



SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVA DEL DESARROLLO DE LA HIDROENERGÍA EN CUBA



INDICE

- **SITUACIÓN ACTUAL DE LA HIDROENERGÍA**
- **PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN DE OPERADORES**
- **PRINCIPALES PCHE**
- **COMPORTAMIENTO DE LA GENERACIÓN HASTA LA FECHA**
- **PRONOSTICO DE GENERACIÓN HASTA DICIEMBRE 2007**
- **PROGRAMA DE PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES PARALIZADAS**
- **PLAN DE INVERSIÓN APROBADO PARA EL 2008**
- **POTENCIAL HIDROENERGETICO**
- **PROGRAMA DE DESARROLLO PARA INCREMENTAR LA POTENCIA INSTALADA**
- **COLABORACION INTERNACIONAL**

SITUACIÓN ACTUAL

El país cuenta con un total de 180 instalaciones hidrogenadoras, de ellas 179 pertenecen a la Empresa de Hidroenergía, distribuidas en 9 provincias y 38 municipios, las cuales por sus rangos de potencia se denominan como Microhidroeléctricas, Minihidroeléctricas y Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCHE), de este total, 149 prestan servicio de energía eléctrica a 8629 viviendas con más de 34990 habitantes en zonas montañosas y rurales de difícil acceso, donde se incluyen además 78 consultorios médicos, 138 escuelas, y otros 188 objetivos económicos y sociales, las restantes 30 hidroeléctricas entregan su energía al Sistema Electroenergético Nacional (SEN), resaltándose por su producción de energía 7 PCHE existentes en operación.



PCHE RIO COROJO-GRANMA



MICRO EL MULO-PINAR DEL RIO

PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN DE OPERADORES

Resultados a alcanzar con la certificación de los operadores:

1. Mayor calidad del servicio prestado.
2. Seguridad de los operadores y los usuarios
3. Mejor cuidado del equipamiento y se prolonga la vida útil de los equipos.
4. Mayor disponibilidad y generación de electricidad.
5. Mejor preparación para enfrentar las eventualidades, ciclón, intensas lluvias, sequía y situación excepcional ante agresión militar.
6. Mayor disciplina y combatividad.

No	UEB	CTDAD OPERADORES	SENCERTIFICADOS	%
1	STGO DE CUBA	76	76	100
2	GRANMA	87	97	111
3	VILLA CLARA	38	43	113
4	GUANTANAMO	114	114	100
5	CIENFUEGOS	39	42	107
6	PINAR DEL RÍO	27	27	100
TOTAL	-	381	399	105

PRINCIPALES INSTALACIONES (PCHE) CONECTADAS AL SEN QUE DEFINEN MAS DEL 85 % DE LA GENERACIÓN

No	NOMBRE DE PCHE	POTENCIA KW	PROVINCIA	MUNICIPIO
1	CM. CESPEDES	1500	STGO DE CUBA	CONTRAMAESTRE
2	COROJO	2000	GRANMA	GUISA
3	RÍO YARA	3000	GRANMA	BARTOLOME MASO
4	GUASO	1800	GUANTANAMO	GUANTANAMO
5	LOS ASIENTOS	500	GUANTANAMO	SAN ANTONIO DEL SUR
6	SAN BLASS	2000	CIENFUEGOS	CUMANAYAGUA
7	CHAMBAS	1040	CIEGO DE AVILA	FLORENCIA
TOTAL		11840		

CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE GENERACIÓN HASTA LA FECHA

No	Provincias	No Obras	Situación		P.Inst. (kW)	Energía, Cierre Septiembre (MWh)		Increm. MWh	% Crecim.	Comb. Ahorrado ton/año	CO ₂ No Emitido Ton	Usuarios		Hab.
			SEN	Aisl.		2006	2007					Viv.	O.E.S	
1	Pinar del Río, UEB	12	7	5	591,2	480,5	541,8	61,3	12,8	114	352	103	8	452
2	Villa Clara, UEB	9	5	4	657	3194,1	3716,4	522,3	16,4	780	2416	107	3	321
	Hidro. Hanabanilla	1	1		43000	37619,0	60823	23204	61,7	17030	39535	0	0	0
3	Cienfuegos, UEB	16	3	13	2850,8	1065,7	556,9	-508,8	-47,7	117	362	729	41	2561
4	Sancti Spíritus	5	0	5	145,5	Inf. V. Clara	Inf. V. Clara	Inf. V. Clara		Inf. V. Clara		62	3	183
5	Ciego de Ávila	1	1	0	1040	Inf. V. Clara	Inf. V. Clara	Inf. V. Clara		Inf. V. Clara		0	0	0
6	Holguín	13	0	13	461,1	Inf.Stgo	Inf.Stgo	Inf.Stgo		Inf.Stgo		268	12	1154
7	Granma, UEB	32	6	26	6394,5	10462,9	11850,1	1387,2	13,3	2489	7703	1990	231	11302
8	Stgo de Cuba, UEB	24	2	22	2893	5845,1	8431,7	2586,6	44,3	1771	5481	2811	100	6448
9	Guantánamo, UEB	67	6	61	4191,2	6183,1	6365	181,9	2,9	1337	4137	2559	131	12569
Total Empresa		179	30	149	19224,3	27231,4	31461,9	4230,5	15,5	6607,0	20450,2	8629	529	34990
Total con Hanabanilla		180	31	149	62224,3	64850,4	92284,9	27434,5	42,3	23637	59985	8629	529	34990

PRONOSTICO DE CIERRE HASTA DICIEMBRE 2007

No	Provincias	No Obras	Situación		P.Inst. (kW)	Energía, Cierre Agosto (MWh)		Increm. MWh	%	Comb. Ahorrado ton/año	CO ₂ , No Emitido Ton	Usuarios		Hab.
			SEN	Aisl.		2006	2007					Crecim.	Viv.	
1	Pinar del Río, UEB	12	7	5	591,2	577,2	643,65	66,45	11,5	135	418	103	8	452
2	Villa Clara, UEB	9	5	4	657	4565,4	4655,5	90,1	2,0	978	3026	107	3	321
	Hidro. Hanabanilla	1	1		43000	40000	84370,2	44370,2	110,9	23624	54841	0	0	0
3	Cienfuegos, UEB	16	3	13	2850,8	1261,6	697,05	-564,55	-44,7	146	453	729	41	2561
4	Sancti Spiritus	5	0	5	145,5	Inf. V. Clara	Inf. V. Clara	Inf. V. Clara		Inf. V. Clara		62	3	183
5	Ciego de Ávila	1	1	0	1040	Inf. V. Clara	Inf. V. Clara	Inf. V. Clara		Inf. V. Clara		0	0	0
6	Holguín	13	0	13	461,1	Inf.Stgo	Inf.Stgo	Inf.Stgo		Inf.Stgo		268	12	1154
7	Granma, UEB	32	6	26	6394,5	15191	15922,8	731,8	4,8	3344	10350	1990	231	11302
8	Stgo de Cuba, UEB	24	2	22	2893	7938,7	11054,8	3116,1	39,3	2322	7186	2811	100	6448
9	Guantánamo, UEB	67	6	61	4191,2	8124,6	8679,7	555,1	6,8	1823	5642	2559	131	12569
Total Empresa		179	30	149	19224,3	37658,5	41653,5	3995	10,6	8747,2	27074,8	8629	529	34990
Total con Hanabanilla		180	31	149	62224,3	77658,5	126023,7	48365,2	62,3	32371	81915	8629	529	34990

PROGRAMA DE PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES PARALIZADAS

En el país en los últimos años año han existido como promedio 50 instalaciones paralizadas afectando a más de 1000 viviendas con otros objetivos económicos y sociales como son, escuelas, consultorios médicos, tiendas, círculos sociales, puntos guarda costas, cooperativas de producción agropecuarias etc.

Esta situación afectaba la disponibilidad del país en más de 5000 kW y consecuente afectación en la generación y el ahorro de combustible.

Para situación de TG la mayor dificultad estaba que el país contaba con una potencia instalada que no podía respaldar la defensa del territorio ante ataque del enemigo.

A partir de esta situación se confecciono un programa de instalaciones paralizadas conectadas al SEN y aisladas, el cual se sigue en chequeo sistemático y por parte de la empresa y semanalmente es chequeado por la ministra

Como resultado hoy tenemos 10 instalaciones paralizadas que se enumeran en la próxima tabla, y que el objetivo es detener la paralizaciones y antes de fin año todas estén trabajando.

PROGRAMA DE PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES PARALIZADAS (AISLADAS)

No	Nombre de la obra	Provincia y Municipio	Fecha paraliz.	Pot. kW	Viv.	O.E.S	Recursos y acciones para la puesta en marcha.	Costo		Fecha Incorp.
					Afect	Afect.		M.P	M.CUC	
1	Batalla de Jobito	Guantanamo El Salvador	3/30/2005	30,0	189	3	Traslado, montaje de estator y revisión técnica de equipamiento electromecánico , pintura tecnológica (4 L verde, 100 L azul, 4 L rojo y 4 L blanco, pintura de vinil (20 L); 40 m de maya perle con 15 purling, alumbrado interior y exterior; instalación eléctrica, sistema de puesta a tierra. Parte eléctrica: 40 postes de 30 pie, conductor cu, ACSR 4000 m, 200 aisladores de polea, 30 perchas, 30 alfiler, 30 tornillo de maquina 51/2x12, 15 varilla de ancla, 15 muerto, 1500 m de acometida, 4 varillas de tierra, 40 m alambre de cobre para aterramiento, 100 breaker de 20 A, 60 m de cable tensor.	1,8	1,5	15-10-07
2	Maya	Guantánamo San A. del Sur	8/30/2006	30,0	103	3	Generador de 12 a 18 kW, 220 V, trifasico, revisión técnica de turbina , 400 m de tubo de PEAD de 200 mm, 50 juntas de goma, 400 tornillos M 12 x 60 mm, 1 m3 de madera, 1 ton de cemento para el tranque,dos válvulas de cuña de 200 mm, 40 m de maya perle con 15 purling, pintura tecnológica (4 L verde, 10 L azul, 4 L rojo y 4 L blanco, pintura de vinil (20 L); alumbrado interior y exterior; instalación eléctrica, sistema de puesta a tierra. Parte eléctrica: 8 postes de 30 pie, 4000 m de conductor CU, ACSR, 60 aisladores de polea, 10 perchas, 15 alfiler, 20 tornillo de maquina 51/2x12, 5 varilla de ancla, 5 muerto, 600 m de acometida, 2 varillas de tierra, 200 m alambre de cobre para aterramiento, 50 breaker de 15 A, 40 m de cable tensor.	7,32	6,1	30-10-07
3	Cinco Rancho	Granma Baltolome Masó	5/7/2005	8,0	16	2	Revisión técnica de turbina , 1000 m de tubo de PEAD de 200 mm, dos válvulas de cuña de 200 mm, piso de la instalación 30 m2, 60 m de maya perle con 15 purling, pintura tecnológica (8 L verde, 8 L azul, 2 L rojo y 2 L negro, pintura de vinil (40 L); alumbrado interior y exterior; instalación eléctrica, sistema de puesta a tierra. Parte eléctrica: 2500 m de conductor CU, ACSR, 90 aisladores de polea, 90 perchas, 90 alfiler, 90 tornillo de maquina 51/2x12, 25 varilla de ancla, 520 m de acometida, 250 m cable tensor, 45 postes de 30 pie.	19,2	17,5	5-11-07
4	Los Negritos	Guantánamo Guantánamo	9/12/1998	12,0	7	0	Generador de 12 kW con panel, 220 V, trifasico, revisión técnica de turbina , 1800 m de tubo de PEAD de 200 mm, 2 ton de cemento para el tranque, pintura tecnológica (4 L verde, 5 L azul, 4 L rojo y 4 L blanco, pintura de vinil (20 L); alumbrado interior y exterior; instalación eléctrica, sistema de puesta a tierra. Parte eléctrica: 12 postes de 30 pie, 4200 m de conductor CU, ACSR, 50 aisladores de polea, 20 perchas, 20 alfiler, 20 tornillo de maquina 51/2x12, 4 varilla de ancla, 4 muerto, 600 m de acometida, 2 varillas de tierra, 20 m alambre de cobre para aterramiento, 40 breaker de 15 A, 40 m de cable tensor.	40,0	27,2	15-12-07
SUBTOTAL				80,0	315	8		68,3	52,3	

PROGRAMA DE PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES PARALIZADAS (CONECTADAS AL SEN)

No	Nombre de la obra	Provincia y Municipio	Fecha paraliz.	Pot. kW	Viv.	O.E.S	Causas Paralización	Acciones para la puesta en marcha.	Costo M CUC	Inicio Rehab.	Fecha Terminación
					Afect	Afect.					
1	Canaria I	Granma Guisa	11/11/2006	70,4	SEN	SEN	Compuerta averiada, 1,3 km de conductor ACSR 70mm	Reparación de compuerta metálica de fondo. Construcción de 1,3 km de conductor ACSR 70 mm.	12,0	5/2/2007	20-12-07
2	Canaria II	Granma Guisa	11/11/2006	48,0	SEN	SEN	Compuerta averiada, generador averiado y reparación civil	Reparación de compuerta metálica de fondo e instalación de nuevo generador y puesta en marcha.	2,5	7/2/2007	20-12-07
3	Vicana	Granma Media Luna	2/17/2006	36,0	SEN	SEN	Falta de líneas eléctricas y comunicaciones	Se construyo las lineas electricas, falta adquisición de equipo de comunicación y financiamiento para su optimo estado técnico.	2,2	8/10/2007	25-9-07
4	Jagueyón	Guantánamo El Salvador	12/5/2001	55,0	SEN	SEN	Afectado el banco de transf, tiene filtraciones en el tranque	Instalar un nuevo equipamiento electromecánico y reparación del tranque.	13,0	8/26/2007	15-10-07
5	Loma de la Cruz	Stgo de Cuba Stgo de Cuba	4/16/2005	320,0	SEN	SEN	Equipamiento averiado	Montaje de válvula de cierre rapido, eléctro válvula de cuña de 500 mm, rodete M. Banki.	96,0	9/1/2007	4-11-07
	Loma de la Cruz con 160 kW						Válvula de cuña averiada y cable de fuerza dañado.	Montaje de electroválvula de cuña de 500 mm, de dos transformadores de 75 Kva.	18,0		
6	San Blas	Cienfuegos, Cumanayagua	7/16/2006	2000,0	SEN	SEN	Generador Quemado	Enrollado de generador, prueba y puesta en marcha.	40,0	8/15/2007	24-12-07
SUBTOTAL				2411,0	0	0			169		

PLAN DE INVERSIONES APROBADO PARA EL 2008

NOMBRE DE LA INVERSIÓN	POTENCIA kW	COSTO TOTAL	COSTO MCUC
1- LAS NUEVAS	80.0	125.0	40.0
2- PCHE BARAGUA	1400	1030.0	129.6
3- CUATRO PCHE DE LAS 21	6360	36072.4	7234.1
4- PROYECTO GUASO	400	574.8	77.8
5- REHABILITACIÓN 4 MINI	465	3700.4	1292.4
6- INTERCONEXIÓN GUAMA	1600	7901.2	4135.0
TOTAL	10305	49404	12908,9

TOTAL HIDROENERGÍA EN MCUC

EFFECTIVO		CREDITO
CUENTA UNICA	PNUD	
7741.1	77.8	5090.0

POTENCIA A INSTALAR EN 2008 POR PLAN

NOMBRE DE LA INVERSIÓN

**POTENCIA
kW**

1- LAS NUEVAS

80.0

2- TERMINACIÓN 4 PCHE EN CONSTRUCCIÓN

7560

5- REHABILITACIÓN 4 MINI CON EQUIPAMIENTO EN CUBA

465

TOTAL

8105

POTENCIAL HIDROENERGÉTICO

- El resultado del estudio realizado hasta la fecha, determino que en las presas existentes es posible construir 220 instalaciones hidrogeneradoras, con una generación media anual de 210 GWh, de estos 220 sitios se profundizo en el estudio de 21 PCHE con una potencia a instalar de 30.12 MW.
- En los cierres estudiado a filo de agua y en presas a construir se estima se puedan instalar una potencia de 218 MW con una generación anual de 1000 GWh.
- La suma total de ambos aprovechamiento suma una potencia de 500 MW a instalar y una generación promedio anual de 1800 GWh, equivalente a 500 000 ton de fuel oil comparado con la generación en las termoeléctricas y de 420 000 ton de diesel, comparado con la generación de los grupos electrógenos y por este concepto se dejan de emitir a la atmósfera 1 300 000 ton de CO₂.

PROGRAMA DE DESARROLLO PERPECTIVO PARA INCREMENTAR LA POTENCIA INSTALADA

Potencia instalada (acumulado MW)	2007	2008	2020	2022	2025
	62	70	80	100	120
Crecimiento (%)	27	13	14	25	20

Generación bruta anual (MWh)	2007	2008	2010	2022	2025
	125000	164125	203325	293425	392675
Crecimiento (%)	43	31	24	44	34

Volumen de hidrocarburos dejado de utilizar (Ton)	2007	2008	2010	2022	2025
	26250	34466	42698,3	61619	82461,8

Cantidad de CO2 que se deja de emitir a la atmósfera (Ton)	2007	2008	2010	2022	2025
	81250	106681	132161	190726	255239

ACTUALIZACIÓN DE EFTE DE 21 PCHE PARA INCREMENTAR

LA POTENCIA A 100 MW

INSTALACIÓN	PROVINCIA	POT. INST. KW	GENERAC. ANUAL DE ELECTRICIDAD MWh	AHORRO DE COMBUSTIBLE		REDUCCIÓN DE CO ₂ QUE SE DEJA DE EMITIR A LA ATMOSFERA		FINANCIAMIENTO QUE SE REQUIERE	TIEMPO DE RECUPERACIÓN
				TON	CUC	TON	CUC	CUC	AÑOS
Alacranes	Villa Clara	3000	13300	2660	1596000	8645	102011	3893600	2,4
Minerva	Villa Clara	1460	3000	600	360000	1950	23010	1887020	5,2
Lebrijes	S. Spíritus	1260	3000	600	360000	1950	23010	2338610	6,5
Jimaguayú	Camagüey	800	3000	600	360000	1950	23010	1549970	4,3
Abreus	Cienfuegos	500	2600	520	312000	1690	19942	1011490	3,2
Juventud	P. del Río	900	4000	800	480000	2600	30680	1748180	3,6
La Paila	P. del Río	800	3600	720	432000	2340	27612	1631600	3,8
Tuinicú	S. Spíritus	640	2600	520	312000	1690	19942	828080	2,7
Los Palacios	P. del Río	600	3100	620	372000	2015	23777	777200	2,1
Jaibo	Guantánamo	900	2300	460	276000	1495	17641	1206500	4,4
La Felicidad	S. Spíritus	800	2000	400	240000	1300	15340	1074000	4,5
Najasa I	Camagüey	500	1400	280	168000	910	10738	1235120	7,4
Najasa II	Camagüey	750	3200	640	384000	2080	24544	1235120	3,2
Porvenir	Camagüey	600	1700	340	204000	1105	13039	1082480	5,3
Pedroso	La Habana	800	2500	500	300000	1625	19175	1031600	3,4
La Yaya	Guantánamo	500	1000	200	120000	650	7670	703000	5,9
Mampostón	La Habana	1250	3000	600	360000	1950	23010	1604000	4,5
Subtotal		16060	55300	11060	6636000	35945	424151	24837570	3,7

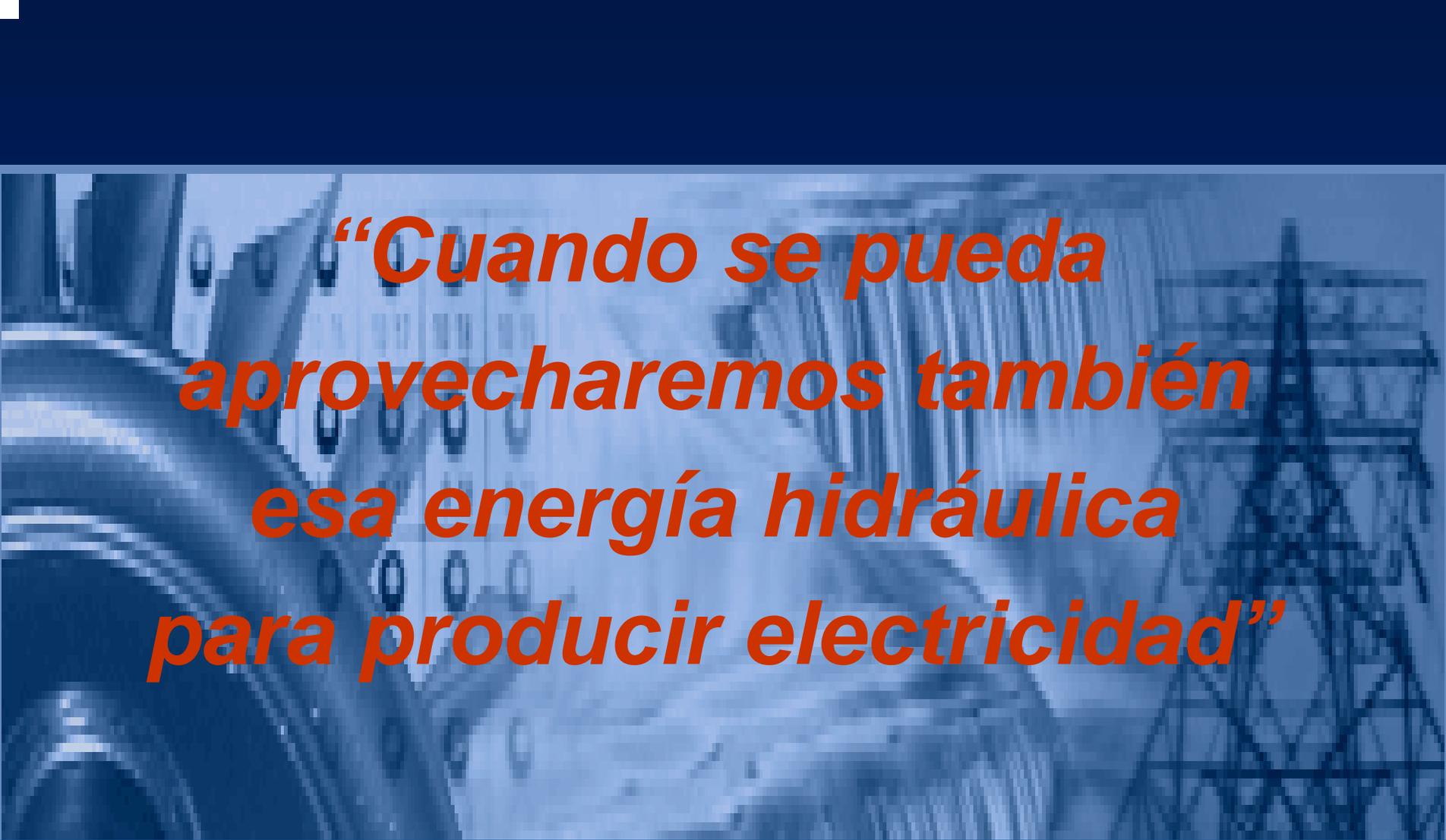
PROGRAMA DE LAS 21 PCHE PARA INCREMENTAR LA POTENCIA INSTALADA A 100 MW

INSTALACIÓN	PROVINCIA	POT. INST. KW	GENERAC. ANUAL DE ELECTRICIDAD MWh	AHORRO DE COMBUSTIBLE		REDUCCIÓN DE CO2 QUE SE DEJA DE EMITIR A LA ATMOSFERA		FINANCIAMIENTO QUE SE REQUIERE CUC	TIEMPO DE RECUPERACIÓN AÑOS
				TON	CUC	TON	CUC		
Peladeros I	Stgo de Cuba	5000	26000	5200	3120000	16900	199420	6735030	2,2
Peladeros II	Stgo de Cuba	5000	26000	5200	3120000	16900	199420	6735030	2,2
Guamá Norte	Granma	3000	13000	2600	1560000	8450	99710	4634000	3,0
Guamá	Stgo de Cuba	1100	8000	1600	960000	5200	61360	1598516	1,7
Subtotal	-	14100	73000	14600	8760000	47450	559910	19702576	2,2
Total	-	30160	128300	25660	15396000	83395	984061	44540146	2,9



PRINCIPALES PAISES CON VINCULOS DE COLABORACION INTERNACIONAL

1. VENEZUELA
2. COLOMBIA
3. GUATEMALA
4. HONDURAS
5. BRASIL
6. ECUADOR
7. AUSTRIA
8. BULGARIA
9. GUINEA
10. HAITI
11. CHINA
12. RUSIA



***“Cuando se pueda
aprovecharemos también
esa energía hidráulica
para producir electricidad”***



FIN

