




## Instrucción de Trabajo “Construcción e Instalación de Gaviones”

ITM.119	Revisión 1	Válido desde: 13.07.2020	Página: 1/ 7
---------	------------	--------------------------	--------------

Tabla de Ediciones		
Revisión	Fecha	Motivo de la Revisión
0	09.10.2014	
1	13.07.2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cambio de nombre del Instructivo, antes “Construcción de Gaviones”, ahora “Construcción e Instalación de Gaviones”.</li> <li>▪ Adecuación del documento al formato de Instrucción de Trabajo vigente FG.003 R8.</li> <li>▪ Actualización del Alcance en el punto <b>1.2 Alcance</b>.</li> <li>▪ Actualización de cargos de acuerdo a la estructura organizacional vigente.</li> <li>▪ Actualización en el <i>Punto 3. Desarrollo</i> de este documento: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para reflejar la implementación del ERP-SAP S/4HANA que impacta a este Instructivo.</li> <li>- Mejoras y aclaraciones en las actividades de la tabla de responsabilidades y en las especificaciones técnicas.</li> </ul> </li> <li>▪ Inclusión de Poliductos como área con responsabilidades asignadas.</li> <li>▪ Actualización de <i>Anexo 1 Terminología</i>.</li> <li>▪ Actualización de <i>Anexo 2 Gráficas de las Etapas para el Armado de los Gaviones</i>.</li> </ul>

ÍNDICE	PÁG.
1. OBJETIVO Y ALCANCE.....	2
2. PRE-REQUISITOS.....	2
4. REGISTROS.....	6
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA.....	7

Elaboración	Aprobación
<b>APROBADO POR CORREO ELECTRÓNICO EN FECHA 07.07.2020</b> Nombre: Hugo Montes Freddy Chuquimia Cargo: Jefe de Mantenimiento Líneas a.i./ Gerente Sectorial de Mantenimiento a.i. Fecha: 07.07.2020	<b>APROBADO POR CORREO ELECTRÓNICO EN FECHA 13.07.2020</b> Nombre: Oscar Guzman Cargo: Gerente de Operaciones Fecha: 13.07.2020

			
<p style="text-align: center;"><b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Construcción e Instalación de Gaviones”</b></p>			
ITM.119	Revisión 1	Válido desde: 13.07.2020	Página: 2 / 7

## 1. OBJETIVO Y ALCANCE

**1.1 Objetivo:** Establecer la metodología que se empleará para la construcción e instalación de gaviones (tipo caja y tipo colchón), siguiendo los requerimientos y recomendaciones técnicas que deben ser aplicadas en las actividades de YPFB TRANSPORTE S.A., en adelante YPFB TR.

**1.2 Alcance:** Este documento aplica a las Gerencias Sectoriales de Mantenimiento, Gasoductos/Oleoductos/Poliductos, Proyectos y Construcciones/Proyectos Especiales, Control del Sistema y Gerencia de GSSM y RSE. Así mismo es de aplicación en todas las instalaciones operadas y/o mantenidas por YPFB TR, empresas a las que ésta preste servicios de O&M y contratistas.

## 2. PRE-REQUISITOS

### 2.1 Competencias:

Todo el personal que se involucre en la actividad de construcción e instalación de gaviones, deberá tener conocimientos de:

- Especificaciones técnicas del proyecto a ejecutar.
- El sistema de comunicaciones de la empresa.
- Capacitaciones específicas y vigentes de acuerdo a cada actividad según lo establecido en el *PH.002 Capacitación*.

### 2.2 Permisos de Trabajo:

Previo al inicio de las actividades, además de generar la “*Orden de Mantenimiento*” (OM), se deberá proceder con la elaboración de los respectivos Permisos de Trabajo de acuerdo al *PS.054 Permiso de Trabajo*:

- FS.021 Permiso de Trabajo en Frío.
- FS.031 Permiso de Trabajo en Agua / Superficies con agua.


### 2.3 Equipos/Instrumentos/Herramientas Requeridas:

- Volqueta.
- Retroexcavadora y/o Excavadora. (\*)
- Camioneta 4x4. (\*)
- Compactadora (Saltarín).
- Canastillos.
- Gaviones y Colchonetas.
- Alambre de Amarre Galvanizado.
- Herramientas afines (palas, picos, tenazas, etc.).
- Filtro geotextil.

(\*) Estos equipos deben contar con certificación de operación vigente.

### 2.4 Específicos de la Gestión de SSMS:

- Los medios de transporte, equipos, herramientas y material, deben estar de acuerdo a las normas y recomendaciones de los *Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas*.
- Todo trabajo de mantenimiento requiere que previamente se realice un análisis de riesgo, este análisis debe ser realizado bajo la metodología descrita en el procedimiento *PS.040 Gerenciamiento de Riesgos y Oportunidades* u otra metodología de la empresa contratista previamente aprobada por YPFB TR.
- Al inicio de las actividades y de forma diaria, se deberán realizar charlas de concientización y coordinación de todo el personal involucrado para la prevención de daños a la salud, seguridad, medio ambiente y aspectos sociales, se debe registrar las charlas de concientización en el *FS.017 Informe de Reuniones de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Social*.

 <div style="text-align: center;"> <b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Construcción e Instalación de Gaviones”</b> </div>			
ITM.119	Revisión 1	Válido desde: 13.07.2020	Página: 3/7

- Se deberá contar con el equipo de protección requerido por el Instructivo *ITS.002 Equipos de Protección Personal* en base a las actividades específicas que se realicen.
- Se debe tomar en cuenta el *PS.023 Primeros Auxilios y Evacuación Médica*.
- Contar con Planes de Emergencias actualizados en los sitios de trabajo según el *ITS.016 Elaboración del Plan de Respuesta a Emergencias y Simulacros*.
- Revisar los equipos y herramientas que se utilizarán previo al inicio de la actividad según *ITS.023 Seguridad de Equipos y Herramientas*.

## 2.5 Otros:

- Permisos de la comunidad y/o autoridades locales, para la realización de los trabajos según corresponda.
- Permisos y coordinación con otras entidades (Alcaldía, Gobernación, Searpi, ABT, etc.) según corresponda.

## 3. DESARROLLO

Ítem	Tareas	ERP	Jefe de Mantenimiento Líneas	Coordinador de Mantenimiento Líneas	Supervisor de Mantenimiento Líneas	Analista de Programación	Administrador General Cuadrilla	Encargado de Cuadrilla	Ejecutor o Contratista	Inspector/ Supervisor SSMS
3.1	Elaborar y enviar el <b>FO.198 Programa Mensual de Mantenimiento</b> de acuerdo a lo establecido en el <i>PO.003 Mantenimiento Preventivo, Predictivo, Correctivo y de Emergencia</i> .		A	CR	R	I		CR		
3.2	Generar <i>Órdenes de Mantenimiento (OM)</i> para la ejecución de la actividad.	X	I	I	I	R				
3.3	Coordinar la realización de las actividades a ejecutar, materiales, personal y equipos en el sitio de trabajo.		I	CR	R		C	CR	CR	C
3.4	Abrir el permiso de trabajo correspondiente para la realización de la actividad.				R(*)			I	R(*)	R(*)
3.5	Supervisar las condiciones de seguridad y medio ambiente, en la realización de la actividad.				I			C		R
3.6	Realizar el trabajo de construcción de gaviones.			I	C			CR	R	C
3.7	Verificar la correcta colocación de los gaviones en el área y el cumplimiento al diseño establecido.				R			C	CR	
3.8	Realizar el cierre de la OM en el ERP de acuerdo al <i>PO.003 Mantenimiento Preventivo, Predictivo Correctivo y de Emergencia</i> .	X		R	C			C	C	


**R:** Responsable    **I:** Informado    **CR:** Co-responsable

**A:** Aprueba

**C:** En coordinación con

**X:** Actividad / Tarea realizada a través del ERP.

(\*) Cuando corresponda.

 <div style="text-align: center;"> <b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Construcción e Instalación de Gaviones”</b> </div>			
ITM.119	Revisión 1	Válido desde: 13.07.2020	Página: 4/ 7

### 3.2 Descripción de Insumos

#### 3.2.1 Alambre

Todo alambre usado en la fabricación de los gaviones, y para las operaciones de amarre y atirantamiento durante la colocación en obra, debe ser de acero de bajo contenido de carbono galvanizado, conforme con las especificaciones de la Norma boliviana NB 709:2015, debiendo soportar el alambre una resistencia a la tracción comprendida entre 38 a 50 kg/mm<sup>2</sup>.

##### 3.2.1.1 Estiramiento del Alambre

La elongación no deberá ser menor que 13%, de acuerdo con las especificaciones de la NB 709:2015 –NB 710:2015, los ensayos deben ser hechos antes de la fabricación de la red, sobre una muestra de alambre de 300 milímetros de largo, los ensayos de control de calidad deberán registrarse de acuerdo a lo indicado en la NB 711:2016, 712:2016 y 713:2016.

##### 3.2.1.2 Galvanización del Alambre

El alambre de la malla, amarre y atirantamiento debe ser del tipo galvanizado revestido con aleación Zinc - 5% Aluminio-Mischmetals resistente a la corrosión de acuerdo con las especificaciones de la NB 709:2015.

La adherencia del revestimiento de zinc debe adherirse al alambre de tal forma que, después del alambre haber sido enrollado 6 veces alrededor de un mandril, cuyo diámetro será igual a 4 veces el del alambre, no pueda ser escamado, quebrado o removido con el pasar del dedo, de acuerdo con las especificaciones de la NB 712:2016 o la ASTM A641M-98.

#### 3.2.2 Red

La malla está construida con alambres que al torsionarse forma la misma y los bordes con alambre de mayor diámetro de acuerdo a las medidas especificadas en la Norma Boliviana NB710:2015 de fabricación con un solo paño de red.

##### 3.2.2.1 Gavión tipo Cajón

La red debe ser en malla hexagonal de doble torsión, obtenida entrecruzando dos hilos en 3 medio giros, de acuerdo con las especificaciones de la NB 710:2015. Las dimensiones de la red serán del tipo 8 x 10 (80x100 mm).

La malla de las caras no reforzadas en el gavión y el diafragma podrá tener como mínimo un diámetro del alambre de 2,7 mm y de 3,4 mm para los bordes.


##### 3.2.2.2 Gavión tipo Colchón

La red debe ser en malla hexagonal de doble torsión, obtenida entrecruzando dos hilos en 3 medio giros, de acuerdo con las especificaciones de la NB 710:2015. Las dimensiones de la red serán del tipo 6 x 8 (60x80 mm).

La malla de las caras no reforzadas en el gavión y el diafragma podrá tener como mínimo un diámetro del alambre de 2,2 mm y de 2,7 mm para los bordes.

#### 3.2.3 Refuerzos de los Bordes

Todos los bordes libres del gavión reforzado, incluso el lado superior de las laterales y de los diafragmas, deben ser enrollados mecánicamente, envuelta de un alambre de diámetro mayor, en este caso de 3,4 mm para que la red no se desarme y adquiera mayor resistencia.

 <div style="text-align: center;"> <b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Construcción e Instalación de Gaviones”</b> </div>			
<b>ITM.119</b>	Revisión 1	Válido desde: 13.07.2020	Página: 5/ 7

### 3.2.4 Alambre de Amarre y Atirantamiento

Se tendrá que proveer, junto con los gaviones, una cantidad suficiente de alambre de amarre y atirantamiento para la construcción de la obra.

Para los gaviones tipo cajón, La cantidad estimada de alambre es igual al 7% del peso del gavión.

Para los gaviones tipo colchón, La cantidad estimada de alambre es igual al 6% del peso de la colchoneta.

El diámetro del alambre de amarre debe ser de 2,2 mm revestido con Zinc 5% Aluminio- Mischmetals, según NB 709:2015.

### 3.2.5 Piedra

El relleno para gavión deberá consistir en piedra resistente y durable, que no sufra alteraciones cuando sea sumergida en agua o sea expuesta a condiciones climáticas severas. Las piedras por lo general deberán ser bolones o cantos rodados de río de tamaño uniforme y dimensiones apropiadas como para ser retenidas por la malla del gavión. Ninguna piedra deberá ser de un tamaño menor de 15 cm y mayor de 35 cm.

#### 3.2.5.1 Acopio de Piedra

Esta actividad comprende el acopio y traslado y/o transporte de la piedra hasta el sitio de construcción de las obras, debiendo reunir las siguientes características:

- Ser de buena calidad, estructura interna homogénea, durable y de buen aspecto. Pertenecer al grupo de rocas sedimentarias (areniscas, areniscas-cuarcíticas y cuarcitas). Estar libre de defectos que afecten su estructura, sin grietas y exentas de planos de fracturas y desintegración.

### 3.3 Descripción de la Actividad

#### 3.3.1 Preparación de la Base

La base de fundación debe tener una adecuada capacidad portante, capaz de soportar el peso total de la estructura. Debe efectuarse una buena compactación, previa nivelación del plano de fundación, hasta lograr que la base quede lo más homogénea posible. Debe evitarse la presencia de agua durante la construcción.

#### 3.3.2 Colocación

Los elementos que forman los gaviones en estructuras deberán estar conectados en forma segura a lo largo de toda la longitud de los bordes de contacto por medio del alambre de amarre especificado.


Se recomienda siempre el uso de diafragmas en todas las estructuras ya que estos dan mayor estabilidad y menor probabilidad de deformación de los muros.

#### 3.3.3 Amarre

Para conferir a la estructura característica monolítica, robustez, continuidad y una gran capacidad de absorción de los movimientos de acomodo de la estructura, los gaviones deben ser unidos con alambre de amarre.

Se tendrá que prever, junto con los gaviones, una cantidad suficiente de alambre de amarre y atirantamiento para la construcción de la obra.

Conforme lo mencionado, el amarre debe ser ejecutado entre todos los gaviones que componen la estructura con un alambre de las mismas características del alambre que compone la malla de los

 <div style="text-align: center;"> <b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Construcción e Instalación de Gaviones”</b> </div>			
<b>ITM.119</b>	Revisión 1	Válido desde: 13.07.2020	Página: 6/ 7

gaviones, el cual pasará por las aristas de las cajas con vueltas simples y dobles cada 10 cm. alternadamente.

Además, deberán colocarse tirantes con la finalidad de conservar las formas iniciales de los gaviones cuando se proceda al llenado de las piedras.

### 3.3.4 Relleno

El relleno de piedra para los lados expuestos de las estructuras de gaviones deberá ser cuidadosamente seleccionado, a fin de obtener uniformidad en el tamaño; cada pieza deberá ser colocada manualmente a fin de lograr un buen aspecto. Los vacíos deben reducirse al máximo (menor a 30% del volumen útil), colocando las piedras por planos y rellenando los huecos con piedras de menor dimensión.

Si fuera necesario en los gaviones de grandes dimensiones se sujetarán las caras mayores por medio de un encofrado de madera para evitar deformaciones durante el relleno.

Las juntas verticales de gaviones tipo cajón en muros y estructuras no deberán ser continuas y deberán, más bien, alternarse en la misma forma que las juntas verticales en construcciones de ladrillo.

Con la finalidad de formar una estructura monolítica, deben acomodarse las piedras cuidadosamente dentro de los gaviones, por capas, a manera de disminuir los vacíos existentes.

### 3.3.5 Cierre

Después de completar el relleno, se debe doblar la tapa y coserla en los bordes superiores de la base.

Los gaviones colocados arriba de una camada de piedra ya terminada deben ser cosidos a lo largo de las aristas en contacto con la camada inferior de gaviones ya llenos para lograr un contacto continuo entre los mismos que asegure la homogeneidad de la estructura.

### 3.3.6 Tolerancias

Se admite una tolerancia en el:

- Diámetro del alambre galvanizado de  $\pm 2,5\%$ .
- Largo del gavión de  $\pm 3\%$ .
- Ancho y alto de  $\pm 5\%$ .
- Los pesos de  $\pm 5\%$ . (Que corresponde a una tolerancia menor que la de 2,5 % admitida para el diámetro del alambre).

### 3.3.7 Dimensiones estándar de los Gaviones


Las formas y dimensiones de los gaviones tipo caja y/o tipo colchón serán establecidas de acuerdo a diseño.

### 3.3.8 Medición

Los gaviones son medidos en metros cúbicos respectivamente, comprendiéndose para la medición, el total de metros cúbicos de gaviones, como está indicado en el diseño o como haya sido aprobado el programa mensual de trabajo.

## 4. REGISTROS

Nombre del Registro	Responsable de Almacenamiento		Tipo de Almacenamiento		Tiempo de Almacenamiento
	Físico	Electrónico	Físico	Electrónico	
Orden de Mantenimiento	N/A	Analista de Mtto. Líneas	N/A	ERP	Permanente
Informe de Trabajos Ejecutados (Permisos de Trabajo)	N/A	Coordinador de Mtto.	N/A	W:/ Control Documentos	Permanente

 <div style="text-align: center;"> <b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Construcción e Instalación de Gaviones”</b> </div>			
<b>ITM.119</b>	Revisión 1	Válido desde: 13.07.2020	Página: 7/7

## 5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

### 5.1 Anexos

Número del Anexo	Nombre del Anexo
Anexo N°1	Terminología
Anexo N°2	Gráficas de las etapas en el armado de los gaviones

### 5.2 Indicadores de Gestión

No presenta.

### 5.3 Materiales de Referencia

#### 5.3.1 Documentos co-vigentes:

##### 5.3.1.1 Propios de esta Instrucción de Trabajo

No presenta.

##### 5.3.1.2 Vinculados a esta Instrucción de Trabajo

- PH.002 Capacitación.
- PS.023 Primeros Auxilios y Evacuación Médica.
- PS.032 Gestión de Responsabilidad Social Empresarial con Partes Interesadas.
- PS.040 Gerenciamiento de Riesgos y Oportunidades.
- PS.054 Permiso de Trabajo.
- PO.003 Mantenimiento Preventivo Predictivo Correctivo y de Emergencia.
- ITS.002 Equipos de Protección Personal.
- ITS.016 Elaboración del Plan de Respuesta a Emergencias y Simulacros.
- ITS.023 Seguridad de Equipos y Herramientas.
- FS.017 Informe de Reuniones de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Social.
- FS.071 Reporte de Reunión con Partes Interesadas.
- FS.021 Permiso de Trabajo en Frío.
- FS.031 Permiso de Trabajo en Agua/Superficies con Agua.
- FS.032 Formulario para Quejas.
- FO.198 Programa Mensual de Mantenimiento.
- Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas.

#### 5.3.2 Otros documentos de referencia:

##### Normas Bolivianas

- NB 709:2015.
- NB 710:2015.
- NB 711:2016.
- NB 712:2016.
- NB 713:2016.
- NB 1224001.
- ASTM A641M-98.