



Índice Capítulo 8

8. Presupuesto del Sistema de Control.....	8.1
8.1 Presupuesto de RTU de Subestaciones.....	8.1
8.2 Presupuesto de Protecciones y Armarios	8.3
8.3 Presupuesto Hardware de Sala de Control	8.3
8.4 Presupuesto de Comunicaciones.....	8.4
8.4.1 Switches de Subestaciones y del Centro de Control.....	8.4
8.4.2 Red de Fibra Óptica	8.5
8.4.3 Red de Radio.....	8.5
8.4.4 Red de PLC	8.6
8.5 Presupuesto de Licencias.....	8.7
8.6 Resumen Presupuesto Sistema de Control.....	8.7



8. Presupuesto del Sistema de Control

Para realizar el presupuesto de todo el Sistema de Control a implantar se divide el proyecto en los siguientes puntos que a continuación detallarán los precios de cada uno de los componentes tanto hardware como software que forman este sistema.

8.1 Presupuesto de RTU de Subestaciones

El listado de los precios de las RTU por cada subestación se incluye a continuación individualizada para cada una de ellas. Es necesario indicar que el precio de cada una de ellas no es el mismo debido a que el número de tarjetas a insertar en cada RTU es distinto según las necesidades de cada subestación o de los materiales adicionales necesarios que incorporan, tales como cableado, puertos adicionales para conexión con dispositivos de campo, etc.

Subestación	Precio Saitel 2000DP	GPS 35 Garmin	GP2500-SC41	Total Remota
SE Selva Alegre (41)	3.915,00 €	200,00 €	1.200,00 €	5.315,00 €
SE Santa Rosa (37)	3.371,00 €	200,00 €	1.200,00 €	4.771,00 €
SE Norte (38) y Olímpico (1)	4.305,00 €	200,00 €	1.200,00 €	5.705,00 €
SE Vicentina (39) y Diez Nueva (32)	4.151,00 €	200,00 €	1.200,00 €	5.551,00 €
SE San Rafael (27)	4.148,00 €	200,00 €	1.200,00 €	5.548,00 €
SE Pérez Guerrero (53)	3.225,00 €	200,00 €	1.200,00 €	4.625,00 €
SE San Roque (7)	4.301,00 €	200,00 €	1.200,00 €	5.701,00 €
SE Barrionuevo (3)	4.694,00 €	200,00 €	1.200,00 €	6.094,00 €
SE Chimbacalle (4)	4.694,00 €	200,00 €	1.200,00 €	6.094,00 €
SE El Quinche (58)	3.502,00 €	200,00 €	1.200,00 €	4.902,00 €
SE Machachi (34)	3.502,00 €	200,00 €	1.200,00 €	4.902,00 €
SE Guanpolo Hidráulica (84)	3.068,00 €	200,00 €	1.200,00 €	4.468,00 €
SE Guanpolo Térmica (82)	3.895,00 €	200,00 €	1.200,00 €	5.295,00 €
SE Cumbayá (80)	2.673,00 €	200,00 €	1.200,00 €	4.073,00 €



8.- Presupuesto del Sistema de Control

SE Sur (20) y Luluncoto (2)	3.615,00 €	200,00 €	1.200,00 €	5.015,00 €
SE Nayón (86)	2.109,00 €	200,00 €	1.200,00 €	3.509,00 €
SE Andalucía (17)	4.388,00 €	200,00 €	1.200,00 €	5.788,00 €
SE Iñaquito (28)	4.508,00 €	200,00 €	1.200,00 €	5.908,00 €
SE Escuela Sucre (6)	3.502,00 €	200,00 €	1.200,00 €	4.902,00 €
SE La Marín (8)	4.388,00 €	200,00 €	1.200,00 €	5.788,00 €
SE Nuevo Aeropuerto (40)	3.135,00 €	200,00 €	1.200,00 €	4.535,00 €
SE Los Bancos (49)	4.091,00 €	200,00 €	1.200,00 €	5.491,00 €
SE Pomasqui (57)	1.350,00 €	-	1.200,00 €	2.550,00 €
SE Cotacallao (19)	1.170,00 €	-	1.200,00 €	2.370,00 €
SE Cristianía (18)	300,00 €	-	1.200,00 €	1.500,00 €
SE Rio Coca (16)	600,00 €	-	1.200,00 €	1.800,00 €
SE El Bosque (15)	690,00 €	-	1.200,00 €	1.890,00 €
SE Epiclachima (21)	990,00 €	-	1.200,00 €	2.190,00 €
SE Eugenio Espejo (59)	390,00 €	-	1.200,00 €	1.590,00 €
SE Tumbaco (36)	90,00 €	-	1.200,00 €	1.290,00 €
SE Sangolqui (55)	510,00 €	-	1.200,00 €	1.710,00 €
SE Carolina (24)	4.694,00 €	200,00 €	1.200,00 €	6.094,00 €
SE La Floresta (12)	2.633,00 €	200,00 €	1.200,00 €	4.033,00 €
SE Diez Vieja (10)	4.001,00 €	200,00 €	1.200,00 €	5.401,00 €
SE Miraflores (9)	3.502,00 €	200,00 €	1.200,00 €	4.902,00 €
SE Belisario Quevedo (11)	3.502,00 €	200,00 €	1.200,00 €	4.902,00 €

Tabla 8.1 – Remotas Saitel 2000DP



Las subestaciones coloreadas de color amarillo son aquellas que poseen una RTU marca ELIOP y que no se han de sustituir, sino tan solo integrar al nuevo Sistema SCADA. Indicar que no llevan incorporado el GPS 35 Garmin, pues ya llevaban uno anteriormente incorporado, aunque sí se les incorpora e integra una pantalla táctil en el frontal, tal y como se hace con el resto.

Respecto a las remotas Saitel 100SM, se estima el precio total de todas las que se han propuesto, pues en este caso son todas iguales, al ser dispositivos con un número determinado de señales:

Descripción	Unidades	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
Saitel 100SM	27	170,00 €	4.590,00 €

Tabla 8.2 – Remotas Saitel 100SM

8.2 Presupuesto de Protecciones y Armarios

Los armarios donde se instalarán las protecciones y las distintas protecciones que son necesarias instalar para cumplir con los requisitos para llevar a cabo el proyecto son:

Descripción	Unidades	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
Armario 2000x800x600	68	5.500,00 €	374.000,00 €
REL 511	4	6.500,00 €	26.000,00 €
REF 545	64	5.000,00 €	320.000,00 €
REF 541	41	4.000,00 €	164.000,00 €

Tabla 8.3 – Armarios y Protecciones

8.3 Presupuesto Hardware de Sala de Control

La Sala de Control está compuesta por el hardware especificado en la siguiente tabla. Hay que indicar que se incluye en el mismo todos los ordenadores portátiles a instalar en cada una de las subestaciones:



Descripción	Unidades	Precio Unitario (€)	Precio TOTAL (€)
Servidor HP rx2620 SCADA RealTime + DMS + Histórico	2	19.000,00 €	38.000,00 €
Almacenamiento Compartido MSA 1000	1	15.000,00 €	15.000,00 €
WorkStation xw4200	4	1.000,00 €	4.000,00 €
Monitores 3x Samsung SyncMaster 213 TFT 21"	12	600,00 €	7.200,00 €
Portátil NX7010	36	1.200,00 €	43.200,00 €
Impresoras color HP LaserJet 3500	2	350,00 €	700,00 €
Impresoras HP BN LaserJet 4250	3	400,00 €	1.200,00 €
GPS Ledi Network SE	1	2.000,00 €	2.000,00 €
UPS COMET Extreme 12 KVA	1	3.700,00 €	3.700,00 €

Tabla 8.4 – Hardware Sala de Control

8.4 Presupuesto de Comunicaciones

Las comunicaciones las podemos dividir en los siguientes subsistemas para la determinación del presupuesto de este Sistema de Control.

8.4.1 Switches de Subestaciones y del Centro de Control

Agrupamos en un mismo ítem los precios desglosados de cada uno de los tipos de switches propuestos tanto para cada una de las subestaciones, como para el Centro de Control:



Descripción	Unidades	Precio Unitario	Precio TOTAL
Switch RSG2100 incluyendo fuente de alimentación, un (1) kit de montaje en rack de 19"	8	4.500,00 €	36.000,00 €
Switch FastIron Edge X424 premium (PREM)	2	6.500,00 €	13.000,00 €
Centro de Control: Switch FastIron Edge X424 premium (PREM)	2	6.500,00 €	13.000,00 €

Tabla 8.5 – Relación de Switches

8.4.2 Red de Fibra Óptica

Los elementos que componen la red de fibra óptica se pueden desglosar en:

Descripción	Unidades	Precio Unitario	Precio TOTAL
Fibra Óptica ADSS monomodo de 24 hilos	24.300	3,00 €	72.900,00 €
ODF 24 puertos st	18	1.200,00 €	21.600,00 €
Patch cord monomodo ST -ST duplex 5 metros	36	50,00 €	1.800,00 €
Pigtail ST monomodo	432	2,00 €	864,00 €
Herrajes y elementos de montaje	1	20.000,00 €	20.000,00 €

Tabla 8.6 – Red Fibra Óptica

8.4.3 Red de Radio

En este caso la Red de Radio está formada por los siguientes elementos, tanto principales como varios elementos supletorios necesarios para la instalación de antenas y demás dispositivos secundarios utilizados en este tipo de comunicaciones:



Descripción	Unidades	Precio Unitario	Precio TOTAL
Receptor Inalámbrico 10 MHz (5700AP)	7	1.100,00 €	7.700,00 €
Módulo micro de administración de cluster (070CK)	2	400,00 €	800,00 €
Unidad suscriptor 10 MHz con reflector (5700 SMRF)	11	600,00 €	6.600,00 €
Unidad de Backhaul de 5,7 GHz, 40 Mbps con plato reflector	6	800,00 €	4.800,00 €
Supresor de picos	18	250,00 €	4.500,00 €
Metro de Torre templada	36	150,00 €	5.400,00 €
Mástil instalación antena	8	200,00 €	1.600,00 €

Tabla 8.7 – Red de Radio

8.4.4 Red de PLC

Por último, para este tipo de red de comunicaciones se tiene:

Descripción	Unidades	Precio Unitario	Precio TOTAL
Onda Portadora	2	7.500,00 €	15.000,00 €
Dispositivos Universales de Acoplamiento	4	500,00 €	2.000,00 €
Capacidades de Acoplamiento	4	1.000,00 €	4.000,00 €
Bobinas de Bloqueo	4	1.000,00 €	4.000,00 €

Tabla 8.8 – Red de PLC



8.5 Presupuesto de Licencias

En cuanto a las licencias necesarias para los distintos equipos hardware que gobernarán el Sistema de Control a implantar para la red de distribución y subtransmisión de la Empresa Distribuidora, se encuentran:

Descripción	Número	Precio Unitario (€)	Precio TOTAL (€)
Licencias XOS	3	2.400,00 €	7.200,00 €
CMX+XIS (Hot)	1	15.000,00 €	15.000,00 €
CMX+XIS (Standby)	1	3.000,00 €	3.000,00 €
PC OMS	1	2.400,00 €	2.400,00 €
My OASyS	36	1.200,00 €	43.200,00 €
DMS básico + func específicas	1	140.000,00 €	140.000,00 €
Licencia ICCP Unix	1	2.500,00 €	2.500,00 €
Microsoft 2003 (puesto operación)	4	400,00 €	1.600,00 €

Tabla 8.9 – Desglose de Licencias

8.6 Resumen Presupuesto Sistema de Control

Como resumen de todo lo anterior, se muestra a continuación una tabla resumen de todas las distintas partidas consideradas para calcular un presupuesto del sistema propuesto:



Concepto	Precio
Saitel 2000DP	156.202,00 €
Saitel 100SM	4.590,00 €
Armarios y Protecciones	884.000,00 €
Sala de Control	115.000,00 €
Comunicaciones	235.564,00 €
Licencias	214.900,00 €
TOTAL	1.610.256,00 €

Tabla 8.10 – Tabla Resumen

Por tanto, el presupuesto total de los equipos y licencias considerados en este proyecto se eleva a **1,610,256.00 €**. Hay que hacer notar que no se han considerado otros costes asociados a un proyecto de este tipo como podrían ser los recursos humanos a emplear o otros tipos de costes tales como transportes de materiales y de personas participantes, así como de cualquier tipo de trámite administrativo y/o financiero, costes estos siempre asociados a cualquier tipo de proyecto que se lleve a cabo en la realidad, y que se han omitido en este caso por tratarse de un trabajo académico, en el que pierde su importancia el valorarlos.