

## CIRCULAR N° 6 - ANEXO

Modificar el Pliego de Condiciones, con el siguiente texto:

### Referencias:

- Texto eliminado: en negrita, subrayado y tachado. Ej: ~~tubo de aspiración~~.
- Texto modificado o adicionado: en negrita y subrayado. Ej: tubo de aspiración.

## VOLUMEN I - PARTE C - ANEXO V - HOJAS DE DATOS

i. Página 3. Se efectúa las siguientes correcciones:

DOCUMENTO ORIGINAL								
Salto Neto (m)	Valor de Restitución (m)	Porcentaje respecto a la potencia máxima **	Potencia en la turbina* (kW) (P)	Caudal turbina esperado (m <sup>3</sup> /s)	Factor de Ponderación (R)	Eficiencia de Turbina (E) (%)	Producto R x E (%)	Producto P x <del>E</del> (%)
9,5		100			0,012			
14,7		100			0,288			
16,5		100			0,1			
Rendimiento Ponderado (100 %) Suma de los productos (R) x (E)								=
Potencia Ponderada (100 %) Suma de los productos (P) x <del>(E)</del>								
Salto Neto (m)	Valor de Restitución (m)	Porcentaje respecto a la potencia máxima **	Potencia en la turbina* (kW) (P)	Caudal turbina esperado (m <sup>3</sup> /s)	Factor de Ponderación (R)	Eficiencia de Turbina (E) (%)	Producto R x E (%)	Producto P x <del>E</del> (%)
9,5		80			0,012			
14,7		80			0,288			
16,5		80			0,1			
Rendimiento Ponderado (80%) Suma de los productos (R) x (E)								=
Potencia Ponderada (80%) Suma de los productos (P) x <del>(E)</del>								

DOCUMENTO ORIGINAL								
Salto Neto (m)	Valor de Restitución (m)	Porcentaje respecto a la potencia máxima **	Potencia en la turbina* (kW) (P)	Caudal turbina esperado (m <sup>3</sup> /s)	Factor de Ponderación (R)	Eficiencia de Turbina (E) (%)	Producto R x E (%)	Producto P x <del>E (%)</del>
9,5		50			0,006			
14,7		50			0,144			
16,5		50			0,05			
Rendimiento Ponderado (50%) Suma de los productos (R) x (E)								=
Potencia Ponderada (50%) Suma de los productos (P) x <del>(E)</del>								

La eficiencia Ponderada de la Turbina es la suma de los rendimientos ponderados para 100 % + 80 % + 50 % de potencia.

\* Indica potencia en el eje de turbina.

\*\* Indica potencia en por ciento de la máxima potencia garantizada para operación continua al salto neto indicado.

Nota: Los saltos netos máximos y mínimos de operación son respectivamente, para la potencia más baja garantizada a carga parcial a salto máximo y para la potencia máxima a salto mínimo para operación continua sin inestabilidad o cavitación excesiva.

MODIFICACIÓN								
Salto Neto (m)	Valor de Restitución (m)	Porcentaje respecto a la potencia máxima **	Potencia en la turbina* (kW) (P)	Caudal turbina esperado (m <sup>3</sup> /s)	Factor de Ponderación (R)	Eficiencia de Turbina (E) (%)	Producto R x E (%)	Producto P x <u>R (kW)</u>
9,5		100			0,012			
14,7		100			0,288			
16,5		100			0,1			
Rendimiento Ponderado (100 %) Suma de los productos (R) x (E)								
Potencia Ponderada (100 %) Suma de los productos (P) x <u>(R)</u>								

Salto Neto (m)	Valor de Restitución (m)	Porcentaje respecto a la potencia máxima **	Potencia en la turbina* (kW) (P)	Caudal turbina esperado (m <sup>3</sup> /s)	Factor de Ponderación (R)	Eficiencia de Turbina (E) (%)	Producto R x E (%)	Producto P x <u>R (kW)</u>
9,5		80			0,012			
14,7		80			0,288			
16,5		80			0,1			

### MODIFICACIÓN

Rendimiento Ponderado (80%) Suma de los productos (R) x (E)		
Potencia Ponderada (80%) Suma de los productos (P) x (R)		

Salto Neto (m)	Valor de Restitución (m)	Porcentaje respecto a la potencia máxima **	Potencia en la turbina* (kW) (P)	Caudal turbina esperado (m <sup>3</sup> /s)	Factor de Ponderación (R)	Eficiencia de Turbina (E) (%)	Producto R x E (%)	Producto P x R (kW)
9,5		50			0,006			
14,7		50			0,144			
16,5		50			0,05			

Rendimiento Ponderado (50%) Suma de los productos (R) x (E)		
Potencia Ponderada (50%) Suma de los productos (P) x (R)		

La eficiencia Ponderada de la Turbina es la suma de los rendimientos ponderados para 100 % + 80 % + 50 % de potencia.

**La potencia Ponderada de la Turbina es la suma de las potencias ponderadas para 100 % + 80 % + 50 % de potencia máxima.**

\* Indica potencia en el eje de turbina.

\*\* Indica potencia en por ciento de la máxima potencia garantizada para operación continua al salto neto indicado.

Nota: Los saltos netos máximos y mínimos de operación son respectivamente, para la potencia más baja garantizada a carga parcial a salto máximo y para la potencia máxima a salto mínimo para operación continua sin inestabilidad o cavitación excesiva.

## VOLUMEN II - PARTE A - CONDICIONES CONTRACTUALES

i. Página 50. Se efectúa las siguientes correcciones:

DOCUMENTO ORIGINAL	MODIFICACIÓN
<p><b>10 ENSAYO DE MODELO</b> [...] Las curvas de cavitación se harán como mínimo para seis aperturas para los saltos netos máximo, mínimo y nominal, es decir en 18 puntos para una unidad y tres unidades en funcionamiento. En todos los casos se determinará la relación entre sigma planta respecto del sigma incipiente, esta relación deberá ser como mínimo igual a 1. [...]</p>	<p><b>10 ENSAYO DE MODELO</b> [...] Las curvas de cavitación se harán como mínimo para seis aperturas para los saltos netos máximo, mínimo y nominal, es decir en 18 puntos para una unidad y tres unidades en funcionamiento. En todos los casos se determinará la relación entre sigma planta respecto del sigma incipiente, esta relación deberá ser como mínimo igual a 1. <b><u>En el cálculo del Sigma planta, se utilizarán los siguientes valores de restitución:</u></b></p>

DOCUMENTO ORIGINAL	MODIFICACIÓN								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">Cantidad de unidades</th> <th style="background-color: #cccccc;">Valor de restitución (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 unidad</td> <td>37.0</td> </tr> <tr> <td>2 unidades</td> <td>37.5</td> </tr> <tr> <td>3 unidades</td> <td>37.9</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Dichos valores se han obtenido a partir de los datos estadísticos adquiridos por el sistema SCADA, y corresponden a los valores de restitución mínimos para 1, 2 ó 3 unidades en funcionamiento.</u></p> <p>Se aceptará solamente [...]</p>	Cantidad de unidades	Valor de restitución (m)	1 unidad	37.0	2 unidades	37.5	3 unidades	37.9
Cantidad de unidades	Valor de restitución (m)								
1 unidad	37.0								
2 unidades	37.5								
3 unidades	37.9								

DOCUMENTO ORIGINAL	MODIFICACIÓN
<p><b>10 ENSAYO DE MODELO</b> [...] Se aceptará solamente <b>un 20 % de</b> puntos ensayados donde el valor de sigma planta no sea igual al valor de sigma incipiente a condición que el valor sigma planta para dichos puntos sea 1.10 veces superior al valor sigma cero. Si en el ensayo de modelo los valores de sigma planta no cumplieran con el requisito indicado el Contratista podrá ejecutar un segundo ensayo dentro de cuatro meses, sin que esto modifique los plazos de proyecto.</p>	<p><b>10 ENSAYO DE MODELO</b> [...] Se aceptará solamente <b>4</b> puntos ensayados donde el valor de sigma planta no sea igual al valor de sigma incipiente a condición que el valor sigma planta para dichos puntos sea 1.10 veces superior al valor sigma cero. Si en el ensayo de modelo los valores de sigma planta no cumplieran con el requisito indicado el Contratista podrá ejecutar un segundo ensayo dentro de cuatro meses, sin que esto modifique los plazos de proyecto.</p>

### VOLUMEN III - PARTE B - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

#### 3.B.01 Turbinas y Auxiliares Propios

i. Página III-B-1-10. Se efectúa la siguiente corrección:

DOCUMENTO ORIGINAL	MODIFICACIÓN				
<p><b>1.5.1 Niveles de Operación y Saltos Netos.</b> [...] Niveles Aguas Abajo (<del>metros s.n.m.</del>)</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Normal / descarga de 750 m<sup>3</sup>/seg</td> <td>37,77m</td> </tr> <tr> <td>Normal / descarga de 1000 m<sup>3</sup>/seg</td> <td>38,71m</td> </tr> </tbody> </table>	Normal / descarga de 750 m <sup>3</sup> /seg	37,77m	Normal / descarga de 1000 m <sup>3</sup> /seg	38,71m	<p><b>1.5.1 Niveles de Operación y Saltos Netos.</b> [...] Niveles Aguas Abajo <u>En Anexo A del presente documento se encuentra el gráfico “Nivel de Restitución vs Caudal turbinado”. Dicho gráfico ha sido confeccionado con datos adquiridos del sistema SCADA de la central, desde los años 2008 a 2019. Se destacan los siguientes aspectos a tener en cuenta para el diseño de las unidades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Los niveles de la restitución se encuentran influenciados por la erogación por vertedero de Baygorria y por el nivel del embalse de la presa</u></li> </ul>
Normal / descarga de 750 m <sup>3</sup> /seg	37,77m				
Normal / descarga de 1000 m <sup>3</sup> /seg	38,71m				

DOCUMENTO ORIGINAL		MODIFICACIÓN					
Saltos brutos de referencia en la turbina (m)		<p><b>Palmar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>El nivel máximo superior de la presa Palmar es de 40,00m y el normal inferior de 38,00m.</u></li> <li>• <u>Los datos estadísticos muestran que el embalse de la presa Palmar ha estado por debajo del nivel normal inferior.</u></li> <li>• <u>Los mismos datos reflejan que el nivel de restitución en la presa Baygorria ha estado próximo a 37.00 m y ocasionalmente por debajo de dicho nivel.</u></li> <li>• <u>Los niveles de restitución que se encuentran por sobre 40.00 m corresponden al funcionamiento del vertedero de Baygorria.</u></li> </ul> <p><u>Los datos adquiridos por el sistema SCADA se encuentran en el archivo “Registro de Operación Unidades - Sistema SCADA – Rev 01” que se encuentra dentro de la carpeta disponible junto a los “Datos hidráulicos de las máquinas actuales”.</u></p> <p>Saltos brutos de referencia en la turbina (m)</p> <table border="1"> <tr> <td>Máximo</td> <td>17,23m</td> </tr> <tr> <td>Normal</td> <td>14,29m</td> </tr> </table> <p><u>En Anexo A se encuentra el gráfico “Salto Bruto vs Caudal turbinado”, confeccionado con datos adquiridos del sistema SCADA de la central, desde los años 2008 a 2019.</u></p>		Máximo	17,23m	Normal	14,29m
Máximo	17,23m						
Normal	14,29m						
Máximo	17,23m	Máximo	17,23m				
Normal	14,29m	Normal	14,29m				

ii. Página III-B-1-12. Se adiciona el siguiente numeral: .

**1.5.5 Tiempo de operación de las unidades:**

**A partir de los datos estadísticos adquiridos por el sistema SCADA, desde el año 2008 hasta el 2019, se obtienen los porcentajes de tiempos de utilización simultánea de una, dos y tres unidades.**

Cantidad de unidades en funcionamiento o simultaneo	Año											
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>1</b>	12%	13%	5%	15%	10%	7%	3%	7%	4%	4%	3%	2%
<b>2</b>	64%	25%	14%	30%	44%	14%	13%	13%	14%	13%	12%	9%
<b>3</b>	24%	62%	81%	55%	47%	79%	84%	81%	82%	83%	84%	89%

iii. Página III-B-1-49. Se efectúa la siguiente corrección:

DOCUMENTO ORIGINAL	MODIFICACIÓN
<p><b>1.31.4 Pruebas del Modelo</b>                      Las pruebas del modelo en el laboratorio del Contratista a cabo de acuerdo con las previsiones aplicables de la Publicación 60193 de IEC ``Hydraulic turbines, storage pumps and pump turbines. Model acceptance tests'', y todas las modificaciones y ajustes incluidos en la Norma Internacional IEC <b>60995</b> <u>“Determination of the Prototype Performance from Model Acceptance Tests of Hydraulic Machines with Consideration of Scale Effects”</u>.</p>	<p><b>1.31.4 Pruebas del Modelo</b>                      Las pruebas del modelo en el laboratorio del Contratista a cabo de acuerdo con las previsiones aplicables de la Publicación 60193 de IEC ``Hydraulic turbines, storage pumps and pump turbines. Model acceptance tests'', y todas las modificaciones y ajustes incluidos en la Norma Internacional IEC <b>60193</b> <u>“Hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines - Model acceptance tests”</u></p>

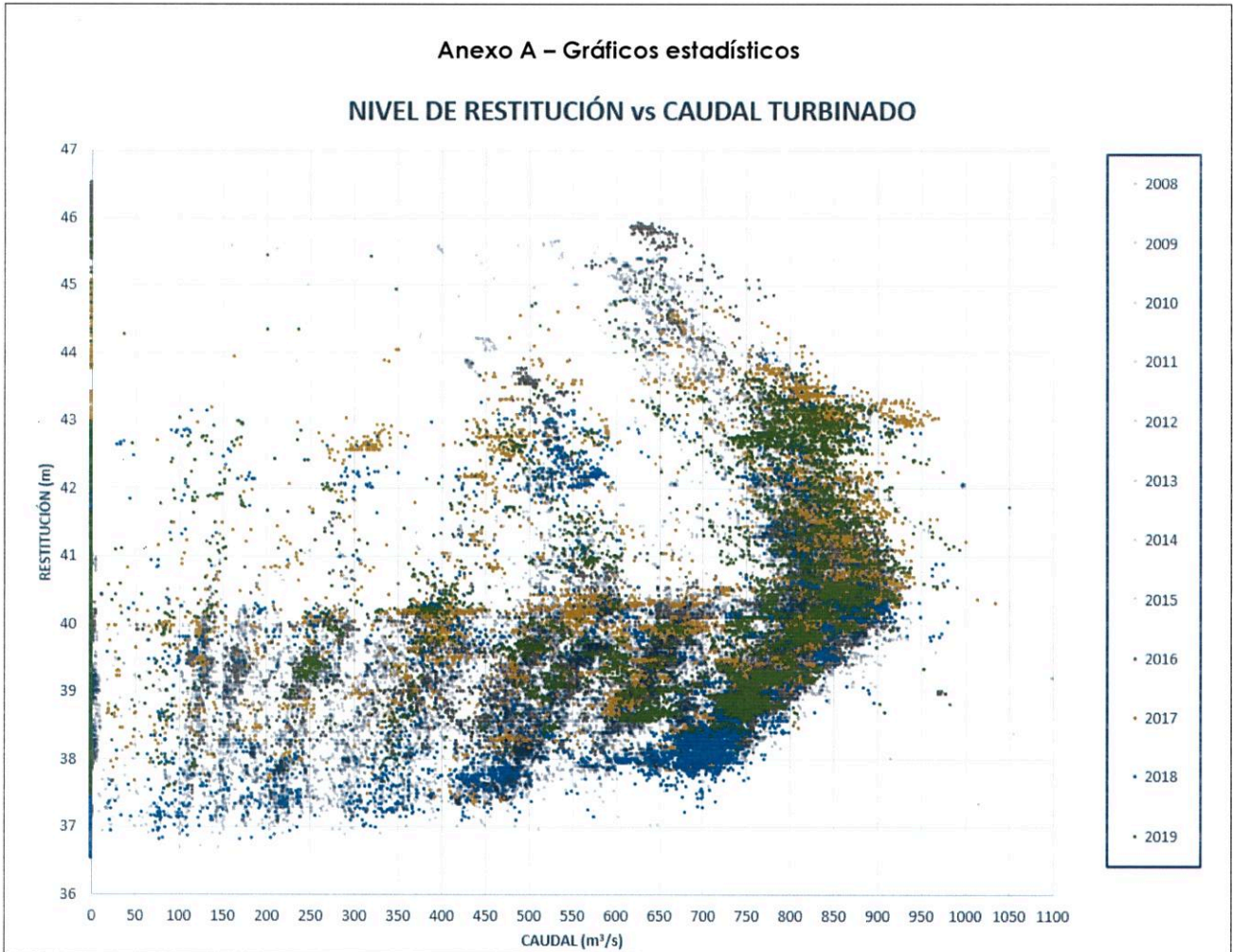
iv. Página III-B-1-52. Se efectúa la siguiente corrección:

DOCUMENTO ORIGINAL	MODIFICACIÓN								
<p><b>1.31.8.4 Pruebas de Cavitación</b>                      [...] Para cada curva de sigma break se indicará el sigma planta para una unidad y tres unidades en funcionamiento. En todos los casos se determinará la relación entre sigma planta respecto del sigma incipiente, esta relación deberá ser como mínimo igual a 1. Las curvas de cavitación se harán como mínimo para seis aperturas para los saltos netos máximo, mínimo y nominal, es decir en 18 puntos.                      Se aceptará solamente [...]</p>	<p><b>1.31.8.4 Pruebas de Cavitación</b>                      [...] Para cada curva de sigma break se indicará el sigma planta para una unidad y tres unidades en funcionamiento. En todos los casos se determinará la relación entre sigma planta respecto del sigma incipiente, esta relación deberá ser como mínimo igual a 1. Las curvas de cavitación se harán como mínimo para seis aperturas para los saltos netos máximo, mínimo y nominal, es decir en 18 puntos.</p> <p><b><u>En el cálculo del Sigma planta, se utilizarán los siguientes valores de restitución:</u></b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><u>Cantidad de unidades</u></th> <th style="text-align: center;"><u>Valor de restitución (m)</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><b>1 unidad</b></td> <td style="text-align: center;"><b>37.0</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>2 unidades</b></td> <td style="text-align: center;"><b>37.5</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>3 unidades</b></td> <td style="text-align: center;"><b>37.9</b></td> </tr> </tbody> </table> <p><b><u>Dichos valores se han obtenido a partir de los datos estadísticos adquiridos por el sistema SCADA, y corresponden a los valores de restitución mínima para 1, 2 ó 3 unidades en funcionamiento.</u></b></p> <p>Se aceptará solamente [...]</p>	<u>Cantidad de unidades</u>	<u>Valor de restitución (m)</u>	<b>1 unidad</b>	<b>37.0</b>	<b>2 unidades</b>	<b>37.5</b>	<b>3 unidades</b>	<b>37.9</b>
<u>Cantidad de unidades</u>	<u>Valor de restitución (m)</u>								
<b>1 unidad</b>	<b>37.0</b>								
<b>2 unidades</b>	<b>37.5</b>								
<b>3 unidades</b>	<b>37.9</b>								

v. Página III-B-1-53. Se efectúa la siguiente corrección:

DOCUMENTO ORIGINAL	MODIFICACIÓN
<p><b>1.31.8.4 Pruebas de Cavitación</b></p> <p>[...] Se aceptará solamente <b>un 20 % de</b> puntos ensayados donde el valor de sigma planta no sea igual al valor de sigma incipiente a condición que el valor sigma planta para dichos puntos sea 1.10 veces superior al valor sigma cero. Si en el ensayo de modelo los valores de sigma planta no cumplieran con el requisito indicado el Contratista podrá ejecutar un segundo ensayo dentro de cuatro meses, sin que esto modifique los plazos de proyecto.</p>	<p><b>1.31.8.4 Pruebas de Cavitación</b></p> <p>[...] Se aceptará solamente <b>4</b> puntos ensayados donde el valor de sigma planta no sea igual al valor de sigma incipiente a condición que el valor sigma planta para dichos puntos sea 1.10 veces superior al valor sigma cero. Si en el ensayo de modelo los valores de sigma planta no cumplieran con el requisito indicado el Contratista podrá ejecutar un segundo ensayo dentro de cuatro meses, sin que esto modifique los plazos de proyecto.</p>

vi. Página III-B-1-76. Se agrega el siguiente Anexo



SALTO BRUTO vs CAUDAL TURBINADO

