

000021

5 COSTOS VARIABLES DE CENTRALES TERMICAS

5.1 COSTOS DE COMBUSTIBLES

Para cada combustible líquido se consideró el menor precio entre el de referencia calculado por el OSINERGMIN y el del mercado interno (PETROPERU). Los precios utilizados se muestran en el Cuadro No 5.1.

**Cuadro No 5.1
PRECIO BASE COMBUSTIBLES LIQUIDOS DEL SEIN**

Lugar	Combustible	PETROPER U	Precios de Referencia Ponderados	PRECIO UTILIZADO		
		S//Gln ⁽¹⁾ EX-PLANTA	S//Gln ⁽¹⁾ EX-PLANTA	S//Gln ⁽¹⁾ EX-PLANTA	US\$/Gln ⁽²⁾	US\$/Barril
Lima (Callao)	Diesel N° 2	7.71	7.72	7.71	2.766	116.19
	Residual N° 6	5.21	5.36	5.21	1.869	78.51
	Residual N° 500	5.15	5.24	5.15	1.848	77.61
Chimbote	Diesel N° 2	7.81	7.82	7.81	2.802	117.70
Trujillo (Salaverry)	Diesel N° 2	7.75	7.76	7.75	2.781	116.79
	Residual N° 6	5.29	5.43	5.29	1.898	79.72
Chiclayo (Eten)	Diesel N° 2	7.72	7.73	7.72	2.770	116.34
Piura (Talara)	Diesel N° 2	7.66	7.67	7.66	2.748	115.44
	Residual N° 6	5.22	5.36	5.22	1.873	78.67
Arequipa (Mollendo)	Diesel N° 2	7.82	7.83	7.82	2.806	117.85
	Residual N° 500	5.22	5.31	5.22	1.873	78.67
Moquegua (Ilo)	Diesel N° 2	7.82	7.83	7.82	2.806	117.85
	Residual N° 6	5.29	5.43	5.29	1.898	79.72

Incluye ISC a los combustibles Diesel y Residual
1 barril = 42 galones.

Se ha incluido el Impuesto Selectivo al Consumo a los combustibles Diesel 2 Residual 6 y Residual 500 vigente desde octubre de 2010, de acuerdo a lo indicado en el Decreto Supremo N° 126-2008-EF.

Así mismo se ha considerado en la exoneración de dicho impuesto para las centrales ubicadas en la zona de selva.

000022

Cuadro No 5.2
PRECIOS EX-PLANTA LOCALES DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS

LUGAR	Diesel N° 2 (US\$/Ton)	Residual N° 6 (US\$/Ton)	Residual N° 500 (US\$/Ton)
Lima (Callao)	851.7		502.8
Chimbote	862.8		
Trujillo (Salaverry)	856.1	525.5	
Chiclayo (Eten)	852.8		
Piura (Talara)	846.2	518.5	
Arequipa (Mollendo)	863.9		509.7
Moquegua (Ilo)	863.9	525.5	

El precio de carbón utilizado en la C.T. de Ilo 2 es de 95.65 US\$/Ton, y es el Precio de Referencia calculado por el OSINERGMIN (vigente desde el 05.10.2010), de acuerdo con el "Procedimiento para la Determinación de los Precios de Referencia de Energéticos usados en Generación Eléctrica". Se adiciona el ISC al carbón a partir del año 2011 de acuerdo al D.S. 211-2007 -EF equivalente a 70 soles/TM

Para las centrales que operen con gas natural, se tomará como precio del mercado interno para los fines a que se refiere el inciso c) del Artículo 124° del Reglamento; lo dispuesto en el Artículo 6° del Decreto Supremo N° 016-2000-EM, y sus modificatorias, de la siguiente manera:

- Para las centrales que operan con gas natural de Camisea, el precio se determinó tomando como referencia el precio efectivamente pagado del gas de Camisea mas el 90% del costo del transporte y de la distribución, según corresponda.
- Para centrales que utilizan gas natural procedente de otras fuentes distintas a Camisea, se consideró el precio único que se obtiene como resultado del procedimiento N° 31 C del COES, teniendo como límite superior el valor que resulta del procedimiento establecido por el OSINERGMIN "Procedimiento para la Determinación del Precio Límite Superior del Gas Natural para el Cálculo de las Tarifas en Barra".

En el Anexo E, se adjunta los precios de gas natural actualizados al 5.10.2010.

El Cuadro 5.3 incluye el precio del gas natural para las centrales térmicas que consumen gas de Camisea.

**Cuadro No 5.3
PRECIO DEL GAS NATURAL CENTRALES CAMISEA**

DESCRIPCION	UNIDAD	Ventanilla	Santa Rosa	Chilca	Kallpa	Mollendo	Calana	Santa Rosa 2	Las flores	Termochilca
Precio Boca de pozo	US\$/MMBTU	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Factor A: Por Cantidad Diaria Contractual (1)		0.9600	0.9600	0.9600	0.9600	0.9700	0.9600	0.9600	0.9600	0.9600
Factor B: Por Take or Pay 80% (2)		0.9500	0.9500	0.9500	0.9500	0.9500	0.9500	0.9500	0.9500	0.9500
Factor por descuento promocional (3)		0.9500	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Precio Boca de Pozo	US\$/MMBTU	0.8684	0.9120	0.9120	0.9120	0.9215	0.9491	0.9120	0.9120	0.9120
Factor de Actualización (Ene-2010) (4)		1.5709	1.5709	1.5709	1.5709	1.5709	1.5709	1.5709	1.5709	1.5709
Precio Boca de Pozo actualizado (contrato Generador - Productor)	US\$/MMBTU	1.3610	1.4327	1.4327	1.4327	1.4476	1.4909	1.4327	1.4327	1.4327
Precio Boca de Pozo actualizado (contrato Estado - Productor) - 2010	US\$/MMBTU	1.5709	1.5709	1.5709	1.5709	1.5709	1.5709	1.5709	1.5709	1.5709
Precio Boca de Pozo actualizado	US\$/MMBTU	1.3610	1.4327	1.4327	1.4327	1.4476	1.4909	1.4327	1.4871	1.4327
Precio Base Transporte (OSINERG)	US\$/millar m³	31.4384	31.4384	31.4384	31.4384	31.4384	31.4384	31.4384	31.4384	31.4384
Factor por adelanto del GRP		0.93507	0.93507	0.93507	0.93507	0.93507	0.93507	0.93507	0.93507	0.93507
Factor de ajuste al transporte (PPia / PPIO)		1.1529	1.1529	1.1529	1.1529	1.1529	1.1529	1.1529	1.1529	1.1529
PPio (Ene-2003)		149.8	149.8	149.8	149.8	149.8	149.8	149.8	149.8	149.8
PPia (Ene-2010)		172.7	172.7	172.7	172.7	172.7	172.7	172.7	172.7	172.7
Precio Transporte (OSINERG)	US\$/millar m ³	33.8911	33.8911	33.8911	33.8911	33.8911	33.8911	33.8911	33.8911	33.8911
Factor de conversión	PC/m ³	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467
Poder Calorífico Superior (5)	MBTU/PC	1.08650	1.08070	1.08034	1.08099	1.15741	1.15741	1.08135	1.07894	1.15741
Factor de descuento (solo para tarifas)		0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000
Precio Transporte	US\$/MMBTU	0.7950	0.7992	0.7995	0.7990	0.7462	0.7462	0.7987	0.8833	0.7462
Precio Base Distribución (OSINERG)	US\$/millar m³	5.1755	5.1755	5.1755	5.1755	5.1755	5.1755	5.1755	5.1755	5.1755
Factor por adelanto del GRP		0.92885	0.92885	0.92885	0.92885	0.92885	0.92885	0.92885	0.92885	0.92885
Factor de ajuste al transporte (PPia / PPIO)		1.1529	1.1529	1.1529	1.1529	1.1529	1.1529	1.1529	1.1529	1.1529
PPio (Ene-2003)		149.8	149.8	149.8	149.8	149.8	149.8	149.8	149.8	149.8
PPia (Ene-2010) (6)		172.7	172.7	172.7	172.7	172.7	172.7	172.7	172.7	172.7
Precio Distribución (OSINERG)	US\$/millar m ³	5.5302	5.5302	5.5302	5.5302	5.5302	5.5302	5.5302	5.5302	5.5302
Factor de conversión	PC/m ³	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467	35.31467
Poder Calorífico Superior (5)	MBTU/PC	1.08650	1.08070	1.08034	1.08099	1.15741	1.15741	1.08135	1.07894	1.15741
Factor de descuento (solo para tarifas)		0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000
Precio Distribución	US\$/MMBTU	0.1297	0.1304	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1303	0.1833	0.0000
PRECIO TOTAL (Boca de pozo + Transporte + Distribución)		2.2857	2.3623	2.2322	2.2317	2.1938	2.2371	2.3617	2.5537	2.1789

(1), (2), (3), (4) datos declarados por Pluspetrol en carta PPC-COM-09-0095.

(5) los poderes caloríficos superiores de Ventanilla, Santa Rosa, Chilca y Kallpa, corresponde a los informados por el COES-SINAC, mientras que, Mollendo y Calana son los informados por Pluspetrol en carta PPC-COM-09-0095.

000024

El cuadro 5.4 muestra los valores adoptados de precios de gas natural para centrales térmicas con provisión distinta de Camisea.

Cuadro No 5.4
PRECIO DEL GAS NATURAL DISTINTA DE CAMISEA

Centrales de Generación	Precio Gas Natural (US\$/MMBTU)
C.T. Aguaytia	2.2644
TG1 y TG2 de C.T. Malacas	2.2644
TGN4 de C.T. Malacas	2.2644

5.2 COSTOS VARIABLE NO COMBUSTIBLE

Se efectuó un análisis de las distintas plantas térmicas del sistema con la finalidad de separar los componentes variables y fijos de los costos variables no combustibles. Para ello se consideraron los estándares de mantenimiento recomendados por los fabricantes y los costos unitarios incurridos por las empresas, teniendo en consideración los Procedimientos N° 32 y N° 34 del COES SINAC que fueron aprobados por el MINEM con fecha 19.02.2006.

Los costos variables no combustibles por unidades generadoras utilizados son los vigentes aprobados por el COES SINAC y se muestran en el cuadro No 5.5

000025

Cuadro No 5.5
COSTOS VARIABLES NO COMBUSTIBLES SEIN

Central	CVNC US\$/MWh
Turbo Gas Natural Malacas 1	4.00
Turbo Gas Natural Malacas 2	4.00
Turbo Gas Diesel Malacas 2	4.00
Turbo Gas Natural Malacas 4 A	3.13
Turbo Gas Natural Malacas 4 B	21.60
Turbo Gas de Chimbote	2.70
Turbo Gas de Trujillo	2.70
Turbo Gas de Piura con R6	11.50
Grupos Diesel de Piura	8.76
Grupos Diesel de Chiclayo	8.76
Grupos Diesel de Sullana	9.38
Grupos Diesel de Paíta	9.04
Turbo Gas Natural Santa Rosa UTI-6	7.07
Turbo Gas Natural Santa Rosa WTG (con inyección)	4.10
Turbo Vapor de Shougesa	2.00
G. Diesel Shougesa	7.11
Turbo Gas Natural Aguaytía TG-1	2.69
Turbo Gas Natural Aguaytía TG-2	2.73
G. Diesel Tumbes Nueva 1	11.38
G. Diesel Tumbes Nueva 2	11.26
G. Diesel Pucallpa Wartsila	10.73
Turbo Gas Natural CC TG3 Ventanilla (sin fuego adicional)	3.35
Turbo Gas Natural CC TG3 Ventanilla (con fuego adicional)	3.35
Turbo Gas Natural CC TG4 Ventanilla (sin fuego adicional)	3.35
Turbo Gas Natural CC TG4 Ventanilla (con fuego adicional)	3.35
Turbo Gas Natural Santa Rosa UTI-5 con GN	7.07
Turbo Gas Natural Kallpa TG1	4.00
Turbo Gas Natural Chilca TG1	3.67
Turbo Gas Natural Chilca TG2	3.67
Turbo Gas Natural Chilca TG3	3.41
Turbo Gas Natural Kallpa TG2	4.00
Turbo Gas Natural Kallpa TG3	4.00
Turbo Gas Natural Santa Rosa	4.00
Turbo Gas Natural Las Flores	2.90
Grupos Diesel Emergencia 1	14.40
Turbo Gas Natural El Faro	4.10
Taparachi GD Nº 1 al Nº 4	14.18
Bellavista GD Nº 1 al Nº 2	11.58
Chilina GD Nº 1 y Nº 2	10.81
Chilina Ciclo Combinado	3.53
Chilina TV Nº 2	1.99
Chilina TV Nº 3	1.32
Mollendo I GD	6.22
Mollendo II TG	1.12
Calana GD	10.58
Ilo 1 TV Nº 2	3.27
Ilo 1 TV Nº 3	1.96
Ilo 1 TV Nº 4	1.93
Ilo 1 TG Nº 1	8.00
Ilo 1 TG Nº 2	6.09
Ilo 1 GD Nº 1	11.98
Ilo 2 TV Carbón Nº 1	0.90
GD Calana - GN	4.50
Turbo Gas Natural Mollendo II con GN	5.00

5.3 COSTOS VARIABLES

El Cuadro No 5.6 resume los valores de los costos variables de las unidades de generación térmica del SEIN, incluyendo los correspondientes a las plantas proyectadas.

**Cuadro No 5.6
COSTOS VARIABLES SEIN**

Central	Consumo Específico	Costo del Combustible	CVC US\$/MWh	CVNC US\$/MWh	CVT US\$/MWh
Turbo Gas Natural Malacas 1	16.122	2.2644	36.51	4.00	40.51
Turbo Gas Natural Malacas 2	15.811	2.2644	35.80	4.00	39.80
Turbo Gas Diesel Malacas 2	0.354	851.2	301.31	4.00	305.31
Turbo Gas Natural Malacas 4 A	12.416	2.2644	28.11	3.13	31.25
Turbo Gas Natural Malacas 4 B	13.284	2.2644	30.08	21.60	51.68
Turbo Gas de Chimbote	0.350	868.4	304.13	2.70	306.83
Turbo Gas de Trujillo	0.342	862.3	294.90	2.70	297.60
Turbo Gas de Piura con R6	0.437	596.6	260.73	11.50	272.23
Grupos Diesel de Piura	0.274	596.6	163.48	8.76	172.24
Grupos Diesel de Chiclayo	0.265	589.5	156.22	8.76	164.98
Grupos Diesel de Sullana	0.243	860.1	209.01	9.38	218.39
Grupos Diesel de Paíta	0.248	862.3	213.86	9.04	222.90
Turbo Gas Natural Santa Rosa UTI-6	12.622	2.3623	29.82	7.07	36.89
Turbo Gas Natural Santa Rosa WTG (con inyección)	11.596	2.3623	27.39	4.10	31.49
Turbo Vapor de Shougesa	0.305	517.2	157.76	2.00	159.76
G. Diesel Shougesa	0.220	865.9	190.50	7.11	197.61
Turbo Gas Natural Aguaytia TG-1	11.665	2.2644	26.42	2.69	29.11
Turbo Gas Natural Aguaytia TG-2	11.345	2.2644	25.69	2.73	28.42
G. Diesel Tumbes Nueva 1	0.209	535.8	111.87	11.38	123.25
G. Diesel Tumbes Nueva 2	0.212	535.8	113.48	11.26	124.74
G. Diesel Pucallpa Wartsila	0.231	618.3	142.83	10.73	153.56
Turbo Gas Natural CC TG3 Ventanilla (sin fuego adicional)	6.798	2.2857	15.54	3.35	18.88
Turbo Gas Natural CC TG3 Ventanilla (con fuego adicional)	7.145	2.2857	16.33	3.35	19.68
Turbo Gas Natural CC TG4 Ventanilla (sin fuego adicional)	6.763	2.2857	15.46	3.35	18.80
Turbo Gas Natural CC TG4 Ventanilla (con fuego adicional)	7.038	2.2857	16.09	3.35	19.43
Turbo Gas Natural Santa Rosa UTI-5 con GN	11.877	2.3623	28.06	7.07	35.13
Turbo Gas Natural Kallpa TG1	10.238	2.2317	22.85	4.00	26.85
Turbo Gas Natural Chilca TG1	9.704	2.2322	21.66	3.67	25.33
Turbo Gas Natural Chilca TG2	9.876	2.2322	22.05	3.67	25.71
Turbo Gas Natural Chilca TG3	10.282	2.2322	22.95	3.41	26.37
Turbo Gas Natural Kallpa TG2	10.154	2.2317	22.66	4.00	26.66
Turbo Gas Natural Kallpa TG3	10.081	2.2317	22.50	4.00	26.50
Turbo Gas Natural Santa Rosa	9.879	2.3623	23.34	4.00	27.34
Turbo Gas Natural Las Flores	10.084	2.5537	25.75	2.90	28.65
Grupos Diesel Emergencia 1	0.221	875.0682	193.00	14.40	207.40
Turbo Gas Natural El Faro	0.244	865.9216	211.11	4.10	215.21
Taparachi GD N° 1 al N° 4	0.233	893.1	208.09	14.18	222.27
Bellavista GD N° 1 al N° 2	0.264	894.0	236.00	11.58	247.58
Chilina GD N° 1 y N° 2	0.213	556.9	118.62	10.81	129.43
Chilina Ciclo Combinado	0.278	874.6	243.15	3.53	246.67
Chilina TV N° 2	0.398	521.6	207.60	1.99	209.59
Chilina TV N° 3	0.435	521.6	226.90	1.32	228.22
Mollendo I GD	0.207	512.5	106.09	6.22	112.31
Mollendo II TG	0.264	867.4	229.00	1.12	230.12
Calana GD	0.217	537.7	116.69	10.58	127.27
Ilo 1 TV N° 2	0.319	511.1	163.04	3.27	166.31
Ilo 1 TV N° 3	0.198	464.7	92.00	1.96	93.96
Ilo 1 TV N° 4	0.297	511.1	151.80	1.93	153.73
Ilo 1 TG N° 1	0.271	905.5	245.49	8.00	253.49
Ilo 1 TG N° 2	0.255	905.5	230.91	6.09	237.00
Ilo 1 GD N° 1	0.200	905.5	181.10	11.98	193.08
Ilo 2 TV Carbón N° 1	0.361	95.7	34.53	0.90	35.43
GD Calana - GN	10.426	2.2371	23.32	4.50	27.82
Turbo Gas Natural Mollendo II con GN	13.863	2.1938	30.41	5.00	35.41