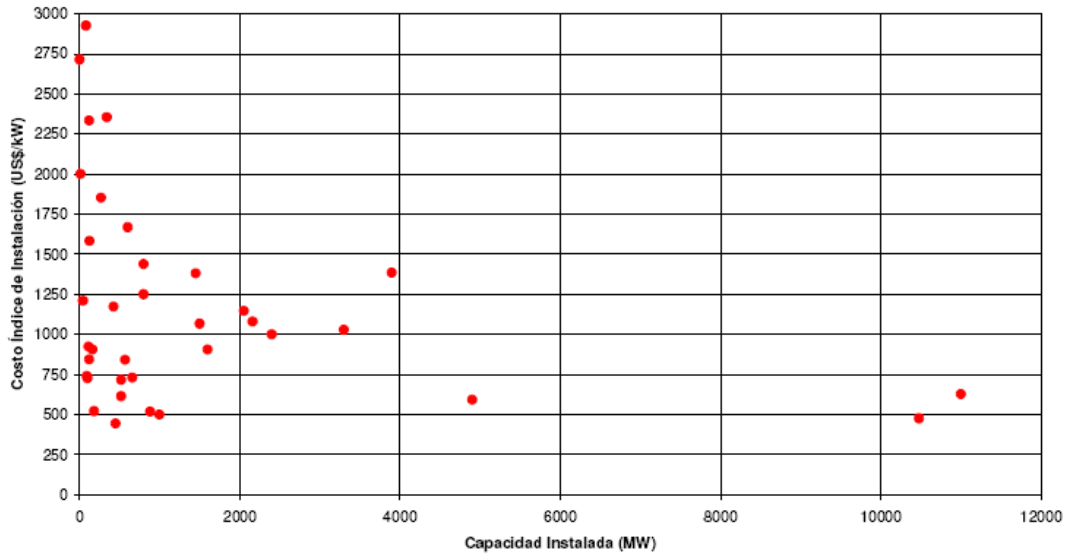
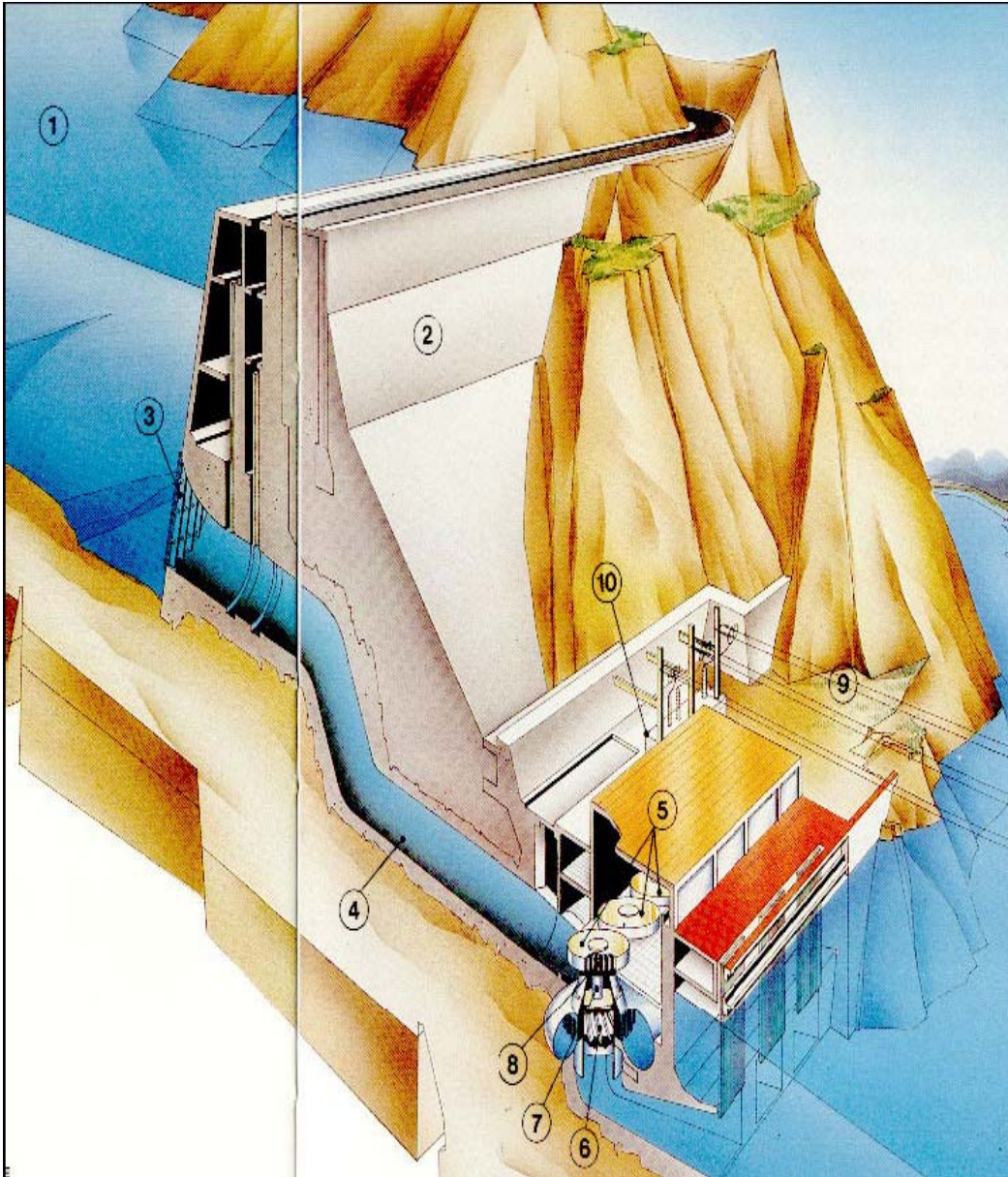


RELACIÓN ENTRE LA CAPACIDAD INSTALADA Y EL COSTO ÍNDICE DE INSTALACIÓN DE PLANTAS HIDROELECTRICAS: Rango 0-12000 MW





COSTOS DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES

Planta típica	Capacidad	Denominación	%Estudios e investigaciones
Pico central	5 kW	P5	7.0%
Micro central	50 kW	M50	5.0%
Mini central	500Kw	M500o	2.0%
Mini central baja caída	500Kw	M500b	2.0%
Pequeña central (PCH)	10MW	PCH	1.0%
Central200	200 MW	C 200	0.5%
Central600	600 MW	C 600	0.5%

COSTO TUNEL SIN BLINDAJE CENTRAL DE 200 MW

Conducción Subterránea Sin blindaje D : 6.12m	Unidad	C. Unitario USD	Cantidad	C. Total USD/m
Excavaciones subterráneas	m ³	70.0	33.44	2,340
Concreto convencional	m ³	145.0	0.9	133
Tratamiento superficial	m ²	36.5	25.35	925
Acero de refuerzo(Malla)	m ²	8.8	6.12	54
Varios	%	5%	3,453	173
TOTAL				3,625

COSTO TUNEL BLINDADO CENTRAL DE 200 MW

Conducción Blindada D _{ext} : 6.12m - D _{int} : 5.3m	Unidad	C. Unitario USD	Cantidad	C. Total USD/m
Excavaciones subterráneas	m ³	70.0	33.44	2,340
Concreto empotramiento	m ³	220	11.4	2,502
Concreto convencional	m ³	145.0	0.9	133
Tratamiento superficial	m ²	36.5	25.35	925
Acero de refuerzo(Malla)	m ²	8.8	6.12	54
Acero para blindaje	Ton	2500	3.92	9,803
Varios	%	5%	15,758	788
TOTAL				16,546

COSTO TUNEL SIN BLINDAJE CENTRAL DE 600 MW

Conducción Subterránea sin blindaje (D: 8.3m)	Unidad	C. Unitario USD	Cantidad	C. Total USD/m
Excavaciones subterráneas	m3	70	61.50	4,305
Concreto convencional	m3	145.0	1.2	181
Tratamiento superficial	m2	36.5	34.38	1,255
Acero de refuerzo(Malla)	m2	8.8	8.30	73
Varios	%	5%	5,813	291
TOTAL				6,104

COSTO TUNEL SIN BLINDAJE CENTRAL DE 600 MW

Conducción Blindada (D _{ext} : 8m , D _{int} : 7.3m)	Unidad	C. Unitario USD	Cantidad	C. Total USD/m
Excavaciones subterráneas	m3	70.0	57.13	3,999
Concreto empotramiento	m3	220	15.3	3,361
Concreto convencional	m3	145.0	1.2	174
Tratamiento superficial	m2	36.5	33.13	1,209
Acero de refuerzo(Malla)	m2	8.8	8.00	70
Acero para blindaje	Ton	2500	5.40	13,502
Varios	%	5%	22,317	1,116
TOTAL				23,432

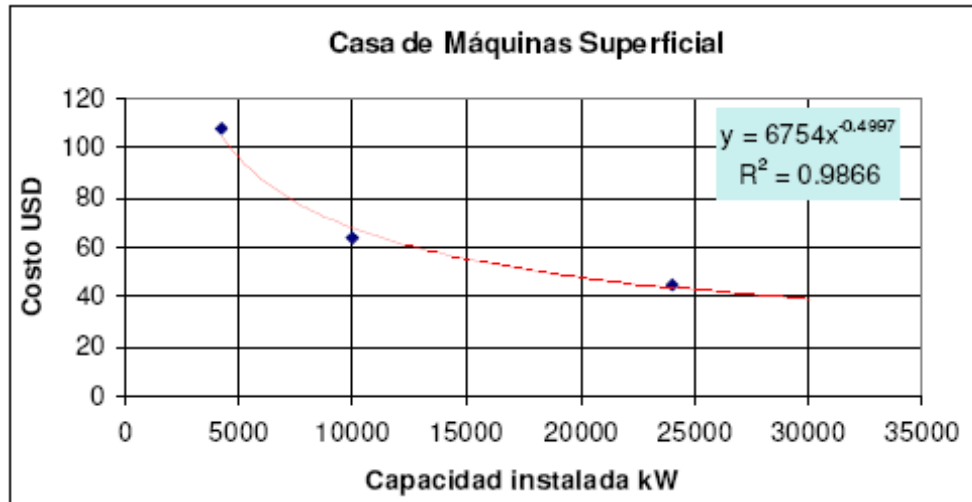
ANALISIS DE LA CASA DE MÁQUINAS DE 200 MW

Central Hidroeléctrica 200 MW	Unidad	Cantidad	C. Unitario USD	C. Total USD
Excavaciones subterráneas	m3	70.0	50,000	3,500,000
Concreto convencional	m3	250.0	10,000	2,500,000
Acero de refuerzo	t	1300.0	750	975,000
Tratamiento superficial	%	20%	6,975,000	1,395,000
Varios	%	15%	6,975,000	1,046,250
TOTAL				9,416,250

ANALISIS DE LA CASA DE MÁQUINAS DE 600 MW

Central Hidroeléctrica 600 MW	Unidad	Cantidad	C. Unitario USD	C. Total USD
Excavaciones subterráneas	m3	70.0	120,000	8,400,000
Concreto convencional	m3	250.0	32,000	8,000,000
Acero de refuerzo	t	1300.0	1,600	2,080,000
Tratamiento superficial	%	20%	18,480,000	3,696,000
Varios	%	10%	18,480,000	1,848,000
TOTAL				24,024,000

ANALISIS DE LA CASA DE MÁQUINAS PARA PCH's



COSTO DE LA DESCARGA PCH

PCH 10 MW	Unidad	Cantidad	C. Unitario USD	C. Total USD
Excavacion	m ³	36.5	6	219.0
Concreto	m ³	2.2	162	356.4
Refuerzo	Kg	136.0	1.00	136.0
Drenaje	SG	1	84.8	84.8
TOTAL				796.2

COSTO DE EQUIPOS EN FUNCIÓN DE LA CAPACIDAD
(Generador, Auxiliares y equipos hidromecánicos)

Caudal (m ³ /s)	Salto neto (m)	Potencia (kW)	Costo de capital (USD/kW)
0,021	30	5	1695
0,10	60	50	1042
15,6	4	500	452
1,0	60	500	446
12,5	100	10000	319
100	250	200000	259
375	200	600000	227

DESAGREGACIÓN

Potencia (kW)	Costo de capital equipos de generación (USD/kW)	Costo de capital equipos auxiliares (USD/kW)	Costo de capital equipos hidromecánicos (USD/kW)
5	1533	82	80
50	943	50	49
500	409	22	21
500	403	22	21
10000	191	81	47
200000	158	62	39
600000	138	54	35

COSTOS AMBIENTALES

Escenario	Costos Preoperativos	Costos Operativos
Hidroeléctricas		
Mínimo	1.00%	
Medio	1.75%	0.06%
Máximo	3.00%	
Térmicas a Carbón		
Medio	0.44%	0.15%
Térmicas a Gas		
Medio	0.60%	0.14%

COSTOS POR INGENIERÍA
(Diseño, administración técnica y ambiental)

Planta típica	Potencia	%Ingeniería
Pico central	5 kW	20%
Micro central	50 kW	15%
Mini central	500Kw	12%
Mini central baja caída	500Kw	12%
PCH	10MW	12%
Central 200 MW	200 MW	12%
Central 600 MW	600 MW	7%

Costos imprevistos:

Construcción 12% (Como % Obras civiles e infraestructura)

Equipos: 5% (% del total de costos de Equipos)

COSTOS FINANCIEROS
(Tasa 9%)

Período de Construcción (años)	Costo financiero
0.5	1.9%
1	4.2%
2	9.1%
3	14.3%
4	19.8%
5	25.7%

Costos Operativos AOM

Referencia (Upme 2005)