtrado de aquellos tramos homolagados con la BD (que se encuentran cargados en la BD), obteniéndose el listado final.

En la tabla siguiente se indican los resultados obtenidos para todos los tramos dedicados de la tabla de la Calificación.

Tabla 254. Tramos de transporte dedicados

| **Tramo Transporte 244** | **Trafos-Lineas** | **Sujetas a regulación de precio Si/No** | **Radial-enmallado** | **% de uso** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Antucoya 110->Antucoya 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Antucoya 220->Antucoya 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Arica Diesel 066->Arica Diesel 13.8 | Trafos | No | Radial |  |
| Arica Diesel 066->Arica Diesel 4.16 | Trafos | No | Radial |  |
| Arica Diesel 6.6->Arica Diesel 13.8 | Trafos | No | Radial |  |
| Atacama 220->Atacama 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Barriles 220->Barriles 110 | Trafos | No | Radial |  |
| Bombeo 1 Sierra Gorda 220->Bombeo 1 Sierra Gorda 110 | Trafos | No | Radial |  |
| Chacaya 220->Chacaya 110 | Trafos | No | Radial |  |
| Chapiquiña 066->Chapiquiña 003 | Trafos | No | Radial |  |
| Chuquicamata 110->Chuquicamata 220 | Trafos | Si | Enmallado | 1.90% |
| Coloso 220->Coloso 13.8 | Trafos | No | Radial |  |
| CTTAR 13.8->CTTAR 6.9 | Trafos | No | Radial |  |
| Dolores 023->Dolores 13.8 | Trafos | Si | Radial | 37.10% |
| El Aguila 066->El Aguila 13.8 | Trafos | No | Radial |  |
| El Cobre 220->El Cobre 023 | Trafos | No | Radial |  |
| El Lince 110->El Lince 023 | Trafos | No | Radial |  |
| El Negro 110->El Negro 023 | Trafos | No | Radial |  |
| El Tesoro 220->El Tesoro 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Escondida 220->Escondida 069 | Trafos | No | Radial |  |
| Iquique Diesel 066->Iquique Diesel 13.8 | Trafos | No | Radial |  |
| La Cruz 220->La Cruz 066 | Trafos | No | Radial |  |
| Laguna Seca 220->Laguna Seca 069 | Trafos | No | Radial |  |
| Lagunas 220->Lagunas 023 | Trafos | Si | Radial | 5.25% |
| Llamara 066->Llamara 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Llanos 220->Llanos 066 | Trafos | No | Radial |  |
| Mantos Blancos 023->Mantos Blancos 220 | Trafos | No | Radial |  |
| Minsal 110->Minsal 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Norgener 220->Norgener 13.8 | Trafos | No | Radial |  |
| Nueva Victoria 220->Nueva Victoria 066 | Trafos | No | Radial |  |
| Oeste 220->Oeste 110 | Trafos | No | Radial |  |
| OGP1 220->OGP1 069 | Trafos | No | Radial |  |
| Pozo Almonte 110->Pozo Almonte 066 | Trafos | Si | Radial | 37.10% |
| Salar 220->Salar 110 | Trafos | Si | Enmallado | 1.84% |
| Sur Viejo 066->Sur Viejo 023 | Trafos | No | Radial |  |
| TGTAR 11.5->TGTAR PMT | Trafos | Si | Radial | 37.10% |
| Choapa 110->Choapa 220 | Trafos | Si | Radial | 26.75% |
| Dos Amigos 110->Dos Amigos 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Las Piedras 110->Las Piedras 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Olivos 110->Olivos 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Oxidos Planta 110->Oxidos Planta 033 | Trafos | No | Radial |  |
| Pajonales 110->Pajonales 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Plantas 13.8->Plantas 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Punitaqui 110->Punitaqui 13.2 | Trafos | No | Radial |  |
| Tierra Amarilla 110->Tierra Amarilla 023 | Trafos | Si | Radial | 37.10% |
| Aconcagua 110->Aconcagua 012 | Trafos | No | Radial |  |
| Aconcagua 110->Aconcagua 066 | Trafos | No | Especial |  |
| Cerro Calera 110->Cerro Calera 066 | Trafos | No | Radial |  |
| Esperanza 110->Esperanza 066 | Trafos | No | Radial |  |
| Laguna Verde 012->Laguna Verde 110 | Trafos | No | Radial |  |
| Los Angeles\_SIC2 044->Los Angeles\_SIC2 012 | Trafos | No | Radial |  |
| Los Quilos 066->Los Quilos 110 | Trafos | No | Radial |  |
| Riecillo 044->Riecillo 012 | Trafos | No | Radial |  |
| Totoralillo 06.6->Totoralillo 110 | Trafos | No | Radial |  |
| Central Nueva Renca 15.75->Central Nueva Renca 110 | Trafos | No | Radial |  |
| Central Renca 12.5->Central Renca 110 | Trafos | No | Radial |  |
| El Manzano 220->El Manzano 023 | Trafos | Si | Radial | 13.26% |
| FFCC Lo Espejo 110->FFCC Lo Espejo 12.5 | Trafos | No | Radial |  |
| Lampa 220->Lampa 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Los Maitenes 220->Los Maitenes 066 | Trafos | No | Radial |  |
| Principal Planta 044->Principal Planta 6.3 | Trafos | No | Radial |  |
| Puntilla 110->Puntilla 6.6 | Trafos | No | Radial |  |
| Queltehues 012->Queltehues 110 | Trafos | Si | Radial | 6.97% |
| Santa Raquel 110->Santa Raquel 020 | Trafos | No | Radial |  |
| Aguas Negras 066->Aguas Negras 14.5 | Trafos | No | Radial |  |
| Alhue 066->Alhue 023 | Trafos | Si | Radial | 25.91% |
| Bucalemu 066->Bucalemu 13.2 | Trafos | No | Radial |  |
| Central Lautaro 066->Central Lautaro 13.2 | Trafos | No | Radial |  |
| Central Rapel 066->Central Rapel 220 | Trafos | Si | Radial | 9.46% |
| Chiburgo 066->Chiburgo 6.6 | Trafos | No | Radial |  |
| Cholguan 066->Cholguan 13.2 | Trafos | No | Radial |  |
| Colbun 066->Colbun 220 | Trafos | No | Radial |  |
| Indura 066->Indura 015 | Trafos | No | Radial |  |
| Laja CMPC 220->Laja CMPC 13.2 | Trafos | No | Radial |  |
| Lebu 066->Lebu 13.2 II | Trafos | No | Radial |  |
| Licanten 13.8->Licanten 066 | Trafos | No | Radial |  |
| Lirquen INDURA 066->Lirquen INDURA 006 | Trafos | No | Radial |  |
| Lo Miranda 066->Lo Miranda 015 | Trafos | Si | Radial | 27.08% |
| Los Pinos 220->Los Pinos 012 | Trafos | No | Radial |  |
| Maipo 220->Maipo 110 | Trafos | Si | Radial | 11.42% |
| Maitenes 110->Maitenes 066 | Trafos | No | Radial |  |
| Mariposas 066->Mariposas 06.6 | Trafos | No | Radial |  |
| Masisa 066->Masisa 13.2 | Trafos | No | Radial |  |
| Mineros 220->Mineros 110 | Trafos | No | Radial |  |
| Newen 066->Newen 012 | Trafos | No | Radial |  |
| Nueva Aldea 066->Nueva Aldea 015 | Trafos | No | Radial |  |
| Papelera Talagante 066->Papelera Talagante 012 | Trafos | No | Radial |  |
| Petrodow 154->Petrodow 4.16 | Trafos | No | Radial |  |
| Petropower 154->Petropower 066 | Trafos | No | Radial |  |
| Petropower Cogen 066->Petropower Cogen 011 | Trafos | No | Radial |  |
| Picoiquen 066->Picoiquen 13.2 | Trafos | No | Radial |  |
| Planta Constitucion 066->Planta Constitucion 006 | Trafos | No | Radial |  |
| Puente Alto CMPC 044->Puente Alto CMPC 6.3 | Trafos | No | Radial |  |
| Puente Alto CMPC 110->Puente Alto CMPC 6.3 | Trafos | No | Radial |  |
| Quelentaro 110->Quelentaro 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Rio Tolten 220->Rio Tolten 110 | Trafos | Si | Radial | 18.67% |
| San Ignacio 13.8->San Ignacio 066 | Trafos | No | Radial |  |
| San Vicente 066->San Vicente 154 | Trafos | No | Radial |  |
| San Vicente 154->San Vicente 13.8 | Trafos | No | Radial |  |
| Santa Fe CMPC 220->Santa Fe CMPC 13.2 | Trafos | No | Radial |  |
| Sauzal B 066->Sauzal B 13.8 | Trafos | No | Radial |  |
| Tap Polpaico 066->Tap Polpaico 06.3 | Trafos | No | Radial |  |
| Yungay 154->Yungay 11.5 | Trafos | No | Radial |  |
| Zona Caida 220->Zona Caida 066 | Trafos | No | Radial |  |
| Antillanca 220->Antillanca 110 | Trafos | Si | Radial | 12.50% |
| Copihues 110->Copihues 066 | Trafos | No | Radial |  |
| Degañ 110->Degañ 024 | Trafos | Si | Radial | 37.10% |
| Los Molinos 110->Los Molinos 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Palmar 110->Palmar 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Planta Valdivia 220->Planta Valdivia 015 | Trafos | No | Radial |  |
| Rio Bonito 110->Rio Bonito 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Torino 110->Torino 023 | Trafos | No | Radial |  |
| Chacaya 220->Chacaya Puerto 110 | Trafos | No | Radial |  |
| Chacaya Puerto 110->Chacaya 033 | Trafos | No | Radial |  |
| Dolores 023->Tap Dolores 110 | Trafos | Si | Radial | 11.98% |
| Mejillones 110->Mejillones Ac 13.8 | Trafos | No | Radial |  |
| Pozo Almonte 220->Pozo Almonte CMCC 110 | Trafos | No | Radial |  |
| Tarapaca 220->CTTAR 13.8 | Trafos | No | Radial |  |
| Tocopilla Booster 110->Tocopilla 220 | Trafos | No | Enmallado |  |
| Nueva Ventanas 220->Ventanas 110 | Trafos | Si | Enmallado | 27.84% |
| Punta de Peuco 110->Punta Peuco 044 | Trafos | No | Radial |  |
| Tap M V Central 154->Minera Valle Central 4.16 | Trafos | No | Radial |  |
| Cunco 110->Rio Tolten 110 | Lineas | Si | Radial | 18.67% |
| Melipeuco 110->Cunco 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Antillanca 110->Chirre 110 | Lineas | Si | Radial | 12.01% |
| Chirre 110->Mantilhue 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Mantilhue 110->Licán 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Ei01 Antillanca 110->Lican 110->Licán 110 | Lineas | No | Especial |  |
| Antillanca 110->Ei01 Antillanca 110->Lican 110 | Lineas | No | Especial |  |
| 360 069->403 069 | Lineas | No | Radial |  |
| 940 069->Punta Negra 069 | Lineas | No | Especial |  |
| Laberinto 220->Oeste 220 | Lineas | Si | Enmallado | 1.12% |
| Laguna Seca 069->415 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Lagunas 220->Collahuasi 220 | Lineas | Si | Enmallado | 21.57% |
| Lagunas 220->Quebrada Blanca 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Llanos 066->Aguas Blancas 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Lomas Bayas 220->Fortuna 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Andes SING 220->Nueva Zaldivar 220 | Lineas | No | Enmallado |  |
| Mejillones 110->Central Diesel Enaex 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Mejillones 110->El Lince 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Mejillones 220->Chacaya 220 | Lineas | Si | Enmallado | 16.00% |
| Muelle 110->Tap Sairecabur 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Neurara 069->Monturaqui 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Nueva Victoria 066->Llamara 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Angamos 220->Bombeo 1 Sierra Gorda 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Nueva Victoria 066->Sur Viejo 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Nueva Zaldivar 220->OGP1 220 | Lineas | Si | Enmallado | 0.98% |
| Nueva Zaldivar 220->Sulfuros 220 | Lineas | Si | Enmallado | 4.81% |
| Nueva Zaldivar 220->Zaldivar 220 | Lineas | Si | Enmallado | 1.60% |
| O Higgins 220->Coloso 220 | Lineas | No | Radial |  |
| O Higgins 220->Farellones 220 | Lineas | Si | Enmallado | 1.00% |
| O Higgins 220->Mejillones 220 | Lineas | Si | Enmallado | 17.70% |
| O Higgins 220->Puri 220 | Lineas | Si | Enmallado | 1.00% |
| Oeste 110->Minsal 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Oeste 220->Andes SING 220 | Lineas | No | Enmallado |  |
| Palestina 220->Llanos 220 | Lineas | Si | Enmallado | 0.91% |
| Pampa Lina 220->Spence 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Pozo Almonte 066->Tap Bombeo 1 HMC 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Pozo Almonte 066->Tap Tamarugal 066 | Lineas | Si | Radial | 37.10% |
| Pozo Almonte CMCC 110->Cerro Colorado 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Antucoya 110->Tap Antucoya 110 | Lineas | No | Especial |  |
| Punta Negra 069->Seccionador Hamburgo 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Quillagua 220->PEQ 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Salar 110->SE KM6 110 | Lineas | Si | Enmallado | 2.79% |
| SE 10 110->SE K1 110 | Lineas | Si | Enmallado | 1.25% |
| SE 10A 110->Chuquicamata 110 | Lineas | Si | Enmallado | 1.34% |
| SE 10A 110->SE 10 110 | Lineas | Si | Enmallado | 1.25% |
| SE A 110->Chuquicamata 110 | Lineas | Si | Enmallado | 4.87% |
| SE Bombeo 2 220->Llanos 220 | Lineas | Si | Enmallado | 0.90% |
| SE Bombeo 2 220->O Higgins 220 | Lineas | Si | Enmallado | 0.90% |
| SE Bombeo 3 220->Palestina 220 | Lineas | Si | Enmallado | 1.01% |
| SE Bombeo 4 220->SE Bombeo 3 220 | Lineas | Si | Enmallado | 1.01% |
| SE KM6 110->ACL 110 | Lineas | No | Radial |  |
| SE KM6 110->Chuquicamata 110 | Lineas | Si | Enmallado | 1.39% |
| SE KM6 110->SE 10A 110 | Lineas | Si | Enmallado | 1.39% |
| SE KM6 110->Sopladores 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Seccionador Hamburgo 069->Ei P58 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Seccionador OGP1 069->Tap 536 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Sulfuros 220->Domeyko 220 | Lineas | Si | Enmallado | 3.01% |
| Arica 066->Tap Quiani 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Tamaya 110->Salar 110 | Lineas | Si | Enmallado | 6.67% |
| Tamaya 110->SE A 110 | Lineas | Si | Enmallado | 6.86% |
| Tap 003 069->Neurara 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap 534 069->Tap 535 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap 536 069->Tap 537 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap 537 069->Tap 538 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap 538 069->OGP1 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Antucoya 110->Guayaques 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Bombeo 1 HMC 066->Tap Bombeo 2 HMC 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Bombeo 2 HMC 066->La Cascada HCM 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Desalant 110->Desalant 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap El Loa 220->(Ei1) Tap El Loa 220->Kimal 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap El Loa 220->El Loa 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Enlace 220->Antucoya 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Licancabur 110->Guayaques 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Licancabur 110->Tap Sairecabur 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap off Sierra Gorda Eolico 220->El Arriero 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Tamarugal 066->La Huayca II 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Vitor 2 110->Chaca 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Tarapaca 220->TGTAR PMT | Trafos | Si | Radial | 37.10% |
| TGTAR PMT->TGTAR 6.9 | Lineas | No | Radial |  |
| Tocopilla 110->SE A 110 | Lineas | Si | Enmallado | 13.69% |
| Tocopilla 110->Tamaya 110 | Lineas | Si | Enmallado | 13.62% |
| Tocopilla 110->Tocopilla Booster 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Tocopilla 220->Tap El Loa 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Uribe 110->Tap Uribe 110 | Lineas | Si | Radial | 1.68% |
| Uribe 110->Uribe Solar 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Arica Diesel 066->Tap Quiani 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Zaldivar 220->Escondida 220 | Lineas | Si | Enmallado | 2.55% |
| Cachiyuyal 220->Tap Taltal 2 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Cardones 110->Cenizas 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Cardones 110->Fundicion Paipote 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Cardones 110->Magnetita 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Cardones 110->Refugio 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Cardones 110->Travesia 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Cardones 220->Central Cardones 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Cardones 220->Minera La Candelaria 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Cardones 220->S. Llano de Lampos 220 | Lineas | No | Radial |  |
| 401 069->360 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Cardones 220->Termopacifico 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Carrera Pinto 220->La Coipa 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Carrera Pinto 220->Luz del Norte 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Carrera Pinto 220->Pastora 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Castilla 110->Chuschampis 110 | Lineas | Si | Enmallado | 23.09% |
| Cerrillos 110->Los Loros 110 | Lineas | Si | Radial | 21.87% |
| Cerro Negro Norte 220->Totoralillo CAP 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Choapa 110->Olivos 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Diego de Almagro 110->Central Javiera 110 | Lineas | Si | Radial | 8.27% |
| Diego de Almagro 110->Franke 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Diego de Almagro 110->Llanta 110 | Lineas | No | Especial |  |
| Diego de Almagro 110->Manto Verde 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Diego de Almagro 110->PV Salvador 110 | Lineas | No | Especial |  |
| Diego de Almagro 110->Tap Chañares 110 | Lineas | Si | Radial | 7.96% |
| Diego de Almagro 220->Cachiyuyal 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Diego de Almagro 220->Seccionadora Francisco 220 | Lineas | Si | Radial | 0.46% |
| Dos Amigos 110->Pajonales 110 | Lineas | Si | Enmallado | 37.10% |
| EB2 110->Punta Padrones 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Atacama 220->Central Atacama 220 | Lineas | No | Radial |  |
| El Peñon 110->Las Piedras 110 | Lineas | No | Radial |  |
| El Peñon 110->Minera del Carmen 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Fundicion Paipote 110->Planta Matta 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Huasco 110->Pellets 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Jorquera 220->Caserones 220 | Lineas | No | Radial |  |
| La Cebada 220->Talinay 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Llanta 110->El Salvador 110 | Lineas | No | Especial |  |
| Llanta 110->Potrerillo 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Los Vilos 220->Choapa 220 | Lineas | Si | Radial | 21.40% |
| Barriles 110->Mantos de la Luna 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Los Vilos 220->Espinos 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Los Vilos 220->MLP 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Maitencillo 110->Huasco 110 | Lineas | Si | Radial | 5.17% |
| Maitencillo 220->Agrosuper 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Maitencillo 220->Cabo Leones 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Maitencillo 220->Guacolda 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Maitencillo 220->Jorquera 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Monte Patria 066->Los Molles 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Monte Redondo 220->La Cebada 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Ovalle 110->Punitaqui 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Oxidos Planta 110->Central Javiera 110 | Lineas | Si | Radial | 7.35% |
| Oxidos Planta 110->Tap Las Luces 110 | Lineas | Si | Radial | 4.68% |
| Pan de Azucar 220->Minera del Carmen A 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Punta Colorada 220->San Juan 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Punta Toro 110->Chuschampis 110 | Lineas | Si | Enmallado | 23.11% |
| Barriles 220->Norgener 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Punta Toro 110->Los Colorados 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Punta Toro 110->Maitencillo 110 | Lineas | Si | Enmallado | 19.72% |
| PV Salvador 110->El Salvador 110 | Lineas | No | Especial |  |
| Rivadavia 110->Baños del Toro 110 | Lineas | No | Radial |  |
| S. Llano de Lampos 220->Cerro Negro Norte 220 | Lineas | No | Radial |  |
| S. Llano de Lampos 220->Llano de Lampos 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Seccionadora Francisco 220->Tap Taltal 1 220 | Lineas | Si | Radial | 0.28% |
| Tap Chañares 110->Chañares 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Impulsion 110->Impulsion 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Taltal 1 220->Paposo 220 | Lineas | Si | Radial | 0.28% |
| Bombeo 1 Sierra Gorda 110->Bombeo 2 Sierra Gorda 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Taltal 2 220->Paposo 220 | Lineas | Si | Radial | 0.28% |
| Tierra Amarilla 110->Copayapu 110 | Lineas | Si | Radial | 32.25% |
| Tierra Amarilla 110->Kozan 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Totoral 2 220->Las Palmas 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Travesia 110->EB2 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Vicuña 110->Rivadavia 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Aconcagua 110->Tap Los Maquis 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Catemu 044->Los Angeles\_SIC2 044 | Lineas | No | Radial |  |
| Cerro Calera 066->Calera Centro 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Esperanza 066->Calera Centro 066 | Lineas | No | Especial |  |
| La Calera 110->Cerro Calera 110 | Lineas | No | Radial |  |
| La Calera 110->El Cobre Anglo 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Las Vegas 110->Llay Llay 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Calama Nueva 110->Valle de los Vientos 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Los Maquis 220->Cordillera Andina 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Los Maquis 220->Hornitos 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Los Quilos 066->Aconcagua 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Los Quilos 110->Los Maquis 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Nogales 220->Nueva Ventanas 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Quilapilun 220->SAG 220 | Lineas | No | Especial |  |
| Quillota 220->Tap Mauro 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Calama Nueva 220->Solar Jama 220 | Lineas | No | Radial |  |
| SAG 220->Cordillera Andina 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Saladillo 066->Aconcagua 066 | Lineas | No | Radial |  |
| San Luis 220->Central Quintero 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap FFCC Rungue 044->FFCC Rungue 044 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap FFCC Rungue 044->Rungue 044 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Mauro 220->Los Piuquenes 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Mauro 220->Mauro 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Torquemada 110->Mauco 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Ventanas 110->GNL Quintero 110 | Lineas | No | Radial |  |
| 403 069->940 069 | Lineas | No | Especial |  |
| Capricornio 220->Mantos Blancos 220 | Lineas | Si | Enmallado | 9.67% |
| Carena 044->Lo Prado 044 | Lineas | No | Especial |  |
| La Ermita 220->Alfalfal 220 | Lineas | No | Radial |  |
| La Ermita 220->Los Almendros 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Los Maitenes 220->Confluencia Bronces 220 | Lineas | No | Especial |  |
| Los Maitenes 220->La Ermita 220 | Lineas | No | Especial |  |
| Cerro Dominador 220->Sierra Gorda 220 | Lineas | No | Enmallado |  |
| Los Maitenes 220->Las Tortolas 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Nueva Lampa 220->Lampa 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Polpaico 220->Las Tortolas 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Polpaico 220->Santa Filomena 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Punta de Peuco 110->Loma Los Colorados 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Punta Peuco 044->Principal Planta 044 | Lineas | No | Radial |  |
| Puntilla 110->Puente Alto 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Chacaya 033->Algorta 033 | Lineas | No | Radial |  |
| Renca 110->Central Nueva Renca 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Renca 110->Central Renca 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Santa Filomena 220->Confluencia Bronces 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap El Manzano 220->El Manzano 220 | Lineas | Si | Radial | 2.17% |
| Tap La Laja 110->Central Maitenes 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap La Laja 110->Queltehues 110 | Lineas | Si | Radial | 4.95% |
| Tap La Laja 110->Tap Las Vizcachas 110 | Lineas | Si | Radial | 1.00% |
| Chacaya 110->Mejillones 110 | Lineas | Si | Especial | 0.98% |
| Ancoa 220->San Fabian 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Ancoa 220->Tap Loma Alta 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Antuco 220->El Toro 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Antuco 220->Tap Trupan 220 | Lineas | No | Especial |  |
| Bocamina 154->Quiñenco 154 | Lineas | No | Radial |  |
| Cabrero 066->Masisa 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Candelaria 220->Mineros 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Chacaya 220->Capricornio 220 | Lineas | Si | Enmallado | 12.95% |
| Central Lautaro 066->Lautaro 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Charrua 220->Antuco 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Charrua 220->Cholguan STS 220 | Lineas | Si | Radial | 2.67% |
| Charrua 220->Los Pinos 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Charrua 220->Maria Dolores 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Charrua 220->Quilleco 220 | Lineas | Si | Radial | 1.31% |
| Charrua 220->Santa Lidia 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Charrua 220->Santa Maria 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Charrua 220->Tap Zona Caida 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Chiburgo 066->San Clemente 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Cholguan 066->Charrua 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Cholguan STS 220->Pangue 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Cipreses 154->Isla 154 | Lineas | No | Radial |  |
| Cipreses 154->R. Melado 154 | Lineas | Si | Enmallado | 17.06% |
| Colbun 066->Chiburgo 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Colbun 220->Procart 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Constitucion 066->Planta Viñales 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Curillinque 154->Cipreses 154 | Lineas | Si | Radial | 0.04% |
| Curillinque 154->Itahue 154 | Lineas | Si | Radial | 0.03% |
| Deuco 066->Picoiquen 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Enlace 066->Bucalemu 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Isla de Maipo 066->Papelera Talagante 066 | Lineas | No | Radial |  |
| La Confluencia 220->El Paso 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Chacaya 220->Molycop 220 | Lineas | No | Radial |  |
| La Confluencia 220->San Andres 220 | Lineas | No | Radial |  |
| La Higuera 220->La Confluencia 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Lagunillas 220->Bocamina II 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Lircay 066->Mariposas 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Lircay 066->Maule 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Loma Alta 220->Canal Melado 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Los Angeles 154->Tap Santa Luisa 154 | Lineas | No | Radial |  |
| Machicura 220->Colbun 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Maitenes 066->Sauzal B 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Maitenes 110->Sauzal 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Mampil 220->Peuchen 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Maria Dolores 220->Laja CMPC 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Chacaya Puerto 110->GNL 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Maria Dolores 220->Santa Fe CMPC 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Masisa 066->Fibranova 066 | Lineas | No | Especial |  |
| Mineros 110->Colón 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Mineros 110->Cordillera 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Mineros 110->El Cobre Codelco 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Mineros 110->Maitenes 110 | Lineas | No | Especial |  |
| Mineros 110->Sauzal 110 | Lineas | Si | Enmallado | 3.27% |
| 404 069->405 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Chacaya Puerto 110->Muelle 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Mineros 110->Sewell 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Mulchen 220->Angostura 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Nueva Aldea 066->Santa Elvira 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Pangue 220->Tap Trupan 220 | Lineas | No | Especial |  |
| Pehuenche 220->Ancoa 220 | Lineas | Si | Especial | 0.08% |
| Petrodow 154->Tap Eka Nobel 154 | Lineas | No | Radial |  |
| Petropower 066->Petropower Cogen 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Petropower 154->Hualpen 154 | Lineas | No | Radial |  |
| Pirque 110->Maipo 110 | Lineas | Si | Radial | 35.24% |
| Pirque 110->Puente Alto CMPC 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Planta Arauco 066->Horcones 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Planta Constitucion 066->Constitucion 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Chapiquiña 066->El Aguila 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Providencia 066->Lircay 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Puente Alto CMPC 044->Carena 044 | Lineas | No | Radial |  |
| Puente Negro 220->La Higuera 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Punta Cortes 220->Tuniche 220 | Lineas | No | Especial |  |
| Quilleco 220->Rucue 220 | Lineas | Si | Radial | 1.31% |
| R. Melado 154->Itahue 154 | Lineas | No | Especial |  |
| Chuquicamata 110->Chamy 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Ralco 220->Charrua 220 | Lineas | No | Especial |  |
| Rapel 220->Central Rapel 220 | Lineas | Si | Radial | 7.41% |
| Rucue 220->Charrua 220 | Lineas | Si | Especial | 0.38% |
| Rucue 220->Mampil 220 | Lineas | Si | Radial | 0.94% |
| San Vicente 066->C. Bio Bio 066 | Lineas | No | Radial |  |
| San Vicente 066->Newen 066 | Lineas | No | Radial |  |
| San Vicente 154->Huachipato 154 | Lineas | No | Radial |  |
| Santa Clara 066->Itata 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Santa Fe CMPC 220->Pacifico CMPC 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Santa Rosa 066->Alhue 066 | Lineas | Si | Radial | 11.51% |
| Talca 066->Tap San Clemente Transnet 066 | Lineas | Si | Radial | 16.59% |
| Tap Loma Alta 220->Canal Melado 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Loma Alta 220->Pehuenche 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Chuquicamata 110->SE K1 110 | Lineas | Si | Enmallado | 1.25% |
| Tap Oxy 154->Tap Eka Nobel 154 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Petroquimicas 154->Tap Oxy 154 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap San Clemente Transnet 066->San Ignacio 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Santa Luisa 154->Tap Coyanco 154 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Trupan 220->Charrua 220 | Lineas | No | Especial |  |
| Tap Zona Caida 220->Ralco 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Tap Zona Caida 220->Zona Caida 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Teno 066->Aguas Negras 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Teno 154->MDP Teno 154 | Lineas | No | Radial |  |
| Tres Pinos 066->Lebu 066 | Lineas | Si | Radial | 19.79% |
| Trupan 154->Abanico 154 | Lineas | No | Radial |  |
| Trupan 154->Charrua 154 | Lineas | No | Radial |  |
| Yungay 154->Charrua 154 | Lineas | No | Radial |  |
| Zona Caida 066->Palmucho 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Antillanca 110->Aihuapi 110 | Lineas | Si | Radial | 19.08% |
| Antillanca 110->Rio Bonito 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Conchi 220->Cerro Pabellon 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Antillanca 220->Rahue 220 | Lineas | Si | Radial | 21.37% |
| Barro Blanco 066->Chuyaca 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Chiloe 110->Degañ 110 | Lineas | Si | Radial | 24.61% |
| Chiloe 110->San Pedro Eolico 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Copihues 066->Capullo 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Copihues 110->Aihuapi 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Copihues 110->Palmar 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Conchi 220->El Abra 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Mantilhue 110->Torino 110 | Lineas | No | Radial |  |
| Osorno 066->Pilmaiquen 066 | Lineas | Si | Radial | 22.47% |
| Planta Valdivia 220->Ciruelos 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Puerto Montt 220->Canutillar 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Crucero 220->Chacaya 220 | Lineas | Si | Enmallado | 14.96% |
| Valdivia STS 066->Chumpullo 066 | Lineas | No | Radial |  |
| 405 069->Laguna Seca 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Crucero 220->Conchi 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Crucero 220->Radomiro Tomic 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Domeyko 220->Chimborazo 220 | Lineas | Si | Enmallado | 1.00% |
| Domeyko 220->Escondida 220 | Lineas | Si | Enmallado | 1.18% |
| Domeyko 220->Laguna Seca 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Domeyko 220->OGP1 220 | Lineas | Si | Enmallado | 0.59% |
| Domeyko 220->Planta Oxidos 220 | Lineas | No | Radial |  |
| 415 069->416 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Domeyko 220->Puri 220 | Lineas | Si | Enmallado | 1.00% |
| Domeyko 220->SE Bombeo 4 220 | Lineas | Si | Enmallado | 1.01% |
| Ei P58 069->Hamburgo 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Ei P58 069->Seccionador OGP1 069 | Lineas | No | Radial |  |
| El Aguila 066->Arica 066 | Lineas | No | Radial |  |
| El Cobre 220->Chacaya 220 | Lineas | Si | Enmallado | 20.05% |
| El Cobre 220->Gaby 220 | Lineas | No | Radial |  |
| 416 069->418 069 | Lineas | No | Radial |  |
| El Negro 110->Alto Norte 110 | Lineas | Si | Enmallado | 13.70% |
| El Tesoro 220->(Ei1) El Tesoro 220->Centinela 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Encuentro 220->Cerro Dominador 220 | Lineas | No | Enmallado |  |
| Encuentro 220->Cochrane 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Encuentro 220->Collahuasi 220 | Lineas | Si | Enmallado | 36.13% |
| Encuentro 220->M.Hales 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Encuentro 220->Pampa Lina 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Encuentro 220->Rande 220 | Lineas | No | Radial |  |
| 640 069->401 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Encuentro 220->Sierra Gorda 220 | Lineas | No | Enmallado |  |
| Escondida 069->640 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Escondida 069->Escondida Norte 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Escondida 069->Tap 003 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Esmeralda 110->Tap Uribe 110 | Lineas | Si | Radial | 1.78% |
| Farellones 220->Chimborazo 220 | Lineas | Si | Enmallado | 1.00% |
| Hamburgo 069->Tap 534 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Iquique 066->Iquique Diesel 066 | Lineas | No | Radial |  |
| Iquique 066->Pozo Almonte 066 | Lineas | Si | Radial | 24.19% |
| 940 069->404 069 | Lineas | No | Radial |  |
| Kapatur 220->Angamos 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Kapatur 220->Kelar 220 | Lineas | No | Radial |  |
| La Cruz 220->Barriles 220 | Lineas | No | Radial |  |
| La Cruz 220->Crucero 220 | Lineas | No | Radial |  |
| La Negra 110->Alto Norte 110 | Lineas | No | Especial |  |
| Laberinto 220->Bolero 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Laberinto 220->Lomas Bayas 220 | Lineas | No | Radial |  |
| Laberinto 220->Mantos Blancos 220 | Lineas | Si | Enmallado | 16.76% |
| Collahuasi 220->Quebrada Blanca 220 | Lineas | No | Especial |  |
| Tap El Loa 220->Crucero 220 | Lineas | No | Especial |  |
| Rio Tolten 110->Melipeuco 110 | Lineas | No | Especial |  |

Tabla 255 Tabla de uso regulado de SSEE especiales

| **Tramo Subestación 244** | **Sujetas a regulacion de precio-No sujeta a regulación de precios** | **Radial-enmallado** | **% de uso** |
| --- | --- | --- | --- |
| 360 | No | Radial |  |
| 401 | No | Radial |  |
| 403 | No | Radial |  |
| 404 | No | Radial |  |
| 405 | No | Radial |  |
| 415 | No | Radial |  |
| 416 | No | Radial |  |
| 418 | No | Radial |  |
| 640 | No | Radial |  |
| 940 | No | Radial |  |
| ACL | No | Radial |  |
| Aguas Blancas | No | Radial |  |
| Algorta | No | Radial |  |
| Alto Norte | Si | Enmallada | 13.70% |
| Andes SING | No | Enmallada |  |
| Angamos | No | Radial |  |
| Antucoya | No | Radial |  |
| Arica Diesel | No | Radial |  |
| Barriles | No | Radial |  |
| Bolero | No | Radial |  |
| Bombeo 1 Sierra Gorda | No | Radial |  |
| Bombeo 2 Sierra Gorda | No | Radial |  |
| Central Atacama | No | Radial |  |
| Central Diesel Enaex | No | Radial |  |
| Cerro Colorado | No | Radial |  |
| Cerro Dominador | No | Enmallada |  |
| Cerro Pabellon | No | Radial |  |
| Chaca | No | Radial |  |
| Chacaya | No | Enmallada |  |
| Chacaya Puerto | No | Radial |  |
| Chamy | No | Radial |  |
| Chapiquiña | No | Radial |  |
| Chimborazo | Si | Enmallada | 1.00% |
| Cochrane | No | Radial |  |
| Collahuasi | Si | Enmallada | 14.42% |
| Coloso | No | Radial |  |
| Conchi | No | Radial |  |
| Desalant | No | Radial |  |
| Domeyko | No | Enmallada |  |
| El Abra | No | Radial |  |
| El Aguila | No | Radial |  |
| El Arriero | No | Radial |  |
| El Lince | No | Radial |  |
| El Loa | No | Radial |  |
| El Negro | No | Enmallada |  |
| El Tesoro | No | Radial |  |
| Escondida | No | Enmallada |  |
| Escondida Norte | No | Radial |  |
| Farellones | Si | Enmallada | 1.00% |
| Fortuna | No | Radial |  |
| Gaby | No | Radial |  |
| GNL | No | Radial |  |
| Guayaques | No | Radial |  |
| Hamburgo | No | Radial |  |
| Iquique | Si | Radial | 24.19% |
| Iquique Diesel | No | Radial |  |
| Kelar | No | Radial |  |
| La Cascada HCM | No | Radial |  |
| La Cruz | No | Radial |  |
| La Huayca II | No | Radial |  |
| Laguna Seca | No | Radial |  |
| Llamara | No | Radial |  |
| Llanos | No | Enmallada |  |
| Lomas Bayas | No | Radial |  |
| M.Hales | No | Radial |  |
| Mantos Blancos | No | Enmallada |  |
| Mantos de la Luna | No | Radial |  |
| Mejillones | Si | Enmallada | 17.01% |
| Minsal | No | Radial |  |
| Molycop | No | Radial |  |
| Monturaqui | No | Radial |  |
| Muelle | No | Radial |  |
| Neurara | No | Radial |  |
| Norgener | No | Radial |  |
| Nueva Zaldivar | Si | Enmallada | 2.14% |
| Oeste | No | Enmallada |  |
| OGP1 | No | Enmallada |  |
| Palestina | Si | Enmallada | 0.96% |
| Pampa Lina | No | Radial |  |
| PEQ | No | Radial |  |
| Planta Oxidos | No | Radial |  |
| Pozo Almonte CMCC | No | Radial |  |
| Punta Negra | No | Radial |  |
| Puri | Si | Enmallada | 1.00% |
| Quebrada Blanca | No | Radial |  |
| Radomiro Tomic | No | Radial |  |
| Rande | No | Radial |  |
| SE 10 | Si | Enmallada | 1.25% |
| SE 10A | Si | Enmallada | 1.31% |
| SE A | Si | Enmallada | 4.14% |
| SE Bombeo 2 | Si | Enmallada | 0.90% |
| SE Bombeo 3 | Si | Enmallada | 1.01% |
| SE Bombeo 4 | Si | Enmallada | 1.01% |
| SE K1 | Si | Enmallada | 1.25% |
| SE KM6 | No | Enmallada |  |
| Seccionador Hamburgo | No | Radial |  |
| Seccionador OGP1 | No | Radial |  |
| Sierra Gorda | No | Enmallada |  |
| Solar Jama | No | Radial |  |
| Sopladores | No | Radial |  |
| Spence | No | Radial |  |
| Sulfuros | Si | Enmallada | 3.80% |
| Sur Viejo | No | Radial |  |
| Tamaya | Si | Enmallada | 6.78% |
| Tap 003 | No | Radial |  |
| Tap 534 | No | Radial |  |
| Tap 535 | No | Radial |  |
| Tap 536 | No | Radial |  |
| Tap 537 | No | Radial |  |
| Tap 538 | No | Radial |  |
| Tap Antucoya | No | Radial |  |
| Tap Bombeo 1 HMC | No | Radial |  |
| Tap Bombeo 2 HMC | No | Radial |  |
| Tap Desalant | No | Enmallada |  |
| Tap El Loa | No | Radial |  |
| Tap Licancabur | No | Radial |  |
| Tap Quiani | No | Radial |  |
| Tap Sairecabur | No | Radial |  |
| Tap Tamarugal | Si | Radial | 14.41% |
| Tap Uribe | Si | Radial | 1.73% |
| Tocopilla | Si | Enmallada | 12.12% |
| Uribe | Si | Radial | 1.68% |
| Uribe Solar | No | Radial |  |
| Valle de los Vientos | No | Radial |  |
| Zaldivar | Si | Enmallada | 2.12% |
| Agrosuper | No | Radial |  |
| Baños del Toro | No | Radial |  |
| Cabo Leones | No | Radial |  |
| Cachiyuyal | No | Radial |  |
| Caserones | No | Radial |  |
| Cenizas | No | Radial |  |
| Central Cardones | No | Radial |  |
| Central Javiera | Si | Radial | 4.97% |
| Cerro Negro Norte | No | Radial |  |
| Chañares | No | Radial |  |
| Choapa | Si | Radial | 22.68% |
| Chuschampis | Si | Enmallada | 23.10% |
| Dos Amigos | No | Enmallada |  |
| EB2 | No | Radial |  |
| El Salvador | No | Enmallada |  |
| Espinos | No | Radial |  |
| Franke | No | Radial |  |
| Fundicion Paipote | No | Radial |  |
| Guacolda | No | Radial |  |
| Huasco | Si | Radial | 5.17% |
| Impulsion | No | Radial |  |
| Jorquera | No | Radial |  |
| Kozan | No | Radial |  |
| La Coipa | No | Radial |  |
| Las Piedras | No | Radial |  |
| Llano de Lampos | No | Radial |  |
| Llanta | No | Enmallada |  |
| Los Colorados | No | Radial |  |
| Los Loros | Si | Radial | 21.87% |
| Los Molles | No | Radial |  |
| Luz del Norte | No | Radial |  |
| Magnetita | No | Radial |  |
| Manto Verde | No | Radial |  |
| Minera del Carmen | No | Radial |  |
| Minera del Carmen A | No | Radial |  |
| Minera La Candelaria | No | Radial |  |
| MLP | No | Radial |  |
| Monte Redondo | No | Radial |  |
| Olivos | No | Radial |  |
| Oxidos Planta | Si | Radial | 4.69% |
| Pajonales | No | Enmallada |  |
| Paposo | Si | Radial | 0.34% |
| Pastora | No | Radial |  |
| Pellets | No | Radial |  |
| Planta Matta | No | Radial |  |
| Potrerillo | No | Radial |  |
| Punitaqui | No | Radial |  |
| Punta Padrones | No | Radial |  |
| Punta Toro | No | Enmallada |  |
| PV Salvador | No | Enmallada |  |
| Refugio | No | Radial |  |
| Rivadavia | No | Radial |  |
| S. Llano de Lampos | No | Radial |  |
| San Juan | No | Radial |  |
| Seccionadora Francisco | Si | Radial | 0.37% |
| Talinay | No | Radial |  |
| Tap Chañares | Si | Radial | 6.80% |
| Tap Las Luces | Si | Radial | 6.88% |
| Tap Taltal 1 | Si | Radial | 0.34% |
| Tap Taltal 2 | No | Radial |  |
| Termopacifico | No | Radial |  |
| Tierra Amarilla | Si | Radial | 23.19% |
| Totoral 2 | No | Radial |  |
| Totoralillo CAP | No | Radial |  |
| Travesia | No | Radial |  |
| Aconcagua | No | Radial |  |
| Calera Centro | No | Radial |  |
| Central Quintero | No | Radial |  |
| Cerro Calera | No | Radial |  |
| Cordillera Andina | No | Radial |  |
| El Cobre Anglo | No | Radial |  |
| FFCC Rungue | No | Radial |  |
| GNL Quintero | No | Radial |  |
| Hornitos | No | Radial |  |
| Las Tortolas | No | Radial |  |
| Llay Llay | No | Radial |  |
| Los Angeles\_SIC2 | No | Radial |  |
| Los Piuquenes | No | Radial |  |
| Los Quilos | No | Radial |  |
| Mauco | No | Radial |  |
| Mauro | No | Radial |  |
| Nueva Ventanas | No | Radial |  |
| SAG | No | Radial |  |
| Saladillo | No | Radial |  |
| Tap FFCC Rungue | No | Radial |  |
| Tap Mauro | No | Radial |  |
| Totoralillo | No | Enmallada |  |
| Ventanas | Si | Enmallada | 35.63% |
| Alfalfal | No | Radial |  |
| Central Maitenes | No | Radial |  |
| Central Nueva Renca | No | Radial |  |
| Central Renca | No | Radial |  |
| Confluencia Bronces | No | Radial |  |
| El Manzano | Si | Radial | 2.17% |
| FFCC Lo Espejo | No | Enmallada |  |
| La Ermita | No | Radial |  |
| Lampa | No | Radial |  |
| Loma Los Colorados | No | Radial |  |
| Los Maitenes | No | Radial |  |
| Principal Planta | No | Radial |  |
| Punta Peuco | No | Radial |  |
| Puntilla | No | Radial |  |
| Queltehues | Si | Radial | 2.48% |
| Renca | Si | Enmallada | 37.10% |
| Santa Filomena | No | Radial |  |
| Tap La Laja | Si | Radial | 1.21% |
| Abanico | No | Radial |  |
| Aguas Negras | No | Radial |  |
| Alhue | Si | Radial | 11.51% |
| Angostura | No | Radial |  |
| Antuco | No | Radial |  |
| Bocamina | No | Radial |  |
| Bocamina II | No | Radial |  |
| Bucalemu | No | Radial |  |
| C. Bio Bio | No | Radial |  |
| Canal Melado | No | Radial |  |
| Carena | No | Radial |  |
| Central Lautaro | No | Radial |  |
| Central Rapel | Si | Radial | 12.48% |
| Chiburgo | No | Radial |  |
| Cholguan | No | Radial |  |
| Cholguan STS | Si | Radial | 2.67% |
| Cipreses | Si | Radial | 0.04% |
| Colón | No | Radial |  |
| Cordillera | No | Radial |  |
| Curillinque | Si | Radial | 0.03% |
| El Cobre Codelco | No | Radial |  |
| El Paso | No | Radial |  |
| El Toro | No | Radial |  |
| Huachipato | No | Radial |  |
| Isla | No | Radial |  |
| Itata | No | Radial |  |
| La Confluencia | No | Radial |  |
| La Higuera | No | Radial |  |
| Laja CMPC | No | Radial |  |
| Lebu | Si | Radial | 19.79% |
| Lircay | No | Radial |  |
| Loma Alta | No | Radial |  |
| Los Pinos | No | Radial |  |
| Machicura | No | Radial |  |
| Maitenes | No | Radial |  |
| Mampil | Si | Radial | 0.94% |
| Maria Dolores | No | Radial |  |
| Mariposas | No | Radial |  |
| Masisa | No | Radial |  |
| MDP Teno | No | Radial |  |
| Melipeuco | No | Radial |  |
| Minera Valle Central | No | Radial |  |
| Mineros | No | Radial |  |
| Newen | No | Radial |  |
| Nueva Aldea | No | Radial |  |
| Pacifico CMPC | No | Radial |  |
| Palmucho | No | Radial |  |
| Pangue | No | Radial |  |
| Papelera Talagante | No | Radial |  |
| Pehuenche | No | Radial |  |
| Petrodow | No | Radial |  |
| Petropower | No | Radial |  |
| Petropower Cogen | No | Radial |  |
| Peuchen | No | Radial |  |
| Picoiquen | No | Radial |  |
| Planta Arauco | No | Radial |  |
| Planta Constitucion | No | Radial |  |
| Planta Viñales | No | Radial |  |
| Procart | No | Radial |  |
| Providencia | No | Radial |  |
| Puente Alto CMPC | No | Radial |  |
| Quilleco | Si | Radial | 1.38% |
| Quiñenco | No | Enmallada |  |
| R. Melado | Si | Enmallada | 17.06% |
| Ralco | No | Radial |  |
| Rucue | Si | Radial | 1.26% |
| San Andres | No | Radial |  |
| San Clemente | No | Radial |  |
| San Fabian | No | Radial |  |
| San Ignacio | No | Radial |  |
| Santa Fe CMPC | No | Radial |  |
| Santa Lidia | No | Radial |  |
| Santa Maria | No | Radial |  |
| Sauzal B | No | Radial |  |
| Sewell | No | Radial |  |
| Tap Coyanco | No | Radial |  |
| Tap Eka Nobel | No | Radial |  |
| Tap Loma Alta | No | Radial |  |
| Tap M V Central | No | Enmallada |  |
| Tap Oxy | No | Radial |  |
| Tap Petroquimicas | No | Enmallada |  |
| Tap San Clemente Transnet | Si | Radial | 18.56% |
| Tap Santa Luisa | No | Radial |  |
| Tap Trupan | Si | Enmallada | 21.93% |
| Tap Zona Caida | No | Radial |  |
| Trupan | No | Radial |  |
| Yungay | No | Radial |  |
| Zona Caida | No | Radial |  |
| Aihuapi | Si | Radial | 15.61% |
| Antillanca | Si | Radial | 17.39% |
| Canutillar | No | Radial |  |
| Capullo | No | Radial |  |
| Chumpullo | No | Radial |  |
| Chuyaca | No | Radial |  |
| Copihues | No | Radial |  |
| Degañ | Si | Radial | 24.61% |
| Licán | No | Radial |  |
| Los Molinos | No | Enmallada |  |
| Mantilhue | No | Radial |  |
| Palmar | No | Radial |  |
| Pilmaiquen | Si | Radial | 22.47% |
| Planta Valdivia | No | Radial |  |
| Rio Bonito | No | Radial |  |
| San Pedro Eolico | No | Radial |  |
| Torino | No | Radial |  |

# Anexo 3 XXX: Resultados detallados por tramo

Los resultados detallados por tramo se presentan en el siguiente archivo Excel adjunto al presente Informe:

Tablas y Datos para Informe v4.xlsx. Este archivo se obtiene de la vista (Views) “dlk.Detalle\_VATT\_Tramo” incorporada en la base SQL “CNE\_Tx\_20201027.bak”, ubicado en la carpeta “Principal\Base CNE\_Tx”.

El contenido del mencionado archivo se describe a continuación:

1. Zona: zona del sistema de transmisión: A, B. C, D, E, F y Dedicado.
2. Tipo de tramo: Subestaciones, Trafos y Tramos.
3. Identificación del tramo: código de identificación de cada tramo según la resolución Exenta N° 244.
4. Nombre del tramo: nombre de cada tramo según la resolución Exenta N° 244.
5. Identificación Empresa Propietaria: código de identificación de la empresa propietaria del tramo.
6. Nombre de Empresa: nombre de la empresa propietaria del tramo.
7. Materiales: monto total de materiales del tramo expresado en dólares estadounidenses (US$).
8. Montaje: monto total de montaje del tramo expresado en dólares estadounidenses (US$).
9. Recargo por Flete: monto total del recargo por flete del tramo expresado en dólares estadounidenses (US$).
10. Recargo por Bodegaje: monto del total del recargo por almacenamiento en bodega del tramo expresado en dólares estadounidenses (US$).
11. Recargo por Ingeniería: monto del total del recargo por ingeniería del tramo expresado en dólares estadounidenses (US$).
12. Recargo por Gastos Generales: monto del total del recargo por gastos generales del tramo expresado en dólares estadounidenses (US$).
13. Recargo por Intereses Intercalarios: monto del total del recargo por intereses intercalarios del tramo expresado en dólares estadounidenses (US$).
14. Derechos por Uso del Suelo y Medio Ambiente (DUSMA): monto del total del recargo por derechos por uso del suelo y medio ambiente del tramo expresado en dólares estadounidenses (US$).
15. Bienes Muebles e Inmuebles: monto del total de los bienes muebles e inmuebles asignados al tramo expresado en dólares estadounidenses (US$).
16. Bienes Intangibles: monto del total de los bienes intangibles asignado al tramo expresado en dólares estadounidenses (US$).
17. Capital de Explotación: monto del total del capital de explotación asignado al tramo expresado en dólares estadounidenses (US$).
18. Valor de Inversión: monto del valor de inversión del tramo expresado en dólares estadounidenses (US$).
19. Anualidad del Valor de Inversión: monto de la anualidad del valor de inversión del tramo expresado en dólares estadounidenses por año (US$/año).
20. Costo de Operación, Mantenimiento y Administración (COMA): monto del costo de operación, mantenimiento y administración asignado al tramo expresado en dólares estadounidenses por año (US$/año).
21. Ajuste por Efectos de Impuesto a la Renta (AEIR): monto del ajuste por efectos de impuesto a la renta correspondiente al tramo expresado en dólares estadounidenses por año (US$/año).
22. Valor Anual de Transmisión por Tramo (VATT): monto del valor anual de transmisión por tramo del tramo expresado en dólares estadounidenses por año (US$/año).

# Anexo 4 XXY: Vista del modelo “Subestaciones”

A continuación, se presenta una vista Resumen del modelo implementado para efectuar la vinculación de los Tramos de Subestación indicados en la Resolución Nro. 244 y la BD. En esta vista se discrimina, si la vinculación fue realizada por vinculación directa o mediante ajuste del texto. El ajuste de texto, indica habilitación de lógicas combinatorias para incorporar y variar artículos, acentos, convertir a singular o plural, con el objetivo de buscar su respectiva correspondencia en la BD. También se discrimina si la instalación no posee activos o si finalmente no se pudo alcanzar una correspondencia con la BD.



# Anexo 5 XXZ: Vista del modelo “Tramos de Transporte Trafos”

A continuación, se presenta una vista Resumen del modelo implementado para efectuar la vinculación de los Tramos de Transporte-Trafos indicados en la Resolución Nro. 244 y la BD. En esta vista se discrimina, si la vinculación fue realizada de forma directa o mediante ajuste del texto. El ajuste de texto, indica habilitación de lógicas combinatorias para incorporar y variar artículos, acentos, convertir a singular o plural, potencia y tensión en algunos casos, con el objetivo de buscar su respectiva correspondencia en la BD.



# Anexo 6 XYZ: Vista del modelo “Tramos de Transporte Líneas”

A continuación, se presenta una vista Resumen del modelo implementado para efectuar la vinculación de los Tramos de Transporte-Líneas indicados en la Resolución Nro. 244 y la BD. En esta vista se discrimina, si la vinculación fue realizada de forma directa o mediante ajuste del texto. El ajuste de texto, indica habilitación de lógicas combinatorias para incorporar y variar artículos, acentos, convertir a singular o plural, potencia y tensión en algunos casos, con el objetivo de buscar su respectiva correspondencia en la BD



# Anexo 7 XZZ: Casos de Seccionamientos

A continuación, se presenta el listado de seccionamientos estudiados y resueltos. De igual forma se indica el id y tramo vinculado.



# Anexo 8 YZZ: Vista del modelo “Paños”

A continuación, se muestra una vista del modelo de Paños de Subestación, el cual integra los datos de los tramos de Subestación y Transporte. Los paños están agrupados en tres categorías generales: Subestaciones, Líneas y Transformación.



# Anexo 9 ZZZ: Estructura de la Base de Datos

Con el objeto de realizar una descripción de la estructura de la base de datos de forma organizada se procederán a listar las tablas, los procedimientos, las vistas, la aplicación de los distintos valores y la actualización del cálculo, junto con sus descripciones para concluir en un anexo distinto con los scripts correspondientes.

Todos los archivos y mencionados en este Anexo se adjuntan en la carpeta “Homologaciones\Motor de cálculo\”.

**TABLAS:**

Las tablas de la base de datos se pueden dividir en siete grupos:

* Tablas preexistentes estáticas: Tablas que conforman la base de datos del Coordinador la cual se han tomado como de solo lectura por el proceso actual y se han conservado sus estructuras.
* Tablas preexistentes dinámicas: Tablas que conforman la base de datos del Coordinador las cuales se ha requerido modificar para reflejar cambios informados por las empresas y de seccionamiento. Se han conservado sus estructuras.
* Tablas preexistentes dinámicas de respaldo: Tablas que conservan los datos originales de las Tablas preexistentes dinámicas para el caso de analizar los cambios realizados.
* Tablas de recepción de datos: Tablas agregadas a la base de datos que reciben datos externos que complementan a las Tablas preexistentes.
* Tablas de constantes: Tablas agregadas a la base de datos que terminan de complementar a las tablas preexistentes con valores que no son modificables.
* Tablas intermedias: Tablas que conservan resultados parciales o totales del cálculo y se utilizan para mantener una estructura de revisión intermedia.
* Tablas de resultados: Tablas que reciben resultados de cálculo y son consultadas únicamente a modo de generar una salida.

**Tablas Preexistentes Estáticas y Dinámicas:**

Las tablas preexistentes han sido diseñadas con una estructura relacional y se pueden dividir en cinco grupos, tablas de datos, tablas de clases, tablas de tipo, tablas de precios y tablas de resultados.

A continuación, se detallan, a modo de resumen, las cantidades de cada grupo:

Tabla 256. Tablas de la Base de Datos por tipo y cantidad de registros

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tipos de Tabla** | **Con Dato** | **Sin Datos** | **Total de Registros** |
| **Tablas de Datos** | 111 | 39 | 2,250,581 |
| **Tablas de Clase** | 19 | 3 | 111,290 |
| **Tablas de Tipo** | 71 | 0 | 13,341 |
| **Tablas de Precios** | 0 | 66 | 0 |
| **Tablas de resultados** | 0 | 1 | 0 |

La tabla de resultados de nombre “ValorPresente” corresponde a la tabla a completar al final el cálculo.

Se listan a continuación el resto de las tablas con la cantidad de registros informados (se han sombreado las tablas prexistentes dinámicas incluyendo la cantidad de registros **O**riginales y la cantidad de registros **R**esultantes después de la actualización):

Tabla 257. Tablas preexistentes estáticas y dinámicas.

| **Tabla** | **Registros** | **Tabla** | **Registros** | **Tabla** | **Registros** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| AccesoriosEstructuras | 178031 | MufasSubEstacion\_OOCC | 249 | SubEstaciones\_DocumentosAdjuntos | 0 |
| AccesoriosVanos | 13494 | Nodo | 103508 | SubEstaciones\_Terrenos | 463 |
| Aisladores | 8465 | NodoExterno | 0 | TendidoSubterraneo | 64 |
| Amortiguadores | 47797 | OOCC | 115785 | TendidoSubterraneo\_DocumentosAdjuntos | 0 |
| BancoBaterias | 1368 | PanelAntiRuido | 10 | TendidoSubterraneo\_Tramos | 61 |
| BancoBaterias\_EstructurasSubestacion | 105 | Panos | 9151 | Terreno | 553 |
| Bancobaterias\_OOCC | 0 | Panos\_EstructurasSubestacion | 17042 | Terrenos\_DocumentosAdjuntos | 56 |
| BancoBaterias\_SFacts | 0 | Panos\_OOCC | 24266 | TipoAcceso | 11 |
| BancoCondensadores\_EstructurasSubestacion | 143 | Pararrayos | 5520 | TipoAccesorio | 19 |
| BancoCondensadoresEnDerivacion | 402 | PararrayosMufas | 0 | TipoAccesoriosVanos | 5 |
| BancoCondensadoresEnDerivacion\_OOCC | 245 | PararrayosTransformadores | 1904 | TipoAccionamientoDesconectador | 4 |
| Barras | 2914 | PatiodeMufas | 8 | TipoAccionamientoReconectador | 4 |
| Barras\_EstructurasSubestacion | 5967 | PatiodeMufas\_OOCC | 3 | TipoAcero | 26 |
| Barras\_OOCC | 4850 | PatiosSSEE | 2088 | TipoAislacionCable | 15 |
| BienesEdificios | 0 | PeriodoDeclaracion | 1 | TipoAislador | 413 |
| BienesEquiposBodegaMaestranza | 0 | PreciosAccesoriosEstructuras | 0 | TipoAislante | 5 |
| BienesEquiposComputacion | 0 | PreciosAccesoriosVanos | 0 | TipoAmbienteEstructura | 9 |
| BienesEquiposComunicacion | 0 | PreciosAcero | 0 | TipoAmortiguador | 23 |
| BienesEquiposLicenciasySoftware | 0 | PreciosAisladoresSoporte | 0 | TipoAplicacionBB | 3 |
| BienesEquiposOficina | 0 | PreciosAmortiguadores | 0 | TipoBarra | 18 |
| BienesEquiposSeguridad | 0 | PreciosBancoBaterias | 0 | TipoBaterias | 4 |
| BienesEquiposTrabajo | 0 | PreciosBancoCondensadoresenDerivacion | 0 | TipoCableAislado | 20 |
| BienesEquiposVehiculos | 0 | PreciosBienesEdificios | 0 | TipoCabledeGuardia | 31 |
| BienesIntangibles | 0 | PreciosBienesEquiposBodegasMaestranzas | 0 | TipoCalificacionCircuito | 3 |
| BienesOtrosEquipos | 0 | PreciosBienesEquiposComputacion | 0 | TipoCerco | 11 |
| BienesTerrenos | 302 | PreciosBienesEquiposComunicacion | 0 | TipoClaseAisladorSoporte | 4 |
| CableGuardiaVanos | 33885 | PreciosBienesEquiposOficina | 0 | TipoConductor | 160 |
| CapitalDeExplotacion | 0 | PreciosBienesEquiposSeguridad | 0 | TipoConexionBB | 5 |
| Circuitos | 1199 | PreciosBienesEquiposSoftware | 0 | TipoConexionNodo | 3 |
| ClaseBancoBaterias | 292 | PreciosBienesEquiposTrabajos | 0 | TipoConjuntoAislacion | 24 |
| ClaseBancoCondensadoresenDerivacion | 246 | PreciosBienesEquiposVehiculos | 0 | TipoConstruccion | 5 |
| ClaseCompensadoresPotenciaReactiva | 0 | PreciosBienesOtrosEquipos | 0 | TipoDatum | 4 |
| ClaseCompensadorSincrono | 0 | PreciosBienesTerrenos | 0 | TipoDesconectadorPanos | 23 |
| ClaseCondensadordeAcoplamiento | 98 | PreciosCableGuardia | 0 | TipoDisenoEstructuraAcero | 3 |
| ClaseConjuntoAislacion | 798 | PreciosClaseConjuntoAislacion | 0 | TipoDocumento | 6 |
| ClaseDesconectadoresPanos | 1336 | PreciosCompensadoresPotenciaReactiva | 0 | TipoElementoComunPatioSSEE | 2129 |
| ClaseEquiposCompensacionSerie | 5 | PreciosCompensadorSincrono | 0 | TipoElementoComunSSEE | 4782 |
| ClaseFamilia | 37176 | PreciosCondensadoresdeAcoplamiento | 0 | TipoElementoPano | 2725 |
| ClaseInterruptoresPanos | 824 | PreciosConductorBarras | 0 | TipoElementoProteccion | 894 |
| ClaseMedidordefacturacion | 130 | PreciosConductores | 0 | TipoElementoSCADA | 148 |
| ClaseReactoresdeBarras | 36 | PreciosDesconectadores | 0 | TipoEquipoComunicacion | 219 |
| ClaseReactoresLineas | 18 | PreciosEIA | 0 | TipoEscenario | 6 |
| ClaseRecargosUnitarios | 67991 | PreciosElementosComunesPatiosSSEE | 0 | TipoEspaciador | 16 |
| ClaseReconectadoresPanos | 96 | PreciosElementosComunesSSEE | 0 | TipoEstructura | 15 |
| ClaseTransformadorCorriente | 917 | PreciosElementosDeProteccion | 0 | TipoEstructuraHormigon | 62 |
| ClaseTransformadordePoder | 892 | PreciosElementosPanos | 0 | TipoEstructuraMadera | 29 |
| ClaseTransformadordePoderMovil | 2 | PreciosElementosSCADA | 0 | TipoFuncionPano | 23 |
| ClaseTransformadoresDesafasadores | 1 | PreciosEquiposCompensacionSerie | 0 | TipoGrupoConexion | 38 |
| ClaseTransformadorPotencial | 428 | PreciosEquiposComunicacion | 0 | TipoHormigon | 17 |
| ColeccionGeoreferencia | 472 | PreciosEspaciadores | 0 | TipoInterruptor | 13 |
| COMA | 0 | PreciosEstructuraHormigon | 0 | TipoMaterialAislacion | 3 |
| CompensadoresPotenciaR\_OOCC | 0 | PreciosEstructurasconAcero | 0 | TipoMaterialConductorBarra | 165 |
| CompensadoresPotenciaReactiva | 0 | PreciosEstructurasMadera | 0 | TipoMaterialOOCC | 524 |
| CompensadoresPR\_EstructurasSubestacion | 0 | PreciosHabilitacionAccesosEstructuras | 0 | TipoMitigacionAmbiental | 15 |
| CompensadorSincrono | 0 | PreciosHabilitacionTerreno | 0 | TipoMoneda | 4 |
| CompensadorSincrono\_EstructurasSubestacion | 0 | PreciosHormigonEstructurasSubestacion | 0 | TipoMufas | 129 |
| CompensadorSincrono\_OOCC | 0 | PreciosInterruptores | 0 | TipoNaturalezaItemSubItem | 142 |
| Comunas | 356 | PreciosMaterialesOOCC | 0 | TipoNodo | 3 |
| CondensadoresdeAcoplamiento | 328 | PreciosMedidorFacturacion | 0 | TipoObra | 4 |
| Conductores | 103401 | PreciosMitigacionesAmbientales | 0 | TipoOOCC | 49 |
| ConexionNodos | 7680 | PreciosMufasAereas | 0 | TipoPanelAntiRuido | 7 |
| ConjuntosAislacion | 91658 | PreciosMufasSubEstacion | 0 | TipoPararrayos | 93 |
| DesconectadoresPanos | 18580 | PreciosPanelAntiRuido | 0 | TipoPatioSSEE | 3 |
| DocumentosAdjuntos | 550 | PreciosPararrayos | 0 | TipoProteccion | 18 |
| EIA\_DocumentosAdjuntos | 34 | PreciosPararrayosTransformadores | 0 | TipoReconectadorPano | 6 |
| ElementosComunesPatiosSSEE | 16257 | PreciosReactoresdeBarras | 0 | TipoRefrigeracionTransformador | 12 |
| ElementosComunesPatiosSSEE\_OOCC | 16021 | PreciosReactoresLineas | 0 | TipoSistemaControlPanos | 10 |
| ElementosComunesSSEE | 66527 | PreciosReconectadoresPanos | 0 | TipoSistemadeProteccion | 4 |
| ElementosComunesSSEE\_EstructurasSubestacion | 2358 | PreciosSalaControlyProtecciones | 0 | TipoSistemaFacturacion | 2 |
| ElementosComunesSSEE\_OOCC | 62217 | PreciosServidumbres | 0 | TipoSistemaTransmision | 8 |
| ElementosdeProteccion | 15570 | PreciosSistemasControlPanos | 0 | TipoSistemaVigilancia | 5 |
| ElementosPanos | 55127 | PreciosSistemasFacts | 0 | TiposSemiConductores | 1 |
| ElementosSCADA | 3310 | PreciosSistemasProteccion | 0 | TiposSistemasFacts | 23 |
| EmpresasPropietarias | 417 | PreciosTendidosSubterraneos | 0 | TipoSuelo | 8 |
| EquiposCompensacion\_EstructurasSubestacion | 0 | PreciosTerrenos | 0 | TipoTension | 64 |
| EquiposCompensacionSerie | 29 | PreciosTrampasdeOnda | 0 | TipoTerrenoServidumbre | 14 |
| EquiposCompensacionSerie\_OOCC | 0 | PreciosTransformadoresCorriente | 0 | TipoTrampaDeOnda | 36 |
| EquiposComunicacion | 4781 | PreciosTransformadoresdePoder | 0 | TipoTransformadorPotencial | 2 |
| EquiposComunicacion\_SubEstaciones | 4781 | PreciosTransformadoresdePoderMovil | 0 | TipoVidaUtil | 14 |
| EquiposComunicacion\_Tramos | 0 | PreciosTransformadoresDesfasadores | 0 | Tramos | 1630 |
| Espaciadores | 12582 | PreciosTransformadoresPotencial | 0 | Tramos\_DocumentosAdjuntos | 0 |
| EstructuraConAcero | 64471 | PreciosTunelSubestacion | 0 | TrampasdeOnda | 558 |
| EstructuraConHormigon | 28043 | ReactoresBarras\_EstructurasSubestacion | 4 | TransformadoresdeCorrientePanos | 8919 |
| EstructuraConMadera | 936 | ReactoresdeBarras | 210 | TransformadoresDePoder | 1707 |
| Estructuras | 80061 | ReactoresdeBarras\_OOCC | 24 | TransformadoresdePoder\_EstructurasSubestacion | 1819 |
| Estructuras\_OOCC | 81032 | ReactoresLinea | 92 | TransformadoresdePoder\_OOCC | 1398 |
| Estructuras\_Tramos | 102698 | ReactoresLineas\_EstructurasSubestacion | 0 | TransformadoresDePoder\_Panos | 1901 |
| EstructurasSubEstacion | 29512 | ReactoresLIneas\_OOCC | 49 | TransformadoresDePoderMovil | 2 |
| EstudioDeclaracionAmb\_Subestaciones | 0 | ReconectadoresPanos | 974 | TransformadoresdePotencial | 5241 |
| EstudioDeclaracionAmbiental | 272 | SalaControlyProtecciones | 218 | TransformadoresdePotencial\_EstructurasSubestacion | 2304 |
| HabilitacionAccesosEstructuras | 27574 | SalaControlyProtecciones\_PatiosSSEE | 218 | TransformadoresdePotencial\_OOCC | 1472 |
| HabilitacionTerreno | 0 | Semiconductores | 0 | TransformadoresDesfasadores | 27 |
| InterruptoresPanos | 4932 | Servidumbres | 4590 | TransformadoresDesfasadores\_EstructurasSubestacion | 27 |
| Lineas | 935 | Servidumbres\_DocumentosAdjuntos | 662 | TransformadoresDesfasadores\_OOCC | 0 |
| Lineas\_DocumentosAdjuntos | 0 | Servidumbres\_Tramos | 2297 | Tunel | 10 |
| MaterialesOOCC | 575053 | SistemaElectrico | 8 | Tunel\_OOCC | 7 |
| Medidoresfacturacion | 2145 | SistemaInterconectado | 5 | TunelSubestacion | 45 |
| MitigacionesAmbientales | 15 | SistemasdeControlPanos | 552 | TunelSubestacion\_DocumentosAdjuntos | 0 |
| MitigacionesAmbientales\_DocumentosAdjuntos | 8 | SistemasFact | 8 | TunelSubEstacion\_EstructurasSubestacion | 1 |
| Mufas | 18 | SistemasFact\_DocAdjuntos | 0 | TunelSubEstacion\_OOCC | 39 |
| MufasAereas | 117 | SistemasFact\_EstructurasSubestacion | 0 | VanoCableGuardia\_Tramos | 42436 |
| MufasSubEstacion | 5951 | SistemasFact\_OOCC | 0 | Vanos | 103433 |
| MufasSubEstacion\_EstructurasSubestacion | 40 | SubEstaciones | 956 | VersionModelo | 20 |

**Tablas preexistentes dinámicas de respaldo:**

A continuación, se presentan las tablas que conservan los datos originales (a modo de respaldo) de las tablas preexistentes dinámicas. Conservan la misma estructura de campos y los mismos datos de las tablas originales.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tabla Original** | **Tabla Respaldo** | **Archivo con el script de creación** |
| Aisladores | dlk.Original\_Aisladores | dlk\_Original\_Aisladores |
| Barras | dlk.Original\_Barras | dlk\_Original\_Barras |
| DesconectadoresPanos | dlk.Original\_DesconectadoresPanos | dlk\_Original\_DesconectadoresPanos |
| ElementosComunesPatiosSSEE | dlk.Original\_ElementosComunesPatiosSSEE | dlk\_Original\_ElementosComunesPatiosSSEE |
| ElementosComunesSSEE | dlk.Original\_ElementosComunesSSEE | dlk\_Original\_ElementosComunesSSEE |
| ElementosdeProteccion | dlk.Original\_ElementosdeProteccion | dlk\_Original\_ElementosdeProteccion |
| ElementosPanos | dlk.Original\_ElementosPanos | dlk\_Original\_ElementosPanos |
| EmpresasPropietarias | dlk.Original\_EmpresasPropietarias | dlk\_Original\_EmpresasPropietarias |
| Estructuras\_Tramos | dlk.Original\_Estructuras\_Tramos | dlk\_Original\_Estructuras\_Tramos |
| InterruptoresPanos | dlk.Original\_InterruptoresPanos | dlk\_Original\_InterruptoresPanos |
| MaterialesOOCC | dlk.Original\_MaterialesOOCC | dlk\_Original\_MaterialesOOCC |
| Medidoresfacturacion | dlk.Original\_Medidoresfacturacion | dlk\_Original\_Medidoresfacturacion |
| OOCC | dlk.Original\_OOCC | dlk\_Original\_OOCC |
| Panos | dlk.Original\_Panos | dlk\_Original\_Panos |
| Pararrayos | dlk.Original\_Pararrayos | dlk\_Original\_Pararrayos |
| PatiosSSEE | dlk.Original\_PatiosSSEE | dlk\_Original\_PatiosSSEE |
| SubEstaciones | dlk.Original\_SubEstaciones | dlk\_Original\_SubEstaciones |
| Tramos | dlk.Original\_Tramos | dlk\_Original\_Tramos |
| TransformadoresdeCorrientePanos | dlk.Original\_TransformadoresdeCorrientePanos | dlk\_Original\_TransformadoresdeCorrientePanos |
| TransformadoresDePoder\_Panos | dlk.Original\_TransformadoresDePoder\_Panos | dlk\_Original\_TransformadoresDePoder\_Panos |
| VanoCableGuardia\_Tramos | dlk.Original\_VanoCableGuardia\_Tramos | dlk\_Original\_VanoCableGuardia\_Tramos |
| Vanos | dlk.Original\_Vanos | dlk\_Original\_Vanos |
| TendidoSubterraneo\_Tramos | dlk.Original\_TendidoSubterraneo\_Tramos | dlk\_Original\_TendidoSubterraneo\_Tramos |

**Tablas de recepción de datos:**

Las tablas de recepción de datos no han sido diseñadas de forma relacional debido a que la recepción de los datos no conserva un orden en el tiempo y pueden ser importadas en orden y forma aleatoria según se requieran. Para el caso de estás tablas, así como de otras creadas se ha adicionado una instancia particular que diferencia de otras tablas dicha instancia será incorporada con el nombre de la tabla a modo de identificarla de forma única. La instancia particular para las tablas de recepción de datos es “dlk” (de las palabras en inglés “Data Lake”).

Se han creado archivos de Excel con los datos a importar y se han agrupado en 8 archivos que se corresponden con las divisiones de datos que fuera necesario. Dicho archivo de Excel contiene una hoja de ayuda que indica estructura de las tablas y una o más tablas con los datos requeridos por el sistema, que serán copia fiel de los datos a importar.

A continuación, se listan los archivos, los nombres de sus hojas y las tablas de la base de datos que requieren de los datos:

Tabla 258. Tablas de recepción de datos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Archivo Excel** | **Hoja en el Archivo** | **Tabla de la Base de datos** |
| DATOS\_CALIFICACION.xlsx | DEDICADAS\_PARTICIPACION | [dlk].[Datos\_Dedicadas\_Participacion] |
| DATOS\_CALIFICACION.xlsx | ZONA\_PANOS | [dlk].[Datos\_Zona\_Panos] |
| DATOS\_CALIFICACION.xlsx | ZONA\_SSEE | [dlk].[Datos\_Zona\_Subestacion] |
| DATOS\_CALIFICACION.xlsx | ZONA\_TRAFOS | [dlk].[Datos\_Zona\_Trafos] |
| DATOS\_CALIFICACION.xlsx | ZONA\_TRAMOS | [dlk].[Datos\_Zona\_Tramos] |
| DATOS\_COSTOS.xlsx | COSTO\_BMI | [dlk].[Datos\_BMI] |
| DATOS\_COSTOS.xlsx | COSTO\_COMA | [dlk].[Datos\_COMA] |
| DATOS\_COSTOS.xlsx | PAGO\_ESTUDIO | [dlk].[Datos\_Pago\_Estudio] |
| DATOS\_DUSMA.xlsx | DUSMA\_LINEAS | [dlk].[Datos\_DUSMA\_Lineas] |
| DATOS\_DUSMA.xlsx | DUSMA\_SSEE | [dlk].[Datos\_DUSMA\_Subestaciones] |
| DATOS\_DUSMA.xlsx | DUSMA\_TRAMOS | [dlk].[Datos\_DUSMA\_Tramos] |
| DATOS\_MONTAJE.xlsx | DATOS\_PARAMETROS | [dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros] |
| DATOS\_MONTAJE.xlsx | PARAMETROS\_CLASE | [dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros\_Clase] |
| DATOS\_PRECIOS.xlsx | PRECIOS\_UNITARIOS | [dlk].[Datos\_Precios] |
| DATOS\_PRECIOS.xlsx | PRECIOS\_UNITARIOS\_EXTRA | [dlk].[Datos\_Precios\_Extra] |
| DATOS\_PRECIOS.xlsx | PRECIOS\_UNITARIOS\_PARTICULAR | [dlk].[Datos\_Precios\_Particular] |
| DATOS\_RECARGOS.xlsx | RECARGO\_BODEGAJE | [dlk].[Datos\_Recargo\_Bodegaje] |
| DATOS\_RECARGOS.xlsx | RECARGO\_FLETE | [dlk].[Datos\_Recargo\_Flete] |
| DATOS\_RECARGOS.xlsx | RECARGO\_GASTOS\_GENERALES | [dlk].[Datos\_Recargo\_GastosGenerales] |
| DATOS\_RECARGOS.xlsx | RECARGO\_INGENIERIA | [dlk].[Datos\_Recargo\_Ingenieria] |
| DATOS\_RECARGOS.xlsx | RECARGO\_INTERESES\_INTERCALARIOS | [dlk].[Datos\_Recargo\_InteresesIntercalarios] |
| DATOS\_VU\_ELEMENTOS.xlsx | VIDA\_UTIL\_ELEMENTOS | [dlk].[Datos\_VU\_Elementos] |

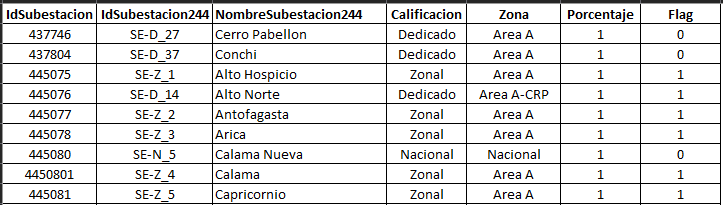
DATOS\_CALIFICACION.XLSX

Archivo conteniendo tablas específicas sobre los resultados de la asignación de tamos de transporte y subestación referentes a la Res. Ex. 244 a los mismos tramos de la base de datos. Adicionalmente se indica la relación entre paño y el tramo al que fuera asignado y por último la tabla con asignaciones de los tramos calificados como dedicados con regulación de precio.

* HOJA ZONA\_SSEE

La tabla incluida en la hoja ZONA\_SSEE posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 259. Estructura de la tabla ZONA\_SSEE en el archivo DATOS\_CALIFICACION.XLSX



Donde:

IdSubestacion: Código del tramo de subestación existente en la base de datos. Para poder asignar los paños de alimentadores de distribución en tramos de subestación nacionales se creó una copia del código del tramo de subestación nacional adicionando el número 100000000.

IdSubestacion244: Código del tramo de subestación existente en la Res. Ex. 244. Para poder asignar los paños de alimentadores de distribución en tramos de subestación nacionales se creó una copia del código del tramo de subestación nacional incluido en la Res. Ex. 244 adicionando sufijo “\_D”.

NombreSubestacion244: Nombre del tramo de Subestación existente en la Res. Ex. 244. Para poder asignar los paños de alimentadores de distribución en tramos de subestación nacionales se creó una copia del nombre de subestación nacional incluido en la Res. Ex. 244 adicionando sufijo “- Distribuidoras”.

Calificacion: Calificación correspondiente al tramo de subestación de la Res. Ex. 244. Para el caso de las subestaciones Nacionales con paños de distribución (ver campo IdSubestación) se les asignó la calificación zonal.

Zona: Zona correspondiente al tramo de subestación de la Res. Ex. 244. En el caso de las Calificadas como dedicadas se ha incorporado el texto -CRP para identificar los tramos “Con Regulación de Precios”. Para el caso de las subestaciones Nacionales con paños de distribución (ver campo IdSubestación) se les asignó la zona de la subestacion zonal o dedicada más cercana.

Porcentaje: Valor correspondiente al porcentaje a valorizar del tramo de subestación.

Flag: Valor en 1 o 0 según se incluya en el estudio o no. Se consideran incluidos todos los tramos calificados como Zonales o Dedicados con regulación de precio.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Zona\_Subestacion]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 260. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Zona\_Subestacion] en la base de datos

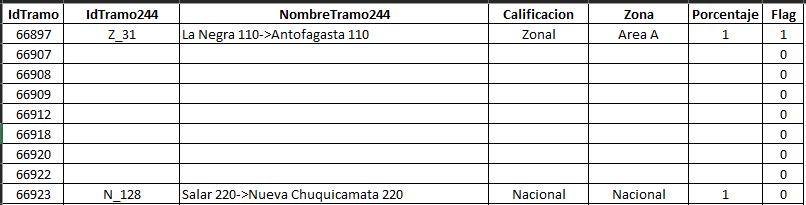
|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| IdSubestacion | Entero |
| IdSubestacion244 | Texto |
| NombreSubestacion244 | Texto |
| Calificacion | Texto |
| Zona | Texto |
| Porcentaje | Decimal |
| Flag | Entero |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Zona\_Subestacion.sql”

* HOJA ZONA\_TRAMOS

Los tramos de transporte incluidos en esta tabla se corresponden con los de la tabla Tramos de la base de datos. La tabla incluida en la hoja ZONA\_TRAMOS posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 261. Estructura de la tabla ZONA\_TRAMOS en el archivo DATOS\_CALIFICACION.XLSX



Donde:

IdTramo: Código del tramo de transporte existente en la base de datos.

IdTramo244: Código del tramo de transporte existente en la Res. Ex. 244.

NombreTramo244: Nombre del tamo de transporte existente en la Res. Ex. 244.

Calificacion: Calificación correspondiente al tramo de transporte de la Res. Ex. 244.

Zona: Zona correspondiente al tramo de transporte de la Res. Ex. 244. En el caso de las Calificadas como dedicadas se ha incorporado el texto -CRP para identificar los tramos “Con Regulación de Precios”.

Porcentaje: Valor correspondiente al porcentaje a valorizar del tramo de transporte.

Flag: Valor en 1 o 0 según se incluya en el estudio o no. Se consideran incluidos todos los tramos calificados como Zonales o Dedicados con regulación de precio.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Zona\_Tramos]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 262. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Zona\_Tramos] en la base de datos

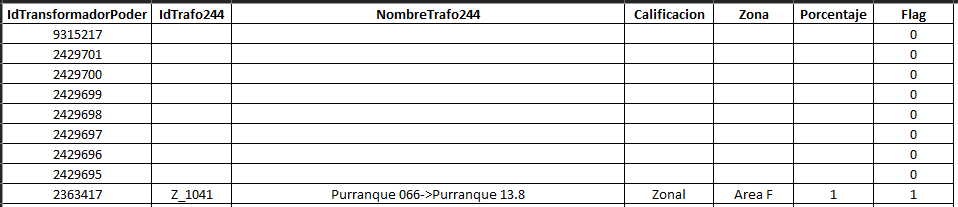
|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| IdTramo | Entero |
| IdTramo244 | Texto |
| NombreTramo244 | Texto |
| Calificacion | Texto |
| Zona | Texto |
| Porcentaje | Decimal |
| Flag | Entero |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Zona\_Tramos.sql”

* HOJA ZONA\_TRAFOS

Los tramos de transporte incluidos en esta tabla se corresponden con los de la tabla TransformadoresDePoder de la base de datos. La tabla incluida en la hoja ZONA\_TRAFOS posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 263. Estructura de la tabla ZONA\_TRAFOS en el archivo DATOS\_CALIFICACION.XLSX



Donde:

IdTransformadorPoder: Código del tramo de transporte existente en la base de datos.

IdTrafo244: Código del tramo de transporte existente en la Res. Ex. 244. Dentro de la tabla de transformadores de poder correspondiente se incluyeron transformadores de SSAA y reguladores de líneas, dichos tramos de transporte no se encontraban incluidos como tales en la Res. Ex. 244 por lo que se procedió a realizar una copia del tramo de transporte o de subestación de la Res. Ex. 244 adicionando el sufijo “\_T”.

NombreTrafo244: Nombre del tamo de transporte existente en la Res. Ex. 244. Para el caso de los tramos de transporte adicionales descriptos en el campo IdTrafos244 se le adicionó el sufijo “- Transformador” al nombre del tramo de transporte incluido en la Res. Ex. 244.

Calificacion: Calificación correspondiente al tramo de transporte de la Res. Ex. 244.

Zona: Zona correspondiente al tramo de transporte de la Res. Ex. 244. En el caso de las Calificadas como dedicadas se ha incorporado el texto -CRP para identificar los tramos “Con Regulación de Precios”.

Porcentaje: Valor correspondiente al porcentaje a valorizar del tramo de transporte.

Flag: Valor en 1 o 0 según se incluya en el estudio o no. Se consideran incluidos todos los tramos calificados como Zonales o Dedicados con regulación de precio.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Zona\_Trafos]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 264. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Zona\_Trafos] en la base de datos

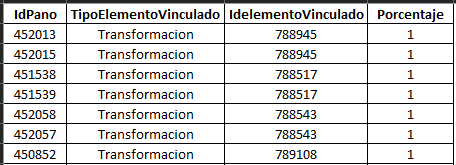
|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| IdTransformadorPoder | Entero |
| IdTrafo244 | Texto |
| NombreTrafo244 | Texto |
| Calificacion | Texto |
| Zona | Texto |
| Porcentaje | Decimal |
| Flag | Entero |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Zona\_Trafos.sql”

* HOJA ZONA\_PANOS

A diferencia de las tablas anteriores los paños no poseen una descripción en la Res. Ex. 244 por lo que reciben su calificación del tramo asociado a los mismos. Se han considerado los tramos de cuatro formas distintas: asociados a un alimentador de distribución, asociados a un transformador de poder, asociados a un tramo de líneas o no asociados a los cuatro anteriores, de esa asociación surge si se vincula con un alimentador de distribución, con un transformador, un tramo de línea o la subestación en la que reside. La tabla incluida en la hoja ZONA\_PANOS posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 265. Estructura de la tabla ZONA\_PANOS en el archivo DATOS\_CALIFICACION.XLSX



Donde:

IdPano: Código del Paño existente en la base de datos.

TipoElementoVinculado: Tipo de elemento al que se vincula, Distribuidora si es un alimentador de distribución, Transformación si es un Transformador de Poder, Tramos si es un tramo de línea, subestación si no se corresponde con las anteriores. En el caso de alimentadores de distribución en subestaciones nacionales el tipo de elemento vinculado es Subestación y el IdElementoVinculado es el código de subestación adicionando 100000000 (ver aclaración en IdSubestacion en la hoja ZONA\_SSEE).

IdelementoVinculado: Código del elemento vinculado incluido en la base de datos.

Porcentaje: Valor correspondiente al porcentaje de asignación del paño.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Zona\_Panos]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 266. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Zona\_Panos] en la base de datos

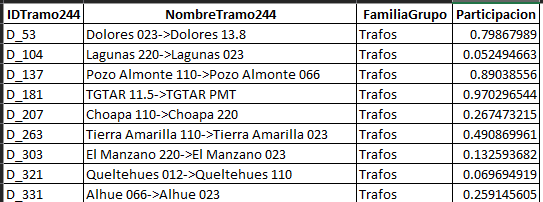
|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| IdPano | Entero |
| TipoElementoVinculado | Texto |
| IdelementoVinculado | Entero |
| Porcentaje | Decimal |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Zona\_Panos.sql”

* HOJA DEDICADAS\_PARTICIPACION

Algunas de las instalaciones dedicadas con regulación de precio no son valorizadas de forma completa por lo que se deben asignar factores que realicen la asignación de forma correcta, está tabla incluye el factor correspondiente. La tabla incluida en la hoja ZONA\_PANOS posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 267. Estructura de la tabla DEDICADAS\_PARTICIPACION en el archivo DATOS\_CALIFICACION.XLSX



Donde:

IdTramo244: Código del tramo de transporte o subestación dedicado incluido en la Res. Ex. 244 que ha de ser afectado por un factor.

NombreTramo244: Nombre del tramo de transporte o subestación dedicado incluido en la Res. Ex. 244 que ha de ser afectado por un factor.

FamiliaGrupo: Tipo del tramo, donde Trafos indica tramo de transporte asociado a un transformador de poder, Tramos indica tramo de transporte asociado a un tramo de líneas y Subestaciones indica tramo de subestación.

Participación: indica el porcentaje a ser asignado dentro del cálculo.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Dedicadas\_Participacion]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 268. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Dedicadas\_Participacion] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| IDTramo244 | Texto |
| NombreTramo244 | Texto |
| FamiliaGrupo | Texto |
| Participacion | Decimal |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Dedicadas\_Participacion.sql”

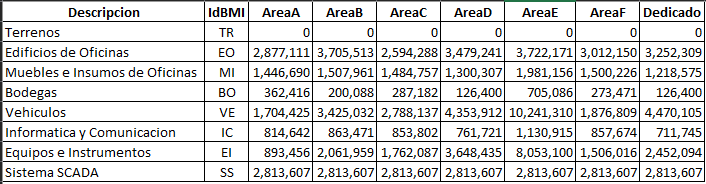
DATOS\_COSTOS.XLSX

Archivo conteniendo tablas específicas sobre costos asignados a cada Zona según elementos del BMI y el COMA. Se incluye una tabla con los aportes de cada empresa al estudio de subtransmisión.

* HOJA COSTO\_BMI

Se incluyen los valores de cada área zonal y un unificado para la calificación dedicada para cada elemento del BMI. La tabla incluida en la hoja COSTO\_BMI posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

**Tabla 269.** Estructura de la tabla COSTO\_BMI en el archivo DATOS\_COSTOS.XLSX



Donde:

Descripción: Se listan los elementos incluidos en el BMI.

IdBMI: Código único asignado al elemento.

AreaA: Valor asignado a los elementos calificados como Zonales de Área A.

AreaB: Valor asignado a los elementos calificados como Zonales de Área B.

AreaC: Valor asignado a los elementos calificados como Zonales de Área C.

AreaD: Valor asignado a los elementos calificados como Zonales de Área D.

AreaE: Valor asignado a los elementos calificados como Zonales de Área E.

AreaF: Valor asignado a los elementos calificados como Zonales de Área F.

Dedicado: Valor asignado a los elementos calificados como Dedicados.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_BMI]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 270. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_BMI] en la base de datos

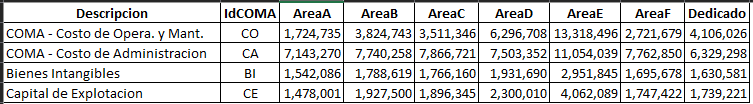
|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| Descripcion | Texto |
| IdBMI | Texto |
| AreaA | Decimal |
| AreaB | Decimal |
| AreaC | Decimal |
| AreaD | Decimal |
| AreaE | Decimal |
| AreaF | Decimal |
| Dedicado | Decimal |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_BMI.sql”

* HOJA COSTO\_COMA

Se incluyen los valores de cada área zonal y un unificado para la calificación dedicada para cada elemento del COMA. La tabla incluida en la hoja COSTO\_COMA posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 271. Estructura de la tabla COSTO\_COMA en el archivo DATOS\_COSTOS.XLSX



Donde:

Descripción: Se listan los elementos incluidos en el BMI.

IdCOMA: Código único asignado al elemento.

AreaA: Valor asignado a los elementos calificados como Zonales de Área A.

AreaB: Valor asignado a los elementos calificados como Zonales de Área B.

AreaC: Valor asignado a los elementos calificados como Zonales de Área C.

AreaD: Valor asignado a los elementos calificados como Zonales de Área D.

AreaE: Valor asignado a los elementos calificados como Zonales de Área E.

AreaF: Valor asignado a los elementos calificados como Zonales de Área F.

Dedicado: Valor asignado a los elementos calificados como Dedicados.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_COMA]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 272. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_COMA] en la base de datos

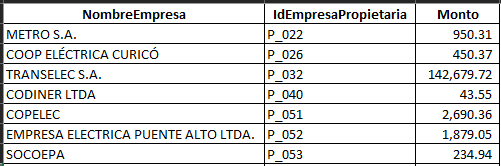
|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| Descripcion | Texto |
| IdCOMA | Texto |
| AreaA | Decimal |
| AreaB | Decimal |
| AreaC | Decimal |
| AreaD | Decimal |
| AreaE | Decimal |
| AreaF | Decimal |
| Dedicado | Decimal |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_COMA.sql”

* HOJA PAGO\_ESTUDIO

Se incluyen los valores que cada empresa aportó al estudio de subtransmisión. La tabla incluida en la hoja PAGO\_ESTUDIO posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 273. Estructura de la tabla PAGO\_ESTUDIO en el archivo DATOS\_COSTOS.XLSX



Donde:

NombreEmpresa: Nombre de la empresa que realizó el aporte.

IdEmpresaPropietaria: Código de la empresa incluido en la base de datos.

Monto: Monto aportado.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Pago\_Estudio]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 274. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Pago\_Estudio] en la base de datos

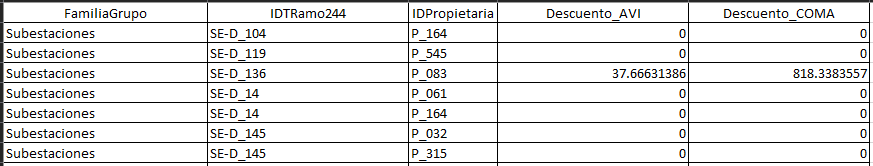
|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| NombreEmpresa | Texto |
| IdEmpresaPropietaria | Texto |
| Monto | Decimal |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Pago\_Estudio.sql”

* HOJA DESCUENTO\_AMBITO

Se incluyen los valores de descuento de AVI y COMA para cada tramo de la Res. Ex. 244 vinculado por empresa propietaria. La tabla incluida en la hoja DESCUENTO\_AMBITO posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 275. Estructura de la tabla DESCUENTO\_AMBITO en el archivo DATOS\_COSTOS.XLSX



Donde:

FamiliaGrupo: Grupo al que pertenece de entre Subestaciones, Tramos y Tafos.

IdTramo244: Código del tramo en la Res. Ex. 244.

IdPropietaria: Código de la empresa propietaria según la Base de Datos.

Descuento\_AVI: Valor del descuento aplicable al AVI para el tramo y la empresa propietaria.

Descuento\_COMA: Valor del descuento aplicable al COMA para el tramo y la empresa propietaria.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Descuento\_Ambito]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 276. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Pago\_Estudio] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| FamiliaGrupo | Texto |
| IdTramo244 | Texto |
| IdPropietaria | Texto |
| Descuento\_AVI | Decimal |
| Descuento\_COMA | Decimal |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Descuento\_Ambito.sql”

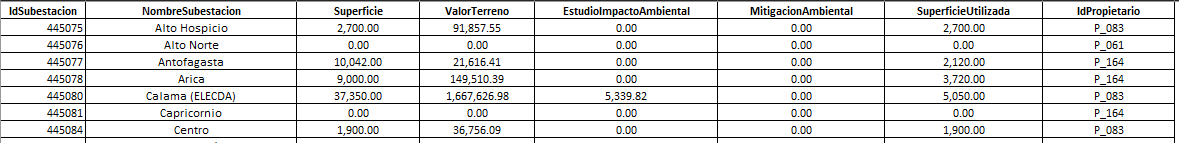
DATOS\_DUSMA.XLSX

Archivo conteniendo tablas específicas sobre los datos de uso de suelo y mitigación ambiental.

* HOJA DUSMA\_SSEE

Se incluyen los valores de cada tramo de subestación. La tabla incluida en la hoja DUSMA\_SSEE posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 277. Estructura de la tabla DUSMA\_SSEE en el archivo DATOS\_DUSMA.XLSX



Donde:

IdSubestacion: Código de la subestación en la base de datos.

NombreSubestacion: Nombre de la subestación en la base de datos.

Superficie: Superficie asignada a la subestación.

ValorTerreno: Valor asignado al terreno de la subestación.

EstudioImpactoAmbiental:Valor asignado al estudio de impacto ambiental realizado para la subestación.

MitigaciónAmbiental:Valor asignado a la mitigación ambiental realizada para la subestación.

SuperficieUtilizada: Superficie efectivamente utilizada de la subestación.

IdPropietario: Código del propietario al que se asignan los valores.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_DUSMA\_Subestaciones]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 278. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_DUSMA\_Subestaciones] en la base de datos

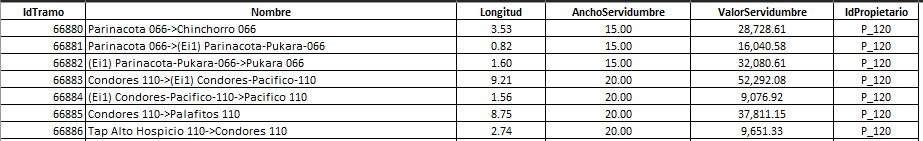
|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| IdSubestacion | Texto |
| NombreSubestacion | Texto |
| Superficie | Decimal |
| ValorTerreno | Decimal |
| EstudioImpactoAmbiental | Decimal |
| MitigacionAmbiental | Decimal |
| SuperficieUtilizada | Decimal |
| IdPropietario | Texto |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_DUSMA\_Subestaciones.sql”

* HOJA DUSMA\_TRAMOS

Se incluyen los valores de cada tramo de transporte asociado a tramos de línea. La tabla incluida en la hoja DUSMA\_TRAMOS posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 279. Estructura de la tabla DUSMA\_TRAMOS en el archivo DATOS\_DUSMA.XLSX



Donde:

IdTramo: Código del tramo en la base de datos.

Nombre: Nombre del Tramo en la base de datos.

Longitud: Longitud asignado al tramo.

AnchoServidumbre: Ancho de la servidumbre asignada al tramo.

ValorServidumbre: Valor de la servidumbre asignado al tramo.

IdPropietario: Código del propietario al que se asignan los valores.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_DUSMA\_Tramos]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 280. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_DUSMA\_Tramos] en la base de datos

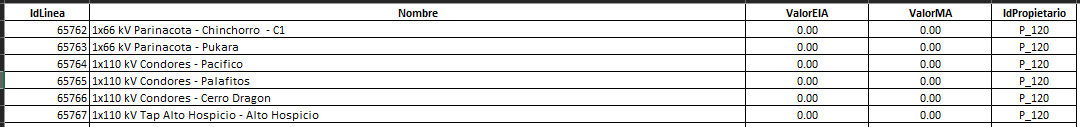
|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| IdTramo | Texto |
| NombreTramo | Texto |
| Longitud | Decimal |
| AnchoServidumbre | Decimal |
| ValorServidumbre | Decimal |
| IdPropietario | Texto |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_DUSMA\_Tramos.sql”

* HOJA DUSMA\_LINEAS

Se incluyen los valores de cada línea. La tabla incluida en la hoja DUSMA\_LINEAS posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 281. Estructura de la tabla DUSMA\_LINEAS en el archivo DATOS\_DUSMA.XLSX



Donde:

IdLinea: Código de la línea en la base de datos.

Nombre: Nombre de la línea en la base de datos.

ValorEIA: Valor del estudio de impacto ambiental de la línea.

ValorMA: Valor de la mitigación ambiental d la línea.

IdPropietario: Código del propietario al que se asignan los valores.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_DUSMA\_Lineas]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 282. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_DUSMA\_Lineas] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| IdLinea | Texto |
| NombreLinea | Texto |
| ValorEIA | Decimal |
| ValorMA | Decimal |
| IdPropietario | Texto |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_DUSMA\_Lineas.sql”

DATOS\_MONTAJE.xlsx

Archivo conteniendo tablas específicas sobre los datos del montaje.

* HOJA PARAMETROS\_CLASE

Se incluyen los valores de los 5 parámetros para cada tipo de elemento según su grupo y familia. La tabla incluida en la hoja PARAMETROS\_CLASE posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 283. Estructura de la tabla PARAMETROS\_CLASE en el archivo DATOS\_MONTAJE.xlsx



Donde:

FamiliaGrupo: Grupo al que pertenece de entre Subestaciones, Tramos, Tafos y Paños.

FamiliaObjeto: Familia a la que pertenece que depende del grupo, como ser Aisladores, BancoBaterias, Conductores, etc.

TipoObjeto: Código de la clase o tipo de elemento incluido en la tabla clase o tipo correspondiente, en algunos casos particulares se incluye el código del elemento directamente ya que la clase o el tipo no es determinante para el montaje.

NombreObjeto: Descripción del campo TipoObjeto.

EntidadObjeto: Subdivisión del TipoObjeto para el caso de las estructuras, como ser: pernos, acero, hormigón, PostesMadera y PostesHormigon

UnidadObjeto: Unidad del TipoObjeto

Param\_0: parámetros con ID 0.

Param\_1: parámetros con ID 1.

Param\_2: parámetros con ID 2.

Param\_3: parámetros con ID 3.

Param\_4: parámetros con ID 4.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros\_Clase]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 284. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros\_Clase] en la base de datos

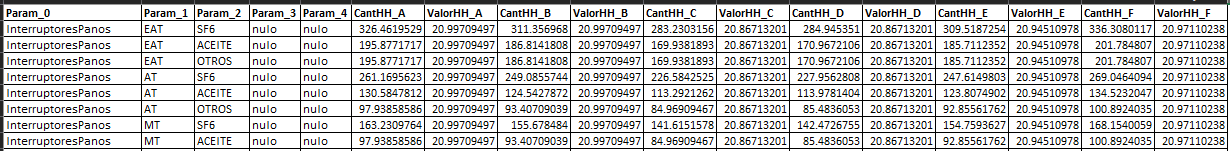
|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| FamiliaGrupo | Texto |
| FamiliaObjeto | Texto |
| TipoObjeto | Texto |
| NombreObjeto | Texto |
| EntidadObjeto | Texto |
| UnidadObjeto | Texto |
| Param\_0 | Texto |
| Param\_1 | Texto |
| Param\_2 | Texto |
| Param\_3 | Texto |
| Param\_4 | Texto |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Montaje\_Parametros\_Clase.sql”

* HOJA DATOS\_PARAMETROS

Se incluyen los valores y las cantidades de horas hombre para cada grupo de de los 5 parámetros. La tabla incluida en la hoja DATOS\_PARAMETROS posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 285. Estructura de la tabla DATOS\_PARAMETROS en el archivo DATOS\_MONTAJE.xlsx



Donde:

Param\_0: parámetros con ID 0.

Param\_1: parámetros con ID 1.

Param\_2: parámetros con ID 2.

Param\_3: parámetros con ID 3.

Param\_4: parámetros con ID 4.

CantHH\_A: Valor de la cantidad de horas hombre para el Área A.

ValorHH\_A: Valor de las horas hombre para el Área A.

CantHH\_B: Valor de la cantidad de horas hombre para el Área B.

ValorHH\_B: Valor de las horas hombre para el Área B.

CantHH\_C: Valor de la cantidad de horas hombre para el Área C.

ValorHH\_C: Valor de las horas hombre para el Área C.

CantHH\_D: Valor de la cantidad de horas hombre para el Área D.

ValorHH\_D: Valor de las horas hombre para el Área D.

CantHH\_E: Valor de la cantidad de horas hombre para el Área E.

ValorHH\_E: Valor de las horas hombre para el Área E.

CantHH\_F: Valor de la cantidad de horas hombre para el Área F.

ValorHH\_F: Valor de las horas hombre para el Área F.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 286. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| Param\_0 | Texto |
| Param\_1 | Texto |
| Param\_2 | Texto |
| Param\_3 | Texto |
| Param\_4 | Texto |
| CantHH\_Uni\_A | Decimal |
| ValorHH\_A | Decimal |
| CantHH\_Uni\_B | Decimal |
| ValorHH\_B | Decimal |
| CantHH\_Uni\_C | Decimal |
| ValorHH\_C | Decimal |
| CantHH\_Uni\_D | Decimal |
| ValorHH\_D | Decimal |
| CantHH\_Uni\_E | Decimal |
| ValorHH\_E | Decimal |
| CantHH\_Uni\_F | Decimal |
| ValorHH\_F | Decimal |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Montaje\_Parametros.sql”

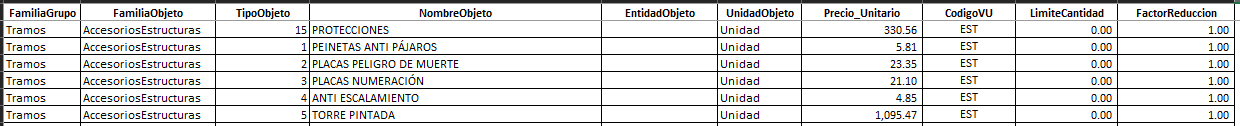
DATOS\_PRECIOS.xlsx

Archivo conteniendo tablas específicas sobre los precios unitarios y las vidas útiles generales.

* HOJA PRECIOS\_UNITARIOS

Se incluyen los valores de los costos unitarios y las vidas útiles cada tipo de elemento según su grupo y familia. La tabla incluida en la hoja PRECIOS\_UNITARIOS posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 287. Estructura de la tabla PRECIOS\_UNITARIOS en el archivo DATOS\_PRECIOS.xlsx



Donde:

FamiliaGrupo: Grupo al que pertenece de entre Subestaciones, Tramos, Tafos y Paños.

FamiliaObjeto: Familia a la que pertenece que depende del grupo, como ser Aisladores, BancoBaterias, Conductores, etc.

TipoObjeto: Código de la clase o tipo de elemento incluido en la tabla clase o tipo correspondiente, en algunos casos particulares se incluye el código del elemento directamente ya que la clase o el tipo no es determinante para el montaje.

NombreObjeto: Descripción del campo TipoObjeto.

EntidadObjeto: Subdivisión del TipoObjeto para el caso de las estructuras, como ser: pernos, acero, hormigón, PostesMadera y PostesHormigon

UnidadObjeto: Unidad del TipoObjeto

PrecioUnitario: Valor del Precio Unitario del elemento.

CodigoVU: Código de la vida útil asignada al elemento.

LimiteCantidad: Límite de cantidad aplicable a cada tramo económico.

FactorReducion: Factor de reducción aplicable al PrecioUnitario de igualarse o superarse el LimiteCantidad en un tramo económico.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Precios]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 288. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Precios] en la base de datos

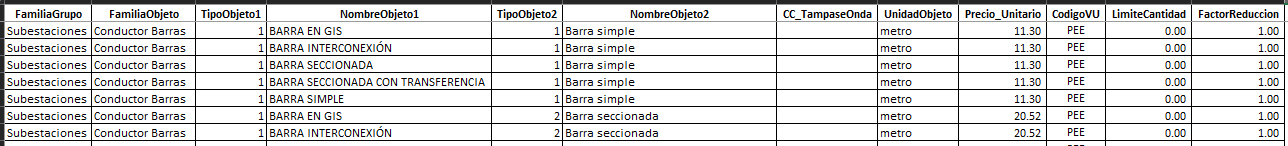
|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| FamiliaGrupo | Texto |
| FamiliaObjeto | Texto |
| TipoObjeto | Entero |
| NombreObjeto | Texto |
| EntidadObjeto | Texto |
| UnidadObjeto | Texto |
| Precio\_Unitario | Decimal |
| CodigoVU | Texto |
| LimiteCantidad | Decimal |
| FactorReducion | Decimal |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Precios.sql”

* HOJA PRECIOS\_UNITARIOS\_PARTICULAR

Se incluyen los valores de los costos unitarios y las vidas útiles de cada tipo de elemento según su grupo y familia. En esta tabla se incluyen elementos a los que un solo típo no fue suficiente para valorizar. La tabla incluida en la hoja PRECIOS\_UNITARIOS\_PARTICULAR posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 289. Estructura de la tabla PRECIOS\_UNITARIOS\_PARTICULAR en el archivo DATOS\_PRECIOS.xlsx



Donde:

FamiliaGrupo: Grupo al que pertenece de entre Subestaciones, Tramos, Tafos y Paños.

FamiliaObjeto: Familia a la que pertenece que depende del grupo, como ser Aisladores, BancoBaterias, Conductores, etc.

TipoObjeto1: Código de la primera clase o primer tipo de elemento incluido en la tabla clase o tipo correspondiente, en algunos casos particulares se incluye el código del elemento directamente ya que la clase o el tipo no es determinante para el montaje.

NombreObjeto1: Descripción del campo TipoObjeto1.

TipoObjeto2: Código de la segunda clase o segundo tipo de elemento incluido en la tabla clase o tipo correspondiente, en algunos casos particulares se incluye el código del elemento directamente ya que la clase o el tipo no es determinante para el montaje.

NombreObjeto2: Descripción del campo TipoObjeto2.

CC\_TampaseOnda: Valor de la corriente de cortocircuito para las Trampas de Onda.

UnidadObjeto: Unidad del TipoObjeto

PrecioUnitario: Valor del Precio Unitario del elemento.

CodigoVU: Código de la vida útil asignada al elemento.

LimiteCantidad: Límite de cantidad aplicable a cada tramo económico.

FactorReducion: Factor de reducción aplicable al PrecioUnitario de igualarse o superarse el LimiteCantidad en un tramo económico.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Precios\_Particular]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 290. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Precios\_Particular] en la base de datos

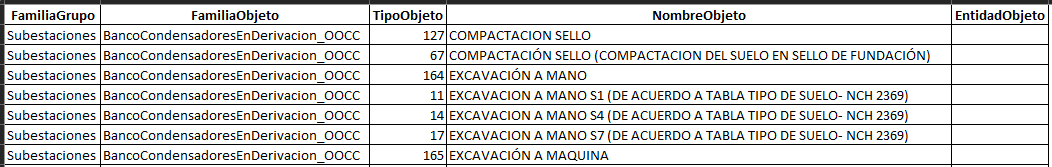
|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| FamiliaGrupo | Texto |
| FamiliaObjeto | Texto |
| TipoObjeto1 | Entero |
| NombreObjeto1 | Texto |
| TipoObjeto2 | Entero |
| NombreObjeto2 | Texto |
| CC\_TampaseOnda | Entero |
| UnidadObjeto | Texto |
| Precio\_Unitario | Decimal |
| CodigoVU | Texto |
| LimiteCantidad | Decimal |
| FactorReducion | Decimal |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Precios\_Particular.sql”

* HOJA PRECIOS\_UNITARIOS\_EXTRA

Se incluyen los elementos que fueran incluidos en la tabla “PRECIOS\_UNITARIOS” que no requieren de costos unitarios por tipo, grupo y familia. La tabla incluida en la hoja PRECIOS\_UNITARIOS\_EXTRA posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 291. Estructura de la tabla PRECIOS\_UNITARIOS\_EXTRA en el archivo DATOS\_PRECIOS.xlsx



Donde:

FamiliaGrupo: Grupo al que pertenece de entre Subestaciones, Tramos, Tafos y Paños.

FamiliaObjeto: Familia a la que pertenece que depende del grupo, como ser Aisladores, BancoBaterias, Conductores, etc.

TipoObjeto: Código de la clase o tipo de elemento incluido en la tabla clase o tipo correspondiente, en algunos casos particulares se incluye el código del elemento directamente ya que la clase o el tipo no es determinante para el montaje.

NombreObjeto: Descripción del campo TipoObjeto.

EntidadObjeto: Subdivisión del TipoObjeto para el caso de las estructuras, como ser: pernos, acero, hormigón, PostesMadera y PostesHormigon

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Precios\_Extra]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 292. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Precios\_Extra] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| FamiliaGrupo | Texto |
| FamiliaObjeto | Texto |
| TipoObjeto | Entero |
| NombreObjeto | Texto |
| EntidadObjeto | Texto |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Precios\_Extra.sql”

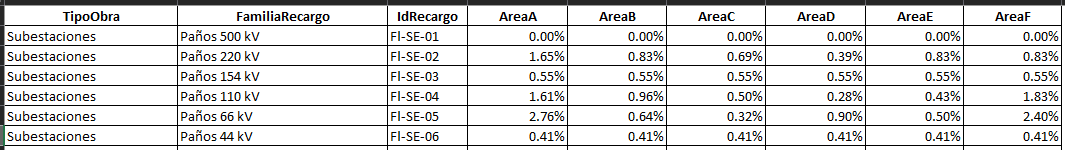
DATOS\_RECARGOS.xlsx

Archivo conteniendo tablas específicas sobre los recargos por tipo de obra y familia de recargo. Las tablas se dividen en 5: Flete, Bodegaje, Ingeniería, Gastos Generales e Intereses Intercalarios. Las 5 tablas mantienen una estructura idéntica y solamente cambian los códigos de recargos y los valores de estos por lo que se describirá a modo de ejemplo la tabla de flete y para el resto se colocarán las equivalencias de las hojas del Excel y de la tabla de la base de datos

* HOJA RECARGO\_FLETE

Se incluyen los valores de los recargos para cada área por tipo de obra y familia de recargo por fletes. La tabla incluida en la hoja RECARGO\_FLETE posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 293. Estructura de la tabla RECARGO\_FLETE en el archivo DATOS\_RECARGOS.xlsx



Donde:

TipoObra: Tipo de obra a la que pertenece el recargo, que se lista por Subestación, Transformadores de Poder, Líneas y Equipos de Compensación.

FamiliaRecargos: subgrupo de los tipos de obra.

IdRecargo: Código único asociado al recargo.

AreaA: Valor del Recargo para el área A.

AreaB: Valor del Recargo para el área B.

AreaC: Valor del Recargo para el área C.

AreaD: Valor del Recargo para el área D.

AreaE: Valor del Recargo para el área E.

AreaF: Valor del Recargo para el área F.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Recargo\_Flete]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 294. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Recargo\_Flete] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| TipoObra | Texto |
| FamiliaRecargo | Texto |
| IdRecargo | Texto |
| AreaA | Decimal |
| AreaB | Decimal |
| AreaC | Decimal |
| AreaD | Decimal |
| AreaE | Decimal |
| AreaF | Decimal |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Recargo\_Flete.sql”

* HOJA RECARGO\_BODEGAJE

Se incluyen los valores de los recargos para cada área por tipo de obra y familia de recargo por bodegaje. La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Recargo\_Bodegaje]” posee una estructura idéntica.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Recargo\_Bodegaje.sql”

* HOJA RECARGO\_INGENIERIA

Se incluyen los valores de los recargos para cada área por tipo de obra y familia de recargo por ingeniería. La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Recargo\_Ingenieria]” posee una estructura idéntica.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Recargo\_Ingenieria.sql”

* HOJA RECARGO\_ GASTOS\_GENERALES

Se incluyen los valores de los recargos para cada área por tipo de obra y familia de los gastos generales. La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Recargo\_GastosGenerales]” posee una estructura idéntica.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Recargo\_GastosGenerales.sql”

* HOJA RECARGO\_INTERESES\_INTERCALARIOS

Se incluyen los valores de los recargos para cada área por tipo de obra y familia de los intereses intercalarios. La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_Recargo\_InteresesIntercalarios]” posee una estructura idéntica.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Recargo\_Interesesintercalarios.sql”

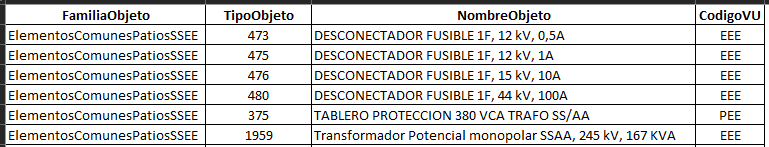
DATOS\_VU\_ELEMENTOS.xlsx

Archivo conteniendo la tabla que provee los datos de las vidas útiles particulares de los elementos de paños, elementos comunes de subestación y elementos comunes de patios de subestación. Complementa los datos de vidas útiles incluidos en el archivo “DATOS\_PRECIOS.xlsx”

* HOJA VIDA\_UTIL\_ELEMENTOS

Se incluyen los datos de las vidas útiles complementarias. La tabla incluida en la hoja VIDA\_UTIL\_ELEMENTOS posee la siguiente estructura con datos a modo de ejemplo:

Tabla 295. Estructura de la tabla VIDA\_UTIL\_ELEMENTOS en el archivo DATOS\_VU\_ELEMENTOS.xlsx



Donde:

FamiliaObjeto: Es el grupo al que pertenece el objeto, puede ser: ElementosPanos, ElementoscomunesSSEE o ElementosComunesPatiosSSEE.

TipoObjeto: Código de la clase o tipo de elemento incluido en la tabla clase o tipo correspondiente, en algunos casos particulares se incluye el código del elemento directamente ya que la clase o el tipo no es determinante para el montaje.

NombreObjeto: Descripción del campo TipoObjeto.

CodigoVU: Código de vida útil asignada al objeto.

La tabla correspondiente en la base de datos de nombre “[dlk].[Datos\_VU\_Elementos]” posee una estructura idéntica con la siguiente descripción:

Tabla 296. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_VU\_Elementos] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| FamiliaObjeto | Texto |
| TipoObjeto | Entero |
| NombreObjeto | Texto |
| CodigoVU | Texto |

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_VU\_Elementos.sql”

**Tablas de constantes:**

Las Tablas de constantes almacenan valores que no varían o su variación es en casos muy particulares. Adicionalmente son tablas de poca cantidad de elementos por lo que no necesitan de una importación sino de una actualización. En última instancia son tablas que se espera no se les apliquen inserciones y borrados de registros ya que los campos vinculantes tienen valores esperados para que el sistema los pueda leer correctamente. La instancia particular para las tablas de constantes es “dlk”. Se adjunta un archivo con los valores actualmente utilizados de las constantes de nombre “Parametros\_Constantes.xlsx”

* Tabla [dlk].[Datos\_Parametros]

Tabla en la que se incorporan tasas e impuestos a utilizar durante el proceso. Las constantes utilizadas se encuentran en la hoja “Datos\_Parametros” del Excel correspondiente.

Su estructura es la siguiente:

Tabla 297. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Parametros] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre Campo** | **Tipo de Dato** |
| ID | Entero |
| ValorFLOAT | Decimal |
| ValorTEXTO | Texto |
| Descripcion | Texto |

Donde:

ID: Identificador del parámetro.

ValorFLOAT: Valor decimal del parámetro.

ValorTEXTO: Valor textual del parámetro.

Descripción: Descripción del Parámetro

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Parametros.sql”

* Tabla [dlk].[Datos\_VidaUtil]

Tabla en la que se incorporan, para cada código de vida útil, las vidas útiles Regulatorias y Contables, así como también el coeficiente nacional y el importado, a utilizar durante el proceso. Las constantes utilizadas se encuentran en la hoja “Datos\_VidaUtil” del Excel correspondiente.

Su estructura es la siguiente:

Tabla 298. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_VidaUtil] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre Campo** | **Tipo de Dato** |
| CodigoVU | Texto |
| Descripcion | Texto |
| VidaUtil\_Regulatoria | Entero |
| VidaUtil\_Contable | Entero |
| Coeficiente\_Nacional | Decimal |
| Coeficiente\_Importado | Decimal |

Donde:

CodigoVU: Código de la vida útil existente en las tablas de recepción de datos.

Descripción: Descripción de la vida útil.

VidaUtil\_Regulatoria: es el valor en años de la vida útil regulatoria del elemento.

VidaUtil\_Contable: es el valor en años de la vida útil regulatoria del elemento.

Coeficiente\_Nacional: Coeficiente para la asignación del VI, AVI, AEIR y VATT nacional.

Coeficiente\_Importado: Coeficiente para la asignación del VI, AVI, AEIR y VATT importado.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_VidaUtil.sql”

* Tabla [dlk].[Familias]

Tabla en la que se incorporan, para cada Tipo de Obra y Familia de recargo, los factores que determinan cual es el tipo de recargo para cada tipo de elemento, que será utilizado durante el proceso. Las constantes utilizadas se encuentran en la hoja “Familias” del Excel correspondiente

Su estructura es la siguiente:

Tabla 299. Estructura de la tabla [dlk].[Familias] en la base de datos

| **Nombre Campo** | **Tipo de Dato** |
| --- | --- |
| IdRecargo | Texto |
| TipoObra | Texto |
| RecargoFamilia | Texto |
| Parametro1Ini | Decimal |
| Parametro1Fin | Decimal |
| Parametro2Ini | Decimal |
| Parametro2Fin | Decimal |

Donde:

IdRecargo: Código del recargo existente en las tablas de recepción de datos.

TipoObra: Tipo de obra a la que pertenece el recargo, que se lista por Subestación, Transformadores de Poder, Líneas y Equipos de Compensación.

FamiliaRecargos: Subgrupo de los tipos de obra.

Parametro1Ini: Limite inicial del primer parámetro. Tensión para los paños y los transformadores de poder y longitud para los tramos.

Parametro1Fin: Limite final del primer parámetro. Tensión para los paños y los transformadores de poder y longitud para los tramos.

Parametro2Ini: Limite inicial del segundo parámetro. Potencia nominal para los transformadores de poder.

Parametro2Fin: Limite final del segundo parámetro. Potencia nominal para los transformadores de poder.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Familias.sql”

* Tabla [dlk].[NIS\_Lista]

Tabla en la que se incorporan los elementos asociados a los NIS. Las constantes utilizadas se encuentran en la hoja “NIS\_Lista” del Excel correspondiente.

Su estructura es la siguiente:

Tabla 300. Estructura de la tabla [dlk].[NIS\_Lista] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre Campo** | **Tipo de Dato** |
| IdNIS | Texto |
| Naturaleza | Entero |
| Item | Entero |
| Subitem | Entero |
| DescripcionNaturaleza | Texto |
| DescripcionItem | Texto |
| DescripcionSubitem | Texto |

Donde:

IdNIS: Identificador del NIS.

Naturaleza: Valor entero asociado a la naturaleza.

Item: Valor entero asociado al ítem.

Subitem: Valor entero asociado al subitem.

DescripcionNaturaleza: Descripción de valor de la Naturaleza.

DescripcionItem: Descripción de valor del ítem.

DescripcionSubitem: Descripción de valor del subitem.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_NIS\_Lista.sql”

* Tabla [dlk].[NIS\_Elementos\_Comunes]

Tabla en la que se incorporan los NIS para los distintos tipos de elementos comunes de subestación y elementos comunes de patios de subestación. Las constantes utilizadas se encuentran en la hoja “NIS\_Elementos\_Comunes” del Excel correspondiente.

Su estructura es la siguiente:

Tabla 301. Estructura de la tabla [dlk].[NIS\_Elementos\_Comunes] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre Campo** | **Tipo de Dato** |
| IdNIS | Texto |
| FamiliaObjeto | Texto |
| IdTipo | Entero |

Donde:

IdNIS: Identificador del NIS.

FamiliaObjeto: Familia a la que pertenece el IdTipo (ElementosComunesSSEE o ElementosComunesPatiosSSEE).

IdTipo: Tipo de elemento común de subestación o elemento común de patio de subestación

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_NIS\_Elementos\_Comunes.sql”

* Tabla [dlk].[NIS\_Resto]

Tabla en la que se incorporan los NIS que no son de las familias de Elementos comunes de subestación y elementos comunes de patio de subestación. Las constantes utilizadas se encuentran en la hoja “NIS\_Resto” del Excel correspondiente.

Su estructura es la siguiente:

Tabla 302. Estructura de la tabla [dlk].[NIS\_Resto] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre Campo** | **Tipo de Dato** |
| TipoTramo | Texto |
| FamiliaGrupo | Texto |
| FamiliaObjeto | Texto |
| EntidadObjeto | Texto |
| IdNIS | Texto |

Donde:

TipoTramo: Identifica si el elemento pertenece a un tramo de línea o a una subestación.

FamiliaGrupo: Grupo al que pertenece de entre Subestaciones, Tramos, Tafos y Paños.

FamiliaObjeto: Familia a la que pertenece que depende del grupo, como ser Aisladores, BancoBaterias, Conductores, etc.

EntidadObjeto: Subgrupo para el caso de estructuras de tramos, Acero, Pernos, PostesHormigon o PostesMadera.

IdNIS: Identificador de NIS

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_ NIS\_Resto.sql”

* Tabla [dlk].[Datos\_Seccionamiento]

Tabla en la que se incorporan los datos del seccionamiento de tramos.

Su estructura es la siguiente:

Tabla 303. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Seccionamiento] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| IdTramo | Entero |
| IdTramoSeccion | Entero |
| IdVano | Entero |

Donde:

IdTramo: Código del tramo incluido en la tabla Tramos, que fue seccionado.

IdTramoSeccion: Código de la sección del tramo seccionado. Se utilizaron números de 9 dígitos ya que el máximo de dígitos en el código de tramo es de 8 por lo que se utiliza un numero inicial que indica la sección 1, 2, … luego tantos 0 como falten para completar los 9 dígitos y luego el código original del tamo seccionado. En la tabla de ejemplo es la sección 1, dos 0 para completar los 9 dígitos y el código 973596 del tramo seccionado.

Idvano: Código del vano incluido en la tabla Vanos.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Seccionamiento.sql”

* Tabla [dlk].[Datos\_Parametros\_TiposMufas]

Tabla en la que se incorporan los factores de multiplicación para la cantidad total de mufas debido a la discriminación por tipo de mufa en monofásicas y trifásicas.

Su estructura es la siguiente:

Tabla 304. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Parametros\_TiposMufas] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| IdTipoMufa | Entero |
| Descripcion | Texto |
| Factor | Decimal |

Donde:

IdTipoMufa: Código del tipo de mufa incluido en la tabla TipoMufas.

Descripcion: Descripción del tipo de mufa incluido en la tabla TipoMufas.

Factor: Factor por el que se multiplicarán las cantidades de mufas dependiendo si son monofásicas o trifásicas.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Parametros\_TiposMufas”

* Tabla [dlk].[Datos\_Parametros\_TendidoSubterraneo]

Tabla en la que se incorporan los factores de multiplicación para la cantidad total de mufas debido a la discriminación por tipo de mufa en monofásicas y trifásicas.

Su estructura es la siguiente:

Tabla 305. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Parametros\_TendidoSubterraneo] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| IdTendidoSubterraneo | Entero |
| LargoTendidoSubterraneo | Decimal |
| LargoConductor | Decimal |
| Factor | Decimal |

Donde:

IdTendidoSubterraneo: Código del tendido subterráneo.

LargoTendidoSubterraneo: Longitud del tendido subterráneo incluido en la base de datos.

LargoConductor: Longitud del cable aislado incluido en la base de datos.

Factor: Factor por el que se multiplicarán las longitudes del cable aislado dependiendo si se informó el largo de un cable aislado o del total de cables aislados.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Parametros\_TendidoSubterraneo”

* Tabla [dlk].[Datos\_Parametros\_TipoConductorAux]

Tabla en la que se incorporan parámetros auxiliares de los conductores.

Su estructura es la siguiente:

Tabla 306. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Parametros\_TipoConductorAux] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| IdTipoConductor | Entero |
| Nombre | Texto |
| Seccion | Decimal |
| Tipo | Texto |
| Metal | Texto |
| KgPorKilometro | Decimal |
| Familia | Texto |

Donde:

IdTipoConductor: Código del conductor incluido en la tabla TipoConductor.

Nombre: Nombre del conductor incluido en la tabla TipoConductor.

Sección: Sección del conductor.

Tipo: Grupo al que pertenece el conductor.

Metal: Metal que compone al conductor.

KgPorKilometro: Peso del conductor en kg por kilómetro.

Familia: Familia del conductor.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Parametros\_TipoConductorAux”

* Tabla [dlk].[Datos\_Parametros\_TrafoMovil]

Tabla en la que se incorporan las subestaciones a las que se asocian los transformadores de poder móvil.

Su estructura es la siguiente:

Tabla 307. Estructura de la tabla [dlk].[Datos\_Parametros\_TrafoMovil] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| IdTransformadorPoderMovil | Entero |
| IdSubestacion | Entero |

Donde:

IdTransformadorPoderMovil: Código del transformador de poder móvil incluido en la tabla TransformadoresDePoderMovil.

IdSubestacion: Código de la subestación incluido en la tabla SubEstaciones.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_Parametros\_TrafoMovil”

* Tabla [dlk].[Actualiza\_Propietarios]

Tabla en la que se incorporan los cambios de propietarios a nivel global.

Su estructura es la siguiente:

Tabla 308. Estructura de la tabla [dlk].[Actualiza\_Propietarios] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| IdPropietarioOriginal | Texto |
| NombreFantasiaOriginal | Texto |
| IdPropietario | Texto |
| NombreFantasia | Texto |

Donde:

IdPropietarioOriginal: Código del propietario incluido en la Base de Datos del Coordinador.

NombreFantasiaOriginal: Nombre de fantasía del IdPropietarioOriginal.

IdPropietario: Código del propietario que reemplaza al IdPropietarioOriginal.

NombreFantasia: Nombre de fantasía del IdPropietario.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Actualiza\_Propietarios”

* Tabla [dlk].[Actualiza\_Propietarios\_Elementos]

Tabla en la que se incorporan los cambios de propietarios a nivel de un elemento.

Su estructura es la siguiente:

Tabla 309. Estructura de la tabla [dlk].[Actualiza\_Propietarios\_Elementos] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| FamiliaGrupo | Texto |
| IDGrupo | Entero |
| FamiliaObjeto | Texto |
| IdObjeto | Entero |
| IdPropietario | Texto |

Donde:

FamiliaGrupo: Grupo al que pertenece de entre Subestaciones, Tramos, Tafos y Paños.

IDGrupo: Código de la subestación, tramo, trafo o paño según indique FamiliaGrupo.

FamiliaObjeto: Familia a la que pertenece que depende del grupo, como ser Aisladores, BancoBaterias, Conductores, etc.

IdObjeto: Codigo del objeto según indique FamiliaObjeto.

IdPropietario: Código del propietario que reemplaza al propietario original de la Base de datos del Coordinador para el IdObjeto dado.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Actualiza\_Propietarios\_Elementos”

* Tabla [dlk].[Actualiza\_Propietarios\_Tramos]

Tabla en la que se incorporan los cambios de propietarios a nivel de un tramo, trafo o subestación y todos sus elementos.

Su estructura es la siguiente:

Tabla 310. Estructura de la tabla [dlk].[Actualiza\_Propietarios\_Tramos] en la base de datos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre campo** | **Tipo de Dato** |
| FamiliaGrupo | Texto |
| IDGrupo | Entero |
| IdPropietario | Texto |

Donde:

FamiliaGrupo: Grupo al que pertenece de entre Subestaciones, Tramos, Tafos y Paños.

IDGrupo: Código de la subestación, tramo, trafo o paño según indique FamiliaGrupo.

IdPropietario: Código del propietario que reemplaza al propietario original de la Base de datos del Coordinador para el IdObjeto dado.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Actualiza\_Propietarios\_Tramos”

**Tablas intermedias:**

Las Tablas intermedias almacenan valores de los resultados de los cálculos, sus valores no están suficientemente procesados para poder generar un resultado para el sistema. Las instancias particulares para las tablas intermedias son “dlk” y “prm”.

* Tabla [dlk].[Datos\_DUSMA]

Tabla que unifica los valores de DUSMA para cada elemento que pudo ser calificado. De esta forma los datos pueden ser utilizados por el proceso de cálculo.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Datos\_DUSMA.sql”

* Tabla [dlk].[ElementosComunesPatiosSSEE\_OOCCxSSEE]

Tabla que unifica las OOCC de los elementos comunes de patio de SSEE que participan en más de un elemento común, evitando así duplicaciones en las cantidades y los costos. De esta forma los datos pueden ser utilizados por el proceso de cálculo.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_ElementosComunesPatiosSSEE\_OOCCxSSEE.sql”

* Tabla [dlk].[ElementosComunesSSEE\_OOCCxSSEE]

Tabla que unifica las OOCC de los elementos comunes de SSEE que participan en más de un elemento común, evitando así duplicaciones en las cantidades y los costos. De esta forma los datos pueden ser utilizados por el proceso de cálculo.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_ElementosComunesSSEE\_OOCCxSSEE.sql”

* Tabla [dlk].[Valoriza\_Tipicos]

Tabla que unifica todos los elementos por Subestación, Transformador de Poder, Tramos de Líneas o Paños de Subestación, asignándoles todos los parámetros necesarios que el cálculo necesita. Es el punto de partida para el resto del proceso. De esta forma los datos pueden ser utilizados por el proceso de cálculo.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Valoriza\_Tipicos.sql”

* Tabla [dlk].[Valoriza\_Constantes]

Tabla accesoria a la tabla [dlk].[Valoriza\_Tipicos] con la función de generar una agregación distinta para verificación de datos y consistencias.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Valoriza\_Constantes.sql”

* Tabla [dlk].[Valoriza\_Detalle]

Tabla accesoria a la tabla [dlk].[Valoriza\_Tipicos] con la función de generar una agregación distinta para verificación de datos y consistencias.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Valoriza\_Detalle.sql”

* Tabla [dlk].[Valoriza\_Precios]

Tabla accesoria a la tabla [dlk].[Valoriza\_Tipicos] con la función de generar una agregación distinta para verificación de datos y consistencias.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Valoriza\_Precios.sql”

* Tabla [dlk].[Valoriza\_Unicos]

Tabla accesoria a la tabla [dlk].[Valoriza\_Tipicos] con la función de generar una agregación distinta para verificación de datos y consistencias.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “dlk\_Valoriza\_Unicos.sql”

* Tabla [prm].[Califica\_Activos]

Tabla que unifica los resultados la asociación de los elementos de la base de datos y la Res. Ex. 244 indicando la calificación definitiva y eliminando todos aquellos elementos cuya calificación no corresponde al presente estudio. Adicionalmente se cargan datos de los elementos relevantes al cálculo como ser longitud de un tramo potencia de un transformador de poder o tensión de una subestación.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “prm\_Califica\_Activos.sql”

* Tabla [prm].[Detalle\_Activos]

Tabla en la que se guardan los resultados para los elementos de la tabla [dlk].[Valoriza\_Tipicos] que fueron calificados en la tabla [prm].[Califica\_Activos] afectada por los precios, recargos, calificaciones, vidas útiles y montaje.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “prm\_Detalle\_Activos.sql”

* Tabla [prm].[Detalle\_Precios]

Tabla en la que se guardan los resultados de la agrupación de elementos por tramo económico y el valor final del precio unitario, el precio unitario se afecta por el factor de reducción dependiendo si supera o no el límite establecido en las tablas de Precios.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “prm\_Detalle\_Precios.sql”

* Tabla [prm].[Detalle\_VATT]

Tabla en la que se guardan los resultados para cada elemento de la tabla [prm].[Detalle\_Activos] incorporando todos los valores necesarios para el cálculo del VATT. Es la última tabla intermedia (en secuencia), ya que los procesos que cargan las tablas de resultados utilizan como base esta tabla.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “prm\_Detalle\_VATT.sql”

**Tablas de resultados:**

Las Tablas de resultados almacenan los datos finales de forma que los procesos de reporte puedan generar una tabla acorde a las necesidades del presente estudio. La instancia particular para las tablas de resultados es “prm”.

* Tabla [prm].[Califica\_Tramos244]

Tabla que relaciona los resultados del VATT de cada elemento con los tramos de la Res. Ex. 244 que pudo ser vinculado para el presente estudio.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “prm\_Califica\_Tramos244.sql”

* Tabla [prm].[Coeficiente\_Indexacion]

Tabla que contiene los coeficientes de indexación para cada tramo de la Res. Ex. 244 que pudo ser vinculado para el presente estudio, en sus valores nacional e importado. Se listan los factores alfa, beta, gamma y delta.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “prm\_Coeficiente\_Indexacion.sql”

* Tabla [prm].[Valoriza\_AVI\_Propietaria]

Tabla que contiene el valor del AVI por propietario para cada tramo de la Res. Ex. 244 que pudo ser vinculado para el presente estudio.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “prm\_Valoriza\_AVI\_Propietaria.sql”

* Tabla [prm].[Valoriza\_Tramos244]

Para cada código de tramo de la 244 el resultado del AVI desagregado por Código de propietario.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “prm\_Valoriza\_Tramos244.sql”

* Tabla [prm].[Detalle\_NIS]

Para cada código de NIS el resultado de las cantidades y los montos.

**Nota:** el script de creación de la tabla se encuentra en el archivo adjunto “prm\_Detalle\_NIS.sql”

**PROCEDIMIENTOS:**

Los procedimientos que se han incorporado en la base de datos tienen como objeto unificar los valores de las tablas preexistentes, combinarlas con los datos de las tablas de recepción de datos y de constantes para poblar las tablas de resultados, utilizando las tablas intermedias para poder crear trazabilidad y un método de verificación de inconsistencias y posibles problemas de los datos.

Los procedimientos se podrían dividir en seis grupos que requieren una secuencia entre ellos:

* Modificaciones previas: Este grupo está regido por el procedimiento [dlk].[001\_INICIA\_TABLAS] que a su vez ejecuta otros procedimientos y realiza los cambios iniciales informados por las empresas y el seccionamiento de los tramos. Dichos cambios se realizan para poder mantener una correcta trazabilidad. Adicionalmente cabe aclarar que es un procedimiento de ejecución solamente en caso de que se produzcan cambios en las modificaciones de las empresas o en el seccionamiento. Estos procedimientos no forman parte de la secuencia normal de procesamiento.
* Preparación de datos: Este grupo está regido por el procedimiento [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA] que a su vez ejecuta otros procedimientos y realizan la unificación de los datos en las tablas preexistentes en un formato fácilmente manejable por el cálculo correspondiente.
* Agregación de datos: Este grupo está regido por el procedimiento [dlk].[150\_VALIDA\_INSTALACIONES] que realiza la vinculación entre los datos obtenidos por el proceso anterior y las tablas de recepción de datos y de constantes.
* Creación de datos resultados: Este grupo está regido por el procedimiento [dlk].[300\_CALCULO\_VATT] que genera los datos para las tablas de resultados.
* Carga de tablas resultados: Este grupo está regido por el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244]] que carga las tablas de resultados
* Adicionales: Este grupo contiene procedimientos que fueran generados como soporte para el sistema o para el cálculo de algún valor como por ejemplo los recargos

Grafico 1. Secuencia de procesamiento a ejecutar

**Nota:** El procedimiento [dlk].[001\_INICIA\_TABLAS] no ha sido incluido debido a que no se encuentra en la secuencia normal de ejecución

**Modificaciones previas:**

Tabla 311. Procedimiento [dlk].[001\_INICIA\_TABLAS]

| **Acción** | **Elementos** |
| --- | --- |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[001\_INICIA\_TABLAS] |
| Acción que realiza | * Ejecuta procedimiento que elimina las llaves de las tablas preexistentes * Elimina los datos de las tablas preexistentes dinámicas. * Copia los datos de las tablas preexistentes dinámicas de respaldo a las tablas preexistentes dinámicas. * Ejecuta procedimientos que modifican los datos de las tablas preexistentes dinámicas según los indicado por las empresas y el seccionamiento * Ejecuta procedimiento que recrea todas las llaves. |
| Tablas que lee | * dlk.Original\_Aisladores * dlk.Original\_Barras * dlk.Original\_DesconectadoresPanos * dlk.Original\_ElementosComunesPatiosSSEE * dlk.Original\_ElementosdeProteccion * dlk.Original\_ElementosPanos * dlk.Original\_EmpresasPropietarias * dlk.Original\_Estructuras\_Tramos * dlk.Original\_InterruptoresPanos * dlk.Original\_MaterialesOOCC * dlk.Original\_Medidoresfacturacion * dlk.Original\_oocc * dlk.Original\_Panos * dlk.Original\_Pararrayos * dlk.Original\_PatiosSSEE * dlk.Original\_SubEstaciones * dlk.Original\_Tramos * dlk.Original\_TransformadoresdeCorrientePanos * dlk.Original\_TransformadoresDePoder\_Panos * dlk.Original\_VanoCableGuardia\_Tramos * dlk.Original\_Vanos |
| Tablas que modifica | * Panos * TransformadoresDePoder\_Panos * MaterialesOOCC * SubEstaciones * PatiosSSEE * Barras * Aisladores * ElementosPanos * EmpresasPropietarias * InterruptoresPanos * Pararrayos * TransformadoresdeCorrientePanos * Medidoresfacturacion * ElementosComunesPatiosSSEE * OOCC * Tramos * Estructuras\_Tramos * Vanos * VanoCableGuardia\_Tramos |
| Subprocedimientos que ejecuta | * [dlk].[002\_KILL\_CONSTRAINT] * [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_C] * [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_E] * [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_T] * [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_Coord] * [dlk].[005\_UNIFICA\_SECCIONAMIENTOS] * [dlk].[003\_RISE\_CONSTRAINT] |
| Observaciones | * Es un procesamiento que solamente debe ejecutarse de actualizar las modificaciones de las empresas o el seccionamiento. * Fue creado con el objeto de evitar el uso de tablas temporales que dificulta la trazabilidad |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_001\_INICIA\_TABLAS.sql |

Grafico 2. Secuencia de procesamientos dentro del procedimiento [dlk].[001\_INICIA\_TABLAS]

Tabla 312. Procedimiento [dlk].[002\_KILL\_CONSTRAINT]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[002\_KILL\_CONSTRAINT] |
| Acción que realiza | * Elimina las llaves de las tablas preexistentes para poder copiar y modificar los datos en las tablas preexistentes dinámicas. |
| Tablas que lee |  |
| Tablas que modifica | * *Todas las tablas preexistentes con llaves* |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones |  |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_002\_KILL\_CONSTRAINT.sql |

Tabla 313. Procedimiento [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_C]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_C] |
| Acción que realiza | * Modifica las tablas preexistentes dinámicas según lo informado por la empresa CGE |
| Tablas que lee |  |
| Tablas que modifica | * SubEstaciones * PatiosSSEE * Barras * Panos * Aisladores * DesconectadoresPanos * ElementosPanos * InterruptoresPanos * Pararrayos * TransformadoresdeCorrientePanos * ElementosdeProteccion * Medidoresfacturacion * ElementosComunesPatiosSSEE * OOCC |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones | * Se ha mantenido el código remitido por la empresa a excepción de que entrara en conflicto con modificaciones no aceptadas o que entrara en conflicto con alguna llave |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_C.sql |

Tabla 314. Procedimiento [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_E]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_E] |
| Acción que realiza | * Modifica las tablas preexistentes dinámicas según lo informado por la empresa Enel |
| Tablas que lee |  |
| Tablas que modifica | * ElementosdeProteccion |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones | * Se ha construido el código analizando la tabla remitida por la empresa. |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_E.sql |

Tabla 315. Procedimiento [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_T]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_T] |
| Acción que realiza | * Modifica las tablas preexistentes dinámicas según lo informado por la empresa Transelec |
| Tablas que lee |  |
| Tablas que modifica | * TransformadoresDePoder\_Panos * Panos * ElementosdeProteccion |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones | * Se ha mantenido el código remitido por la empresa a excepción de que entrara en conflicto con modificaciones no aceptadas o que entrara en conflicto con alguna llave |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_T.sql |

Tabla 316. Procedimiento [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_Coord]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_Coord] |
| Acción que realiza | * Modifica las tablas preexistentes dinámicas según lo informado por el Coordinador |
| Tablas que lee |  |
| Tablas que modifica | * EmpresasPropietarias * BancoBaterias * PatiosSSEE * EquiposComunicacion\_SubEstaciones * SubEstaciones * ElementosComunesSSEE * TendidoSubterraneo\_Tramos |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones | * Se ha construido el código analizando las tablas remitida por el coordinador. |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_004\_UNIFICA\_MODIFICACIONES\_Coord.sql |

Tabla 317. Procedimiento [dlk].[005\_UNIFICA\_SECCIONAMIENTOS]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[005\_UNIFICA\_SECCIONAMIENTOS] |
| Acción que realiza | * Modifica las tablas preexistentes dinámicas con los seccionamientos de tramos de la base de datos para corresponderse con los tramos de la Res. Ex. 244 |
| Tablas que lee | * [dlk].[Datos\_Seccionamiento] * CableGuardiaVanos |
| Tablas que modifica | * Vanos * Estructuras\_Tramos * VanoCableGuardia\_Tramos * Tramos |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones | * Se asignan nuevos códigos de tramos según el seccionamiento * Se duplican las estructuras en las que se produce el seccionamiento y se reduce el porcentaje de asignación según sea el caso. * El resto de las tablas modificadas conserva la cantidad de registros |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_005\_UNIFICA\_SECCIONAMIENTOS.sql |

Tabla 318. Procedimiento [dlk].[003\_RISE\_CONSTRAINT]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[003\_RISE\_CONSTRAINT] |
| Acción que realiza | * Recrea las llaves de las tablas preexistentes eliminadas por el procedimiento [dlk].[002\_KILL\_CONSTRAINT]. |
| Tablas que lee |  |
| Tablas que modifica | * *Todas las tablas preexistentes con llaves* |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones | * Este procedimiento devuelve la estructura de las llaves de las tablas preexistentes a su valor original |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_003\_RISE\_CONSTRAINT.sql |

**Preparación de datos:**

Tabla 319. Procedimiento [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA] |
| Acción que realiza | * Limpia las tablas que serán cargadas con datos. * Ejecuta procedimientos requeridos |
| Tablas que lee |  |
| Tablas que modifica | * [dlk].[Valoriza\_Tipicos] * [dlk].[Valoriza\_Detalle] * [dlk].[Valoriza\_Precios] |
| Subprocedimientos que ejecuta | * [dlk].[100\_UNIFICA\_PANOS] * [dlk].[100\_UNIFICA\_PATIOS] * [dlk].[100\_UNIFICA\_SSEE] * [dlk].[100\_UNIFICA\_TRAFOS] * [dlk].[100\_UNIFICA\_TRAMOS] * [dlk].[102\_UNIFICA\_ACTUALIZA] * [dlk].[100\_UNIFICA\_RECARGOS] * [dlk].[130\_CALIFICA\_INSTALACIONES] * [dlk].[170\_VALIDA\_DUSMA] |
| Observaciones | * Es el primer procedimiento por ejecutar. |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_105\_UNIFICA\_EJECUTA.sql |

Grafico 3. Secuencia de procesamientos dentro del procedimiento [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA]

Tabla 320. Procedimiento [dlk].[100\_UNIFICA\_PANOS]

| **Acción** | **Elementos** |
| --- | --- |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[100\_UNIFICA\_PANOS] |
| Acción que realiza | * A cada paño se le asignan todos sus elementos a valorizar. * Se asocian a cada elemento todos los parámetros que requieran los procesos posteriores. |
| Tablas que lee | * Panos * TipoTension * TrampasdeOnda * TipoTrampaDeOnda * PreciosTrampasdeOnda * TransformadoresdeCorrientePanos * ClaseTransformadorCorriente * PreciosTransformadoresCorriente * CableGuardiaVanos * TipoCabledeGuardia * PreciosCableGuardia * Aisladores * TipoAislador * PreciosAisladoresSoporte * CondensadoresdeAcoplamiento * ClaseCondensadordeAcoplamiento * PreciosCondensadoresdeAcoplamiento * DesconectadoresPanos * ClaseDesconectadoresPanos * PreciosDesconectadores * ElementosdeProteccion * TipoElementoProteccion * TipoSistemadeProteccion * TipoProteccion * PreciosSistemasProteccion * ElementosPanos * TipoElementoPano * PreciosElementosPanos * InterruptoresPanos * ClaseInterruptoresPanos * PreciosInterruptores * Medidoresfacturacion * ClaseMedidordefacturacion * PreciosMedidorFacturacion * Panos\_EstructurasSubestacion * EstructurasSubEstacion * TipoAcero * TipoHormigon * PreciosAcero * PreciosHormigonEstructurasSubestacion * Pararrayos * TipoPararrayos * PreciosPararrayos * ReactoresLinea * ClaseReactoresLineas * PreciosReactoresLineas * ReconectadoresPanos * ClaseReconectadoresPanos * PreciosReconectadoresPanos * SistemasdeControlPanos * TipoSistemaControlPanos * PreciosSistemasControlPanos * TransformadoresdePotencial * ClaseTransformadorPotencial * PreciosTransformadoresPotencial * TransformadoresdePotencial\_EstructurasSubestacion * TransformadoresDesfasadores * ClaseTransformadoresDesafasadores * PreciosTransformadoresDesfasadores * TransformadoresDesfasadores\_EstructurasSubestacion * Panos\_OOCC * OOCC * TipoOOCC * MaterialesOOCC * TipoMaterialOOCC * PreciosMaterialesOOCC * ReactoresLIneas\_OOCC * TransformadoresdePotencial\_OOCC * EquiposCompensacionSerie * ClaseEquiposCompensacionSerie * PreciosEquiposCompensacionSerie |
| Tablas que modifica | * [dlk].[Valoriza\_Tipicos] * [dlk].[Valoriza\_Detalle] * [dlk].[Valoriza\_Precios] |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones | * La agrupación por paño permite una correcta asignación de los recargos y de la calificación correspondiente. * Los transformadores de poder son procesados de forma particular en otro procedimiento. |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_100\_UNIFICA\_PANOS.sql |

Tabla 321. Procedimiento [dlk].[100\_UNIFICA\_PATIOS]

| **Acción** | **Elementos** |
| --- | --- |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[100\_UNIFICA\_PATIOS] |
| Acción que realiza | * A cada subestación se le asignan todos los elementos a valorizar asociados a sus patios que no fueran asociados primariamente a sus paños. * Se asocian a cada elemento todos los parámetros que requieran los procesos posteriores. |
| Tablas que lee | * ElementosComunesPatiosSSEE\_OOCC * ElementosComunesPatiosSSEE * PatiosSSEE * SubEstaciones * Aisladores * Barras * TipoAislador * PreciosAisladoresSoporte * TipoBarra * TipoMaterialConductorBarra * PreciosConductorBarras * Barras\_EstructurasSubestacion * EstructurasSubEstacion * TipoAcero * TipoHormigon * PreciosAcero * PreciosHormigonEstructurasSubestacion * ElementosComunesPatiosSSEE * PreciosElementosComunesPatiosSSEE * SalaControlyProtecciones\_PatiosSSEE * SalaControlyProtecciones * TipoConstruccion * PreciosSalaControlyProtecciones * SistemasFact * TiposSistemasFacts * PreciosSistemasFacts * [dlk].[ElementosComunesPatiosSSEE\_OOCCxSSEE] * OOCC * TipoOOCC * MaterialesOOCC * TipoMaterialOOCC * PreciosMaterialesOOCC * Barras\_OOCC * ElementosdeProteccion * TipoElementoProteccion * PreciosElementosDeProteccion * TransformadoresdePotencial * ClaseTransformadorPotencial * PreciosTransformadoresPotencial * TransformadoresdePotencial\_EstructurasSubestacion * TransformadoresdePotencial\_OOCC |
| Tablas que modifica | * [dlk].[Valoriza\_Tipicos] * [dlk].[Valoriza\_Detalle] * [dlk].[Valoriza\_Precios] * [dlk].[ElementosComunesPatiosSSEE\_OOCCxSSEE] |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones | * La agrupación por subestaciones permite una correcta asignación de la calificación. * La subagrupación por patio permite una correcta asignación de los recargos. * Los transformadores de poder son procesados de forma particular en otro procedimiento. |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_100\_UNIFICA\_PATIOS.sql |

Tabla 322. Procedimiento [dlk].[100\_UNIFICA\_SSEE]

| **Acción** | **Elementos** |
| --- | --- |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[100\_UNIFICA\_SSEE] |
| Acción que realiza | * A cada subestación se le asignan todos sus elementos a valorizar, que no fueran asociados ni a sus patios ni a sus paños. * Se asocian a cada elemento todos los parámetros que requieran los procesos posteriores. |
| Tablas que lee | * ElementosComunesSSEE\_OOCC * ElementosComunesSSEE * SubEstaciones * BancoBaterias * ClaseBancoBaterias * PreciosBancoBaterias * BancoBaterias\_EstructurasSubestacion * EstructurasSubEstacion * BancoBaterias * TipoAcero * TipoHormigon * PreciosAcero * PreciosHormigonEstructurasSubestacion * BancoCondensadoresEnDerivacion * ClaseBancoCondensadoresenDerivacion * PreciosBancoCondensadoresenDerivacion * BancoCondensadores\_EstructurasSubestacion * ElementosComunesSSEE * TipoElementoComunSSEE * PreciosElementosComunesSSEE * ElementosComunesSSEE\_EstructurasSubestacion * ElementosSCADA * TipoElementoSCADA * PreciosElementosSCADA * EquiposComunicacion * EquiposComunicacion\_SubEstaciones * TipoEquipoComunicacion * PreciosEquiposComunicacion * MufasSubEstacion * TipoMufas * TipoTension * PreciosMufasSubEstacion * MufasSubEstacion\_EstructurasSubestacion * PanelAntiRuido * TipoPanelAntiRuido * PreciosPanelAntiRuido * ReactoresdeBarras * ClaseReactoresdeBarras * PreciosReactoresdeBarras * ReactoresBarras\_EstructurasSubestacion * TunelSubestacion * PreciosTunelSubestacion * TunelSubEstacion\_EstructurasSubestacion * BancoCondensadoresEnDerivacion\_OOCC * OOCC * TipoOOCC * MaterialesOOCC * TipoMaterialOOCC * PreciosMaterialesOOCC * [dlk].[ElementosComunesSSEE\_OOCCxSSEE] * MufasSubEstacion\_OOCC * ReactoresdeBarras\_OOCC * TunelSubEstacion\_OOCC * [dlk].[Datos\_Parametros\_TiposMufas] |
| Tablas que modifica | * [dlk].[Valoriza\_Tipicos] * [dlk].[Valoriza\_Detalle] * [dlk].[Valoriza\_Precios] * [dlk].[ElementosComunesSSEE\_OOCCxSSEE] |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones | * La agrupación por subestaciones permite una correcta asignación de la calificación y de los recargos correspondientes. * Los transformadores de poder son procesados de forma particular en otro procedimiento. |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_100\_UNIFICA\_SSEE.sql |

Tabla 323. Procedimiento [dlk].[100\_UNIFICA\_TRAFOS]

| **Acción** | **Elementos** |
| --- | --- |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[100\_UNIFICA\_TRAFOS] |
| Acción que realiza | * A cada transformador de poder se le asignan todos sus elementos a valorizar que no fueran asociado a sus paños. * Se asocian a cada elemento todos los parámetros que requieran los procesos posteriores. |
| Tablas que lee | * TransformadoresDePoder * ClaseTransformadordePoder * TipoTension * PararrayosTransformadores * TipoPararrayos * PreciosPararrayosTransformadores * PreciosTransformadoresdePoder * TransformadoresdePoder\_EstructurasSubestacion * EstructurasSubEstacion * TipoAcero * TipoHormigon * PreciosAcero * PreciosHormigonEstructurasSubestacion * TransformadoresdePoder\_OOCC * OOCC * TipoOOCC * MaterialesOOCC * TipoMaterialOOCC * PreciosMaterialesOOCC |
| Tablas que modifica | * [dlk].[Valoriza\_Tipicos] * [dlk].[Valoriza\_Detalle] * [dlk].[Valoriza\_Precios] |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones | * La agrupación por transformador de poder permite una correcta asignación de los recargos y de la calificación correspondiente. |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_100\_UNIFICA\_TRAFOS.sql |

Tabla 324. Procedimiento [dlk].[100\_UNIFICA\_TRAMOS]

| **Acción** | **Elementos** |
| --- | --- |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[100\_UNIFICA\_TRAMOS] |
| Acción que realiza | * A cada tramo se le asignan todos sus elementos a valorizar que no fueran asociado a sus paños. * Se asocian a cada elemento todos los parámetros que requieran los procesos posteriores. |
| Tablas que lee | * Vanos * TendidoSubterraneo\_Tramos * TendidoSubterraneo * AccesoriosEstructuras * Estructuras * Estructuras\_Tramos * TipoAccesorio * PreciosAccesoriosEstructuras * AccesoriosVanos * TipoAccesoriosVanos * PreciosAccesoriosVanos * Amortiguadores * TipoAmortiguador * PreciosAmortiguadores * CableGuardiaVanos * VanoCableGuardia\_Tramos * TipoCabledeGuardia * PreciosCableGuardia * Conductores * TipoConductor * PreciosConductores * ConjuntosAislacion * ClaseConjuntoAislacion * PreciosClaseConjuntoAislacion * Espaciadores * TipoEspaciador * PreciosEspaciadores * MufasAereas * TipoMufas * PreciosMufasAereas * TipoCableAislado * PreciosTendidosSubterraneos * Estructuras\_OOCC * OOCC * TipoOOCC * MaterialesOOCC * TipoMaterialOOCC * PreciosMaterialesOOCC * EstructuraConAcero * TipoAcero * TipoDisenoEstructuraAcero * EstructuraConHormigon * TipoEstructuraHormigon * EstructuraConMadera * TipoEstructuraMadera * PreciosEstructurasconAcero * PreciosEstructuraHormigon * PreciosEstructurasMadera * [dlk].[Datos\_Parametros\_TiposMufas] |
| Tablas que modifica | * [dlk].[Valoriza\_Tipicos] * [dlk].[Valoriza\_Detalle] * [dlk].[Valoriza\_Precios] |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones | * La agrupación por tramo permite una correcta asignación de los recargos y de la calificación correspondiente. |
| Observaciones | * La agrupación por transformador de poder permite una correcta asignación de los recargos y de la calificación correspondiente. |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_100\_UNIFICA\_TRAMOS.sql |

Tabla 325. Procedimiento [dlk].[102\_UNIFICA\_ACTUALIZA]

| **Acción** | **Elementos** |
| --- | --- |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[102\_UNIFICA\_ACTUALIZA] |
| Acción que realiza | * Unifica las unidades de los elementos * Elimina saltos de línea en las descripciones de los elementos * Actualiza los propietarios a nivel global * Actualiza los propietarios por tramo * Actualiza los propietarios por elemento |
| Tablas que lee | * [dlk].[Actualiza\_Propietarios] * [dlk].[Actualiza\_Propietarios\_Tramos] * [dlk].[Actualiza\_Propietarios\_Elementos] |
| Tablas que modifica | * [dlk].[Valoriza\_Tipicos] |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones |  |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_102\_UNIFICA\_ACTUALIZA.sql |

Tabla 326. Procedimiento [dlk].[100\_UNIFICA\_RECARGOS]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[100\_UNIFICA\_RECARGOS] |
| Acción que realiza | * Asigna a cada grupo la familia de recargo correspondiente. |
| Tablas que lee | * [dlk].[Familias] |
| Tablas que modifica | * [dlk].[Valoriza\_Tipicos] |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones |  |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_100\_UNIFICA\_RECARGOS.sql |

Tabla 327. Procedimiento [dlk].[130\_CALIFICA\_INSTALACIONES]

| **Acción** | **Elementos** |
| --- | --- |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[130\_CALIFICA\_INSTALACIONES] |
| Acción que realiza | * Se obtienen los elementos de las tablas de calificación, que sean aceptadas para el cálculo (flag en 1) * Se les asignan un conjunto de datos que serán requeridos para el procesamiento de los datos, como ser tensión, potencia, longitud, etc. * Para el caso de los Dedicados con regulación de precio se les asigna el porcentaje correspondiente. * Para el caso de los paños asociados a alimentadores de distribución en subestaciones dedicadas se les asigna un código de subestación alternativo con calificación zonal, se le incorpora el texto “\_D” al código de la Res. Ex. 244 y se le adiciona “- Distribuidoras” al nombre de la subestación |
| Tablas que lee | * PatiosSSEE * TipoTension * TransformadoresDePoder * ClaseTransformadordePoder * [dlk].[Valoriza\_Tipicos] * Tramos * Lineas * [dlk].[Datos\_Zona\_Subestacion] * [dlk].[Datos\_Zona\_Trafos] * [dlk].[Datos\_Zona\_Tramos] * [dlk].[Datos\_Zona\_Panos] * [dlk].[Datos\_Dedicadas\_Participacion] |
| Tablas que modifica | * [prm].[Califica\_Activos] |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones | * El procedimiento carga solamente los elementos a valorizar que serán analizados durante los procesos subsiguientes |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_130\_CALIFICA\_INSTALACIONES.sql |

Tabla 328. Procedimiento [dlk].[170\_VALIDA\_DUSMA]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[170\_VALIDA\_DUSMA] |
| Acción que realiza | * Unifica los valores de uso de suelo y mitigación ambiental en una tabla acorde a los requerimientos del sistema |
| Tablas que lee | * [dlk].[Datos\_DUSMA\_Lineas] * Vanos * Tramos * [dlk].[Datos\_DUSMA\_Tramos] * [dlk].[Datos\_DUSMA\_Subestaciones] * [prm].[Califica\_Activos] |
| Tablas que modifica | * [dlk].[Datos\_DUSMA] |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones | * Este procedimiento es el final de una serie de proceso que preparan y unifican los datos importados y preexistentes para ser utilizados por los procesos de cálculo. |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_170\_VALIDA\_DUSMA.sql |

**Asignación de datos:**

Tabla 329. Procedimiento [dlk].[150\_VALIDA\_INSTALACIONES]

| **Acción** | **Elementos** |
| --- | --- |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[150\_VALIDA\_INSTALACIONES] |
| Acción que realiza | * Asigna el valor de la calificación, precios unitarios, factores de reducción, vida útil, montaje, recargos y NIS a los datos de la tabla que agrupó las instalaciones |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Activos] * [dlk].[Valoriza\_Tipicos] * [dlk].[Datos\_Precios\_Particular] * [dlk].[Datos\_Precios] * [dlk].[Datos\_Precios\_Extra] * [dlk].[Datos\_VU\_Elementos] * [dlk].[Datos\_VidaUtil] * [dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros\_Clase] * [dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros] * [dlk].[Datos\_Recargo\_Flete] * [dlk].[Datos\_Recargo\_Ingenieria] * [dlk].[Datos\_Recargo\_Bodegaje] * [dlk].[Datos\_Recargo\_GastosGenerales] * [dlk].[Datos\_Recargo\_InteresesIntercalarios] |
| Tablas que modifica | * [prm].[Detalle\_Activos] * [prm].[Detalle\_Precios] |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones | * Es el segundo procedimiento por ejecutar. |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_150\_VALIDA\_INSTALACIONES.sql |

**Creación de datos resultados:**

Tabla 330. Procedimiento [dlk].[300\_CALCULO\_VATT]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[300\_CALCULO\_VATT] |
| Acción que realiza | * Asigna a cada elemento los valores de los datos que ser requieren para generar los resultados |
| Tablas que lee | * [dlk].[Datos\_VidaUtil] * [prm].[Detalle\_Activos] * [dlk].[Datos\_DUSMA] * [dlk].[Datos\_BMI] * [dlk].[Datos\_COMA] * [dlk].[Datos\_Parametros] |
| Tablas que modifica | * [prm].[Detalle\_VATT] |
| Subprocedimientos que ejecuta | * [dlk].[310\_ECONOMIA\_AMBITO] |
| Observaciones | * Es el tercer procedimiento por ejecutar. |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_300\_CALCULO\_VATT.sql |

Tabla 331. Procedimiento [dlk].[310\_ECONOMIA\_AMBITO]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[310\_ECONOMIA\_AMBITO] |
| Acción que realiza | * Aplica los descuentos de AVI y COMA correspondientes |
| Tablas que lee | * [dlk].[Datos\_Descuento\_Ambito] * [prm].[Detalle\_VATT] * [prm].[Califica\_Tramos244] |
| Tablas que modifica | * [prm].[Detalle\_VATT] |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones |  |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_310\_ECONOMIA\_AMBITO.sql |

**Carga de tablas resultados:**

Tabla 332. Procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Acción que realiza | * Asigna los valores resultados a cada tramo vinculado de la Res. Ex. 244 * Asigna los coeficientes de indexación a cada tramo vinculado de la Res. Ex. 244 * Asigna el AVI a cada tramo vinculado de la Res. Ex. 244 subdividido por propietario |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Activos] * [prm].[Detalle\_VATT] * [prm].[Detalle\_Activos] * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Valoriza\_Tramos244] |
| Tablas que modifica | * [prm].[Valoriza\_Tramos244] * [prm].[Coeficiente\_Indexacion] * [prm].[Valoriza\_AVI\_Propietaria] |
| Subprocedimientos que ejecuta | * [dlk].[320\_CALIFICA\_TRAMOS\_244] * [dlk].[401\_Detalle\_NIS] |
| Observaciones |  |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_400\_DETALLE\_TRAMOS\_244.sql |

Tabla 333. Procedimiento [dlk].[320\_CALIFICA\_TRAMOS\_244]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[320\_CALIFICA\_TRAMOS\_244] |
| Acción que realiza | * Asigna a cada elemento su correspondiente de la Res. Ex. 244. |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Activos] * [prm].[Detalle\_VATT] * [prm].[Detalle\_Activos] |
| Tablas que modifica | * [prm].[Califica\_Tramos244] |
| Subprocedimientos que ejecuta | * [dlk].[320\_CALIFICA\_TRAMOS\_244] |
| Observaciones |  |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_320\_CALIFICA\_TRAMOS\_244.sql |

Tabla 334. Procedimiento [dlk].[401\_Detalle\_NIS]

| **Acción** | **Elementos** |
| --- | --- |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[401\_Detalle\_NIS] |
| Acción que realiza | * Asigna a cada código de NIS la cantidad y monto correspondiente. |
| Tablas que lee | * [prm].[Detalle\_VATT] * [prm].[Detalle\_Activos] * [dlk].[NIS\_Lista] |
| Tablas que modifica | * [prm].[Detalle\_NIS] |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones |  |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_401\_Detalle\_NIS.sql |

**Adicionales:**

Tabla 335. Procedimiento [dlk].[900\_DATOS\_PARA\_RECARGOS]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Procedimiento | [dlk].[900\_DATOS\_PARA\_RECARGOS] |
| Acción que realiza | * Genera dos consultas que son requeridas para el cálculo de los recargos. |
| Tablas que lee | * [prm].[Detalle\_Activos] * [dlk].[ Valoriza\_Tipicos] * [prm].[Califica\_Activos] * ClaseTransformadordePoder * TipoTension * ClaseDesconectadoresPanos * ClaseReconectadoresPanos * ClaseBancoCondensadoresenDerivacion * ClaseReactoresLineas * ClaseReactoresdeBarras * ClaseCondensadordeAcoplamiento * ClaseInterruptoresPanos * ClaseTransformadorCorriente * ClaseTransformadoresDesafasadores * ClaseTransformadorPotencial * ClaseBancoCondensadoresenDerivacion * Tramos * Lineas |
| Tablas que modifica |  |
| Subprocedimientos que ejecuta |  |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar en secuencia el procedimiento [dlk].[150\_VALIDA\_INSTALACIONES] |
| Archivo con el script de creación | * sp\_dlk\_900\_DATOS\_PARA\_RECARGOS.sql |

**VISTAS:**

Las vistas que se han incorporado en la base de datos tienen como objeto obtener los reportes de los resultados.

Tabla 336. Vista [dlk].[Datos\_Agregados]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Datos\_Agregados] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta a modo de sabana con los resultados totales y parciales. |
| Tablas que lee | * [prm].[Detalle\_Activos] * [prm].[Detalle\_VATT] * [prm].[Califica\_Tramos244] |
| Vistas que lee | * [dlk].[Datos\_Descripciones] |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[300\_DETALLE\_VATT] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Datos\_Agregados.sql |

Tabla 337. Vista [dlk].[Datos\_Descripciones]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Datos\_Descripciones] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta a modo de sabana con los resultados totales y parciales. |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Activos] * Panos |
| Observaciones | * Se utiliza para complementar la vista [dlk].[Datos\_Agregados] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Datos\_Descripciones.sql |

Tabla 338. Vista [dlk].[Datos\_Panos]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Datos\_Panos] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta sobre los paños, sus vinculaciones y su estado final en el cálculo. |
| Tablas que lee | * Panos * PatiosSSEE * SubEstaciones * [dlk].[Datos\_Zona\_Panos] * [dlk].[Datos\_Zona\_Subestacion] * [dlk].[Datos\_Zona\_Tramos] * [dlk].[Datos\_Zona\_Trafos] * [prm].[Detalle\_VATT] |
| Observaciones |  |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Datos\_Panos.sql |

Tabla 339. Vista [dlk].[Datos\_VI\_Subestacion\_Tramos]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Datos\_VI\_Subestacion\_Tramos] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta sobre los VI de activos de subestación y totales por zona. |
| Tablas que lee | * [prm].[Detalle\_Activos] * [prm].[Detalle\_VATT] |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Datos\_VI\_Subestacion\_Tramos.sql |

Tabla 340. Vista [dlk].[Detalle\_Indexacion\_Tramo]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Detalle\_Indexacion\_Tramo] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta sobre los factores de indexación por tramo. |
| Tablas que lee | * [prm].[Coeficiente\_Indexacion] |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Detalle\_Indexación\_Tramo.sql |

Tabla 341. Vista [dlk].[Detalle\_VATT\_Tramo]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Detalle\_VATT\_Tramo] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta detallada para cada tramo. |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] * EmpresasPropietarias |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Detalle\_VATT\_Tramo.sql |

Tabla 342. Vista [dlk].[Detalle\_NIS\_Salida]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Detalle\_NIS\_Salida] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta de las cantidades y montos para cada código de NIS. |
| Tablas que lee | * [prm].[Detalle\_NIS] |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[401\_Detalle\_NIS] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Detalle\_NIS\_Salida.sql |

Tabla 343. Vista [dlk].[Informe\_Tabla04]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Informe\_Tabla04] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta con los datos para el poblado de la tabla Valor de Inversión (V.I.) por empresa propietaria del informe |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Informe\_Tabla04.sql |

Tabla 344. Vista [dlk].[Informe\_Tabla05]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Informe\_Tabla06] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta con los datos para el poblado de la tabla Valor de Inversión (V.I.) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado del informe |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Informe\_Tabla05.sql |

Tabla 345. Vista [dlk].[Informe\_Tabla06]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Informe\_Tabla06] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta con los datos para el poblado de la tabla Valor de Inversión (V.I.) Bienes Muebles e Inmuebles (BMI) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado del informe |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Informe\_Tabla06.sql |

Tabla 346. Vista [dlk].[Informe\_Tabla07]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Informe\_Tabla07] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta con los datos para el poblado de la tabla Valor de Inversión (V.I.) Uso del Suelo y Medioambiente (USyMA) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado del informe |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Informe\_Tabla07.sql |

Tabla 347. Vista [dlk].[Informe\_Tabla08]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Informe\_Tabla08] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta con los datos para el poblado de la tabla Valor de Inversión (V.I.) Terrenos por tipo de tramo calificación zonal y dedicado del informe |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Informe\_Tabla08.sql |

Tabla 348. Vista [dlk].[Informe\_Tabla09]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Informe\_Tabla09] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta con los datos para el poblado de la tabla Valor de Inversión (V.I.) Servidumbres por tipo de tramo calificación zonal y dedicado del informe |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Informe\_Tabla09.sql |

Tabla 349. Vista [dlk].[Informe\_Tabla10]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Informe\_Tabla10] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta con los datos para el poblado de la tabla Valor de Inversión (V.I.) Estudios de Impacto Ambiental (EIA) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado del informe |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Informe\_Tabla10.sql |

Tabla 350. Vista [dlk].[Informe\_Tabla11]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Informe\_Tabla11] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta con los datos para el poblado de la tabla Anualidad del Valor de Inversión (A.V.I.) por empresa propietaria del informe |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] * EmpresasPropietarias |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Informe\_Tabla11.sql |

Tabla 351. Vista [dlk].[Informe\_Tabla12]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Informe\_Tabla12] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta con los datos para el poblado de la tabla Costos de Operación, Mantenimiento y Administración (C.O.M.A.) por empresa propietaria del informe |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] * EmpresasPropietarias |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Informe\_Tabla12.sql |

Tabla 352. Vista [dlk].[Informe\_Tabla13]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Informe\_Tabla13] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta con los datos para el poblado de la tabla Ajuste por Efectos de Impuesto a la Renta (A.E.I.R.) por empresa propietaria del informe |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] * EmpresasPropietarias |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Informe\_Tabla13.sql |

Tabla 353. Vista [dlk].[Informe\_Tabla14]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Informe\_Tabla14] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta con los datos para el poblado de la tabla Valor Anual de Transmisión por Tramo (V.A.T.T.) por empresa propietaria del informe |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] * EmpresasPropietarias |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Informe\_Tabla14.sql |

Tabla 354. Vista [dlk].[Informe\_Tabla15]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Informe\_Tabla15] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta con los datos para el poblado de la tabla Anualidad del Valor de Inversión (A.V.I.) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado del informe |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Informe\_Tabla15.sql |

Tabla 355. Vista [dlk].[Informe\_Tabla16]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Informe\_Tabla16] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta con los datos para el poblado de la tabla Costos de Operación, Mantenimiento y Administración (C.O.M.A.) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado del informe |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Informe\_Tabla16.sql |

Tabla 356. Vista [dlk].[Informe\_Tabla17]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Informe\_Tabla17] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta con los datos para el poblado de la tabla Ajuste por Efectos de Impuesto a la Renta (A.E.I.R.) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado del informe |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Informe\_Tabla17.sql |

Tabla 357. Vista [dlk].[Informe\_Tabla18]

|  |  |
| --- | --- |
| **Acción** | **Elementos** |
| Nombre Vista | [dlk].[Informe\_Tabla18] |
| Acción que realiza | * Genera una consulta con los datos para el poblado de la tabla Valor Anual de Transmisión por Tramo (V.A.T.T.) por tipo de tramo calificación zonal y dedicado del informe |
| Tablas que lee | * [prm].[Califica\_Tramos244] * [prm].[Detalle\_VATT] |
| Observaciones | * Se puede utilizar luego de ejecutar el procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244] |
| Archivo con el script de creación | * vi\_dlk\_Informe\_Tabla18.sql |

**Descripción de los procedimientos**

**APLICACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN:**

Con el objeto de homologar los elementos de la base de datos con los tramos de la Res. Ex. 244 se han confeccionado 5 tablas de recepción de datos descriptas en su apartado correspondiente de nombres:

* [dlk].[Datos\_Zona\_Subestacion]
* [dlk].[Datos\_Zona\_Trafos]
* [dlk].[Datos\_Zona\_Tramos]
* [dlk].[Datos\_Zona\_Panos]
* [dlk].[Datos\_Dedicadas\_Participacion]

Con los datos incluidos en dichas tablas se ejecuta el proceso [dlk].[130\_CALIFICA\_INSTALACIONES] dentro del proceso [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA] descripto en el apartado “preparación de datos” dentro de la descripción de los procedimientos. Estos procedimientos asignan a cada grupo Tramo, Subestación, Transformador de Poder y Paño de la base de datos una Calificación. Dicha calificación indicará si el elemento es o no incluido en la valorización.

La tabla que se puebla con los resultados es: [prm].[Califica\_Activos]

En segunda instancia el procedimiento [dlk].[150\_VALIDA\_INSTALACIONES] vincula la tabla completa de elementos generada en el procedimiento [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA] de nombre [dlk].[Valoriza\_Tipicos], con la de resultados de homologación para asignar a cada elemento su homologación correspondiente a su pertenencia a Tramos, Subestaciones, Transformadores de Poder o Paños.

La tabla que se puebla con los resultados es: [prm].[Detalle\_Activos] y los campos específicos son Clasificacion y Zona.

**APLICACIÓN DE RECARGOS:**

Con el objeto de aplicar los recargos correspondientes a cada elemento se han confeccionado 5 tablas de recepción de datos descriptas en su apartado correspondiente de nombres:

* [dlk].[Datos\_Recargo\_Flete]
* [dlk].[Datos\_Recargo\_Bodegaje]
* [dlk].[Datos\_Recargo\_Ingenieria]
* [dlk].[Datos\_Recargo\_GastosGenerales]
* [dlk].[Datos\_Recargo\_InteresesIntercalarios]

Durante la ejecución del procedimiento [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA] se le asigna un valor de potencia, tensión o longitud dependiendo sea el caso, con el objeto de poder asignar el recargo correspondiente según las bases metodológicas.

En segunda instancia dentro del mismo proceso se ejecuta el subroceso [dlk].[100\_UNIFICA\_RECARGOS] que dependiendo de los parámetros de potencia, tensión, longitud y pertenencia (Subestación, patiosSSEE, paños, tramos, transformadores de poder o equipos de compensación) de le asigna un código de recargo incorporado en la [dlk].[Valoriza\_Tipicos] con el nombre de campo “IDRecargo”. El código de recargo depende de los parámetros incluidos en la tabla de constantes [dlk].[Familias].

Posteriormente el procedimiento [dlk].[150\_VALIDA\_INSTALACIONES] vincula la tabla completa de elementos generada en el procedimiento [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA] de nombre [dlk].[Valoriza\_Tipicos], con las 5 tablas de recargo y junto con la calificación de cada elemento se le asigna el valor para cada tipo de recargo.

La tabla que se puebla con los resultados es: [prm].[Detalle\_Activos] y los campos específicos son RecargoFlete, RecargoIngenieria, RecargoBodegaje, RecargoGastosGenerales, RecargoIntercalarios.

**APLICACIÓN DE VALORES DE MONTAJE:**

Con el objeto de aplicar los valores de montaje correspondientes a cada elemento se han confeccionado 2 tablas de recepción de datos descriptas en su apartado correspondiente de nombres:

* [dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros]
* [dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros\_Clase]

Durante la ejecución del procedimiento [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA] se le asigna un Familia de Grupo y una Familia de objeto a cada tipo de elemento.

En segunda instancia el procedimiento [dlk].[150\_VALIDA\_INSTALACIONES] vincula la tabla completa de elementos generada en el procedimiento [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA] de nombre [dlk].[Valoriza\_Tipicos], con la tabla [dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros\_Clase] por los datos de las Familias de Grupo, Familias de Objetos y tipos de objetos, asignando 5 parámetros de esta última tabla. Por medio de estos 5 parámetros se le asigna junto a la tabla [dlk].[Datos\_Montaje\_Parametros] y la calificación correspondiente un valor de montaje y una cantidad

La tabla que se puebla con los resultados es: [prm].[Detalle\_Activos] y los campos específicos son ValorHHMontaje y CantidadHHMontaje.

**APLICACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS:**

Con el objeto de aplicar los valores de vida útil a cada elemento se han confeccionado 3 tablas de recepción de datos descriptas en su apartado correspondiente de nombres:

* [dlk].[Datos\_Precios\_Particular]
* [dlk].[Datos\_Precios]
* [dlk].[Datos\_Precios\_Extra]

Durante la ejecución del procedimiento [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA] se le asigna una Familia de Grupo y una Familia de objeto a cada tipo de elemento.

En segunda instancia el procedimiento [dlk].[150\_VALIDA\_INSTALACIONES] vincula la tabla completa de elementos generada en el procedimiento [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA] de nombre [dlk].[Valoriza\_Tipicos], con la tabla [dlk].[Datos\_Precios\_Particular] para el caso cuyos elementos requieren de más de un parámetro de tipo y [dlk].[Datos\_Precios] para el resto de los elementos. Dicha vinculación asigna un costo unitario a cada elemento. En segunda instancia se analizan las cantidades de elementos en cada tramo económico y se los compara con el Limite de Cantidad para aplicar o no el Factor de Reducción. Posteriormente se los vincula con la tabla de constantes [dlk].[Datos\_Precios\_Extra] donde se le asigna un parámetro que indica que dichos elementos no poseen costos unitarios ya que dependen del montaje.

La tabla que se puebla con los resultados es: [prm].[Detalle\_Activos] y el campo específico es ValorUnitario.

**APLICACIÓN DE LAS VIDAS ÚTILES:**

Con el objeto de aplicar los valores de vida útil a cada elemento se han confeccionado 3 tablas de recepción de datos descriptas en su apartado correspondiente de nombres:

* [dlk].[Datos\_VU\_Elementos]
* [dlk].[Datos\_Precios\_Particular]
* [dlk].[Datos\_Precios]

Durante la ejecución del procedimiento [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA] se le asigna una Familia de Grupo y una Familia de objeto a cada tipo de elemento.

En segunda instancia el procedimiento [dlk].[150\_VALIDA\_INSTALACIONES] vincula la tabla completa de elementos generada en el procedimiento [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA] de nombre [dlk].[Valoriza\_Tipicos], con la tabla [dlk].[Datos\_VU\_Elementos] para el caso de los elementos comunes, [dlk].[Datos\_Precios\_Particular] para el caso cuyos elementos requieren de más de un parámetro de tipo y [dlk].[Datos\_Precios] para el resto de los elementos. Dicha vinculación asigna un parámetro de vida útil a cada elemento. Posteriormente se los vincula con la tabla de constantes [dlk].[Datos\_VidaUtil] donde se le asigna la vida útil regulatoria y la vida útil contable.

La tabla que se puebla con los resultados es: [prm].[Detalle\_Activos] y los campos específicos son VidaUtil\_Regulatoria, VidaUtil\_Contable y CodigoVU.

**APLICACIÓN DE DATOS DE USO DE SUELO Y MITIGACION AMBIENTAL (DUSMA):**

Con el objeto de aplicar los valores uso de suelo y mitigación ambiental correspondientes a cada elemento se han confeccionado 3 tablas de recepción de datos descriptas en su apartado correspondiente de nombres:

* [dlk].[Datos\_DUSMA\_Lineas]
* [dlk].[Datos\_DUSMA\_Subestaciones]
* [dlk].[Datos\_DUSMA\_Tramos]

Dentro de la ejecución del procedimiento [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA] se ejecuta el subprocedimento [dlk].[170\_VALIDA\_DUSMA] que le asigna a cada Subestación y cada Tramo de la Base de datos, según el propietario, su valor de DUSMA. Esta vinculación se realiza por el código de subestación, código de tramo o código de línea según corresponda.

La tabla poblada en esta instancia se denota [dlk].[Datos\_DUSMA].

En segunda instancia el procedimiento [dlk].[300\_CALCULO\_VATT] vincula la tabla completa de elementos generada en el procedimiento [dlk].[150\_VALIDA\_INSTALACIONES] de nombre [dlk].[Detalle\_Activos], con la tabla [dlk].[Datos\_DUSMA] y le asigna su respectivo valor a cada caso.

La tabla que se puebla con los resultados es: [prm].[Detalle\_VATT] y los campos específicos son VIDUSMA\_Terreno, VIDUSMA\_Servidumbre, VIDUSMA\_ImpactoAmbiental y VIDUSMA\_MitigacionAmbiental.

**ACTUALIZACION DEL CÁLCULO:**

Con el objeto de obtener los resultados correspondientes para cada uno de los componentes de las instalaciones a valorizar se ha realizado la programación en forma secuencial a fin de obtener puntos de control que garanticen el cumplimiento d ellos requerimientos establecidos en las bases técnicas.

La secuencia para el procesamiento o reprocesamiento se describen a continuación:

1. importación de las tablas en forma total (base de datos con tablas de recepción de datos vacías) o parcial (reimportación de datos). Los archivos con el formato de datos requerido y las tablas a poblar se describen en el apartado “tablas de recepción de datos” dentro de la descripción de las Tablas (archivos de Excel).
2. Ejecución del procedimiento [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA], que se describe en el apartado “preparación de datos” dentro de la descripción de los procedimientos.

EXECUTE [dlk].[105\_UNIFICA\_EJECUTA]

En este procedimiento se unifican los datos de los elementos y se construye un formato del que los procedimientos subsiguientes puedan leer de forma óptima a partir de los datos informados por las empresas como el resto de la información que permitirá su posterior valorización.

1. Ejecución del procedimiento [dlk].[150\_VALIDA\_INSTALACIONES], que se describe en el apartado “agregación de datos” dentro de la descripción de los procedimientos.

EXECUTE [dlk].[150\_VALIDA\_INSTALACIONES]

En este procedimiento se le asignan a cada elemento unificado en el procedimiento anterior los valores de precio unitario, recargos, vida útil, calificación y montaje.

1. Ejecución del procedimiento [dlk].[300\_CALCULO\_VATT], que se describe en el apartado “Creación de datos resultados” dentro de la descripción de los procedimientos.

EXECUTE [dlk].[300\_CALCULO\_VATT]

Este procedimiento realiza los cálculos correspondientes para incorporar los valores de DUSMA y obtener los valores de VI, AVI, COMA, AIER y VATT, así como también el resto de los valores necesarios para poblar las tablas de resultados.

1. Ejecución del procedimiento [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244], que se describe en el apartado “Carga de tablas resultados” dentro de la descripción de los procedimientos.

EXECUTE [dlk].[400\_DETALLE\_TRAMOS\_244]

Este procedimiento asigna los resultados a cada tramo según sea su propietario, generando un detalle específico para que poblaran tablas de resultados.

1. Obtención de consultas directas de las tablas y de vistas.

SELECT \* FROM [prm].[Califica\_Tramos244]

SELECT \* FROM [prm].[Coeficiente\_Indexacion]

SELECT \* FROM [prm].[Valoriza\_AVI\_Propietaria]

SELECT \* FROM [prm].[Valoriza\_Tramos244]

SELECT \* FROM [dlk].[Datos\_Agregados]

SELECT \* FROM [dlk].[Datos\_Panos]

SELECT \* FROM [dlk].[Datos\_VI\_Subestacion\_Tramos]

SELECT \* FROM [dlk].[Detalle\_Indexacion\_Tramo]

SELECT \* FROM [dlk].[Detalle\_VATT\_Tramo]

SELECT \* FROM [dlk].[Detalle\_NIS\_Salida]

SELECT \* FROM [dlk].[Informe\_Tabla04]

SELECT \* FROM [dlk].[Informe\_Tabla05]

SELECT \* FROM [dlk].[Informe\_Tabla06]

SELECT \* FROM [dlk].[Informe\_Tabla07]

SELECT \* FROM [dlk].[Informe\_Tabla08]

SELECT \* FROM [dlk].[Informe\_Tabla09]

SELECT \* FROM [dlk].[Informe\_Tabla10]

SELECT \* FROM [dlk].[Informe\_Tabla11]

SELECT \* FROM [dlk].[Informe\_Tabla12]

SELECT \* FROM [dlk].[Informe\_Tabla13]

SELECT \* FROM [dlk].[Informe\_Tabla14]

SELECT \* FROM [dlk].[Informe\_Tabla15]

SELECT \* FROM [dlk].[Informe\_Tabla16]

SELECT \* FROM [dlk].[Informe\_Tabla17]

SELECT \* FROM [dlk].[Informe\_Tabla18]

# Anexo 10: Homologación de cargos de la empresa eficiente

Las siguientes tablas muestran los cargos de la encuesta de remuneraciones que han sido considerados para cada uno de los cargos de la empresa eficiente para el personal propio y tercerizado. El detalle de las tareas y actividades de cada cargo se encuentra en el archivo "descripcion\_cargos.xlsx".

**Tabla 358.** Cargos de la encuesta de remuneraciones homologados para personal propio

| Cargo Empresa Eficiente | Nivel de Cargo | Cargo Encuesta Remuneraciones | Estadígrafo Encuesta |
| --- | --- | --- | --- |
| Gerente General | Vicepresidencia | Gerente General | Percentil 50 |
| Secretaria Gerente General | Administrativo | Secretaria Gerencia General | Percentil 50 |
| Asistente Gerente General | Asistente | Secretaria | Percentil 50 |
| Subgerente Relaciones Institucionales | Subgerencia | Supervisor de Relaciones Públicas | Percentil 50 |
| Secretaria de Gerencia | Administrativo | Secretaria de Gerencia | Percentil 50 |
| Subgerente Legales | Subgerencia | Subgerente de Fiscalía | Percentil 50 |
| Asesor Jurídico | Especialista técnico | Abogado I | Percentil 50 |
| Subgerente de Planificación Económica y Control de Gestión | Subgerencia | Jefe de Control de Gestión | Percentil 50 |
| Jefe de Auditoría | Subgerencia | Jefe de Auditoría Interna | Percentil 50 |
| Auditor | Especialista técnico | Auditor I | Percentil 50 |
| Analista de Control de Gestión | Analista | Analista Control de Gestión I | Percentil 50 |
| Analista de Estudios Estratégicos | Analista | Analista de Proyectos II | Percentil 50 |
| Gerente de Planificación Técnica | Gerencia | Subgerente de Ingeniería | Percentil 50 |
| Analista Materiales y Normas Técnicas | Analista | Ingeniero II | Percentil 50 |
| Analista Estudio de Demanda y Planificación de Red | Analista | Ingeniero II | Percentil 50 |
| Analista Información Técnica de Activos (Administrador Activos Fijos) | Analista | Ingeniero III | Percentil 50 |
| Encargado Servidumbres y Concesiones | Especialista técnico | Ingeniero II | Percentil 50 |
| Analista Gestión Medio Ambiente y Servidumbres | Analista | Especialista en Control Ambiental II | Percentil 50 |
| Gerente Comercial y de Regulación | Gerencia | Gerente Comercial | Percentil 50 |
| Jefe Operación Comercial | Jefatura de Area | Jefe Comercial | Percentil 50 |
| Analista Comercial | Analista | Analista Comercial I | Percentil 50 |
| Analista Conexiones | Analista | Analista Comercial I | Percentil 50 |
| Jefe Departamento Regulación | Jefatura de Area | Jefe Comercial | Percentil 50 |
| Analista Contabilidad Regulatoria | Analista | Asistente Comercial I | Percentil 50 |
| Analista de Regulación | Analista | Analista Comercial II | Percentil 50 |
| Gerente Administración y Finanzas | Gerencia | Gerente Administración y Finanzas | Percentil 50 |
| Subgerente Recursos Humanos | Subgerencia | Subgerente de Recursos Humanos | Percentil 50 |
| Jefe Administración Personal | Jefatura de Area | Jefe de Personal | Percentil 50 |
| Analista Selección Personal | Analista | Analista de Reclutamiento y Selección II | Percentil 50 |
| Analista Relaciones Laborales y Desarrollo RRHH | Analista | Analista de Capacitación II | Percentil 50 |
| Analista Remuneraciones | Analista | Analista de Remuneraciones II | Percentil 50 |
| Jefe Prevención de Riesgos | Jefatura de Area | Jefe de Prevención de Riesgos | Percentil 50 |
| Analista Prevención de Riesgos | Analista | Inspector Prevención de Riesgos I | Percentil 50 |
| Analista Seguridad Patrimonial | Analista | Supervisor de Seguridad | Percentil 50 |
| Subgerente Contabilidad y Presupuesto | Subgerencia | Subgerente de Contabilidad | Percentil 50 |
| Contador General | Encargado de Area | Contador General | Percentil 50 |
| Analista Contable | Analista | Analista Contable I | Percentil 50 |
| Analista de Presupuesto | Analista | Analista de Presupuesto I | Percentil 50 |
| Analista de Activo Fijo | Analista | Analista de Activo Fijo / Inventario II | Percentil 50 |
| Subgerente Finanzas | Subgerencia | Subgerente Administración y Finanzas | Percentil 50 |
| Tesorero | Especialista técnico | Tesorero I | Percentil 50 |
| Analista Financiero | Analista | Analista Financiero II | Percentil 50 |
| Jefe de Compras y Servicios Generales | Jefatura de Area | Ingeniero de Abastecimiento II | Percentil 50 |
| Analista de Compras | Analista | Comprador II | Percentil 50 |
| Analista de Servicios Generales | Analista | Comprador II | Percentil 50 |
| Analista Stock Materiales | Analista | Ingeniero Logístico III | Percentil 50 |
| Analista de Almacenes | Analista | Ingeniero Logístico III | Percentil 50 |
| Jefe Administrador de Sistemas | Jefatura de Area | Jefe de Informática | Percentil 50 |
| Analista de Redes y Comunicaciones de datos | Analista | Ingeniero Desarrollador TI I / Analista de Sistemas I | Percentil 50 |
| Analista de Tecnología y Operación | Analista | Analista/Programador I | Percentil 50 |
| Técnico Soporte Sistema | Especialista técnico | Técnico de Soporte II | Percentil 50 |
| Técnico Soporte Usuario | Especialista técnico | Técnico de Soporte II | Percentil 50 |
| Gerente de Explotación | Gerencia | Gerente de Operaciones | Percentil 50 |
| Subgerente Operaciones | Subgerencia | Subgerente de Operaciones | Percentil 50 |
| Asistente Administrativo | Administrativo | Secretaria | Percentil 50 |
| Jefe Planificación Operativa | Jefatura de Area | Ingeniero de Redes Eléctricas I | Percentil 50 |
| Ingeniero Planificación Operativa | Especialista técnico | Ingeniero de Redes Eléctricas II | Percentil 50 |
| Jefe Sistemas Eléctricos y Protecciones | Jefatura de Area | Jefe de Protecciones | Percentil 50 |
| Analista Calidad y Fallas | Analista | Electricista I | Percentil 50 |
| Analista Laboratorio | Analista | Laboratorista I | Percentil 50 |
| Jefe Expansión | Jefatura de Area | Ingeniero de Redes Eléctricas I | Percentil 50 |
| Ingeniero Expansión I | Especialista técnico | Ingeniero de Redes Eléctricas II | Percentil 50 |
| Ingeniero Expansión II | Especialista técnico | Ingeniero de Redes de Alta Tensión III | Percentil 50 |
| Jefe Despacho | Jefatura de Area | Jefe de Operaciones | Percentil 50 |
| Despachador de Carga | Especialista técnico | Operador de Energía I | Percentil 50 |
| Ingeniero Asistente Despacho | Especialista técnico | Ingeniero de Redes Eléctricas II | Percentil 50 |
| Subgerente Mantenimiento | Subgerencia | Subgerente de Producción | Percentil 50 |
| Jefe Subestaciones (Ingeniero) | Jefatura de Area | Ingeniero de Redes Eléctricas II | Percentil 50 |
| Analista Subestaciones | Analista | Ingeniero de Redes de Alta Tensión III | Percentil 50 |
| Jefe Líneas Transmisión (Ingeniero) | Jefatura de Area | Ingeniero de Redes Eléctricas II | Percentil 50 |
| Analista Líneas | Analista | Ingeniero de Redes de Alta Tensión III | Percentil 50 |
| Jefe Protecciones (Ingeniero) | Jefatura de Area | Ingeniero de Protecciones I | Percentil 50 |
| Analista SCADA | Analista | Ingeniero de Protecciones II | Percentil 50 |
| Analista en Mantenimiento de Control y Protecciones | Analista | Ingeniero de Protecciones II | Percentil 50 |
| Jefe Telecontrol y Telecomunicaciones (Ingeniero) | Jefatura de Area | Ingeniero de Red I | Percentil 50 |
| Jefe Zonal | Jefatura de Area | Jefe de Ingeniería de Redes Eléctricas | Percentil 50 |
| Analista Bodegas | Analista | Bodeguero I | Percentil 50 |
| Supervisor Mantenimiento Líneas | Supervisor | Ingeniero de Mantención de Equipos / Planta II | Percentil 50 |
| Inspector Mantenimiento Líneas | Supervisor | Supervisor de Mantención | Percentil 50 |
| Supervisor Mantenimiento Subestaciones | Supervisor | Ingeniero de Mantención de Equipos / Planta II | Percentil 50 |
| Inspector Mantenimiento Subestaciones | Supervisor | Supervisor de Mantención | Percentil 50 |
| Operador de Subestaciones | Operativo II | Operador de Energía II | Percentil 50 |

**Tabla 359.** Cargos de la encuesta de remuneraciones homologados para personal tercerizado

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Cargo Empresa Eficiente | Nivel de Cargo | Cargo Encuesta Remuneraciones | Estadígrafo Encuesta |
| Guardias | Operativo II | Vigilante Privado II | Percentil 25 |
| Personal aseo | Operativo II | Aseador | Percentil 25 |
| Juniors | Operativo II | Junior | Percentil 25 |
| Operadores de Subestación | Operativo II | Operador I | Percentil 25 |

# Anexo 11: Explicación de los modelos utilizados para el Cálculo del COMA

El modelo de cálculo utilizado para calcular el COMA de los distintos Sistemas zonales y dedicado está integrado por un grupo de archivos Excel vinculados entre sí de modo de guardar su trazabilidad. Existe un grupo igual de archivos de cálculo para cada sistema, a continuación, se describe brevemente los distinto modelos.

**Archivo COMA\_X.xlsx**

Este archivo, calcula los gastos de administración. Resume la dotación de empleados y remuneraciones totales, muestra los resultados de Bienes Muebles e Inmuebles de Administración y también de OYM, resultados de bienes intangibles y capital de explotación, resultados de partidas sujetas a economía de ámbito, Costos de equipamiento normal y especial, y otros costos.

El archivo se compone de las siguientes hojas:

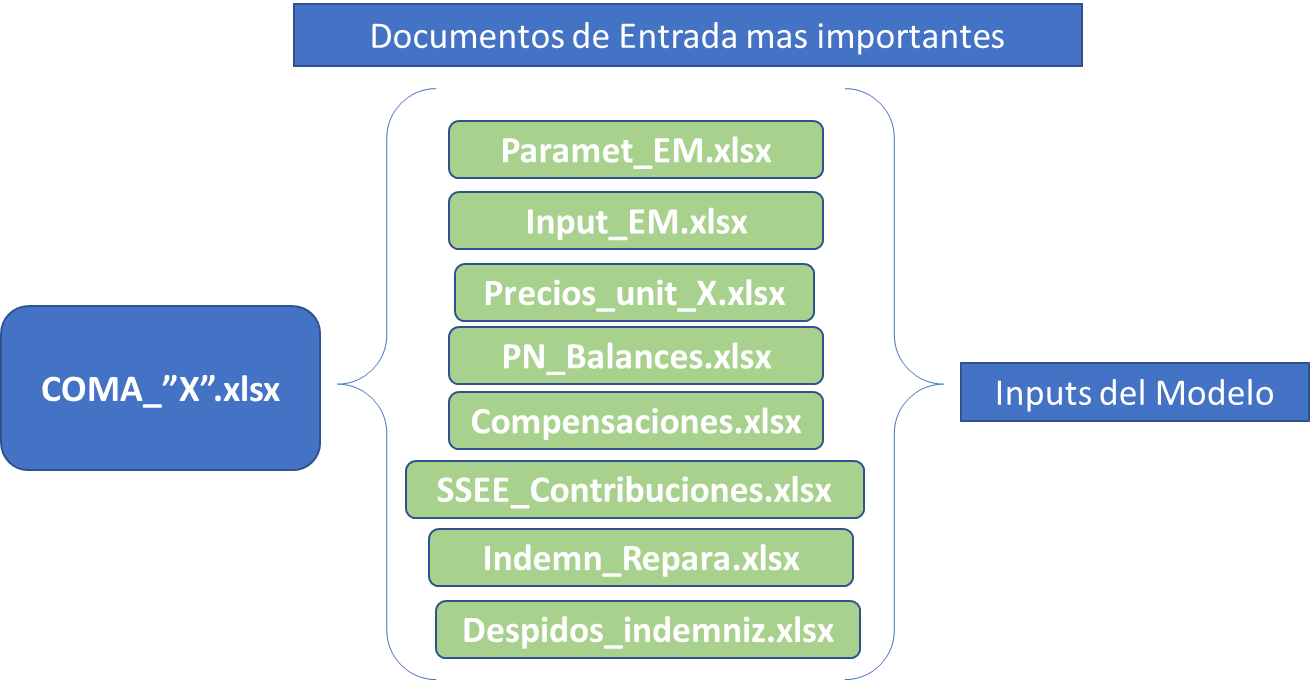
En el caso particular de la hoja “costos\_varios\_anual” se determinan los siguientes costos:

* Servicios Tercerizados
* Consumo eléctrico SSEE
* Patentes Comerciales
* Reparación de caminos
* Contribuciones Municipales
* Seguros
* Costos Estudios Específicos
* Costos Capacitación
* Costo Rotación de personal
* Costo Memoria Anual
* Remuneración Directorio
* Enlace Coordinador-centro control, Enlace Subestaciones
* Indemnizaciones
* Proveedor de Internet
* Monitoreo Cámaras de Vigilancia
* Mantenimiento salas de comando
* Costo Backup de datos
* Inspección de líneas
* Sobretiempo
* Costos Telefonía IP
* Costos Comunicaciones de respaldo del Centro de Control

La Hoja “COMA” resume los Costos de Administración Totales y los gastos de OYM presentado en los otros modelos.

**Archivos Input para el modelo COMA\_X.xlsx**

Para el modelo **COMA\_X.xlsx** se requiere los datos de entrada de otros documentos como se muestra en la siguiente imagen:

****

**Archivo Precios\_unit\_X.xlsx**

Contiene la base de precios con cotizaciones para el COMA, Es un archivo que concentra la base de datos de los precios de materiales, equipos, propiedades, mobiliarios, entre otros. Para este documento hay uno para cada Zonal.

**Archivo Paramet\_EM.xlsx**

Este archivo es único para todos los zonales, en él se encuentran los principales parámetros a considerar para los estudios de Administración, algunos de estos parámetros son los siguientes: Coeficientes Técnicos, Servicios Tercerizados, Indemnización y Contratación Personal, Consumo de servicios, Integrantes del Comité de Auditoría, Listado de equipos y herramientas especiales, Tabla de vidas útiles, Peajes, Entre otros.

**Archivo Input\_EM.xlsx**

Muestra un resumen de los costos anuales de brigadas OYM, Costos de las brigadas, vehículos, Anualidad de los bienes muebles e inmuebles. Entre otros.

**Compensaciones.xlsx**

Contiene todos los beneficios y compensaciones para los trabajadores

**Indemn\_Repara.xlsx**

Contiene los gastos de indemnización por uso de servidumbre de cada empresa

**SSEE\_Contribuciones.xlsx**

Contiene las contribuciones para cada subestación en este estudio

**PN\_Balances.xlsx**

Contiene los balances de patrimonio neto versus los Activos No Corrientes de Empresas de Transmisión

**Despidos\_indemniz.xlsx**

Contiene las indemnizaciones promedio en caso de despido según la antigüedad del empleado

**Archivo OyM Mod CNE - Zonal X.xlsx**

Este archivo posee una hoja para cada clasificación de las instalaciones (Líneas, Subestaciones, Transformadores, Paños, Equipos de Compensación), en las cuales se calcula el costo de las tareas de Operación y Mantenimiento que realizan las brigadas sobre las mismas. El modelo toma los valores de precios unitarios e información de las cantidades físicas y calcula la mano de obra, materiales y herramientas y/o equipos necesarios para cada actividad de mantenimiento aplicando los diversos parámetros de tiempos, frecuencias y conformación de brigadas. Este archivo es único para cada zonal. Además, en el caso de existir actividades que requieran ser realizadas en misiones con pernocte, se creó un modelo específico paralelo llamado OyM Mod CNE - Zonal X\_CP que se vincula con su correspondiente de sistema zonal o dedicado sin pernocte.

**Archivos Input para el modelo OyM Mod CNE - Zonal X.xlsx**

Para el modelo **OyM Mod CNE - Zonal X** se requiere los datos de entrada de otros documentos como se muestra en la siguiente imagen:

****

**Remun\_cuadrillas\_OYM.xlsx**

Contiene los datos de sueldos y remuneraciones para cada integrante de las cuadrillas

**Archivos SIGLA\_Pedido\_cantidades XXX.xlsx**

Estos archivos contienen todos los inputs físicos que son necesarios para calcular los costos de las actividades realizadas por las brigadas para cada zonal. Estos documentos listan las cantidades físicas que serán parte del estudio y que se obtuvieron de la base de datos, resaltando las características necesarias para su correcto procesamiento, como parámetros geográficos, tiempos de traslado, pernote, etc. De estos documentos, se encuentran replicados para cada zonal, y para cada instalación los cuales son:

* Líneas
* Subestaciones
* Paños
* Transformadores Trifásicos
* Transformadores Monofásicos
* Equipos de Compensación

# Anexo 12: Descripción de tareas OyM

Tabla 360. Descripción de tareas de líneas

| **Tareas Líneas OYM** | **Descripción de Tarea** |
| --- | --- |
| Cambio aisladores de retención | Reemplazo de aisladores (cadenas de anclaje o elementos) rotos o dañados por efectos de contorneo en la línea o por acción de terceros. Reemplazo parcial o completa de la ferretería de los aisladores en mal estado. Para líneas desernergizadas |
| Cambio aisladores de retención - Línea viva | Reemplazo de aisladores (cadenas de anclaje o elementos) rotos o dañados por efectos de contorneo en la línea o por acción de terceros. Reemplazo parcial o completa de la ferretería de los aisladores en mal estado. Para líneas desernergizadas |
| Reemplazo de herrajes y grapas - Aislador de Retención - Línea vivas | Consiste en el reemplazo de herrajes y grapas sustraídos o corroídos en líneas vivas. |
| Reemplazo de herrajes y grapas - Aisladores de Retención | Consiste en el reemplazo de herrajes y grapas sustraídos o corroídos en líneas desenergizadas. |
| Ajuste de herrajes y grapas - Aisladores de Retención | Consiste en la verificación, limpieza y ajuste de herrajes y grapas con herramientas adecuadas con línea desenergizada. Actividad secuencial consiste en el ajuste con un torquímetro adecuado de grapas con el fin de evitar falsos contactos |
| Ajuste de herrajes y grapas-Aisladores de Retención - Líneas vivas | Consiste en la verificación, limpieza y ajuste de herrajes y grapas con herramientas adecuadas con línea vivas |
| Cambio aisladores de suspensión | Reemplazo de aisladores (cadenas de anclaje o elementos) rotos o dañados por efectos de contorneo en la línea o por acción de terceros. Reemplazo parcial o completa de la ferretería de los aisladores en mal estado. Para líneas desernergizadas |
| Cambio aisladores de suspensión-Línea viva | Reemplazo de aisladores (cadenas de anclaje o elementos) rotos o dañados por efectos de contorneo en la línea o por acción de terceros. Reemplazo parcial o completa de la ferretería de los aisladores en mal estado. Para líneas desernergizadas |
| Reemplazo de herrajes y grapas - Aislador de Suspensión - Línea vivas | Consiste en el reemplazo de herrajes y grapas sustraídos o corroídos en líneas vivas. |
| Reemplazo de herrajes y grapas - Aisladores de Suspensión | Consiste en el reemplazo de herrajes y grapas sustraídos o corroídos en líneas desenergizadas. |
| Ajuste de herrajes y grapas-Aisladores de suspensión | Consiste en la verificación, limpieza y ajuste de herrajes y grapas con herramientas adecuadas con línea desenergizada. Actividad secuencial consiste en el ajuste con un torquímetro adecuado de grapas con el fin de evitar falsos contactos |
| Ajuste de herrajes y grapas-Aisladores de suspensión - Líneas vivas | Consiste en la verificación, limpieza y ajuste de herrajes y grapas con herramientas adecuadas con línea vivas |
| Lavado de Aisladores Zona Influencia | Retiro de la polución de los aisladores mediante limpieza con agua tratada y a alta presión. Se realiza con la línea en servicio. Lavado según procedimiento del contratista, con pitón en mano o mediante accionamiento remoto de pluma telescópica. La tarea incluye la verificación de los elementos de seguridad y las condiciones del agua destilada y equipos. |
| Lavado de Aisladores Zona Seca | Retiro de la polución de los aisladores mediante limpieza con agua tratada y a alta presión. Se realiza con la línea en servicio. Lavado según procedimiento del contratista, con pitón en mano o mediante accionamiento remoto de pluma telescópica. La tarea incluye la verificación de los elementos de seguridad y las condiciones del agua destilada y equipos. |
| Reemplazo de amortiguadores | Reemplazo de antivibradores rotos o corroídos en líneas. Retiro de amortiguador o bretel. Inspección estado del conductor. Instalación de amortiguador o bretel en la misma posición del elemento retirado. Apriete de pernos con torque. La unidad considera uno o más amortiguadores o breteles, que estén instalados en el mismo extremo de una fase. Está enfocado en colocación o reemplazo de amortiguadores debido a mantenimiento correctivo. |
| Cambio tramo de conductor de fase | Consiste en reemplazo de tramo de conductores (o cable) en mal estado como resultado de un deterioro normal esperado. Se incluyen las tareas de preparación y posicionamiento de la grúa, elementos de retensado, y equipamiento adicional de montaje. El trabajo incluye el retensado |
| Empalme de conductor de fase con manguito | Consiste en reparar el conductor (o cable ) mediante manguitos de reparación en los puntos donde se hallen hebras rotas del conductor o en mal estado como resultado de un deterioro normal esperado. |
| Recorrido de líneas en búsqueda de fallas | Tarea de desplazamiento de la brigada para la localización de la falla en condiciones de emergencia. Incluye Localización urgente de punto de falla. Evaluación de daños y determinación de recursos necesarios para la reparación. Información permanente del avance al Centro Operacional |
| Reparación de Conductor de fase dañado | Consiste en reparar el conductor o cable de guarda utilizando "armorrod" o preformados en caso de rotura de conductores de aluminio en las grapas o en los vanos. |
| Retensado de conductores de fase | Para el retensado de los conductores de fase previamente se debe en cada suspensión del tramo, liberar el conductor de la morsa de suspensión y montarlo sobre el dispositivo cama rodillo, que permite desplazarse libremente al conductor mientras se lo está retensando. Una vez colocadas las camas rodillo en todas las suspensiones, se retensan las fases desde un extremo del tramo y luego se retensan del otro extremo del tramo |
| Inspección visual de líneas | Verificación sin escalamiento del estado de los componentes de las redes aéreas, cadena de aisladores, conductores y otros. Diferencias de flecha. Presencia de hebras cortadas, abultamientos, manchas, corrosión, señales de arco.  Existencia de elementos extraños. Estado de balizas. Estado de amortiguadores, breteles y espaciadores. Amarras en aisladores de pedestal. Verificación del grado de contaminación de los aisladores, mediante inspección ocular de los efluvios. Son inspecciones programadas, cuyo objetivo es obtener una visión general del entorno de la línea. Se ejecutan utilizando vehículos terrestres y se deben identificar factores no detectables con una inspección pedestre convencional, incluyendo aspectos tales como: estado de los caminos, estado de la franja de seguridad o de servidumbre, estado de los accesos a las líneas, existencia de instalaciones y construcciones cercanas que puedan afectar el estado de las líneas, verificación sectorizada de líneas que no requieran una revisión total en cada inspección y verificación de la existencia de árboles y vegetación con potencial de peligro para las líneas. |
| Medición Altura Conductor | Medir la altura del conductor para corregir distancias mínimas a tierra u otras instalaciones cercanas a la franja de servidumbre. Incluye Medición de altura al suelo del conductor en su parte más baja. Registro de temperatura ambiente, velocidad del viento, presencia de sol. En caso de líneas de doble circuito en una misma unidad de obra se incluye la medición de los dos circuitos. Se considera incluido el transporte y los informes. |
| Instalación de peinetas antipájaros | Instalación de reflectantes por presencia de aves que causan fallas en líneas eléctrica |
| Pintura de Estructuras | Limpieza, lijado y recubrimiento (pintado) de perfiles sustraídos o corroídos. Incluye: Eliminación de óxido superficial, limpieza, suministro y aplicación de pinturas de protección en superficie y sellado en unión de cantoneras (cubrejuntas). Corresponde a un trabajo en volumen, ya que se considera aplicar pintura a toda la estructura. |
| Pintura Numeración o Señalización de Circuito en Estructura o Poste | Limpieza, lijado y recubrimiento (pintado) y posterior señalización (código de estructura y código de línea) de los postes con pintura anticorrosivo. |
| Reparación de elementos de estructura, bulonería, etc | Reemplazo de perfiles y elementos estructurales sustraídos o corroídos. Incluye: Reemplazo de piezas o partes de estructuras (perfiles, goussetes, pernos o escalines). |
| Reparación o Fijación Pletina de Puesta a Tierra | Reparación los componentes del sistema de puesta a tierra o fijación de la pletina, para restituir los valores establecidos en las normas. |
| Reparación Protección Antitrepado | Reparación o reemplazo de las protecciones (antitrepado, antiterrorismo). Incluye el desmontaje de la protección deteriorada, preparación de la nueva protección y su instalación |
| Reparación-Ampliación Malla Puesta a Tierra | Reparación de puesta tierra para mejorar los valores de resistencia |
| Medición de Puesta a Tierra | Medición que se realiza con el fin de comprobar que los valores de resistencia de puesta a tierra estén dentro de los valores admisibles. Se incluyen dentro de la tarea: 1- Medición de la resistencia eléctrica entre el cuerpo metálico de la estructura y el suelo en que está montada. Cuando la línea posea cable de guardia, se requiere que este sea aislado de la estructura antes de efectuar las medidas o que se utilice un instrumento que considere esa condición. Incluye informe en papel y medio digital.  2.- Revisión del nivel de corrosión de las conexiones. 3.- Medida de pH del suelo. 4.- Registro fotográfico de las conexiones a la malla de puesta a tierra existente. |
| Termografía y Coronografía | Mantenimiento predictivo de detección de falsos contactos de morsetería, empalmes, y/o vanos con equipos de termograficos en Est. Anclaje y/o Vano con Uniones. Incluye: Detección de puntos calientes mediante inspección de conexiones eléctricas en estructuras y uniones de conductor. Informe con imágenes termográficas en medio digital. Realizada por personal validado por personal EMPRESA EFICIENTE. |
| Empalme de conductor de h. guardia con manguito | Consiste en reparar el conductor o cable de guarda mediante manguitos de reparación en los puntos donde se hallen hebras rotas del conductor o en mal estado como resultado de un deterioro normal esperado. |
| Retensado de h. guardia | Para el retensado del cable de guardia previamente se debe en cada suspensión del tramo, liberar el cable de guardia de la morsa de suspensión y montarlo sobre el dispositivo cama rodillo, que permite desplazarse libremente al cable de guardia mientras se lo está retensando. Una vez colocadas las camas rodillo en todas las suspensiones, se retensan el cable de guardia desde un extremo del tramo y luego se retensan del otro extremo del tramo |
| Cambio tramo de conductor del h. guardia | Consiste en reemplazo de tramo de conductores (o cable) en mal estado como resultado de un deterioro normal esperado. Se incluyen las tareas de preparación y posicionamiento de la grúa, elementos de retensado, y equipamiento adicional de montaje. El trabajo incluye el retensado. |
| Reparación de Conductor de h. guardia dañado | Consiste en reparar el conductor o cable de guarda utilizando "armorrod" o preformados en caso de rotura de conductores de aluminio en las grapas o en los vanos. |
| Limpieza de franja de servidumbre | Consiste en el despeje remoción y eliminación de toda la vegetación y desechos en la franja de servidumbre. Incluye la remoción de tierra con materia orgánica o barrosa que sea necesaria, dentro de esa área. Incluye a los trabajos sin riesgo eléctrico, de corte a baja altura de la vegetación arbustiva, renuevos de árboles, matorrales y malezas cuyo crecimiento en estado adulto sobrepase los 50 cm de altura. Tiene por objetivo eliminar la vegetación que por su densidad, crecimiento o eventual incendio ponga en peligro la seguridad y continuidad del suministro eléctrico y/o entorpezca el acceso y desplazamiento por la franja de servidumbre. |
| Tala y Poda | Talado y poda de árboles/arbustos/ ramas, y eliminación en la franja de servidumbre para mantener las distancias respecto de las establecidas por la normativa. El Contratista debe tramitar los permisos correspondientes con propietarios, municipios, o quien corresponda. Deberá evaluar y adoptar las acciones que correspondan para controlar los posibles riesgos por cercanía a instalaciones energizadas, caminos y/o construcciones. Acopio del material cortado o su traslado a botaderos autorizados. |
| Cambio de terminal\_Subterráneas | Confección de terminal de cable subterráneo se requiere la instalación de carpa de protección para trabajos en exterior. |
| Detección de fallas\_Subterráneas | Maniobras y mediciones para la detección de fallas en redes subterráneas utilizando equipos especiales |
| Reparación de fallas\_Subterráneas | Colocación de empalme de reparación en cable subterraneo |
| Inspección de cámaras\_Subterráneas | Inspección de cámara subterránea |
| Mantenimiento y limpieza de cámaras\_Subterráneas | Limpieza general de mantenimiento en cámaras subterráneas, control de drenajes, iluminación, etc. |

Tabla 361. Descripción de tareas de subestaciones

| **Tareas Subestaciones OYM** | **Descripción de Tarea** |
| --- | --- |
| Reemplazo de lamp. vapor, balasto, cond, celulas fot. | Recorrido periódico para verificar lámparas apagadas o agotadas. Incluye el registro y programación del reemplazo. La tarea de reemplazo consiste en la limpieza de la luminaria o reemplazo en caso de rotura, reemplazo de lámparas agotadas o quemas, equipos auxiliares y fotocélulas. |
| Reparación de cerco perimetral | La tarea tiene como principal objetivo mantener en buen estado los cercos para proporcionar seguridad a las instalaciones. Incluye realizar las reparaciones de postes, y alambrados, verificar tensiones, etc. |
| Desmalezamiento y limpieza del recinto | Mantener en buen estado el patio de llaves haciendo el retiro de la vegetación del mismo. Mantener en óptimas condiciones el edificio de la sala de control y oficinas anexas. |
| Detección de falla y normalización de circuitos iluminación | La tarea principal consiste en la detección de fallas sobre circuitos, lámparas y equipos de iluminación, para su posterior normalización de funcionamiento. La tareas incluyen verificación visual, y medición de parámetros eléctricos (continuidad y tensión), y banco de pruebas de lámparas |
| Eliminación de óxido y repintado en estructuras de patios AT | La tarea principal consiste en la eliminación de óxidos y posterior lijado y pintura sobre las estructuras de patios de AT. |
| Inspección visual patios AT y cerco perimetral | La tarea principal es realizar un inspección visual, que consiste un recorrido sobre los patios de AT y cerco perimetral, y eventualmente tomar registros de condiciones particulares para futuras acciones. |
| Medición resistencia malla de puesta a tierra | Medición que se realiza sobre la malla de las subestación con el fin de comprobar que los valores de resistencia de puesta a tierra estén dentro del valor admisible. |
| Revisión artefactos hasta 2000 W y su caja de conexión | Recorrido periódico para verificar lámparas apagadas o agotadas. Incluye el registro y programación del reemplazo. La tarea de reemplazo consiste en la limpieza de la luminaria o reemplazo en caso de rotura, reemplazo de lámparas agotadas o quemas, equipos auxiliares y fotocélulas. Verificación de caja de conexión |
| Revisión de bandejas, soportes y canaletasCables y mufas | Limpieza general de los ductos y canaletas de los cables que comunican el patio de llaves con el edificio de control. |
| Sanitización y desratización de patio AT | La tarea principal consiste en mantener los ambientes de las subestaciones (Patios AT) limpios de insectos y roedores. Incluye un plan para la instalación de trampas, y cebos para roedores, reposición y seguimiento. Fumigación de ambientes |
| Termografía barras de patios AT | Mantenimiento predictivo de detección de falsos contactos de morsetería, empalmes, en el patio de AT, con equipos de termograficos. Se aplica a los paños de líneas, paños de transformación, barras auxiliares y de transferencia. Permite verificar el estado de los siguientes elementos:Terminales y prensas de conexión. Uniones de compresión.Bushings y mufas. Contactos móviles de desconectadores y bastones de desconectadores fusibles. Zonas de los equipos adyacentes a los terminales de conexión. Conductores de barras y de interconexión entre equipos. |
| Verificación sistema de iluminación perimetral y de trabajo | La tarea principal consiste en verificar, cambiar y/o reparar circuitos y equipos de iluminación, con el fin de mantener el adecuado funcionamiento de la iluminación de la subestación. |
| Recambio de Diodos de rectificadores (por c/rectificador) | La principal tarea consiste en extraer el elemento fallado por uno nuevo, utilizando herramientas adecuadas de soldadura y pinzas de ajuste, y posterior análisis de funcionamiento |
| Recambio de plaquetas de rectificadores(por c/rectificador) | La principal tarea consiste en extraer la plaqueta fallada y hacer el recambio por una nueva, utilizando herramientas adecuadas de soldadura y pinzas de ajuste, y posterior análisis de funcionamiento. |
| Reemplazo Batería defectuosa | La tareas principales a desarrollar implican el desarmado, limpieza de bornes y plataforma de batería existente, y posterior reemplazo con ajuste de borneras de nueva batería. Finalmente, se comprueba con medición de tensión nominal. |
| Desarme y limp: baterías Alcalinas abulonadas | La tarea consiste en limpieza, verificación de la densidad del electrolito, verificación de la tensión nominal de la batería, de encontrarse un valor inferior a la nominal se aplica una carga rápida hasta conseguir la tensión normal. |
| Descarga 2 hs bat. de maniobra hasta 160 Ah | Prueba de descarga de baterías para verificar su capacidad. |
| Limpieza y control de baterías | La tareas principal consiste en la verificación de la tensión nominal de la batería (de encontrarse un valor inferior a la nominal se aplica una carga rápida hasta conseguir la tensión normal), limpieza de bornera, verificación de la densidad del electrolito, etc. Adicionalmente, verificación de niveles, detección de derrames. Medición de voltaje, densidad y temperatura. Revisión de conexiones. -Medidas resistencia a tierra de celdas. Verificación capacidad (pruebas de rendimiento).Inspección estado de baterías (filtraciones, sulfatación, niveles de baterías y cargadores). |
| Limpieza y control de rectificadores | La tarea principal consiste en la limpieza y control de rectificadores, medición de rizado con osciloscopio, con el fin de garantizar el adecuado funcionamiento del rectificador para mantener la alimentación del sistema de mando, operación y señalización, así como el alumbrado de emergencia. |
| Mantenimiento preventivo de rectificadores | La tarea principal consiste en el mantenimiento y medición preventiva de rizado con osciloscopio, esto para verificar el estado de filtro de las ondas y la correcta rectificación, con el fin de garantizar el adecuado funcionamiento |
| Montaje/desmontaje o adecuación bastidores | Las tareas principales consisten en el montaje/desmontaje o adecuación bastidores, ajustes y recambio de elementos dañados. |
| Pr: Capac de Auxiliares hasta 30 elementos | Las tareas principales consisten en una prueba de descarga de las baterías para verificar su capacidad, implica desconexión de elementos para pruebas individuales |
| Prueba de rectificadores | Consiste como tarea principal realizar pruebas operativas y mediciones específicas sobre el rectificador para establecer el normal funcionamiento |
| Prueba. de capacidad bat. 161 A hasta 300 Ah. | Prueba de descarga de baterías para verificar su capacidad. |
| Reparación y carga de elemento plante 240 Ah | La tareas consiste en aflojar la sujeción, retirar el elemento dañado, instalar el nuevo elemento, realizar el conexionado, verificación de ajuste y prueba |
| Reparación de componentes electrónicos | Las tareas principales consisten en la reparación de componente electrónicos de batería, como plaqueta, puentes, diodos, conectores, capacitores, etc., que implican soldar y ajustar sobre los plaquetas. |
| Reposición de partes y piezas (luces de señalización, manillas de operación, etc)Paneles de Control | Las tareas desarrolladas sobre el panel de control comprenden: Reposición de partes y piezas tales como luces de señalización, manillas de operación, partes móviles, visualizadores y marcas indicadoras, etc. |
| Aseo caseta de comando | La tarea consiste en mantener en condiciones óptimas de aseo/limpieza y lubricación de articulaciones la caseta de comandos. |
| Cambio de aceite motorGrupo de Emergencia | La tarea principal consiste en la extracción o vaciado del depósito de aceite, limpieza del mismo, cambios de filtros, y eventualmente ductos de circulación. Finalmente incorporación de aceite nuevo y medir nivel. |
| Control de voltaje y frecuencia del generadorGrupo de Emergencia | La tarea principal consiste en el control de variables eléctricas asociadas al Grupo de Emergencia, que implica la medición de la tensión y frecuencia (estén dentro de norma) |
| Inspección visual caseta de comando (pintura, limpieza, luces, filtraciones de agua, etc) | Consiste en la inspección visual del estado de Limpieza, lijado y recubrimiento (pintado) de las caseta, verificación del estado de la iluminación, estado de los circuitos de agua por eventual filtraciones de agua, estado de señalización, y toda aquella inspección edilicia. |
| Limpieza de tableros y canaletas de controlPaneles de Control | Consiste en la limpieza general de los tableros, ductos y canaletas de control, revisión de instrumentos y equipos de medición, así como el ajuste de las borneras de los circuitos, pruebas eléctricas de los tableros, cambio de elementos dañados. |
| Mantenimientos y ajustes del motorGrupo de Emergencia | La tarea principal consiste en limpieza del equipo, verificación del estado del aceite/cambio del mismo y de los filtros, ajuste de piezas móviles y fijas, estado de la fuente de continua (baterías y rectificador), limpieza de contactos, chequeo del cableado y conexiones, revisión, limpieza y ajuste de borneras. Revisión de la medición y protección. |
| Pruebas de partida y parada automáticaGrupo de Emergencia | La tarea consiste en hacer secuencialmente arranque y parada del grupo (cumpliendo con los tiempos admisibles), y verificar estado de las principales condiciones de funcionamiento del grupo. |
| Reapriete conexiones en regletas y dispositivosPaneles de Control | Las tareas principales consisten en la verificación de las conexiones en regletas y dispositivos de los tableros, así como el ajuste o reapriete y cambio de elementos dañados. |
| Sanitización y desratización caseta de comando | La tarea principal consiste en mantener los ambientes de las subestaciones (Casetas de comando) limpios de insectos y roedores. Incluye un plan para la instalación de trampas, y cebos para roedores, reposición y seguimiento. Fumigación de ambientes |
| Verificación batería de partidaGrupo de Emergencia | La tareas principal consiste en la verificación de la tensión nominal de la batería (de encontrarse un valor inferior a la nominal se aplica una carga rápida hasta conseguir la tensión normal), limpieza de bornera, verificación de la densidad del electrolito, etc. |
| Verificación extintores | La tarea principal consiste en la examinar el estado de los extintores en función de los reglamento de seguridad e higiene industrial, verificar los elementos de señalización e información relevante del extintor, ubicación adecuada, información de uso, etc.. Prever recarga de extintores. |
| Verificación funcionamiento en vacío y con cargaGrupo de Emergencia | La tarea consiste en verificar durante el funcionamiento de vacío y carga el estado de las principales variables eléctricas y del grupo (temperatura, emisiones, nivel de aceite, ruidos, etc.). Reportar el funcionamiento en libro de registros. |
| Inspeccion y mantenimiento de Aire Acondicionado | Las tareas principales consisten en verificar el funcionamiento de los equipos de aire acondicionado, a través del control y botones de mando, y realizar las labores de mantenimiento para que se encuentren en condiciones para su normal funcionamiento sin obstrucciones. |
| Verificación indicación instrumentos de panel, tableros y alarmas Paneles de Control | Las tareas desarrolladas consisten en verificación de instrumentos de panel, tableros y alarmas, así como el registro de las condiciones para la calibración o ajuste que implique adecuación del instrumental. Incluye el mantenimiento y limpieza de los tableros, instrumentos y equipos de medición, así como el ajuste de las borneras de los circuitos. Cambio de algún componente dañado. |
| Reemplazo de plaquetas dañadas en el sistema | La principal tarea consiste en extraer la plaqueta fallada y hacer el recambio por una nueva, y posterior análisis de funcionamiento. |
| Revisión y mantenimiento general anual | La tarea principal consiste en revisiones periódicas, ajustes y mediciones, además de cambios de elementos, actualizaciones o modificaciones de los equipos, si corresponde. Entre las actividades que se pueden mencionar están las de: a) Revisión del estado general de los equipos con el objeto de detectar posibles anomalías. b) Inspección del estado general de la instalación (conexiones de puesta a tierra, sujeciones y anclajes, estado general del cableado y conexiones, funcionamiento de los LED). c) Limpieza y conservación. d) Monitoreo: Comprobación del correcto funcionamiento por medio de la medición de los principales parámetros a través del Instrumento Incorporado o Administrador del Sistema y la verificación del estado de operación de los circuitos de alarmas locales y remotas. Comparación de los datos obtenidos con los datos del protocolo de puesta en servicio. e) Mediciones con instrumentos externos: lectura, registro y comparación de los parámetros fundamentales f) Extracción de los reportes entregados por el equipo a fin analizar los eventos ocurridos. g) Actualización y respaldo de la programación de los equipos h) Ejecución de programas de mantenimiento en línea, tomando las precauciones del caso. i) Mantenimiento correctivo contra fallas. j) Limpieza del equipo. Esta actividad requerirá la desactivación del equipo para realizar aseo a cada una de las unidades y módulos que lo conforman. k) Ejecución de programas de mantenimiento off-line de los equipos que tengan la facilidad. l) Pruebas operacionales y efectivas para comprobar el normal comportamiento del equipo de microondas, sus alarmas y su respaldo, si lo tiene. |
| Inspeccion y mantenimiento de Carg. de baterias, Inversores y UPS | Realización de la inspección y labores de mantenimeitno de los cargadores de baterías, inersores y UPS para su correcto funcionamiento. |
| Aseo y lubricación de Seccionador de PAT | Limpieza externa del aislamiento y lubricación de partes móviles |
| Inspección visual de óxido, nivel de aceite, filtraciones y aislación | Las tareas principales consisten en examinar y verificar visualmente el óxido, nivel de aceite, filtraciones y aislación los elementos del paño y de la subestación en general. Adicionalmente, es necesario un registro y hacer un documento exhaustivo de detalle de la evolución y las condiciones. |
| Termografía | Mantenimiento predictivo de detección de falsos contactos de morsetería, empalmes, de los equipos con equipos de termograficos. Se aplica a los paños de líneas, paños de transformación, barras auxiliares y de transferencia. Permite verificar el estado de los siguientes elementos:Terminales y prensas de conexión.Uniones de compresión.Bushings y mufas.Contactos móviles de desconectadores y bastones de desconectadores fusibles. Zonas de los equipos adyacentes a los terminales de conexión.Conductores de barras y de interconexión entre equipos. |
| Control de cantidad de operaciones | La tarea principal consiste en el control de cantidad de operaciones asociados a los equipos de la SET. Adicionalmente, se prevé llevar un registro de los mismos |
| Mantenimiento operacional de paños | La tarea principal consiste en el mantenimiento de los paños limpieza de los tableros asociados, instrumentos y equipos de protección. Cambio de algún componente dañado sin riesgo. Verificar existencia de ruidos anormales, estado físico general, pintura, detección de óxido. Inspección visual y lubricación de equipos rotatorios en funcionamiento. Inspección visual de bushings y aisladores en general. Aseo de áreas no riesgosas. Otras verificaciones con el equipo en servicio. |
| Operación no programada del Circuito | La tarea principal consiste en operar maniobrando sobre los equipos durante un evento no programado (urgencia/emergencia), ya sea línea, transformador, compensación, etc., Esta tarea implica verificar de manera visual el estado de los equipos, señalizar, puesta a tierra si corresponde, bloquear e información la realización de la operación entre otras. |
| Operación programada del Circuito | La tarea principal consiste en operar maniobrando sobre los equipos durante un evento programado, ya sea línea, transformador, compensación, etc., Esta tarea implica verificar de manera visual el estado de los equipos, señalizar, bloquear e información la realización de la operación entre otras. |
| Reemplazo de Pararrayos | Consiste en el reemplazo completo del pararrayos en caso de que sea requerido. Implica el desmontaje del pararrayos existente y retiro del patio, posicionamiento y anclaje del nuevo pararrayos, conexiones eléctricas, pruebas y puesta en servicio. |
| Control contador de descargas - Pararrayos | Verificación visual del contador de descargas atmosféricas para la toma de decisiones en el mantenimiento o sustitución del pararrayo |
| Mediciones Generales - Pararrayos | Realización de las pruebas de aislamiento, prueba de factor de potencia de aislamiento y perdidas de potencia de los pararrayos. |
| Revisión novedades | La tarea consiste en realizar una revisión sobre el SCADA de las novedades, que incluyen información del estado de los elementos, operativa y relevante del sistema. Se prevé que se informe sobre una hoja de datos |
| Inspeccion y mantenimiento de sistema de seguridad | Inspeccion de todos los instrumentos de seguridad como cámaras, sistema de control de acceso, entre otros y la realización de las labores de mantenimiento para el uso correcto de los mismos |
| Inspeccion y mantenimiento de sistema contra incendios | Inspección y mantenimiento del sistema contra incendios, aspersores de agua, baterías de CO2, bomba hidráulica, entre otros. |
| Limpieza general exterior | Las tareas principales consisten en mantener en óptimas condiciones limpieza las zonas exteriores el edificio de la sala de control y oficinas anexas. Limpieza y pintado. |
| Filtrado y desgasificado de aceite (Regeneración de aceite) | La tarea principal tiene como actividad el proceso mediante el cual se eliminan los elementos contaminantes provenientes del deterioro del aceite. Mediante el cual se hace filtrado, desgasificado del aceite hasta alcanzar los valores de índices adecuados/admitidos dentro de las normas. |
| Análisis Cromatográfico de gases disueltos | La tarea tiene como actividad el análisis cromatrografico de variables tales como gases disueltos en el aceite aislante para la verificaciones del estado de funcionamiento de los equipos con las instalaciones en servicio. |
| Análisis Cromatográfico específico de sulfatos | La tarea tiene como actividad el análisis cromatrografico de variables tales como sulfatos para la verificaciones del estado de funcionamiento de los equipos con las instalaciones en servicio. |
| Análisis de furanos | La tarea tiene como actividad el análisis de los compuestos furanos contenidos en el aceite de los transformadores en explotación, para determinar su grado de polimerización, diagnosticar fallas iniciales y conocer el estado de envejecimiento del aislamiento en los mismos |
| Análisis físico-químico del aceite | La tarea consiste en una toma de muestras y análisis en laboratorio con el fin de verificar las propiedades Físico, Químicas y Cromatográficas del aceite como son: viscosidad, tensión interfacial, acidez, humedad, sedimentos, factor de potencia, compuestos inorgánicos y otros. |
| Chequeo de presión de nitrógeno (sólo trafos sellados) | La tarea principal consiste en el chequeo de presión de nitrógeno en transformadores sellados, y registro en hoja de datos de la evolución de la variable y eventualmente informar cambios anormalidades. |
| Chequeo de temperaturas de enrollados y aceite | La tarea consiste en verificar los niveles de temperatura de alarma y disparo de enrollamientos y aceite, chequeo de ajustes borneras y conexiones, reemplazo de elementos dañados y pruebas de alarma y disparo. |
| Inspección respiradero de Sílica-gel | Las tareas principales consisten en examinar y verificar el estado del respiradero del Silicagel de manera que se encuentre en condiciones de cumplir su funcionalidad. La tarea se complementa con un registro de las condiciones del equipo. |
| Inspección sistema de sello de la cuba | Las tareas principales consisten en examinar y verificar el sistema de sello de la cuba para que se encuentren en condiciones para su normal funcionamiento. Registrar las condiciones en hoja de datos |
| Inspección visual (pintura, óxido, filtraciones, aislación, conexiones a tierra, etc) | Consiste en la inspección visual del estado de Limpieza, lijado y recubrimiento (pintado) con pintura anticorrosivo, verificación de las conexiones a tierra, verificación de filtraciones, etc. Adicionalmente se contemplan las tareas complementarias, accesorias y adicionales para darle completitud y funcionalidad a las tareas relevantes señaladas. |
| Limpieza gabinetes y reapriete regletas | La tarea consiste en mantener en condiciones óptimas de aseo/limpieza los gabinetes, y adicionalmente hacer reapriete de regletas. |
| Medición corriente de excitación | La tarea principal consiste en realizar la medición de corriente de excitación en transformadores y reactores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición factor de potencia de bushings | La tarea principal consiste en realizar la medición de factor de potencia de bushingsen transformadores y reactores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición factor de potencia total (Over All) | La tarea principal consiste en realizar la medición de factor de potencia total (Over All) en transformadores y reactores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición razón de transformación | Pruebas de relación de transformación, de aislamiento; para el aceite rigidez dieléctrica, pruebas a los equipos e instrumentos de medición y protección, Prueba de Tangente Delta. |
| Medición resistencia de aislación | La tarea principal consiste en realizar la medición de resistencia de aislación en transformadores, interruptores y reactores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición resistencia de enrollados | La tarea principal consiste en realizar la medición de resistencia de enrollados en transformadores, y reactores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Reemplazo de Sílica-gel | La tarea principal de la actividad desarrollada consiste en la revisión y remplazo del desecador de silicagel. |
| Verificación y operación de indicadores de nivel de aceite | Las tareas principales consisten en comprobar que el nivel de aceite sea el correcto, verificar la operación de los indicadores de temperatura del aceite y de temperatura del devanado, así como de los instrumentos o aparatos de control. Revisar el nivel de aceite. Notar variaciones en el nivel de aceite, tomando en cuenta el cambio en la temperatura del aceite (referirse a la placa de características, donde se proporciona el dato de cambio de altura del aceite conforme varía la temperatura). Limpiar la carátula en el caso de que esté sucia. Verificar que los contactos de alarma de los indicadores operan correctamente (en el caso de accesorios con contactos). |
| Verificación y operación de relé Buchholz | La tarea principal consiste en la verificación completa del relé Buchholz, mediante inspección visual y la realización de pruebas para garantizar la correcta operación del mismo. Esta revisión puede implicar el desarme de piezas. Se prevé un informe de detalle del registro de la verificación y de los resultados. |
| Verificación y operación de relés de sobrepresión | Las tareas principales consisten en la actividad de verificación y operación de los relés de sobrepresión (de manera que el relevador mecánico de sobrepresión proteja el tanque contra presiones excesivas y peligrosas, que pueden generarse dentro del tanque del transformador), así como de los instrumentos o aparatos de control. Revisar el nivel de aceite. Notar variaciones de presión, tomando en cuenta el cambio respecto el valor de referencia (referirse a la placa de características). Registrar valores y anormalidades en hoja de datos. Registrar en hoja de datos el funcionamiento de los termómetros. |
| Verificación y operación de termómetros | Las tareas principales consisten en verificar la operación del termómetro y de la temperatura a la que el contacto opera (puede hacerse una verificación por contraste). Registrar en hoja de datos el funcionamiento de los termómetros. |
| Verificación y operación del relé de flujo (etapa FO) | En el mantenimiento de equipos de fibra óptica se realizan mediciones y pruebas operacionales con el fin de asegurar su correcto funcionamiento y detectar cualquier anomalía antes que pueda derivar en problemas de comunicación cuando se requiera operar sobre los sistemas eléctricos a través de estos sistemas (pérdidas de conexión o ruidos que provoquen informaciones falsas al sistema eléctrico). |
| Lavado del paño | Retiro de la polución de los aisladores mediante limpieza con agua tratada y a alta presión. Se realiza con los equipos en servicio. |
| Lavado del paño Zona Seca | Retiro de la polución de los aisladores mediante limpieza con agua tratada y a alta presión. Se realiza con los equipos en servicio. |
| Lavado aislación bushing | Retiro de la polución de los aisladores mediante limpieza con agua tratada y a alta presión. Se realiza con los equipos en servicio. |
| Lavado aislación bushing Zona Seca | Retiro de la polución de los aisladores mediante limpieza con agua tratada y a alta presión. Se realiza con los equipos en servicio. |
| Cambio de contactos principales | La tarea principal consiste en el cambio de los contactos principales de los desconectadores, con ajuste de las partes, verificación de soportes, limpieza de materiales e imperfecciones, etc. |
| Reemplazo de partes de mecanismos de accionamiento | La tarea tiene como principales actividades la verificación estado de la aislación, estado conexiones secundarias, estado de estructura soportante,. Finalmente, se hace el reemplazo de mecanismos de accionamiento, y se concluye con los ensayos y pruebas correspondientes. |
| Alineamiento de brazos de seccionadores | La tarea consiste en realizar el alineamiento de brazos de seccionadores con nivelación y Alineamiento. Pruebas de funcionamiento de bloqueos y funcionalidad. |
| Aseo y lubricación de articulaciones y descansos | La tarea principal consiste en la limpieza y lubricación de articulación y descanso del desconectador, de manera que verifique un adecuado funcionamiento. Eventualmente hacer un ajuste. |
| Aseo, sello, ventilación, calefacción gabinete de control | La tarea principal consiste en la limpieza, sello, calefacción e iluminación del gabinete de accionamiento. Verificación de la integridad de la resistencia, y reemplazo. Verificación de integridad de sellos y estanqueidad. Reemplazo de lámparas quemadas. Revisar ruidos o vibraciones extrañas. |
| Inspección cintas o cables de conexión a tierra | Las tareas principales consisten en examinar y verificar, en caso de ser necesario hacer los ajustes, de cintas o cables de conexión a tierra para que se encuentren en condiciones para su normal funcionamiento |
| Limpieza de contactos | Las tareas principales consisten en la limpieza contactos de desconectador, y eventualmente hacer ajuste y reapriete de conexiones, verificación de las condiciones de los mismos, limpieza de materiales e imperfecciones. |
| Mantenimiento integral de seccionadores (cambio de piezas) | Realizar pruebas de Resistencia de Contactos, verificación de Conexiones a la malla de tierra, Resistencia de Aislamiento, Nivelación y Alineamiento. Cronometrado de tiempos de apertura y cierre, estado de estructura soportante, switches auxiliares, barras de accionamiento, planchas de operación. Pruebas de funcionamiento de bloqueos. Incluye cambios de piezas móviles de los accionamientos. Mantenimiento que implica revisión del seccionador, limpieza externa del aislamiento y cambio de elementos del tablero que se hallen en mal estado: empaquetaduras, contactos y otros. Adicionalmente, incluye limpieza interna y cambio de piezas que se hallen en mal estado. |
| Medición de resistencia de aislación | La tarea principal consiste en realizar la medición de resistencia de aislación en desconectadores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición resistencia de contactos | La tarea principal consiste en realizar la medición de resistencia de contactos en interruptores, reconectadores y desconectadores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición simultaneidad y penetración de contactos (visual o medición según corresponda al equipo) | La tarea principal consiste en realizar la medición de simultaneidad y penetración de contactos (visual o medición según corresponda al equipo) en desconectador con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Prueba de operación | La tarea principal consiste en pruebas de operación del desconectador. Inspección visual consiste básicamente en inspecciones de los equipos de control, protecciones y medida en servicio, y está orientado a verificar su estado de funcionamiento y la detección de anormalidades incipientes que puedan afectar al servicio. |
| Reapriete de conexiones gabinete de control | La tarea principal consiste en el ajuste y reapriete de conexiones del gabinete de control del desconectador, y verificación de las condiciones del gabinete |
| Verificación de switches auxiliares | La tarea consiste en examinar y verificar el estado de funcionamiento de switches auxiliares del desconectador, conexionado eléctricos. Inspección de borneras. Verificación de cableados. Reemplazo de elementos dañados. |
| Verificación enclavamientos si existen (eléctricos o mecánicos) | La tarea principal consiste en examinar y verificar los enclavamientos eléctrico o mecánico del desconectador, y las respectiva alarmas y/o señalizaciones que los mismo generen. |
| Verificación funcionamiento y tiempo de operación (aperturacierre) | La tarea principal consiste en examinar y verificar el funcionamiento y tiempo de operación del desconectador en relación al tiempo de apertura y cierre. Las pruebas pueden realizarse mediante inyección de magnitudes secundarias, que el equipo se comporta correctamente de acuerdo a la configuración y ajustes especificados |
| Reemplazo del interruptor | Las tareas principales de la actividad desarrollada durante el reemplazo consideran verificación de niveles de gas SF6, aire comprimido o aceite, y medidas de presión o nivel, según corresponda. Medidas al gas SF6 (presión, humedad). Medida gasto de aire ventilación. Verificación presostatos de gas. Verificación de conexiones de poder y a la malla de tierra. Contrastación de instrumentos y ajuste de contactos. Tiempos de operación y análisis de carrera Medida resistencia de contactos Medida simultaneidad en cierre y apertura Verificación operación a presión mínima Verificación funcionamiento, inspección y ajustes blocks de control Estado de la loza de bushings y aisladores. Estado de pinturas, eliminación de óxidos y pintura Resistencia de aislación de los enrollados de los motores de mecanismos de operación, alambrados auxiliares, bobinas de operación y relés del gabinete de control. Medida corriente de partida y operación motores mecanismo - Pruebas de los interruptores automáticos, instalados en los diferentes circuitos de fuerza y control correspondientes a los accesorios del interruptor. |
| Reparación de interruptores | La tarea principal es realizar reparación de las partes dañadas, y se incluyen pruebas de resistencia de contactos, resistencia de Aislamiento, Tiempos de Operación de Contactos (apertura y cierre) Principales, Discordancia de Polos y Pruebas de Estanqueidad. Funcionamiento de alarmas, disparo y bloqueos. La tarea considera la revisión total del interruptor, limpieza interna y cambio de piezas que se hallen en mal estado: empaquetaduras, contactos y otros. |
| Aseo, sello, calefacción e iluminación del gabinete de accionamiento | La tarea principal consiste en la limpieza, sello, calefacción e iluminación del gabinete de accionamiento. Verificación de la integridad de la resistencia, y reemplazo. Verificación de integridad de sellos y estanqueidad. Reemplazo de lámparas quemadas. |
| Evacuar agua contenida en la caja resorte de desconexión | La tarea principal consiste en evacuar agua contenida en la caja de resorte de desconexión de los interruptores, considerando adicional una revisión y limpieza de la zona. |
| Inspección de conexiones a tierra; Verificar operación indicador de estado; Control de cantidad de operaciones; Inspección de óxidos y pintura; Verificar indicador de gas(manometro),Caja de control | La tareas principales de la actividad desarrollada son: Inspección de conexiones a tierra; Verificar operación indicador de estado; Control de cantidad de operaciones; Inspección de óxidos y pintura; Verificar indicador de gas(manómetro),Caja de control. Adicionalmente se contemplan las tareas complementarias, accesorias y adicionales para darle completitud y funcionalidad a las tareas relevantes señaladas. |
| Inspección, limpieza y reapriete de conexiones en gabinete de control | Las tareas principales consisten en las actividades de examinar y verificar el estado de las conexiones en gabinete de control de los interruptores de manera que encuentren en condiciones para su normal funcionamiento. En caso de ser necesario hacer los ajustes de las conexiones para eliminar falsos contactos. |
| Inspección, verificación de funcionamiento y mediciones | Las tareas principales consisten en las actividades de examinar y verificar el correcto funcionamiento y las mediciones sobre los interruptores de manera que encuentren en condiciones para su normal funcionamiento. Registrar detalles en hoja de datos. |
| Limpieza y reapriete de conexiones de potencia | Las tareas principales consisten en el ajuste y reapriete de conexiones de potencia de los interruptores, y verificación de las condiciones de las mismas, considerando los torques admitidos y la limpieza de materiales e imperfecciones. |
| Lubricación del mecanismo de accionamiento del Interruptor | La tarea principal consiste en lubricación del mecanismo de accionamiento del interruptor, que consiste en la Inspección visual y lubricación de equipos móviles en funcionamiento. |
| Mantenimiento mayor de los contactos de potencia | La tarea principal consiste en un mantenimiento mayor de los contactos de potencia de los interruptores, con ajuste de las partes, verificación de soportes y estructural, limpieza de materiales e imperfecciones, etc. |
| Mantenimiento integral de interruptores (cambio de piezas) | Realizar las pruebas de Resistencia de Contactos, Resistencia de Aislamiento, Tiempos de Operación de Contactos (apertura y cierre) Principales, Discordancia de Polos y Pruebas de Estanqueidad. Funcionamiento de alarmas, disparo y bloqueos. Para los Int. de SF6, verificación de las presiones y detección de fugas. Incluye cambio de piezas como parte del mantenimiento. Adicionalmente, mantenimiento que implica revisión del interruptor, limpieza externa del aislamiento y cambio de elementos del tablero que se hallen en mal estado: empaquetaduras, contactos y otros. |
| Medición de análisis de carrera | La tarea tiene como principal actividad el análisis de los tiempos de operación y análisis de carrera |
| Medición de corriente de fuga | La tarea principal consiste en realizar la medición de corriente de fuga en interruptores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición del tiempo de tensado del resorte | La tarea principal consiste en realizar la medición de del tiempo de tensado del resorte en interruptores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición factor de potencia de aislación | La tarea principal consiste en realizar la medición de factor de potencia de aislación en interruptor con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición penetración de contactos | La tarea principal consiste en realizar la medición de penetración de contactos en interruptores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición resistencia de bobinas de operación | La tarea principal consiste en realizar la medición de resistencia de bobinas de operación en interruptores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición simultaneidad de contactos | La tarea principal consiste en realizar la medición de simultaneidad de contactos en interruptores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Verificación de operación de alarmas | La tarea principal consiste en la revisión de sensores y las alarmas, con su respectivo cableado. Reparación o reemplazo de sensores en caso de desperfectos, y verificar funcionamiento y ausencia de filtraciones en los elementos a la intemperie. |
| Verificación del relé antibombeo | La tarea principal consiste en el desarrollo de examinar y verificar el relé anti bombeo, mediante inyección de magnitudes secundarias, que las protecciones se comportan correctamente de acuerdo a la configuración y ajustes especificados |
| Verificación indicador de carga del resorte | La tarea principal consiste en la verificación de carga del resorte, de manera de identificar la posición en "cargado" o "descargado" y el interruptor listo o no para ser accionado localmente por los botones de Conecta y Desconecta. |
| Verificación tensión auxiliar de control (125 o 48Vcc) | La tarea consiste en la verificación de la tensión auxiliar de control de alamar y disparo del interruptor. Conexionado eléctricos. Inspección de borneras. Verificación de cableados. Reemplazo de elementos dañados. |
| Control operación switches presión gas | La tarea consiste en hacer un control de operación de switches presión gas de interruptores, examinar y verificar el estado de funcionamiento conexionado eléctricos y elementos de mando. |
| Rellenar nivel de SF6 Interruptor en SF6 | verificación de las presiones y detección de fugas, y posterior relleno para alcanzar el nivel de SF6 |
| Inspección y lubricación motor y caja de engranajes | Las tareas principales consisten en examinar, verificar, y lubricar el motor y caja de engranajes de las motorizaciones, en caso de ser necesario hacer los ajustes, para que se encuentren en condiciones para su normal funcionamiento. |
| Medición de corriente de partida y de régimen del motor | La tarea principal consiste en realizar la medición de corriente de partida y de régimen del motor en motorización con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición de resistencia óhmica y de aislamiento del motor | La tarea principal consiste en realizar la medición de resistencia óhmica y de aislamiento del motor en motorización con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Verificación del ajuste de la protección térmica del motor | Las tareas principales consisten en el ajuste y reapriete de protecciones térmicas del moto por vibraciones y verificación de las condiciones de las mismas, considerando los torques admitidos. |
| Verificar enclavamiento eléctrico del motor por tensado manual | La tarea principal consiste en examinar y verificar los enclavamientos eléctrico del motor por tensado manual de la motorizaciones, y las respectiva alarmas y/o señalizaciones que los mismo generen. |
| Reemplazo de TI | La tarea tiene como principales actividades la verificación inicial de la conexiones a tierra, estado de la aislación. nivel aceite aislante. estado conexiones secundarias, estado de estructura soportante, verificación de presión, niveles y detección de filtraciones, limpieza y/o lavado de la aislación. Finalmente, en el reemplazo se hace el conexionado eléctrico y de comunicaciones, ajustes sobre el emplazamiento, y se concluye con los ensayos y pruebas correspondientes. |
| Inspección de elementos asociados | Las tareas principales consisten en la actividad de Inspección y revisión sobre equipos primarios en SE de los elementos asociados a los transformadores de medida TI y TV. Se prevé que se registren la información en una hoja de datos |
| Medición curva de saturación TI | La tarea principal consiste en realizar la medición de curva de saturación TI en transformadores de medida con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición razón de transformación y polaridad de TI | Comprende las pruebas de relación de transformación, polaridad, rigidez dieléctrica del aceite y prueba de aislamiento al Transformador Corriente. |
| Medición resistencia aislación TI | La tarea principal consiste en realizar la medición de resistencia aislación TI en transformadores de medida con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medida factor de potencia | La tarea principal consiste en realizar la medición de factor de potencia en transformadores de medida con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Verificación de conexión | Actividad secuencial a la medición de puntos calientes, consiste en el ajuste con un torquímetro adecuado de grapas con el fin de evitar falsos contactos. Reemplazo de borneras. |
| Lavado de aislación Zona Influencia | Retiro de la polución de los aisladores mediante limpieza con agua tratada y a alta presión. Se realiza con los equipos en servicio. |
| Lavado de aislación Zona Seca | Retiro de la polución de los aisladores mediante limpieza con agua tratada y a alta presión. Se realiza con los equipos en servicio. |
| Medición razón de transformación y polaridad de TV | Comprende las pruebas de relación de transformación, polaridad, rigidez dieléctrica del aceite y prueba de aislamiento al Transformador de Tensión. |
| Medición resistencia aislación TV | La tarea principal consiste en realizar la medición resistencia de aislación en transformadores de medida con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Reemplazo de partes de mecanismos accionamiento | La tarea tiene como principales actividades la verificación inicial de la conexiones a tierra, estado de la aislación, estado conexiones secundarias, estado de estructura soportante, limpieza y/o lavado de los portantes Finalmente, se realizar el reemplazo se hace el conexionado eléctrico y de comunicaciones, ajustes sobre el emplazamiento, y se concluye con los ensayos y pruebas correspondientes. |
| Reemplazo del reconectador | La tarea tiene como principales actividades la verificación inicial de la conexiones a tierra, estado de la aislación, estado conexiones secundarias, estado de estructura soportante, limpieza y/o lavado de los portantes Finalmente, se realiza el reemplazo del reconectador, se hace el conexionado eléctrico y de comunicaciones, ajustes sobre el emplazamiento, y se concluye con los ensayos y pruebas correspondientes. |
| Control cantidad de operaciones Unidad de Control | La tarea principal consiste en el control de cantidad de operaciones asociados al reconectador. Adicionalmente, se prevé llevar un registro de los mismos |
| Extracción de eventos Unidad de Control | La tarea principal es la extracción de eventos de reconectador, tales como inscripción de eventos, verificación de alarmas y señalizaciones, y registros del equipo en general. |
| Limpieza conexiones de potencia | La tarea consiste en la limpieza de las conexiones de los bloques de potencia del reconectador, y eventualmente ajuste de las partes. |
| Limpieza estanque | La tarea principal consiste en la limpieza y adecuación del estanque de reconectador |
| Limpieza gabinetes de control Unidad de Control | La tarea consiste en mantener en condiciones óptimas de aseo/limpieza y lubricación de articulaciones de gabinetes de la Unidad de Control. |
| Medición a cámaras de vacío | La tarea principal consiste en realizar la medición de a cámaras de vacío en reconectadores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición aislación TC tipo bushing | La tarea principal consiste en realizar la medición de aislación TC tipo bushing en reconectadores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medida de factor de potencia | La tarea principal consiste en realizar la medición de e factor de potencia en reconectador con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Pruebas de curvas de tiempo corriente y secuencias de operación Unidad de Control | La tarea principal consiste en realizar pruebas de curvas de tiempo corriente y secuencias de operación sobre el reconectador, mediante inyección de magnitudes secundarias, que las protecciones se comportan correctamente de acuerdo a la configuración y ajustes especificados |
| Reapriete conexiones en regletas Unidad de Control | La tarea principal consiste en el ajuste y reapriete de conexiones en regleta reconectador y verificación de las condiciones del gabinete |
| Verificación de autodiagnósticos internos Unidad de Control | La tarea principal consiste en realizar autodiagnósticos internos para la verificación del reconectador, para la verificación de integridad y funcionamiento. |
| Verificación estado de la batería Unidad de Control | La tarea principal consiste en la verificación de la tensión nominal de la batería (de encontrarse un valor inferior a la nominal se aplica una carga rápida hasta conseguir la tensión normal), limpieza de bornera, verificación de la densidad del electrolito, etc. |
| Verificación funcionamiento calefacción Unidad de Control | La tarea principal consiste en la verificación del adecuado funcionamiento continuo, encendido, apagado e indicadores del servicio de calefacción del equipo |
| Pruebas de operación | La tarea principal consiste en realizar pruebas de operación sobre el reconectador, mediante inyección de magnitudes secundarias, que las protecciones se comportan correctamente de acuerdo a la configuración y ajustes especificados |
| Verificación display operación | La tarea consiste en la verificación del display del reconectador, limpieza, y registro del estado operación del equipo. |
| Reemplazo de plaquetas dañadas en Relés Digitales | La principal tarea consiste en extraer la plaqueta fallada y hacer el recambio por una nueva, utilizando herramientas adecuadas de soldadura y pinzas de ajuste, y posterior análisis de funcionamiento. |
| Reemplazo de relé | La tarea tiene como principales actividades la verificación inicial de la conexión a tierra, estado de la aislación. estado conexiones secundarias, estado de estructura soportante, Finalmente, en el reemplazo se hace el conexionado eléctrico y de comunicaciones, ajustes sobre el emplazamiento, y se concluye con los ensayos y pruebas correspondientes. |
| Análisis fasoriales | La tarea principal consiste en la actividad de los análisis fasoriales que permiten verificar la correcta conexión de las magnitudes de alimentación desde los transformadores de medida o sensores hacia las protecciones, medidores, instrumentos y otros dispositivos. Esta actividad se realiza en los block de pruebas asociados a los equipos. Para el análisis de instrumentos de indicación o registro, se registran las magnitudes primarias para las cuales se hizo el análisis. |
| Cambio de ajustes o programación sin verificar funcionamiento | La tarea principal consiste en el ajuste o programación por software de la parametrización de protecciones, sistemas de control y medición en el lugar del tablero del equipo. Se verifica si se comportan correctamente de acuerdo a la configuración y ajustes especificados. |
| Extracción de eventos | La tarea principal es la extracción de eventos de equipos de protecciones, tales como inscripción de eventos, verificación de alarmas y señalizaciones, y registros de los equipos en general. |
| Limpieza de tableros y borneras con aspiradora | La tarea consiste en la limpieza de los tableros, paneles zonas aledañas y borneras que pueda utilizarse aspiradora. Revisión de ajuste de borneras. Limpieza de contactos |
| Mantenimiento electrónico de relé de protección | Las tareas comprenden, mantenimiento electrónico, cambio de ajustes o programación, relevo de la característica de disparo, relevo de característica de impedancia, verificación de cableado y ajuste de bornera. |
| Pruebas eléctricas de relé de protección | Las tareas comprenden pruebas eléctricas del relé de protección, cambio de ajustes o programación, relevo de la característica de disparo, verificación de cableado y ajuste de bornera. |
| Verificación de cableados y ajuste de borneras | La tarea consiste en examinar y verificar los cableado en general y el ajuste de las borneras de los sistemas de medición, control y protección, reemplazo de elementos deteriorados. |
| Verificación de protecciones | Las tareas comprenden pruebas eléctricas del relé de protección, mantenimiento electrónico, cambio de ajustes o programación, relevo de la característica de disparo, verificación de cableado y ajuste de bornera. |
| Verificación de protección diferencial de barra | Control de funcionamiento y ajuste de protección diferencial de barra |
| Reemplazo de equipos por el mismo tipo | Las tareas principales de la actividad desarrolladas son de verificar la conexiones a tierra, estado de la aislación, estado conexiones secundarias, estado de estructura soportante. Incluye el mantenimiento y limpieza de los tableros, instrumentos y equipos de medición, así como el ajuste de las borneras de los circuitos. Cambio de algún componente dañado. |
| Reparación de equipo | Las tareas principales consisten en la reparación de componente del sistema de medición, como plaqueta, sensores. Adicionalmente, sujeción, retirar el elemento dañado, instalar el nuevo elemento, realizar el conexionado, verificación de ajuste y prueba |
| Reemplazo de partes piezas del CDBC | La tarea tiene como principales actividades la verificación estado de la aislación. estado conexiones secundarias, estado de estructura soportante,. Finalmente, se hace el reemplazo de partes de piezas del CDBC y se concluye con los ensayos y pruebas correspondientes. |
| Análisis Cromatográfico de gases disueltos CDBC | La tarea tiene como actividad el análisis cromatrografico de variables tales como gases disueltos en el aceite aislante para la verificaciones del estado de funcionamiento de los equipos con las instalaciones en servicio. |
| Análisis Cromatográfico específico de sulfatos CDBC | La tarea tiene como actividad el análisis cromatrografico de variables tales como sulfatos para la verificaciones del estado de funcionamiento de los equipos con las instalaciones en servicio. |
| Análisis físico-químico del aceite CDBC | La tarea consiste en una toma de muestras y análisis en laboratorio con el fin de verificar las propiedades Físico, Químicas y Cromatográficas del aceite como son: viscosidad, tensión interfacial, acidez, humedad, sedimentos, factor de potencia, compuestos inorgánicos y otros. |
| Control cantidad de operacionesCDBC | La tarea consiste en verificar la cantidad de operaciones de alarma y trip. |
| Inspección interna del ruptor CDBC | Las tareas principales consisten en examinar y verificar el ruptor del CDBC para que se encuentre en condiciones para su normal funcionamiento. La actividad incluye en desarmado, en caso de ser necesario hacer los ajustes, y adecuación de las partes que puedan estar comprometidas. |
| Inspección nivel de aceite CDBC | La tarea principal de la actividad desarrollada consiste en la revisión total, limpieza, verificación del nivel de aceite del CDBC |
| Inspección respiradero Sílica-Gel CDBC | Las tareas principales consisten en examinar y verificar el estado del respiradero del Silicagel de manera que se encuentre en condiciones de cumplir su funcionalidad. La tarea se complementa con un registro de las condiciones del equipo. |
| Inspección y limpieza partidor del motor CDBC | Las tareas principales consisten en examinar, verificar, limpiar, en caso de ser necesario hacer los ajustes, del partidor del motor CDBC para que se encuentren en condiciones para su normal funcionamiento. |
| Limpieza gabinete y reapriete regletas CDBC | La tarea consiste en mantener en condiciones óptimas de aseo/limpieza los gabinetes, y adicionalmente hacer reapriete de regletas del CDBC. |
| Lubricación elementos de la caja de accionamiento CDBC | La tarea consiste en la lubricación árbol transmisión cambiador de tomas, el acceso a los elementos de la caja y lubricación especifica de partes. Lubricar las partes móviles indicadas en el catálogo del equipo con grasa recomendada por el fabricante |
| Medición corriente de operación del motor CDBC | La tarea principal consiste en realizar la medición de corriente de operación del motor CDBC con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición resistencia de aislamiento del motor CDBC | La tarea principal consiste en realizar la medición de resistencia de aislamiento del motor CDBC con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Prueba funcionamiento e indicación local y remota CDBC | Las tareas principales de la actividad son las pruebas para el mantenimiento de los variadores de taps con el fin de garantizar la regulación adecuada por fluctuaciones de tensión, a través de indicaciones de en modo local y remota. |
| Reemplazo sílica-gel depósito CDBC | La tarea principal de la actividad desarrollada consiste en la revisión y remplazo del silicagel-depósito |
| Relleno aceite estanque CDBC | Inspección y verificación de indicación correcta del indicador de nivel de aceite en el conservador conforme la temperatura del aceite de la cuba. Incluye la tarea consiste en el control del nivel de aceite, y su completamiento |
| Verificación consistencia señalización CDBC Accionamiento motor | La tarea desarrollada consiste en verificar la consistencia y correcta señalización del accionamiento motor del CDBC. Comprende el pintado de indicadores, códigos y referencias. |
| Verificación reglaje de acoplamiento CDBC Accionamiento motor | Inspección de conexión y cables control cambiador de tomas. Prueba de funcionamiento local: comprende efectuar la totalidad de cambios de posición de tomas mediante motor eléctrico, con medida de los tiempos de carrera en los cambios completos de posición. Inspección visual del estado de conservación de los terminales de conexión y de la aislación de los conductores. Inspección de contactos y eventual reemplazo |
| Verificar protecciones motor CDBC | Medida corriente motor cambiador de tomas. Medida resistencia aislación, inspección y limpieza partidor. Verificación protecciones. Verificación vibraciones |
| Control de cantidad de operaciones del CDBC | La tarea consiste en verificar la cantidad de operaciones de alarma y trip. |
| Corregir filtración estanque principal | Inspección visual del estado de estanque, radiadores, flanges, válvulas de radiadores, lozas de bushings, nivel aceite, conservador, filtraciones, ruidos y elementos de protección |
| Pintar estanque principal | La tarea consiste en las actividades de limpieza, eliminación de desechos, lijado y posterior pintado del estanque principal. |
| Inspección nivel de aceite del estanque principal | Las tareas principales consisten en examinar el medidor de nivel de aceite que corresponde al estanque principal. Registrar el nivel en planillas de datos |
| Mantenimiento operacional de transformadores | Mantenimiento que implica revisión del Transformador de tensión y de sus partes móviles, limpieza externa del aislamiento y revisión de niveles. Verificación del nivel de aceite del transformador, mantenimiento de la caja de mando de los conmutadores y ventiladores, tablero del mismo, y limpieza general. Adicionalmente, mantenimiento y limpieza del pozo de aceite, retiro de desechos y suciedad, desengrase. Además, considera el chequeo de los equipos e instrumentos de la medición y protección, revisión del desecador de silicagel. Adicionalmente, verificación relé Buchholz, Inspección relé sobrepresión aceite estanque, verificación funcionamiento cambiadores de tomas bajo carga, estado de la loza de bushings y aisladores, estado general de casetas y cajas de mecanismos, y estado de ventiladores y radiadores. Otras verificaciones con el equipo en servicio. Incluye la verificación del funcionamiento de los transformadores de poder y el estado de sus componentes (medio aislante, bushings, cambiadores de toma (sin tensión y bajo carga), sistemas de protección internos, parte activa, sistema de refrigeración, etc.), realizando inspecciones, verificaciones y medidas para asegurar su buen desempeño en los niveles de operación esperados. En transformadores de poder con dispositivos de monitoreo, se debe realizar un análisis y seguimiento de los parámetros registrados, que permita determinar la condición del equipo. |
| Lavado aislación bushing Zona Influencia | Retiro de la polución de los aisladores mediante limpieza con agua tratada y a alta presión. Se realiza con los equipos en servicio. |
|  |  |
| Verificación de protección de cuba, servicio interno, ventiladores, bloqueo de penduleo y/o sobretensión | Inspección visual del estado de conservación de la empaquetadura de sello de la cuba, de los conservadores y del estado de funcionamiento de las partes soldadas y de las empaquetaduras de las válvulas. |
| Verificación de protecciones de imagen térmica | Verificación de integridad y funcionamiento. Chequeo de niveles de alarma y disparo. Pruebas |
| Verificación de termómetros de cuadrante | Verificación de integridad y funcionamiento. Chequeo de niveles de alarma y disparo. Pruebas |
| Ajuste de burlonería | Verificar estado general de la bulonería, reemplazo de elementos deteriorados. Ajuste |
| Limpieza de celda de referencia de puesta a tierra | La tarea principal de la actividad es la limpieza de la celda de referencia, y posterior renovación de los componentes del sistema de puesta a tierra, para restituir los valores establecidos en las normas |
| Medición de aislación | La tarea principal consiste en realizar la medición de aislación en reactor de neutro con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Mantenimiento operacional de equipos de compensación | La tarea principal consiste en el mantenimiento de los equipos de compensación, limpieza de los tableros asociados, instrumentos y equipos de protección. Cambio de algún componente dañado sin riesgo. Verificar existencia de ruidos anormales, estado físico general, pintura, detección de óxido. Otras verificaciones con el equipo en servicio |
| Reemplazo amortiguadores de vibración ventiladores | Verificación del estado de amortiguadores. Reemplazo de elementos deteriorados. Incluye retiro de elementos daños, anclaje y pruebas |
| Inspección y limpieza de partidores ventiladores | Las tareas principales consisten en examinar, verificar y limpieza, en caso de ser necesario hacer los ajustes, de los partidores ventiladores de maneras que se encuentren en condiciones para su funcionamiento. Revisar ruidos o vibraciones extrañas. |
| Inspecciones conexiones y cables de control ventiladores | Las tareas principales consisten en examinar y verificar, en caso de ser necesario hacer los ajustes, las conexiones y cables del control de ventiladores de maneras que se encuentren en condiciones para su funcionamiento |
| Limpieza externa motores eléctricos ventiladores | Las tareas principales consisten en la limpieza general y externa de los motores eléctricos de ventiladores, así como el ajuste de las borneras o elementos móviles, cambio de elementos dañados, etc. |
| Medición de resistencia de aislamiento motor ventiladores | La tarea principal consiste en realizar la medición de resistencia de aislamiento motor ventiladores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Verificación del funcionamiento de las bombas del sistema de enfriamiento OF | Verificar alineación, vibraciones y desgaste de sellos, empaquetaduras, rodamientos y acoplamientos. Medir la corriente. Reemplazo de elementos dañados tales como sellos, rodamientos o acoplamiento. Verificación de ajuste de bornera. Medición aislación motor. Verificar protecciones motor. |
| Verificación protecciones del motor ventiladores | Verificar alineación, vibraciones, ruidos y fijaciones. Medida aislación motor. Verificación y ajuste de borneras. Verificación de protecciones. Reemplazo de rodamientos. |
| Verificar funcionamiento de grupo de ventiladores | Las tareas principales consisten en examinar y verificar, en caso de ser necesario hacer los ajustes, los grupos de ventiladores de maneras que se encuentren en condiciones para su funcionamiento. Revisar ruidos o vibraciones extrañas. |
| Control de cantidad de operaciones de la bomba de enfriamiento | Verificación de los niveles de disparo de funcionamiento de la bomba. Verificación de cablead. Integridad del motor. |
| Reemplazo de condensadores | Las tareas principales de la actividad consisten en verificar el estado de los bushings aislantes Estado de los estanques Estado de los fusibles de protección Estado de las conexiones. Control de las diferencias de temperatura entre unidades mediante comprobación manual. Para la estructura soportante, verificar las conexiones de potencia y a tierra; estado estructura de montaje y sus aisladores soporte. Finalmente, el remplazo de condensadores, realizar la conectividad eléctrica, ajustes mecánicos, pruebas y ensayos sobre los mismos. |
| Reemplazo de fusibles | Reemplazo de fusibles quemados |
| Inspección fusibles | Control de estado general de protecciones por fusibles |
| Inspección visual (pintura, óxido, filtraciones, aislación, cierro perimetral, presencia roedores, maleza, etc) | Las tareas principales de la actividad desarrollada son: inspección visual del estado de Limpieza, lijado y recubrimiento (pintado) de la caseta, verificación del estado de la iluminación, estado de los circuitos de agua por eventual filtraciones de agua, estado de señalización, cierro perimetral, presencia roedores, maleza, etc. |
| Medición capacitancia de cada condensador | La tarea principal consiste en realizar la medición de capacitancia de cada condensador en condensadores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición capacitancia total por fase | La tarea principal consiste en realizar la medición de capacitancia total por fase en condensadores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Medición de resistencia de aislación banco | La tarea principal consiste en realizar la medición de resistencia de aislación banco en condensadores con equipo de medición adecuado, registrar valores y luego documentar en hoja de análisis |
| Reapriete de conexiones | Las tareas principales consisten en el ajuste y reapriete de conexiones de condensadores por vibraciones y verificación de las condiciones de las mismas, considerando los torques admitidos y la limpieza de materiales e imperfecciones. |
| Inspección sellado de ductos acometida cables | Inspección de ductos de cables para detectar daños en su estructura, tapas, perchas; inundación de los ductos; correcto de sellado de acometidas de cables subterráneos. |
| Inspección y limpieza de sellos, puertas y rejillas de ventilación | La tarea principal consiste en la limpieza, sello, calefacción e iluminación del gabinete de accionamiento. Verificación de la integridad de la resistencia, y reemplazo. Verificación de integridad de sellos y estanqueidad. Reemplazo de lámparas quemadas. Revisar ruidos o vibraciones extrañas. |
| Lubricación piezas mecánicas articuladas | La tarea principal consiste en la limpieza y lubricación de articulación y descanso del desconectador, de manera que verifique un adecuado funcionamiento. Eventualmente hacer un ajuste. |
| Verificación sistema extracción de aire | Control de funcionamiento de sistemas de extracción de aire en salas de batería, salas de equipos de comunicaciones, salas de equipamiento electromecánico que requieran ventilación |

1. A la fecha base de presente estudio, 31/12/2017, no existen este tipo de instalaciones. [↑](#footnote-ref-1)
2. Punto 16.1 del CAPÍTULO I de las Bases. [↑](#footnote-ref-2)
3. Punto 16.2 del CAPÍTULO I de las Bases. [↑](#footnote-ref-3)
4. Las Bases rigen tanto el desarrollo del estudio de valorización del sistema nacional, como de los estudios de valorización de los sistemas zonales y los sistemas dedicados que abastece clientes regulados, todo mediante un texto consolidado. (Capítulo II, Punto 3.3 de las Bases). [↑](#footnote-ref-4)
5. Conforme lo indicado en la letra a) del punto 3.4.1.4 de las Bases Técnicas de Los Estudios. [↑](#footnote-ref-5)
6. Serie de indicadores obtenidos ingresando código para equipos eléctricos PCU3353--3353-- y rango de fechas de interés a través de sitio web del Bureau of Labor Statics de Estados Unidos de América https://data.bls.gov/cgi-bin/srgate [↑](#footnote-ref-6)
7. Serie de indicadores obtenidos ingresando código para componentes eléctricos PCU3359--3359-- y rango de fechas de interés a través de sitio web del Bureau of Labor Statics de Estados Unidos de América https://data.bls.gov/cgi-bin/srgate [↑](#footnote-ref-7)
8. Serie de indicadores obtenidos ingresando código para elementos de acero y ferroaleaciones PCU3311--3311-- y rango de fechas de interés a través de sitio web del Bureau of Labor Statics de Estados Unidos de América https://data.bls.gov/cgi-bin/srgate [↑](#footnote-ref-8)
9. Fuente: American Society Of Appraisers, Valuing Machinery and Equipment: The fundamentals of Appraising Machinery and Technical Assets, New York, 2005 y Ludwig's Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants, Volumen 1, 2007. [↑](#footnote-ref-9)
10. Fuente: American Society Of Appraisers, Valuing Machinery and Equipment: The fundamentals of Appraising Machinery and Technical Assets, New York, 2005 y sitio web:

    https://campusvirtual.ull.es/ocw/pluginfile.php/5086/mod\_resource/content/1/Tema04/GesPro\_SCR-04.pdf [↑](#footnote-ref-10)
11. Aclaración N°4 a propuesta técnica:

    4. Precios de adquisición de los elementos de transmisión (numeral 3.4.1.4 Capítulo II de las Bases). En particular, se solicita indicar cómo se abordará la representatividad, considerando la cantidad de elementos cotizados respecto del universo total de elementos contenidos en la Base de Datos. Se solicita tener en cuenta lo indicado en el inciso final del numeral 4.2 del Capítulo II de las Bases (“Sin perjuicio de lo anterior, en el caso de los precios de los elementos a que se refiere el literal b)…”).

    Respuesta:

    Se espera lograr una representatividad de a lo menos un 80% en el valor monetario de la totalidad de los elementos contenidos en la base de datos.

    Para determinar los elementos de la base de datos a cotizar, se incluirá para cada uno de estos, precios referenciales obtenidos de la base de datos de precios del consultor y su experiencia en valorizaciones. Una vez obtenidos estos precios referenciales se modelarán los elementos y respectivas cantidades de un tramo representativo del universo de tramos existentes y se calculará el valor final (Precios por Cantidades, PxQ) de este tramo, obteniendo un listado de elementos representativos que corresponden a los elementos que conforman el 80% del valor total del tramo representativo y que corresponderán a los elementos a cotizar.

    Es importante señalar que se entenderá por elemento cotizado no solo a los elementos cuyo precio se obtuvo directamente a través de cotizaciones, sino que también a los siguientes:

    * A través de curva de precios según capacidades tomando como base precios de elementos cotizados
    * A través de fórmulas de escalamiento tomado como base precios de elementos cotizados
    * A través de homologación con fundamento técnico de precios de elementos cotizados.

    [↑](#footnote-ref-11)
12. Las consultas Transact-SQL se encuentran disponibles en archivos individuales por conjunto de elementos en formato texto *.sql* en la carpeta *Modelo VI\Costos de montaje\Montajes\ConsultasSQL*. De esta manera, se pueden reproducir las consultas, verificar los parámetros de clasificación o modificar estos parámetros para obtener diferentes subconjuntos *(RecordSets)*. [↑](#footnote-ref-12)
13. OSIRNERGMIN *Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería.* (Perú) Última versión disponible, enlaces disponibles en art. 2 a MOD\_INV\_2020 en https://www.osinergmin.gob.pe/Resoluciones/pdf/2020/Osinergmin-042-2020-OS-CD.pdf o a través de https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/informacion-tecnica/modulos-estandares# [↑](#footnote-ref-13)
14. ANEEL: *Agência Nacional de Energia Elétrica.* (Brasil) Simulador en la nube: <http://bprsimulador.aneel.gov.br/>. Banco de Precios: https://www.aneel.gov.br/documents/654796/0/Planilha+do+Banco+de+Pre%C3%A7os+de+Transmiss%C3%A3o/41e95df3-842a-4ff9-a20f-d521a71c1c7a?version=1.0 [↑](#footnote-ref-14)
15. http://www.cr2.cl/datos-de-precipitacion [↑](#footnote-ref-15)
16. X es el identificador del segmento de transmisión (A, B, C, D, E, F, Dedicado) [↑](#footnote-ref-16)
17. Según Sección 3.4.2 de las Bases Técnicas (Resolución Exenta CNE N° 272/19), para efectos de la valorización de los derechos relacionados con el uso de suelo, tales como los referidos a adquisición de terrenos, su uso y goce, servidumbres voluntarias o forzosas, entre otros, el consultor deberá considerar lo dispuesto en los artículos transitorios vigesimosegundo y vigesimotercero de la Ley N° 20.936. [↑](#footnote-ref-17)
18. Dentro de las múltiples inconsistencias encontradas en dicha información se observó por caso que algunas empresas informaron superficies de predios adquiridos o servidumbres constituidas sobre terrenos en metros cuadrados mientras que otras lo hicieron en hectáreas y otros ni siquiera han informado sobre este detalle. [↑](#footnote-ref-18)
19. A estos efectos se consultaron las series de IPC producidas por el INE y Tipo de Cambio, ambas publicadas por el Banco Central de Chile (<https://si3.bcentral.cl/siete/>) en la sección de Bases de Datos Estadísticas [↑](#footnote-ref-19)
20. La cual aprueba el Informe Técnico Definitivo de Calificación de Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el Período 2020-2023 [↑](#footnote-ref-20)
21. Puntualmente, el campo “AnoConstServidumbre” presentaba en un número importante de tramos de líneas el valor “1” o “0”, los cuales no poseían ninguna referencia interna en la Base de Datos a una fecha puntual. [↑](#footnote-ref-21)
22. Valor Anual por Tramo de las Instalaciones de Transmisión Zonal y Dedicada Utilizadas por Usuarios Sujetos a Regulación de Precios, sus Tarifas y Fórmulas de Indexación para el Bienio 2018-2019 [↑](#footnote-ref-22)
23. Dicho orden de prelación solo se vió alternado en los casos dónde se informó al Consultor respecto de correcciones puntuales por parte de las Empresas en los valores de terrenos o servidumbres. Tal es el caso para la empresa TRANSELEC, por ejemplo, la cual informó que el valor correcto del terrenos asociado al tramo de subestación “Sauzal” recide en lo informado como respuesta a la Carta CEN 1941-18. [↑](#footnote-ref-23)
24. Recordar que no existe codificación (por ejemplo, “IdTramo”) común entre ninguna del base de datos analizadas por lo cual la identificación de tramos, tanto sea de subestaciones como de líneas, debe realizarse en un proceso caso por caso registrado en cada base de datos. [↑](#footnote-ref-24)
25. Aspecto que fue solucionado mediante el aporte de las observaciones de las empresas en instancias preliminares del presente estudio. [↑](#footnote-ref-25)
26. En este caso se ha contado con el soporte “CNE\_ConsultaEmp.V04.xlsx”, el cual detalla correcciones a dichas fechas de referencia para instalaciones contenidas en la Base de Datos del CEN. [↑](#footnote-ref-26)
27. Para el caso de instalaciones de menor tensión a 44 kV, esto es, el caso de 33 kV, resulta abstracto realizar alguna determinación pues los únicos tramos de línea que se detectan con estos niveles de tensión responden a los informados en los antecedentes del Decreto 14/12 dónde estos carecen de una determinación del valor de las servidumbres (los registros de Valor de las Instalaciones se encuentran en cero). [↑](#footnote-ref-27)
28. Recordando que la mediana representa el valor central del conjunto de datos poblacionales ordenados de manera creciente, en tanto que la moda representa en valor de mayor frecuencia de la distribución de datos. [↑](#footnote-ref-28)
29. Primer y Segundo Proceso de Tarificación Troncal [↑](#footnote-ref-29)
30. Resolución Exenta CNE N° 531/18, la cual reemplaza Informe Técnico Definitivo sobre Determinación del Valor Anual de los Sistemas de Transmisión Zonal y Transmisión Dedicada Bienio 2018-2019, aprobado mediante Resolución Exenta CNE N° 414, de 2017 [↑](#footnote-ref-30)
31. Solo se detectan tres Estudios de Declaración Ambientales adicionales provenientes de los antecedentes del Decreto 6T, en tanto que todos los restantes obrantes en dichos antecedentes se encuentran también volcados en la Base de Datos del CEN. [↑](#footnote-ref-31)
32. Cabe señalar que las fechas de referencia originales de los Estudios de Declaración Ambiental de la Base de Datos del CEN han sido verificadas en base a consultas a las Empresas, antecedentes que se detallan y corrigen dichas fechas en el soporte proporcionado al Consultor “CNE\_ConsultaEmp.V04.xlsx”. [↑](#footnote-ref-32)
33. El concepto de AOM, cuando se expresa en sus costos corresponde al COMA. [↑](#footnote-ref-33)
34. La división en terreno llano y montañoso se realizó mediante una clasificación visual, a través de imágenes satelitales, en base a si los caminos presentes en las áreas son principalmente rectos o sinuosos respectivamente. Esto se realizó de este modo debido a que, teniendo en cuenta el objetivo del cálculo del tiempo de traslado, realizar una clasificación en terreno llano y montañoso basado en la altura sobre el nivel del mar conduce a errores,  ya que al realizarlo, se observa que en ciertas regiones existen zonas claramente planas con caminos rectos que se encuentran ubicados a una elevada altura sobre el nivel del mar, mientras que en otras zonas para el mismo valor de altura, los caminos son visiblemente sinuosos ya que se encuentran en terrenos quebrados. [↑](#footnote-ref-34)
35. No se no consideran días de licencia de enfermedad siguiendo lo expresado en el punto 3.12 del Dictamen 03-2017 del panel de expertos donde se expresa: "El Panel hace notar que en el cálculo de las horas anuales usadas se descuenta siete días por licencia médica, las que son asumidas por el propio trabajador, Fonasa o la correspondiente ISAPRE, según sea el caso. En consecuencia, no correspondería descontar los días de licencias médicas para efectos de dicho cálculo, o bien se deberían disminuir las remuneraciones de cargo de la empresa de manera proporcional". [↑](#footnote-ref-35)
36. https://www.dt.gob.cl/portal/1629/w3-article-108317.html [↑](#footnote-ref-36)
37. El consumo de electricidad y gas corresponden a valores considerados en el estudio de subtransmisión del sistema A y B de 2014 por el consultor de las empresas. El consumo de agua corresponde a lo indicado en el art. 14 del decreto 594 del Ministerio de Salud. [↑](#footnote-ref-37)
38. El diagrama es a mero título ilustrativo por lo que no representa un listado exhaustivo de instalaciones, ni propietarios, ni segmentos de transmisión. [↑](#footnote-ref-38)
39. La descripción de los cargos a continuación no es exhaustiva. [↑](#footnote-ref-39)
40. Archivo MatrizConexiones\_ITD\_20190320.xlsx” [↑](#footnote-ref-40)
41. Archivo “Centrales fase 1\_ITD\_20190320.xlsx” [↑](#footnote-ref-41)
42. Archivo “DemandaAjustada\_ITD\_20190320.xlsx”. [↑](#footnote-ref-42)
43. Archivo Analiza\_LinPea\_37.08-62.92.xlsx [↑](#footnote-ref-43)
44. De existir más de un régimen tributario, se considerará aquél que resulte más conveniente para la empresa eficiente. [↑](#footnote-ref-44)
45. Se entenderá que existe discrepancia susceptible de ser sometida al dictamen del Panel de Expertos si quien hubiere formulado observaciones técnicas al informe técnico preliminar, persevere en ellas, con posterioridad al rechazo de las mismas por parte de la CNE, como también, si quien no hubiere formulado observaciones técnicas al informe técnico preliminar, considere que se debe mantener su contenido, en caso de haberse modificado en el informe técnico final. [↑](#footnote-ref-45)
46. Excepcionalmente, los nuevos elementos por avances tecnológicos o nuevos desarrollos, que no hayan sido considerados en la resolución señalada, deberán ser incorporados, para efectos de fijar su vida útil, en las bases preliminares a que hace referencia el Artículo 107°. [↑](#footnote-ref-46)
47. https://www.ine.cl/estadisticas/economia/indices-de-precio-e-inflacion/indice-de-precios-al-consumidor [↑](#footnote-ref-47)
48. https://data.bls.gov/cgi-bin/surveymost [↑](#footnote-ref-48)
49. Según RE 244, Guarismo Alpha = 1.817 y Guarismo Beta = 1.695. [↑](#footnote-ref-49)