



ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE RIENDAS DE ACERO GALVANIZADO AMARRADAS CON PRENSACABLES

FO 0000 0074 / 09

LABORATORIO FISICO

Hoja 01 de 03

Considerando la escasez de información al respecto y tratando de brindar uno o más métodos seguros para la fijación de riendas a estructuras arriostradas, hemos realizado un estudio exhaustivo del comportamiento de riendas de diferentes construcciones amarradas con distintos elementos, pero especialmente con grampas prensacables.

Prueba 1

El objetivo de este primer test, fue comprobar la retención ejercida por solamente grampas prensacables en riendas de 7, 19 y 37 hilos.

En todos los casos, antes de producirse la rotura de la rienda, las grampas se deslizaron hasta desarmar el ojal. Se pudo comprobar, entonces que debido a la superficie de apoyo y teniendo en cuenta que la seguridad del amarre depende de la presión ejercida en determinada superficie, las riendas de 37 alambres tuvieron mejor comportamiento que las demás. Como primera conclusión, debemos considerar que las riendas de 7 alambres necesitan mayor cantidad de grampas que los aconsejados por los fabricantes de las mismas, cosa que también tendremos en cuenta, pero en menor escala, para las de 19 y 37 alambres.

Es importante destacar que debido a la elongación aparente que sufre la rienda bajo carga (acomodamiento de sus alambres en los espacios interalámbricos) es fundamental realizar un sobretorque a las tuercas de las grampas en las distintas estaciones del proceso.

TABLA COMPARATIVA

Ø DE LA RIENDA	FORMACION	CANTIDAD DE GRAMPAS UTILIZADAS POR OJAL	CARGA DE ROTURA DEL CABLE	COMIENZO DEL ESCURRIMIENTO	DESLIZAMIENTO TOTAL DEL OJAL
10,50 mm	1X7	4	7.829 daN	2.187 daN	4.517 daN
16,00 mm	1X19	5	17.182 daN	4.548 daN	10.812 daN
22,00 mm	1X37	6	30.930 daN	9.845 daN	19.183 daN

Notas: Las riendas utilizadas responden a la Norma ASTM A475, Rango de resistencia 120/140 daN/mm². Las grampas prensacables responden a la Norma Din 741, marca Green Pin.

Conclusión.

El promedio de fiabilidad de las retenciones con grampas prensacables es de 60 a 70% de la rotura mínima de las riendas, siempre y cuando se ejecute un sobretorque a medida que aumenta la carga y controlando su posicionamiento original después de cada solicitud que pueda haber alcanzado 1/3 de la carga mínima de rotura.

Este sistema es aconsejable para una tarea temporal, después de la cual se realizará otro tipo de fijación.

Es importante recordar que las grampas prensacables están diseñadas para amarrar cables de acero compuestos de 6 o más cordones, helicoidalmente dispuestos sobre un alma textil o acero, en este último caso con el agregado de una grampa suplementaria, y que los cables de cordones se aplastan más fácilmente, siendo más difícil su escurrimiento que una rienda o cordón, que prácticamente es son muy difíciles de deformar.

Prueba 2

El objetivo de este segundo test, fue comprobar la retención ejercida por grampas prensacables y el posterior rematado o californeado de sus alambres, en riendas de 7, 19 y 37 hilos. En todos los casos, se produjo la rotura de la rienda, superando en promedio de un 15 a 20% la carga de rotura mínima con deslizamiento de grampas y remates, pero sin llegar a comprometer la seguridad de la instalación, más allá del lógico cambio de longitud producido.

En las riendas de 7 alambres, se remató el alambre central y 5 de sus alambres exteriores. En las de 19 alambres, se remataron 5 de los alambres de la capa interior y 9 de los alambres exteriores. En las riendas de 37 alambres, el procedimiento fue el mismo, con el agregado de 12 de los alambres de la última capa.

En todos los casos cada remate constaba de como mínimo 6 vueltas de alambre sobre la superficie de los dos ramales.



ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE RIENDAS DE ACERO GALVANIZADO AMARRADAS CON PRENSACABLES

FO 0000 0074 / 09

LABORATORIO FISICO

Hoja 02 de 03

Ø DE LA RIENDA	FORMACION	CANTIDAD DE GRAMPAS UTILIZADAS POR OJAL	CARGA MÍNIMA DE ROTURA DE L CABLE	COMIENZO DEL ESCURRIMIENTO	CARGA DE ROTURA EFECTIVA
10,50 mm	1X7	+ 2	7.829 daN	6.514 daN	9.081 daN
16,00 mm	1X19	+ 1	17.182 daN	15.149 daN	20.102 daN
22,00 mm	1X37	+ 1	30.930 daN	24.926 daN	37.203 daN

Notas : Las riendas utilizadas responden a la Norma ASTM A475, Rango de resistencia 120/140 daN/mm². Las grampas prensacables responden a la Norma Din 741, marca Green Pin.

Conclusión.

La fiabilidad de las retenciones con grampas prensacables y posterior rematado de sus alambres, proporciona un 100% de seguridad en la instalación, siempre y cuando se ejecute un sobretorque de las tuercas de las grampas a medida que aumenta la carga.

Es importante destacar que luego de una carga cercana a los 2/3 de la carga de rotura, se producirá un aumento de la longitud en las retenidas, por causa del deslizamiento, por lo cual será conveniente verificar las flechas nuevamente y ajustar las mismas a los valores originales, mediante los tensores.

Estas revisiones de las flechas, es conveniente realizarlas hasta que se hayan ajustado todos remates contra sí y la última grampa haya actuado como freno al corrimiento de los remates.

Prueba 3

El objetivo de las siguientes pruebas realizadas fue comprobar la retención ofrecida por otros sistemas de fijación, sobre riendas de 7, 19 y 37 alambres.

Para este procedimiento se utilizaron terminales cónicos Green Pin, adheridos con resina Wire Lock, los mismos terminales adheridos con una aleación de plomo-estaño-antimonio y otros con zinc puro.

Para realizar las pruebas se pasaron las riendas por la base de los terminales, se doblaron sus alambres para obtener una sección metálica superior a la de las riendas y se colaron las distintas resinas y aleaciones mencionadas.

En todos los casos la retención ofrecida fue del 100% sin deslizamientos ni corrimiento alguno.

Conclusión.

Si bien estos métodos son considerados los más seguros, representan también que las medidas de las riendas a instalar sean exactas, ya que no es posible corregir su posición después del procedimiento de fijación, lo que sí ocurre con las grampas prensacables, por lo cual se depende exclusivamente del registro que tengan los tensores.

CONCLUSIONES GENERALES.

La velocidad de la máquina de tracción es limitada y constante, por lo que no puede considerarse el comportamiento de las fijaciones como en situaciones reales, ya que la presión de viento ejerce cargas dinámicas sobre las mismas, que seguramente actuarán en forma más agresiva sobre la instalación.

Es importante, para la seguridad de todo el sistema de fijación, el control periódico de estos elementos, principalmente desde su puesta en servicio, hasta que haya soportado presiones importantes de viento, luego de lo cual es fundamental reparar el torque de las tuercas de las grampas y verificar el normal desenvolvimiento de los remates en los ramales de los ojales.



ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE RIENDAS DE ACERO GALVANIZADO AMARRADAS CON PRENSACABLES

FO 0000 0074 / 09

LABORATORIO FISICO

Hoja 03 de 03

Así como también la verificación de las flechas, ya que, si bien puede no observarse corrimiento alguno en el sistema, las riendas pueden haberse estirado por acomodamiento de sus alambres (elongación aparente). Debemos considerar entonces, los valores de elasticidad aparente, ya que la rienda no se alarga solamente por la carga de trabajo a la que es sometida, sino también por el acomodamiento de sus alambres. Sería razonable, entonces, no tomar como módulo de elasticidad (E) 21.000 kg/mm², sino el módulo de elasticidad aparente (Ea), cuyo valor difiere según la cantidad de alambres de las riendas.

TABLA DE MODULO DE ELASTICIDAD APARENTE (Ea)

FORMACION DE LA RIENDA	RIENDA NUEVA	RIENDA USADA
1 + 6	18.000	21.500
1 + 6 + 12	16.000	19.200
1 + 6 + 12 + 18	15.000	18.000
1 + 6 + 12 + 18 + 24	14.500	17.400

CRONOGRAMA DE INSPECCION DE LAS RETENIDAS

PUESTA EN SERVICIO (+ DIAS TRANSCURRIDOS)	FIJACIONES	RIENDAS	FLECHA	OTROS
30	Ajuste de torque en las grampas		Verificar flecha	
90	Ajuste de torque en las grampas		Verificar flecha	
120		Verificar sección, diámetro y alambres dañados		Verificar estado de los guardacabos
1 año	Ajuste de torque en las grampas		Verificar flecha	Verificar oxidación en capas interiores
2 años		Verificar sección, diámetro y alambres dañados		Verificar estado de los guardacabos
3 años	Ajuste de torque en las grampas		Verificar flecha	Verificar oxidación en capas interiores

Este cronograma es tentativo, ya que después de una tormenta fuerte es aconsejable la inspección de las fijaciones, como así también depende de las distintas zonas de viento a la que estará expuesta la estructura, lo cual puede acortar o prolongar los tiempos entre inspecciones.

Para un mejor control, es deseable confeccionar una planilla con los distintos diámetros reales de las riendas, la flecha de las mismas, otros datos de interés y la fecha de puesta en servicio y distintas inspecciones efectuadas.

Una rienda, durante el servicio se desgasta y fatiga, resultando de ello una pérdida de su resistencia. Aún sin presentar ningún daño, pierde, por año de servicio continuo, del 4 al 8% de su resistencia primitiva.

Se debe considerar su reemplazo cuando ocurra:

- 1 Pérdida de sección de la rienda por rotura de sus alambres visibles.
- 2 Pérdida de sección de la rienda, medida sobre un paso de cableado, que alcance más de 10% de la sección metálica original.
- 3 Disminución del diámetro de la rienda en un punto cualquiera, que alcance un 3% del mismo.

Además de estos motivos, deben ser reemplazadas cuando aparezcan deformaciones importantes, aplastamientos, oxidación interna y demás accidentes.

Se deberá tener en cuenta para el reemplazo por alambres rotos, la formación de las riendas, ya que difiere mucho la proporción de 1 alambre dañado en 7, en 19, o en 37.