



**GERENCIA DE INVESTIGACION Y  
APLICACIONES  
DIVISION ACELERADOR TANDAR**

**IN-CNNG-**  
Rev.: 0

**INFORME TÉCNICO**

Página: 1 de 9

**TÍTULO: INFORME TECNICO DE LAS CADENAS DE CARGA DEL ACELERADOR  
TANDAR, Autor: Sergio Milanese**

**1. OBJETIVO**

El presente documento tiene como objetivo informar las modificaciones, avances y estado actual de las cadenas de carga del acelerador TANDAR desde Octubre de 2011 en adelante.

**2. ALCANCE**

El presente documento es meramente informativo. Aunque puede ser considerado como un registro de la actividad de las cadenas de carga del acelerador TANDAR.

Preparó		Revisó			Intervino calidad	Aprobó
S. Milanese		C. Palacio				N. Lema

**REVISIONES**

Rev.	Fecha	Modificaciones

**FECHA DE VIGENCIA:**

DISTRIBUCIÓN	ESTADO DEL DOCUMENTO
Copia Nº: Distribuyó	Fecha: Firma:

**NOTA:** Este documento es propiedad de CNEA y se reserva todos los derechos legales sobre él. No esta permitida la explotación, transferencia o liberación de ninguna información en el contenido, ni hacer reproducciones y entregarlas a terceros sin un acuerdo previo y escrito de CNEA.

**INDICE**

<b>1. OBJETIVO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. ALCANCE.....</b>	<b>1</b>
<b>3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES.....</b>	<b>3</b>
<b>4. REFERENCIAS.....</b>	<b>3</b>
<b>5. RESPONSABILIDADES.....</b>	<b>3</b>
<b>6. DESARROLLO .....</b>	<b>3</b>
<b>6.1 1° ETAPA.....</b>	<b>3</b>
<b>6.2 2° ETAPA.....</b>	<b>6</b>
<b>6.3 3° ETAPA.....</b>	<b>6</b>
<b>6.4 4° ETAPA.....</b>	<b>7</b>
<b>6.5 CONCLUSION Y OBSERVACIONES .....</b>	<b>9</b>

### 3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

### 4. REFERENCIAS

**CH-A:** Cadena de carga NEC (OCT-2011) con remaches hechos en el país.

**CH-B:** Cadena de carga NEC (OCT-2011) con remaches hechos en el país.

**CH-C:** Cadena de carga NEC (NOV-2013).

**CH-D:** Cadena de carga NEC (NOV-2013).

**CH-OLD-1:** Cadena de carga NEC vieja con remaches hechos en el país.

**CH-OLD-2:** Cadena de carga NEC vieja con remaches hechos en el país.

**CMCT-1:** Tren de cadenas nº 1.

**CMCT-2:** Tren de cadenas nº 2.

Las fechas corresponden a la llegada de las cadenas al laboratorio TANDAR.

### 5. RESPONSABILIDADES

No aplicable.

### 6. DESARROLLO

#### 6.1 1º ETAPA

**(Oct-2011 a Dic-2012)**

A mediados de **Octubre de 2011** llegaron a Bs. As. dos cadenas nuevas NEC (para identificarlas a partir de ahora estas cadenas serán llamadas **CH-A** y **CH-B**), con la particularidad que las mismas llegaron desarmadas. Esto quiere decir que “metal pellets”, “nylon links” y “gaskets” no estaban ensamblados. Se las encargó así para colocarles remaches fabricados en el país ya que se dudaba de la calidad de los remaches utilizados por la NEC.



Remache hecho en el país

El armado y remachado de las nuevas cadenas de carga fue realizado por el grupo de operadores en las instalaciones del acelerador.



Remache NEC



Remache hecho en el país

Estas cadenas fueron colocadas en el tren de carga **CMTC-02**. Se tuvo en cuenta la altura que tomaba el contrapeso con respecto a su base, y se fijó este valor en **17 cm** para ambas cadenas.



Estuvieron en funcionamiento durante 24 hs y se notó un estiramiento de unos **4 cm** aproximadamente para cada una, debido a esto se quitaron **2 (dos)** eslabones de cada una para volver a la medida original.

Luego de estos ajustes y tras haberlas probado unas **36 hs** más se decidió darles el visto bueno para su funcionamiento continuo.

Simultáneamente se ensamblaron dos cadenas más, utilizando rezagos de cadenas viejas y remaches hechos aquí. A estas cadenas las denominamos **CH-OLD-1** y **CH-OLD-2**. Estas fueron instaladas en el tren de carga **CMCT-01**.

La **CH-OLD-1** se probó durante unas 24 hs y no se notó estiramiento alguno. Mientras que la **CH-OLD-2** se cortó a las pocas horas de uso.

El **28 Marzo de 2012** el acelerador TANDAR comienza a funcionar con **3 (tres)** cadenas de carga, **CH-A**, **CH-B** colocadas en **CMCT-2** y la **CH-OLD-1** colocada en **CMCT-1**.

Valor inicial para **CMCT-1** = 32005 hs.

Valor inicial para **CMCT-2** = 51248 hs.

El **21 de Junio de 2012** se toma la decisión de abrir el tanque del acelerador a los efectos de verificar el estado del sistema de carga. Si bien las cadenas se encontraron en buen estado general y no se produjo estiramiento, la verificación mostró que las cabezas de los remaches estaban siendo desgastadas por los flejes de chapa de las poleas y se notaba una rotación tipo espiral de ambas cadenas lo que ocasionaba oscilaciones y saltos muy bruscos cuando estas funcionaban.



Daño provocado en los remaches de fabricación nacional.

Para subsanar dichos inconvenientes se resolvió:

- A) Limar salientes de remache producto del roce entre el fleje y las cabezas de los remaches.
- B) Colocación de aceitera confiando que el aceite resuelva la oscilación (ver punto 6.4).
- C) Cambiar rueditas centradoras en mal estado del sistema guía de las cadenas.

El acelerador funcionó desde el día **23 de Julio de 2012** sin problemas asociados a las cadenas hasta el día **4 de Octubre de 2012** cuando se cortó la única cadena **CH-OLD-01** que estaba montada en **CMCT-1**. Dado este inconveniente se decide abrir el tanque del acelerador, se retira la cadena cortada y se verifica el estado de las 2 restantes las cuales no presentan inconvenientes. También se comprobó que la aceitera estaba cumpliendo su función y las cadenas ya no giraban sobre su eje. Sí se notó que una de las placas base del sistema de contrapesos de **CMCT-1** se había dañado, por lo tanto se desarma y se quita del acelerador.

El **24 de Octubre de 2012** continúan las irradiaciones con solo dos cadenas, la **CH-A** y la **CH-B** pertenecientes a **CMCT-2**. El **12 de Diciembre de 2012** por una mala maniobra de los usuarios de turno se ventea el tubo de aceleración, posteriormente se decide hacer una parada de mantenimiento más extensa para reparar los contrapesos y realizar varias tareas más dentro del tanque. Al momento de la apertura una inspección visual dio como resultado que las 2 cadenas estaban en perfecto estado y no se habían estirado.

Valor final para **CMCT-1** = 33369 hs.

Valor final para **CMCT-2** = 52844 hs.

Horas de uso acumuladas:

**CH-A: 1596 hs. , CH-B: 1596 hs. y CH-OLD-01: 1382 hs.**

## **6.2 2º ETAPA**

**(Ene-2013 a Abr-2013)**

Durante **Enero y Febrero de 2013** se montó el sistema de contrapesos de **CMCT-1** y se ensambló y colocó una cadena hecha con rezagos. Ésta duro dos días y se cortó.

Por tal motivo **CH-A** y **CH-B** que estaban montadas en **CMCT-2** fueron colocadas en **CMCT-1**, ya que este tenía todas las modificaciones para su correcto funcionamiento, de esta manera nos asegurábamos que no hubiese una futura rotura de las cadenas por el mal funcionamiento de los contrapesos.

De esto se deduce que el nuevo valor para el contador de horas de **CH-A** y **CH-B** es el de **CMCT-1**= 33418 hs.

Se desarma **CMCT-2** para su futura reparación, a partir del **1 de Marzo de 2013** el sistema de carga del acelerador queda listo para funcionar con un único tren de cadenas completo (**CMCT-1**)

El **2 de Abril de 2013** con el acelerador listo para comenzar a irradiar se produce la inundación del CAC, que afecto los sótanos y por lo tanto los servicios de luz, agua, y sistema de apoyo de la instalación. También se inundaron los pozos del ascensor y el montacargas, quedando estos fuera de servicio.

## **6.3 3º ETAPA**

**(Jul-2013 a Feb-2014)**

El acelerador volvió a estar operativo nuevamente, es decir, se retomaron las irradiaciones a partir del **7 de Julio de 2013**.

El valor inicial de para **CMCT-1 = 33418 hs** (recordar que **CH-A** y **CH-B** tienen acumuladas 1596 hs de cuando estaban montadas en **CMCT-2**)

Durante este periodo el acelerador funcionó sin inconvenientes hasta el día **24 de febrero de 2014**, se decidió parar para montar el sistema de contrapesos de **CMCT-2** y colocar dos nuevas cadenas NEC que llegaron al país en el mes de Noviembre de 2013.

El valor final para **CMCT-1 = 34917 hs**.

La cantidad de horas acumuladas para **CH-A** y **CH-B** es **1499 hs + 1596 hs** (de cuando estaban en **CMCT-2**), lo que arroja un total de **3095 hs**.

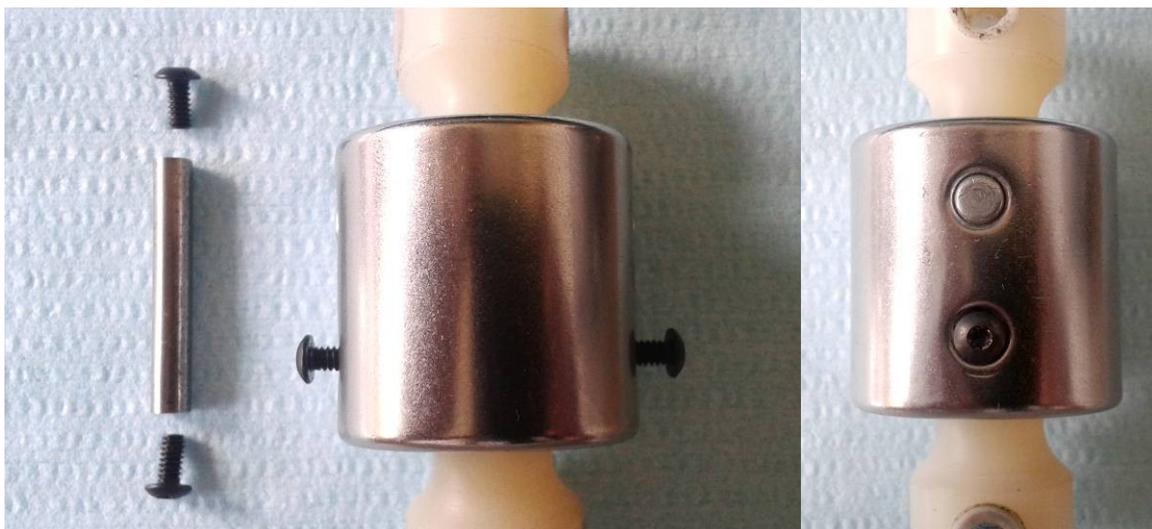
#### **6.4 4º ETAPA**

**(Feb-2014 a Nov-2014)**

En la apertura que comenzó el **24 de Febrero de 2014** se colocó el sistema de contrapesos de **CMCT-2** con todas las mejoras realizadas consideradas definitivas.

También se colocaron las dos nuevas cadenas NEC que llegaron al país en Noviembre de 2013, las cuales fueron íntegramente armadas en NEC, Wisconsin. Cabe aclarar, que la empresa NEC nos envía cada cadena en 9 tramos de 50 pellets para su posterior ensamblado final, esto es por cuestiones de embalaje y transporte.

NEC recomienda y provee para el ensamble de los 9 tramos de cadena y su posterior montaje en el acelerador unos ejes maquinados, que poseen sus extremos roscados para la fijación con tornillos del tipo Torx.



Para el ensamble de estas cadenas se decidió usar los remaches usados en el país, debido a que usar los ejes con tornillo que proporciona la NEC estaría generando el riesgo de que se aflojen dichos tornillos y por consiguiente se suelte el eje y se rompa la cadena. También se tuvo en cuenta los excelentes resultados logrados con los remaches.

A estas cadenas se las denomina **CH-C** y **CH-D** y quedan colocadas en **CMCT-2**. Luego de 62 horas de prueba de funcionamiento se estiran, por lo que se le quitan 3 eslabones a cada una de ellas y se las da por aprobadas para uso continuo.

El valor inicial para **CMCT-2 = 52844 hs.**

En cuanto a las cadenas **CH-A** y **CH-B**, se limpian minuciosamente y se controla el sistema guía de las mismas.

Para el **12 de Mayo de 2014** el acelerador comienza a funcionar con 4 cadenas en su sistema de carga. **CH-A** y **CH-B** en **CMCT-1**, **CH-C** y **CH-D** en **CMCT-2**.

Valor inicial **CMCT-1 = 34917 hs.**

Valor inicial **CMCT-2 = 52844 hs.**

El acelerador funcionó sin problemas asociados al sistema de carga hasta el día **14 de Septiembre 2014**, cuando al encender el **CMCT-1** el indicador de alerta temprana informo que **CH-A** había alcanzado su límite de estiramiento.

Se decidió continuar las irradiaciones con un solo tren de cadenas **CMCT-2**.

El valor final **CMCT-1 = 35754 hs. CH-A y CH-B = 837 hs**

Total acumulado para **CH-A y CH-B = 3095 hs + 837 hs = 3932 hs.**

Las irradiaciones con el único tren de cadenas **CMCT-2** concluyeron el día **19 de Septiembre de 2014**, se decidió hacer una parada de mantenimiento para hacer varios trabajos dentro del tanque.

El valor final **CMCT-2 = 53728 hs.**

Total acumulado para **CH-C y CH-D = 884 hs.**

Al entrar al tanque y hacer una revisión, se notó que **CH-A** estaba estirada como indicaba la alarma, pero también en menor medida se habían estirado **CH-B, CH-C y CH-D**.

Para corregir esta situación se le quitaron 4 eslabones a **CH-A**, mientras que a **CH-B, CH-C y CH-D** se le quitaron solo dos. De esta manera quedaron las cuatro cadenas igualadas en longitud (recordar que la longitud se estima con la distancia de cada contrapeso hasta su base, por lo gral. esta distancia en reposo es del orden de 17 cm)

Se notó mucha suciedad en **CH-A** y **CH-B**, producto de la descomposición de la correa dentada del motor de **CMCT-1** y del multiplicador del eje superior **RSCT-1**. Se limpian ambas cadenas íntegramente. También se colocó una de las rueditas-centradoras del sistema guía en la moneda nº 30.

Se controló el estado de los contrapesos, poleas, flejes, aceiteras, sistema guía, inductores, rueditas conductoras, conexionado y se limpio todo.

Al **15 de Octubre de 2014** el sistema de carga del acelerador queda listo para funcionar nuevamente a plena capacidad, con las cuatro cadenas.

## 6.5 CONCLUSION Y OBSERVACIONES

Desde la implementación de los remaches, la aceitera y las mejoras en los contrapesos se ha logrado, desde el punto de vista de quien confecciona este informe, terminar con el problema de las pocas horas de uso de las cadenas de carga del acelerador TANDAR.

No sólo se obtuvieron buenos resultados en cuanto a la vida útil de las cadenas, sino que también se logro mejor estabilidad y mayor duración de todos los componentes del sistema guía, poleas y demás elementos que componen el sistema de carga.

A continuación se expone una tabla con los valores de funcionamiento (en horas) y estiramiento de todas las cadenas de carga a Nov-2014.

	<b>FUNCIONAMIENTO (hs)</b>	<b>ESTIRAMIENTO (cm)</b>
<b>CH-A</b>	3932	28 (8 eslabones)
<b>CH-B</b>	3932	21 (6 eslabones)
<b>CH-C</b>	884	17,5 (5 eslabones)
<b>CH-D</b>	884	17,5 (5 eslabones)
<b>CH-OLD-01</b>	1382	Se cortó (OCT-2012)