

MEGA RED INGENIEROS LTDA.
Santiago, Chile



ESTUDIO DE PRECIOS

Revisión del Valor Nuevo de Reemplazo (VNR) año 2019

Informe Final

Preparado para:

Superintendencia de Electricidad y Combustibles

30 DE SEPTIEMBRE 2019

ÍNDICE

ÍNDICE	2
ÍNDICE DE TABLAS	2
1. RESUMEN EJECUTIVO	4
2. REVISIÓN GENERAL Y DE CONSISTENCIA DE LOS VALORES INFORMADOS	8
2.1. VALORIZACIÓN CATEGORÍAS DE ELEMENTOS	8
2.2. PARTICIPACIÓN CUDN EN CADA CATEGORÍA	11
3. REVISIÓN VALOR UNITARIO INSTALACIONES ELÉCTRICAS	17
3.1. ANÁLISIS CATEGORÍAS AGRUPADAS	18
3.1.1. CONDUCTORES	18
3.1.2. POSTES	23
3.1.3. TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	24
3.1.4. ESTRUCTURAS PORTANTES	27
3.2. RESULTADOS APLICACIÓN CRITERIOS DE AJUSTE VALOR UNITARIO	28
4. REVISIÓN MONTAJE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	34
4.1. VALOR POR HH	35
4.2. CANTIDAD DE HH	38
4.2.1. CONDUCTORES	39
4.2.2. EQUIPOS ELÉCTRICOS	40
4.2.3. CÁMARAS, CANALIZACIONES, BÓVEDAS – OBRAS CIVILES	40
4.3. RESULTADOS APLICACIÓN CRITERIOS DE AJUSTE MONTAJE	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen Ajuste Precio por Categoría	6
--	---

Tabla 2: Resumen Ajustes Precio por Empresa.....	7
Tabla 3: Distribución Valorización Presentada Por Categoría.....	8
Tabla 4: Distribución Valorización Presentada Por Empresa.....	8
Tabla 5: Distribución Valorización Presentada Por Grupo.....	9
Tabla 6: Comparación Resumen v/s VU + MO Base Instalaciones.....	10
Tabla 7: Detalle Participación CUDN en cada Categoría.....	12
Tabla 8: Escenarios y Estadígrafos Revisión Valor Unitario.....	17
Tabla 9: Distribución Categoría Material.....	18
Tabla 10: Distribución Categoría Aislación.....	18
Tabla 11: Distribución Categoría Construcción.....	19
Tabla 12: Variación Período 2014 – 2018 (\$ Nominal).....	19
Tabla 13: Categorías Agrupadas CUDN Conductores.....	21
Tabla 14: Estadígrafos \$/kg.....	22
Tabla 15: Categorías Agrupadas CUDN Postes.....	24
Tabla 16: Categorías Agrupadas CUDN Transformadores de Distribución.....	25
Tabla 17: Categorías Agrupadas CUDN Estructuras Portantes.....	27
Tabla 18: Valor Unitario Presentado (MM\$) Parte 1.....	28
Tabla 19: Valor Unitario Presentado (MM\$). Parte 2.....	29
Tabla 20: Valor Unitario Ajustado (MM\$). Parte 1.....	30
Tabla 21: Valor Unitario Ajustado (MM\$). Parte 2.....	31
Tabla 22: Ajuste Valor Unitario (%). Parte 1.....	32
Tabla 23: Ajuste Valor Unitario (%). Parte 2.....	33
Tabla 24: Metodologías Aplicadas.....	34
Tabla 25: Valor Por HH Presentado y Ajuste Promedio - 1er Cuartil.....	35
Tabla 26: Ajuste Valor HH (\$/HH).....	37
Tabla 27: Escenarios y Estadígrafo Escogidos Cantidad HH.....	39
Tabla 28: Agrupación CUDN Cantidad de HH.....	39
Tabla 29: Cantidad HH Tope Equipos Eléctricos.....	40
Tabla 30: Campos Agrupados.....	42
Tabla 31: Agrupación CUDN Estructuras Portantes Cantidad de HH.....	42
Tabla 32: Montaje Presentado (MM\$). Parte 1.....	43
Tabla 33: Montaje Presentado (MM\$). Parte 2.....	44
Tabla 34: Montaje Ajustado (MM\$). Parte 1.....	45
Tabla 35: Montaje Ajustado (MM\$). Parte 2.....	46
Tabla 36: Ajuste Montaje (%). Parte 1.....	47
Tabla 37: Ajuste Montaje (%). Parte 2.....	48

1. Resumen Ejecutivo

Según lo establecido en los Artículos 194° y 195° del DFLN°4/20.018 de 2007, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, le corresponde a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles fijar el Valor Nuevo de Reemplazo (VNR) de las instalaciones de distribución de las empresas concesionarias del servicio público de distribución de energía eléctrica, que le sean comunicadas según lo indicado en el mismo cuerpo legal. En ese contexto, el presente informe corresponde a la revisión de los valores unitarios y montaje informados por las empresas concesionarias de distribución a SEC en el proceso de fijación de VNR 2019.

El presente estudio requiere satisfacer los siguientes objetivos:

- Elaborar un análisis que permita establecer los precios que se someterán a análisis.
- Presentar una metodología que establezca los precios de referencia para determinar aquellos que se consideren excesivos o innecesarios, entre ellos considerar el costo de la mano de obra para el montaje de instalaciones de distribución.
- Proponer un listado de precios unitarios, valor de la mano de obra y cantidad de HH para cada uno de los materiales y equipos y obras presentados por las empresas.
- Elaborar un resumen con los rechazos producidos por concepto de revisión de precios.

La metodología desarrollada consideró en primera instancia la revisión de la correspondencia de los Códigos unificados de Disposición Normalizada (CUDN) presentados al Plan de Cuentas establecido por SEC, considerándose para el análisis sólo los CUDN correctos.

A continuación, se revisaron por separado los siguientes ítems:

- Valor Unitario: Se comparó los precios informados por las empresas distribuidoras entre los CUDN sin agrupar y agrupados, según las características que resultaron relevantes en cada caso, y se determinó los valores promedio y del primer cuartil para cada subconjunto;
- Montaje: A partir del producto del valor de la HH y la cantidad de ellas asignada a cada CUDN. Para el análisis se revisó por separado:
 - Valor de la HH informado por las empresas, realizándose una comparación transversal de los valores informados, lo que permitió determinar el valor promedio y del primer cuartil.
 - Cantidad de HH asignadas a cada CUDN. En ambos casos se determinó el valor promedio y del primer cuartil para los CUDN sin agrupar y agrupados según sus características relevantes.

En las tablas siguientes, se presenta como referencia¹ el efecto en la valorización del Valor Unitario y Montaje de los ajustes aplicados, producto de la metodología descrita anteriormente, a las instalaciones propias de las empresas distribuidoras. Cabe mencionar que, para determinar los valores presentados y ajustados se utilizó el inventario físico aprobado por SEC, para los CUDN correctos, por lo que el ajuste señalado incluye sólo el correspondiente a la aplicación de los valores unitarios y montaje ajustados (efecto precio) para cada familia de instalaciones.

¹ Las valorizaciones incluidas en el presente informe son referenciales, siendo la versión definitiva la incluida por SEC en su Resolución Exenta de Fijación de Valor Nuevo de Reemplazo.

Tabla 1: Resumen Ajuste Precio por Categoría

Categoría	Valor Unitario (MM\$)			Montaje (MM\$)			Valor Unitario + Montaje (MM\$)		
	Presentado	Ajustado	% Ajuste	Presentado	Ajustado	% Ajuste	Presentado	Ajustado	% Ajuste
A. Empalmes	4.832	4.315	-10,7%	5.271	3.782	-28,2%	10.103	8.098	-19,8%
B. Cámaras	33.740	26.507	-21,4%	177.417	164.089	-7,5%	211.157	190.596	-9,7%
C. Conductores	495.425	446.563	-9,9%	180.819	158.702	-12,2%	676.243	605.265	-10,5%
D. Canalizaciones	42.072	37.867	-10,0%	146.870	137.814	-6,2%	188.943	175.681	-7,0%
E. Estructuras Portantes	131.702	121.574	-7,7%	87.169	73.393	-15,8%	218.872	194.966	-10,9%
F. Estructuras Subestaciones	15.265	15.265	0,0%	9.782	8.596	-12,1%	25.047	23.861	-4,7%
G. Bóvedas y Obras Civiles	4.526	4.524	0,0%	28.369	27.007	-4,8%	32.895	31.532	-4,1%
H. Estructuras Equipos	5.823	5.823	0,0%	2.471	1.880	-23,9%	8.294	7.703	-7,1%
I. Estructuras Varios	19.755	19.755	0,0%	14.231	12.375	-13,0%	33.986	32.130	-5,5%
J. Bajadas	5.326	5.082	-4,6%	3.310	2.492	-24,7%	8.636	7.575	-12,3%
K. TomaTierra	40.067	33.043	-17,5%	46.992	37.852	-19,5%	87.059	70.896	-18,6%
M. Medidores	87.855	83.472	-5,0%	29.557	22.393	-24,2%	117.412	105.865	-9,8%
N. Enmalles	529	484	-8,5%	485	456	-5,9%	1.014	940	-7,3%
P. Postes	311.810	291.093	-6,6%	221.293	201.185	-9,1%	533.104	492.278	-7,7%
Q. Equipos Eléctricos	152.085	147.841	-2,8%	22.485	17.913	-20,3%	174.570	165.754	-5,1%
S. Transformadores de Distribución	277.194	258.389	-6,8%	20.060	17.579	-12,4%	297.254	275.968	-7,2%
T. Tirantes	41.606	39.159	-5,9%	70.816	59.547	-15,9%	112.422	98.706	-12,2%
Total	1.669.613	1.540.756	-7,7%	1.067.396	947.058	-11,3%	2.737.009	2.487.813	-9,1%

Tabla 2: Resumen Ajustes Precio por Empresa

Empresa	Valor Unitario (MM\$)			Montaje (MM\$)			Valor Unitario + Montaje (MM\$)		
	Presentado	Ajustado	% Ajuste	Presentado	Ajustado	% Ajuste	Presentado	Ajustado	% Ajuste
CHILQUINTA	154.881	135.702	-12,4%	109.465	75.939	-30,6%	264.346	211.642	-19,9%
EMELCA	792	384	-51,4%	550	256	-53,4%	1.342	641	-52,2%
LITORAL	15.275	13.244	-13,3%	9.469	7.082	-25,2%	24.744	20.326	-17,9%
ENEL Dx	418.449	390.947	-6,6%	321.503	309.088	-3,9%	739.952	700.035	-5,4%
EEC	4.877	4.465	-8,5%	4.624	4.519	-2,3%	9.501	8.984	-5,4%
TIL TIL	2.030	1.763	-13,2%	3.442	1.103	-67,9%	5.472	2.866	-47,6%
EPA	12.070	11.421	-5,4%	4.280	3.622	-15,4%	16.350	15.043	-8,0%
LUZ ANDES	934	796	-14,7%	2.811	1.375	-51,1%	3.745	2.171	-42,0%
CGED	562.994	524.052	-6,9%	342.528	304.059	-11,2%	905.522	828.111	-8,5%
COPELAN	18.919	17.484	-7,6%	10.515	8.811	-16,2%	29.433	26.295	-10,7%
FRONTEL	140.092	133.389	-4,8%	80.602	73.458	-8,9%	220.694	206.847	-6,3%
SAESA	143.093	134.214	-6,2%	83.976	76.089	-9,4%	227.069	210.302	-7,4%
EDELAYSEN	14.558	13.955	-4,1%	7.885	7.192	-8,8%	22.443	21.147	-5,8%
EDELMAG	15.017	12.824	-14,6%	5.046	4.838	-4,1%	20.064	17.661	-12,0%
CODINER	14.333	13.935	-2,8%	6.794	5.693	-16,2%	21.127	19.628	-7,1%
EDECSA	5.748	5.052	-12,1%	3.860	3.100	-19,7%	9.608	8.152	-15,1%
CEC	6.741	5.959	-11,6%	1.691	1.506	-10,9%	8.433	7.465	-11,5%
LUZ LINARES	15.713	13.688	-12,9%	12.756	10.282	-19,4%	28.469	23.970	-15,8%
LUZ PARRAL	17.065	15.059	-11,8%	14.108	11.312	-19,8%	31.173	26.371	-15,4%
COPELEC	38.859	35.124	-9,6%	15.136	13.227	-12,6%	53.996	48.351	-10,5%
COELCHA	11.332	9.201	-18,8%	7.619	7.341	-3,6%	18.951	16.542	-12,7%
SOCOEPA	9.014	7.625	-15,4%	2.491	2.468	-0,9%	11.505	10.093	-12,3%
COOPREL	8.319	7.857	-5,6%	1.315	1.305	-0,8%	9.635	9.163	-4,9%
LUZ OSORNO	20.346	19.818	-2,6%	9.920	9.095	-8,3%	30.266	28.913	-4,5%
CRELL	18.161	12.798	-29,5%	5.007	4.297	-14,2%	23.169	17.094	-26,2%
Total	1.669.613	1.540.756	-7,7%	1.067.396	947.058	-11,3%	2.737.009	2.487.813	-9,1%

2. Revisión General y de Consistencia de los valores informados

2.1. Valorización Categorías de Elementos

En las tablas siguientes, se muestra la valorización del valor unitario y montaje informados por las empresas para sus instalaciones propias, con la participación resultante de cada categoría y empresa.

Tabla 3: Distribución Valorización Presentada Por Categoría

Categoría	VU (\$)	MO (\$)	VU + MO (\$)	% del Total		
				VU	MO	VU + MO
A: Empalmes	5.622.008.737	5.579.653.848	11.201.662.585	0%	1%	0%
B: Cámaras	34.422.323.333	178.518.563.443	212.940.886.776	2%	16%	8%
C: Conductores	505.149.774.588	184.706.349.206	689.856.123.794	30%	17%	25%
D: Canalizaciones	42.628.543.374	148.100.662.183	190.729.205.557	3%	14%	7%
E: Estructuras Portantes	135.211.349.565	89.776.873.071	224.988.222.636	8%	8%	8%
F: Estructuras Subestaciones	16.888.053.992	11.083.079.857	27.971.133.849	1%	1%	1%
G: Bóvedas y OOC	4.531.888.127	28.420.805.931	32.952.694.058	0%	3%	1%
H: Estructuras Equipos	6.062.044.817	2.649.722.560	8.711.767.377	0%	0%	0%
I: Estructuras Varios	19.956.410.532	14.436.675.017	34.393.085.549	1%	1%	1%
J: Bajadas	5.369.309.214	3.336.287.252	8.705.596.466	0%	0%	0%
K: Toma Tierra	41.520.680.069	47.920.157.313	89.440.837.382	2%	4%	3%
M: Medidores	88.626.317.246	29.992.289.988	118.618.607.234	5%	3%	4%
N: Enmalles	531.474.270	487.757.225	1.019.231.495	0%	0%	0%
P: Postes	317.595.363.068	225.473.115.545	543.068.478.613	19%	21%	19%
Q: Equipos Eléctricos	153.296.588.326	21.345.444.105	174.642.032.431	9%	2%	6%
S: Transformadores de Dx	280.937.686.792	20.391.587.356	301.329.274.148	17%	2%	11%
T: Tirantes	42.525.563.608	72.466.921.437	114.992.485.045	3%	7%	4%
Total	1.700.875.379.658	1.084.685.945.337	2.785.561.324.995			
Participación	61%	39%				

Tabla 4: Distribución Valorización Presentada Por Empresa

Empresa	VU (\$)	MO (\$)	VU + MO (\$)	% del Total		
				VU	MO	VU + MO
6: CHILQUINTA	157.530.672.568	111.641.494.318	269.172.166.887	9%	10%	10%
8: EMELCA	3.496.296.096	1.940.315.021	5.436.611.116	0%	0%	0%
9: LITORAL	15.579.545.262	9.661.886.091	25.241.431.353	1%	1%	1%
10: ENEL Dx	418.987.000.877	321.782.893.781	740.769.894.658	25%	30%	27%
12: EEC	4.962.684.286	4.640.324.714	9.603.009.001	0%	0%	0%
13: TIL TIL	2.335.019.307	2.281.095.171	4.616.114.478	0%	0%	0%

MEGA RED Ingenieros Ltda.

Alfredo Barros Errázuriz 1954 Of. 702 – Providencia – Santiago

Tel: (02) – 24410155 Fax: (02) – 24410157

www.mega-red.cl

Empresa	VU (\$)	MO (\$)	VU + MO (\$)	% del Total		
				VU	MO	VU + MO
14: EEPA	12.089.167.080	4.285.437.045	16.374.604.125	1%	0%	1%
15: LUZANDES	956.968.564	2.852.430.538	3.809.399.102	0%	0%	0%
18: CGED	570.573.334.389	347.541.754.939	918.115.089.328	34%	32%	33%
21: COPELAN	19.633.725.791	10.876.047.893	30.509.773.684	1%	1%	1%
22: FRONTEL	142.057.469.059	81.930.608.255	223.988.077.314	8%	8%	8%
23: SAESA	145.194.121.130	85.580.401.361	230.774.522.491	9%	8%	8%
24: EDELAYSEN	16.882.182.970	9.434.708.065	26.316.891.035	1%	1%	1%
25: EDELMAG	15.035.616.536	5.052.668.339	20.088.284.874	1%	0%	1%
26: CODINER	14.333.476.240	6.793.885.467	21.127.361.707	1%	1%	1%
28: EDECSA	6.163.058.850	4.230.662.716	10.393.721.566	0%	0%	0%
29: CEC	7.333.860.159	1.741.963.560	9.075.823.719	0%	0%	0%
31: LUZLINARES	15.747.087.270	12.791.257.388	28.538.344.659	1%	1%	1%
32: LUZPARRAL	17.220.289.663	14.251.521.188	31.471.810.851	1%	1%	1%
33: COPELEC	40.033.890.701	15.350.609.922	55.384.500.623	2%	1%	2%
34: COELCHA	13.090.150.890	8.600.648.638	21.690.799.529	1%	1%	1%
35: SOCOEPA	9.014.191.816	2.490.642.820	11.504.834.635	1%	0%	0%
36: COOPREL	9.928.811.221	1.619.511.387	11.548.322.608	1%	0%	0%
39: LUZOSORNO	22.909.141.294	11.323.799.684	34.232.940.978	1%	1%	1%
40: CRELL	19.787.617.638	5.989.377.036	25.776.994.674	1%	1%	1%
Total	1.700.875.379.658	1.084.685.945.337	2.785.561.324.995			

Tabla 5: Distribución Valorización Presentada Por Grupo

Grupo	VU (\$)	MO (\$)	VU + MO (\$)	% del Total		
				VU	MO	VU + MO
CHILQUINTA	212.240.653.614	152.576.821.702	364.817.475.316	12%	14%	13%
ENEL	424.906.653.727	329.275.649.033	754.182.302.760	25%	30%	27%
CGE	585.608.950.925	352.594.423.278	938.203.374.203	34%	33%	34%
SAESA	327.042.914.454	188.269.517.364	515.312.431.818	19%	17%	18%
Cooperativa	151.076.206.938	61.969.533.960	213.045.740.898	9%	6%	8%
Total	1.700.875.379.658	1.084.685.945.337	2.785.561.324.995			

En las tablas anteriores se observa que:

- A nivel de categorías, el 55% del VU + MO se registra en los conductores, postes y transformadores de distribución. Al añadir cámaras, canalizaciones, estructuras portantes y equipos eléctricos se obtiene el 84% del VU + MO presentado.
- Respecto de la participación por empresa, ENEL DISTRIBUCIÓN y CGED registran el 60% del VU + MO. A nivel de Grupo, les siguen SAESA (18%) y CHILQUINTA (13%).

Finalmente, en la tabla siguiente se muestra la relación entre el VU + MO determinado a partir del detalle de instalaciones y precios incluido en la base de instalaciones, respecto de la valorización de las Instalaciones Eléctricas presentado en el archivo RESUMENES_VNR. La diferencia entre ambos corresponde a los recargos considerados, que en promedio alcanzan el 36%.

Tabla 6: Comparación Resumen v/s VU + MO Base Instalaciones

Empresa	VU + MO (\$)	Instalaciones Presentadas	
		En Resumen	% Recargos
6: CHILQUINTA	269.172.166.887	350.887.571.058	30%
8: EMELCA	5.436.611.116	6.311.821.012	16%
9: LITORAL	25.241.431.353	33.047.006.130	31%
10: ENEL Dx	740.769.894.658	1.027.983.970.141	39%
12: EEC	9.603.009.001	12.317.617.714	28%
13: TIL TIL	4.616.114.478	7.959.245.923	72%
14: EEPA	16.374.604.125	21.056.997.466	29%
15: LUZANDES	3.809.399.102	4.964.073.588	30%
18: CGED	918.115.089.328	1.245.250.840.444	36%
21: COPELAN	30.509.773.684	36.173.723.478	19%
22: FRONTEL	223.988.077.314	310.594.778.365	39%
23: SAESA	230.774.522.491	314.166.680.615	36%
24: EDELAYSÉN	26.316.891.035	37.686.739.807	43%
25: EDELMAG	20.088.284.874	27.548.791.441	37%
26: CODINER	21.127.361.707	26.107.726.006	24%
28: EDECSA	10.393.721.566	13.460.848.091	30%
29: CEC	9.075.823.719	11.918.564.223	31%
31: LUZLINARES	28.538.344.659	37.058.208.318	30%
32: LUZPARRAL	31.471.810.851	41.046.074.411	30%
33: COPELEC	55.384.500.623	78.819.978.870	42%
34: COELCHA	21.690.799.529	24.325.756.893	12%

Empresa	VU + MO (\$)	Instalaciones Presentadas	
		En Resumen	% Recargos
35: SOCOEPA	11.504.834.635	15.442.445.407	34%
36: COOPREL	11.548.322.608	13.460.385.399	17%
39: LUZOSORNO	34.232.940.978	47.111.142.664	38%
40: CRELL	25.776.994.674	35.753.534.484	39%
Total	2.785.561.324.995	3.780.454.521.948	36%

2.2. Participación CUDN en cada categoría

Para cada categoría de CUDN, se determinó la cantidad de ellos que reflejan el 80% de la valorización de VU y MO de las instalaciones propias de cada empresa, determinándose un índice de concentración, que refleja la proporción de CUDN del total que corresponden al 80% de VU + MO presentado. En la tabla siguiente se muestra para cada categoría el índice de concentración y el detalle de los 5 CUDN por categoría con una mayor proporción de VU + MO.

Tabla 7: Detalle Participación CUDN en cada Categoría

Categoría	Cantidad CUDN			CUDN	Descripción	% del Total			
	Total	80% VU + MO	% Concentración			Cantidad	VU	MO	VU + MO
A: Empalmes	42	2	5%	A1BA1	1f - BT - Aéreo - Hasta 5 kVA	85,6%	72,8%	79,1%	75,9%
				A1BA2	1f - BT - Aéreo - De 6 a 10 kVA	5,7%	3,9%	4,7%	4,3%
				A3BA1	3f - BT - Aéreo - Hasta 5 kVA	0,3%	5,9%	2,0%	4,0%
				A3BA3	3f - BT - Aéreo - De 10 a 50 kVA	1,0%	5,0%	2,0%	3,5%
				A1BA3	1f - BT - Aéreo - De 10 a 50 kVA	4,2%	2,3%	3,1%	2,7%
				Total					96,8%
B: Cámaras	553	12	2%	BAAV08208	AT - Albañilería - Vereda - 8.2 m3	8,7%	6,7%	32,5%	28,3%
				BBAV05472	BT - Albañilería - Vereda - 5.4 m3	13,6%	7,7%	25,3%	22,4%
				BBAV00448	BT - Albañilería - Vereda - 0.4 m3	29,6%	21,4%	9,5%	11,4%
				BBAV00896	BT - Albañilería - Vereda - 0.9 m3	7,2%	6,1%	3,5%	3,9%
				BAAC08208	AT - Albañilería - Calzada H - 8.2 m3	0,8%	0,5%	3,2%	2,7%
				Total					59,9%
C: Conductores	1.826	122	7%	CDAACU4B013013	Cu #6 - 1f + N – BT	14,9%	6,9%	7,8%	7,1%
				CDAACU2C013000	Cu #6 - 2f - 23 kV	8,4%	3,7%	5,0%	4,0%
				CDAACU6B013013	Cu #6 - 3f + N – BT	3,8%	3,4%	4,1%	3,6%
				CDAACU3C013000	Cu #6 - 3f - 23 kV	4,9%	3,2%	4,3%	3,5%
				CDAACU3A013000	Cu #6 - 3f - 15 kV	5,1%	3,6%	3,2%	3,5%
				Total					37,0%
D: Canalizaciones	1.296	97	7%	DBEGB040750	BT - Vereda - PVC Conduit - Ladrillo - 750 cm	18,9%	7,2%	14,0%	12,5%
				DBECC080500	BT - Vereda - PVC Schedule 40 - Loseta H - 500 cm	0,7%	11,1%	1,9%	4,0%
				DBEGB021100	BT - Vereda - PVC Conduit - Ladrillo - 1100 cm	4,4%	3,1%	3,8%	3,7%
				DBEGB080900	BT - Vereda - PVC Conduit - Ladrillo - 900 cm	2,8%	3,5%	2,6%	2,8%
				DBEGB080750	BT - Vereda - PVC Conduit - Ladrillo - 750 cm	3,3%	2,4%	2,8%	2,7%

Categoría	Cantidad CUDN			CUDN	Descripción	% del Total			
	Total	80% VU + MO	% Concentración			Cantidad	VU	MO	VU + MO
				Total		30,0%	27,3%	25,1%	25,6%
E: Estructuras Portantes	5.619	616	11%	EP2CL00C02AFAD5	Paso - 2f s/n - 23 kV	1,4%	0,9%	1,6%	1,2%
				EP3AF00C03BMAD1	Paso - 3f s/n - 15 kV	0,7%	1,4%	0,8%	1,1%
				ER3CF06C01CFAE5	Remate - 3f s/n - 23 kV	0,1%	1,3%	0,6%	1,0%
				EP3CL00C03AFBD3	Paso - 3f s/n - 23 kV	0,7%	0,8%	1,1%	0,9%
				EP3CL00C03AFAD5	Paso - 3f s/n - 23 kV	0,6%	0,7%	1,1%	0,9%
				Total	3,5%	5,1%	5,2%	5,1%	
F: Estructuras Subestaciones	529	76	14%	F2BL00L00AN22	2f - 23 kV - Trafo 10 a 75 KVA - 2 Salidas BT	17,9%	4,2%	17,4%	9,4%
				F3AL00J12DN32	3f - 15 kV - Trafo 75 a 150 KVA - 2 Salidas BT	1,4%	6,2%	4,0%	5,3%
				F3AL00J12BN30	3f - 15 kV - Trafo 75 a 150 KVA	2,2%	4,1%	4,9%	4,4%
				F1AL00L00AN11	1f - 15 kV - Trafo hasta 10 KVA - 1 Salida BT	1,8%	2,3%	3,9%	2,9%
				F3AL00L00BN30	3f - 15 kV - Trafo 75 a 150 KVA	1,7%	3,8%	1,5%	2,9%
				Total	24,9%	20,6%	31,6%	25,0%	
G: Bóvedas y OCCC	39	5	13%	GAA024108	Bóveda - Albañilería - 24108 dm3	51,5%	75,6%	52,8%	55,9%
				GAA043500	Bóveda - Albañilería - 43500 dm3	2,6%	6,1%	8,9%	8,5%
				GBG003456	OCCC - Hormigón - 3456 dm3	3,9%	5,0%	7,2%	6,9%
				GAG049140	Bóveda - Hormigón - 49140 dm3	2,8%	0,0%	6,7%	5,8%
				GBA003570	OCCC - Albañilería - 3570 dm3	28,6%	4,0%	4,4%	4,4%
				Total	89,4%	90,8%	80,0%	81,5%	
H: Estructuras Equipos	87	17	20%	H3AAB06L00A	3f - 15 kV - Desconector Fusible	6,2%	16,7%	12,5%	15,5%
				H3AAL00L00A	3f - 15 kV - Desconector Fusible	6,7%	11,5%	11,7%	11,6%
				H3BAA04L00X	3f - BT - Desconector Fusible Encapsulado NH	5,6%	7,5%	6,5%	7,2%
				H3AAF06L00G	3f - 15 kV - Regulador	0,2%	7,3%	1,8%	5,7%
				H1AAB02L00A	1f - 15 kV - Desconector Fusible	8,9%	5,6%	5,2%	5,5%
				Total	27,6%	48,7%	37,7%	45,4%	

Categoría	Cantidad CUDN			CUDN	Descripción	% del Total			
	Total	80% VU + MO	% Concentración			Cantidad	VU	MO	VU + MO
I: Estructuras Varios	162	16	10%	IFB3BN	Caja Distribución Empalmes BT - 3f - Antihurto DAE	17,9%	20,1%	24,5%	21,9%
				IFB3NN	Caja Distribución Empalmes BT - 3f - DAC	18,4%	20,0%	16,6%	18,6%
				IFB3CN	Caja Distribución Empalmes BT - 3f - Antihurto c/ extensión DAE	4,9%	5,9%	5,8%	5,9%
				IFB1CN	Caja Distribución Empalmes BT - 1f - Antihurto c/ extensión DAE	1,8%	7,7%	2,7%	5,6%
				IHA3D9	Mufa - 15 kV - 3f	0,2%	3,1%	5,5%	4,1%
				Total	43,1%	56,8%	55,1%	56,1%	
J: Bajadas	113	13	12%	JB3LA240	BT - 3f - XLPE – Monopolar	14,9%	23,2%	13,5%	19,5%
				JA3LA035	15 kV - 3f - XLPE – Monopolar	11,2%	15,1%	20,5%	17,2%
				JB3LA035	BT - 3f - XLPE – Monopolar	17,2%	2,4%	12,4%	6,3%
				JB3LA070	BT - 3f - XLPE – Monopolar	11,5%	5,6%	6,7%	6,0%
				JA3LA240	15 kV - 3f - XLPE – Monopolar	3,1%	7,1%	4,0%	5,9%
				Total	58,0%	53,4%	57,1%	54,8%	
K: Toma Tierra	40	6	15%	KB24A	Servicio - 25 a 35 mm2 – Cu	28,7%	31,3%	44,5%	38,4%
				KC24A	Protección - 25 a 35 mm2 – Cu	12,5%	15,7%	18,8%	17,4%
				KC22A	Protección - 25 a 35 mm2 - 1 Barra	23,6%	9,5%	8,6%	9,0%
				KB22A	Servicio - 25 a 35 mm2 - 1 Barra	14,0%	7,7%	4,8%	6,1%
				KB12A	Servicio - hasta 25 mm2 - 1 Barra	3,9%	10,3%	2,1%	5,9%
				Total	82,7%	74,6%	78,8%	76,8%	
M: Medidores	757	21	3%	M1B205NCFN1	1f - BT - E - Electrónico Inteligente - Hasta 10 A	14,5%	21,1%	0,0%	15,8%
				M1B203NCIN2	1f - BT - E - Electrónico Unidireccional - De 10 a 50 A	7,8%	11,5%	11,0%	11,4%
				M3A513BCNN1	3f - AT - E y 2D - Electrónico Unidireccional - Hasta 10 A	0,0%	9,8%	0,0%	7,4%
				M1B201NCII1	1f - BT - E - Electromecánico - Hasta 10 A	10,6%	4,2%	15,0%	6,9%
				M1B201NCII2	1f - BT - E - Electromecánico - De 10 a 50 A	10,0%	3,9%	15,0%	6,7%
				Total	42,9%	50,6%	41,0%	48,2%	

Categoría	Cantidad CUDN			CUDN	Descripción	% del Total			
	Total	80% VU + MO	% Concentración			Cantidad	VU	MO	VU + MO
N: Enmalles	188	17	9%	NBCC6013013	BT - Cable - 3f c/n - Cu#6	23,3%	20,4%	11,3%	16,1%
				NBAC6017017	BT - Alambre - 3f c/n - Cu#5	15,6%	10,5%	17,9%	14,1%
				NBAC6013013	BT - Alambre - 3f c/n - Cu#6	12,1%	8,2%	15,0%	11,5%
				NBCC6010000	BT - Cable - 3f c/n - Cu#7	3,5%	13,2%	3,0%	8,3%
				NBAC1010000	BT - Alambre - 1f s/n - Cu#7	5,3%	4,0%	5,3%	4,6%
				Total	59,7%	56,4%	52,5%	54,5%	
P: Postes	211	10	5%	PB087H1	Hormigón - BT - 8,7 mts - 100 a 350 kg	16,9%	14,4%	17,1%	15,5%
				PA100H1	Hormigón - AT - 10 mts - 100 a 350 kg	14,0%	12,7%	13,3%	12,9%
				PA115H1	Hormigón - AT - 11,5 mts - 100 a 350 kg	8,7%	12,3%	11,8%	12,1%
				PA115H3	Hormigón - AT - 11,5 mts - 501 a 750 kg	9,2%	13,4%	10,0%	12,0%
				PA115H2	Hormigón - AT - 11,5 mts - 351 a 500 kg	6,1%	8,2%	7,4%	7,9%
				Total	55,0%	60,9%	59,6%	60,4%	
Q: Equipos Eléctricos	1.780	161	9%	QC3AD30W01A0630	23 kV - 3f - Reconectador - 630 A	0,2%	5,5%	0,6%	4,9%
				QC3AD3BK01A0630	23 kV - 3f - Reconectador - 630 A	0,2%	4,1%	0,4%	3,7%
				QC3AG10N01A0200	23 kV - 3f - Regulador - 200 A	0,0%	3,5%	0,2%	3,1%
				QC3AI3CK01A0630	23 kV - 3f - Interruptor SF6 - 630 A	0,1%	3,2%	0,1%	2,8%
				QC3AD3CK03A0630	23 kV - 3f - Reconectador - 630 A	0,1%	2,8%	0,5%	2,5%
				Total	0,5%	19,1%	1,7%	17,0%	
S: Transformadores de Distribución	710	70	10%	SA3AS0620150	15 kV - 3f - 150 KVA – Aéreo	2,9%	6,9%	7,6%	6,9%
				SA3AS4020075	15 kV - 3f - 75 KVA – Aéreo	4,6%	5,1%	5,0%	5,1%
				SA3AS0520300	15 kV - 3f - 300 KVA – Aéreo	1,8%	5,1%	4,5%	5,0%
				SA3AS3020150	15 kV - 3f - 150 KVA – Aéreo	2,5%	4,0%	4,0%	4,0%
				SA3CS0421000	15 kV - 3f - 1000 KVA – Sumergible	0,3%	3,3%	2,4%	3,2%
				Total	12,2%	24,3%	23,4%	24,3%	
T: Tirantes	67	4	6%	TBSTCC	BT - Simple - Tierra - Con muerto y protección	36,7%	34,3%	38,0%	36,6%

Categoría	Cantidad CUDN			CUDN	Descripción	% del Total			
	Total	80% VU + MO	% Concentración			Cantidad	VU	MO	VU + MO
				TASTCC	AT - Simple - Tierra - Con muerto y protección	23,4%	24,0%	22,8%	23,2%
				TBSTCS	BT - Simple - Tierra - Con muerto y sin protección	14,5%	9,6%	12,3%	11,3%
				TASTCS	AT - Simple - Tierra - Con muerto y sin protección	13,4%	10,2%	9,9%	10,0%
				TADTCC	AT - Doble - Tierra - Con muerto y protección	2,8%	4,7%	4,1%	4,3%
				Total		90,8%	82,7%	87,0%	85,4%

En la tabla anterior se observa que:

- El % de Concentración oscila entre un 2 % (Cámaras) y un 20% (Estructuras Equipos). Un menor valor indica una mayor concentración de la valorización en un menor número de elementos, lo que se ve reflejado en el aporte relativo de los CUDN detallados en cada caso.
- Las categorías con mayor participación en la valorización total (Conductores, Postes y Transformadores), registran índices de concentración entre el 5 y 10%, no obstante, el aporte de los 5 CUDN detallados en los Postes es un 40% superior a los otros 2 casos.
- Al comparar el aporte en cantidad y VU+MO de los 5 CUDN detallados en cada categoría, se observan diferencias que oscilan entre -17,8% (Estructuras Equipos) y 15,2% (Conductores), lo que refleja la diferencia entre los valores unitarios de los CUDN considerados.

3. Revisión Valor Unitario Instalaciones Eléctricas

La metodología desarrollada considera la revisión por separado de cada familia de instalaciones, agrupadas según el primer carácter del CUDN. En cada caso, para las instalaciones de propiedad de la empresa, se llevaron a cabo las siguientes etapas:

1. Determinación del valor unitario promedio y el del primer Cuartil de cada CUDN, bajo los siguientes escenarios:
 - a. Cada código por separado. Sólo se homologan las capacidades en los casos en los que se detecten inconsistencias evidentes.
 - b. Agrupación de códigos, según los campos que resulten relevantes en la valorización de cada familia de CUDN. Con los CUDN agrupados, se revisaron los siguientes casos:
 - i. **Agrupación por Empresa:** Cálculo de un valor promedio por empresa para cada CUDN agrupado, sobre los que se determinó el valor promedio y el del 1er Cuartil.
 - ii. **Agrupación por Código:** Determinación del valor promedio y del 1er Cuartil de cada CUDN agrupado, independiente de las empresas que lo compongan. En este caso, para una empresa se incluye el valor de cada uno de los CUDN correspondientes a cada grupo.
2. Valorización de las unidades físicas ajustadas con los precios resultantes del punto anterior, considerando como aceptados los valores presentados que resulten menores a los determinados en cada caso.

En la tabla siguiente se resumen los escenarios considerados para cada una de las categorías de instalaciones. La revisión de Cámaras, Canalizaciones, Bóvedas y Obras Civiles se incluye en el capítulo de Montaje.

Tabla 8: Escenarios y Estadígrafos Revisión Valor Unitario

Categoría	Escenario	Estadígrafo
A. Empalmes	Sin agrupar	Promedio
C. Conductores	Sin agrupar + Precio Cu - Al	Cuartil 1
E. Estructuras Portantes	Agrupación Empresa	Promedio
F. Estructuras Subestaciones	Presentado	
H. Estructuras Equipos	Presentado	
I. Estructuras Varios	Presentado	
J. Bajadas	Sin agrupar	Promedio
K. TomaTierra	Sin agrupar	Promedio
M. Medidores	Sin agrupar	Promedio
N. Enmalles	Sin agrupar	Promedio
P. Postes	Agrupación códigos	Cuartil 1

Categoría	Escenario	Estadígrafo
Q. Equipos Eléctricos	Sin agrupar	Promedio
S. Transformadores de Distribución	Agrupación códigos	Promedio
T. Tirantes	Sin agrupar	Promedio

En todos los casos revisados, se eliminaron los registros con valores fuera de rango de forma previa al cálculo del estadígrafo seleccionado. A continuación, se incluye el detalle del análisis para las categorías con escenarios agrupados.

3.1. Análisis Categorías Agrupadas

3.1.1. Conductores

La definición de los CUDN correspondientes a los conductores incluyen categorías para clasificar los principales atributos relevantes para su valorización. En las tablas siguientes, se muestra la participación de cada categoría en la valorización presentada de las instalaciones, para los CUDN que cumplen con los parámetros establecidos en el Plan de Cuentas.

Tabla 9: Distribución Categoría Material

Material	MM\$	% del total
CU Cobre	372.656	74,1%
AL Aluminio	129.556	25,8%
AS ACSR	170	0,0%
CW COPPERWELD	132	0,0%
AW ALUMOWELD	53	0,0%
AG Alambre Galvanizado	11	0,0%
Total	502.579	

Tabla 10: Distribución Categoría Aislación

Aislación	MM\$	% del total
D Desnudo	288.121	57%
A Papel-plomo	6.531	1%
P PVC	15.189	3%
E EPR	23.174	5%
G Goma	314	0%
U Polietileno	10.841	2%
L XLPE	148.503	30%
M XLPE - PVC	6.549	1%
X Otra	3.356	1%
Total	502.579	

Tabla 11: Distribución Categoría Construcción

Construcción		MM\$	% del total
A	Alambre	181.992	36%
C	Cable	210.862	42%
D	Cable TRIFÁSICO	8.457	2%
E	Preensamblado	47.913	10%
F	Concéntrico	1.519	0%
G	Protegido	24.401	5%
H	Protegido para red compacta	27.434	5%
Total		502.579	

En las tablas anteriores, en todos los casos se observa una concentración de la participación en 2 categorías. En el caso de los materiales, el 80% corresponde al Cu y Al, por lo que la metodología desarrollada diferencia el tratamiento de estos materiales, respecto de los demás indicados en el Plan de Cuentas.

En los gráficos siguientes se muestra la evolución del precio del Cobre y del Aluminio². En la tabla siguiente, se indica la variación en \$ Nominales entre 2014 y 2018 para ambos metales, registrándose una mayor variación en el caso del Aluminio, dado que la fluctuación del precio de este metal no afecta de la misma forma a la tasa de cambio que el Cobre.

Tabla 12: Variación Período 2014 – 2018 (\$ Nominal)

Período	Cu	Al
Diciembre	5 %	12 %
Promedio Año	6 %	26 %

² Fuente Precio Cu y Al: Boletín Mensual Cochilco, diciembre 2018. Tablas 1 y 11.1.

Gráfico 1: Evolución Precio Cobre (\$ Nominales/kg)

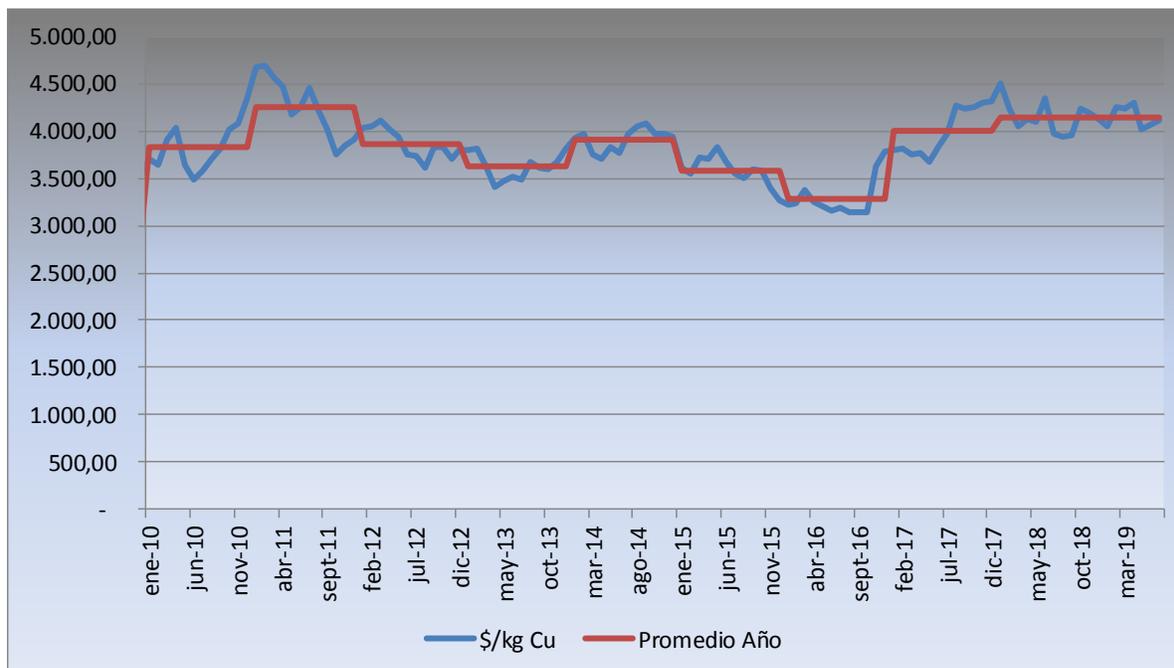
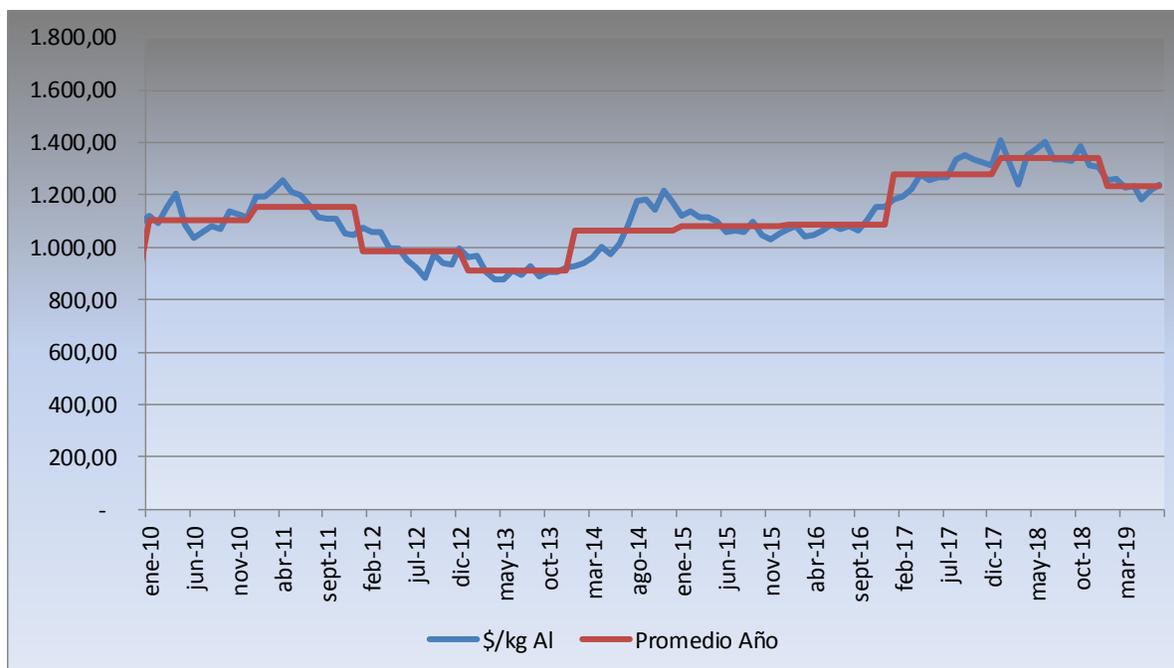


Gráfico 2: Evolución Precio Aluminio (\$ Nominales/kg)



MEGA RED Ingenieros Ltda.

Alfredo Barros Errázuriz 1954 Of. 702 - Providencia - Santiago

Tel: (02) - 24410155 Fax: (02) - 24410157

www.mega-red.cl

En primera instancia, se procedió a homologar la sección de los conductores de Cu y Al a los valores estándar comercializados en el mercado. A continuación, se diferenció la metodología según el material del conductor, de la siguiente forma:

- **Cobre y Aluminio:** A partir de las secciones de conductores homologadas previamente, se realizó lo siguiente:
 - **Conductores desnudos, aéreos y cable – alambre:** Se determinó el kg/km y el \$/kg de cada CUDN informado por cada empresa. A continuación, se ponderó el \$/kg de los CUDN de cada empresa por la longitud presentada del tramo correspondiente, resultando así el \$/kg representativo de cada empresa.
 - **Conductores restantes:** Se agrupó por Empresa, según el detalle indicado en la tabla siguiente.

Tabla 13: Categorías Agrupadas CUDN Conductores

Campo	Cu	Al
Aislación	D – U; P – X; E – G – L – M	D – X; P – G; U – L
Construcción	E – F; C – G	A – C – F – G
Fases	1 - 7	
Tensión	A - C	

- **ACSR, Copperweld, Alumoweld y Alambre Galvanizado:** Sin Agrupar.

A continuación, se determinó el valor promedio y el del Primer Cuartil para:

- cada uno de los CUDN en los casos Agrupado y Sin Agrupar. Se ajustaron los valores que sobrepasan el estadígrafo escogido al valor de éste.
- el \$/kg de Cu y Al correspondiente a cada empresa. Se ajustó el \$/kg ponderado de cada empresa al estadígrafo escogido. En la tabla y gráficos siguientes, se muestran los valores de los estadígrafos resultantes y los factores de ajuste aplicados a cada empresa.

Tabla 14: Estadígrafos \$/kg

\$/kg	Cu	Al
Promedio	5.616	2.911
1er Cuartil	4.913	2.524

Gráfico 3: Precio/kg y Factor Ajuste Cobre

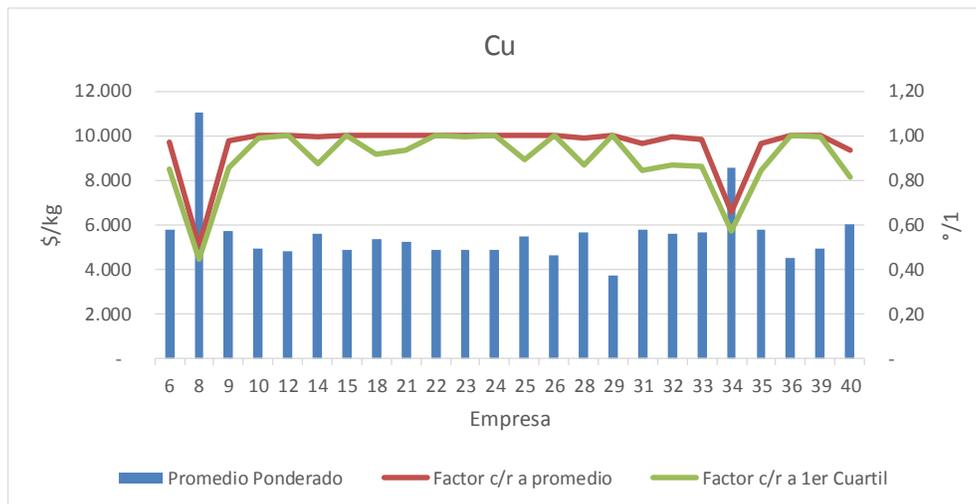
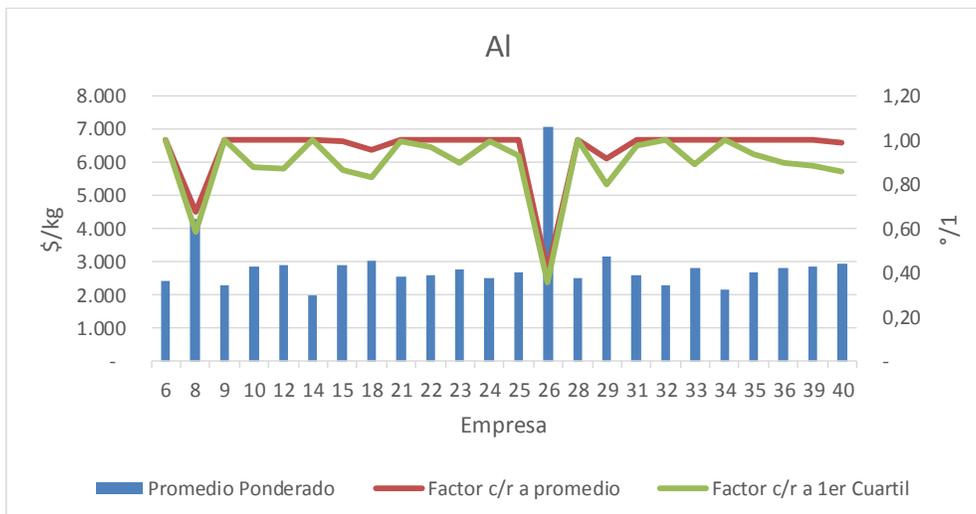


Gráfico 4: Precio/kg y Factor Ajuste Aluminio



3.1.2. Postes

La definición de los CUDN de los postes incluye categorías para clasificar los principales atributos relevantes para su valorización. En los gráficos siguientes se muestra la distribución de la valorización de las instalaciones presentadas, con CUDN correcto, según los campos material y altura.

Gráfico 5: Participación según Materiales en VU y MO (%)

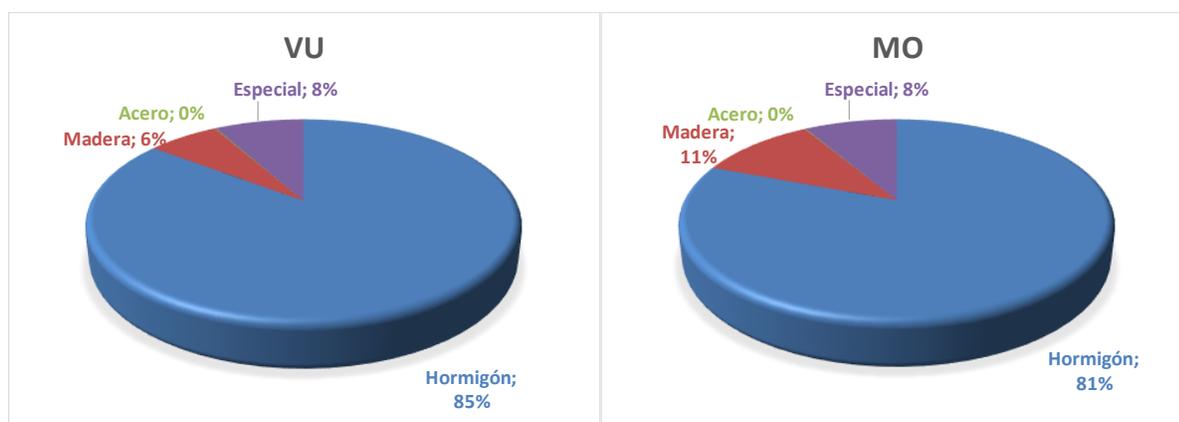
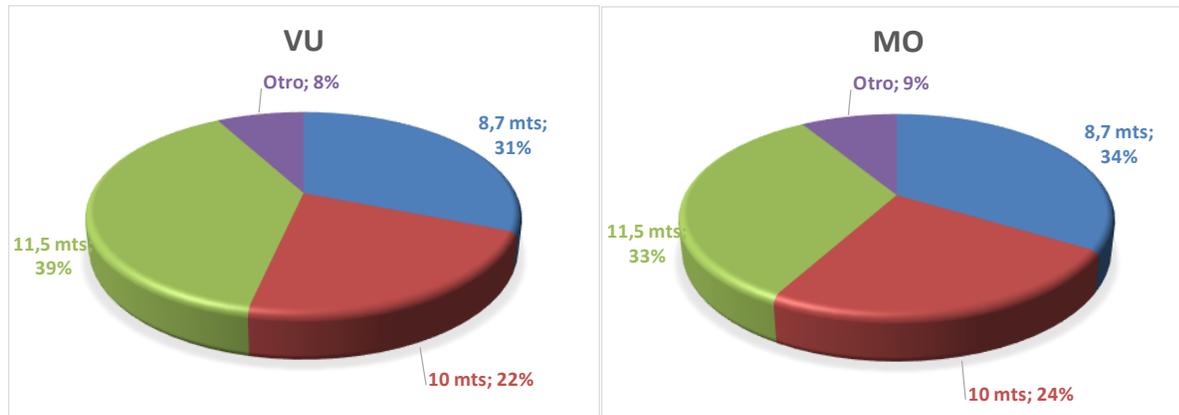


Gráfico 6: Participación según Altura en VU y MO (%)



Para los postes con CUDN correcto, el valor unitario informado por las empresas distribuidoras totaliza 317.216 MM\$, mientras que el montaje alcanza los 224.998 MM\$. En el caso de los materiales, la mayor participación la registran los postes de hormigón (sobre el 80%), seguido por madera con una participación muy inferior. Respecto de la altura, el 90% se presenta en los postes de 8.7, 10 y 11.5 mts³.

³ Se homologó altura de postes de madera y hormigón a valores estándares de mercado.

En primera instancia, se procedió a homologar la altura de los postes de hormigón y de madera a los valores estándar comercializados en el mercado. A continuación, se agruparon los campos indicados en la tabla siguiente, para la determinación del Primer Cuartil del Escenario Agrupación por Código.

Tabla 15: Categorías Agrupadas CUDN Postes

Campo	Categorías
Tensión	Eliminado. Su efecto se encuentra considerado en la altura del poste.
Altura	En Hormigón y Madera se homologó a estándares del mercado.
Material	Se diferenció Madera del resto de los materiales.
Ruptura	Agrupación 1 y 2

3.1.3. Transformadores de Distribución

La definición de los CUDN de los transformadores incluye categorías para clasificar los principales atributos relevantes para su valorización. En los gráficos siguientes se muestra la distribución de la valorización de las instalaciones presentadas, con CUDN correcto, según los campos tipo y capacidad en KVA.

Gráfico 7: Participación según Tipo en VU y MO (%)

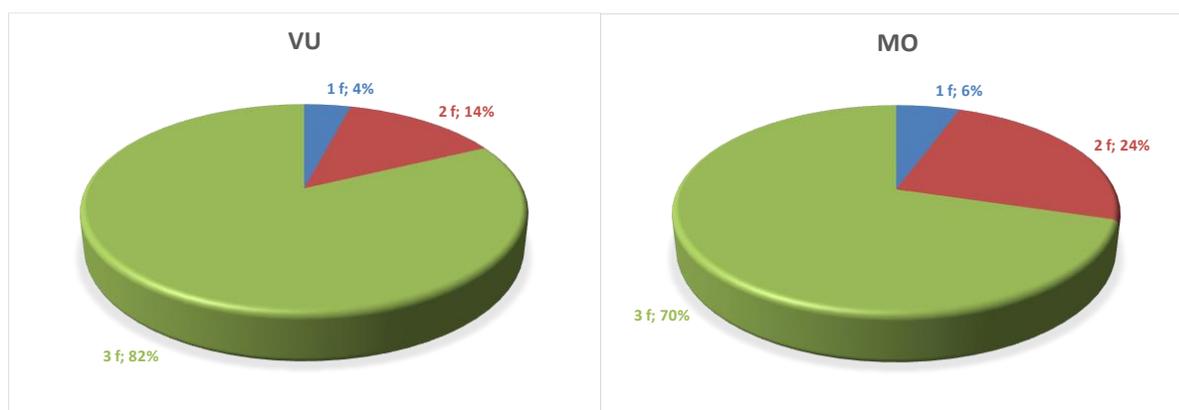
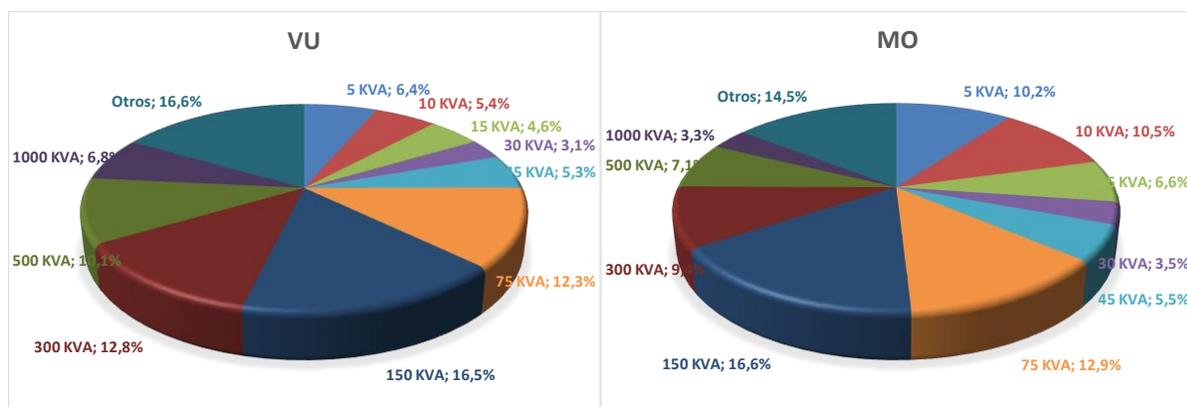


Gráfico 8: Participación según Capacidad en KVA en VU y MO (%)



Para los transformadores de distribución con CUDN correcto, el valor unitario informado por las empresas distribuidoras totaliza 280.696 MM\$, mientras que el montaje alcanza los 20.316 MM\$. En el caso del Tipo, la mayor participación la registran los equipos trifásicos, seguido por los bifásicos con una participación muy inferior. Respecto de la capacidad en KVA, alrededor del 40% del total se presenta entre los transformadores de 75, 150 y 300 KVA.

A continuación, se agruparon los campos indicados en la tabla siguiente, para la determinación del Promedio del Escenario Agrupación por Código.

Tabla 16: Categorías Agrupadas CUDN Transformadores de Distribución

Campo	Categorías
Característica	Agrupación C y E
Pérdidas	Se eliminó. Baja correlación Precio – Pérdidas/KVA

Respecto de las pérdidas, se buscó la correlación entre el nivel de pérdidas/KVA y el precio informado del transformador, de modo de determinar si efectivamente un menor nivel de pérdidas corresponde a un equipo de mayor precio. En los gráficos siguientes se muestran los resultados obtenidos para 3 equipos, incluyéndose en cada caso para cada nivel de pérdidas, a la izquierda el detalle de los precios informados y a la derecha el promedio de ellos.

Gráfico 9: Relación Precio y Pérdidas/KVA Transformador 15 KVA

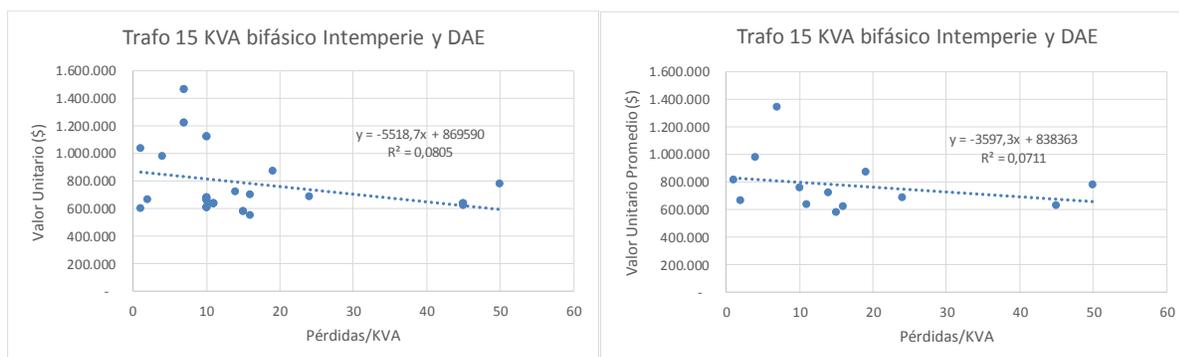


Gráfico 10: Relación Precio y Pérdidas/KVA Transformador 150 KVA

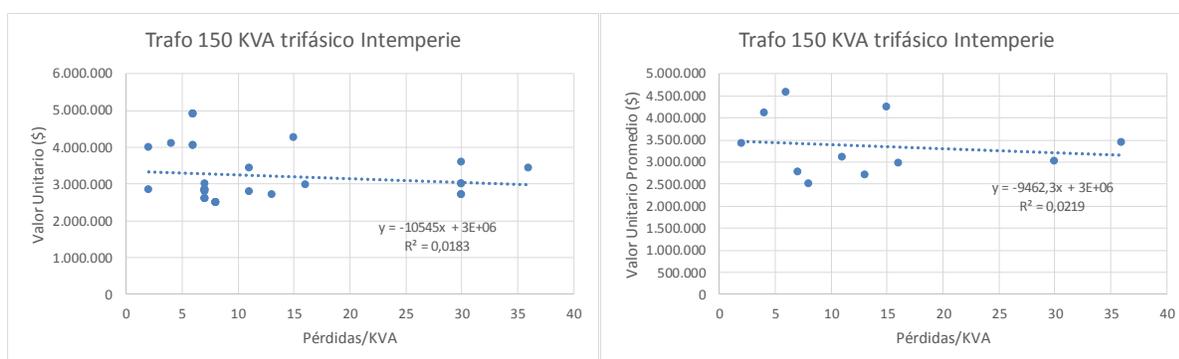
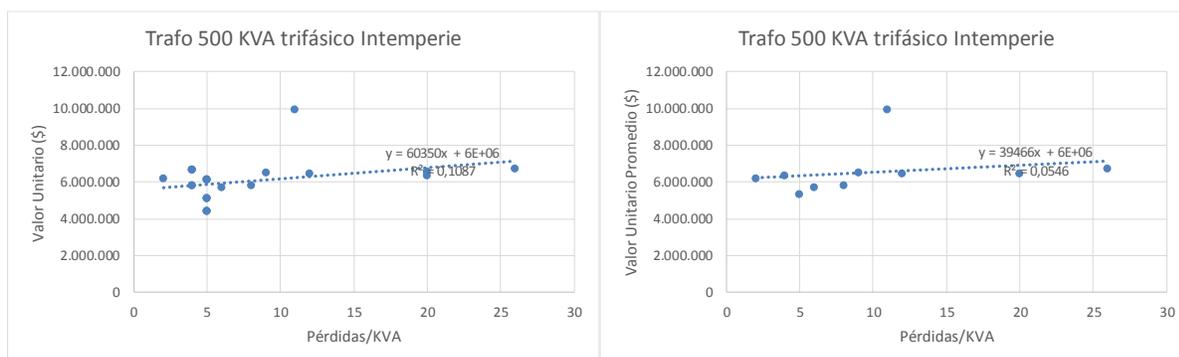


Gráfico 11: Relación Precio y Pérdidas/KVA Transformador 500 KVA

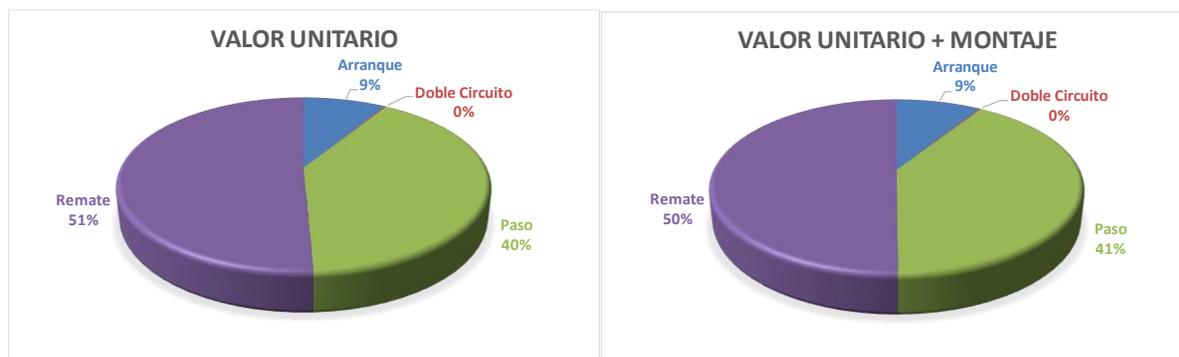


En todos los casos se observan bajos niveles de correlación entre el valor unitario y las pérdidas, por lo que este campo no fue considerado en el análisis de los CUDN agrupados.

3.1.4. Estructuras Portantes

La revisión se realizó por separado para cada categoría de Característica Primaria. En el gráfico siguiente se muestra la distribución de la valorización de las instalaciones presentadas, con CUDN correcto, para cada una de ellas.

Gráfico 12: Participación según Característica Primaria en VU y MO (%)



Para las Estructuras Portantes con CUDN correcto, el valor unitario informado por las empresas distribuidoras totaliza 132.155 MM\$, mientras que el montaje alcanza los 87.316 MM\$. En ambos casos, la mayor participación la registran las estructuras Remate, seguidas por las de Paso, abarcando entre ambas el 90% del monto presentado.

Las empresas informaron el mismo valor para todas sus comunas, a excepción de COOPELAN. En este caso, se utilizó el valor promedio de cada CUDN por empresa.

A continuación, se agruparon los campos indicados en la tabla siguiente, para la determinación del Promedio del Escenario Agrupación por Empresa.

Tabla 17: Categorías Agrupadas CUDN Estructuras Portantes

Campo	Arranque	Doble Circuito	Paso	Remate
Nº FASES	4 - 5			
TENSIÓN		Eliminado		
TIPO AISLACIÓN TENSIÓN	C - L	F - L	A - G y B - C - F	B - F
CANTIDAD AISLADORES TENSIÓN				
TIPO AISLACIÓN SOPORTE	C - D - H - J		D - L	C - D - H
CANTIDAD AISLADORES SOPORTE				
TIPO		Eliminado	B - C	B - C
MATERIAL CRUCETA	M - H	Eliminado	M - H	M - H
LARGO CRUCETA	B - C		B - C	A - B
CARACTERÍSTICA SECUNDARIA			A - E y C - G - H	A - D y C - E
CARACTERÍSTICA TERCIARIA	2 - 3	Eliminado	Eliminado	1 - 2 y 4 - 5

MEGA RED Ingenieros Ltda.

Alfredo Barros Errázuriz 1954 Of. 702 - Providencia - Santiago

Tel: (02) - 24410155 Fax: (02) - 24410157

www.mega-red.cl

3.2. Resultados Aplicación Criterios de Ajuste Valor Unitario

Tabla 18: Valor Unitario Presentado (MM\$) Parte 1⁴

Empresa	A. Empalmes	C. Conductores	E. Estructuras Portantes	F. Estructuras Subestaciones	H. Estructuras Equipos	I. Estructuras Varias	J. Bajadas	K. Toma Tierra
CHILQUINTA	435	35.996	10.844	1.175	76	666	551	3.618
EMELCA	-	-	51	-	-	-	-	-
LITORAL	14	4.123	1.181	117	3	19	37	1.023
ENEL Dx	-	130.505	14.850	2.891	165	6.670	3.172	1.673
EEC	-	1.511	280	25	2	155	14	25
TIL TIL	74	715	155	316	6	-	-	-
EPA	644	1.989	592	449	-	372	-	47
LUZ ANDES	-	302	16	4	0	4	8	2
CGED	1.036	168.436	51.018	5.971	2.619	11.448	1.238	20.140
COPELAN	872	4.935	2.143	443	122	5	-	552
FRONTEL	-	47.050	12.616	487	-	56	64	2.210
SAESA	-	44.088	12.296	529	-	345	235	2.195
EDELAYSEN	-	4.532	1.512	45	-	-	-	242
EDELMAG	-	3.982	900	183	551	-	-	306
CODINER	1	3.119	4.554	644	1.001	-	-	-
EDECSA	51	1.259	663	40	18	6	6	179
CEC	117	1.544	704	85	278	-	-	219
LUZ LINARES	6	4.433	1.975	20	173	-	-	849
LUZ PARRAL	305	4.897	2.105	23	205	-	-	849
COPELEC	1.167	11.982	5.249	1.237	4	10	-	949
COELCHA	112	4.239	1.157	-	-	-	-	132
SOCOEPA	-	2.835	1.444	277	245	-	-	38
COOPREL	-	2.412	1.117	175	-	-	-	651
LUZ OSORNO	-	6.122	1.909	129	-	-	-	287
CRELL	-	4.418	2.371	-	356	-	-	3.883
Total	4.832	495.425	131.702	15.265	5.823	19.755	5.326	40.067

⁴ Corresponde a la valorización del inventario aprobado por SEC con los precios presentados por las empresas para los CUDN correctos. (efecto precio)

Tabla 19: Valor Unitario Presentado (MM\$). Parte 2.⁵

Empresa	M. Medidores	N. Enmalles	P. Postes	Q. Equipos Eléctricos	S. Transformadores de Distribución	T. Tirantes	Total
CHILQUINTA	4.998	-	25.982	16.062	18.713	3.907	123.022
EMELCA	-	-	741	-	-	-	792
LITORAL	40	-	2.755	1.183	2.178	308	12.982
ENEL Dx	46.623	38	39.360	22.855	106.581	4.553	379.935
EEC	21	1	812	169	1.148	109	4.273
TIL TIL	21	-	409	142	186	7	2.030
EPA	214	-	1.499	581	2.213	195	8.794
LUZ ANDES	31	-	45	33	297	2	744
CGED	20.767	410	123.634	52.499	86.574	17.204	562.994
COPELAN	481	-	4.453	1.858	2.556	501	18.919
FRONTEL	3.676	38	38.373	17.012	13.022	5.339	139.945
SAESA	7.759	33	31.461	19.957	17.190	4.327	140.416
EDELAYSEN	298	5	4.259	1.965	1.288	411	14.558
EDELMAG	2.074	3	3.697	982	1.605	434	14.716
CODINER	79	-	2.284	391	2.076	185	14.333
EDECSA	59	-	1.138	849	924	146	5.337
CEC	44	-	1.489	1.329	770	163	6.741
LUZ LINARES	37	-	3.805	1.900	1.936	580	15.713
LUZ PARRAL	193	-	3.807	1.981	2.095	607	17.065
COPELEC	195	-	8.140	3.603	5.372	951	38.859
COELCHA	-	-	3.238	257	1.880	318	11.332
SOCOEPA	-	-	1.850	332	1.989	5	9.014
COOPREL	41	-	1.380	789	1.522	232	8.319
LUZ OSORNO	204	0	3.996	4.399	2.740	559	20.346
CRELL	-	-	3.204	958	2.340	563	18.093
Total	87.855	529	311.810	152.085	277.194	41.606	1.589.274

⁵ Corresponde a la valorización del inventario aprobado por SEC con los precios presentados por las empresas para los CUDN correctos. (efecto precio)

Tabla 20: Valor Unitario Ajustado (MM\$). Parte 1

Empresa	A. Empalmes	C. Conductores	E. Estructuras Portantes	F. Estructuras Subestaciones	H. Estructuras Equipos	I. Estructuras Varias	J. Bajadas	K. Toma Tierra
CHILQUINTA	431	30.562	9.979	1.175	76	666	550	2.290
EMELCA	-	-	42	-	-	-	-	-
LITORAL	14	3.439	989	117	3	19	37	843
ENEL Dx	-	125.743	14.492	2.891	165	6.670	3.084	1.673
EEC	-	1.460	272	25	2	155	14	25
TIL TIL	28	574	153	316	6	-	-	-
EPA	640	1.728	530	449	-	372	-	47
LUZ ANDES	-	296	16	4	0	4	8	2
CGED	1.016	149.745	46.323	5.971	2.619	11.448	1.156	18.339
COPELAN	822	4.410	1.816	443	122	5	-	534
FRONTEL	-	42.776	12.075	487	-	56	49	2.158
SAESA	-	38.619	11.682	529	-	345	180	2.138
EDELAYSEN	-	4.243	1.453	45	-	-	-	235
EDELMAG	-	3.493	720	183	551	-	-	306
CODINER	1	2.915	4.456	644	1.001	-	-	-
EDECSA	50	1.108	627	40	18	6	6	83
CEC	114	1.122	680	85	278	-	-	219
LUZ LINARES	5	3.766	1.797	20	173	-	-	827
LUZ PARRAL	305	4.310	1.909	23	205	-	-	849
COPELEC	776	9.778	4.873	1.237	4	10	-	401
COELCHA	112	2.546	1.065	-	-	-	-	132
SOCOEPA	-	2.204	1.185	277	245	-	-	31
COOPREL	-	2.304	921	175	-	-	-	597
LUZ OSORNO	-	5.811	1.832	129	-	-	-	282
CRELL	-	3.608	1.689	-	356	-	-	1.033
Total	4.315	446.563	121.574	15.265	5.823	19.755	5.082	33.043

Tabla 21: Valor Unitario Ajustado (MM\$). Parte 2

Empresa	M. Medidores	N. Enmalles	P. Postes	Q. Equipos Eléctricos	S. Transformadores de Distribución	T. Tirantes	Total
CHILQUINTA	4.932	-	21.286	15.473	18.193	3.546	109.157
EMELCA	-	-	343	-	-	-	384
LITORAL	40	-	2.310	1.155	2.037	306	11.309
ENEL Dx	46.623	35	36.465	22.831	92.441	4.496	357.608
EEC	21	1	753	169	939	105	3.943
TIL TIL	17	-	373	142	151	3	1.763
EPA	213	-	1.474	565	2.041	194	8.252
LUZ ANDES	31	-	36	33	244	2	675
CGED	20.641	368	115.352	50.355	84.604	16.115	524.052
COPELAN	428	-	4.092	1.817	2.506	490	17.484
FRONTEL	2.676	38	38.195	16.513	13.006	5.232	133.262
SAESA	5.751	33	31.313	19.724	17.156	4.233	131.704
EDELAYSEN	247	5	4.087	1.950	1.286	404	13.955
EDELMAG	1.126	3	3.409	977	1.509	246	12.523
CODINER	79	-	2.282	391	1.982	185	13.935
EDECSA	58	-	973	762	919	141	4.792
CEC	44	-	1.216	1.329	714	158	5.959
LUZ LINARES	33	-	3.030	1.755	1.868	415	13.688
LUZ PARRAL	129	-	3.014	1.833	2.027	455	15.059
COPELEC	183	-	8.128	3.603	5.179	951	35.124
COELCHA	-	-	2.908	257	1.864	318	9.201
SOCOEPA	-	-	1.799	332	1.547	5	7.625
COOPREL	38	-	1.376	789	1.460	197	7.857
LUZ OSORNO	163	0	3.968	4.349	2.736	546	19.818
CRELL	-	-	2.911	736	1.980	415	12.730
Total	83.472	484	291.093	147.841	258.389	39.159	1.471.857

Tabla 22: Ajuste Valor Unitario (%). Parte 1.

Empresa	A. Empalmes	C. Conductores	E. Estructuras Portantes	F. Estructuras Subestaciones	H. Estructuras Equipos	I. Estructuras Varias	J. Bajadas	K. Toma Tierra
CHILQUINTA	-0,9%	-15,1%	-8,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,3%	-36,7%
EMELCA	0,0%	0,0%	-18,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
LITORAL	-0,4%	-16,6%	-16,3%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,1%	-17,6%
ENEL Dx	0,0%	-3,6%	-2,4%	0,0%	0,0%	0,0%	-2,8%	0,0%
EEC	0,0%	-3,4%	-2,9%	0,0%	0,0%	0,0%	-1,8%	0,0%
TIL TIL	-61,5%	-19,7%	-1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
EPA	-0,6%	-13,2%	-10,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
LUZ ANDES	0,0%	-1,9%	-2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	-1,3%	0,0%
CGED	-1,9%	-11,1%	-9,2%	0,0%	0,0%	0,0%	-6,7%	-8,9%
COPELAN	-5,7%	-10,6%	-15,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-3,1%
FRONTEL	0,0%	-9,1%	-4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	-23,6%	-2,4%
SAESA	0,0%	-12,4%	-5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-23,6%	-2,6%
EDELAYSEN	0,0%	-6,4%	-3,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-2,9%
EDELMAG	0,0%	-12,3%	-20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CODINER	-31,0%	-6,5%	-2,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
EDECSA	-0,4%	-12,0%	-5,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-53,7%
CEC	-2,6%	-27,3%	-3,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
LUZ LINARES	-3,6%	-15,1%	-9,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-2,6%
LUZ PARRAL	-0,1%	-12,0%	-9,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
COPELEC	-33,5%	-18,4%	-7,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-57,8%
COELCHA	-0,1%	-39,9%	-8,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
SOCOEPA	0,0%	-22,2%	-18,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-18,4%
COOPREL	0,0%	-4,5%	-17,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-8,4%
LUZ OSORNO	0,0%	-5,1%	-4,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-1,8%
CRELL	0,0%	-18,3%	-28,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-73,4%
Total	-10,7%	-9,9%	-7,7%	0,0%	0,0%	0,0%	-4,6%	-17,5%

Tabla 23: Ajuste Valor Unitario (%). Parte 2

Empresa	M. Medidores	N. Enmalles	P. Postes	Q. Equipos Eléctricos	S. Transformadores de Distribución	T. Tirantes	Total
CHILQUINTA	-1,3%	0,0%	-18,1%	-3,7%	-2,8%	-9,3%	-11,3%
EMELCA	0,0%	0,0%	-53,7%	0,0%	0,0%	0,0%	-51,4%
LITORAL	0,0%	0,0%	-16,2%	-2,4%	-6,5%	-0,6%	-12,9%
ENEL Dx	0,0%	-6,7%	-7,4%	-0,1%	-13,3%	-1,2%	-5,9%
EEC	0,0%	-2,0%	-7,2%	-0,1%	-18,2%	-3,1%	-7,7%
TIL TIL	-21,5%	0,0%	-8,7%	0,0%	-19,1%	-55,9%	-13,2%
EPA	-0,5%	0,0%	-1,6%	-2,6%	-7,8%	-0,1%	-6,2%
LUZ ANDES	0,0%	0,0%	-20,2%	-0,6%	-17,9%	0,0%	-9,3%
CGED	-0,6%	-10,3%	-6,7%	-4,1%	-2,3%	-6,3%	-6,9%
COPELAN	-11,0%	0,0%	-8,1%	-2,2%	-1,9%	-2,2%	-7,6%
FRONTEL	-27,2%	0,0%	-0,5%	-2,9%	-0,1%	-2,0%	-4,8%
SAESA	-25,9%	0,0%	-0,5%	-1,2%	-0,2%	-2,2%	-6,2%
EDELAYSÉN	-17,1%	0,0%	-4,0%	-0,7%	-0,2%	-1,7%	-4,1%
EDELMAG	-45,7%	-9,4%	-7,8%	-0,5%	-6,0%	-43,3%	-14,9%
CODINER	-0,2%	0,0%	-0,1%	0,0%	-4,5%	0,0%	-2,8%
EDECOSA	-2,5%	0,0%	-14,5%	-10,2%	-0,5%	-3,2%	-10,2%
CEC	0,0%	0,0%	-18,3%	0,0%	-7,3%	-3,0%	-11,6%
LUZ LINARES	-11,8%	0,0%	-20,4%	-7,6%	-3,5%	-28,5%	-12,9%
LUZ PARRAL	-32,9%	0,0%	-20,8%	-7,5%	-3,2%	-25,0%	-11,8%
COPELEC	-6,1%	0,0%	-0,1%	0,0%	-3,6%	0,0%	-9,6%
COELCHA	0,0%	0,0%	-10,2%	0,0%	-0,8%	0,0%	-18,8%
SOCOEPSA	0,0%	0,0%	-2,8%	0,0%	-22,2%	0,0%	-15,4%
COOPREL	-8,4%	0,0%	-0,3%	0,0%	-4,1%	-15,1%	-5,6%
LUZ OSORNO	-19,9%	0,0%	-0,7%	-1,1%	-0,1%	-2,3%	-2,6%
CRELL	0,0%	0,0%	-9,2%	-23,1%	-15,4%	-26,2%	-29,6%
Total	-5,0%	-8,5%	-6,6%	-2,8%	-6,8%	-5,9%	-7,4%

4. Revisión Montaje Instalaciones Eléctricas

Para la revisión de los costos de montaje se utilizaron dos metodologías según el tipo de instalación, dependiendo de sus características constructivas, del modo en que se indica en la tabla siguiente.

Tabla 24: Metodologías Aplicadas

Metodología 1	Metodología 2
Empalmes	Cámaras
Conductores	Canalizaciones
Estructuras Portantes	Bóvedas y Obras Civiles
Estructuras Subestaciones	
Estructuras Equipos	
Estructuras Varias	
Bajadas	
Toma Tierra	
Medidores	
Enmalles	
Postes	
Equipos Eléctricos	
Transformadores de Distribución	
Tirantes	

El costo de montaje presentado corresponde al producto entre el Valor/HH y la cantidad de HH asignada para cada CUDN. La revisión consideró en primera instancia el Valor por HH, a nivel de empresas para todas las instalaciones en su conjunto. A continuación, se aplicaron las metodologías diferenciadas por tipo de instalación de la siguiente forma:

- Metodología 1: Se determinó la cantidad de HH para cada CUDN por familia de instalaciones.
- Metodología 2: Se revisó en conjunto el Valor Unitario y Montaje presentados por las empresas para cada CUDN, para ello se realizaron las siguientes etapas:
 - Determinación de las características relevantes de cada Tipo de Instalación, con su consecuente CUDN reducido, según los valores unitarios y montaje presentados.
 - Cálculo del valor promedio y del 1er Cuartil de cada CUDN reducido. Para su determinación se sustituyó el valor de HH presentado por cada empresa por su valor fijado, manteniéndose la cantidad de HH y valor unitario presentado.
 - Elección del estadígrafo (valor promedio o 1er Cuartil) para cada Tipo de Instalación.

- Para ajustarse a los campos solicitados en el Plan de Cuentas de VNR, se calculó la cantidad de HH y valor unitario de cada CUDN, de modo de obtener para cada CUDN como máximo el valor unitario + montaje, el del estadígrafo escogido para su correspondiente CUDN reducido.

El detalle de la metodología aplicada se muestra a continuación, comenzando con la revisión del valor por HH y posteriormente la cantidad de HH. Los ajustes producto de la metodología 2 se incluyen en este último punto.

4.1. Valor por HH

Al comparar el valor unitario de la HH presentado por cada empresa, CUDN y comuna, se observa que la mayoría de ellas entregó un valor por empresa, a excepción de:

- Grupo CHILQUINTA (6 – 9 – 28), diferenciando según sean instalaciones aéreas o subterráneas.
- EDELMAG, comuna distingue por comuna y por las instalaciones clasificadas en: Red AT- Red BT – Subestaciones – Medidores y Empalmes. En su informe describen los criterios empleados para su determinación.

Para el análisis, se calculó un valor para cada empresa. En el caso de las empresas que presentaron más de un valor de la HH, se determinó el promedio ponderado por la cantidad de instalaciones propias informadas, con su cantidad de HH presentada para cada CUDN. A continuación, se determinó el valor promedio y del 1er Cuartil para los \$/HH, obteniéndose los ajustes indicados en la tabla siguiente:

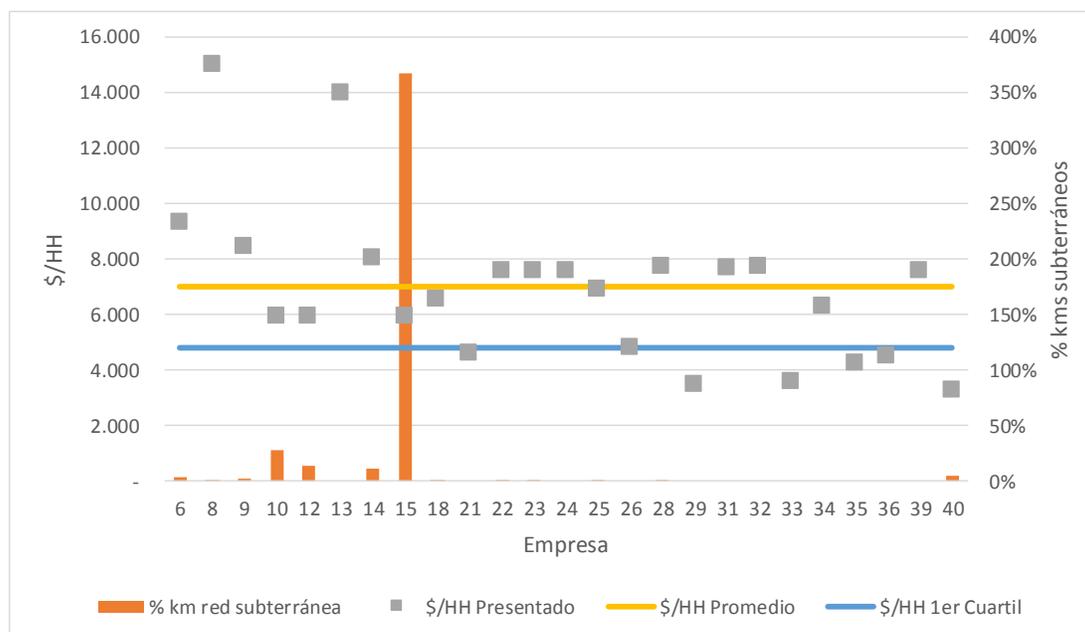
Tabla 25: Valor Por HH Presentado y Ajuste Promedio - 1er Cuartil

Empresa	\$/HH Presentado	\$/HH ajustado		% ajuste	
		Promedio	1er Cuartil	Promedio	1er Cuartil
6: CHILQUINTA	9.353	6.993	4.815	-25%	-49%
8: EMELCA	15.000	6.993	4.815	-53%	-68%
9: LITORAL	8.484	6.993	4.815	-18%	-43%
10: ENEL Dx	5.942	5.942	4.815	0%	-19%
12: EEC	5.942	5.942	4.815	0%	-19%
13: TIL TIL	13.983	6.993	4.815	-50%	-66%
14: EEPA	8.078	6.993	4.815	-13%	-40%
15: LUZANDES	5.942	5.942	4.815	0%	-19%
18: CGED	6.568	6.568	4.815	0%	-27%
21: COPELAN	4.613	4.613	4.613	0%	0%
22: FRONTEL	7.594	6.993	4.815	-8%	-37%
23: SAESA	7.594	6.993	4.815	-8%	-37%
24: EDELAYSSEN	7.594	6.993	4.815	-8%	-37%
25: EDELMAG	6.950	6.950	4.815	0%	-31%
26: CODINER	4.815	4.815	4.815	0%	0%
28: EDECSA	7.771	6.993	4.815	-10%	-38%

Empresa	\$/HH Presentado	\$/HH ajustado		% ajuste	
		Promedio	1er Cuartil	Promedio	1er Cuartil
29: CEC	3.500	3.500	3.500	0%	0%
31: LUZLINARES	7.718	6.993	4.815	-9%	-38%
32: LUZPARRAL	7.761	6.993	4.815	-10%	-38%
33: COPELEC	3.612	3.612	3.612	0%	0%
34: COELCHA	6.322	6.322	4.815	0%	-24%
35: SOCOEPA	4.257	4.257	4.257	0%	0%
36: COOPREL	4.529	4.529	4.529	0%	0%
39: LUZSORNO	7.594	6.993	4.815	-8%	-37%
40: CRELL	3.305	3.305	3.305	0%	0%
Promedio	6.993				
1er Cuartil	4.815				

En el gráfico siguiente se compara el valor unitario de la HH presentada, respecto de la longitud de los tramos de red subterráneos informados, que supondrían un mayor valor unitario de montaje. Los valores informados no corroboran esta hipótesis, dado que, por un lado, LUZ ANDES presenta la mayor participación de tramos subterráneos, mientras que EMELCA y TIL TIL registran los precios más altos sin disponer de red subterránea.

Gráfico 13: Valor Unitario HH e Instalaciones Subterráneas



Como criterio de ajuste para el valor por HH se consideró el estadígrafo promedio (6.993 \$/HH). En la tabla siguiente se incluyen los ajustes realizados al valor informado por cada empresa.

Tabla 26: Ajuste Valor HH (\$/HH)

Empresa	Presentado	Ajustado	% Ajuste
6: CHILQUINTA	7.493	5.602	-25,2%
6: CHILQUINTA	14.676	10.973	-25,2%
8: EMELCA	15.000	6.993	-53,4%
9: LITORAL	7.028	5.793	-17,6%
9: LITORAL	14.741	12.150	-17,6%
10: ENEL Dx	5.942	5.942	0,0%
12: EEC	5.942	5.942	0,0%
13: TIL TIL	13.983	6.993	-50,0%
14: EEPA	8.078	6.993	-13,4%
15: LUZANDES	5.942	5.942	0,0%
18: CGED	6.568	6.568	0,0%
21: COPELAN	4.613	4.613	0,0%
22: FRONTEL	7.594	6.993	-7,9%
23: SAESA	7.594	6.993	-7,9%
24: EDELAYSEN	7.594	6.993	-7,9%
25: EDELMAG	4.061	4.061	0,0%
25: EDELMAG	4.266	4.266	0,0%
25: EDELMAG	5.047	5.047	0,0%
25: EDELMAG	5.393	5.393	0,0%
25: EDELMAG	6.215	6.215	0,0%
25: EDELMAG	6.571	6.571	0,0%
25: EDELMAG	7.016	7.016	0,0%
25: EDELMAG	7.344	7.344	0,0%
25: EDELMAG	8.543	8.543	0,0%
25: EDELMAG	9.217	9.217	0,0%
25: EDELMAG	10.625	10.625	0,0%
26: CODINER	4.815	4.815	0,0%
28: EDECSA	7.238	6.513	-10,0%
28: EDECSA	14.843	13.356	-10,0%
29: CEC	3.500	3.500	0,0%
31: LUZLINARES	7.718	6.993	-9,4%
32: LUZPARRAL	7.761	6.993	-9,9%
33: COPELEC	3.612	3.612	0,0%
34: COELCHA	6.322	6.322	0,0%
35: SOCOEPA	4.257	4.257	0,0%
36: COOPREL	4.529	4.529	0,0%
39: LUZOSORNO	7.594	6.993	-7,9%
40: CRELL	3.305	3.305	0,0%

4.2. Cantidad de HH

La metodología aplicada en la revisión de la cantidad de HH por cada CUDN depende del Tipo de Instalación, de la siguiente forma:

- Metodología 1: Se comparó los valores presentados por las empresas para un mismo CUDN, eliminando u homologando a CUDN similares los valores que se encuentren manifiestamente fuera del rango de análisis, para luego determinar los valores Promedio y del Primer Cuartil. En algunos casos se realizaron agrupaciones de CUDN, según las características que resultaron relevantes en la determinación de la cantidad de HH requeridas.
- Metodología 2: El procedimiento aplicado en este caso consideró las siguientes etapas:
 - Eliminación de los registros fuera de rango
 - Determinación de las características relevantes para la determinación de la suma del Valor Unitario y Montaje, según los valores presentados por las empresas, y agrupación de los CUDN por código según dichas características.
 - Para calcular el valor promedio y del primer cuartil de cada CUDN reducido, se sustituyó el valor de la HH presentada por el valor de la HH por empresa ya fijada en el numeral anterior, manteniéndose la cantidad de HH y valor unitario presentados.
 - Elección del estadígrafo (valor promedio o 1er Cuartil) para cada Tipo de Instalación.
 - Para ajustarse a los campos solicitados en el Plan de Cuentas de VNR, se calculó la cantidad de HH y valor unitario de cada CUDN, de modo de obtener para cada CUDN como máximo el valor unitario + montaje el del estadígrafo escogido para su correspondiente CUDN reducido.
 - El detalle del ajuste de los valores de cada CUDN, según el estadígrafo escogido, se realiza en el siguiente orden:
 - Valor por HH: Fijado en el numeral anterior por empresa
 - Cantidad de HH: Se escoge el valor mínimo entre:
 - Informado por la empresa
 - Cuociente entre el estadígrafo escogido de Valor Unitario + Montaje y el Valor por HH fijado por empresa.
 - Valor Unitario: Diferencia entre el estadígrafo escogido y el producto del valor y cantidad de HH indicadas anteriormente.

En la tabla siguiente se resumen los escenarios considerados para cada una de las categorías de instalaciones.

Tabla 27: Escenarios y Estadígrafo Escogidos Cantidad HH

Categoría	Escenario	Estadígrafo
A. Empalmes	Sin Agrupar	Promedio
B. Cámaras	Agrupación por Código	Promedio
C. Conductores	Agrupación por Código	Promedio
D. Canalizaciones	Agrupación por Empresa	Promedio
E. Estructuras Portantes	Agrupación por Código	Promedio
F. Estructuras Subestaciones	Sin Agrupar	Promedio
G. Bóvedas y Obras Civiles	Sin Agrupar	Promedio
H. Estructuras Equipos	Sin Agrupar	Promedio
I. Estructuras Varios	Sin Agrupar	Promedio
J. Bajadas	Sin Agrupar	Promedio
K. TomaTierra	Sin Agrupar	Promedio
M. Medidores	Sin Agrupar. Tope 8 HH.	Promedio
N. Enmalles	Sin Agrupar	Promedio
P. Postes	Sin Agrupar. Alturas homologadas	Promedio
Q. Equipos Eléctricos	Sin Agrupar. Con Tope	Promedio
S. Transformadores de Distribución	Sin Agrupar	Promedio
T. Tirantes	Sin Agrupar	Promedio

En todos los casos revisados, se eliminaron los registros con valores fuera de rango de forma previa al cálculo del estadígrafo seleccionado. A continuación, se incluye el detalle del análisis para las categorías con escenarios agrupados.

4.2.1. Conductores

Para todos los CUDN se utilizaron las secciones de conductores homologadas en la revisión del Valor Unitario. A continuación, se agruparon los campos indicados en la tabla siguiente, para la determinación del Promedio del Escenario Agrupación por Código.

Tabla 28: Agrupación CUDN Cantidad de HH

Campo	E2	E3: Cu	E3: Al
Aislación	D-G; P-E-L-M-X	D-U; P-E-G-M	D-P; G-X
Construcción	A-E; C-G	F-E; C-G	A-E

MEGA RED Ingenieros Ltda.

Alfredo Barros Errázuriz 1954 Of. 702 - Providencia - Santiago

Tel: (02) - 24410155 Fax: (02) - 24410157

www.mega-red.cl

4.2.2. Equipos Eléctricos

Para cada Tipo General, se definió una cantidad tope de HH, correspondiente al valor medio + desviación estándar, ajustándose a este valor los registros que lo sobrepasan. La excepción se registra en el “Equipo Concentrador de medida clientes”, donde se utilizó el valor medio, por registrar una alta desviación estándar ocasionada por valores fuera de rango informados por CGE. En la tabla siguiente se muestra la cantidad de HH tope definida para cada Tipo General.

Tabla 29: Cantidad HH Tope Equipos Eléctricos

Tipo General	Tope	Promedio	DesvEst	Empresa Ajuste
A Desconectadores Fusibles	17,6	8,4	9,1	6, 18, 31, 32, 33
B Desconectadores cuchillo	60,3	23,0	37,2	10, 18
C Seccionalizadores	26,7	13,5	13,2	18, 21, 25
D Reconectador	50,8	27,2	23,7	18, 22, 23, 26, 34, 39
E Interruptor en aceite	41,7	21,5	20,3	18, 22, 23
F Interruptor en vacío	43,7	21,6	22,1	22, 23, 39
G Regulador	121,2	72,2	49,0	6, 10, 15, 18
H Equipo concentrador de medida clientes	33,8	33,8	118,8	18, 33, 34. 18 fuera de rango
I Interruptor SF6	72,5	34,8	37,8	6, 18
J Barra Pedestal	31,8	19,4	12,4	18
K Barra Derivación	40,6	28,9	11,7	
L Equipo Medida Variables de la Red	25,8	18,9	6,9	
M Interruptor Termomagnético	15,1	7,6	7,6	10, 12, 18, 22, 23, 39
N Banco de condensadores (con controlador)	54,3	31,8	22,5	9, 10, 12, 15, 18, 25
O Banco de condensadores (sin controlador)	32,0	12,5	19,6	8, 25, 26, 33
P Juego de Pararrayos	10,9	5,7	5,3	10, 12, 15, 21
Q Portafusible Subterráneo Derivación	19,2	10,6	8,6	6
R Juego de desconectadores lámina	11,2	9,6	1,6	
S Portafusible Subterráneo Serie	14,9	8,3	6,5	6
T Detector de Fallas	6,3	5,2	1,1	
W Codos Operables sin fusible	19,1	19,1	0,0	
X Desconectadores Fusibles encapsulados NH	10,5	6,8	3,8	6, 9, 28
Z Autotransformador	94,0	56,7	37,3	22, 23, 31, 32, 39

A continuación, se determinó para cada CUDN el valor promedio y el del primer cuartil, ajustándose en cada escenario la cantidad de HH al valor correspondiente, en caso de ser superior a éste.

4.2.3. Cámaras, Canalizaciones, Bóvedas – Obras Civiles

En este caso, no todas las empresas presentan la información desagregada en Valor Unitario y Montaje, por lo que la revisión se realizó para estos 2 aspectos en conjunto.

Respecto del Valor Unitario y Montaje presentados, estos totalizan 212.941 MM\$ para las Cámaras, 190.729 MM\$ para las Canalizaciones y 32.953 MM\$ para las Bóvedas y OOCC. En los gráficos siguientes se muestra la distribución, según los atributos incluidos en los CUDN, para cada una de estas categorías de elementos.

MEGA RED Ingenieros Ltda.

Alfredo Barros Errázuriz 1954 Of. 702 – Providencia – Santiago

Tel: (02) – 24410155 Fax: (02) – 24410157

www.mega-red.cl

Gráfico 14: Distribución VU + MO Presentado Cámaras

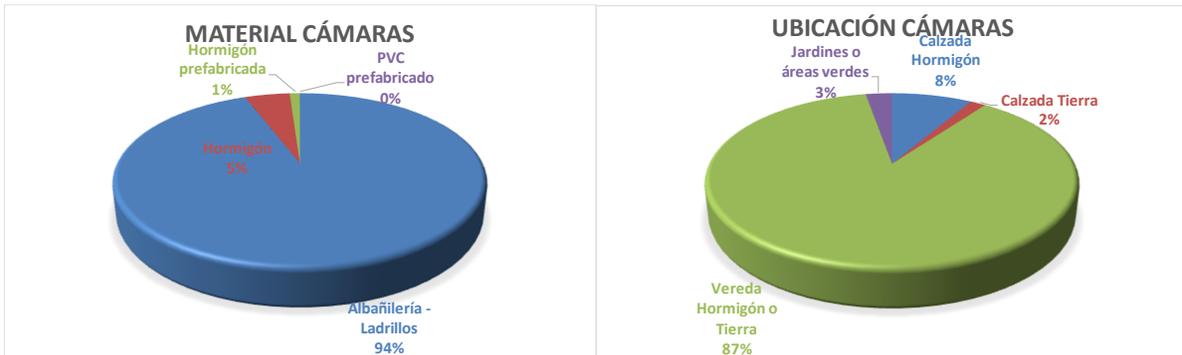


Gráfico 15: Distribución VU + MO Presentado Canalizaciones

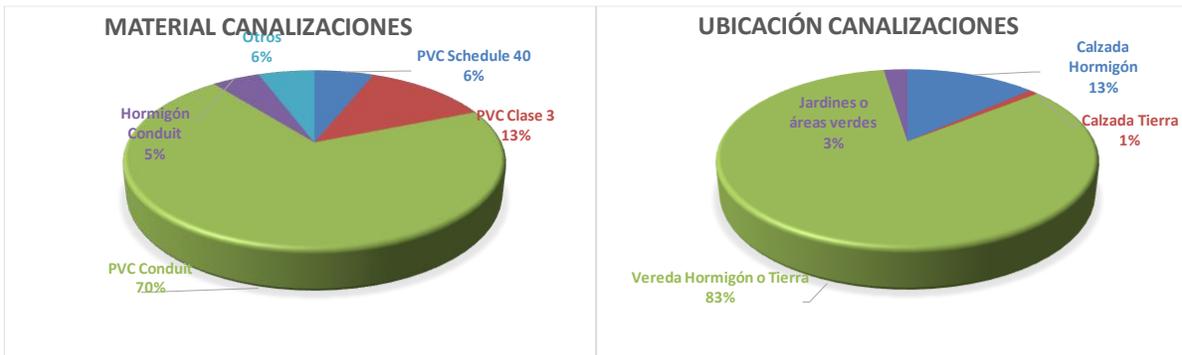


Gráfico 16: Distribución VU + MO Presentado Bóvedas y Obras Civiles



De la información recibida, CGE entrega precios diferenciados por comuna para un mismo CUDN. En el análisis, se consideró por separado las comunas pertenecientes a cada una de las ex empresas EMEL Norte.

En la tabla siguiente se muestran los campos agrupados para la determinación del estadígrafo Promedio en cada caso.

Tabla 30: Campos Agrupados

Instalación	Campos Agrupados
Cámaras	Ubicación (D-V)
Canalizaciones	Ubicación (E-J) Material (A-G-J) Tipo Protección (A-B) Diámetro (eliminado)
Bóvedas y OOC	Sin Agrupar

4.2.3.1. Estructuras Portantes

El análisis se realizó por separado para cada categoría de Característica Primaria. A continuación, se muestran los campos agrupados para la determinación del Estadígrafo Promedio del escenario Agrupación por Código.

Tabla 31: Agrupación CUDN Estructuras Portantes Cantidad de HH

Cantidad HH	Arranque	Doble Circuito	Paso	Remate
Nº FASES				4 - 5 - 6
TENSIÓN		Eliminado	A - C	
TIPO AISLACIÓN TENSIÓN	A - G y B - C	Eliminado	A - G y C - L	C - F y G - L
CANTIDAD AISLADORES TENSIÓN				
TIPO AISLACIÓN SOPORTE	C - H - J - L	Eliminado	C - J - K , D - L y E - H	
CANTIDAD AISLADORES SOPORTE				
TIPO		B - C	A - B	A - B
MATERIAL CRUCETA	F - X			
LARGO CRUCETA		Eliminado	A - B	
CARACTERÍSTICA SECUNDARIA		F - I	A - E	E - F
CARACTERÍSTICA Terciaria	1 - 2 y 3 - 5	Eliminado	1 - 2	

4.3. Resultados Aplicación Criterios de Ajuste Montaje

Tabla 32: Montaje Presentado (MM\$). Parte 1.⁶

Empresa	A. Empalmes	C. Conductores	E. Estructuras Portantes	F. Estructuras Subestaciones	H. Estructuras Equipos	I. Estructuras Varias	J. Bajadas	K. Toma Tierra
CHILQUINTA	448	16.258	12.371	652	89	715	77	3.853
EMELCA	-	-	36	-	-	-	-	-
LITORAL	40	1.576	1.178	93	7	3	7	374
ENEL Dx	-	27.350	5.138	928	91	5.220	1.252	1.260
EEC	-	385	88	9	1	102	5	20
TIL TIL	127	155	472	79	55	-	-	-
EPA	445	766	272	50	-	173	-	108
LUZ ANDES	-	35	4	1	0	5	4	2
CGED	1.331	65.439	25.246	3.115	953	7.744	1.546	31.113
COPELAN	1.493	1.603	2.262	366	154	3	-	414
FRONTEL	-	23.912	9.753	994	-	21	100	2.749
SAESA	-	23.526	9.165	1.016	-	236	318	2.740
EDELAYSEN	-	2.330	1.138	85	-	-	-	307
EDELMAG	-	1.205	567	251	107	-	-	116
CODINER	0	1.095	2.248	436	466	-	-	-
EDECSA	74	826	821	57	14	2	1	160
CEC	38	475	267	32	56	-	-	116
LUZ LINARES	5	3.313	2.595	105	172	-	-	909
LUZ PARRAL	343	3.802	2.589	128	187	-	-	917
COPELEC	712	8	5.504	899	4	6	-	631
COELCHA	214	1.353	2.096	-	-	-	-	288
SOCOEPA	-	620	438	188	49	-	-	25
COOPREL	-	282	343	22	-	-	-	211
LUZ OSORNO	-	3.173	1.386	276	-	-	-	349
CRELL	-	1.330	1.193	-	66	-	-	331
Total	5.271	180.819	87.169	9.782	2.471	14.231	3.310	46.992

⁶ Corresponde a la valorización del inventario aprobado por SEC con los precios presentados por las empresas para los CUDN correctos. (efecto precio)

Tabla 33: Montaje Presentado (MM\$). Parte 2.⁷

Empresa	M. Medidores	N. Enmalles	P. Postes	Q. Equipos Eléctricos	S. Transformadores de Distribución	T. Tirantes	Total
CHILQUINTA	5.609	-	19.530	3.423	1.689	6.567	71.279
EMELCA	-	-	514	-	-	-	550
LITORAL	79	-	2.219	163	184	703	6.624
ENEL Dx	-	36	17.120	4.322	7.036	5.376	75.129
EEC	-	1	364	39	74	117	1.205
TIL TIL	147	-	663	1.657	54	31	3.442
EPA	104	-	1.085	83	84	481	3.650
LUZ ANDES	-	-	46	3	7	3	110
CGED	17.896	378	95.254	6.598	6.505	32.753	295.872
COPELAN	207	-	2.475	482	185	871	10.515
FRONTEL	1.139	32	30.165	1.413	1.149	8.701	80.129
SAESA	2.696	28	23.790	1.560	1.321	6.947	73.343
EDELAYSEN	168	4	2.935	134	99	684	7.885
EDELMAG	570	6	1.496	125	81	439	4.964
CODINER	11	-	1.943	85	80	429	6.794
EDECSA	60	-	901	99	88	325	3.426
CEC	11	-	502	30	2	162	1.691
LUZ LINARES	14	-	3.683	577	217	1.167	12.756
LUZ PARRAL	186	-	3.744	686	253	1.273	14.108
COPELEC	565	-	4.752	421	-	1.634	15.136
COELCHA	-	-	2.572	99	52	944	7.619
SOCOEPA	-	-	1.034	8	125	4	2.491
COOPREL	11	-	239	65	81	62	1.315
LUZ OSORNO	78	0	3.213	356	267	821	9.920
CRELL	6	-	1.054	55	425	325	4.787
Total	29.557	485	221.293	22.485	20.060	70.816	714.740

⁷ Corresponde a la valorización del inventario aprobado por SEC con los precios presentados por las empresas para los CUDN correctos. (efecto precio)

Tabla 34: Montaje Ajustado (MM\$). Parte 1.

Empresa	A. Empalmes	C. Conductores	E. Estructuras Portantes	F. Estructuras Subestaciones	H. Estructuras Equipos	I. Estructuras Varias	J. Bajadas	K. Toma Tierra
CHILQUINTA	331	10.685	8.239	487	52	462	58	1.837
EMELCA	-	-	17	-	-	-	-	-
LITORAL	27	1.126	766	76	5	2	5	301
ENEL Dx	-	24.335	5.127	928	91	4.670	1.175	1.260
EEC	-	346	88	9	1	92	5	20
TIL TIL	24	77	236	39	28	-	-	-
EPA	385	663	235	44	-	146	-	93
LUZ ANDES	-	33	4	1	0	5	4	2
CGED	1.308	60.870	21.890	2.663	676	6.802	1.015	25.377
COPELAN	809	1.545	1.664	327	109	2	-	344
FRONTEL	-	21.391	8.898	915	-	13	54	2.531
SAESA	-	20.708	8.331	936	-	175	175	2.523
EDELAYSEN	-	2.089	1.036	78	-	-	-	283
EDELMAG	-	1.175	527	246	106	-	-	116
CODINER	0	1.089	1.298	436	363	-	-	-
EDECSA	65	673	622	50	11	2	1	84
CEC	38	352	261	32	31	-	-	108
LUZ LINARES	4	2.558	1.906	94	144	-	-	820
LUZ PARRAL	281	2.930	1.907	114	145	-	-	823
COPELEC	351	8	5.198	676	4	4	-	264
COELCHA	158	1.347	1.998	-	-	-	-	218
SOCOEPA	-	620	438	169	49	-	-	23
COOPREL	-	282	333	22	-	-	-	211
LUZ OSORNO	-	2.895	1.267	255	-	-	-	322
CRELL	-	904	1.106	-	65	-	-	292
Total	3.782	158.702	73.393	8.596	1.880	12.375	2.492	37.852

Tabla 35: Montaje Ajustado (MM\$). Parte 2.

Empresa	M. Medidores	N. Enmalles	P. Postes	Q. Equipos Eléctricos	S. Transformadores de Distribución	T. Tirantes	Total
CHILQUINTA	3.078	-	14.217	2.466	1.247	4.268	47.426
EMELCA	-	-	240	-	-	-	256
LITORAL	56	-	1.596	131	140	504	4.737
ENEL Dx	-	35	17.120	4.143	7.005	5.349	71.238
EEC	-	1	364	36	74	115	1.151
TIL TIL	50	-	326	287	27	9	1.103
EPA	90	-	939	72	73	337	3.076
LUZ ANDES	-	-	23	3	7	3	84
CGED	14.243	357	87.903	5.345	5.018	26.488	259.955
COPELAN	203	-	2.459	397	185	767	8.811
FRONTEL	1.049	30	27.777	1.295	1.058	8.012	73.022
SAESA	2.483	25	21.907	1.430	1.217	6.397	66.306
EDELAYSEN	155	4	2.702	124	91	630	7.192
EDELMAG	488	4	1.468	123	80	422	4.755
CODINER	11	-	1.933	82	80	400	5.693
EDECSA	50	-	757	88	78	248	2.728
CEC	11	-	501	30	2	140	1.506
LUZ LINARES	8	-	3.202	464	193	888	10.282
LUZ PARRAL	146	-	3.225	560	221	960	11.312
COPELEC	186	-	4.687	293	-	1.556	13.227
COELCHA	-	-	2.565	96	52	908	7.341
SOCOPEA	-	-	1.033	8	125	4	2.468
COOPREL	11	-	239	65	81	62	1.305
LUZ OSORNO	72	0	2.959	324	246	756	9.095
CRELL	6	-	1.045	53	279	325	4.076
Total	22.393	456	201.185	17.913	17.579	59.547	618.147

Tabla 36: Ajuste Montaje (%). Parte 1.

Empresa	A. Empalmes	C. Conductores	E. Estructuras Portantes	F. Estructuras Subestaciones	H. Estructuras Equipos	I. Estructuras Varias	J. Bajadas	K. Toma Tierra
CHILQUINTA	-26,1%	-34,3%	-33,4%	-25,2%	-41,5%	-35,4%	-25,2%	-52,3%
EMELCA	0,0%	0,0%	-53,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
LITORAL	-30,6%	-28,5%	-35,0%	-17,6%	-35,5%	-17,6%	-17,6%	-19,6%
ENEL Dx	0,0%	-11,0%	-0,2%	0,0%	0,0%	-10,5%	-6,1%	0,0%
EEC	0,0%	-10,1%	-0,2%	0,0%	0,0%	-10,3%	-3,4%	0,0%
TIL TIL	-80,9%	-50,4%	-50,0%	-50,0%	-50,0%	0,0%	0,0%	0,0%
EPA	-13,4%	-13,4%	-13,5%	-13,4%	0,0%	-15,7%	0,0%	-13,4%
LUZ ANDES	0,0%	-4,4%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,1%	-2,0%	0,0%
CGED	-1,7%	-7,0%	-13,3%	-14,5%	-29,1%	-12,2%	-34,3%	-18,4%
COPELAN	-45,8%	-3,6%	-26,4%	-10,7%	-28,9%	-32,5%	0,0%	-16,7%
FRONTEL	0,0%	-10,5%	-8,8%	-7,9%	0,0%	-38,0%	-46,2%	-7,9%
SAESA	0,0%	-12,0%	-9,1%	-7,9%	0,0%	-25,9%	-44,9%	-7,9%
EDELAYSEN	0,0%	-10,4%	-9,0%	-7,9%	0,0%	0,0%	0,0%	-7,9%
EDELMAG	0,0%	-2,5%	-7,2%	-2,2%	-1,3%	0,0%	0,0%	0,0%
CODINER	0,0%	-0,5%	-42,2%	0,0%	-22,0%	0,0%	0,0%	0,0%
EDECSA	-12,0%	-18,5%	-24,2%	-11,6%	-20,2%	-10,2%	-10,0%	-47,3%
CEC	-0,1%	-25,9%	-2,3%	0,0%	-44,4%	0,0%	0,0%	-7,1%
LUZ LINARES	-20,2%	-22,8%	-26,5%	-11,1%	-16,2%	0,0%	0,0%	-9,7%
LUZ PARRAL	-18,0%	-22,9%	-26,3%	-11,1%	-22,2%	0,0%	0,0%	-10,2%
COPELEC	-50,6%	0,0%	-5,5%	-24,8%	0,0%	-34,6%	0,0%	-58,2%
COELCHA	-26,5%	-0,4%	-4,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-24,4%
SOCOEPA	0,0%	0,0%	-0,1%	-9,9%	-0,7%	0,0%	0,0%	-6,9%
COOPREL	0,0%	0,0%	-2,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
LUZ OSORNO	0,0%	-8,8%	-8,6%	-7,9%	0,0%	0,0%	0,0%	-7,9%
CRELL	0,0%	-32,0%	-7,3%	0,0%	-1,3%	0,0%	0,0%	-11,7%
Total	-28,2%	-12,2%	-15,8%	-12,1%	-23,9%	-13,0%	-24,7%	-19,5%

Tabla 37: Ajuste Montaje (%). Parte 2.

Empresa	M. Medidores	N. Enmalles	P. Postes	Q. Equipos Eléctricos	S. Transformadores de Distribución	T. Tirantes	Total
CHILQUINTA	-45,1%	0,0%	-27,2%	-28,0%	-26,2%	-35,0%	-33,5%
EMELCA	0,0%	0,0%	-53,4%	0,0%	0,0%	0,0%	-53,4%
LITORAL	-29,1%	0,0%	-28,1%	-19,7%	-23,5%	-28,2%	-28,5%
ENEL Dx	0,0%	-2,9%	0,0%	-4,1%	-0,4%	-0,5%	-5,2%
EEC	0,0%	-2,6%	0,0%	-6,8%	0,0%	-1,4%	-4,5%
TIL TIL	-66,3%	0,0%	-50,9%	-82,7%	-50,0%	-71,3%	-67,9%
EPA	-13,5%	0,0%	-13,4%	-13,4%	-13,4%	-29,9%	-15,7%
LUZ ANDES	0,0%	0,0%	-50,4%	-19,9%	0,0%	0,0%	-23,3%
CGED	-20,4%	-5,6%	-7,7%	-19,0%	-22,9%	-19,1%	-12,1%
COPELAN	-1,8%	0,0%	-0,7%	-17,6%	0,0%	-11,9%	-16,2%
FRONTEL	-7,9%	-7,9%	-7,9%	-8,4%	-7,9%	-7,9%	-8,9%
SAESA	-7,9%	-7,9%	-7,9%	-8,4%	-7,9%	-7,9%	-9,6%
EDELAYSÉN	-7,9%	-7,9%	-7,9%	-8,0%	-7,9%	-7,9%	-8,8%
EDELMAG	-14,4%	-26,4%	-1,8%	-1,8%	-1,0%	-3,8%	-4,2%
CODINER	-0,1%	0,0%	-0,5%	-4,3%	-0,1%	-6,8%	-16,2%
EDECESA	-17,2%	0,0%	-15,9%	-11,4%	-11,5%	-23,8%	-20,4%
CEC	0,0%	0,0%	-0,2%	0,0%	0,0%	-13,6%	-10,9%
LUZ LINARES	-44,9%	0,0%	-13,0%	-19,6%	-11,2%	-23,9%	-19,4%
LUZ PARRAL	-21,5%	0,0%	-13,9%	-18,5%	-12,7%	-24,6%	-19,8%
COPELEC	-67,1%	0,0%	-1,4%	-30,5%	0,0%	-4,8%	-12,6%
COELCHA	0,0%	0,0%	-0,3%	-3,6%	0,0%	-3,9%	-3,6%
SOCOEPA	0,0%	0,0%	-0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,9%
COOPREL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,8%
LUZ OSORNO	-7,9%	-7,9%	-7,9%	-9,0%	-7,9%	-7,9%	-8,3%
CRELL	0,0%	0,0%	-0,9%	-3,5%	-34,5%	0,0%	-14,8%
Total	-24,2%	-5,9%	-9,1%	-20,3%	-12,4%	-15,9%	-13,5%

