



*Pro Patria ad Deum*

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES  
SANTO TOMÁS DE AQUINO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo**

**PROPUESTA  
PROYECTO FINAL INTEGRADOR**

**ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN EL TRASVASE DE HIDROCARBUROS CON  
TANQUES CISTERNAS.**

**EMPRESA: YPF S.A.**

**Dirección: Prof. María Florencia Castagnaro**

**Alumno: Carlos Edgardo Ferreyra**

**Centro Tutorial: IDEA - Mendoza**

## ÍNDICE

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA YPF S.A.	Pág. 6
INTRODUCCIÓN	Pág. 6
HIPÓTESIS	Pág. 6
CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	Pág. 7
DESARROLLO DEL PROYECTO	Pág. 7
Objetivos de la investigación	
Las preguntas a responder mediante el estudio sobre el sector serán las siguientes	
INVESTIGACIÓN	Pág. 8
ESTRUCTURA METODOLÓGICA Y TÉCNICAS DE ESTUDIO	Pág. 9
LOS RIESGOS QUE SE ENCUENTRAN PRESENTE EN LA EMPRESA	Pág. 9
OBJETIVOS AL FINALIZAR INVESTIGACIÓN	Pág.10
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO	Pág. 11
RIESGOS PRESENTES AL REALIZAR LA CARGA Y DESCARGA DE CAMIONES CISTERNAS CON HIDROCARBUROS	Pág.12
PROCEDIMIENTO PARA CASO DE EMERGENCIA Y ROLES DE ACTUACIÓN DE LA EMPRESA YPF S.A.	Pág.13
LOS TRES FACTORES PREPONDERANTES DE ENTRE LOS QUE SE MENCIONAN A CONTINUACIÓN	Pág. 21
ANÁLISIS DE RIESGOS	Pág. 21
CARGA TÉRMICA	Pág. 21

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	Pág. 56
ERGONÓMICOS	Pág. 98
ÍNDICES DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA TAREAS DE LLENADO Y VACIADO DEL CAMIÓN CISTERNA	Pág. 121
EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA TAREAS DE LLENADO Y VACIADO DEL CAMIÓN CISTERNA	Pág. 131
RIESGOS DE LA TAREAS DE LLENADO Y VACIADO DEL CAMIÓN CISTERNA	Pág.136
REGLAMENTACIÓN DE LA PROVISIÓN DE E.P.P. CONFIABLES A LOS TRABAJADORES - RESOLUCIÓN 299/2011	Pág.140
EPP PROVISTOS POR LA EMPRESA YPF S.A.	Pág.144
PROPUESTA DE MEJORA DE EPP, RESPECTO A LOS EPP ENTREGADOS POR LA EMPRESA YPF S.A.	Pág.147
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	Pág.151
DEFINICIÓN DE ACCIDENTE DE TRABAJO	Pág.156
DEFINICIÓN DE ENFERMEDADES PROFESIONALES	Pág.156
DIFERENCIAS PRINCIPALES ENTRE ACCIDENTE DE TRABAJO Y LA ENFERMEDAD PROFESIONAL	Pág.160
VALORES LÍMITES (CMP, CMP-CPT, C) DE CONCENTRACIÓN DEL BENCENO, SULFHÍDRICO Y DE LOS HIDROCARBUROS INVOLUCRADOS	Pág.163
CAPACITACIÓN	Pág.166

MÉTODOS DE CAPACITACIÓN EN ADULTOS	Pág.166
CAPACITACIÓN EN BASE A COMPETENCIAS EN EL ADULTO	Pág.168
CAPACITACIONES QUE SE LE HAN BRINDADO AL PERSONAL	Pág.169
EXÁMENES DE SALUD	Pág.170
EXAMENES DE SALUD REALIZADOS A EMPLEADOS	Pág.172
PUESTOS DE TRABAJOS	Pág. 173
REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN EN LA SECRETARÍA DE ENERGÍA DE LA NACIÓN:	Pág.190
NORMATIVA REFERIDA AL SERVICIO DE HYS – MEDICINA DEL TRABAJO	Pág. 193
CARACTERÍSTICAS DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE BOMBEO DE EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO Y SISTEMAS ELÉCTRICOS PRESENTES EN LA EMPRESA YPF SA	Pág. 194
CONFECCIÓN DE UN PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Pág. 209
POLÍTICA DE MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SANIDAD DE LA EMPRESA YPF S.A	Pág. 210
POLÍTICA DE LA ORGANIZACIÓN	Pág. 216
PROCEDIMIENTO ANTE EMERGENCIA MÉDICAS	Pág. 217
PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE INCIDENTES	Pág. 253

CONCLUSIÓN	Pág. 273
BIBLIOGRAFÍA	Pág. 274
CRONOGRAMA	Pág. 277

## DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA YPF S.A.

YPF (acrónimo de Yacimientos Petrolíferos Fiscales) es una empresa Argentina dedicada a la exploración, explotación, destilación, distribución y venta de petróleo y sus productos derivados.

Es la mayor empresa de Argentina y la tercera petrolera más grande de Sudamérica, empleando directa o indirectamente a más de 46.000 personas en todo el país.

Fue fundada como empresa estatal en 1922, durante la presidencia de Hipólito Yrigoyen, convirtiéndose en la primera gran petrolera verticalmente integrada del mundo. Su ideólogo y primer director fue el coronel Enrique Mosconi.

Actualmente donde el PFI se realizará en el yacimiento Barrancas ubicado en el departamento de Maipú, provincia de Mendoza a unos 43 Km desde la ciudad de Mendoza. Somos aproximadamente 200 empleado efectivos dentro del yacimiento que nos desempeñamos con supervisores (de producción, mantenimiento, electricidad, Sala de Control – mi puesto actual, etc.), Jefe por cada sector, Gerentes por cada sector. Siendo aproximadamente 1800 personas en total que trabajan de forma diaria en el yacimiento (1600 personas contratadas por la operadora).

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene la orientación de prever y revisar los requisitos legales de la compañía YPF S.A. en el servicio de transporte de hidrocarburos con camiones cisterna en el yacimiento Barrancas – Departamento Maipú – Provincia de Mendoza – Argentina.

## HIPÓTESIS:

La empresa YPF S.A no cumple con todas las normas de seguridad y leyes vigentes en el transporte hidrocarburos, realizada por camiones cisterna, por ende pueden existir incidentes o riesgos de incendios y explosiones, ya presentes en la industria como fue hace unos años: “Incendio de la Planta Cerro Divisadero en el departamento Malargüe de la provincia de Mendoza”

<http://losandes.com.ar/article/incendio-planta-ypf-perdidas-millones-775090>

### CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO:

El proyecto final fue realizado durante el mes de mayo, junio, julio, agosto, setiembre de 2017 a la Actualidad, en el yacimiento Barrancas, en la batería 10 en zona de cargadero y descargadero de camiones (Ubicada a 10 Km al Sur Oeste del ingreso al yacimiento Barrancas). El mismo constata sobre la verificación técnica de materiales y documentación legal, presente en la compañía, evocada al sector.

### DESARROLLO DEL PROYECTO

Objetivos de la investigación:

- Controlar o aplicar la evaluación en el sector de carga y descarga de camiones cisternas de acuerdo a los riesgos presentes.
- Controlar si se cumple con los medios adecuados de trabajo, de acuerdo a la ley vigente.
- Identificar y controlar los riesgos por carga térmica, protección contra incendios, ergonómicos que afectan o pueden afectar al Chofer / Operario o instalaciones, durante la jornada laboral en el sector.
- Controlar las medidas y normativas para la prevención y control de los riesgos mencionados en el sector.
- Proponer plan de capacitación que involucre los riesgos que se presenten en el sector.
- Proponer mejoras en las instalaciones que puedan evitar riesgos hacia la persona como hacia las instalaciones.
- Realizar la identificación y análisis de los riesgos asociados a la descarga y carga de camiones cisternas. Para así poder mejorar la seguridad laboral, minimizando y eliminando los riesgos presentes en dichas tareas.

Las preguntas a responder mediante el estudio sobre el sector serán las siguientes:

- ¿Cumple con el control de la velocidad de flujo y del sistema de llenado?
- ¿Usan aditivos para incrementar la conductividad y así evitar niveles peligrosos de electricidad estática?
- ¿Tienen conexiones equipotenciales y puestas a tierra?
- ¿Tienen continuidad eléctrica de la línea de llenado cuando es por arriba?
- ¿El brazo de carga alcanza el fondo del compartimiento de la cisterna?
- La cisterna ¿tiene revestimientos ó recubrimientos internos no conductores?
- ¿La vestimenta del personal puede generar electricidad estática?
- ¿El camión posee butaca ergonómica?
- ¿Hay protecciones contra incendio?

## INVESTIGACIÓN

La investigación desarrollada se basa en la metodología de análisis y los tipos de metodologías serán la Científica, Observación (directa e indirecta), Entrevista y análisis.

La metodología de análisis tiene fundamento en la investigación documental (Leyes vigentes que hacen mención a las tareas desarrolladas, como así todos los procedimientos internos, reglamentación de Higiene y seguridad laboral). Y en la investigación o análisis por medio de entrevistas al personal que desarrolla la actividad antes mencionada, por medio de entrevistas a cada persona evocada a dichas tareas. Para así poder conocer o identificar los riesgos que se presentan al realizar las tareas de carga y evacuación de hidrocarburos con camiones tanques cisternas.

## ESTRUCTURA METODOLÓGICA Y TÉCNICAS DE ESTUDIO:

### El método de la observación Científica:

Observaré el objetivo (camión cisterna) de forma clara, definida y precisa, para poder apreciar las anomalías.

### El método de la observación Directa:

Me pondré en contacto con el Chofer / Operario, que realiza el traslado de agua de purga con hidrocarburos, para así apreciar con detalle, toda las acciones o tareas desarrolladas.

### El método de la observación Indirecta:

Ampliare mi conocimiento sobre el tema indicado, observando los datos proporcionados por el supervisor del sector y por documentación que aplique al tema desarrollar.

### Llevaré acabo la Entrevista:

Para así poder obtener información sobre las tareas desarrolladas por el Chofer / Operario y los procedimientos presentes para dichas tareas presentes.

### El método de Análisis:

Se organizarán los datos obtenidos de la documentación o información encontrada para el tema elegido.

## LOS RIESGOS QUE SE ENCUENTRAN PRESENTE EN LA EMPRESA:

- Ser alcanzado por la explosión de un equipo:

Posibles daños: Golpes varios en cuerpo, Quemaduras de 1er, 2do o 3er grado.  
Muerte.

- Ser lesionado mediante asfixia, por presencia de sulfhídrico:

Posibles daños: Golpes varios en cuerpo, heridas cortantes, al perder el conocimiento. Muerte.

-Ser lesionado a nivel muscular:

Posibles daños: Contracturas: por malas posturas al manejar, Tirón o Desgarro muscular, Esguinces:

-Estacionamiento y estabilización del vehículo son:

Posibles daños: Atropellos. Choques con objetos fijos y/o móviles.

Golpes y cortes durante la colocación de mangueras de forma manual

-Cortes y atrapamientos: Por caída y movimiento del camión. Caídas a distinto nivel: Al subir al camión tanto para la carga para su descarga.

Posibles daños: Golpes varios en cuerpo, heridas cortantes, al perder el conocimiento, Tirón o Desgarro muscular, Esguinces.

#### OBJETIVOS AL FINALIZAR INVESTIGACIÓN:

- Valuar la situación actual del chofer / operario al realizar la labor de evacuación de hidrocarburos inflamables desde los tanques cisternas a cámaras o piletas de recepción en baterías de yacimientos.
- Comprobar el cumplimiento de las condiciones laborales, dentro de los parámetros de exposición que exige la ley vigente.
- Ver los riesgos químicos presentes en el puesto de laboral, que pueden ser causales de deterioro en la salud de los choferes/operarios.
- Instruirse de las consecuencias que pueden presentarse a causa de la exposición a gases o vapores de los hidrocarburos y puede sentir mareos por tal se puede producir una caída en altura.
- Plantear medidas y normas para la prevención y control de los riesgos presentes en la labor de evacuación del tanque cisterna.

- Proteger la integridad física del chofer / operario cuando se traslada en vehículo dentro del yacimiento.
- Brindar un plan de capacitación en materia de prevención para el personal que desarrolla las tareas de manejo y evacuación de tanques cisternas.
- Formular, si corresponde mejoras en las instalaciones, con el objeto de proporcionar mejores condiciones laborales a sus empleados
- Aplicar el programa integral de prevención de riesgos laborales:
  1. Planificación y Organización de la Seguridad e Higiene en el Trabajo.
  2. Selección e ingreso de personal.
  3. Capacitación en materia de S.H.T.
  4. Inspecciones de seguridad.
  5. Investigación de siniestros laborales.
  6. Estadísticas de siniestros laborales.
  7. Elaboración de normas de seguridad.
  8. Prevención de siniestros en la vía pública: (Accidentes In Itínere)
  9. Planes de emergencias.
  10. Legislación vigente. (Ley 19.587, Dto. 351 - Ley 24.557).

### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

El cargadero y descargadero de camiones cisternas con hidrocarburos se realiza y está ubicado en la batería N°10 del yacimiento Barrancas, donde trabajan 4 camiones o tanques cisternas cargando o descargando hidrocarburos “petróleo o agua de formación” en piletas o tanques de producción.

La tarea que desarrolla el chofer / operario es la siguiente de acuerdo al procedimiento presente de la Cía. YPF SA: Se traslada con el camión cisterna hacia los pozos de producción de petróleo, que tienen un recinto o locación de unos 100 m<sup>2</sup> de área, dentro del yacimiento (zona montañosa), dentro de la locación o recinto, se encuentra un tanque elevado de una capacidad de 80 m<sup>3</sup>, el mismo recibe la producción del pozo (este método se debe por la lejanía y costos de construcción, etc., que presentaría la construcción de una línea de conducción que traslade dicha producción a las baterías de almacenajes que triplican la capacidad de los tanque elevados). En tiempos ya estimados de acuerdo al incremento del tanque, estacionan el camión cisterna debajo de la línea de descarga del tanque, bajan del camión por el lapso 50 minutos (estando expuestos a la intemperie) realizan la conexión a las puestas de tierra y mediante maniobras manuales de aperturas y cierres de válvulas, comienza el llenado del tanque cisterna. Una vez llenado, se dirige hasta la batería N°10 del yacimiento Barrancas, para realizar la maniobra inversa para poder evacuar la producción contenida.

### RIESGOS PRESENTES AL REALIZAR LA CARGA Y DESCARGA DE CAMIONES CISTERNAS CON HIDROCARBUROS

- Carga térmica: Exposición a altas o bajas temperaturas al realizar tareas de llenado o vaciado del tanque cisterna (Esta tarea se realiza a la intemperie tanto en verano como en invierno con temperaturas elevadas o bajas) donde el tiempo aproximado es de 1:30 hs a 2:30 hs donde el operario debe estar verificando constantemente la maniobra de llenado o vaciado de cisterna en situ.
- Protección contra incendios: Control de electricidad estática, por verificación y medición de puestas a tierra (de los puntos fijos de los sectores involucrados y móviles de los camiones cisternas), control de sistema de protección contra fuegos (extintores, indumentaria proveída, etc.)
- Ergonómico: Posturas de trabajo forzadas si existieran, asiento del camión cisterna debe ser ergonómico para poder brindar comodidad al

operario/conductor durante el manejo, además de cumplir con las normas vigentes LEY N° 24.449 – LEY DE TRANSITO, normas IRAM, etc.

## PROCEDIMIENTO PARA CASO DE EMERGENCIA Y ROLES DE ACTUACIÓN DE LA EMPRESA YPF S.A.

### OBJETO DEL PLAN

El propósito del Procedimiento es establecer obligaciones y fijar pautas de acción que permitan efectuar una respuesta coordinada, controlada y eficiente, para actuar en distintas situaciones contingentes que se puedan presentar en el desarrollo de las Operaciones de la UE Mendoza en la zona norte

### DEFINICIONES

**SITUACIÓN CONTINGENTE:** Cualquier situación anormal o no controlada capaz de provocar daños

- Las personas
- Las instalaciones
- El medio ambiente

**PERSONA PROPIA:** Persona perteneciente a YPF

**PERSONA CONTRATADA:** Persona vinculada a YPF a través de un contrato

**OBSERVADOR INICIAL:** Cualquier persona propia o contratistas, tercero o visita en la operación que detecte una situación contingente

**COORDINADOR DEL CENTRO OPERATIVO:** Persona Propia que cumple tareas de turno en el centro operativo (Tele supervisión), y que en la emergencia, es el receptor de aviso de una situación contingente y el responsable de aplicar el correspondiente rol de llamadas.

**ENFERMERO DE GUARDIA:** Persona contratada con título habilitante, que cumple tareas de guardia permanente en enfermería del yacimiento.

**BOMBERO DE GUARDIA U OPERADOR DE EQUIPO AUTOBOMBA:** Persona contratada con habilitación en el manejo de los equipos contra incendios, que cumple tareas de guardia permanente en el yacimiento

**LÍDER DE LA OPERACIÓN INVOLUCRADA:** Persona Propia que en horario diurno y días hábiles es el responsable natural de la instalación.,

**SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN DE GUARDIA:** Persona propia de Operaciones que fuera del horario normal, diurno de lunes a viernes, cumple la función de Jefe de guardia.

**BRIGADA DE ATAQUE:** Grupo de personas propias y/o contratadas capacitadas y organizadas, capaces de actuar eficientemente en la eliminación de una situación contingente.

**OBSERVADOR  
INICIAL**

Al detectar cualquier situación anormal o contingente de la operación deberá dar aviso, en forma radial o vía telefónica al

**COORDINADOR DEL CENTRO OPERATIVO (TELESUPERVISION)**

Teléfono de emergencia	54444
Frecuencia radial	“CANAL EVENTUAL”
Teléfono externo	4989800 interno 54444
Celular de Emergencias:	0261 - 156625371

Deberá aportar precisiones del evento, tales como:

LUGAR, PARTE DE LA INSTALACIÓN AFECTADA, SI HAY HERIDOS, MAGNITUD, POSIBILIDADES DE PROPAGACIÓN A OTROS COMPONENTES, SI HAY DAÑOS A TERCEROS, ETC.

Luego de dar el correspondiente aviso, en todos los casos, priorizando su integridad física, adoptará acciones básicas para extinguir, evitar propagación o desalimentar en caso de Incendio y/o contener, detener equipos o encausar, en caso de derrames de producto.

En casos extremos, donde la magnitud de la contingencia no le permita actuación alguna, el Observador Inicial, permanecerá en lugar seguro, observando el desarrollo a efectos de no exponerse, esperando la llegada de los equipos y personal brigadista y/o auxiliares.

Tratándose de personal propio o contratado, siempre y cuando esté debidamente capacitado, se pondrá a disposición del jefe de la brigada actuante.

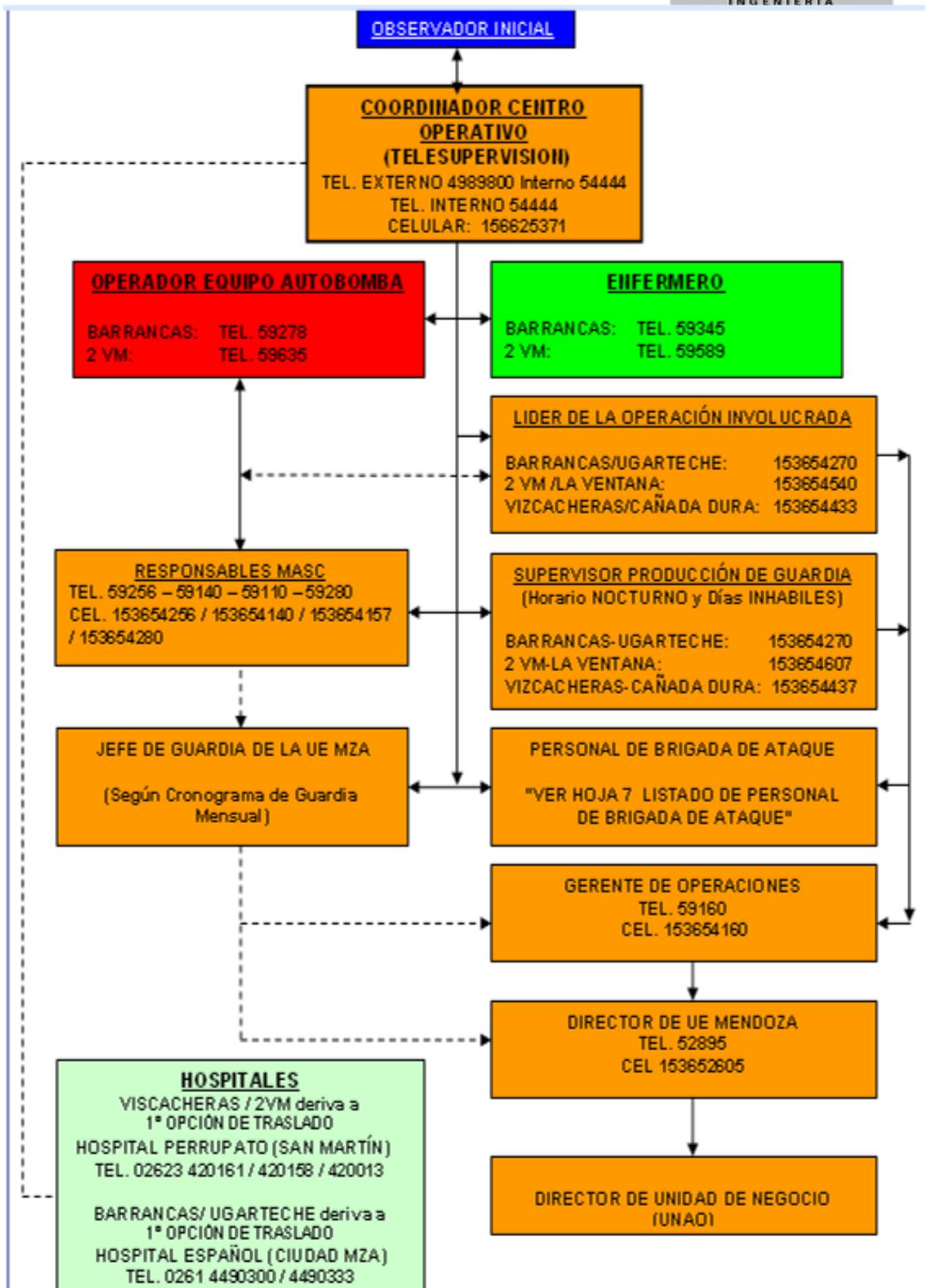
**COORDINADOR  
CENTRO OPERATIVO**

1. Establecida la comunicación entre el Observador inicial y el coordinador de Tele supervisión, este último, procederá de la siguiente forma:

**Se asegurara de completar como mínimo, los datos establecidos en los dos ejemplos mostrados a continuación:**

<b>DERRAME</b>	<b>INCENDIO</b>
Datos del observador:	Datos del observador:
¿Hay heridos?	¿Hay heridos?
Lugar, instalación:(Batería, picada, pozo, etc.)	Lugar, instalación:(Batería, picada, pozo, etc.)
Tipo de derrame: (Agua o petróleo)	Tipo de incendio: (petróleo, instalación eléctrica, flora, estructura, etc.)
Magnitud: (área afectada, volumen de emisión)	Magnitud (área afectada, volumen de emisión, probabilidades de propagación a...)
Causa aparente: (Máquina vial, rotura línea, etc.)	Causa aparente
Proximidad cauces aluvionales o hídricos	Que está afectando: Tanques, bombas, pozo
Origen: (oleoducto, conducción, bomba, etc.)	

1. Recabados los datos básicos, y analizadas las necesidades de la emergencia, El Coordinador del Centro aplicará en, forma urgente, el siguiente ROL DE LLAMADAS



ROL DE INCENDIOS

PERSONAL DE BRIGADA DE ATAQUE

LISTADO TELEFÓNICO Y MÓVILES PARA EL ROL DE LLAMADAS DE LA UE  
MZA. NORTE

YACIMIENTO BARRANCAS – UGARTECHE – TUPUNGATO (9 PERSONAS DE  
TURNO)

CANTIDAD	FUNCIÓN	VÍA DE COMUNICACIÓN
DOS PERSONAS	EQUIPO ELÉCTRICO	Móvil 110
UNA PERSONA	RECORREDOR BAT BN2- de CP-1 y 2	Móvil 132
UNA PERSONA	RECORREDOR BAT. 1 B	Móvil 117
UNA PERSONA	RECORREDOR BAT. 8 B Y 12 B.	Móvil 116
UNA PERSONA	RECORREDOR BAT.10 B-BCAS SUR	Móvil 114
UNA PERSONA	RECORREDOR BAT 2 Y 4 LC	Móvil 114
UNA PERSONA	RECORREDOR BAT.1, 2y 3 UG	Móvil 350
UNA PERSONA	OPERADOR TUPUNGATO	Tel. 59057

En casos contingentes o de emergencia, cualquiera de las 21 personas que cumplen las funciones descriptas, serán convocadas por radiofrecuencia y/o teléfono, ya sea por el Coordinador del Centro Operativo (Tele supervisión), por el líder de la Operación Involucrada o por el Supervisor de Producción de Guardia, para colaborar en la emergencia como integrantes de la Brigada de Ataque.

Además existen roles de emergencias para personal permanente (personal diurno y personal de turno) que cumplen funciones en las siguientes plantas:

## ROL DE INCENDIOS

### PERSONAL DE PLAYA DE TANQUES B-104

Producido un siniestro se deberá actuar de la siguiente forma:

1. Accionar la alarma: Quien se encuentre más próximo a la Sirena.
2. Aviso a Tele supervisión: Por teléfono (5-4444) o equipo radio móvil, indicando la ubicación y magnitud del siniestro y necesidades de apoyo.

Foguista:

1-Saca de servicio las calderas

2-Se dirige rápidamente a la zona siniestrada, realizando maniobras en el deposito espumígeno para la generación de espuma

3-Habilita hidrantes y monitores.

Jefe de turno:

1-Se dirige a sala de bombas red contra incendios coloca los motores en servicio y encastra la bomba respectiva.

Laboratorista:

1-Cierra válvula cierre rápido, habilitando las válvulas exclusas del pie de tanque de agua de alimentación a Red Contra Incendios (RCI).

2-Se dirige al galpón de RCI para colaborar en la puesta en marcha de motores y bombas.

Ayudante de turno:

1-Colabora con el foguista en la generación de espuma y refrigeración de tanques.

2-Saca de servicio el tanque afectado, desviando la producción a otro tanque en caso que esté recibiendo o para las bombas y cierra las válvulas en caso de estar en despacho.

Per. Tareas generales

1-Ordena el ingreso a Playa de Tanques de los vehículos de emergencia (autobombas, motobombas, ambulancias.) e impide el paso de cualquier otro vehículo no destinado a la emergencia.

2-Se colocan a disposición del jefe de Brigada (personal de Autobomba)

IMPORTANTE:

- ANTES DE ACTUAR EN LA EMERGENCIA, AVISE LO QUE ESTÁ OCURRIENDO
- MANTENGA LA CALMA EN TODO MOMENTO, PRIORICE SU INTEGRIDAD FÍSICA Y LA DE SUS COMPAÑEROS
- MANTÉNGASE A DISPOSICIÓN DEL JEFE DE LA BRIGADA DE ATAQUE

LOS TRES FACTORES O RIESGOS QUE SE DESARROLLARÁN SE MENCIONAN A CONTINUACIÓN:

1. CARGA TÉRMICA
2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
3. ERGONÓMICOS

ANÁLISIS DE RIESGOS:

Físicos: Temperatura ambientes vs habitáculo, donde el operario tiene que estar expuesto a la intemperie, caídas de distinto niveles (al tener que realizar mediciones sobre el tanque cisterna), posibles explosiones por la evaporación de gases, choques con otros vehículos al trasladarse por caminos internos del yacimiento, rutas provinciales y naciones.

Ergonómico: Dolores corporales: Postura inadecuada al manejar, sillas en malas condiciones o que no cumple con las normativas vigentes para brindar confort al chofer.

1 CARGA TÉRMICA:

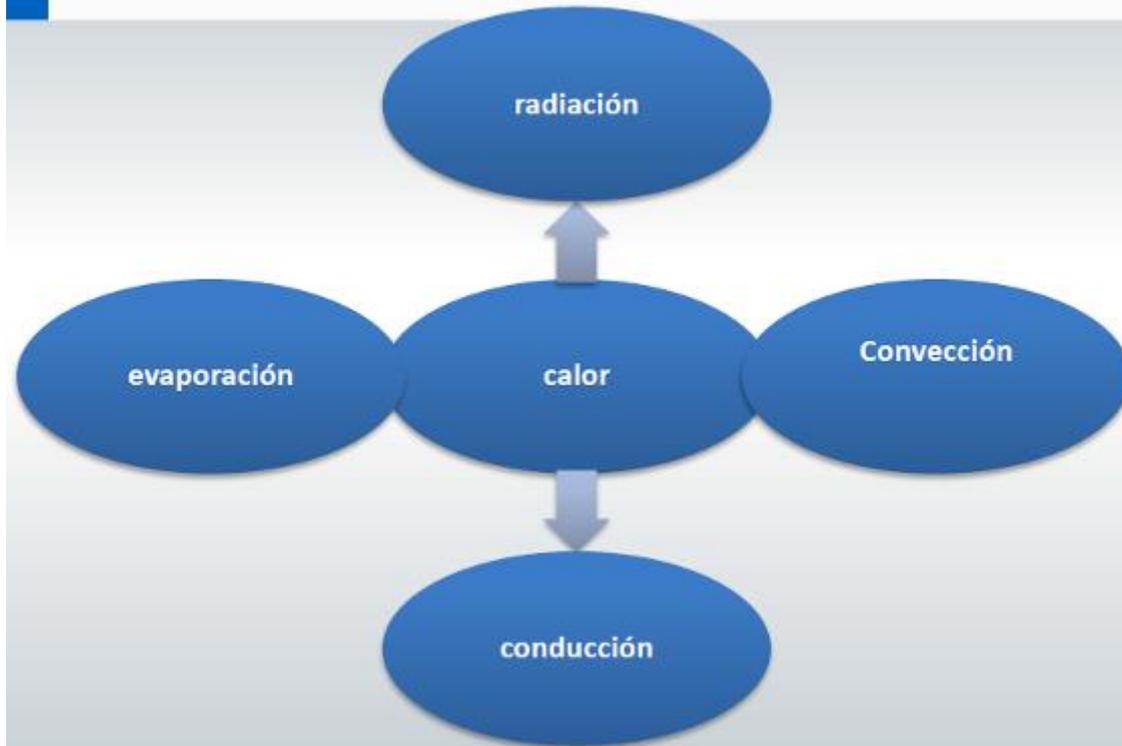
Estrés por frío y Carga térmica

Ambiente térmico

El hombre y la temperatura

La respuesta del hombre a la temperatura ambiental, depende primordialmente de un equilibrio muy complejo entre su nivel de producción de calor y su nivel de pérdida de calor.

Estrés térmico por calor



La pérdida de calor se produce por cuatro mecanismos:

- Radiación, o radiación calorífica es el calor emitido por un cuerpo debido a su temperatura hacia el ambiente.
- Convección: transferencia por aire o por agua que se encuentra en contacto con el cuerpo. Es dependiente de la temperatura y la velocidad del aire.
- Conducción: transferencia de calor hacia otro objeto por contacto directo. Cuando este objeto es agua fría, el calor se transfiere hacia ella con una velocidad treinta y dos veces mayor que hacia el aire.
- Evaporación: conversión de agua desde el estado líquido hacia su fase gaseosa a un ritmo de enfriamiento de 0,6 kcal/g.

## Sensación térmica

La sensación térmica del usuario de un local surge de la composición de la temperatura del aire, humedad y radiación térmica de las superficies que lo rodean. De acuerdo a las condiciones, la sensación térmica es de una temperatura mayor que la del propio aire.

Dos son las fuentes de calor que constituyen la carga térmica:

- el calor generado en los procesos metabólicos
- el calor proveniente del ambiente, o carga térmica ambiental.

## Ambiente térmica

El hombre es un ser homeotermo capaz de mantener la temperatura interna o central ( $T_c$ ) aun cuando las condiciones exteriores varíen ampliamente. Es capaz de sobrevivir a estas modificaciones adaptándose a las mismas, desde el calor de los trópicos al frío de los polos. Para ello utiliza mecanismos denominados fisiológicos, que le permiten mantener la temperatura interna en un valor de  $37^\circ$ .

Fisiología:

ESTUDIA LAS MODIFICACIONES QUE OCURREN EN EL ORGANISMO PARA:

- GENERAR MOVIMIENTO
- RESPONDER ANTE LOS ESTÍMULOS
- MANTENER CONSTANTE LA TEMPERATURA, LA ENERGÍA SUFICIENTE PARA PODER ENFRENTAR LA CARGA DE TRABAJO Y EVITAR LA APARICIÓN DE FATIGA
- Los límites mínimos de tolerancia para las células vivas corresponden a unos  $0^\circ\text{C}$ , temperatura que produce la formación de cristales de hielo dentro de ellas, y a unos  $45^\circ\text{C}$ , momento en que se produce la coagulación térmica de proteínas intracelulares. Sin embargo, los seres humanos pueden soportar temperaturas internas inferiores a  $35^\circ\text{C}$  o superiores a  $41^\circ\text{C}$ , aunque sólo durante períodos muy breves de tiempo.

La respuesta fisiológica es el mecanismo de defensa que tiene el cuerpo humano para facilitar la conservación, producción o eliminación del calor corporal, de acuerdo a las necesidades requeridas para la coordinación y funcionamiento de los sistemas y funciones corporales.

Bioenergética:

La bioenergética estudia la energía que el organismo humano necesita para producir los cambios necesarios que eviten modificaciones surgidas por la pérdida de calor:

Para efectuar un trabajo muscular eficiente.

Para evitar la aparición de fatiga.

Para mantener la temperatura corporal constante y mantener la vida.

#### EQUILIBRIO TÉRMICO EN EL HUMANO

Se denomina temperatura del cuerpo a un valor promedio de la temperatura de la masa corporal subyacente por debajo de la piel, excluidas las extremidades, y que es generada por el trabajo muscular, que representa entre el 70 y 80% de la masa total del cuerpo y se libera en forma de calor.

Se suele adoptar la temperatura rectal como representativa de la temperatura del cuerpo, señalándose que en distintos puntos se han encontrado desvíos de entre  $0.4^{\circ}\text{C}$  y  $0.6^{\circ}\text{C}$  respecto de aquella, si el cuerpo está en reposo; durante el ejercicio la temperatura de los músculos activos puede ser  $1^{\circ}\text{C}$  superior a la rectal.

Durante el trabajo físico la temperatura del cuerpo ( $T_c$ ) se eleva. Partiendo de un valor de  $37^{\circ}\text{C}$ , se puede esperar un aumento de  $0,6^{\circ}\text{C}$  para un metabolismo de 300 cal/hora y de  $1,2^{\circ}\text{C}$  por 900 cal/hora, independiente de las condiciones térmicas ambientales y la actividad.

La temperatura superficial varía dentro de límites relativamente amplios, puesto que la piel actúa como una interface entre el cuerpo y el ambiente. La temperatura de la piel es entre 3 y  $5^{\circ}\text{C}$  menor que la del cuerpo. En ambientes fríos puede llegar a descender hasta  $20^{\circ}\text{C}$  y en condiciones de calor riguroso llega a tener una temperatura de  $1^{\circ}\text{C}$  menos

La carga térmica:

Según la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo y la Resolución 295/2003, dos son las fuentes de calor que constituyen la carga térmica:

El calor generado por los procesos metabólicos como consecuencia de la actividad corporal y la tarea que se desarrolla.

El calor proveniente del ambiente, o carga térmica ambiental determinada por el índice de temperatura globo bulbo húmedo (TGBH).<sup>2</sup>

Aunque la temperatura cutánea local y media es una importante fuente de información sensorial,  $T_{sk}$  varía mucho con la temperatura ambiente, con un valor medio de 33 °C en condiciones de termo neutralidad y alcanzando 36 o 37 °C en condiciones de trabajo pesado en ambientes calurosos. La exposición de todo el organismo o de una parte del mismo al frío puede hacer que esta temperatura descienda considerablemente.

En ambientes fríos, la temperatura desciende y es necesario utilizar los recursos necesarios para alcanzar el termo neutralidad. Vemos así que la sensibilidad táctil aparece entre los 15 y los 20 °C, mientras que por debajo de 16°C se considera como temperatura crítica para la destreza manual.

Termo regulación:

La termo regulación se realiza en la zona del cerebro, conocida como centros supra y pre ópticos del hipotálamo anterior. En esta región existen células nerviosas que responden tanto al calentamiento (neuronas sensibles al calor) como al enfriamiento (neuronas sensibles al frío). Es la zona que recibe los estímulos de las modificaciones de las temperaturas central y periférica, cuando aumentan o disminuyen generando las respuestas fisiológicas del organismo para mantener la regulación térmica.

Cuando la temperatura corporal sobrepasa una cierta temperatura teórica “de referencia”, se activan las respuestas de los efectores asociadas a la **termólisis** (sudoración, aumento del flujo sanguíneo periférico).

Cuando la temperatura corporal desciende por debajo del valor de referencia, se inician las respuestas de **termogénesis** (reducción del flujo sanguíneo periférico y escalofríos).

La temperatura en los ambientes donde se realicen trabajos sedentarios estará comprendida entre 17 y 27°C, donde se realicen trabajos ligeros entre 14 y 25°C.

La Humedad relativa debe estar comprendida entre 30 y 70% excepto en los ambientes donde exista el peligro de electricidad estática en el que el límite inferior será 50%.

Los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire frecuentes o continuas que excedan los siguientes límites:

Trabajos en ambientes no calurosos 0,25 metros /seg

Trabajos sedentarios en ambientes calurosos 0,5 metros/seg

Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos 0,75 metros/seg

Para facilitar este intercambio, se activan y regulan los dos principales sistemas efectores:

Vasodilatación periférica y

Sudoración.

En condiciones de hipertermia severa, como cuando se realiza un trabajo pesado en condiciones de calor, el gradiente térmico del centro a la piel es menor y la transferencia de calor necesaria se consigue con un gran aumento del FSP (flujo sanguíneo periférico).

#### Regulación térmica en ambientes calurosos

Las venas de la piel tienen una gran capacidad de distensión y una parte importante del volumen circulatorio se acumula en estos vasos. De esta forma se facilita el intercambio de calor al hacerse más lenta la circulación por los capilares para aumentar el tiempo de tránsito; sin embargo, esta acumulación, sumada a la pérdida

de líquidos producida por la sudoración, puede también reducir la velocidad del retorno de la sangre al corazón.

### Cambios en el Aparato circulatorio frente al calor

Una corriente sanguínea importante a los músculos activos para proveer el O<sub>2</sub> suficiente y alejar el exceso de calor que se produce.

Un aumento del flujo sanguíneo en la piel para enfriar la sangre y proveer agua a las glándulas sudoríparas, todo ello generado por una vasodilatación periférica

La FC (frecuencia cardíaca), aumenta con cualquier intensidad de trabajo, para compensar el menor volumen sanguíneo central (VSC) y el menor VS (volumen sistólico). Con niveles superiores de trabajo se alcanza la frecuencia cardíaca máxima y esta taquicardia es, por consiguiente, incapaz de mantener el gasto cardíaco necesario.

La segunda manera de aumentar el FSP es reduciendo el flujo sanguíneo en otros órganos como el hígado, los riñones y los intestinos, re direccionamiento el flujo para conseguir un aumento adicional de 800 a 1.000 ml en el flujo sanguíneo periférico y ayuda a compensar los efectos nocivos de la acumulación periférica de sangre.

La frecuencia respiratoria aumenta, para compensar la cantidad de O<sub>2</sub> necesario para enviar a los músculos activos y evitar la aparición de fatiga.

### Sudoración

El segundo factor importante para la pérdida de calor es el sudor que contribuye a la regulación térmica y es secretado por entre 2 y 4 millones de glándulas sudoríparas ecrinas repartidas de manera no uniforme por la superficie del cuerpo.

El hipotálamo también es el que genera el estímulo necesario para que las glándulas sudoríparas aumenten su producción

El mecanismo que genera la pérdida de calor es la evaporación del sudor de estas glándulas. Por ello es necesario tener en cuenta la hidratación adecuada para lograr este efecto. Este mecanismo se agota si se mantiene en el tiempo y además no se extremen las medidas adecuadas para mantener este mecanismo de regulación

## Aclimatación

La aclimatación es la adaptación fisiológica gradual que mejora la habilidad del individuo a tolerar el estrés térmico.

Se considera a un individuo aclimatado cuando tiene un historial de exposiciones recientes al estrés térmico (Ej.: 5 días en los últimos 7 días).

Con la edad, la disminución de la tasa de sudoración se debe no tanto a un menor número de glándulas activas como a una menor producción de sudor por glándula, probablemente como resultado de la combinación de alteraciones estructurales y funcionales que acompañan al proceso de envejecimiento.

Al igual que las señales vasomotoras, los impulsos nerviosos que reciben las glándulas sudoríparas se originan en los centros supra y pre ópticos de hipotálamo anterior y descienden a lo largo del sistema nervioso. Las glándulas están inervadas por fibras que segregan sustancias neurotransmisoras como la acetilcolina y las catecolaminas que estimulan las glándulas sudoríparas.

## Balance de agua y sal

El balance de agua en el cuerpo depende de:

La intensidad del sudor, el consumo de agua, de la función renal.

## Resumen de las respuestas adaptativas ante la carga térmica

Dilatación de los vasos sanguíneos de la piel (respuesta fisiológica primaria).

Cambios en la frecuencia cardíaca para mantener el VM, volumen que circula por minuto (respuesta primaria).

Cambios en la presión arterial.

Movilización de sangre desde los depósitos inactivos para aumentar el volumen circulante.

Desplazamiento del agua en el cuerpo con cambios en el volumen de plasma circulante.

Constricción de los vasos en ciertas vísceras.

Sudoración.

Elevación de la temperatura interior.

Alteración del gradiente de temperatura entre los tejidos y la piel.

Aumento de la ventilación pulmonar.

Alteración del metabolismo.

Relajación muscular.

#### Fallas debidas a la carga térmica

Síncope por calor

Agotamiento calórico por extenuación

Edema

Insolación o golpe de calor

Calambre calórico

#### Estrés térmico por calor

El exceso de calor corporal puede hacer que:

\_Aumente la probabilidad de que se produzcan accidentes de trabajo

\_Se agraven dolencias previas (enfermedades cardiovasculares, respiratorias, renales, cutáneas, diabetes, etc.)

\_Se produzcan las llamadas “enfermedades relacionadas con el calor”.

De ellas la más grave es el golpe de calor, que en muchas ocasiones provoca la muerte. Por otra parte, aunque cese el trabajo en condiciones de estrés térmico elevado y con una acumulación excesiva de calor en el cuerpo, los trabajadores también sufrirán daños si no reponen el agua y los electrolitos (sales) perdidos al sudar.

El estrés térmico depende del:

- calor interno o metabólico + el calor externo o ambiental

El calor metabólico está constituido por:

La actividad corporal, el metabolismo basal, la posición del cuerpo.

El balance calórico está dado por:

Calor metabólico+/-calor por radiación +/- calor convección=Q

### Síncope por calor

El síncope es una pérdida de conocimiento temporal como resultado de la reducción del riego cerebral que suele ir precedido por palidez, visión borrosa, mareo y náuseas. Puede ocurrir en personas expuestas a estrés por calor. El término colapso por calor se ha utilizado como sinónimo de síncope por calor.

### Edema por calor

En personas no aclimatadas expuestas a un ambiente caluroso puede aparecer edema leve, es decir, la hinchazón de manos y pies.

### Calambres por calor

Los calambres por calor pueden aparecer tras una intensa sudoración como consecuencia de un trabajo físico prolongado. Aparecen espasmos dolorosos en las

extremidades y en los músculos abdominales sometidos a un trabajo intenso y a la fatiga, aunque la temperatura corporal apenas aumenta.

### Agotamiento por calor

El agotamiento por calor es el trastorno más común provocado por el calor que se observa en la práctica clínica. Se produce como resultado de una deshidratación severa tras perderse una gran cantidad de sudor.

### Síntomas de agotamiento por calor

Sed, debilidad, fatiga, atontamiento, ansiedad, oliguria (reducción de la excreción de orina), taquicardia (pulso acelerado) e hipertermia moderada (39 °C o superior).

### Golpe de calor

El golpe de calor es una urgencia médica grave que puede provocar la muerte

•Existen dos tipos principales de golpe de calor:

- Golpe de calor clásico
- Golpe de calor inducido por el esfuerzo.

Una mala aclimatación, una hidratación inadecuada, un atuendo poco apropiado, el consumo de alcohol y las enfermedades cutáneas que causan anhidrosis (reducción o ausencia de sudoración), agravan los síntomas.

Características clínicas del golpe de calor

Se define por tres criterios

1. hipertermia severa con una temperatura interna (corporal profunda) normalmente superior a 42 °C.
2. alteraciones del sistema nervioso central.
3. piel caliente y seca con cese de la sudoración.

### El tratamiento del golpe de calor:

- El golpe de calor es una urgencia médica que requiere un rápido diagnóstico y un tratamiento agresivo para salvar la vida del trabajador.
- La medición correcta de la temperatura interna del organismo es fundamental:
  - la temperatura rectal o esofágica debe medirse utilizando un termómetro que pueda leer hasta 45 °C. La temperatura no debe nunca medirse en la boca o la axila, ya que puede variar significativamente con respecto a la temperatura interna real.
  - El objetivo del tratamiento es reducir la temperatura corporal disminuyendo la exposición al calor y facilitando la disipación del mismo desde la piel.

### El Tratamiento del golpe de calor

- Trasladar al trabajador a un lugar seguro, fresco, a la sombra y bien ventilado.
- Quitarle las prendas innecesarias y ventilarlo.
- El enfriamiento del rostro y la cabeza puede ayudar a reducir la temperatura del cerebro.
- La aplicación de compresas frías en los principales vasos sanguíneos del cuello, las ingles y las axilas, la inmersión del cuerpo en agua fría o la utilización de sábanas frías para envolver al paciente pueden desencadenar escalofríos y vasoconstricción periférica, impidiendo así un enfriamiento eficiente.
- Un método alternativo consiste en pulverizar un líquido frío sobre el cuerpo del paciente al mismo tiempo que se aplica una corriente de aire para promover la evaporación del líquido en la piel. Es un método de enfriamiento que puede reducir la temperatura corporal entre 0,03 y 0,06 °C/min.

### Prevención del golpe de calor:

- La ingesta de agua y sales, la vestimenta, del trabajador.

- Antes de realizar un esfuerzo físico en un ambiente caluroso, los trabajadores, deben ser informados de la carga de trabajo y el nivel de estrés por calor que tendrán que soportar, así como los riesgos de un golpe de calor.
- Antes de arriesgarse a realizar una actividad física intensa y/o a exponerse a altas temperaturas, se recomienda un período de aclimatación.
- El período de aclimatación demora alrededor de 7 días, debiendo evitarse el esfuerzo físico o al menos reducirse al mínimo durante este período.
- Dejar las tareas más pesadas para las horas menos calurosas del día.
- Tener libre acceso a agua, tras una intensa sudoración deben también reponerse los electrolitos.
- La utilización de una ropa adecuada es otra medida importante. Las prendas fabricadas con tejidos que absorben el agua y son permeables al aire y al vapor de agua facilitan la disipación del calor.

#### Prevención del estrés térmico

- Controlar la carga neta de calor a la que un trabajador puede estar expuesto como consecuencia de las contribuciones combinadas del:
  - Gasto energético del trabajo de los factores ambientales (temperatura del aire, humedad, movimiento del aire y el intercambio del calor radiante) y de los requisitos de la ropa
  - Mantener temperatura media normal en el interior del organismo es de 37°C.

#### Recomendaciones:

- Procedimientos Escritos
- Siempre y cuando sean efectivos, sus procedimientos para Prevención de Enfermedades Causadas por Carga térmica pueden ser integradas dentro de su sistema de SySO

- Mantener los procedimientos en el lugar de trabajo, para que puedan estar disponibles a todo el personal
- Asegurar el acceso al agua y la sombra
- Asignar una persona para garantizar que se provea suficiente cantidad de agua y que la sombra esté cerca de los trabajadores.
- Describir con qué frecuencia, como y quien se encargará de reemplazar agua en los contenedores.
- Determinar cómo se estimulará a los trabajadores a beber agua y a usar la sombra frecuentemente
- Monitorear la temperatura
- Establecer procedimientos para altas temperaturas y como enfrentarla
- Entrenar a todos los empleados y supervisores
- Enseñar a detectar sin demora a enfermedades posiblemente causadas por calor, proveer primeros auxilios y servicios de emergencia.
- Proveer direcciones claras y precisas al lugar de trabajo para recurrir en caso de emergencia.
- Modificar las prácticas de trabajo para reducir la carga de calor por esfuerzo,
- Utilizar prendas protectoras.

#### Calor metabólico:

El calor metabólico es la sumatoria del:

Metabolismo Basal (MB) + adiciones sumadas de la posición (MI) + Tipo de trabajo

Posición del cuerpo:	MI
- Acostado o sentado:	21
- De pie:	42

- Caminando: 140
- Subiendo pendiente: 210

Adición del tipo de trabajo

Tipo de trabajo:	MII
- Trabajo manual ligero:	28
- Trabajo manual pesado:	63
- Trabajo con un brazo ligero:	70
- Trabajo con un brazo pesado:	126
- Trabajo con dos brazos ligero:	105
- Trabajo con dos brazos pesado:	175
- Trabajo con el cuerpo ligero:	210
- Trabajo con el cuerpo moderado:	350
- Trabajo con el cuerpo pesado:	490
- Trabajo con el cuerpo muy pesado:	630

Factores que intervienen en las condiciones higrométricas:

- Temperatura del aire.
- Humedad relativa.
- Intercambio calórico por radiación
- Velocidad del aire
- Intercambio calórico por convección
- Intercambio calórico por respiración
- Intercambio calórico por evaporación

- Calor metabólico

#### Causas de aumento del calor corporal:

Trabajo pesado + temperaturas ambientales elevadas + elevada humedad + ropa gruesa y relativamente impermeable.

Esfuerzo prolongado con hidratación inadecuada.

Disminución de la eliminación de calor por disminución del sudor

Para protegerse de este aumento del calor corporal, el organismo responde mediante.

Termólisis con:

Sudoración y aumento del flujo sanguíneo periférico

#### Cómo medir el estrés térmico:

Para medir el estrés térmico contamos con:

- El TGBH (Temperatura Globo Bulbo Húmedo) es un índice útil del primer orden de la contribución ambiental del estrés térmico.

- Esta medida se ve afectada por:

- la temperatura del aire,
- el calor radiante y
- la humedad.

- Como aproximación que es, no tiene en cuenta la totalidad de las interacciones entre una persona y el medio ambiente y no puede considerar condiciones especiales como el calentamiento producido por una fuente de radiofrecuencia/microondas.

#### Calculo del TGBH

Los valores TGBH se calculan utilizando una de las ecuaciones siguientes:

Con exposición directa al sol (para lugares exteriores con carga solar):

$$- \text{TGBH} = 0,7 \text{ TBH} + 0,2 \text{ TG} + 0,1 \text{ TBS}$$

Sin exposición directa al sol (para lugares interiores o exteriores sin carga solar)

$$- \text{TGBH} = 0,7 \text{ TBH} + 0,3 \text{ TG}$$

• **TBH** = temperatura húmeda (llamada, temperatura natural del termómetro del bulbo húmedo = temperatura de globo (llamada, temperatura del termómetro de globo) VELOCIDAD DEL AIRE

• **TBS** = temperatura del aire seco (llamada, temperatura del termómetro del bulbo seco) TEMPERATURA DEL AIRE

• Adiciones a los valores TGBH (WBGT) medidos (°C) para algunos conjuntos de ropa. \_\_\_\_\_

Tipo de ropa	Adición al TGBH*
Uniforme de trabajo de verano	0
Buzos de tela (material tejido)	+ 3,5
Buzos de doble tela	+ 5

TGBH: índice de temperatura globo bulbo húmedo

Cómo medir el estrés térmico

Se considerará a MB= 70W

Adición derivada de la posición (MI)

Adición por el tipo de trabajo (MII)

Posición de cuerpo MI (W) Watt Posición de cuerpo MI (W) Watt

• Acostado o Sentado: 21

- De pie: 42
- Caminando: 140
- Subiendo pendiente: 210

#### Factor TGBH

- Cualquier valor abajo de 27°C es considerado como confortable.
- Cualquier valor arriba de 32°C es considerado como extremo.
- Cualquier valor arriba de 37°C es considerado como riesgo.
- Precaución: 29° a 35° C (Índice Térmico) La actividad física ocasiona fatiga.
- Precaución Extrema: 35° a 40° C (Índice Térmico) Se presentan calambres y agotamiento por exposición prolongada.
- Peligro: 40° C (Índice Térmico) o más. Posibilidad de infarto térmico, lesiones a hígado y cerebro, agotamiento y calambres por exposición prolongada.

Causas de aumento de la temperatura en el ambiente de trabajo, independientes del proceso mismo de producción

Hacinamiento, Infraestructuras metálicas, Deficiente ventilación – climatización, fuentes generadoras de vapor (planchas – secadores y calderas)

Cómo medir el estrés térmico

TABLA 2 Criterios de selección para la exposición al estrés térmico (Valores TGBH en °C)

Exigencias de trabajo	Aclimatado				Sin aclimatar			
	Ligero	Moderado	Pesado	Muy pesado	Ligero	Moderado	Pesado	Muy pesado
100 % trabajo	29,5	27,5	26,0		27,5	25,0	22,5	
75 % trabajo 25 % descanso	30,5	28,5	27,5		29	26,5	24,5	
50 % trabajo 50 % descanso	31,5	29,5	28,5	27,5	30,0	28,0	26,5	25,0
25 % trabajo 75 % descanso	32,5	31,0	30,0	29,5	31,0	29,0	28,0	26,5

### Factor TGBH

- ❖ Cualquier valor abajo de 27°C es considerado como **confortable**.
- ❖ Cualquier valor arriba de 32°C es considerado como **extremo**.
- ❖ Cualquier valor arriba de 37°C es considerado como **riesgo**.
- ❖ Cualquier valor arriba de 43°C es considerado como **peligroso**.

### Factores que intervienen en las condiciones higrométricas

- Controles técnicos Temperatura del aire.
  - Humedad relativa.
  - Intercambio calórico por radiación
- Velocidad del aire
- Intercambio calórico por convección
- Intercambio calórico por respiración
- Intercambio calórico por evaporación
- Calor metabólico

### Medidas de control

- Proporcionar personal adicional, dar al trabajador libertad para interrumpir el trabajo, aumentar el consumo de agua.
- Reducir la carga de calor metabólico Mecanización. Rediseñar los puestos de trabajo. Reducir el tiempo de trabajo. Ampliar la plantilla.
- Asegurar la reposición del agua perdida y mantener el equilibrio electrolítico en caso necesario.
- Educación en materia de salud y seguridad
- Supervisores que sepan reconocer los signos de un trastorno por calor y conozcan las técnicas de primeros auxilios.
- Instrucción básica de todo el personal sobre precauciones personales, uso de equipos protectores y efectos de factores ajenos al trabajo (p.ej., alcohol). Uso de un sistema basado en el “compañero”. Existencia de planes de contingencia para tratamiento

### Estrés por frío

- El estrés por frío se define como la carga térmica impuesta al organismo con la cual se pueden esperar pérdidas de calor mayores a las normales y activando los mecanismos termorreguladores para compensar y mantener la termo neutralidad del cuerpo.
- Se consideran fríos los ambientes con una temperatura inferior a 18 °C o 20 °C

### Respuestas al estrés por frío y las medidas preventivas

Los efectos del trabajo en ambientes fríos deben dividirse en:

- Efectos del enfriamiento corporal.
- Efectos de las medidas protectoras (“costo de la protección”).
- La vasoconstricción periférica.
- Los escalofríos.

Ejemplos de actividades dentro de las categorías de gasto energético

Categorías	Ejemplos de actividades
Reposada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sentado sosegadamente.</li> <li>- Sentado con movimiento moderado de los brazos.</li> </ul>
Ligera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sentado con movimientos moderados de brazos y piernas.</li> <li>- De pie, con un trabajo ligero o moderado en una máquina o mesa utilizando principalmente los brazos.</li> <li>- Utilizando una sierra de mesa.</li> <li>- De pie, con un trabajo ligero o moderado en una máquina o banco y algún movimiento a su alrededor.</li> </ul>

Respuestas fisiológicas del estrés por frío

- Molestias inespecíficas
- Insensibilidad
- Disfunción neuromuscular
- Lesiones por frío
- Reacciones termorreguladoras
- Vasoconstricción - Escalofríos.
- Enfriamiento inmediato: De la piel y de la Vías Aéreas superiores
- Reacciones termorreguladoras

- Compromiso cardiovascular
- Compromiso neuromuscular
- Distracción
- Mayor esfuerzo mental
- Estado de alerta
- Enfriamiento de todo el cuerpo.
- Enfriamiento local, que puede ser enfriamiento de las extremidades
- Enfriamiento cutáneo por convección (por el viento)
- Enfriamiento cutáneo por conducción (por contacto)
- Enfriamiento del tracto respiratorio

Cualquier condición de ambiente frío, puede inducir a la disminución de la actividad en 4 áreas:

- ✓ sensibilidad táctil,
- ✓ ejecución manual,
- ✓ Seguimiento y
- ✓ tiempo de reacción

Estas se encuentran en las categorías de ejecución:

- ✓ motora
- ✓ y cognoscitiva
- Enfriamiento cutáneo por conducción (por contacto)
- Enfriamiento del tracto respiratorio
- Hiperventilación.

- Aumento de la frecuencia cardíaca
- Vasoconstricción periférica.
- Elevación de la presión arterial.
- Enfriamiento de los tejidos.
- Enfriamiento de las extremidades.
- Deterioro neuromuscular.
- Reducción del rendimiento.
- Dolor por enfriamiento local.
- Menor capacidad para el trabajo físico, Hipotermia Lesiones por frío, Deterioro de la función mental.
- Lesiones por frío sin congelación.

#### LIMITES MÁXIMOS DIARIOS DE TIEMPO PARA EXPOSICIÓN A BAJAS TEMPERATURAS

Temperaturas °C	Exposición máxima diaria
0 a -18	Sin límites siempre que la persona esté vestida adecuadamente
-18 a -34	Tiempo total de trabajo: 4 horas, alternando 1 hora dentro y una fuera del trabajo.
-34 a -57	Dos períodos de 30 minutos cada uno, con intervalos de por lo menos 4 horas. Tiempo total de trabajo permitido a baja temperatura 1 hora. También periodos de 15 minutos y máximo 4 periodos por jornadas de 8 horas o 1 hora cada 4 con un factor de enfriamiento bajo, por ejemplo sin viento.

-57 a 73

Tiempo máximo permisible de trabajo: 5 minutos durante un día 8 horas de trabajo. Para estas temperaturas extremas se recomienda el uso de cascos herméticos que cubran totalmente la cabeza, equipados con un tubo respirador que pase por debajo de la ropa hasta la pierna para precalentar el aire.

#### Hipotermia:

A los 37°C Temperatura normal (oral).

A los 36°C Se altera el metabolismo para compensar la pérdida de calor corporal.

A los 35°C Se inicia temblor incontrolable.

A los 33°C Se presenta hipotermia severa.

A los 32-31°C Inconsciencia, cae la presión arterial.

A los 30-20°C Paro cardiaco. Es muy difícil lograr la recuperación. Generalmente ocurre la muerte

#### Aclimatación:

• La aclimatación se logra en períodos breves de 5 a 10 días, recomendándose que la exposición, se limite a un tiempo de exposición del 50% del total durante el primer día, continuándose con incrementos diarios del 10% hasta alcanzar el sexto día el 100% de la exposición diaria

##### • Exposición leve

- Temperatura interna normal
- Manos y piel moderada disminución

##### • Exposición severa

- Disminución de la temperatura interna
- Marcada disminución de las extremidades

Rendimiento manual:

El funcionamiento de las manos y los dedos depende de las temperaturas de los tejidos debajo de la piel

La destreza manual se deteriora considerablemente con unas temperaturas cutáneas de unos 6 a 8 °C como consecuencia del bloqueo de los receptores sensoriales y térmicos de la piel.

Disminución de la actividad:

- Sensibilidad táctil
- Ejecución manual
- Seguimiento y tiempo de reacción

Estas se encuentran en las categorías de ejecución:

- Motora
- Y cognitiva

Corazón y circulación:

El enfriamiento de la frente y la cabeza provoca una elevación brusca de la presión arterial sistólica y, un aumento de la frecuencia cardíaca.

Una reacción similar se observa cuando se sumergen las manos desnudas en agua muy fría. La reacción es de corta duración y al cabo de unos segundos o minutos se recuperan unos valores normales o ligeramente elevados.

La pérdida excesiva de calor corporal produce vasoconstricción periférica, con elevación de la presión arterial sistólica y de la frecuencia cardíaca. El corazón tiene que trabajar más para realizar actividades similares a temperaturas normales.

Pulmones y vías aéreas:

La inhalación de volúmenes moderados de aire seco y frío no plantea grandes problemas a las personas sanas. El aire muy frío puede ocasionar molestias, sobre

todo en la nariz. Unos elevados niveles de ventilación de aire muy frío pueden también causar micro inflamación de la membrana mucosa de las vías respiratorias superiores. A medida que progresa la hipotermia, se deprime la función pulmonar al mismo tiempo que se produce una reducción general del metabolismo.

Las lesiones por frío pueden ser sistémicas o localizadas.

#### Lesiones por frío **CON** congelación:

Lesiones por frío con congelación (LFCC): La rápida congelación produce cristalización extra e intracelular con destrucción de las membranas celulares principalmente por causas mecánicas. Un ejemplo de LFCC ocurre cuando se derrama propano líquido directamente sobre la piel.

Puede ser:

- Congelación superficial
- Congelación profunda

Una congelación debe recibir cuidados inmediatamente para evitar que una lesión superficial se convierta en una lesión profunda.

#### Lesiones por frío **SIN** congelación:

Afectan casi exclusivamente a las piernas y a los pies

Hipotermia significa una temperatura corporal inferior a la normal menor a 35°C, entre los 35 y los 32 °C, la hipotermia se considera leve; entre 32 y 28 °C, moderada y por debajo de 28 °C, severa.

Para mantener la temperatura, se producen escalofríos,

#### Estrés Psicológico:

Cuando se trabaja en ambientes fríos, con mal tiempo, en lugares apartados y quizás en situaciones potencialmente peligrosas, el estrés psicológico puede alterar o incluso deteriorar la función psicológica de la persona de tal manera que le impida realizar con seguridad gran parte del trabajo.

## Prevención del Estrés por frío

Adaptación del ser humano mediante el periodo de aclimatación.

La habituación reduce en cierta medida el efecto de alerta y distracción y mejora la capacidad de razonamiento y la precaución.

La destreza manual se mantiene más fácilmente tras la exposición repetida de las manos al frío. Dieta calórica y equilibrio hídrico para compensar las actividades que consumen mucha energía deben incluir hidratos de carbono

Uso de prendas y equipos adecuados.

Hidratación adecuada

### Recomendaciones de La American Conference of Governmental Industrial Hygienists, (ACGIH 1992)

Proporcionar a los trabajadores prendas protectoras suficientes y adecuadas, tomar precauciones especiales con los trabajadores de edad avanzada o con los trabajadores que sufren problemas circulatorios.

Para la protección de las manos, con temperaturas inferiores a 16 °C, las operaciones manuales de alta precisión exigen el calentamiento de las manos.

Los mangos metálicos de las herramientas y barras deben cubrirse con materiales aislantes cuando su temperatura sea inferiores a -1 °C.

El trabajador debe utilizar guantes anti contacto siempre que exista el riesgo de tocar superficies con temperaturas de -7 °C o inferiores.

A los -17 °C deberán utilizar manoplas aislantes.

Los líquidos evaporativos a temperaturas inferiores a 4 °C deberán manipularse con precaución para evitar que salpiquen zonas de la piel desnudas o mal protegidas.

De acuerdo a lo indicado por la Res 295/03 ANEXO III ESTRÉS TÉRMICO (Carga térmica) en la Tabla N°2 y N°3.

Se cumple con los valores Límites de exposición: Ya que los valores indicados de acuerdo a la última medición con termómetro TBGH (Fecha registrada año 2016), dieron la siguiente medición **-7 °C** (Siete grados bajo cero) con vientos que alcanzaron los **16 km/h.**

Tabla 2: Poder de enfriamiento del viento sobre el cuerpo expuesto expresado como TEE (en condiciones de calma)

Velocidad estimada del viento (Km/h)	Lectura de la temperatura real (°C)											
	10	4	-1	-7	-12	-18	-23	-29	-34	-40	-45	-51
	TEMPERATURA EQUIVALENTE DE ENFRIAMIENTO (°C)											
<b>En calma</b>	10	4	-1	-7	-12	-18	-23	-29	-34	-40	-45	-51
<b>8</b>	9	3	-3	-9	-14	-21	-26	-32	-38	-44	-49	-56
<b>16</b>	4	-2	-9	-16	-23	-31	-36	-43	-50	-57	-64	-71
<b>24</b>	2	-6	-13	-21	-28	-36	-43	-50	-58	-65	-73	-80
<b>32</b>	0	-8	-16	-23	-32	-39	-47	-55	-63	-71	-79	-85
<b>40</b>	-1	-9	-18	-26	-34	-42	-51	-59	-67	-76	-83	-92
<b>48</b>	-2	-11	-19	-28	-36	-44	-53	-61	-70	-78	-87	-96
<b>56</b>	-3	-12	-20	-29	-37	-46	-55	-63	-72	-81	-89	-98
<b>64</b>	-3	-12	-21	-29	-38	-47	-56	-65	-73	-82	-91	-100
Las velocidades del viento superiores a 64 km/h tienen pocos efectos adicionales	<b>POCO PELIGROSO</b> En < horas con la piel seca. Peligro de falsa sensación de seguridad.			<b>PELIGRO CRECIENTE</b> El cuerpo expuesto se puede congelar en 1 minuto.				<b>GRAN PELIGRO</b> El cuerpo se puede congelar en 30 segundos.				

Tabla 3. TLVs para el plan de trabajo/calentamiento para un turno de cuatro horas

Temperatura del aire Cielo despejado °C (aprox.)	Sin viento apreciable		Viento de 8 km/h		Viento de 16 km/h		Viento de 24 km/h		Viento de 32 km/h	
	Periodo de trabajo máximo	N*								
De -26° a -28°	(Interrup. normales)	1	(Interrup. normales)	1	75 minutos	2	55 minutos	3	40 minutos	4
De -29° a -31°	(Interrup. normales)	1	75 minutos	2	55 minutos	3	40 minutos	4	30 minutos	5
De -32° a -34°	75 minutos	2	55 minutos	3	40 minutos	4	30 minutos	5	E**	
De -35° a -37°	55 minutos	3	40 minutos	4	30 minutos	3	E**		↓	
De -38° a -39°	40 minutos	4	30 minutos	5	E**		↓		↓	
De -40° a -42°	30 minutos	5	E**		↓		↓		↓	
De -40° a -42°	E**		↓		↓		↓		↓	

N\* = número de interrupciones de 10 minutos en lugar templado.

E\*\* = El trabajo que no sea de emergencia, deberá cesar.

Nota: Se supone una actividad entre moderada y fuerte. Para trabajo entre ligero y moderado, aplicar el plan en un escalón inferior.

Dando un resultado de **POCO PELIGROSO** en la tabla N°2 ya que los valores serían -7, -9, -16 y el plan de trabajo de acuerdo a la tabla N°3, para el caso de presencia de vientos de 16 km/h, la exposición está por debajo de 75 minutos (Versus la exposición real de 50 minutos). No se puede tener la experiencia de realizar la medición por ausencia del Termómetro (TGBH), por tal se toma valores de mediciones anteriores.

## 2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### **Introducción y concepto sobre hidrocarburos:**

Los hidrocarburos son compuestos formados exclusivamente por átomos de carbono e hidrógeno. Se obtienen a partir del petróleo o del gas natural mediante destilación fraccionada. Se dividen en: alifáticos, cíclicos y aromáticos. El carácter de aromaticidad se debe a la existencia de dobles enlaces conjugados en anillos

cíclicos. Son saturados los hidrocarburos alifáticos cuyos átomos de carbono están unidos entre sí por enlaces sencillos. Cuando se unen mediante dobles o triples enlaces son hidrocarburos no saturados.

### **CONCEPTO DE FUEGO:**

El fuego es una reacción química que se caracteriza por la liberación de energía en forma de luz y calor, y va en general acompañado de llamas, además de los productos resultantes de la combustión como humo, gases, etc.

En términos sencillos, el fuego es una reacción química que se produce entre un elemento llamado combustible y otro llamado comburente, normalmente el oxígeno del aire. A esta reacción química de oxidación - reducción le podremos llamar combustión.

### **Combustibles**

Los combustibles pueden ser sólidos, líquidos y gaseosos pero ninguno de ellos podrá llegar a arder si no ha rebasado la temperatura de inflamación, que es aquella en la que un combustible sólido o líquido llega a desprender vapores, que inflamará en presencia de una llama o chispa.

Si estos vapores continúan calentándose pueden llegar a la temperatura de auto inflamación, y no precisará llama o chispa para encenderse.

En el caso de la nafta será 40 °C bajo cero y 220 °C sus temperaturas de inflamación y auto inflamación respectivamente y para el gas oil 45 °C y 225 °C El propano tiene una TI de 41°C bajo cero, y el butano de 0,5 °C.

La madera y el papel necesitan alrededor de 200 °C para desprender vapores. Por esta razón será más fácil encender con unas cerillas unas virutas o ramas finas que un tronco de árbol.

### **Comburentes**

Son los elementos que permiten que el fuego se desarrolle una vez que tenemos el combustible con la temperatura adecuada.

Normalmente solo tendremos en cuenta el oxígeno del aire, aunque en casos especiales existen otros. Este gas está presente en un 21% en el aire, por debajo del 16 % el aire deja de ser un comburente.

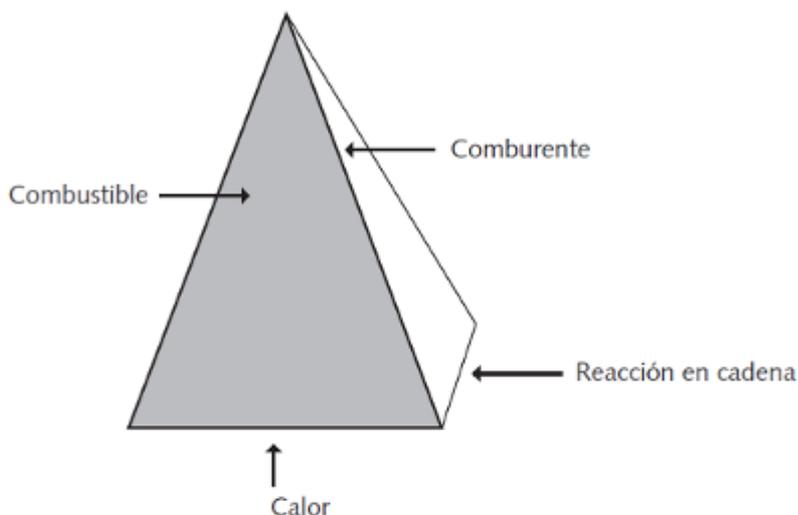
Para que pueda iniciarse un fuego es preciso que exista una mezcla adecuada entre los vapores del combustible y el aire atmosférico.

Así llamaremos Límite Inferior de Explosividad a la menor proporción de vapor o gas combustible en el aire, capaz de encenderse por llama o chispa.

Llamaremos Límite Superior de Explosividad a la mayor proporción de gas en el aire, por encima de la cual no es posible su ignición.

Según esto, esto será posible la combustión de una mezcla que se encuentre entre estos dos límites. Para el butano estos son el 1,8% y el 8,5% en el aire. Por debajo del uno la mezcla es pobre y por encima del otro es demasiado rica.

## TETRAEDRO DEL FUEGO



## Tipos de fuego según NFPA ((National Fire Protection Association – Asociación Nacional de Protección contra el Fuego)

Tipo A: Sólidos combustibles ordinarios

Tipo B: Líquidos combustibles

Tipo C: Equipos eléctricos energizados

Tipo D: Metales combustibles

Tipo K: Aceites vegetales y animales

### **Fuegos clase A:**

Son fuegos que involucran combustibles sólidos ordinarios tales como papel, maderas, telas, caucho, plásticos, cartón, etc., cuya composición produce llamas y/o brasas.

Su característica general es que dejan residuos como brasas.

Se identifican con una letra A encerrada en un triángulo.

Se recomienda usar extintores de agua presurizada. Polvo Químico Seco, agua y extintores

HCFC 123.



### **Fuegos clase B:**

Son fuegos denominados grasos, que involucran líquidos combustibles, grasas y gases inflamables, tales como pinturas, aceite, petróleo, alcoholes, solventes, etc., su combustión no produce brasas.

Su principal característica es que no dejan residuos y producen altas temperaturas.

Se identifican con una letra B encerrada dentro de un cuadrado.

Se recomienda usar extintores de polvo ABC o BC, CO<sub>2</sub>, HCFC 123.



### **Fuegos clase C:**

Son fuegos que involucran equipos eléctricos energizados, tales como motores eléctricos, maquinaria eléctrica, instalaciones eléctricas, etc.

Como característica principal tenemos el peligro de electrocución que trae aparejado este tipo de fuego.

Se identifican con una C encerrada dentro de un círculo.

Se recomienda usar extintores de CO<sub>2</sub>, polvo ABC o BC, HCFC 123.



### **Fuegos clase D:**

Son fuegos que involucran metales ligeros combustibles, excepto metales alcalinos (potasio sódico), tales como magnesio, titanio, circonio, aluminio, magnesio y sus aleaciones.

Su característica general es que arden a altas temperaturas y desprenden gases tóxicos.

Se identifican con una D encerrada dentro de una estrella amarilla.

Se recomienda usar extintores de polvo para fuegos D.



### **Fuegos clase K:**

Son fuegos que involucran aceites de cocina tales como aceites vegetales, aceites animales, grasas, etc.

Su característica general es que arden a altas temperaturas.

Se identifican con una K encerrada dentro de un hexágono

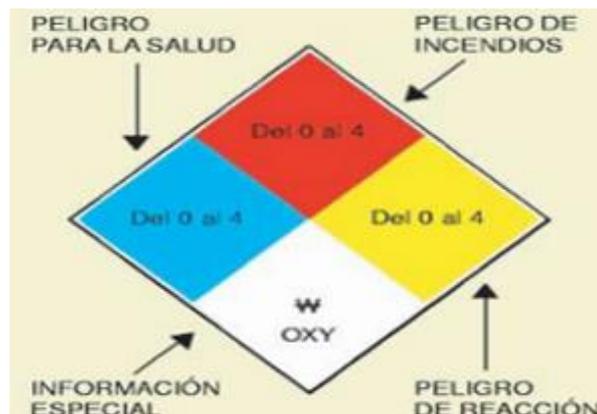
Se recomienda usar extintores especiales de Acetato de Potasio.



El Código NFPA 704 establece un sistema de identificación de riesgos para que en un eventual incendio o emergencia, las personas afectadas puedan reconocer los riesgos de los materiales respecto del fuego, aunque estos no resulten evidentes. Este código ha sido creado para la utilización específica de los cuerpos de

bomberos. Consiste en una etiqueta que consta del nombre del material y cuatro secciones con un color asignado en cada caso.

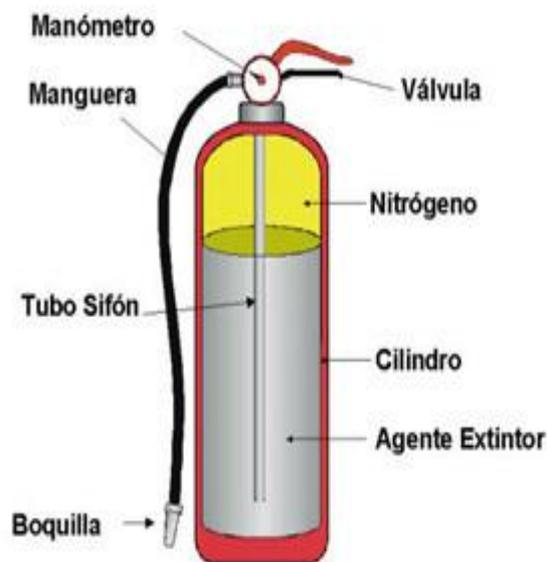
En cada una de las secciones se coloca el grado de peligrosidad: 0, 1, 2, 3, 4; siendo en líneas generales el cero (0) el menos peligroso, aumentando la peligrosidad hasta llegar a cuatro (4), nivel más alto.



La Resolución 195/97, de transporte de sustancias peligrosas, incorpora a la señal de identificación el denominado “código de riesgo” el cual se compone de 2 o 3 dígitos e indica el tipo e intensidad del riesgo. La importancia se consigna de izquierda a derecha.



**CONCEPTO DE EXTINTOR:** Es un aparato que contiene un agente extintor (producto cuya acción provoca la extinción) en su interior, que puede ser proyectado o dirigido sobre un incendio por acción de una presión interna, con el fin de apagar el fuego en su fase inicial. Puede transportarse y operarse a mano.



## PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En el Decreto 351/79 Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo -

**Artículo 160:** La protección contra incendios comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que se deben observar tanto para los ambientes como para los edificios, aún para trabajos fuera de éstos y en la medida en que las tareas los requieran. Los objetivos a cumplimentar son:

- 1- Dificultar la iniciación de incendios.
- 2- Evitar la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos.
- 3- Asegurar la evacuación de las personas.
- 4- Facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos.
- 5- Proveer las instalaciones de detección y extinción.

## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD - HIDROCARBUROS

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(Conforme al Reglamento CE N° 1907/2006 - REACH y Reglamento CE N° 1272/2008 - CLP)

### Petróleo Industrial 6

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO		
<b>Empresa:</b> REFINERÍA LA PAMPILLA, S.A.A.  <b>Dirección:</b> Casilla Postal 10245 Km. 25 Carretera a Ventanilla. Lima-1 PERU  <b>Tel# (51-1) 517-2021</b> (51-1) 517-2022  <b>Fax# (51-1) 517-2026</b> <b>Dirección Electrónica:</b> NP	<b>Nombre comercial:</b> Petróleo Industrial 6  <b>Nombre químico:</b> Residual de petróleo	
	<b>Sinónimos:</b> Petróleo residual, Bunker.	
	<b>Fórmula:</b> Mezcla compleja de hidrocarburos del petróleo.	<b>N° CAS:</b> 68476-33-5
	<b>N° CE (EINECS):</b> NP	<b>N° Anexo I (Dir. 67/548/CEE):</b> NP

2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	
FÍSICO/QUÍMICOS	TOXICOLÓGICOS (SÍNTOMAS)
Líquido y vapor combustible e inflamable.  Los vapores de fuelóleo son más pesados que el aire y pueden desplazarse hacia fuentes remotas de ignición e inflamarse.	<b>Inhalación:</b> La presión de vapor del producto a temperaturas normales de manejo es baja para permitir una concentración significativa de vapores. Exposiciones repetidas y prolongadas a elevadas concentraciones pueden producir dolor de cabeza, mareos, visión borrosa, fatiga, temblores y convulsiones, así como alteraciones en el sistema nervioso central. A elevadas temperaturas se pueden formar vapores de sulfuro de hidrógeno. Estos vapores son tóxicos, causando efectos que incluyen irritación de las vías altas respiratorias.  <b>Ingestión/Aspiración:</b> No es frecuente, pero, si ocurre, puede causar desequilibrios gastrointestinales. La aspiración del líquido a los pulmones puede producir daño pulmonar.  <b>Contacto piel/ojos:</b> Contactos prolongados o repetidos pueden causar irritación y dermatitis. Puede producir irritación y conjuntivitis.  <b>Efectos tóxicos generales:</b> El producto puede causar irritación de las vías respiratorias superiores, piel y ojos, y en casos extremos puede causar cáncer. El contacto con el producto caliente puede causar quemaduras. Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

3. COMPOSICIÓN			
<b>Composición general:</b> Combinación compleja de hidrocarburos con número de carbonos en su mayor parte dentro del intervalo C <sub>12</sub> - C <sub>50</sub> . Se obtiene como una mezcla de corrientes a partir de destilación directa. Producto líquido de diversas corrientes de refinería, normalmente residuos. La composición es compleja y varía con el origen del petróleo crudo.			
Componentes peligrosos	Rango %	Clasificación	Frases S
Hidrocarburos residuales del petróleo.	> 99	Carc. Cat. 2; R45 R66 R52/53	S45-S3-61

Petróleo Industrial 6

Rev.:1 1

Fecha:12 de Mayo de 2011

Doc:GSTC-F-P 1 6

1 de 6

#### 4. PRIMEROS AUXILIOS

**Inhalación:** Trasladar al afectado a una zona de aire fresco. Si la respiración es dificultosa practicar respiración artificial o aplicar oxígeno. Solicitar asistencia médica.

**Ingestión/Aspiración:** NO INDUCIR EL VÓMITO. Si el vómito ocurre espontáneamente, controlar la respiración. Solicitar asistencia médica.

**Contacto piel/ojos:** Quitar inmediatamente la ropa impregnada. Lavar las partes afectadas con agua y jabón. En caso de contacto con los ojos, lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos. Solicitar asistencia médica.

**Medidas generales:** Solicitar asistencia médica.

#### 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

**Medidas de extinción:** Agua pulverizada, espumas, polvo químico, CO<sub>2</sub>.  
NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO.

**Contraindicaciones:** NP

**Productos de combustión:** CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO (en caso de combustión incompleta). También puede producir SO<sub>x</sub>. Sustancias irritantes o tóxicas pueden ser emitidas debido a la descomposición térmica.

**Medidas especiales:** Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. Si no se puede extinguir el incendio dejar que se consuma controladamente. Consultar y aplicar planes de emergencia en el caso de que existan.

**Peligros especiales:** Material combustible e inflamable. El vapor puede desplazarse hasta fuentes remotas de ignición e inflamarse. Los recipientes pueden explotar con el calor del fuego. Vapores de hidrocarburos ligeros pueden acumularse en los espacios de cabeza de los contenedores, con riesgo de inflamabilidad/explosión incluso a temperaturas por debajo del punto de inflamación del producto. Peligro de explosión de vapores en el interior, exterior o en conductos.

**Equipos de protección:** Prendas para lucha contra incendios resistentes al calor. Cuando exista alta concentración de vapores o humos utilizar aparato de respiración autónoma.

#### 6. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN ACCIDENTAL

**Precauciones para el medio ambiente:** Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Los vertidos forman una capa sobre la superficie evitando la transferencia de oxígeno.

**Precauciones personales:** Aislar el área. Prohibir la entrada a la zona a personal innecesario. No fumar. Evitar zonas bajas donde se pueden acumular vapores. Evitar cualquier posible fuente de ignición.

**Detoxificación y limpieza:** Derrames pequeños: Recoger con arena u otros absorbentes no combustibles y situar en recipientes para eliminarlos posteriormente.  
Derrames grandes: Evitar la extensión del líquido con barreras para una eliminación posterior.

**Protección personal:** Guantes de PVC. Calzado de seguridad. Protección ocular en caso de riesgo de salpicaduras. Aparatos de respiración autónoma si es necesario.

## 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

### Manipulación:

*Precauciones generales:* Usar ropa de protección para evitar el contacto prolongado con la piel. Usar protección ocular en caso de riesgo de salpicaduras. En caso de manejarse a altas temperaturas tomar precauciones ante la posible presencia de  $\text{SH}_2$ . Utilizar instalaciones conectadas a tierra en operaciones de trasiego del producto.

*Condiciones específicas:* Ventilación local eficiente si se generan vapores o nieblas. Herramientas antideflagrantes. Procedimientos especiales durante la carga, limpieza y mantenimiento de los contenedores para evitar la exposición. Antes de reparar un contenedor, asegurarse de que está correctamente purgado, lavado y comprobar que no hay atmósfera explosiva en su interior. Durante la operación de purga puede desprenderse  $\text{SH}_2$ .

### Almacenamiento:

*Temperatura y productos de descomposición:* Puede producir  $\text{CO}$  y/o  $\text{SH}_2$  (gases tóxicos)

*Reacciones peligrosas:* Material combustible e inflamable.

*Condiciones de almacenamiento:* Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco, seco y bien ventilado, alejados de fuentes de ignición y de materiales incompatibles. Los contenedores vacíos pueden contener residuos o vapores inflamables o explosivos. No cortar, moler, taladrar, soldar, reusar o eliminar los contenedores sin haber tomado precauciones contra este riesgo.

*Materiales incompatibles:* Oxidantes fuertes.

## 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

### Equipos de protección personal:

*Protección ocular:* Gafas de seguridad. Lavaojos.

*Protección respiratoria:* Máscara de protección respiratoria en presencia de vapores o equipo autónomo en altas concentraciones.

*Protección cutánea:* Guantes de PVC. Calzado de seguridad antiestático.

*Otras protecciones:* Duchas en el área de trabajo.

**Precauciones generales:** Evitar el contacto prolongado o repetido y la inhalación de vapores.

**Prácticas higiénicas en el trabajo:** La ropa empapada de producto debe ser mojada con abundante agua (preferentemente bajo la ducha) para evitar el riesgo de inflamación y ser retirada lo más rápidamente posible, fuera del radio de acción cualquier fuente de ignición. No fumar, comer o beber en las zonas donde se manipule el producto. Seguir medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua y jabón frecuentemente y aplicando cremas protectoras.

**Controles de exposición:** No se han establecido.

### 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

<b>Aspecto:</b> Líquido oleoso y viscoso	<b>pH:</b> NP
<b>Color:</b> Negro	<b>Olor:</b> Característico del petróleo
<b>Punto de ebullición:</b> PIE: 220 °C, PE(50%): 528 °C	<b>Punto de fusión/congelación:</b> NP
<b>Punto de inflamación/Inflamabilidad:</b> 65,5 °C min. (ASTMD-93)	<b>Autoinflamabilidad:</b> 408 °C
<b>Propiedades explosivas:</b> Lím. Inferior explosivo: 1.3% Lím. Superior explosivo: 6%	<b>Propiedades comburentes:</b> NP
<b>Presión de vapor:</b> (Reid) 0.0 atm.	<b>Densidad:</b> 0.970 g/cm <sup>3</sup> a 15 °C (ASTM D-287)
<b>Tensión superficial:</b> 25 dinas/cm a 25 °C	<b>Viscosidad:</b> 92 - 638 cSt a 50 °C (ASTM D-445)
<b>Densidad de vapor:</b> 3.4 (aire=1)	<b>Coef. reparto (n-octanol/agua):</b> NP
<b>Hidrosolubilidad:</b> Muy baja	<b>Solubilidad:</b> En disolventes del petróleo.
<b>Otros datos:</b> Punto de fluidez: 27 °C Máx. Calor de combustión: -18556 Btu/Lb. (ASTM-D240) Azufre: 3.5% máx. (ASTM D-4294)	

### 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

<b>Estabilidad:</b> Material combustible e inflamable. Velocidad de combustión: 4 mm/min.	<b>Condiciones a evitar:</b> Exposición a llamas, calor o electricidad estática.
<b>Incompatibilidades:</b> Oxidantes fuertes.	
<b>Productos de combustión/descomposición peligrosos:</b> CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, CO (en caso de combustión incompleta). También puede producir SO <sub>x</sub> . Por descomposición térmica pueden emitirse sustancias irritantes o tóxicas. Trazas de sulfuro de hidrógeno se pueden producir por descomposición térmica.	
<b>Riesgo de polimerización:</b> NP	<b>Condiciones a evitar:</b> NP

### 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

<b>Vías de entrada:</b> Inhalación, contacto con piel o ojos.
<b>Efectos agudos y crónicos:</b> El producto puede causar irritación de las vías altas respiratorias, piel y ojos. El contacto con el producto caliente puede causar quemaduras. Se puede desarrollar cáncer de piel por repetidos y prolongados contactos con la piel, bajo condiciones de pobre higiene personal.
<b>Carcinogenicidad:</b> Clasificación IARC: Grupo 2B (El agente es posiblemente carcinogénico para el hombre)
<b>Toxicidad para la reproducción:</b> No existen evidencias de toxicidad para la reproducción en mamíferos.
<b>Condiciones médicas agravadas por la exposición:</b> Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas. No se debe ingerir alcohol dado que promueve la absorción intestinal de los fuelóleos.

Petróleo Industrial 6

Rev.:1.1

Fecha:12 de Mayo de 2011

Doc:GSTC-F-P.I.6

4 de 6

## 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

### Forma y potencial contaminante:

*Persistencia y degradabilidad:* Flota en el agua y presenta un daño físico potencial.

*Movilidad/Bioacumulación:* No presenta problemas de bioacumulación o incidencia en la cadena alimenticia trófica. Los factores que contribuyen a la movilidad de producto son la solubilidad en agua, adsorción en el suelo y la biodegradación.

**Efecto sobre el medio ambiente:** Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Los vertidos forman una capa sobre la superficie evitando la transferencia de oxígeno.

## 13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

**Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes):** Incineración.

**Residuos:** Líquidos y sólidos de procesos industriales u otros usos.

*Eliminación:* Los materiales muy contaminados se deben incinerar. Los menos contaminados pueden ser depositados en vertederos controlados. Remitirse a un gestor autorizado.

*Manipulación:* Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado.

*Disposiciones:* Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir la ley 27314, ley general de residuos sólidos, su reglamento D.S. 057-2004-PCM y las normas sectoriales y locales específicas y las disposiciones vigentes del D.S. 015-2006-EM relativo a la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos u otras disposiciones en vigor.

## 14. CONSIDERACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE

**Precauciones especiales:** Estable a temperatura ambiente.

### Información complementaria:

Número ONU: UN 1268

ADR/RID: Clase 3. Código de clasificación: F1. Grupo de embalaje III.

Número de identificación del peligro: 30

IATA-DGR: Clase 3. Grupo de embalaje III

Nombre de expedición: DESTILADOS DEL PETROLEO, N.E.P. O PRODUCTOS DEL PETROLEO, N.E.P

IMDG: Clase 3. Grupo de embalaje III

### 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

#### CLASIFICACIÓN ETIQUETADO

Carc. Cat. 2; R45  
R66  
R52/53

#### Símbolos: T

#### Frases R

R45: Puede causar cáncer.  
R66: La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.  
R52/53: Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

#### Frases S

S45: En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrele la etiqueta).  
S53: Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso.  
S61: Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.



Otras regulaciones: NP

### 16. OTRAS INFORMACIONES

#### Bases de datos consultadas

EDNECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.  
TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency  
HSDB: US National Library of Medicine.  
RTECS: US Dept. of Health & Human Services

#### Frases R/Indicaciones de Peligro incluidas en el documento:

NP

#### Normativa consultada

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA).  
Reglamento (CE) no 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (CLP).  
Ley N° 27314: Ley general de residuos sólidos.  
D.S. 057-2004-PCM: que aprueba el reglamento de la Ley N° 27314, Ley general de residuos sólidos.  
D.S. 015-2006-EM: Reglamento para la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos.  
D.S. 026-94-EM: Reglamento de seguridad para el transporte de hidrocarburos.  
D.S. 030-98-EM: Reglamento para la comercialización de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos.  
D.S. 045-2001-EM: Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros Productos Derivados de los Hidrocarburos.  
Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR).  
Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).  
Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).  
Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

#### Glosario

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos  
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer  
ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.  
TLV: Valor Límite Umbral  
TWA: Media Ponderada en el tiempo  
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración  
REL: Límite de Exposición Recomendada  
PEL: Límite de Exposición Permitido  
INSHT: Instituto Nal. de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
VLA-ED: Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria

VLA-EC: Valor Límite Ambiental – Exposición Corta  
DNEL/DMEL: Nivel sin efecto derivado / Nivel derivado con efecto mínimo  
PNEC: Concentración prevista sin efecto  
DL<sub>50</sub>: Dosis Letal Media  
CL<sub>50</sub>: Concentración Letal Media  
CE<sub>50</sub>: Concentración Efectiva Media  
CI<sub>50</sub>: Concentración Inhibitoria Media  
BOD: Demanda Biológica de Oxígeno.  
NP: No Pertinente  
| : Cambios respecto a la revisión anterior

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.

Petróleo Industrial 6

Rev.:1.1

Fecha:12 de Mayo de 2011

Doc:GSTC-F-PI.6

6 de 6

## LIMITES DE EXPLOSIVIDAD DE LOS HIDROCARBUROS

Punto de Inflamación: Es la temperatura a partir de la cual un vapor se inflama al ser expuesto a una fuente de ignición.

El punto de inflamación, que representa el contenido de productos ligeros de una fracción, condiciona los riesgos de explosión eventual si la fase gaseosa de los recipientes de almacenaje contiene una concentración en hidrocarburos comprendida entre los límites de explosividad. A temperatura ambiente, son los destilados intermedios del tipo de disolvente pesado o keroseno, los que determinan el mayor peligro durante el almacenaje. Los productos ligeros como las naftas alcanzan una concentración en la fase vapor que excede el límite superior explosividad (LSE), mientras que los productos pesados no emiten suficientes vapores como para obtener el límite inferior de explosividad (LIE). La presión afecta parcialmente al vapor del límite inferior; no obstante, su aumento tiende a disminuir apreciablemente el límite superior, es decir, a incrementar la zona de las concentraciones explosivas.

Algunos límites de explosividad y temperaturas de auto-inflamación de los hidrocarburos puros y de las fracciones comerciales:

PRODUCTOS	LIMITES DE EXPLOSIVIDAD % VOLUMEN HIDROCARBUROS EN AIRE		TEMPERATURA DE AUTOINFLAMABILIDAD (°C)
	INFERIOR	SUPERIOR	
Hidrógeno	4.1	74.2	580
Sulfuro de hidrógeno	4.3	45.5	260
Metano	5.3	13.9	538
Acetileno	2.5	80.0	335
Etileno	3.02	34.0	543
Etano	3.12	15.0	510
Propileno	2.0	11.1	497
Propano	2.37	9.5	466
Isobutano	1.8	8.4	-
n-Butano	1.6	8.5	430
Pentano	1.4	8.0	309
Hexano	1.25	6.9	247
Heptano	1.0	6.0	233
Octano	0.84	3.2	232
Nonano	0.74	2.9	-
Decano	0.67	2.6	-
Ciclohexano	1.31	8.35	-
Benceno	1.40	8.0	580
Tolueno	1.27	7.0	552
Gas natural	4.8	13.5	-
Eter de petróleo	1.4	5.9	245
Nafta P.V.R = 0.7	1.3	6.0	260
Keroseno	1.16	6.0	255

## RIESGO DE INCENDIO

La protección contra incendio comprenderá el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que deberán reunir las unidades.

Dificultar la iniciación de incendios.

Utilizar dentro de los materiales disponibles, aquellos que en caso de incendio, eviten o retarden la propagación del fuego y no desprendan compuestos tóxicos.

Asegurar la evacuación de las personas.

La cantidad y tipo de extintores de incendio con que deberán contar los vehículos, la determinará el responsable del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo de la empresa en función de la carga de fuego del vehículo (Anexo VII, Capítulo 18, Decreto N° 351/79). A los efectos del cálculo, se tendrá en cuenta el vehículo con su capacidad de carga completa (combustible).

Además de cumplimentar el camión cisterna con los DOS (2) matafuegos de VEINTE (20) B.C. unidades de extinción como mínimo, en perfecto estado, ubicados en lugar accesible y sin impedimento para su uso inmediato (Dec. Nac. 2407/83, Capítulo IX, Art. 36.1)

### **MODO DE EXTINCIÓN DE INCENDIO:**

Medio de extinción adecuado: Use niebla de agua, espuma, químico seco o dióxido de carbón (CO<sub>2</sub>) para extinguir las llamas.

Medio de extinción inadecuado: Corrientes directas de agua

### **Los elementos de lucha contra fuego necesarios:**

Según el Dec. 2407/1983 – Cap. V – art. 36.1 el camión cisterna debe estar provisto de “DOS (2) matafuegos de VEINTE (20 Kg) B.C. unidades de extinción como mínimo, en perfecto estado, ubicados en lugar accesible y sin impedimento para su uso inmediato”.

### **INTRODUCCIÓN SOBRE MÉTODOS Y ACCESORIOS PARA LA PREVENCIÓN DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA.**

PREVENCIÓN CONTRA IGNICIÓN POR ELECTRICIDAD ESTÁTICA

CONTROL DE LA VELOCIDAD DE FLUJO Y DEL SISTEMA DE LLENADO

Hasta fecha reciente era criterio generalizado que una velocidad de 4 a 7 m/s era la adecuada para impedir la acumulación de cargas dentro de unos límites aceptables. Sin embargo, el empleo de diámetros mayores de tubería, tendente a reducir tiempos con el empleo de tubería cada vez de mayor diámetro, ha permitido limitar la generación de cargas, siempre que:

$$\underline{V \cdot D < 0.5}$$

Siendo "v" la velocidad lineal de flujo en m/s y "d" el diámetro del brazo de carga en m. La tabla 1 relaciona los valores de "v" y "Vd." para distintos diámetros de tubería.

**Tabla 1: Velocidades y valores de "Vd." en tuberías**

**(V: Velocidad / d: Diámetro de tuberías)**

DIÁMETRO NOMINAL (pulgadas)	DIÁMETRO INTERIOR (mm)	VELOCIDAD (m/s)	v.d (m <sup>2</sup> /s)
1 1/2	40.9	1.00	0.041
		7.00	0.286
2	52.5	1.00	0.053
		7.00	0.368
3	77.9	1.00	0.078
		6.41	0.500
4	102.3	1.00	0.102
		4.89	0.500
5	128.2	1.00	0.128
		3.90	0.500
6	154.1	1.00	0.154
		3.24	0.500
8	202.7	1.00	0.203
		2.47	0.500
10	254.5	1.00	0.255
		1.96	0.500
12	303.2	1.00	0.303
		1.65	0.500

Se utiliza como criterio los SETENTA Y SEIS MILÍMETROS, DOS DECIMAS (76,2) de diámetro nominal como mínimo, según lo mencionado en el Dec. Nac. 2407/83 Cap. VII, Art. 21.1.

No obstante esta limitación, la velocidad del flujo no debería exceder de 7 m/s. El límite de 0.5 no garantiza que no pueda desarrollarse una ignición estática, si bien reduce su probabilidad.

Puede impedirse la existencia de un campo electrostático alto, aun cuando el mecanismo potencial de carga pueda ser grande, si la conductividad del producto es lo suficientemente alta como para limitar la retención de cargas.

#### INCREMENTO DE LA CONDUCTIVIDAD DEL PRODUCTO MANIPULADO

Dado que las cargas Electricidad Estática pueden acumularse sobre la superficie de los materiales de baja conductividad, resulta posible controlar la acumulación de aquéllas, antes de que lleguen a alcanzar niveles peligrosos, mediante aditivos que incrementen la conductividad (disminución de la resistividad). Son productos polares que se mezclan a concentraciones bajas y en muy pequeñas cantidades (del orden de  $1-2 \text{ g/m}^3$ ), hasta conseguir resistividades inferiores a  $10^8 \text{ W.m}$ . Niveles de conductividad mayores de  $50 \text{ pS/m}$ , a temperaturas normales, se consideran como no peligrosos. La resistividad de la gasolina. Auto (del orden de  $10^{13} \text{ W.m}$ ), puede ser reducida a  $10^8 \text{ W.m}$  añadiendo  $1-2 \text{ g. por m}^3$  de aditivo antiestático (Teepol 530, Aerosol TT, ASA-3).

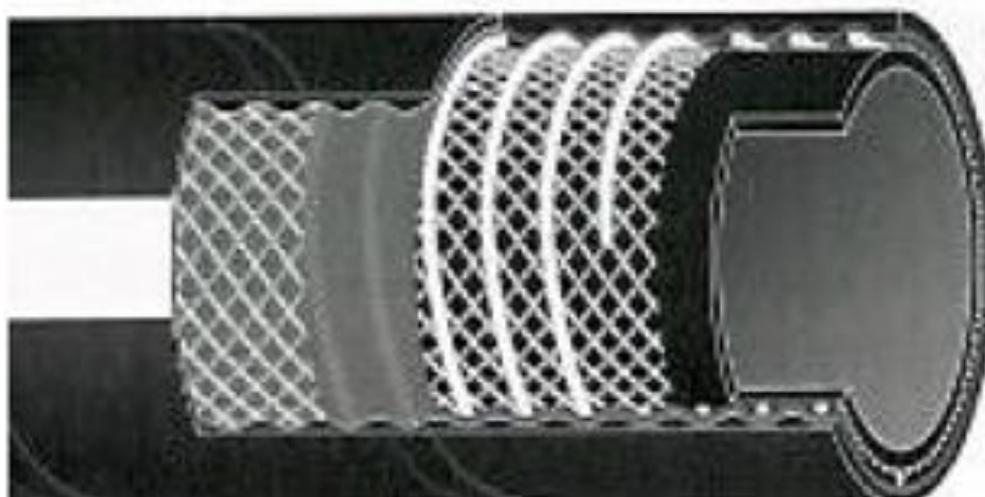
El efecto de estos aditivos decrece con la disminución de la temperatura. De ahí, que la proporción de mezcla debe ser suficiente como para asegurar una conductividad satisfactoria a los niveles de temperatura más bajos. Debe precisarse que estos aditivos no impiden la generación de Electricidad Estática. Su influjo consiste en atenuar las cargas como si se combinaran con sustancias de polaridad opuesta. Consecuentemente, su uso debe complementarse con la conexión y puesta a tierra, a fin de que se establezca un drenaje y disipación de cargas. Esta aditivación requiere que el producto sea soluble en el líquido, dado que, en su defecto, la formación de gotas (por ejemplo el agua como aditivo) podría originar el

efecto contrario. Conviene también tener presente que el paso del producto por filtros puede conllevar la retención de aditivo o, tratándose de suspensiones, el material sólido puede absorberlo, con independencia de que, por simple envejecimiento, puede disminuir o desaparecer el efecto antiestático del mismo.

**pS/m:** (picoSiemens/metro unidad utilizada para la medición de conductividad) **W.m:** (La unidad de la resistividad específica es Wenner.metros=Ohm.metros).

### **DESCRIPCIÓN DE LA MANGUERA UTILIZADA PARA SUCCIÓN Y DESCARGA DE PETRÓLEO Y DERIVADOS**

LA MISMA ES PROVEÍDA POR SOCIEDAD COVARRUBIAS E HIJOS LTDA.,



empresa  
ubicada en  
la calle

independencia N°1923 – Valparaíso – Chile.

**Uso:** Recomendada para la aspiración y descarga de combustibles en faenas industriales, agrícolas, mineras y pesqueras. Resiste temperaturas entre -20° y +90° C máximo, de 3/4" a 3" largos máximos 30 mts., 3 1/2" a 10" largo máximo 20 mts. Factor de seguridad 1:2

**Tubo interior:** De caucho sintético NBR

**Refuerzo:** 2 malla de fibra textil trenzada, espiral de alambre acerado y alambre de cobre para descarga electroestática.

**Cubierta:** Caucho neopreno resistente a la abrasión y agentes ambiente

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
DIÁMETRO INTERIOR (Pulgadas)	DIÁMETRO INTERIOR (mm)	DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	PRESIÓN DE TRABAJO	
			BAR	PSI
3	77.9	94	15	220

El cálculo correspondiente para la manguera utilizada fue de:

$$\text{Velocidad de flujo} = \text{Diámetro (mm)} \times \text{velocidad (m/s)}$$

$$\text{Velocidad de flujo} = 77.9 \text{ mm} \times 1 \text{ m/s}$$

$$\text{Velocidad de flujo} = 0.078 \text{ m}^2/\text{s}$$

La velocidad de fluido que se presenta al utilizar una manguera de  $\varnothing$  3 pulgadas de un  $\varnothing$  77.9 mm interno por un largo de 5 mts es de **0.078 m<sup>2</sup>/s, VALOR ACEPTABLE (Siendo los valores Máx. 7 m<sup>2</sup>/s y Min. 0.5 m<sup>2</sup>/s).**

Por tal se garantiza que no pueda desarrollarse una ignición estática.

### LA PUESTA A TIERRA

En toda instalación eléctrica es necesario garantizar la seguridad de las Personas que harán uso de ella. Para tal efecto es necesario dotarla de los mecanismos de protección que corresponda.

Cuando se trate de instalaciones eléctricas para alimentar muchos aparatos eléctricos, fijos y móviles; con estructuras susceptibles de deterioro desde el punto de vista eléctrico, es fundamental la protección contra las fallas de aislamiento que originan la aparición de tensiones por contactos indirectos.

Las tensiones por contacto indirecto se originan en las estructuras metálicas de los equipos eléctricos, cuando un conductor o terminal energizado, ante la pérdida de aislamiento, establece contacto con la estructura metálica energizando a esta.

Para obtener bajos valores de resistencia a los efectos de dichos contactos indirectos, toda instalación eléctrica debe contar con un sistema de protección; el método más efectivo y el que presenta la mayor seguridad para las personas es el sistema de puestas a tierra de protección.

Para lograr que una puesta a tierra de protección cumpla con los objetivos previstos, es necesario establecer un medio a través del cual sea posible entrar en contacto con el terreno.

De acuerdo con las dimensiones de terreno disponible para la ejecución de una puesta a tierra, se usan diferentes tipos de puesta a tierra. El método de prevención sobre instalaciones eléctricas se detalla en el decreto 351/79 en el Anexo I del capítulo 14, art. 95 tipos de elementos para su construcción:

#### CONEXIONES EQUIPOTENCIALES Y PUESTAS A TIERRA

Una vez conseguido el control apropiado sobre la generación y acumulación de cargas electrostáticas, se hace necesario crear las condiciones precisas para que las cargas que se puedan formar sean fácilmente eliminadas. Ello se consigue mediante la interconexión de todas las superficies conductoras sobre las que se puede formar Electricidad Estática, estando a su vez el conjunto conectado a tierra. La conexión englobaría a los compartimentos objeto de trasvase y al equipo de bombeo y sus conducciones. A tal efecto, pueden considerarse aceptables resistencias de puesta a tierra inferiores a 10 ohm.

Desde una perspectiva operativa, en la modalidad de carga de cisternas por arriba, donde normalmente los vapores inflamables están presentes al abrirlas bocas de carga, debe conseguirse, tal y como ha quedado referenciado, que los compartimentos estén eléctricamente conexiados al brazo de carga, tuberías de llenado o a la estructura del cargadero. Si la unión se hace a esta última, es preciso

que la tubería y la estructura estén ínter conexionadas. En tal supuesto, la puesta a tierra de la estructura no reporta ninguna protección adicional contra la posible ignición por electricidad estática.

La conexión debe hacerse antes de proceder a la apertura de la boca de carga, debiendo mantenerse hasta en tanto no se haya cerrado aquélla, una vez completada la carga.

De esta forma, la unión equipotencial impedirá cualquier crecimiento de los potenciales electrostáticos entre brazo de carga y compartimento, eliminándose la posibilidad de destello en las proximidades de la abertura de la boca de carga. La importancia de una buena conexión no sólo debe procurarse con productos cuya presión de vapor sea alta o media, sino que debe hacerse extensible asimismo a los de baja, por cuanto no puede descartarse contaminaciones ocasionales con productos de alta-media presión procedentes, por ejemplo, del cargamento anterior o, sin que se incurra en estos supuestos, tratándose de productos con baja presión de vapor, por casual elevación de la temperatura y superación de la correspondiente a la de "flash point" (punto de destello), si se trata de productos con baja presión de vapor.

Los cables de conexión pueden ser aislados o no. El uso de estos últimos permite visualizar la continuidad eléctrica. En el caso de utilizar los aislados se precisa de una comprobación que constate su continuidad. Estos registros, en modalidad de continuo, operan en conjunción con señales luminosas o de parpadeo, impidiendo la selección y puesta en marcha de los grupos de bombeo ante deficiencias de un contacto idóneo.

La conexión equipotencial para el control de electricidad estática no resulta procedente en los casos siguientes:

- En cargas de producto carentes de capacidad para acumular Electricidad Estática. (asfaltos y la mayoría de aceites de petróleo crudo).
- Con productos en los que, en su transporte, no se alcanza el punto de destello, así como en aquellos terminales de carga en los que sólo se

manipulan líquidos con "flash point " igual o superior a 38 °C (combustibles líquidos).

- Operaciones en las que el acoplamiento del dispositivo de carga se hace antes de que el caudal de flujo se inicie y la desconexión se efectúe después de que el flujo se haya extinguido.

La figura 1 y la figura 1.1 resultan ilustrativas en cuanto a esquema de instalación de puesta a tierra.

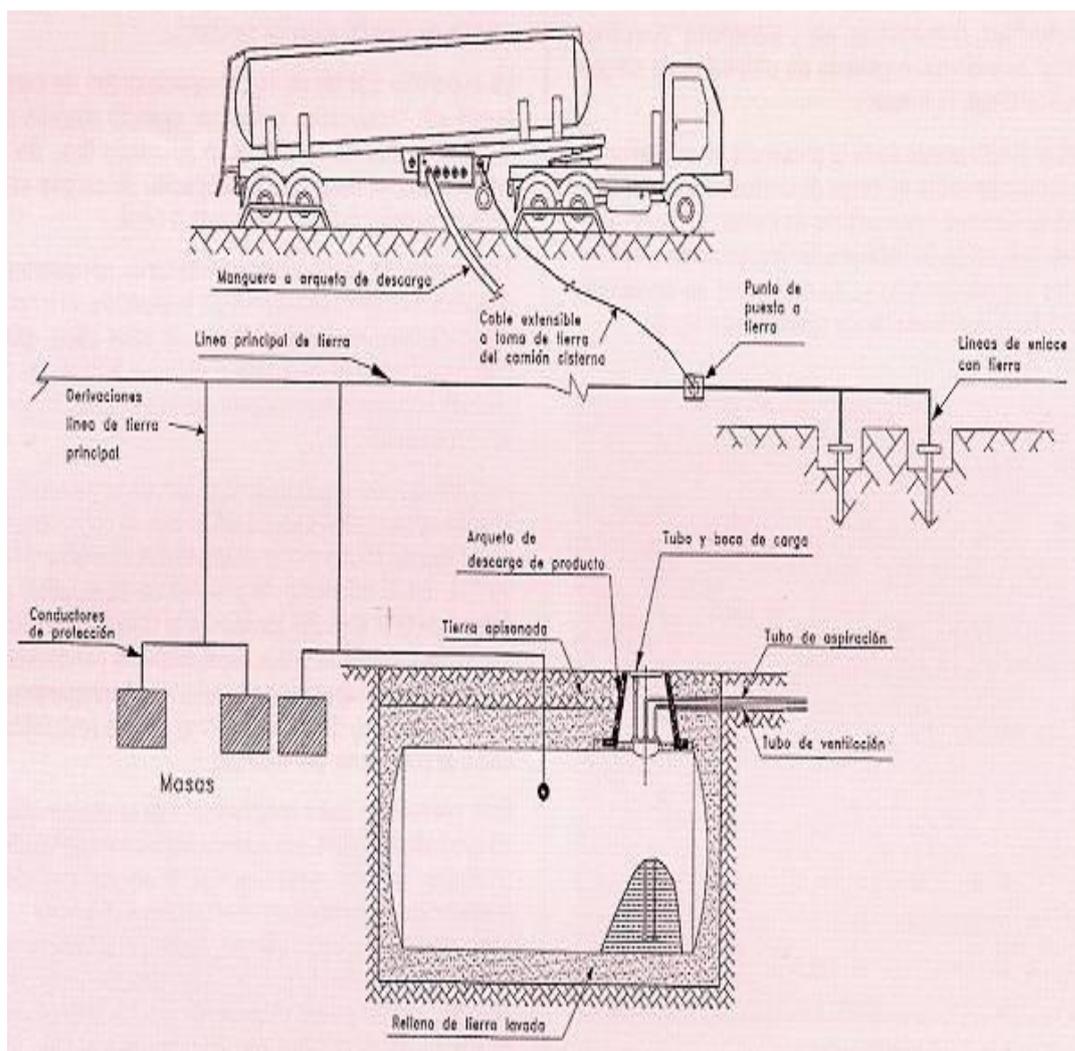


Fig. 1: Esquema instalación de puesta a tierra

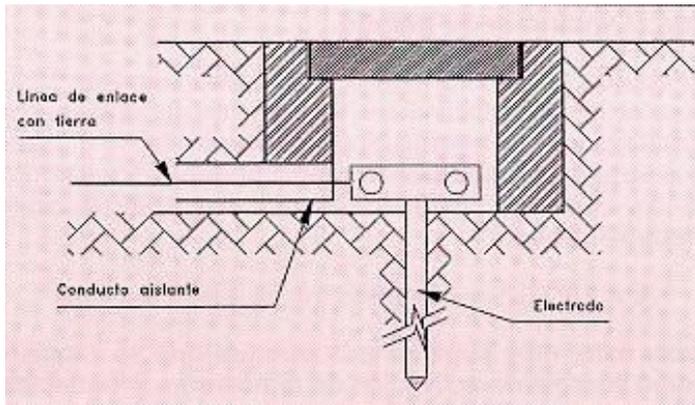


Fig. 1.1: Detalle arqueta puesta a tierra

A TAL EFECTO SON DE INTERÉS LAS DEFINICIONES SIGUIENTES:

- Línea principal de tierra: es el conductor que, partiendo del punto de puesta a tierra, conecta con las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas.
- Punto de puesta a tierra: punto que sirve de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra. Está constituido por un dispositivo de conexión (regleta, placa, borne, etc.) que permita la separación entre los conductores de las líneas de enlace y la línea principal de tierra y haga posible la medida de las resistencias de tierra.
- Líneas de enlace con tierra: conductor de unión del electrodo, placa o pica con el punto de puesta a tierra.
- Conductores de protección: conductor que une eléctricamente las masas de una instalación con ciertos elementos, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos. En condiciones normales, no se produce por él circulación de corriente alguna, circunstancia que lo diferencia del neutro y cualquier otro conductor de fase.

Las secciones de los diferentes conductores deben ajustarse al REBT. IBT.039.

El Proyecto de Norma Española PNE 109.108, que regula la pinza de puesta a tierra, establece en cuanto a especificación de dimensiones y materiales, lo siguiente:

- Fuerza del muelle: un peso de 4 Kg suspendido de una de las partes de la mordaza, no deberá abrir más de 3 mm el extremo de la pinza.
- Pinza: dentada, para así mejorar el agarre sobre la superficie del borne.
- Conductor: flexible, con protección aislante y resistente a los requerimientos mecánicos por roces y cortaduras. La sección mínima del conductor será de 6 mm<sup>2</sup>.

Los materiales serán inoxidables, como por ejemplo el latón UZ33 y el conjunto pinza-conductor flexible deberán ser revisados periódicamente para comprobar su continuidad eléctrica (incluida la posible discontinuidad debida a suciedad, pintura, corrosión, etc.) y el buen estado del revestimiento aislante del cable.

#### CONTINUIDAD ELÉCTRICA DE LA LÍNEA DE LLENADO

Cuando la carga de cisternas se efectúa por arriba, todas las partes metálicas de la tubería de alimentación y brazo de carga deben tener continuidad eléctrica a partir del punto de conexión. En tal sentido, las mangueras, en general, dispondrán de alma metálica continua, debiendo evitarse situaciones tales como la intercalación de una manguera no conductora equipada con acoplamientos metálicos, si éstos no están conexiados a la tubería de alimentación y tanque receptor. Las uniones de tubería del tipo reducciones, manguitos, etc.) Forman un todo, eléctricamente hablando, por lo que no es necesario imprimirle continuidad eléctrica, ya que su resistencia es tan baja que no existe posibilidad de acumulación de electricidad estática. Tratamiento diferente presentan accesorios tales como embridados, válvulas, etc., en las que el puenteado eléctrico es imprescindible.

En cualquier caso, es conveniente controlar las especificaciones de tales uniones, dado que algunas son fabricadas con superficies aislantes.

#### BRAZOS DE CARGA

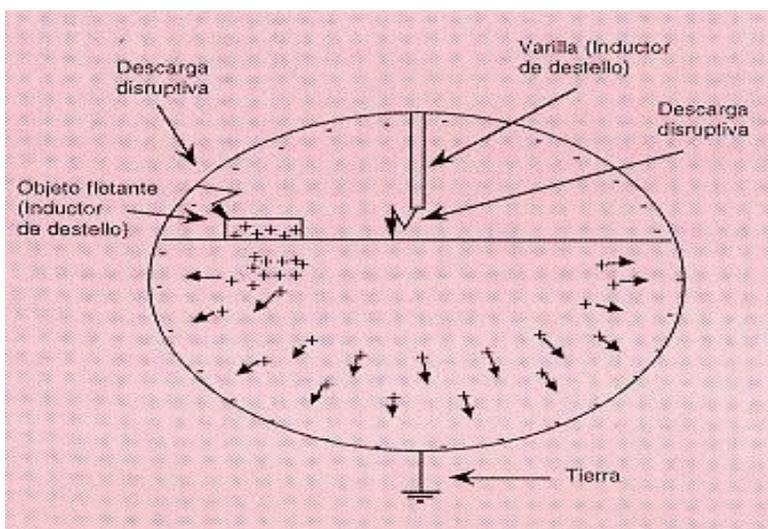
La turbulencia de flujo que originan los brazos de carga en el llenado de cisternas por arriba, puede contribuir asimismo a la generación de cargas. A tal efecto, el brazo de carga debe alcanzar el fondo del compartimento, entrando en contacto

físico con él, a cuyo fin, debe dotarse a su extremo de material blando anti chispa, al tiempo que se evitan las turbulencias y remolinos con la presencia de deflectores o biseles. El brazo de carga a potencial de tierra hace partícipe al líquido de este potencial. Consecuentemente, en el momento de la medición e introducción de la varilla de sonda, se minimiza cualquier posibilidad de descarga estática en la aproximación de aquélla a la superficie del líquido, al haberse reducido el gradiente de tensión sobre esta superficie y por ende la del líquido inmediato a la varilla, merced al influjo del brazo. De no mantenerse el brazo en contacto con el fondo, necesariamente se tiene que limitar la velocidad de flujo del producto a 1 m/s, hasta en tanto no quede el extremo de aquél sumergido en el producto objeto de la carga, pudiéndose entonces elevar el caudal dentro de los límites que se indicaban en la tabla 1.

Las velocidades de carga pueden controlarse haciendo uso de dos regímenes de velocidades, uno de los cuales limita las velocidades inicial y final al valor anteriormente referenciado de 1 m/s.

La carga por el fondo viene a reducir los riesgos de electricidad estática que pueden darse por un inapropiado posicionamiento del brazo de llenado. Sin embargo, en su fase inicial, la proyección ascendente del producto puede incrementar la generación de electricidad estática, efecto que puede impedirse reduciendo la velocidad de llenado o usando deflectores u otros dispositivos contra esta proyección, la cual, tratándose de productos con baja presión de vapor, origina o puede originar una niebla o atmósfera susceptible de ignición. Asimismo, en esta modalidad de carga, al introducirse la varilla de medición en el espacio libre puede originarse un destello de electricidad estática, al no poderse contar con el influjo del brazo de carga. Para

evitar esta posibilidad, la varilla debería hacerse solidaria o conectarse con la cisterna por medio de cadena o cable conductor, asegurándose así la equipotencialidad.



Complementariamente, se hace preciso que con carácter previo a la introducción de cualquier objeto metálico conductor (varillas metálicas de medición, saca muestras, termómetros, densímetros, etc.), transcurra "cumplidamente" el intervalo o periodo de disipación de cargas electrostáticas (1 minuto).

Similar efecto puede surtir la presencia en el interior de los compartimentos de carga de ciertos objetos conductores (inductores o promotores de destellos), por lo que, antes de la carga, se hace preciso inspeccionar el interior de los compartimentos y, de detectarse su presencia, proceder a la retirada de los mismos (ver fig. 2).

Fig. 2: Ejemplos de inductores de destellos en la carga de camiones cisterna

Con independencia de que las mangueras de suministro (de descarga) sean o no conductoras, no se precisa la conexión equipotencial, en los suministros a vehículos en las Estaciones de Servicio, siendo igualmente innecesaria en las descargas a los tanques de aquéllas, en cuanto a riesgo de ignición se refiere, siempre que esté asegurado un contacto continuo entre los dispositivos metálicos de acoplamiento de la manguera con el tanque receptor y éste disponga de toma de tierra idónea.

De ahí, la importancia que merece la disponibilidad y uso de los referidos dispositivos de acoplamiento y la problemática inherente a su ausencia o falta de utilización o idoneidad.

## COMPARTIMENTOS NO CONDUCTORES. REVESTIMIENTOS Y RECUBRIMIENTOS INTERNOS EN CISTERNAS

El amplio abanico de posibilidades que en su funcionalidad ofrecen los materiales sintéticos derivados del petróleo, así como la diversificación en sus prestaciones y reducción de costes adicional, ha consagrado la incorporación de estos materiales en la fabricación de cisternas para el transporte de mercancías peligrosas en general, no constituyendo una excepción los productos inflamables.

El comportamiento de estos materiales en cuanto a los riesgos inherentes a la electricidad estática, no los hacen especialmente recomendables, a menos que

desde criterios de diseño y procedimientos operacionales pueda constatarse su inocuidad.

Este comportamiento cobra especial interés, si cabe, en la manipulación de líquidos inflamables con baja conductividad.

Desde una perspectiva de diseño, debe lograrse la consecución de una puesta a tierra eficiente de todos los componentes conductores, incluido el brazo de llenado y tubería de alimentación de producto.

La superficie interior de los compartimentos de carga puede ser conductora, como por ejemplo láminas de aluminio o plástico conductor, o no conductora. En el primer caso, el riesgo en la disipación de cargas está intrínsecamente ligado a la puesta a tierra.

Tratándose de recubrimientos interiores parcialmente conductores, debe estudiarse en la elección, el amplio rango de conductividad existente en cada caso, dado que la acumulación de cargas que puede tener lugar en relación con recubrimientos conductores puede llegar a ser considerable.

Si el espesor del recubrimiento es pequeño y a base de resinas epoxi o fenólicas, su influjo puede considerarse despreciable, siempre que su resistividad no supere los  $10^{11}\Omega$ . En el supuesto de alcanzarse este valor, se deberá prestar especial atención a la utilización de brazos de carga o tubos buzos especialmente conductores y a su correcta disposición con relación al compartimento. Tal es el caso de revestimientos de alta resistividad como el polietileno, por ejemplo.

Esta prevención debe enfatizarse ante la concurrencia de efectos sinérgicos que incrementan las posibilidades de riesgo. Ejemplo: revestimientos de alta resistividad y la existencia de micro filtros intercalados en flujos de baja conductividad. En estos casos, constituye un imperativo, desde una operativa funcional, la inertización en circuito cerrado, de no poder disponerse de los tiempos de disipación de cargas que se generen entre el filtro y el compartimento a cargar.

## RIESGOS DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN RELACIÓN CON EL VESTUARIO DE TRABAJO

El cuerpo humano puede considerarse como un buen conductor de la electricidad, llegando en atmósfera seca a acumular un potencial del orden de los 10.000 V. Dado que su capacidad actuando como condensador eléctrico es de, aproximadamente 200 pF. la energía de carga electrostática es:

$$E = 1/2 CU^2 = 1/2 (200 \cdot 10^{-12}) \cdot (10^4)^2 = 10 \text{ mJ}$$

Este valor es muy superior a la energía que se requiere como energía de activación de atmósferas inflamables, si bien la intensidad de corriente que se genera es, no obstante, muy pequeña e imperceptible.

Aunque no existen evidencias concluyentes sobre el riesgo que pueda constituir las prendas interiores a base de seda, fibras artificiales y otro material sintético, sí puede entrañar riesgo las prendas externas a base de este material, en el momento en que el personal manipulador se desprenda de ellas. Esta circunstancia conduce a la adopción de las medidas preventivas siguientes: 1- Evitar el uso de prendas a base de fibras, botas de goma, zapatos con suela de goma o material sintético similar no conductor. 2- Propiciar el uso de calzado conductor y suelos del mismo carácter.

## RESUMEN DE PRECAUCIONES EN EL TRASVASE DE CISTERNAS

Las principales precauciones a adoptar para impedir la acumulación de cargas en función de las características del líquido a trasvasar se resumen en la tabla.

PRESIÓN DE VAPOR DEL PRODUCTO TRANSPORTADO EN CARGA ANTERIOR	PRESIÓN DE VAPOR DEL PRODUCTO A CARGAR					
	BAJA <sup>a</sup>		INTERMEDIA <sup>b</sup>		ALTA <sup>c</sup> (ver nota 3)	
	C.S.	C.I.	C.S.	C.I.	C.S.	C.I.
BAJA	nota 2	nota 2	A,B,C,E,F,G	B,D,E,F,G	A,F	D,F
INTERMEDIA	A,B,C,E,F,G	B,D,E,F,G	A,B,C,E,F,G	B,D,E,F,G	A,F	D,F
ALTA	A,B,C,E,F,G	B,D,E,F,G	A,B,C,E,F,G	B,D,E,F,G	A,F	D,F

C.S.: carga superior; C. I.: carga inferior;

a : flash-point  $\geq 38$  °C (fuelóleo ligero, keroxeno, diesel, fuel, jet - A)

b: flash-point  $< 38$  °C . P.V.Reid  $< 31$ KPa (jet - B, jp - 4, benceno, tolueno)

c: flash-point  $< 38$  °C . P.V.Reid  $> 31$ KPa (gasolina 100 LL, gna. auto, nafta)

A. Establecer conexión equipotencial entre brazo de llenado y compartimento antes de abrir tapas bocas de carga. Cerrar tapas antes de retirar conexión equipotencial (ver nota 1).

B. Inspeccionar el interior del compartimento ante posible existencia de objetos inductores de destello, procediendo, en su caso, a la retirada de los mismos.

C. Cargar a través de brazo de llenado, estando éste en conexión con el fondo del compartimento. En su defecto, limitar la velocidad de llenado a 1 m/s hasta que el extremo del brazo quede sumergido en el líquido objeto de carga, evitando turbulencias.

D. En la modalidad de carga por el fondo, limitar la velocidad de llenado o utilizar deflectores que impidan la formación de nieblas, minimizando la turbulencia superficial en el producto.

E. Limitar la velocidad de carga del brazo de llenado por debajo de 7 m/s ó  $V = 0,5 /d$ , siendo -V-, la velocidad máxima en m/s y -d- el diámetro interior del brazo de llenado en m.

F. Como medida preventiva, esperar al menos 1 minuto antes de efectuar mediciones con varilla metálica o tomar muestras en cúpula, una vez cargado el compartimento, asegurándose previamente de la existencia de equipotencialidad entre varilla y sistema.

G. Establecer tiempos de relajación superiores a 30 segundos antes de trasvasar el producto inmediatamente después de haber sido filtrado o que éste haya circulado a través de filtros de malla con tamaño de poro inferior a 150 micras.

#### NOTAS:

1. Todas las partes metálicas del entramado de alimentación deben tener continuidad eléctrica desde el punto de conexión equipotencial.
2. Los productos de baja presión de vapor manipulados a temperaturas por encima de sus puntos de inflamación o contaminados con productos de presión de vapor intermedia o alta deben tratarse como productos con presión de vapor intermedia, evitándose, además, velocidades de flujo que puedan generar turbulencia o nieblas inflamables.
3. Los productos con alta presión de vapor manipulados a temperaturas suficientemente bajas, pueden acumular en el espacio vacío vapores dentro incluso del rango de inflamabilidad. En estas condiciones, deben cargarse como si fueran productos de presión de vapor intermedia.
4. Esta sistemática de actuación no resulta de aplicación tratándose de crudos, asfaltos, aceites residuales, productos solubles en agua, como alcoholes, o productos que contengan aditivos antiestáticos. (Estos materiales no acumulan cargas estáticas peligrosas).

## ESPECIFICACIONES PARA CONEXIONES FIJAS DE TOMAS DE TIERRA. REGLAS Y DATOS PRÁCTICOS

A fin de evitar posible toma a tierras defectuosas o no efectivas, pueden resultar de utilidad los criterios siguientes:

- Los conductores deberán tener una sección transversal adecuada. Tratándose de cobre desnudo su sección mínima será de  $35 \text{ mm}^2$ .
- El alambre deberá ser fijo o soportado de forma segura. Si es de acero, tendrá como mínimo  $20 \text{ mm}^2$  de sección, cubiertos con una capa de cobre de  $6 \text{ mm}^2$ .
- Los conductores puente entre bridas deberán ser de cobre plano de  $35 \text{ mm}^2$  y  $2 \text{ mm}$  de espesor. Si son de acero dulce galvanizado de  $10 \times 3 \text{ mm}$  y atornillados firmemente a una brida.
- Los terminales para toma a tierra en las bridas, válvulas etc., deberán estar en contacto perfecto con el objeto metálico que deba tener toma a tierra.
- La resistencia de toma a tierra de las partes conductoras individuales deberá ser inferior a  $10^6 \Omega$  (partes más pequeñas hasta  $10^9 \Omega$ ). La resistencia superficial de materias aislantes deberá ser inferior a  $10^{11} \Omega$ .
- Las válvulas y las bridas completamente esmaltadas (pintadas) deben ser puenteadas conductivamente y conectadas a tierra.
- La conductividad del aire crece muy poco con el incremento de la humedad atmosférica, por lo que al no poder disiparse las cargas estáticas con el aire húmedo, el incremento de la humedad de éste no es una medida efectiva reconocida como tal.

Deben considerarse como puestas a tierra:

- Los zunchos de acero y tubos metálicos de las estructuras de los cargaderos.
- Los tanques de almacenamiento metálicos con tubos metálicos fijos.

Además de las siguientes P.A.T., como por ejemplo:

Jabalina cilíndrica de Ac/Cu: Se aplican a cualquier terreno, especialmente para los corrosivos y para los de alta resistividad en los que puede ser necesario el uso de varias jabalinas en paralelo o bien acopladas para alcanzar la profundidad de hincado que permita obtener la resistencia de tierra de la instalación.

Jabalina cilíndrica de acero cincado y sus accesorios: Al instalar estas jabalinas se recomienda constatar que la agresividad del terreno al cinc y al acero no reduzca la duración de la aptitud eléctrica que se espera de las jabalinas.

Jabalina electroquímica (electrodo dinámico electrolítico) y sus accesorios: Se utilizan en PAT de servicio y de protección de las instalaciones de alta, media y baja tensión, electrónica digital, pararrayos, etc.

Por la baja impedancia que se logra se utiliza donde se necesita dispersar corrientes pulsantes de altas frecuencias tanto en alta como baja tensión. Son para todo tipo de terrenos especialmente para los corrosivos y para altas resistividades.

Soldadura cupro aluminotérmica: Especifica las uniones soldadas entre los distintos elementos que constituyen o son parte de una instalación eléctrica tales como: sistemas, redes, mayas o electrodos de PAT de protección o de servicio, elementos conductores en instalaciones fijas de alta, media y baja tensión, de tracción ferroviaria, de telecomunicaciones, de descargas atmosféricas, de protección catódica, etc. No se aplica al aluminio ni a sus aleaciones.

Morsetería abullonada para puesta a tierra: Da los requisitos que debe cumplir la morsetería abullonada, los conectores, las abrazaderas, las placas y sus métodos de ensayo.

Son para uso no enterrado. Se utilizan en instalaciones de baja, media y alta tensión.

Deben ser capaces de soportar corrientes de falla a tierra de corta duración que puedan producir calentamientos tales que la temperatura final de la pieza no exceda de 250 °C.

Conexiones de cobre por compresión molecular con deformación plástica en frío:

Estas conexiones son para uso enterrado y no enterrado.

Se utilizan normalmente en PAT de baja, media y alta tensión, comunicaciones, pararrayos, etc.

Están constituidas por los conectores, la grasa inhibidora, las matrices de compresión y las herramientas de instalación.

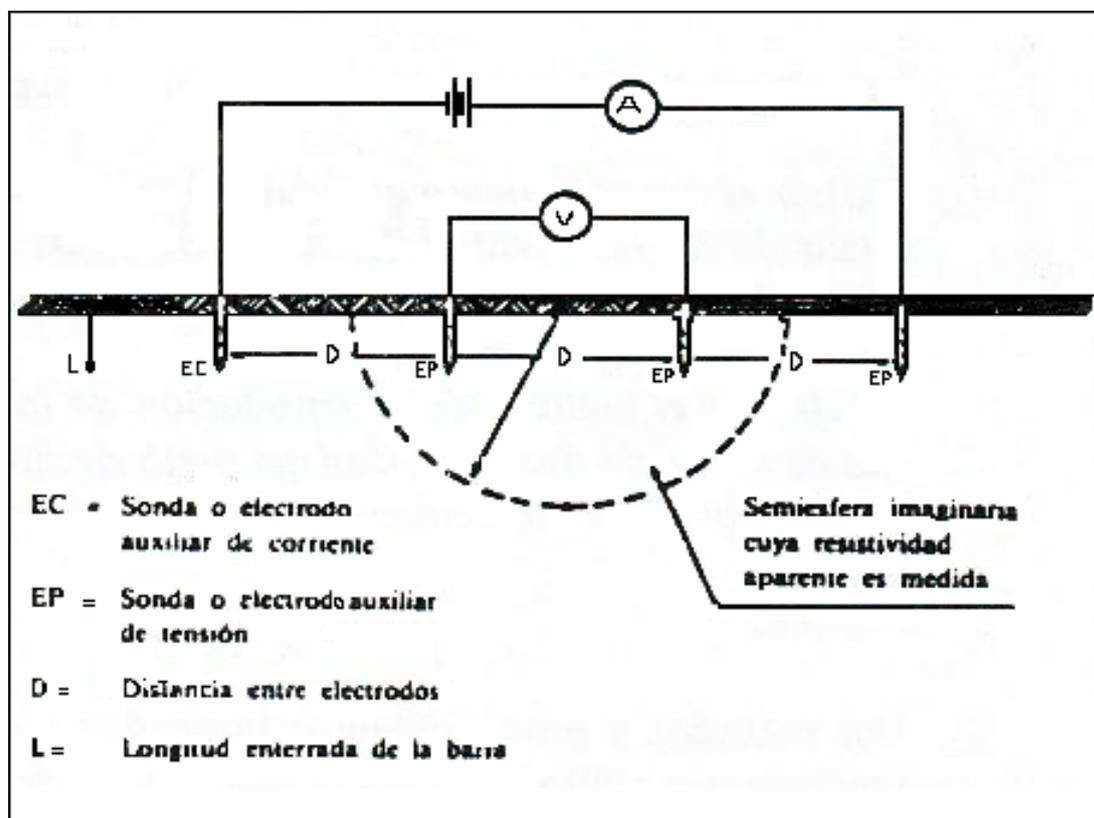
En la tabla 3 se da un conjunto de datos prácticos de interés en relación con el problema de la electricidad estática.

DATOS PRÁCTICOS			
<b>POTENCIALES</b>		<b>KV</b>	<b>RESISTENCIA DE FUGA</b> (Resistencia de descarga)
			<b>Ω</b>
Persona que camina sobre suela de goma .....	hasta	1-10	Zapatos Conductores .....
			$10^4 \cdot 10^8$
Persona que camina con suelas de goma sobre una alfombra .....	hasta	20	Zapatos aislantes .....
			$10^8 \cdot 10^{15}$
Superficie de un fuel ligero en un contenedor grande que haya sido llenado rápidamente .....	hasta	100	Piel humana: seca .....
			$10^4$
Brida en un eyector de vapor .....	hasta	15	Piel humana: húmeda .....
			por debajo de $10^2$
			Suelo de hormigón, seco .....
			$10^6$
			Suelo de madera, no tratado, seco .....
			$10^7$
<hr/>			<hr/>
<b>CAPACITANCIA (respecto a tierra)</b>		<b>pF</b>	<b>INTENSIDAD DE CAMPO</b>
			<b>kV. m<sup>-1</sup></b>
Tornillos solos (pernos) .....	aprox.	1	Intensidad del campo de ruptura del aire .....
			aprox. 3000
Brida, anchura 100 mm, nominal .....	aprox.	12	Intensidad del campo de ruptura del aceite .....
			aprox. 10.000
persona .....		200	
Camión Cisterna .....	aprox.	1000	

## PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN DE UNA PAT

La ley de Ohm está definida para un elemento que permite el paso de la corriente  
 $Amp. \ll Long.$

Las mediciones de la resistividad se efectúan usando cuatro electrodos colocados en el terreno. Luego se aplica una corriente a éste, mediante dos de los electrodos y se observa la caída de potencial que tiene lugar en los otros dos. El esquema más generalizado es el de Wenner, con electrodos igualmente espaciados a lo largo de una línea recta, como lo indica la figura.



La resistividad aparente se calcula mediante la caída de potencial, la corriente que se aplicó y la separación de los electrodos, es decir, el principio consiste en hacer circular una corriente eléctrica a través del suelo objeto del estudio, aplicando una tensión entre dos electrodos auxiliares de corriente EC, para medir la diferencia de potencial que se produce en el suelo, entre dos sondas o electrodos auxiliares de tensión EP, dispuesto en línea recta entre los electrodos de corriente y separados equidistantemente.

El cociente obtenido de dividir la tensión medida mediante este sistema, entre los electrodos auxiliares de potencial y la corriente que fluye por el suelo, es la resistencia que ofrece el suelo existente entre dichos electrodos al paso de la corriente eléctrica.

La conversión del valor medido de la resistencia del suelo, en la resistividad o resistencia específica del mismo es lograda aplicando la siguiente ecuación:

$$\rho = 2\pi \times R \times A$$

$\rho$  = Resistividad aparente del suelo, en ohm x metro.

R = Resistencia del volumen del suelo medido en ohm

A = Distancia de separación de los electrodos auxiliares de medición, en metros.

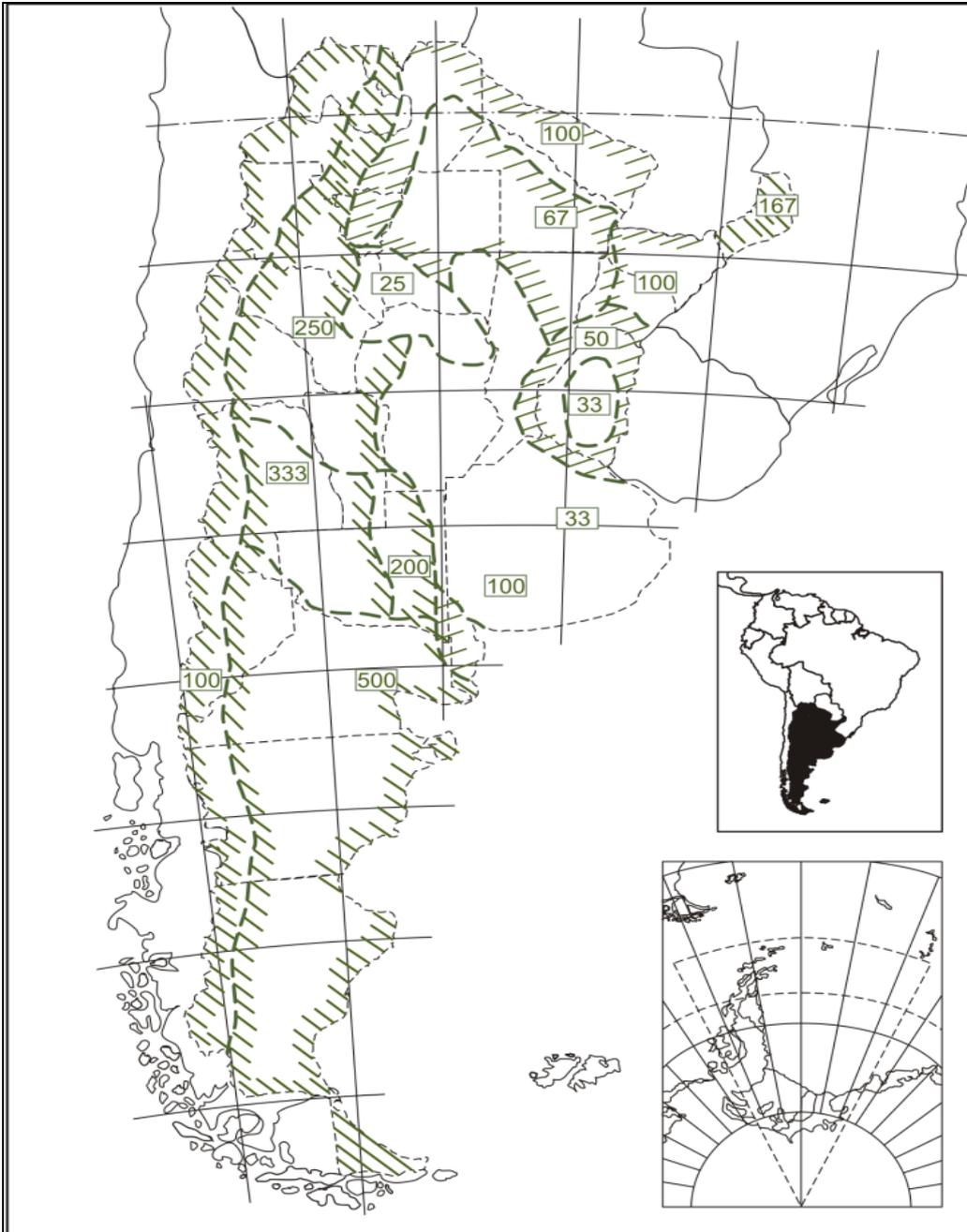
El valor que así se obtiene se asimila a la resistividad aparente de todo el material terrestre por encima de los 200 metros que es proporcional a la separación entre los electrodos. La resistividad aparente obtenida, se considera como un promedio ponderado de las resistividades reales de los estratos individuales contenidos hasta la profundidad de penetración de las mediciones de resistencias.

Los objetivos principales de las puestas a tierra son:

1. Obtener una resistencia eléctrica de bajo valor para derivar a tierra fenómenos Eléctricos Transitorios (FETs.), corrientes de falla estática y parasita; así como ruido eléctrico y de radio frecuencia.

2. Mantener los potenciales producidos por las corrientes de falla dentro de los límites de seguridad de modo que las tensiones de paso o de toque no sean peligrosas para los humanos y/o animales.
3. Hacer que el equipamiento de protección sea más sensible y permita una rápida derivación de las corrientes defectuosas a tierra.
4. Proporcionar un camino de derivación a tierra de descargas atmosféricas, transitorios y de sobretensiones internas del sistema.
5. Ofrecer en todo momento y por el tiempo de vida útil del SPAT ( $\pm 20$  años) baja resistencia eléctrica que permita el paso de las corrientes de falla.
6. Servir de continuidad de pantalla en los sistemas de distribución de líneas telefónicas, antenas y cables coaxiales.

## MAPA ORIENTATIVO DE RESISTIVIDADES ELÉCTRICAS DE SUELOS DE LA REPUBLICA ARGENTINA



REPÚBLICA ARGENTINA

Mapa orientativo de resistividades eléctricas de suelos

**Referencias:**

$\rho$  = Resistividad a profundidades de hasta 5 m aproximadamente  
33 Valores promedio típicos locales en  $\Omega\text{m}$

**Zonas geográficas:**

○  $\rho < 50 \Omega\text{m}$   
  $50 \Omega\text{m} < \rho \leq 100 \Omega\text{m}$   
  $\rho > 100 \Omega\text{m}$

**PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL**

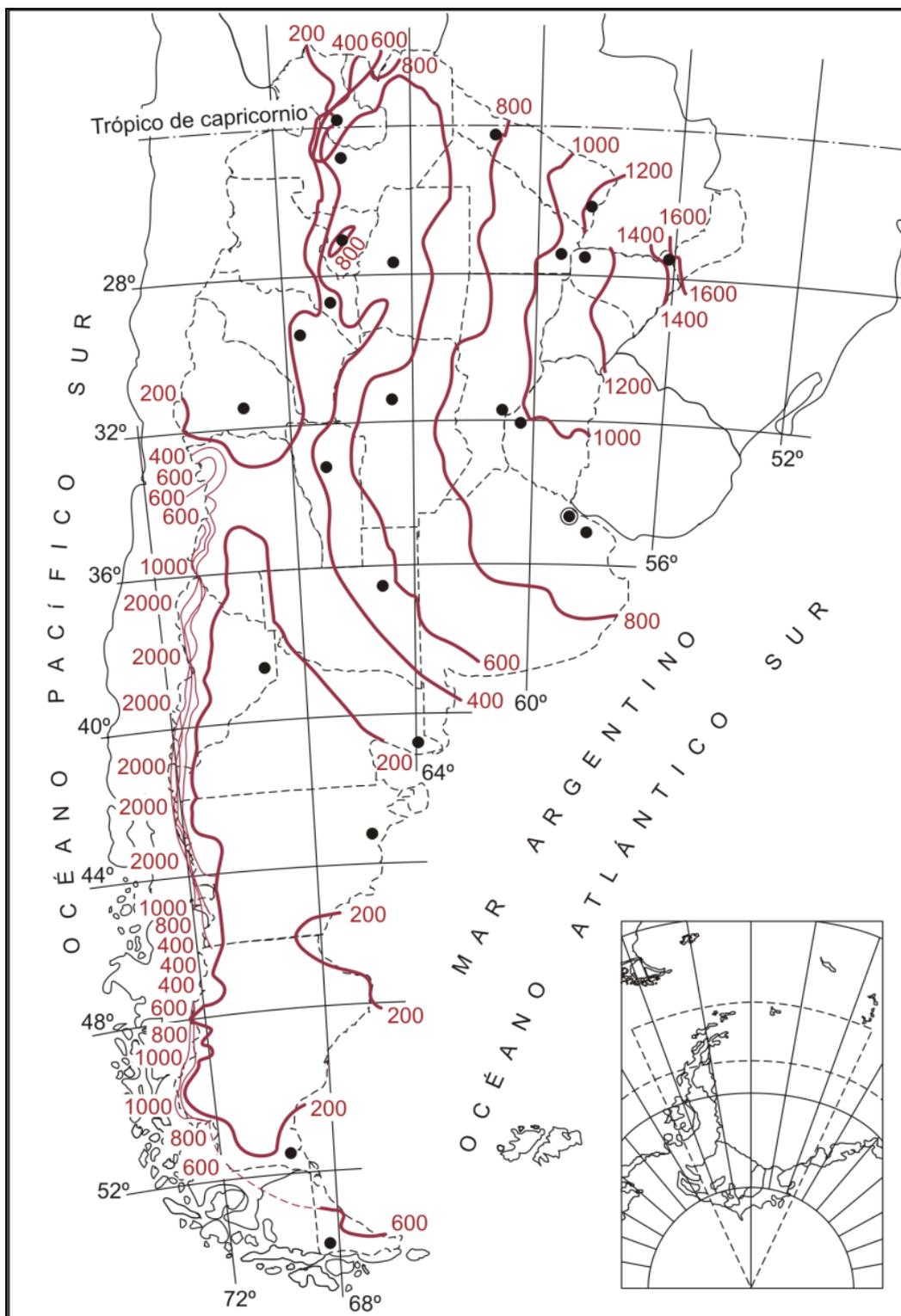
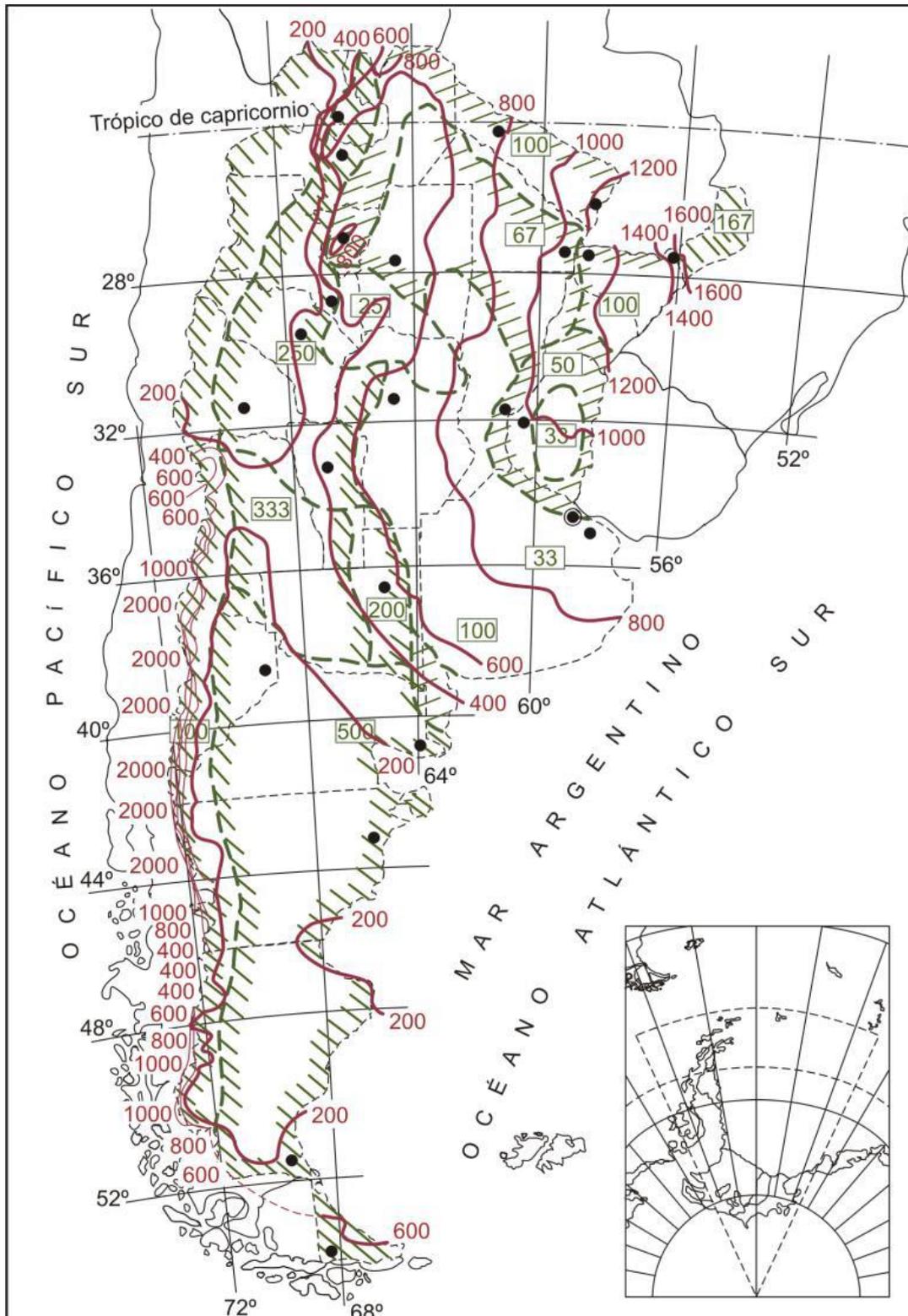


Figura B5 - Precipitación media anual

## SUPERPOSICIÓN DE ISOYETAS Y LÍNEAS DE IGUAL RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE SUELOS



Superposición de isohietas y líneas de igual resistividad eléctrica de suelos (Figuras B4 y B5 de norma IRAM 2281-1)

## **EVALUACIÓN Y MEDICIÓN DE UN SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

La evaluación de un sistema de puesta a tierra con el objeto de evaluar su calidad constructiva y su comportamiento frente a la circulación de corrientes de falla consta de dos etapas.

La primera consiste en controlar como está compuesto el sistema evaluando tipo y cantidad de electrodos, conductores de puesta a tierra y de protección, punto de conexión de puesta a tierra y todo lo relacionado con los aspectos constructivos y reglamentarios.

La segunda, habiendo satisfecho las exigencias reglamentarias queda por evaluar cuantitativamente al sistema y ello se hace mediante la medición de la “Resistencia de puesta a tierra”.

### **MÉTODO PARA REALIZAR LA MEDICIÓN DE UNA PAT**

Antes de comenzar las pruebas, es necesario establecer los requisitos precisos de los resultados a obtener, esto afectará al número de pruebas necesarias.

Intentaremos realizar la medida mediante el método de **«caída de potencial»** y si es posible se realizará mediante la **regla del 61,8 %**.

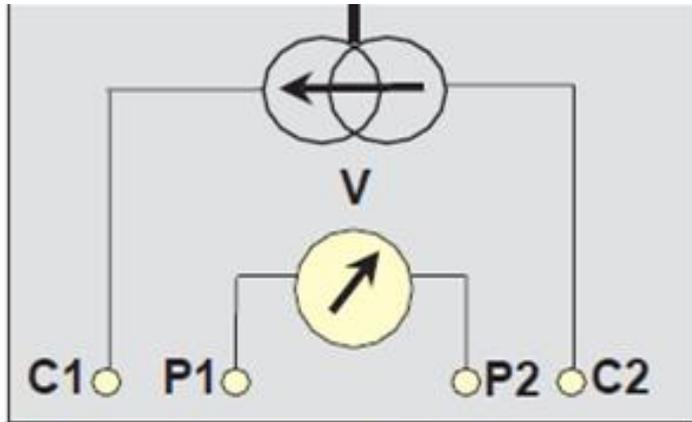
Si estos resultados de prueba no son satisfactorios será necesario realizar el método **«de la pendiente»**. Todos los resultados podrían ser registrados y analizados en el sitio y si es necesario, se repetiría alguna prueba ya hecha.

En general, para grandes áreas de electrodos utilizaremos el método **«intersección de curvas»**.

### **Comprobación de resistencias de cables y de contacto de picas**

En un medidor de tierras existen unos terminales de inyección de corriente y otros de medida de potencial. Antes de la prueba tendremos que compensar las

resistencias de contacto de las picas y las resistencias de los cables a utilizar.  
(Figura 7).



**Fig. 7:** Sinóptico del medidor de tierras

Sinóptico del medidor de tierras

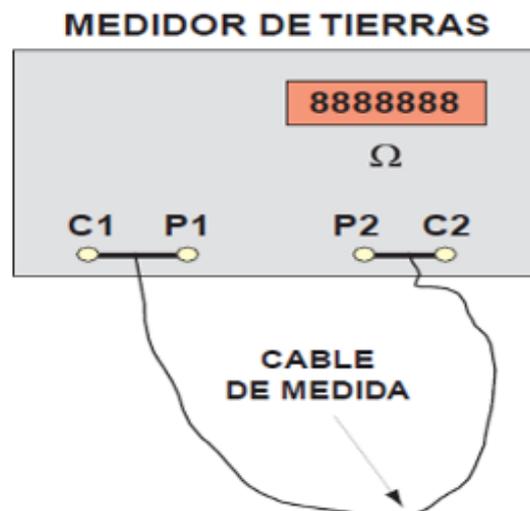
a) Compensación de cables:

Éste será un dato que se tomará en cuenta en el resultado final.

Uniremos C1 y P1 en el instrumento de medida y

haremos lo mismo con C2 y P2, conectaremos el cable de medida entre C1 - P1 y C2 - P2, a continuación haremos la lectura: esta lectura será la resistencia del cable que habrá que deducir de los valores obtenidos en mediciones posteriores. (Figura 8).

Notas: El único que interviene y afecta la medida es el que desde C1 - P1 va hasta el punto de medida.



**Fig. 8:** Medición de la resistencia del cable de medida.

## PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN DE RESISTENCIA DE PAT

## **1. Objeto**

El objeto de este procedimiento es establecer los criterios técnicos que han de seguirse en la realización sistemática de las medidas de la resistencia de las instalaciones de puesta a tierra.

## **2. Definición**

El valor de resistencia de tierra se define como la resistencia entre un conductor puesto a tierra y un punto a potencial cero.

## **3. Personal que efectúa las mediciones**

La persona que efectúa las mediciones debe ser un instalador eléctrico autorizado o personal técnicamente competente. Como tal instalador o técnico competente, conocerá las normas básicas de seguridad en el ámbito de este procedimiento y estará familiarizado con el manejo del telurómetro o telurómetro con el que se efectuarán las mediciones. Previo a cualquier medición, habrá leído y entendido este procedimiento o habrá solicitado la oportuna formación adicional al respecto.

## **4. Equipo necesario**

- Un telurómetro o medidor de tierra (dada la gran variedad de modelos en el mercado no se especifica características técnicas). Consultar instrucciones de uso propias.
- Dos piquetas de acero o acero con cobre de 30 cm de longitud y 14 mm de diámetro.
- Adicionalmente a los cables que lleva el telurómetro de origen, 2 cables flexibles y aislados de las mismas características que los correspondientes a los testigos de tensión e intensidad de una longitud de 100 metros y 150 metros respectivamente, en carretes independientes para enrollar y transportar.
- Grapas de conexión, pinzas de cocodrilo u otro sistema que asegure la perfecta conexión de picas y testigos a sus respectivos cables del medidor.

- Maza para clavar las piquetas, cinta métrica, herramientas y útiles de uso general.
- Impresos de mediciones (Informe del instalador), bolígrafo y calculadora.

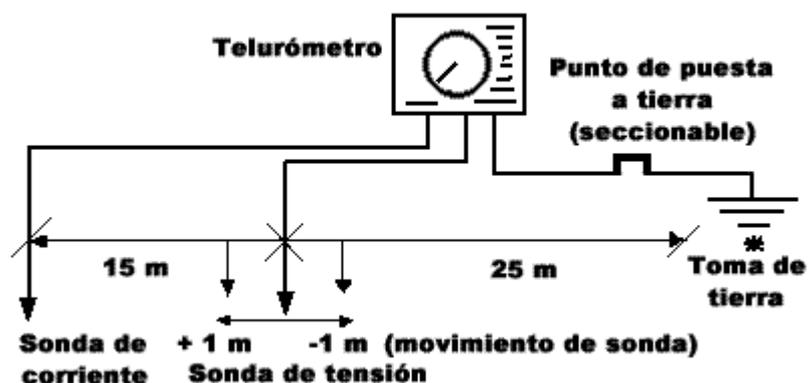
## 5. Medida de resistencia de puesta a tierra

Según lo indicado en la definición para una correcta medición debemos colocar el testigo de tensión en un punto a potencial cero. Se procederá siempre de la siguiente manera.

Como aspectos previos:

- Se deberá comprobar en todos los casos la ausencia de tensión en tierra a medir. Si se observa presencia de tensión en tierra, **NO MEDIR** y reparar la avería.
- Tampoco debe medirse en caso de tormenta o precipitación atmosférica.
- **A.** Desconectar la toma de tierra del punto de puesta a tierra (regleta, borne etc.).
- **B.** Conectar la toma de tierra al telurómetro.
- **C.** Situar las sondas de tensión y de corriente en línea recta. Partiendo del punto de puesta a tierra, primero se coloca la de tensión y la más alejada de corriente.

### Esquema de medición de tierras



Se colocará la de tensión a 25 m del punto de puesta a tierra (seccionamiento) y la de corriente a 15 m adicionales (es decir a 40 m del punto de puesta a tierra).

Se efectuará la medición y se anotará el valor. Una vez obtenido este valor, se acerca la sonda de tensión 1 m respecto al punto anterior y se vuelve a medir.

Se repite la operación anterior pero esta vez alejándose 1 m respecto al punto anterior y se vuelve a medir. Si los dos nuevos valores son idénticos al inicial, o la diferencia es menos de (-3 %) o (+3 %) respectivamente, la medición se dará por correcta, puesto que estaríamos en zona lineal y se anotará en el informe del instalador como valor de resistencia de tierra (también se anotará la distancia de la sonda de tensión, en este caso 25 m).

Si las variaciones son mayores de las expresadas, alejaremos más ambas sondas. Así colocaremos la de tensión a 50 m y la de corriente a 30 m adicionales (es decir a 80 m del punto de puesta a tierra). Como puede verse las distancias son el doble que las anteriores. Como en el caso anterior se tomará la medición en este punto y las correspondientes al movimiento de alejamiento y acercamiento de la sonda de tensión de 1 m. Si por los valores obtenidos vemos que ya estamos en zona lineal daremos la medición por correcta. Si no es así colocaremos los testigos a 75 m y 45 m (120 m) respectivamente y repetiremos el procedimiento.

Modelo de plantilla para medición de PAT

Recogida de datos para estudio:

- 1. Medición de tierra según procedimiento valor = \_\_\_\_\_
- 2. Tipo de terreno \_\_\_\_\_
- 3. Electrodo instalados , número\_\_\_\_, tipo \_\_\_\_\_e inter distancia entre ellos\_\_\_\_\_
- 4. Estado de humedad del terreno \_\_\_\_\_
- 5. Continuidad en el circuito de tierra \_\_\_\_\_
- 6. Presencia de tensión en tierra valor = \_\_\_\_\_

- 7. Valor de tierra a conseguir con tratamientos TERRAL \_\_\_\_\_
- 8. Hay espacio para ampliación de circuito \_\_\_\_\_
- 9. Comprobar estado de las conexiones (picas y punto de puesta a tierra).
- 10. Facilitar datos de la instalación a COMEX para su estudio (gratis).
- - Observaciones:

## **MEDICIONES REALES EN EL YACIMIENTO**

### **Mediciones de Resistencia de PAT**

**A continuación se detallan los valores obtenidos de las mediciones de resistencia de PAT.**

### **DATOS DEL INSTRUMENTO**

**Instrumento: Telurómetro**

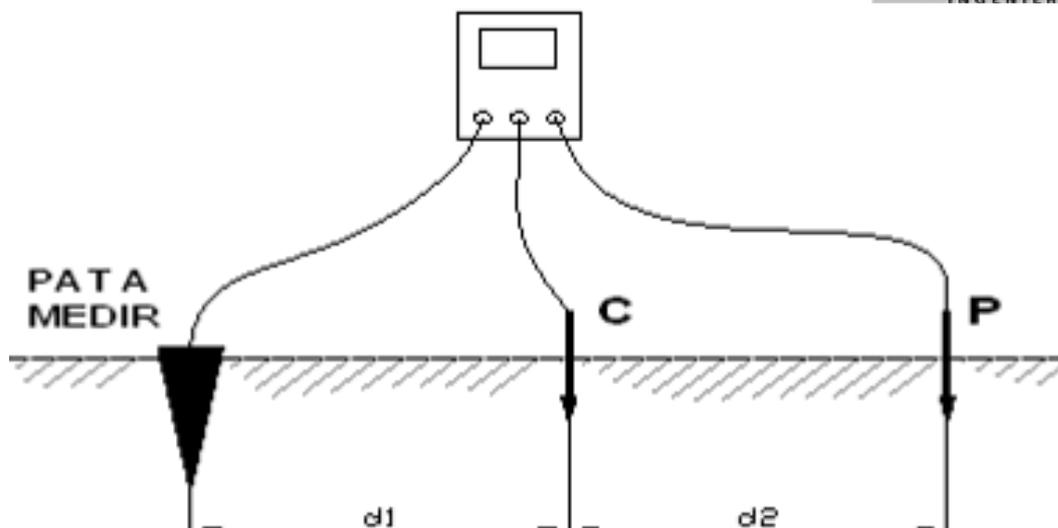
**AESA N° EP041**

**Marca: TES**

**Modelo: 1700**

**Fecha de calibración: 12/10/2016**

**Esquema de medición**



Resultados obtenidos

TAG	Ubicación	Distancia $d_1$	Distancia $d_2$	Valor Promedio ( $\Omega$ ) Medido	Valor Promedio ( $\Omega$ ) Admisible
PAT-01	PAT01 - Zona norte de hornos	10 m	10 m	0,77	5
PAT-02	PAT02 - Zona V-301	10 m	10 m	5,01	5
PAT-03	PAT03 - Zona almacenaje de gasolina	10 m	10 m	1,62	5
PAT-04	PAT04 - Zona sudoeste de zeppelines	10 m	10 m	0,74	5
PAT-05	PAT05 - Sala de	10 m	10 m	1,52	5

	despacho				
PAT-06	PAT06 - Sala de operadores de planta	10 m	10 m	0,89	5
PAT-07	PAT07 - SET	10 m	10 m	2,22	5
PAT-08	PAT08 - Noroeste de Batería 10	10 m	10 m	0,78	5
PAT-09	PAT09 - Sudoeste de Batería 10	10 m	10 m	1,05	5
PAT-10	PAT10 - Sur de Batería 10	10 m	10 m	0,78	5
PAT-11	PAT11 - Tierra limpia de Inst. frente DCS	10 m	10 m	1,32	5
PAT-12	PAT12 - Zona centro sur de shelter LTS	10 m	10 m	1,34	5
PAT-13	PAT13 -Tierra limpia de Inst. shelter LTS	10 m	10 m	1,90	5
PAT-14	PAT14 - Zona noroeste de planta LTS	10 m	10 m	0,72	5
PAT-15	PAT15 - Zona sudoeste de planta LTS	10 m	10 m	0,78	5

PAT-16	PAT16 - Zona noreste de planta LTS	10 m	10 m	0,81	5
PAT-17	PAT17 - Tierra mechero nuevo	10 m	10 m	0,84	5
PAT-18	PAT18 - Centro estrella de moto generador	10 m	10 m	0,84	5
PAT-19	PAT19 - Área 1000	10 m	10 m	0,84	5
PAT-20	PAT20 - Sector Talleres	10 m	10 m	4,02	5

Conclusiones: De los 20 puntos - sectores en donde se tomaron mediciones de puestas a tierra, no se detectaron valores que superen lo establecido en la normativa vigente para este tipo de industria.

Los valores obtenidos, se encuentran, dentro de los valores establecidos, en la norma aplicable para instalaciones de procesamiento de GLP, (Ex GEN) NAG 112, punto 2735, en donde indica que "La resistencia óhmica de las Puesta a tierra de equipos no será superior a los 5 ohm"

**En el establecimiento se realizan las mediciones correspondientes cada 1 año.**

De acuerdo a la Res. 900/15 SRT: Protocolo para la Medición del valor de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las masas en el Ambiente Laboral. (B.O. 28/04/2015)

### 3 – ERGONÓMICOS

Introducción y requisitos que deben cumplir los camiones: Se rigen mediante la ley de tránsito ley N° 24.449 y 26.363, sancionada en 2008 con el objetivo de regular el Tránsito y la Seguridad Vial. Desde la Agencia Nacional de Seguridad Vial, creada para diseñar políticas de educación, prevención y fiscalización, se establece un sistema de coordinación a nivel nacional a partir del cual muchas provincias adhieren a la aplicación de la nueva ley de tránsito.

#### **LOS REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS CAMIONES: SE RIGEN MEDIANTE LA LEY DE TRANSITO LEY N° 24.449**

##### TITULO V

##### EL VEHÍCULO

##### CAPITULO I

##### Modelos nuevos

ARTICULO 28. — RESPONSABILIDAD SOBRE SU SEGURIDAD. Todo vehículo que se fabrique en el país o se importe para poder ser librado al tránsito público, debe cumplir las condiciones de seguridad activas y pasivas, de emisión de contaminantes y demás requerimientos de este capítulo, conforme las prestaciones y especificaciones contenidas en los anexos técnicos de la reglamentación, cada uno de los cuales contiene un tema del presente título.

Cuando se trata de automotores o acoplados, su fabricante o importador debe certificar bajo su responsabilidad, que cada modelo se ajusta a ellas.

Cuando tales vehículos sean fabricados o armados en etapas con direcciones o responsables distintos, el último que intervenga, debe acreditar tales extremos, a los mismos fines bajo su responsabilidad, aunque la complementación final la haga el

usuario. Con excepción de aquellos que cuenten con autorización, en cuyo caso quedarán comprendidos en lo dispuesto en el párrafo precedente.

En el caso de componentes o piezas destinadas a repuestos, se seguirá el criterio del párrafo anterior, en tanto no pertenezca a un modelo homologado o certificado. Se comercializarán con un sistema de inviolabilidad que permita la fácil y rápida detección de su falsificación o la violación del envase.

Las autopartes de seguridad no se deben reutilizar ni reparar, salvo para las que se normalice un proceso de acondicionamiento y se garanticen prestaciones similares al original.

A esos efectos, son competentes las autoridades nacionales en materia industrial o de transporte, quienes fiscalizan el cumplimiento de los fines de esta ley en la fabricación e importación de vehículos y partes, aplicando las medidas necesarias para ello.

Pueden dar validez a las homologaciones aprobadas por otros países.

Todos los fabricantes e importadores de autopartes o vehículos mencionados en este artículo y habilitados, deben estar inscriptos en el registro oficial correspondiente para poder comercializar sus productos.

Las entidades privadas vinculadas con la materia tendrán participación y colaborarán en la implementación de los distintos aspectos contemplados en esta ley.

**ARTICULO 29. — CONDICIONES DE SEGURIDAD.** Los vehículos cumplirán las siguientes exigencias mínimas, respecto de:

a) En general:

1. Sistema de frenado, permanente, seguro y eficaz.
2. Sistema de dirección de iguales características;
3. Sistema de suspensión, que atenúe los efectos de las irregularidades de la vía y contribuya a su adherencia y estabilidad;

4. Sistema de rodamiento con cubiertas neumáticas o de elasticidad equivalente, con las inscripciones reglamentarias;
  5. Las cubiertas reconstruidas deben identificarse como tal y se usarán sólo en las posiciones reglamentarias. Las plantas industriales para reconstrucción de neumáticos deben homologarse en la forma que establece el artículo 28 párrafo 4;
  6. Estar contruidos conforme la más adecuada técnica de protección de sus ocupantes y sin elementos agresivos externos;
  7. Tener su peso, dimensiones y relación potencia-peso adecuados a las normas de circulación que esta ley y su reglamentación establecen;
- b) Los vehículos para el servicio de carga y pasajeros, poseer los dispositivos especiales, que la reglamentación exige de acuerdo a los fines de esta ley;
  - c) Los vehículos que se destinen al servicio de transporte de pasajeros estarán diseñados específicamente para esa función con las mejores condiciones de seguridad de manejo y comodidad del usuario, debiendo contar con:
    1. Salidas de emergencia en relación a la cantidad de plazas;
    2. El motor en cualquier ubicación, siempre que tenga un adecuado aislamiento Termo acústico respecto al habitáculo. En los del servicio urbano el de las unidades nuevas que se habiliten, deberá estar dispuesto en la parte trasera del vehículo;
    3. Suspensión neumática en los del servicio urbano o equivalente para el resto de los servicios;
    4. Dirección asistida;
    5. Los del servicio urbano; caja automática para cambios de marcha;
    6. Aislación termo-acústica ignífuga o que retarde la propagación de llama;
    7. **El puesto de conductor diseñado ergonómicamente, con asiento de amortiguación propia;**

8. Las unidades de transporte urbano de pasajeros que se utilicen en ciudades con alta densidad de tránsito, un equipo especial para el cobro de pasajes, o bien dicha tarea debe estar a cargo de una persona distinta de la que conduce;

d) Las casas rodantes motorizadas cumplirán en lo pertinente con el inciso anterior;

e) Los destinados a cargas peligrosas, emergencias o seguridad, deben habilitarse especialmente;

f) Los acoplados deben tener un sistema de acople para idéntico itinerario y otro de emergencia con dispositivo que lo detenga si se separa;

g) Las casas rodantes remolcadas deben tener el tractor, las dimensiones, pesos, estabilidad y condiciones de seguridad reglamentarias;

h) La maquinaria especial tendrá desmontable o plegable sus elementos sobresalientes;

i) Las motocicletas deben estar equipadas con casco antes de ser libradas a la circulación;

j) Los de los restantes tipos se fabricarán según este título en lo pertinente. k) Las bicicletas estarán equipadas con elementos retro refractivos en pedales y ruedas, para facilitar su detección durante la noche.

La Agencia Nacional de Seguridad Vial dispondrá la instalación de doble bolsa de aire para amortiguación de impactos, del sistema antibloqueo de frenos, el dispositivo de alerta acústica de cinturón de seguridad, el encendido automático de luces, un sistema de desgravación de registros de operaciones del vehículo ante siniestros para su investigación, entre otros que determine la reglamentación.

(Último párrafo incorporado por Art. 29 de la Ley N° 26.363 B.O. 30/4/2008.

Vigencia: a partir de su publicación en el Boletín Oficial)

**ARTICULO 30. — REQUISITOS PARA AUTOMOTORES.** Los automotores deben tener los siguientes dispositivos mínimos de seguridad:

a) Correajes y cabezales normalizados o dispositivos que los reemplacen, en las plazas y vehículos que determina la reglamentación. En el caso de vehículos del

servicio de transporte de pasajeros de media y larga distancia, tendrán cinturones de seguridad en los asientos de la primera fila;

b) Paragolpes y guardabarros o carrocería que cumpla tales funciones. La reglamentación establece la uniformidad de las dimensiones y alturas de los paragolpes;

c) Sistema autónomo de limpieza, lavado y desempañado de parabrisas;

d) Sistema retrovisor amplio, permanente y efectivo;

e) Bocina de sonoridad reglamentada;

f) Vidrios de seguridad o elementos transparentes similares, normalizados y con el grado de tonalidad adecuados;

g) Protección contra encandilamiento solar;

h) Dispositivo para corte rápido de energía;

i) Sistema motriz de retroceso;

j) Retro reflectantes ubicados con criterio similar a las luces de posición. En el caso de vehículos para el servicio de transporte, deberán disponerse en bandas que delimiten los perímetros laterales y traseros;

k) Sistema de renovación de aire interior, sin posibilidad de ingreso de emanaciones del propio vehículo;

l) Sendos sistemas que impidan la apertura inesperada de sus puertas, baúl y capó;

m) Traba de seguridad para niños en puertas traseras;

n) Sistema de mandos e instrumental dispuesto del lado izquierdo de modo que el conductor no deba desplazarse ni desatender el manejo para accionarlos.

Contendrá:

1. Tablero de fácil visualización con ideogramas normalizados;

2. Velocímetro y cuentakilómetros;

3. Indicadores de luz de giro;

4. Testigos de luces alta y de posición; n) Fusibles interruptores automáticos, ubicados en forma accesible y en cantidad suficiente como para que cada uno cubra distintos circuitos, de modo tal que su interrupción no anule todo un sistema;

o) Estar diseñados, contruidos y equipados de modo que se dificulte o retarde la iniciación y propagación de incendios, la emanación de compuestos tóxicos y se asegure una rápida y efectiva evacuación de personas.

ARTICULO 31. — SISTEMA DE ILUMINACIÓN. Los automotores para personas y carga deben tener los siguientes sistemas y elementos de iluminación:

a) Faros delanteros: de luz blanca o amarilla en no más de dos pares, con alta y baja, ésta de proyección asimétrica;

b) Luces de posición: que indican junto con las anteriores, dimensión y sentido de marcha desde los puntos de observación reglamentados:

1. Delanteras de color blanco o amarillo;

2. Traseras de color rojo;

3. Laterales de color amarillo a cada costado, en los cuales por su largo las exija la reglamentación;

4. Indicadores diferenciales de color blanco, en los vehículos en los cuales por su ancho los exija la reglamentación;

c) Luces de giro: intermitentes de color amarillo, delante y atrás. En los vehículos que indique la reglamentación llevarán otras a los costados;

d) Luces de freno traseras: de color rojo, encenderán al accionarse el mando de frenos antes de actuar éste;

e) Luz para la patente trasera;

f) Luz de retroceso blanca;

g) Luces intermitentes de emergencia, que incluye a todos los indicadores de giro;

h) Sistema de destello de luces frontales;

i) Los vehículos de otro tipo se ajustarán a lo precedente, en lo que corresponda y:

1. Los de tracción animal llevarán un artefacto luminoso en cada costado, que proyecten luz blanca hacia adelante y roja hacia atrás;

2. Los velocípedos llevarán una luz blanca hacia adelante y otra roja hacia atrás.

3. Las motocicletas cumplirán en lo pertinente con los incisos a) al e) y g);

4. Los acoplados cumplirán en lo pertinente con lo dispuesto en los incisos b), c), d), e), f) y g);

5. La maquinaria especial de conformidad a lo que establece el artículo 62 y la reglamentación correspondiente. Queda prohibido a cualquier vehículo colocar o usar otros faros o luces que no sean los taxativamente establecidos en esta ley, salvo el agregado de hasta dos luces rompe niebla y, sólo en vías de tierra, el uso de faros busca huellas.

ARTICULO 32. — LUCES ADICIONALES. Los vehículos que se especifican deben tener las siguientes luces adicionales:

a) Los camiones articulados o con acoplado: tres luces en la parte central superior, verdes adelante y rojas atrás;

b) Las grúas para remolque: luces complementarias de las de freno y posición, que no queden ocultas por el vehículo remolcado;

c) Los vehículos de transporte de pasajeros: cuatro luces de color excluyendo el rojo, en la parte superior delantera y una roja en la parte superior trasera;

d) Los vehículos para transporte de menores de catorce (14) años: cuatro luces amarillas en la parte superior delantera y dos rojas y una amarilla central en la parte superior trasera, todas conectadas a las luces normales intermitentes de emergencia;

e) Los vehículos policiales y de seguridad: balizas azules intermitentes;

f) Los vehículos de bomberos y servicios de apuntalamiento, explosivos u otros de urgencia: balizas rojas intermitentes;

g) Las ambulancias y similares: balizas verdes intermitentes;

h) La maquinaria especial y los vehículos que por su finalidad de auxilio, reparación o recolección sobre la vía pública, no deban ajustarse a ciertas normas de circulación: balizas amarillas intermitentes.

ARTICULO 33. — OTROS REQUERIMIENTOS. Respecto a los vehículos se debe, además:

a) Los automotores ajustarse a los límites sobre emisión de contaminantes, ruidos y radiaciones parásitas. Tales límites y el procedimiento para detectar las emisiones son los que establece la reglamentación, según la legislación en la materia;

b) Dotarlos de por lo menos un dispositivo o cierre de seguridad antirrobo;

c) Implementar acciones o propaganda tendiente a disminuir el consumo excesivo de combustible;

d) Otorgar la Cédula de Identificación del Automotor a todo vehículo destinado a circular por la vía pública, con excepción de los de tracción a sangre. Dicho documento detallará, sin perjuicio de su régimen propio, las características del vehículo necesarias a los fines de su control;

e) Dichos vehículos además deben tener grabados indeleblemente los caracteres identificatorios que determina la reglamentación en los lugares que la misma establece. El motor y otros elementos podrán tener numeración propia;

f) (Inciso vetado por Art. 6° del Decreto N° 179/1995 B.O. 10/02/1995)

## CAPITULO II

### Parque usado

ARTICULO 34. — REVISIÓN TÉCNICA OBLIGATORIA. Las características de seguridad de los vehículos librados al tránsito no pueden ser modificadas, salvo las excepciones reglamentadas. La exigencia de incorporar a los automotores en uso elementos o requisitos de seguridad contemplados en el capítulo anterior y que no los hayan traído originalmente, será excepcional y siempre que no implique una modificación importante de otro componente o parte del vehículo, dando previamente amplia difusión a la nueva exigencia.

Todos los vehículos automotores, acoplados y semirremolques destinados a circular por la vía pública están sujetos a la revisión técnica periódica a fin de determinar el estado de funcionamiento de las piezas y sistemas que hacen a su seguridad activa y pasiva y a la emisión de contaminantes.

Las piezas y sistemas a examinar, la periodicidad de revisión, el procedimiento a emplear, el criterio de evaluación de resultados y el lugar donde se efectúe, son establecidos por la reglamentación y cumplimentados por la autoridad competente. Esta podrá delegar la verificación a las concesionarias oficiales de los fabricantes o importadores o a talleres habilitados a estos efectos manteniendo un estricto control.

La misma autoridad cumplimentará también una revisión técnica rápida y aleatoria (a la vera de la vía) sobre emisión de contaminantes y principales requisitos de seguridad del vehículo, ajustándose a lo dispuesto en el artículo 72, inciso c), punto 1.

ARTICULO 35. — TALLERES DE REPARACIÓN. Los talleres mecánicos privados u oficiales de reparación de vehículos, en aspectos que hacen a la seguridad y emisión de contaminantes, serán habilitados por la autoridad local, que llevará un registro de ellos y sus características.

Cada taller debe tener: la idoneidad y demás características reglamentarias, un director técnico responsable civil y penalmente de las reparaciones, un libro rubricado con los datos de los vehículos y arreglos realizados, en el que se dejará constancia de los que sean retirados sin su terminación.

## **MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE ACTUALMENTE POSEE EL CAMIÓN CISTERNA**

Actualmente el camión cisterna de la empresa contiene los siguientes elementos de seguridad, por ejemplo:

- Habilitación por la secretaria de energía para el transporte de hidrocarburos.
- Cartelería indicadora correspondiente (Pictograma).
- Sistema de iluminación correspondiente y en condiciones, por ejemplo balizas, luces de posición, etc.
- **Asiento ergonómico para el conductor.**
- 3 matafuegos (2 de 10 kg c/u y 1 de 1 kg en cabina).
- Balizas refractarias “triángulos”.
- Válvulas de seguridad.
- Arresta llamas para poder ingresar a las instalaciones por ejemplo tanques elevados.
- Botiquín de seguridad.
- Manguerote de caucho sintético NBR  $\varnothing$  3” por 5 mts con malla de fibra textil trenzada, espiral de alambre acerado y alambre de cobre para descarga electrostática.

## **LOS REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS CHOFERES, SE RIGEN MEDIANTE LA LEY DE TRANSITO, LEY Nº 24.449**

### CAPITULO I

#### Capacitación

ARTÍCULO 11 - Ser mayor de Veintiún años para las clases de licencias C, D y E.

## CAPITULO II

### Licencia Nacional de Conducir

ARTÍCULO 14 - REQUISITOS: a) La autoridad jurisdiccional expedidora debe requerir del solicitante:

1. Saber leer y para los conductores profesionales también escribir.
2. Una declaración jurada sobre el padecimiento de afecciones a las que se refiere expresamente la reglamentación.
3. Un examen médico psicofísico que comprenderá:

Una constancia de aptitud física; de aptitud visual; de aptitud auditiva y de aptitud psíquica.

4. Un examen teórico de conocimientos sobre conducción, señalamiento y legislación, estadísticas sobre accidentes y modo de prevenirlos.
5. Un examen teórico práctico sobre conocimientos simples de mecánica y detección de fallas sobre elementos de seguridad del vehículo. Funciones del equipamiento e instrumental.
6. Un examen práctico de idoneidad conductiva que incluirá las siguientes fases:
  - 6.1. Simulador de manejo conductivo.
  - 6.2. Conducción en circuito de prueba o en área urbana de bajo riesgo.
  - 6.3. Conducción en área urbana de tránsito medio.
  - 6.4. Conducción nocturna.

Las personas daltónicas, con visión monocular o sordas y demás discapacitados que puedan conducir con las adaptaciones pertinentes, de satisfacer los demás requisitos podrán obtener la licencia habilitante específica; asimismo, para la

obtención de la licencia profesional a conceder a minusválidos, se requerirá poseer la habilitación para conducir vehículos particulares con una antigüedad de dos años.

b) La Nación, a través del organismo nacional competente, exigirá a los conductores de vehículos de transporte inter jurisdiccional además de lo establecido en el inciso a) del presente ARTICULO, todo aquel requisito que sea inherente al servicio específico de que se trate

ARTICULO 20 - CONDUCTOR PROFESIONAL. Los titulares de licencia de conductor de las clases C, D y E, tendrán el carácter de conductores profesionales.

Pero para que le sean expedidas deberán haber obtenido la de clase B, al menos un año antes.

Los cursos regulares para conductor profesional autorizados y regulados por el Poder Ejecutivo, facultan a quienes los hayan aprobado, a obtener la habilitación correspondiente, desde los veinte años, sin perjuicio de lo dispuesto en el párrafo precedente.

Durante el lapso establecido en la reglamentación, el conductor profesional tendrá la condición limitativa de aprendiz con los alcances que ella fije.

Para otorgar la licencia clase D, se requerirán al Registro Nacional de Reincidencia y Estadísticas Criminal y Carcelaria, los antecedentes del solicitante, denegándosele la habilitación en los casos que la reglamentación determina.

A los conductores de vehículos para transporte de escolares o menores de catorce años, sustancias peligrosas y maquinaria especial se les requerirán además los requisitos específicos correspondientes.

No puede otorgarse licencia profesional por primera vez a personas con más de sesenta y cinco años. En el caso de renovación de la misma, la autoridad jurisdiccional que la expida debe analizar, previo examen psicofísico, cada caso en particular.

En todos los casos, la actividad profesional, debe ajustarse en lo pertinente a la legislación y reglamentación sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo.

**DATOS DE PICTOGRAMA:**

Identificación de Sustancias Peligrosas según Ley Nacional 24051

Líquidos inflamables: **33** Líquido muy inflamable (PI: menor a 23°C)

Naciones Unidas: **1267**



## PROTOCOLO DE ERGONOMÍA RES 295/2003

### ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS

Razón Social: YPF S.A.	C.U.I.T.: 30-54668997-9	CIU:
Dirección del establecimiento: Carril Barrancas S/N	Provincia: Mendoza - Maipú	
Área y Sector en estudio: Cargadero de Batería 10	Nº de trabajadores: 1 (persona)	
Puesto de trabajo: Cargadero de camiones		
Procedimiento de trabajo escrito: <u>SI</u>	Capacitación: <u>SI</u>	
Nombre del trabajador/es: <u>No discriminado</u>		
Manifestación temprana: <u>NO</u>	Ubicación del síntoma: <u>No detallada</u>	

PASO 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.

Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo			Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo		
	1- Conducción de camión	2- Maniobra operativas de carga/descarga en			tarea 1	tarea 2	tarea 3
A Levantamiento y descenso	NO APLICA	NO APLICA	/	/	/	/	/
B Empuje / arrastre	NO APLICA	NO APLICA	/	/	/	/	/
C Transporte	NO APLICA	NO APLICA	/	/	/	/	/
D Bipedestación	NO APLICA	NO APLICA	/	/	/	/	/
E Movimientos repetitivos	NO APLICA	NO APLICA	/	/	/	/	/
F Postura forzada	X	X	/	Tarea Nº1: 4 hs Tarea Nº2: 50 m	Tolerable	Tolerable	/
G Vibraciones	X		/	Tarea Nº1: 4 hs	Tolerable	N/A	/
H Confort térmico	NO APLICA	X	/	Tarea Nº2: 50 m	N/A	Tolerable	/
I Estrés de contacto	NO APLICA	NO APLICA	/	/	/	/	/

Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.

Firma del Empleador

Firma del  
Responsable del  
Servicio de  
Higiene y

Firma del Responsable del  
Servicio de Medicina del  
Trabajo

Fecha:

Hoja N°: 1

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS	
Área y Sector en estudio: Cargadero de Batería 10	
Puesto de trabajo: Cargadero de camiones	Tarea N°: 2

**2.F: POSTURAS FORZADAS**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Adoptar posturas <b>forzadas</b> en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación		X
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.		X
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.	X	
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	X	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		X
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad

Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo

Fecha:

Hoja N°:

7

<b>ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>	
Área y Sector en estudio: Cargadero de Batería 10	
Puesto de trabajo: Cargadero de camiones	Tarea N°: 1

**2.-G VIBRACIONES MANO - BRAZO (entre 5 y 1500Hz)**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Trabajar con herramientas que producen vibraciones (martillo neumático, perforadora, destornilladores, pulidoras, esmeriladoras, otros)		X
2	Sujetar piezas con las manos mientras estas son mecanizadas		X
3	Sujetar palancas, volantes, etc. que transmiten vibraciones	X	

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que **el riesgo es tolerable**.

Si alguna de las respuestas es **SI**, continuar con el paso 2.

Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El valor de las vibraciones supera los límites establecidos en la Tabla I, de la parte correspondiente a Vibración (segmental) mano-brazo, del Anexo V, Resolución MTEySS N° 295/03.		X
2	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar un evaluación de riesgos.

**2.-G VIBRACIONES CUERPO ENTERO (Entre 1 y 80 Hz)**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Conducir vehículos industriales, camiones, máquinas agrícolas, transporte público y otros.	X	
2	Trabajar próximo a maquinarias generadoras de impacto.		X

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas es **SI**, continuar con el paso 2.

Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El valor de las vibraciones supera los límites establecidos en la parte correspondiente a Vibración Cuerpo Entero, del Anexo V, Resolución MTEySS N° 295/03.		X
2	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar un evaluación de riesgos.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad

Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo

Fecha:

Hoja N°:

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS	
Área y Sector en estudio: Cargadero de Batería 10	
Puesto de trabajo: Cargadero de camiones	Tarea N°:

**2.-H CONFORT TÉRMICO**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto de trabajo se perciben temperaturas no confortables para la realización de las tareas	<b>X</b>	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuestas es **SI**, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	EL resultado del uso de la Curva de Confort de Fanger, se encuentra por fuera de la zona de confort.	<b>X</b>	

Si la respuesta es **NO** se presume que el riesgo es tolerable .

Fuente: Fanger, P.O.  
Thermal confort.  
Mc.Graw Hill. New  
York. 1972.

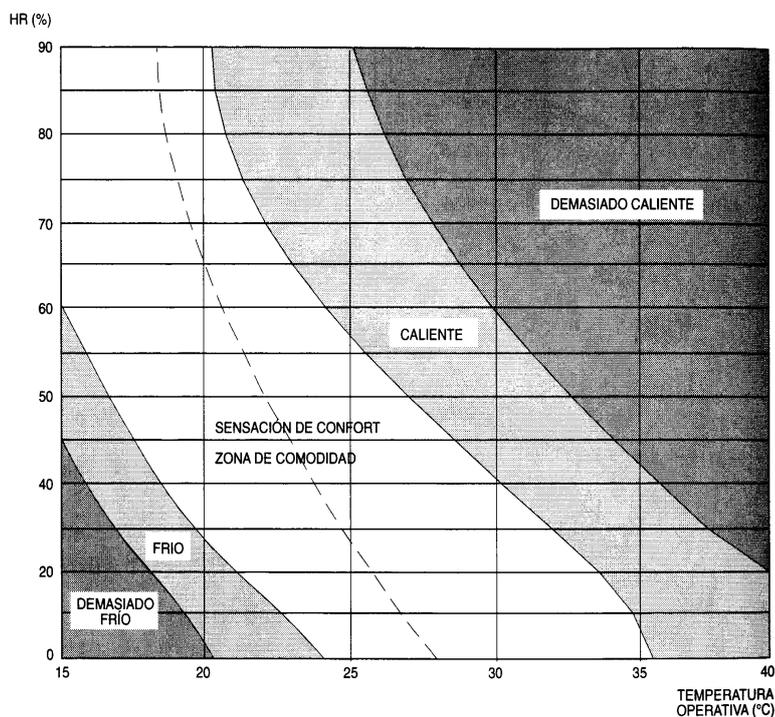


Fig. 4.6 Curvas de confort (P.O. Fanger)

Firma del Empleador

Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad

Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo

Fecha:  
Hoja N°:





Anexo I - Planilla 4: MATRIZ DE SEGUIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS		
Razón Social: YPF S.A.		C.U.I.T.: 30-54668997-9
(21)	(22) (22)	
Dirección del establecimiento: Carril Barrancas S/N		
Área y Sector en estudio: Cargadero de Batería 10		

Nº M.C.P	Nombre del Puesto	Fecha de Evaluación	Nivel de riesgo	Fecha de implementación de la Medida Administrativa	Fecha de implementación de la Medida de Ingeniería	Fecha de Cierre
1	Cargadero de batería 10	01/02/216	6	02/03/2016	15/03/2016	20/03/2016
2	Cargadero de batería 10	10/01/216	6	20/01/2016	15/03/2016	20/03/2016
3						
4						
5						
6						
...						

Firma del Empleador

Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad

Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo

\_ADJUNTO ARCHIVO COMPLETO DE PROTOCOLO DE ERGONOMÍA

**ERROR AL CARGAR ADJUNTO!** RES 11/2006 DE LA COMISIÓN NACIONAL DE REGULACIÓN DEL TRANSPORTE (CNRT)

**ERROR AL CARGAR ADJUNTO!**.ADJUNTO PRESENTACIÓN BUTACA JPB  
5100/387

**INFORME DE ENSAYO**
**Solicitante:** ARAMIL S C A

**O.T.:** 101/25950

**Dirección:** San Nicolás 3140  
(1417) Ciudad Autónoma de Buenos Aires

**Pág.:** 1/ 2

**Fecha:** 05/10/2015

**Informe:** Único

**1. OBJETIVO**

 Determinación de la **Inflamabilidad de los Materiales destinados a ser colocados en el interior de Vehículos de Autotransporte de Pasajeros.**
**2. MATERIAL**

 Una (1) muestra de PVC rígido color blanco, identificada por el solicitante como: **"Molduras para Buses"**.

**3. MÉTODO EMPLEADO**

 El ensayo se realizó de acuerdo a las indicaciones de la **Resolución 72/93 de la Secretaría de Transporte y su modificatoria Res. 175/2000.** (Coincide con las normas CFR 49 Ch. V (10-1-99 Edition) y FMVSS 302).

La muestra fue recibida el 01/09/2015 y fue ensayada el día 30/09/2015.

Tamaño de las probetas: 365 mm x 100 mm x espesor máximo admitido 13 mm

Acondicionamiento: 48 hs a 23°C y 50% humedad

**4. RESULTADOS OBTENIDOS**
**Unico Sentido**
**Análisis cuantitativo:**

Probeta	Longitud quemada	Tiempo de duración de la llama (seg)	Velocidad de propagación B (mm/min)
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
Promedios	0	0	0

CS

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización escrita del INTI. Los resultados consignados se refieren exclusivamente a los elementos recibidos, el INTI y su Centro de Investigación y Desarrollo en Construcciones declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.

Instituto Nacional de Tecnología Industrial

www.inti.gov.ar  
consultas@inti.gov.ar  
0800 444 4004

**Parque Tecnológico Miguelete**

Avenida General Paz 5445  
Casilla de Correo 157  
B1650WAB San Martín,  
Buenos Aires, Argentina  
Teléfono (54 11) 4724 6200  
E-mail construcciones@inti.gov.ar

**INFORME DE ENSAYO**

Solicitante: ARAMIL S C A

O.T.: 101/25950

Dirección: San Nicolás 3140  
(1417) Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Pág.: 2/2  
Fecha: 05/10/2015  
Informe: Único

**Análisis cualitativo:**

Entra en ignición y la llama se propaga	NO
<i>Entra en ignición, pero es autoextinguible</i>	SI
No entra en ignición	NO
Funde	NO
Se contrae y se aleja de la llama	NO
Gotas y/o partes desprendidas que se apagan en el momento de contacto con el piso de la cabina	NO
Gotas y/o partes desprendidas que siguen encendidas en el piso de la cabina	NO

De acuerdo a la Resolución 72/93 de la Secretaría de Transporte y su modificatoria Res. 175/2000, el material ensayado tiene una velocidad de propagación de llamas promedio (B) igual a 0 (Cero) mm/min.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que el material identificado por el solicitante como "Molduras para Buses" **CUMPLE** con la Resolución y modificatoria de referencia.

NOTA: Especificaciones de la Resolución 72/93 de la Secretaría de Transporte y su modificatoria Res. 175/2000

- Ningún material debe ser utilizado en los espacios interiores de un vehículo si su velocidad de propagación de llama es mayor que CIENTO MILIMETROS POR MINUTO (100 mm/min.).
- Los materiales fabricados con una velocidad de propagación de llama mayor que CIENTO MILIMETROS POR MINUTO (100 mm/min.) pueden ser utilizados:
  - Para el revestimiento de los pisos y de los asientos, con la condición que la superficie total de estos materiales sea menor que TRESCIENTOS CENTIMETROS CUADRADOS (300 cm<sup>2</sup>) y su volumen total menor que CIENTO CENTIMETROS CUBICOS (100 cm<sup>3</sup>).
  - Para todo otro revestimiento es condición que en toda superficie de recubrimiento que mida SEISCIENTOS VEINTICINCO CENTIMETROS CUADRADOS (625 cm<sup>2</sup>), la superficie del material en cuestión sea menor que TRESCIENTOS CENTIMETROS CUADRADOS (300 cm<sup>2</sup>) y su volumen total menor que CIENTO CENTIMETROS CUBICOS (100 cm<sup>3</sup>).

CS

  
ING. HORACIO CHAMBL ACOSTA  
INTI - CONSTRUCCIONES

  
COORDINADOR  
INTI - CONSTRUCCIONES

  
ING. VICENTE J. VOLANTINO  
DIRECCION  
INTI - CONSTRUCCIONES

Nota: De acuerdo a regulaciones internacionales, estos ensayos deben considerarse para medir y describir el comportamiento del material bajo condiciones controladas pero no se puede estimar cual será el comportamiento del mismo si se modifican total o parcialmente las condiciones de ensayo.

## ÍNDICES DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA TAREAS DE LLENADO Y VACIADO DEL CAMIÓN CISTERNA

**IEI** (Índice de Estado de Instalaciones o Equipos): Representa el efecto del estado de la instalación con respecto a la probabilidad de que el trabajador resulte accidentado o contraiga una enfermedad profesional. Refleja el hecho de que “cuanto peor esté la instalación en relación a las protecciones existentes frente al peligro que se está evaluando, mayor es la probabilidad de que el trabajador resulte accidentado”. El Índice de Estado de Instalaciones o Equipos se determina aplicando los criterios establecidos en la siguiente tabla:

IEI	Descripción
1	<p>Instalación segura con Análisis de Riesgos en instalaciones, equipos y procesos y Clasificación de Áreas de Explosión.</p> <p>Maquinaria o equipos (que no pertenezcan a instalaciones fijas de superficie) con habilitaciones, certificaciones y listas de verificación y control.</p> <p>Instalación o equipo con señalización adecuada.</p>
3	<p>Instalación o equipo con defectos menores en los sistemas de protección o que no presenten los análisis o check list anteriores.</p> <p>Instalación o equipo con señalización deficiente.</p>
6	<p>Instalación o equipo con protecciones inadecuadas, en mal estado o fuera de normas o estándares.</p> <p>Instalación o equipo sin señalización.</p>
10	<p>Instalación o equipo sin protecciones.</p>

**IPR** (Índice de Procedimientos): Representa el efecto del grado de aplicación de procedimientos y de su idoneidad con respecto a la probabilidad de que el trabajador resulte accidentado o contraiga una enfermedad profesional. Refleja el hecho de que “cuanto más deficiente sea el procedimiento frente al peligro que se está evaluando o menor sea su grado de aplicación, mayor es la probabilidad de que el trabajador resulte accidentado”. El Índice de Procedimientos se determina aplicando los criterios establecidos en la siguiente tabla:

IPR	Descripción
1	Existen, son satisfactorios y se aplican.
3	Existen, son satisfactorios pero se aplican parcialmente.
6	Existen, pero no son satisfactorios o no se aplican.
10	No existen.

La incorporación de este índice en la evaluación implica la existencia, dentro de los sistemas de gestión, de procedimientos o instructivos para condiciones de operación normal, tareas de producción o mantenimiento, seguridad y condiciones de emergencia, así como de procedimientos operativos propios de las compañías contratistas en base a los cuales desarrollan sus actividades.

**IC (Índice de Capacitación):** Representa el efecto del grado de formación y entrenamiento de los trabajadores frente al riesgo al que pueden estar expuestos, tanto el personal propio como el contratado. Refleja el hecho de que “cuanto más deficiente sea la capacitación, la formación o el entrenamiento frente al peligro que se está evaluando o menor sea su grado de aplicación, mayor es la probabilidad de que el trabajador resulte accidentado o contraiga una enfermedad profesional” El Índice de Capacitación se determina aplicando los criterios establecidos en la siguiente tabla:

IC	Descripción
1	Personal habilitado (cuando corresponda), entrenado y capacitado.
3	Personal con entrenamiento y/o capacitación no actualizados.
6	Personal con bajo nivel de entrenamiento y/o capacitación. Personal con entrenamiento y/o capacitación inadecuados hacia los peligros.
10	Personal no habilitado (cuando correspondiera), no entrenado ni capacitado.

**IPE** (Índice de Personas Expuestas): Hace referencia al “número de trabajadores de un mismo puesto de trabajo” que son necesarios para realizar la tarea que se está evaluando de forma simultánea.

Únicamente se contemplan personas de un mismo puesto.

Así, por ejemplo, en una tarea realizada por un soldador y un ayudante en el que se está evaluando el puesto de trabajo de soldador, se tomaría una única persona (el soldador) para evaluar dicha tarea. Si la realizasen dos soldadores y un ayudante, el número de personas expuestas para esta tarea sería de dos (2 soldadores).

El Índice de Personas Expuestas se determina aplicando los criterios establecidos en la siguiente tabla:

IPE	Descripción
1	Una (1) persona
3	Dos (2) a tres (3) personas
6	Cuatro (4) a Cinco (5) personas
10	Más de cinco (5) personas

**IF** (Índice de Frecuencia): El Índice de Frecuencia constituye el indicador temporal en el cálculo de la probabilidad, e indica que “cuánto más frecuente o cuanto más se prolonga una tarea en el tiempo, más tiempo de exposición al peligro tiene el trabajador, y por tanto mayor probabilidad hay de que resulte accidentado o contraiga una enfermedad profesional”.

La evaluación del Índice de Frecuencia se establece a partir de las entrevistas con el Supervisor de los puestos de trabajo que se evalúan y los propios trabajadores evaluados, determinando:

- Periodicidad con la que se realiza una tarea.
- Duración promedio de esta tarea.

Esta información ha quedado registrada en el registro “Identificación de tareas por puestos de trabajo”, y debe ser la que se utilice para la evaluación.

El **Índice de Frecuencia** se determina aplicando los criterios establecidos en la siguiente tabla:

IF	Descripción
1	Menos de ocho (8) horas por mes
3	Entre ocho (8) y treinta (30) horas por mes
6	Entre treinta y una (31) y sesenta (60) horas por mes
10	Más de sesenta (60) horas por mes

#### **IP** (Índice de Probabilidad)

Obtenidos estos 5 sub-índices, el Valor de Probabilidad (VP) se obtiene como la suma de ellos:

$$VP = IEI + IPR + IC + IPE + IF$$

Las cifras del Valor de Probabilidad oscilan por tanto entre 5 y 50, de acuerdo a los valores de los índices presentados en las anteriores tablas.

De esta manera, una vez obtenido el Valor de Probabilidad, se puede tener una estimación de cuán probable es que el trabajador resulte accidentado o contraiga una enfermedad profesional en la realización de una determinada tarea y frente al peligro que se está evaluando.

En la siguiente tabla se indican los intervalos en los que se clasifica el Valor de Probabilidad, junto con el Índice de Probabilidad, que es el valor que corresponde a cada intervalo y que es el que finalmente se calcula automáticamente en el campo “IP” del Anexo 04 “Evaluación de riesgos laborales”.

Nota: El valor VP no se visualiza en el registro, pero se tiene en cuenta para la determinación del IP.

VP	IP	Clasificación
5 a 12	1	MUY BAJA
13 a 22	2	BAJA
23 a 28	3	MEDIA
29 a 39	4	ALTA
40 a 50	5	MUY ALTA

**IS** (Índice de Severidad): Representa la gravedad que sobre una persona puede tener la materialización del peligro que se está evaluando para la tarea en cuestión. Cuanto mayor sea el índice, mayor es la gravedad de las lesiones que puede llegar a padecer el trabajador.

El **Índice de Severidad** se determina aplicando los criterios establecidos en la siguiente tabla:

IS	Descripción
1	Lesión superficial o leve, requiere solo de primeros auxilios y le permite al trabajador continuar con su actividad normal el día del accidente.
2	Lesión sin pérdida de días, requiere de primeros auxilios o evaluaciones médicas y le impiden al trabajador continuar con su actividad normal, retornando a sus tareas el día posterior al de producido el accidente. Posiciones, estados posturales o movimientos repetitivos que pueden conducir a largo plazo a lesiones con pérdida de días.
3	Lesión con pérdida de días que le impide al trabajador retornar a sus tareas el día siguiente al de producido el accidente. Enfermedades profesionales reconocidas por la legislación vigente.
4	Lesión con pérdida de días grave que le impide al trabajador retornar a sus tareas por más de 30 días. Lesión que puede generar una incapacidad con un porcentaje tal y que le permiten al trabajador retornar a su trabajo (aún cuando fuere en otro puesto) por ejemplo pérdidas de dedos.
5	Muerte (fatalidad) o incapacidad con un porcentaje tal que le impide al trabajador desarrollar tarea alguna.

## CLASIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE RIESGO

MATRIZ DE RIESGO

S E V E R I D A D	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
		PROBABILIDAD				

### VALORACIÓN DEL RIESGO

IR	Valoración	Descripción
$1 < IR \leq 3$	TRIVIAL	Se mantienen los controles establecidos.
$3 < IR \leq 6$	BAJO	No se necesita mejorar la acción preventiva o de mejora. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control o mejoras implementadas.
$6 < IR \leq 10$	MODERADO	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias altas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejoras de las medidas de control o mejora.
$10 < IR \leq 16$	IMPORTANTE	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados
$16 < IR \leq 25$	SEVERO	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, se prohíbe el trabajo.

N°	Descripción del riesgo	N°	Descripción del riesgo
01	<u>Exposición:</u> Accidentes producidos por un aumento brusco de volumen de una sustancia o por reacciones químicas violentas en un determinado medio. Incluye la rotura de recipientes a presión, la deflagración de nubes de productos inflamables, etc.	02	<u>Incendio:</u> Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias
03	<u>Contactos térmicos:</u> Accidentes debidos a las temperaturas que tienen los objetos que entren en contacto con cualquier parte del cuerpo (se incluyen líquidos o sólidos). Si coincide con el peligro 21 de esta lista, prevalece este último.	04	<u>Contactos eléctricos:</u> Se incluyen todos los accidentes cuya causa sea la electricidad.
05	<u>Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas:</u> Considera los accidentes por contacto con sustancias y productos que den lugar a lesiones externas y que en su hoja de seguridad estén definidos como cáusticos o corrosivos.	06	<u>Inhalación, contacto cutáneo o ingestión de sustancias nocivas:</u> Contempla los accidentes debidos a estar en una atmósfera tóxica, o tener contacto cutáneo o a la ingesta de productos nocivos. Se incluyen las asfixias y ahogos. Se exceptúan los peligros que puedan caer en el número 05.
07	<u>Caídas de personas a distinto nivel:</u> Incluye tanto las caídas de alturas (edificios, andamios, máquinas, vehículos, etc.) como en profundidades (puentes, excavaciones, aberturas de tierra, piletas, etc.)	08	<u>Caídas de personas al mismo nivel:</u> Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo que ocurren al mismo nivel, es decir desde la superficie donde se produce la caída hasta la superficie donde cae la persona no existe diferencia de altura
09	<u>Caídas de objetos por desplome:</u> Incluye el desplome de edificios, muros, andamios, escaleras, mercancías apiladas, etc., así como los hundimientos de masas de tierra, rocas, aludes, etc.	10	<u>Caídas de objetos en manipulación:</u> Incluye las caídas de herramientas, materiales, etc., sobre un trabajador, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando
11	<u>Caídas de objetos desprendidos:</u> Incluye las caídas de herramientas, materiales, etc. encima un trabajador, siempre que éste no los estuviera manipulando.	12	<u>Pisadas sobre objetos:</u> Incluye los accidentes que dan lugar a lesiones como consecuencia de pisadas sobre objetos.

N°	Descripción del riesgo	N°	Descripción del riesgo
13	<u>Choques contra objetos inmóviles:</u> Incluye los peligros de que el trabajador golpee contra objetos inmóviles.	14	<u>Choques y contactos contra elementos móviles de la máquina:</u> Incluye los golpes, cortes, rascadas, etc., que el trabajador pueda ocasionarse por elementos móviles de máquinas e instalaciones (no se incluyen los atrapamientos del peligro 18)
15	<u>Golpes por objetos o herramientas:</u> El trabajador es lesionado por un objeto o herramienta que se mueve por fuerzas diferentes a la de la gravedad. Se incluyen martillazos, golpes con otras herramientas u objetos (maderas, piedras, hierros, etc.) No se incluyen los golpes por caída de objetos.	16	<u>Atropellos, golpes o choques, contra o con vehículos:</u> Incluye los atropellos de personas por vehículos, así como los accidentes de vehículos en que el trabajador lesionado va sobre el vehículo. No se incluyen los accidentes de tráfico.
17	<u>Proyección de fragmentos o partículas:</u> Incluye los peligros de proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos voladores procedentes de una máquina o herramienta, voladuras, etc.	18	<u>Atrapamiento por o entre objetos:</u> Incluye el atrapamiento por elementos de máquinas, diversos materiales, etc.
19	<u>Atrapamiento por vuelco de máquinas:</u> Incluye los atrapamientos debidos a vuelcos de tractores, vehículos y otras máquinas, quedando el trabajador atrapado por ellos.	20	<u>Sobreesfuerzos:</u> Incluye peligros originados por la manipulación de cargas o por movimientos mal realizados.
21	<u>Exposición a temperaturas extremas:</u> Incluye la exposición del trabajador a temperaturas extremas (ambientes excesivamente fríos o calientes) que puedan producirle alteraciones fisiológicas	22	<u>Exposición a radiaciones:</u> Incluye la exposición del trabajador tanto variables físico-químicas dañinas: radiaciones ionizantes, radiaciones no ionizantes, otras.
23	<u>Causados por seres vivos:</u> Incluye los peligros asociados a posibles interacciones con personas o animales, ya sean agresiones, molestias, mordeduras, picaduras, etc.	24	<u>Accidentes de tráfico:</u> Incluye los accidentes de tráfico ocurridos dentro del horario laboral <u>independientemente que sea su trabajo habitual o no.</u>

N°	Descripción del riesgo	N°	Descripción del riesgo
25	<u>Agentes químicos:</u> Están constituidos por materia inerte (no viva) que puede estar presente <i>en el aire</i> bajo diferentes formas: polvo, gas, vapor, niebla, etc. Considera la condición de trabajo como situación presente y habitual en el entorno laboral y no a la posibilidad de accidente por inhalación, contacto o ingestión de químicos (esta última deberá encuadrarse en los peligros 05 y 06 según corresponda). Se evalúa según lo indicado en el punto 4.7 de este procedimiento.	26	<u>Asfixia por inmersión:</u> ahogamiento por caída al agua en mares, lagos, cruzando ríos o lagunas, etc.
27	<u>Agentes físicos:</u> Están constituidos por las diversas formas en que se manifiesta la energía, tal como el ruido, las vibraciones, carga térmica, iluminación, etc. Considera la condición de trabajo como situación presente y habitual en el entorno laboral y no a la posibilidad de accidente por algún agente físico (esta última deberá encuadrarse en los peligros 21 o 22 según corresponda). Se evalúa según lo indicado en el punto 4.7 de este procedimiento.	28	<u>Aspectos Ergonómicos:</u> diseños fuera estándar.
29	<u>Agentes biológicos:</u> Están constituidos por seres vivos microscópicos, tal como virus, bacterias, hongos o parásitos, etc. Se evalúa según lo indicado en el punto 4.7 de este procedimiento.	30	<u>Agentes Psicosociales:</u> Presión, stress, fatiga, rutina, vida en campamentos,
31/ 32	<u>Otros:</u> Cualquier otro tipo de riesgo no contemplado en los apartados anteriores, tales como choque eléctrico por caída de rayo, etc.	33/ 35	<u>Sensibilidades especiales:</u> En estas casillas el grupo evaluador, con el apoyo y las indicaciones del Servicio Médico, deben identificar aquellos factores y sensibilidades propios del puesto de trabajo y que deben requerir medidas de prevención y precaución especiales para ciertas personas.

## EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA TAREAS DE LLENADO Y VACIADO DEL CAMIÓN CISTERNA

		EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES										"Evaluación de Riesgos Laborales"				
N°	Puesto de Trabajo	Dirección / UN / UE	Sector / Área / Dpto.	Yacimiento	Fecha de Evaluación					Fecha de última evaluación						
1	CHOFER CARGAS LIQUIDAS	MZA/AR G. OESTE		Barrancas	01/05/2017					01/08/2017						
T A R E A N°	Alistar los dispositivos de seguridad de la unidad - Verificar las operaciones en puntos de carga /descarga. - Conducir la unidad desde origen a destino.	Evaluación del riesgo - Existente			Programa de reducción del riesgo - Previsto											
Identificación del riesgo		Subíndices de Probabilidad			Oportunidades de mejora		Mejoras a realizar									
N°	Descripción específica del riesgo	I E I	I P R	I C	I P E	I F	IP	I S	I R	Descripción acciones de mejora	Posibles daños	* EPP utilizados	** EPP sugeridos	Normativa y articulado aplicable	Medidas de seguridad actual	Medidas de seguridad Recomendada
1	1- Ser alcanzado por la explosión de un equipo	3	1	1	6	6	2	3	6	Mantener actuales condiciones de control	Golpes varios en cuerpo, Quemaduras de 1er, 2do o 3er grado.	Casco, lentes, Camisa y  Pantalón y Campera  Poliéster y algodón. Buzo de polar poliéster  Campera de abrigo  Poliéster. Guantes de nitrilo, Zapatos solo con puntera de acero.	Casco, lentes, Camisa y  Pantalón y Campera  De Aramida, (kevlar Algodón y fibra de carbón conductor (Antiestático), Buzo Algodón y carbón conductor (Antiestático)  Guantes de nitrilo, Zapatos Planta exterior dieléctrica. Resistente a la perforación. Antiestático	LEY 24.449; 19.587; 24.557; Decreto N° 179/95; 351/79; 658/96; 911/96; 1338/96; 2407/83; IRAM 2281-4; 2281-1; 2281-3; 2281-2; IRAM 2281-8.	Actuales * EPP utilizados, Procedimientos de trabajo, Descargadero con matafuegos, Puesta a tierra habilitada pero con el faltante del conector en superficie (solo está el cable afirmado en un caño).	Además de las condiciones actuales de seguridad, se debería implementar un detector de gases inflamables y de sulfhídrico para mayor protección, los ** EPP sugeridos, un arnés de seguridad para cuando se sube el operario a la cisterna. Cambios de tramos de línea de conducción de aspiración de bombas por corrosión. Mayor señalización y bloqueo de acceso en zonas de cámaras o piletas. Mejorar la iluminación artificial en zona de descarga y carga. <b>En este caso en especial</b>





									subir del camión, tanto de la cabina; de la cisterna o de las escaleras de los tanques elevados de forma brusca, o al retirar o colocar el manguero te en su lugar o al maniobrar válvulas; se pueden producir hematoma s en la zona muscular o Rotura de fibras musculares .	<b>Zapatos</b> solo con puntera de acero.	<b>(Antiéstático)</b>  <b>Guantes</b> de nitrilo, <b>Zapatos</b> Planta exterior dieléctrica. Resistente a la perforación. <b>Antiéstático</b>	2281-8.		el operario a la cisterna. Cambios de tramos de línea de conducción de aspiración de bombas por corrosión. Mayor señalización y bloqueo de acceso en zonas de cámaras o piletas. Mejorar la iluminación artificial en zona de descarga y carga. <b>En este caso en especial sería muy útil emplear equipos de respiración autónomos o caretas con filtros para vapores orgánicos</b>
6- Estacionamiento y estabilización del vehículo son:  Atropellos.  Choques con objetos fijos y/o móviles.  Golpes y cortes durante la colocación de mangueras de forma manual.	3	1	1	6	6	2	4	8	Mantener actuales condiciones de control  Golpes varios en cuerpo, heridas cortantes, al perder el conocimiento, Tirón o Desgarro muscular, Esguinces.	<b>Casco, lentes, Camisa y Pantalón</b>  Poliéster y algodón. <b>Buzo</b> de polar poliéster  <b>Campera</b> de abrigo  Poliéster. <b>Guantes</b> de nitrilo, <b>Zapatos</b> solo con puntera de acero.	<b>Casco, lentes, Camisa y Pantalón y Campera</b>  De Aramida, (kevlar Algodón y fibra de carbón conductor <b>(Antiéstático), Buzo</b> Algodón y carbón conductor <b>(Antiéstático)</b>  <b>Guantes</b> de nitrilo, <b>Zapatos</b> Planta exterior dieléctrica. Resistente a la perforación. <b>Antiéstático</b>	LEY 24.449; 19.587; 24.557; Decreto N° 179/95; 351/79; 658/96; 911/96; 1338/96; 2407/83; IRAM 2281-4; 2281-1; 2281-3; 2281-2; IRAM 2281-8.	Actuales * EPP utilizados, Procedimientos de trabajo, Descargadero con matafuegos, Puesta a tierra habilitada pero con el faltante del conector en superficie (solo está el cable afirmado en un caño).	Además de las condiciones actuales de seguridad, se debería implementar un detector de gases inflamables y de sulfhídrico para mayor protección, los ** EPP sugeridos, un arnés de seguridad para cuando se sube el operario a la cisterna. Cambios de tramos de línea de conducción de aspiración de bombas por corrosión. Mayor señalización y bloqueo de acceso en zonas de cámaras o piletas. Mejorar la iluminación artificial en zona de descarga y carga. <b>En este caso en especial sería muy útil emplear equipos de respiración autónomos o caretas con filtros para vapores orgánicos</b>
7- CARGA / DESCARGA DE MATERIAL  Los riesgos	3	1	1	6	6	2	4	8	Mantener actuales condiciones de control  Golpes varios en cuerpo, heridas cortantes, al perder el	<b>Casco, lentes, Camisa y Pantalón</b>  Poliéster y	<b>Casco, lentes, Camisa y Pantalón y Campera</b>	LEY 24.449; 19.587; 24.557; Decreto N° 179/95; 351/79;	Actuales * EPP utilizados, Procedimientos de trabajo, Descargadero con matafuegos,	Además de las condiciones actuales de seguridad, se debería implementar un

generales son:  Cortes y atrapamientos : Por caída y movimiento del camión.  Caídas a distinto nivel: Al subir al camión tanto para la carga para su descarga						conocimiento, Tiron o Desgarro muscular, Esguinces.	algodón. <b>Buzo</b> de polar poliéster  <b>Campera</b> de abrigo  Poliéster. <b>Guantes</b> de nitrilo, <b>Zapatos</b> solo con puntera de acero.	De Aramida, (kevlar) Algodón y fibra de carbón conductor ( <b>Antiestático</b> ), <b>Buzo</b> Algodón y carbón conductor ( <b>Antiestático</b> )  <b>Guantes</b> de nitrilo, <b>Zapatos</b> Planta exterior dieléctrica. Resistente a la perforación. <b>Antiestático</b>	658/96; 911/96; 1338/96; 2407/83; IRAM 2281-4; 2281-1; 2281-3; 2281-2; IRAM 2281-8.	Puesta a tierra habilitada pero con el faltante del conector en superficie (solo está el cable afirmado en un caño).	detector de gases inflamables y de sulfhídrico para mayor protección, los ** EPP sugeridos, un arnés de seguridad para cuando se sube el operario a la cisterna. Cambios de tramos de línea de conducción de aspiración de bombas por corrosión. Mayor señalización y bloqueo de acceso en zonas de cámaras o piletas. Mejorar la iluminación artificial en zona de descarga y carga. <b>En este caso en especial sería muy útil emplear equipos de respiración autónomos o caretas con filtros para vapores orgánicos</b>
---	--	--	--	--	--	---	--	---	---	--	--

## Leyendas

<b>IEI</b> Índice de Estado de Instalaciones	<b>IC</b> Índice de Capacitación	<b>IP</b> Índice de Probabilidad
<b>IPR</b> Índice de Procedimientos	<b>IP</b> Índice de Personas <b>E</b> Expuestas	<b>IS</b> Índice de Severidad
	<b>IF</b> Índice de Frecuencia	<b>IR</b> Índice de Riesgo

## **RIESGOS DE LA TAREAS DE LLENADO Y VACIADO DEL CAMIÓN CISTERNA**

### **ESTACIONAMIENTO Y ESTABILIZACIÓN DEL VEHÍCULO**

Los riesgos derivados del estacionamiento del vehículo son:

Atropellos.

Choques con objetos fijos y/o móviles.

Golpes y cortes durante la colocación de mangueras manualmente.

### **CARGA / DESCARGA DE MATERIAL**

Los riesgos generales durante la carga / descarga de material son:

Cortes y atrapamientos: Por caída y movimiento del camión.

Caídas a distinto nivel: Al subir al camión tanto para la carga para su descarga.

Los conductores de estos vehículos deben tener en cuenta las siguientes pautas:

#### **FUMAR**

Prohibición absoluta de fumar, en o cerca del vehículo tanque.

#### **UTILIZACIÓN**

El camión tanque no podrá ser destinado a otro uso que no sea el de transportar hidrocarburos o derivados del mismo.

#### **CONDUCTOR AUTORIZADO**

El vehículo deberá ser conducido por el conductor autorizado, no pudiendo delegar esta función bajo ningún concepto.

## CALENTADORES

No podrá llevarse calentadores en el camión ni en el tanque.

## EMPUJAR \_ ARRASTRAR

No podrá empujar o arrastrar a otros vehículos que se encuentren detenidos en el camino.

## ESTACIONAMIENTO

Los camiones tanque no deben estacionarse:

- 1) A distancias menores de 50 metros de otra unidad similar, ni más de dos por cuadra;
- 2) Sin su correspondiente tractor conectado;
- 3) Cerca de fuegos abiertos o lugares donde existan fuentes de calor artificial;
- 4) En lugares que no estén iluminados, en horas nocturnas. Cuando ello no sea posible, se dejarán las luces de posición encendidas o se colocarán delante y detrás de la unidad las correspondientes balizas reglamentarias, no admitiéndose las de llama abierta.

## VELOCIDAD

Los conductores deberán respetar los límites máximos de velocidad establecidos por las leyes vigentes, que reglamentan el tránsito para los caminos y calles del país.

El tránsito en las curvas, las aceleraciones y el frenado, serán efectuados extremando las precauciones, en particular teniendo en cuenta el tipo de carga y las condiciones de la unidad que se conduce.

## AUTOPISTAS \_ RUTAS PRINCIPALES

Los vehículos deberán obligatoriamente utilizar autopistas o rutas principales y las vías de circunvalación de las poblaciones. Las unidades que obligatoriamente deban utilizar vías urbanas que estén sometidas a prohibiciones de circulación para los vehículos que transportan sustancias inflamables, deberán obtener de la autoridad competente la autorización correspondiente.

## DESCANSO

Los conductores deberán disfrutar de un descanso diario ininterrumpido adecuado. El tiempo de conducción continuado no podrá ser superior a cuatro horas, salvo que la utilización de media hora más permita la llegada al punto de destino.

Si la conducción ha de prolongarse más de cuatro horas, deberá procederse a un descanso ininterrumpido de una hora que podrá ser sustituido por dos de treinta minutos a lo largo del recorrido. Durante este período de descanso, el conductor que lo disfrute no deberá efectuar ninguna actividad profesional que no sea, en su caso, la vigilancia del vehículo y de la carga. Nunca se superarán las 12 horas por día de trabajo.

## DOS CONDUCTORES

Cuando el recorrido exija seis o más horas, o cuando las condiciones del camino constituyan un riesgo, el vehículo contarán con dos conductores.

## BEBIDAS ALCOHÓLICAS

Los conductores no podrán llevar ni ingerir bebidas alcohólicas durante el tiempo de conducción, ni en las seis horas que antecedan a la misma.

## PERSONAS NO AUTORIZADAS

No se deberá transportar en la unidad a personas que no tengan ninguna relación con el servicio.

## REPARACIÓN

Para cualquier reparación en el tanque, solamente debe recurrirse a los talleres o fábricas habilitadas para tal fin. Cuando la reparación tenga que efectuarse en la unidad tractora, deberá dejarse el tanque sin producto líquido en planta o en lugar apropiado habilitado por el municipio para este tipo de transporte.

## REVISIÓN PERIÓDICA

El camión tanque debe cumplir la revisión periódica, tanto en lo concerniente a tanque y sistema de G.L.P., como en lo relativo al tractor y sus elementos constitutivos.

## MANGUERAS

El camión tanque debe transitar con las mangueras debidamente colocadas en sus tubos de transporte, para facilitar el trasvase a otro vehículo, en caso de un eventual accidente.

## ENTRENAMIENTO

Los conductores deben estar adecuadamente entrenados para el manejo del vehículo y sus equipos accesorios.

## CARACTERÍSTICAS DE HIDROCARBUROS ROLES DE EMERGENCIA

También deben conocer las principales características de la seguridad de sobre su manipuleo y haber sido instruidos en roles de emergencia, para casos de accidentes con este producto.

## MATAFUEGOS

Durante la carga o descarga deben encontrarse en sus lugares y en condiciones de usarse, los matafuegos reglamentarios. El conductor debe conocer el mantenimiento y utilización de esos elementos.

## CONDICIONES DE TRANSITABILIDAD

Deben revisarse las condiciones de transitabilidad del camión tanque en su parte motriz, ya sea en los componentes mecánicos o eléctricos.

## BALIZAS, CALZAS, LINTERNAS, HERRAMIENTAS:

Asimismo se deberá disponer de balizas, calzas y linternas de uso aprobado y herramientas adecuadas a las necesidades operativas.

## PERNO PLATO DE ENGANCHE

Se debe prestar especial atención al estado del perno y plato de enganche, denunciando al personal especializado cualquier anomalía que detecte en ellos. Para la inspección (cada 10.000 km o mensualmente) se efectuará previamente limpieza a fondo con vapor.

## CABINA DEL CONDUCTOR

Será funcional para asegurar un manejo sin fatiga.

## **REGLAMENTACIÓN DE LA PROVISIÓN DE E.P.P. CONFIABLES A LOS TRABAJADORES - RESOLUCIÓN 299/2011**

### EL SUPERINTENDENTE DE RIESGOS DEL TRABAJO

#### RESUELVE:

Artículo 1° — Determinase que los elementos de protección personal suministrados por los empleadores a los trabajadores deberán contar, en los casos que la posea, con la certificación emitida por aquellos Organismos que hayan sido reconocidos para la emisión de certificaciones de producto, por marca de conformidad o lote, según la resolución de la entonces SECRETARIA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y MINERÍA (S.I.C. y M.) N° 896 de fecha 6 de diciembre de 1999.

Art. 2° — Créase el formulario "Constancia de Entrega de Ropa de Trabajo y Elementos de Protección Personal" que con su Instructivo forma parte como Anexo de la presente resolución.

Art. 3° — El Formulario creado por el artículo precedente será de utilización obligatoria por parte de los empleadores. Deberá completarse un formulario por cada trabajador, en el que se registrarán las respectivas entregas de ropa de trabajo y elementos de protección personal.

Art. 4° — La presente resolución entrará en vigencia a los CIENTO OCHENTA (180) días corridos de su publicación.

Art. 5° — Comuníquese, publíquese, dese a la Dirección Nacional del Registro Oficial, y archívese. — Juan H. González Gaviola.

El personal que trabaje en instalaciones en las que se efectúen transvases de líquidos inflamables no deberá usar ropa de fibras sintéticas, y la vestimenta será preferiblemente de algodón, incluso la ropa interior. Es aconsejable también limitar en lo posible el uso de prendas de lana.

El calzado y en su caso los guantes, deberán ser conductores. Ello ofrecerá protección suficiente siempre que el suelo sea también conductor, aspecto éste que también tiene que ser considerado.

Los zapatos corrientes, con suela de cuero, ofrecen, sobre todo si hay humedad suficiente, conductividad elevada. No obstante en el caso de personas de piel muy seca o cuando se usen otros materiales aislantes conjuntamente con la suela de cuero es recomendable usar remaches metálicos que atraviesen la suela del zapato.

La resistencia máxima admitida por la American Standards Association ASA para los zapatos conductores es de 450.000 W, y para los suelos conductores de 250.000 W

### **Zapatos conductores de electricidad.**

Los zapatos conductores están hechos para disipar la electricidad estática que se acumula en el cuerpo del usuario y por lo tanto evitar la producción de una chispa estática que pudiera producir ignición en materiales o gases explosivos. Son eficaces solo si los pisos por los cuales caminan los usuarios son también conductores y hacen tierra. Lo que hace conductores a los zapatos es el compuesto de hule o el tapón conductor que llevan tanto el tacón como la suela.

<b>Empresa: Prentex S.A. Marca: Prentex</b>					
<b>PRODUCTO</b>	<b>MODELO / CÓDIGO</b>	<b>N° CERTIFICADO</b>	<b>NORMA</b>	<b>FECHA</b>	<b>ORIGEN</b>
G10 antiestático	223LAA00	Desempeño Mecánico 1143	IRAM 3607	2009-06-16 y 2011-02-15	Argentina
<b>Empresa: VICLA S.A. Marca: PATRIA</b>					
<b>PRODUCTO</b>	<b>MODELO / CÓDIGO</b>	<b>N° CERTIFICADO</b>	<b>NORMA</b>	<b>FECHA</b>	<b>ORIGEN</b>
Calzado de seguridad de cuero antiestático.	Botín Auxiliar cód. 20212A1 Ne / Ma / Bla	Planta exterior PU mono densidad	IRAM 3610	20/09/2011	Argentina
<b>Empresa: VICLA S.A. Marca: PATRIA</b>					
<b>PRODUCTO</b>	<b>MODELO / CÓDIGO</b>	<b>N° CERTIFICADO</b>	<b>NORMA</b>	<b>FECHA</b>	<b>ORIGEN</b>
Mameluco Tela Gabardina de algodón 100 %	Modelo americano confeccionados gabardina	Desempeño Mecánico	IRAM 3878 - 3858	20/01/2011	Argentina

## PRODUCTOS

### Calzado

#### Zapato Cobra antiestático - Cod.: ZC90600UXX

Zapato de seguridad línea Cobra antiestático con puntera de acero



#### CARACTERISTICAS

##### Descripción

Zapato de seguridad modelo Antiestático, confeccionado en cuero flor marrón, íntegramente forrados, caña acolchada. Modelo acordonado cuenta con forro en capellada y talonera de gamuzón con tratamiento antimicótico, caña forrada en cambrellere, plantillas con tratamiento antimicótico, con puntera de acero SAE 1050/55, de acuerdo a Normas IRAM 3643/79. Suela de P.U. inyectado bidensidad, resistente a los ácidos e hidrocarburos antideslizante. Fabricado según NORMAS IRAM 3610. Línea Cobra.

##### Talle

36 - 47

##### Color

Marrón

##### Usos

Camara de pintura, polvorines, informática, electrónica

##### Norma

IRAM 3610

## EPP PROVISTOS POR LA EMPRESA YPF S.A.

Actualmente la empresa YPF S.A. les provee a los operarios o choferes de camiones cisternas y atmosfericos las siguiente indumentaria:

Camisa, pantalon y campera. Marca: Guayabera S.A.



Camisa

Tela 65 % Poliester y 35 % de algodón.



Pantalon

Tela 65 % Poliester y 35 % de algodón.



Campera de abrigo

Tela traker con manta de 200 gr.

Tela 100% poliéster.



Botín de seguridad con puntera: Marca OMBU  
Modelo Prusiano

**Descripción Planta:** inyección directa al corte  
en poliuretano bi densidad, no pegado.  
Cuero vacuno con terminación FLOR.  
Con y sin puntera.

Guantes de seguridad de nitrilo: Marca LUBE



Resistente a la penetración de grasa o aceites.  
Confortable, protege eficazmente las manos. Puño de Lona y Soporte de algodón. Sin silicona. Guante ergonómico que permite libertad de movimientos.  
Guante lavable.

Aplicaciones: Manejo de ladrillos, estructuras en madera, hormigón, cables gruesos de cobre, estructuras de acero, chapa, lata y otros objetos

metálicos

Casco y lentes de seguridad marca: MSA



Características y ventajas

Los más altos niveles de protección contra impacto y penetración.

Superior ajuste e inmejorable comodidad

Compatible con la protección auditiva MSA

incorporable a casco.

Hologaciones

ANSI Z89.1-2003, Clases E y G.

IRAM

Certificado INMETRO Clase A

Certificado INMETRO Clase B



***Maverick***

Anteojos de seguridad de alta tecnología para máxima protección y confort.

Actualmente la empresa presenta falencias en la indumentaria: Ya que el conjunto de camisa y pantalón; la campera de abrigo y los zapatos de seguridad antes detallados, no detalla en su catálogo la propiedad ANTIESTÁTICA, por ende los EPP provistos no son seguros para la labor desarrollada.

La Empresa No Está Cumpliendo Con La Resolución 299/11 En Su Plenitud.

**PROPUESTA DE MEJORA DE EPP, RESPECTO A LOS EPP ENTREGADOS  
POR LA EMPRESA YPF S.A.**

Como mejora propongo los siguiente EPP que cumplen con la propiedad antiestática.



Por ejemplo los EPP de la Marca GEOTEX:

CONJUNTO DE CAMISA Y PANTALÓN

Protección: Fuego repentino, Arco eléctrico nivel I

Tela: Composición: 93% aramida, 5% para-aramida (kevlar), 2% fibra de carbono conductor (antiestática)

Propiedad: Inherentemente ignífugo.

Protección: Fuego Repentino. Arco eléctrico nivel 1

(no se aplica al nomex de 4.5oz)

Etiquetas: Según normas IRAM 75300 y anexos

Normas que cumple: IRAM 3858-1998; 3855-1997;3856-2003; 3857-1998; 7508.

NFPA 2112, 70E

Talles conforme Normas IRAM 75.302



#### BUZO DE INVIERNO

Tela: Frisa 99 % algodón y polar y 1 % de carbón conductor (antiestática)

Cuello: Tipo polo con cierre diente de perro

Puños: con elástico.

Cintura: con cordón elástico y tanca de ajuste.

Talles conforme Normas IRAM 75.302



NFPA 2112 y 70E

Talles conforme Normas IRAM 75.302

## CAMPERA IGNIFUGA

Protección: Fuego repentino, Arco eléctrico nivel III y Bajas

Temperaturas (apta hasta -25C°)

Tela exterior: Composición: 93% aramida, 5% para-aramida (kevlar), 2% fibra de carbono conductor (antiestática)

Abrigo: Guata auto extingible de 150gr.

Tela interior: Gabardina 100% algodón.  
(Otras opciones)

Etiquetas: Según normas IRAM 75300 y anexos

Confección: Doble costuras. Atraques integrales

Normas que cumple: IRAM 3858-1998; 3855-1997; 3856-2003; 3857-1998; 7508.



Botín de seguridad antiestático

Capellada: Cuero descarnado terminado.

Matricería: Febo

**Suela:** Poliuretano      **Suela alternativa:** PU/Goma

**Forro:** Textil

**Color:** Maíz / Negro

**Numeración:** 37 al 48

Planta exterior dieléctrica.

Resistente a la perforación.

Antiestático.

Tanto los EPP como Guantes de nitrilo, Casco y lentes de seguridad, cumplen con la resolución 299/11 y por ende son seguros para realizar la labor.

## **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO**

### **1 OBJETO**

Fijar las condiciones de trabajo durante las tareas de carga, transporte y descarga de petróleo crudo, y recuperación de fluidos provenientes de tanques elevados, recuperación de líquidos de derrames y efluentes varios a fin de minimizar los riesgos ambientales vinculados a estas operaciones.

### **2 ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Aplicable en todo yacimiento de Mendoza.

### **3 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

#### **3.1 Definiciones**

- Transporte de petróleo: Se entiende por transporte de petróleo, al traslado de petróleo crudo, desde los tanques elevados ubicados en las locaciones de los pozos productores, hasta los descargaderos aprobados, mediante camiones cisternas adecuados para tal fin.
- Recuperación de líquidos: Se entiende por recuperación de líquidos a las operaciones efectuadas con camiones de vacío provisto de bombas y manguerotes adecuados para efectuar saneamientos de derrames de hidrocarburos, vaciado de piletas recuperadoras, de líneas de conducción, tanques, de separadores, de calentadores o de otras instalaciones que requieran la remoción de líquidos .

**3.2 Abreviaturas** • MASC: Medio Ambiente Seguridad y Calidad.

### **4 RESPONSABILIDADES**

Específicas: Las personas o grupos de personas que tienen responsabilidades específicas en el cumplimiento de este procedimiento son:

- Chofer del vehículo
- Supervisor de producción
- Jefe de Producción
- Responsable de MASC

## 5 DESARROLLO

**5.1 Carga, Transporte, y descarga de petróleo.** Se procede a describir las tareas enunciadas precedentemente, teniendo presente la identificación de aspectos ambientales detectados en esta actividad, así como las medidas a tener en cuenta para minimizar los impactos ambientales relacionados con los mismos.

### 5.1.1 Carga de petróleo de tanques elevados

**5.1.1.1** Para dar comienzo a estas tareas se solicita un permiso de trabajo al responsable del área operativa y se habilita el remito de carga inicial.

**5.1.1.2** En caso de ser necesario se empleará: protección auditiva, anteojos de producción y máscaras protectoras de gas sulfhídrico. Se deberá colocar además el arresta llamas. Se procede a ingresar la unidad de transporte al lugar de carga, ubicándola debajo del tanque elevado a desagotar.

**5.1.1.3** Una vez colocado en posición la unidad se deberá detener el motor y se accionará el freno de mano. Se colocan las pinzas de corriente estática, para evitar que se produzcan corrientes eléctricas por diferencia de potencial, siendo estas posibles fuentes de incendios.

**5.1.1.4** Una vez colocada la unidad en posición se debe verificar manualmente el correcto cierre de válvula de producción del camión.

**5.1.1.5** Se realiza la apertura en forma manual de la tapa del tanque de la unidad.

**5.1.1.6** Se conecta la manguera de carga al tubo de descarga del tanque elevado. Este cuenta con dos válvulas esclusas que durante el llenado permanecen cerradas para evitar potenciales derrames de hidrocarburos. Se tiene la precaución de conectar la cadena de producción al caño de descarga a fin de evitar el desacople de la misma.

- 5.1.1.7** Se realiza la apertura en forma lenta de la válvula de drenaje y se llena la cisterna. Se abre la válvula de pie del tanque.
- 5.1.1.8** La cisterna se carga hasta su punto máximo indicado por la campanilla de bronce ubicada en la boca del tanque de la unidad. Este nivel alcanzado tiene en cuenta un margen de incremento debido al posible aumento de temperatura en el interior de la cisterna.
- 5.1.1.9** Se cierra la válvula del tanque elevado, dejando escurrir la manguera y se desacopla la manguera y se procede a cerrar la tapa superior del tanque.
- 5.1.1.10** Se realiza el desacople de las pinzas de corriente estática y se retira el camión del cargadero.
- 5.1.1.11** Se desmonta el arresta llamas, una vez fuera de la locación. Se confecciona el remito de carga para ser entregado al baterista recorredor de la zona.

### **5.1.2** Transporte de petróleo.

El transporte se realiza por los caminos habilitados a tal fin teniendo en cuenta las establecidas y permitidas de acuerdo a normas de vigentes. Durante el transporte, el camión deberá contar con equipo de radio, elementos tales como matafuegos de 10 Kg. (dos como mínimo), botiquín de primeros auxilios, arresta llamas y elementos de protección personal. También deberá contar con baldes y palas que se emplean en caso de producirse pequeños derrames en el terreno.

### **5.1.3.** Descarga de petróleo

- 5.1.3.1** Una vez llegado a destino (antes de ingresar al descargadero) se procede a instalar el arresta llamas.
- 5.1.3.2** Antes de dar inicio a la descarga se procede a la colocación de pinzas de corrientes eléctricas estáticas.
- 5.1.3.3** Se conecta la manguera desde la salida de la cisterna a la boca del descargadero.

- 5.1.3.4** El transportista se comunica con el baterista a fin de que este verifique los datos de la guía de transporte, corte el precinto, asiente el producto de la cisterna y saca muestra. Una vez cumplido esto, se da inicio a la descarga abriendo la válvula de la cisterna.
- 5.1.3.5** Al remito de carga inicial se le agrega el reporte de descarga, donde consta el horario y producto de descarga. Debiendo entregarlo para su archivo al responsable de producción.
- 5.1.3.6** Al iniciar un nuevo itinerario de carga el baterista, asienta en la guía de transporte: el nuevo precinto para la nueva carga, horario, destino y kilometraje. No pueden transportarse líquidos en el mismo viaje de dos destinos diferentes.
- 5.1.3.7** Una vez desagotada la cisterna se cierra la válvula de la misma, se retira la manguera empleada a tal fin y se cierra la válvula del descargadero.
- 5.1.3.8** Se retiran las pinzas de corrientes estáticas, una vez fuera del descargadero se quita el arresta llamas.

#### **5.1.4 Recuperación de líquidos con camiones de vacío.**

A continuación se realiza una descripción de la operación de recuperación de líquidos, teniendo presente la identificación de aspectos ambientales detectados en esta actividad, así como las medidas a tener en cuenta para minimizar los impactos relacionados con los mismos. Antes de iniciar las tareas diarias se debe verificar el correcto estado de las unidades de transporte mediante el cotejo visual de las condiciones de la unidad. Para dar comienzo a estas tareas el responsable de la maniobra solicita el permiso de operación trabajo al responsable del área operativa y se habilita el remito de carga inicial.

- 5.1.4.1** En caso de ser necesario se debe emplear: protección auditiva, anteojos de seguridad y máscaras protectoras de gas sulfhídrico.
- 5.1.4.2** Antes de ingresar a la zona donde se debe efectuar el recupero de los líquidos se procede a la colocación de arresta llamas.

- 5.1.4.3** Se ingresa la unidad en retroceso, asegurándose que la posición de la misma brinda seguridad al operador y a terceros.
- 5.1.4.4** Se colocan bloqueadores en las ruedas del camión recuperador a fin de evitar desplazamientos de la unidad durante la operación de succión de líquidos.
- 5.1.4.5** Se conecta el manguerote al camión recuperador, colocando cadena de seguridad para evitar posible desajuste del mismo.
- 5.1.4.6** Se pone en marcha la bomba de vacío. La misma funciona a través de un sistema de correas, tomando la fuerza del motor de la unidad de transporte. En su funcionamiento trabaja por un sistema de medias lunas que al girar producen el vacío en el tanque de carga, produciéndose la succión. Trabaja a una presión de 3 kg/cm<sup>2</sup>, cuenta con un depósito auxiliar de aceite para la lubricación, que se controla diariamente dado que la elevada temperatura produce su evaporación constante. Las roturas normales de la bomba se producen por desgaste, contándose con otros dispositivos para el cambio de ser necesario.
- 5.1.4.7** Se abre la válvula del camión y da comienzo a la operación de recuperación de líquidos.
- 5.1.4.8** Se debe observar el visor de la cisterna para determinar el nivel del líquido entrante.
- 5.1.4.9** Cuando el nivel en el visor lo indique, o se agote el líquido a recuperar; se detiene la bomba y se da por finalizada la operación, cerrándose la válvula del camión, verificando que no existan goteos del fluido.
- 5.1.4.10** Luego se desacopla el manguerote y se retiran los bloqueos de las ruedas del camión.
- 5.1.4.11** Se procede a retirar la unidad del lugar y se quita el arresta llamas.
- 5.1.4.12** Se confecciona el remito de carga del líquido recuperado, y se le entrega al baterista recorredor de la zona.

### **DEFINICIÓN DE ACCIDENTE DE TRABAJO:**

Se considera accidente de trabajo a todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo, siempre y cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo.

### **DEFINICIÓN DE ENFERMEDADES PROFESIONALES:**

**Dicho listado se encuentra en el decreto 658/96**

Se consideran enfermedades profesionales, aquellas que se encuentran incluidas en el listado de enfermedades profesionales que elaborará y revisará el Poder Ejecutivo anualmente, conforme al procedimiento del artículo 40 apartado 3 de esta ley. El listado identificará el agente de riesgo, cuadros clínicos y actividades, en capacidad de determinar por sí la enfermedad profesional. Las enfermedades no incluidas en el listado como sus consecuencias en ningún caso serán consideradas resarcibles.

La expresión enfermedad profesional designa toda enfermedad contraída por la exposición a **factores de riesgo** que resulte de la actividad laboral.

**Tabla de codificación accidentes de trabajo enfermedades profesionales**

**<http://www.provinciart.com.ar/descarga-formularios>**





TABLAS DE COORDINACION - ACCIDENTES DE TRABAJO / ENFERMEDADES PROFESIONALES (Resolución 160/1 - 1604/17)

ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES  
TABLA DE AGENTES MATERIALES ASOCIADOS

Table with 2 columns: CODIGO and DESCRIPCION. Lists various types of agents like acids, alkalis, dusts, etc.

Table with 2 columns: CODIGO and DESCRIPCION. Lists various types of agents like fumes, vapors, noise, etc.

Table with 2 columns: CODIGO and DESCRIPCION. Lists various types of agents like ionizing radiation, non-ionizing radiation, etc.

Table with 2 columns: CODIGO and DESCRIPCION. Lists various types of agents like biological agents, psychosocial factors, etc.

Table with 2 columns: CODIGO and DESCRIPCION. Lists various types of agents like physical agents, etc.

TABLA DE LA ZONA DEL CUERPO AFECTADO

Table with 2 columns: CODIGO and DESCRIPCION. Lists body parts affected by agents.

Table with 2 columns: CODIGO and DESCRIPCION. Lists body parts affected by agents.

Table with 2 columns: CODIGO and DESCRIPCION. Lists body parts affected by agents.

Table with 2 columns: CODIGO and DESCRIPCION. Lists body parts affected by agents.

Table with 2 columns: CODIGO and DESCRIPCION. Lists body parts affected by agents.

TABLA DE NATURALEZA DE LA LESION

Table with 2 columns: CODIGO and DESCRIPCION. Lists types of lesions like skin, respiratory, etc.

ACCIDENTES DE TRABAJO

TABLA DE FORMAS DE ACCIDENTE

Table with 2 columns: CODIGO and DESCRIPCION. Lists types of accidents like falls, slips, etc.

Table with 2 columns: CODIGO and DESCRIPCION. Lists types of accidents like fires, explosions, etc.

Table with 2 columns: CODIGO and DESCRIPCION. Lists types of accidents like vehicle accidents, etc.



## DIFERENCIAS PRINCIPALES ENTRE ACCIDENTE DE TRABAJO Y LA ENFERMEDAD PROFESIONAL

ACCIDENTE DE TRABAJO		ENFERMEDAD PROFESIONAL
SE PRESENTA DE FORMA SÚBITA.	MOMENTO DE INICIO	ES EL RESULTADO DE UN PROCESO LENTO Y PROGRESIVO
CAUSAS EXTERNAS QUE PROVOCAN UNA LESIÓN DIRECTA AL ORGANISMO	CAUSA QUE EL/LA PROVOCA	CAUSAS EXTERNAS, PERO AGENTES QUE PENETRAN EN EL ORGANISMO
SE MANIFIESTA DE FORMA RÁPIDA I VIOLENTA.	EN SU MANIFESTACIÓN	NÓ HAY DESARROLLO VIOLENTO SINÓ PROGRESIVO.
FÁCILMENTE IDENTIFICABLE	RESPECTO A SU IDENTIFICACIÓN	ES DIFÍCIL IDENTIFICAR
REQUIERE TRATAMIENTO DE CHOQUE (CURAS DE URGENCIA, CIRUGÍA...)	RESPECTO A SU TRATAMIENTO	REQUIERE TRATAMIENTO MÉDICO ADECUADO.
CASI SIEMPRE IMPREDECIBLE, AUNQUE DEPENDE DE LA EXPOSICIÓN A FACTORES DE RIESGO	RESPECTO A SU PREVISIBILIDAD	SU APARICIÓN PUEDE SER PREVISIBLE MEDIANTE RECONOCIMIENTOS Y ANÁLISIS MÉDICOS.

### EJEMPLO DE ENFERMEDAD PROFESIONAL EN ZONA DE TRABAJO

Los casos puntuales donde se puede generar **enfermedad profesional** por el empleo de hidrocarburos, donde se encuentra el agente **BENCENO**, es cuando el operario debe realizar la maniobra de llenado o vaciado de la cisterna al tener viento en contra, por lo cual puede provocar las siguientes enfermedades: Anemia; Leuco neutropenia; Trombocitopenia; Mielo displasia con híper leucocitosis; Síndrome mielo proliferativo; Leucemias.

**LISTADO  
DE ENFERMEDADES  
PROFESIONALES  
LEY 24.557  
APROBADO POR EL COMITÉ CONSULTIVO PERMANENTE  
EL DÍA 8 DE FEBRERO DE 1996**

ENFERMEDADES	ACTIVIDADES LABORALES QUE PUEDEN GENERAR EXPOSICION
AGENTE: ANTIMONIO Y SUS COMPUESTOS	
AGENTE: BENCENO	
<p>— Enfermedades hematológicas adquiridas, de tipo hipoplasia, aplasia o displasia, que pueden manifestarse por:</p> <p>Anemia;</p> <p>Leuconeutropenia;</p> <p>Trombocitopenia.</p> <p>— Mielodisplasia con hiperleucocitosis</p> <p>— Síndrome mieloproliferativo</p> <p>— Leucemias</p>	<p>Lista de actividades donde se puede producir la exposición:</p> <p>— Actividades de producción, envasado, transporte y utilización del benceno y los productos que lo contienen (incluyendo el tolueno y el xileno que lo contienen como impureza).</p> <p>— Producción, extracción del benceno y los productos que lo contienen: Empleo del benceno y los productos que lo contienen en síntesis química orgánica;</p> <p>— Preparación de combustibles que contienen benceno, mezclado, trasvasado y trabajo en cisternas;</p> <p>— Empleo del benceno como solvente de resinas naturales y sintéticas;</p> <p>— Fabricación y uso de barnices, esmaltes, lacas, adhesivos y productos de limpieza;</p> <p>— Fabricación de cuero sintético;</p> <p>— Producción y uso de soluciones de caucho natural o sintético que contienen benceno; toda otra operación de dilución, extracción, impregnación, aglomeración, concentración, decapado, que utilice benceno y otros compuestos que lo contienen.</p>



**ACTUALMENTE LOS VALORES LÍMITES DE CONCENTRACIÓN DEL BENCENO Y DE LOS HIDROCARBUROS, PRESENTADOS EN EL DECRETO Nº 831/93 – RESIDUOS PELIGROSOS - REGLAMENTACIÓN DE LA LEY Nº 24.051 ART 69 ANEXO II TABLA 10 NIVELES GUÍA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTAL.**

TABLA 10 NIVELES GUÍA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTAL.

CONSTITUYENTE PELIGROSO	C A S	CONCENTRACIÓN (mg/m <sup>3</sup> )	PERIODO DE PROMEDIO (minutos)
BENCENO	71-43-2	0,2	20
HIDROCARBUROS AR. POLINUCLEARES		5	30

**VALORES LÍMITES (CMP, CMP-CPT, C) DE CONCENTRACIÓN DEL BENCENO, SULFHÍDRICO Y DE LOS HIDROCARBUROS INVOLUCRADOS**

VALORES LIMITES ACEPTADOS								
SUSTANCIA	Nº CAS	CMP		CMP - CPT CMP-C		NOTACION ES	PM	EFECTOS CRÍTICOS
		VALO R	UNIDA D	VALO R	UNIDA D			
<b>BENCENO</b>	71-43-2	0,5	PPM	2,5	PPM	A1,BE1,v.d.	78,1 0	Cáncer
<b>SULFURO DE HIDROGE NO</b>	04/06/77 83	(10)	PPM	(15)	PPM		34,0 8	Irritación , SNC

VALORES LIMITES ACEPTADOS								
SUSTANCIA	Nº CA S	CMP		CMP - CPT CMP-C		NOTACION ES	PM	EFECTO S CRÍTICO S
		VALO R	UNIDA D	VALO R	UNIDA D			
<b>HIDROCARBUROS</b>								
<b>BUTANO</b>	106- 97-8	800	PPM	-----	-----	-----	58,12	Narcosis
<b>ETANO</b>	74- 84-0	-----	PPM	-----	-----	Asfixiante Simple (D)	30,08	Asfixia

<b>HEXANO</b>	110-54-3	50	PPM	-----	-----	BEI, v.d.	86,18	Neuropatía, SNC, Irritación
<b>HEPTANO</b>	142-82-5	(400)	PPM	(500)	PPM	-----	100,20	Irritación, Narcosis
<b>OCTANO</b>	111-65-9	300	PPM	-----	-----	-----	114,22	Irritación
<b>PENTANO</b>	78-78-4; 109-66-0; 436-82-1	(600)	PPM	-----	-----	-----	72,15	Irritación, Narcosis
<b>PROPANO</b>	74-98-6	2500	PPM	-----	-----	-----	44,09	Asfixia

## EJEMPLO DE ACCIDENTE DE TRABAJO EN ZONA DE TRABAJO

Para el caso de **accidente de trabajo** al subir el operario a la cisterna del camión puede aspirar los gases o vapores de los hidrocarburos y puede sentir mareos por tal se puede producir una caída en altura.



## **CAPACITACIÓN:**

Toda empresa estará obligada a capacitar a su personal según se norma en el Capítulo 21, Anexo I del Decreto N° 351-79.

Para la actividad del conductor de camión cisterna, se deberá tener especial dedicación en capacitar e instruir mediante la LEY N° 24.449, por ejemplo:

Normas de tránsito.

Normas legales y convencionales.

Conocimientos sobre mecánica elemental.

Conocimiento de la unidad de trabajo.

Primeros auxilios y rol de emergencia.

Higiene y seguridad.

Riesgos específicos de la actividad.

## **MÉTODOS DE CAPACITACIÓN EN ADULTOS**

El diseño e implementación de cualquier método de capacitación debe partir de la propuesta de objetivos que den respuesta a las necesidades reales de aprender del sujeto participante en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

A la hora de diseñar un método de capacitación de adultos hay que tener en cuenta las Leyes de la Andragogía que enuncia Calderón (1998):

### 1° Ejercitación

Se recuerda con mayor claridad y por un espacio mayor de tiempo lo que se ha repetido y ejercitado, sobre todo vinculado con la solución de una actividad práctica, pues ello eleva el nivel de motivación de las personas. Por ello los métodos que se seleccionen para ejecutar los programas de estudio, deben asegurar la participación activa de los estudiantes.

Existen investigaciones que demuestran que se memoriza: 90 % de lo que se hace, 70 % de lo que se habla, 50 % de lo visto y oído, 30 % de lo visto, 20 % de lo oído y 10 % de lo leído.

## 2° Efecto

Las experiencias asociadas con resultados satisfactorios son mejor comprendidos y memorizados que los asociados a un fracaso. No se aprende mejor si constantemente se demuestra la incapacidad de los individuos. Por eso los objetivos deben formularse acorde con las posibilidades de cumplirlos y que permitan a través de ellos manifestar potencialidades y desarrollar capacidades.

Los adultos se resisten a aprender en situaciones que creen que ponen en duda su competencia.

## 3° Primacía

La primera experiencia es una impresión más fuerte e imborrable que las sucesivas es importante enfocar los contenidos desde ese ángulo. En esta ley tiene su origen la máxima de que es más fácil enseñar que borrar lo aprendido.

## 4° Intensidad

Todo aprendizaje debe asociarse a vivencias que provoquen un impacto emocional puesto que enseñan más y mejor. Las experiencias rutinarias y monótonas hacen que decaiga el interés y con ello se entorpece el aprendizaje.

## 5° Utilidad

Los conocimientos aprendidos y las capacidades desarrolladas son mejor recordados y consolidados, si están asociadas a las actividades que posteriormente realizarán los adultos durante el ejercicio de su profesión.

6° Error: Oportunidad de mejora (Aporte del autor de este texto)

Es reconocido que en nuestras prácticas laborales el error es motivo de condena. Más, en los sistemas de calidad, el error es oportunidad de mejora o mejor dicho, para las empresas o instituciones, y principalmente para las personas es fuente de aprendizaje. Por eso se debe ir incorporando el error como elemento constitutivo del método.

## **CAPACITACIÓN EN BASE A COMPETENCIAS EN EL ADULTO**

Todo proceso de capacitación se debe hacer en base a las competencias que necesitan las personas para desarrollar su trabajo, de manera más eficiente y eficaz, al tiempo que tenga buenas relaciones interpersonales, con el mundo circundante y consigo mismo. Las principales competencias que se deberían proponer a desarrollar en el adulto que se capacita son las siguientes:

- Aprender a conocer

Desarrollar habilidades, destrezas, hábitos, actitudes y valores que le permitan al adulto adquirir las herramientas de la comprensión como medio para entender el mundo que lo rodea, comunicarse con los demás y valorar la importancia del conocimiento y la investigación.

- Aprender a aprender

Desarrollar habilidades, destrezas, hábitos, actitudes y valores que le permitan adquirir o crear métodos, procedimientos y técnicas de estudio y aprendizaje para que puedan seleccionar y procesar información eficientemente, comprender la estructura y el significado del conocimiento a fin de que lo pueda discutir, negociar y aplicar. El aprender a aprender constituye una herramienta que le permite al adulto seguir aprendiendo toda la vida.

- Aprender a hacer

De esta manera puede desarrollar sus capacidades de innovar, crear estrategias, medios y herramientas que le dan la posibilidad de combinar los conocimientos teóricos y prácticos con el comportamiento socio cultural, desarrollar aptitudes para el trabajo en grupo, la capacidad de iniciativa y de asumir riesgos.

- Aprender a ser

En este caso se habla de las habilidades para el desarrollo de la integridad física, intelectual, afectiva y social; teniendo en cuenta las relaciones que establece con todo el entorno; tanto laboral como en la sociedad; y ética del sujeto en su calidad de adulto, de trabajador, como miembro de una familia, de estudiante, como ciudadano.

## **CAPACITACIONES QUE SE LE HAN BRINDADO AL PERSONAL**

### 1. Riesgos en el puesto de trabajo.

Plan de contingencia.

Capacitación sobre Seguridad en el trabajo.

Prevención de incendios.

Cuidado de manos.

Fuego e Incendio.

El extinguidor sus partes y el manejo del mismo contra el fuego

Señalización en caso de emergencia.

Introducción general en EPP.

Prevención de ruidos.

### 2. Capacitación sobre Manejo defensivo.

Principios y fundamentos del manejo defensivo.

Accidentes in Itínere.

### 3. Aprendizaje del procedimiento para realizar la labor de carga y descarga de hidrocarburos en yacimientos (Teoría y práctica en situ).

Horas de capacitación

Se llevaron a cabo en un lapso no superior a 2 meses:

20 horas de capacitación teórica, en aula.

8 horas de capacitación práctica en los vehículos equipados, tanto para desempeñar lo aprendido sobre el manejo defensivo y el desempeño al realizar las maniobras de descarga y carga de hidrocarburos.

La capacitación a futuro será profundizar los temas ya dados y poder incrementar la inclusión de cada operario y así poder agregar temas solicitados por ellos mismos o evacuarlos mientras se desarrollen otras capacitaciones.

### **EXÁMENES DE SALUD:**

De acuerdo a lo establecido en el Art. 23, Capítulo 3 del Dec. N° 351/79, los Exámenes de salud serán los siguientes: de ingreso, de adaptación, periódicos, previos a una transferencia de actividad y previos al retiro de la empresa. Se realizarán de acuerdo a lo establecido en la Ley N° 24.028 y las normas reglamentarias que en virtud de la misma se dictaren.

A. Los exámenes: pre-ocupacionales, periódicos, de adaptación, por cambios de tareas, después de ausencia prolongada y de egreso constarán de:

Examen clínico completo: peso, talla, pulso, tensión arterial, auscultación pulmonar y cardíaca incluyendo electrocardiograma, examen vascular periférico, digestivo, genitourinario.

Inspección ortopédica con exploración de la integridad y funcionalidad de las articulaciones de los miembros superiores e inferiores, movilidad vertebral y alteraciones del eje.

Análisis bioquímicos:

Hemograma

Eritrosedimentación

Uremia

Uricemia

Glucemia

Hepatograma

Lipidograma

Reacción de Chagas Mazza

Orina Completa.

P.P.D.

Rx. Panorámica de Tórax (frente)

Rx Columna Cervical y Lumbosacra (frente y perfil).

*Optativa*

Examen Otorrinolaringológico completo en Audiometría Tonal.

Examen Neurológico completo con Electroencefalograma.

Examen Oftalmológico que incluirá:

Agudeza y Campo Visual

Movimientos oculares

Visión Cromática

Visión Nocturna

Tensión Ocular

Biomicroscopia (Lámpara de hendidura)

Fondo de ojo

Test de encandilamiento

Visión binocular

Psicodiagnóstico que incluirá:

Entrevista Psicológica

Test para la Evaluación de la Capacidad Intelectual

Test para la Evaluación de la Atención, Concentración, Memoria y Velocidad de Reacción

Test para Evaluar Coordinación Visomotor

Test para Evaluar Características de personalidad

Otros que se juzguen convenientes.

B. Los Exámenes Periódicos se efectuarán de acuerdo a la siguiente periodicidad:

Cada doce (12) meses:

Examen Clínico Completo

Examen Oftalmológico Completo

Examen Neurológico Completo

Entrevista Psicológica

Análisis Bioquímicos

Electrocardiograma

Electroencefalograma

Audiometría Tonal

Batería de Test

Cada veinticuatro (24) meses:

Rx Panorámica de tórax (frente).

Rx Columna Cervical frente y perfil Optativa

Rx Columna Lumbosacra frente y perfil Optativa

El Examen Pre ocupacional y los Exámenes Periódicos deberán constituirse como los Exámenes de Evaluación Psicofísica, establecidos por la Secretaría de Transporte, según Resolución S.T. N° 90/91. Cuando los mismos coincidan en igual año de realización el empleador deberá cumplimentar únicamente con el segundo de los mencionados.

## **EXÁMENES DE SALUD REALIZADOS A EMPLEADOS**

Análisis bioquímicos:

Hemograma completo.

Orina Completa.

Rx. Panorámica de Tórax (frente)

Rx Columna Cervical y Lumbosacra (frente y perfil).

Exámenes como por ejemplo:

Electrocardiograma

Audiometría

Visual

Además de los Exámenes Psicofísicos realizado por los entes gubernamentales para la habilitación del carnet de conducir.

PUESTOS DE TRABAJOS

**CARGADERO DE CAMIONES EN YACIMIENTO UGARTECHE.**



**PUESTA A TIERRA EN ZONA DE CARGADERO:**



**BRAZOS MÓVILES PARA LA CARGA DE HIDROCARBUROS A CAMIONES  
CISTERNAS:**



**DESCARGADERO EN BATERÍA DE YACIMIENTO  
BARRANCAS:**





















**TANQUES ELEVADOS DE PRODUCCIÓN CON SU RESPECTIVA DESCARGAS**





**CARGA CAMIONES ATMOSFÉRICOS EN POZOS YACIMIENTO BARRANCAS**





**DESCARGA DE CAMIONES ATMOSFÉRICOS EN BATERÍA YACIMIENTO BARRANCAS**







## **REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN EN LA SECRETARÍA DE ENERGÍA DE LA NACIÓN:**

Registro de contratos entre compañías proveedoras de combustibles líquidos y empresarios operadores de boca de expendio de combustibles.

- Resolución Secretaría de Energía N° 25/2000

Instrucciones para la inscripción

**QUE DEBE REGISTRARSE:** Los contratos de abastecimiento y comercialización de combustibles que unen a las firmas Titulares de Bocas de Expendio, inscriptas en el Registro de Bocas de Expendio de Combustibles Líquidos y Bocas de Expendio de Fraccionadores y Revendedores de Combustibles a Grandes Consumidores, con las empresas proveedoras de combustibles.

**LUGAR DE REGISTRACIÓN:** Dirección Nacional de Recursos Hidrocarburíferas y Combustibles, Paseo Colón 171, 6° piso, oficina 616, de lunes a viernes de 10 a 17 horas.

**OBLIGACIONES:** la información referida a los citados contratos deberá presentarse bajo declaración jurada, y deberá ser actualizada dentro de los diez (10) días de operada cualquier modificación respecto a todos o algunos de los rubros que deben ser informados.

**INFORMACIÓN REQUERIDA:**

**A) ESTACIONES DE SERVICIO**

- a) Razón social: **YPF SA**
- b) Domicilio legal: **Carril Barrancas S/N, Maipú, Mendoza**
- c) Teléfono: 3500000
- d) N° Inscripción Resolución Secretaría de Energía N° 79/99

- e) B) COMPAÑÍA PROVEEDORA
- C) OTRAS EMPRESAS PROVEEDORAS DE COMBUSTIBLES (a completar por estaciones de servicio que mantengan relaciones comerciales contractuales con uno o más proveedores sin cláusula de exclusividad)
  - a) Razón social: - - - -
- D) OTROS DATOS DEL CONTRATO
  - a) Fecha de firma: **01/12/2000**
  - b) Fecha de vencimiento: **ACTUAL**
- E) OPCIÓN DE RENOVACIÓN (tachar lo que no corresponda)
  - a) Automática
- F) EXCLUSIVIDAD (tachar lo que no corresponda)
  - a) Combustibles
- J) CONDICIONES DE ENTREGA DEL PRODUCTO (tachar lo que no corresponda)
  - b) En planta de despacho o refinería
- L) COMODATOS (tachar lo que no corresponda e informar aun si existe un contrato de comodato distinto del principal)
  - a) Tanques

#### REGISTRO EN EL MARCO DE LA RES S.E. 1.102/04

1. Para Registrarse ante la **Resolución S.E. Nº 1.102/04** ingresar en **[www.energia.gov.ar](http://www.energia.gov.ar)**
2. En dicha página buscar el título "Sistemas para empresas" e ingresar en el link: **Resolución S.E. Nº 1102/2004** (18/08/2010).
3. Antes de iniciar el presente trámite, lea detenidamente la Resolución S.E. 1102/04 que podrá descargar desde el link: **Marco Legal**.
4. Ingresar en el link: **Trámites: Registro al Sistema Web Res. 1102-404 / Notas Modelo**.
5. Leer detenidamente los **Pasos a seguir para registrarse ante la Resolución SE 1102. Luego regrese a la página anterior**.
6. Ingresar en el link: **Ingreso al Sistema Web Res. 1102-404 y Res. 785**



7. Completar la carga de datos de las planillas y anexos correspondientes al tipo de actividad que registran en la plataforma WEB.
  8. Una vez completo el paso anterior imprimir el extracto de la carga del trámite “cerrado y en carácter definitivo”.
  9. Hacer firmar los formularios impresos por el responsable legal de la firma.
  10. Presentar ante la Mesa de Entradas del Ministerio de Economía de la Nación (Balcarce 186 “Mesa de Entradas – MINPAL”, C.A.B.A.) todas las impresiones del paso anterior, más los documentos que avalen lo que se ha declarado (todos los documentos en copias deben estar certificados por Escribano público y/o Juez de Paz).
- Tiempo aproximado para su análisis y posterior aprobación 60 días hábiles a contar desde la presentación del trámite en la Mesa de Entradas; pasado este plazo, de no verse reflejado su Expediente en el [Listado de Operadores Autorizados \(www.energia.gov.ar\)](#), deberán comunicarse con el Área que atiende el tema al (011) 4349-8026 de 10 a 16hs. para verificar el estado del mismo.

## **NORMATIVA REFERIDA AL SERVICIO DE HYS - MEDICINA DEL TRABAJO**

La normativa es regida por el Decreto 1338/96 y detalla lo siguiente en sus respectivos artículos:

Art. 3º — Servicios de Medicina y de Higiene y Seguridad en el Trabajo. A los efectos del cumplimiento del artículo 5º apartado a) de la Ley N° 19.587, los establecimientos deberán contar, con carácter interno o externo según la voluntad del empleador, con Servicios de Medicina del Trabajo y de Higiene y Seguridad en el Trabajo, los que tendrán como objetivo fundamental prevenir, en sus respectivas áreas, todo daño que pudiera causarse a la vida y a la salud de los trabajadores por las condiciones de su trabajo, creando las condiciones para que la salud y la seguridad sean una responsabilidad del conjunto de la organización. Dichos servicios estarán bajo la responsabilidad de graduados universitarios, de acuerdo al detalle que se fija en los artículos 6º y 11 del presente.

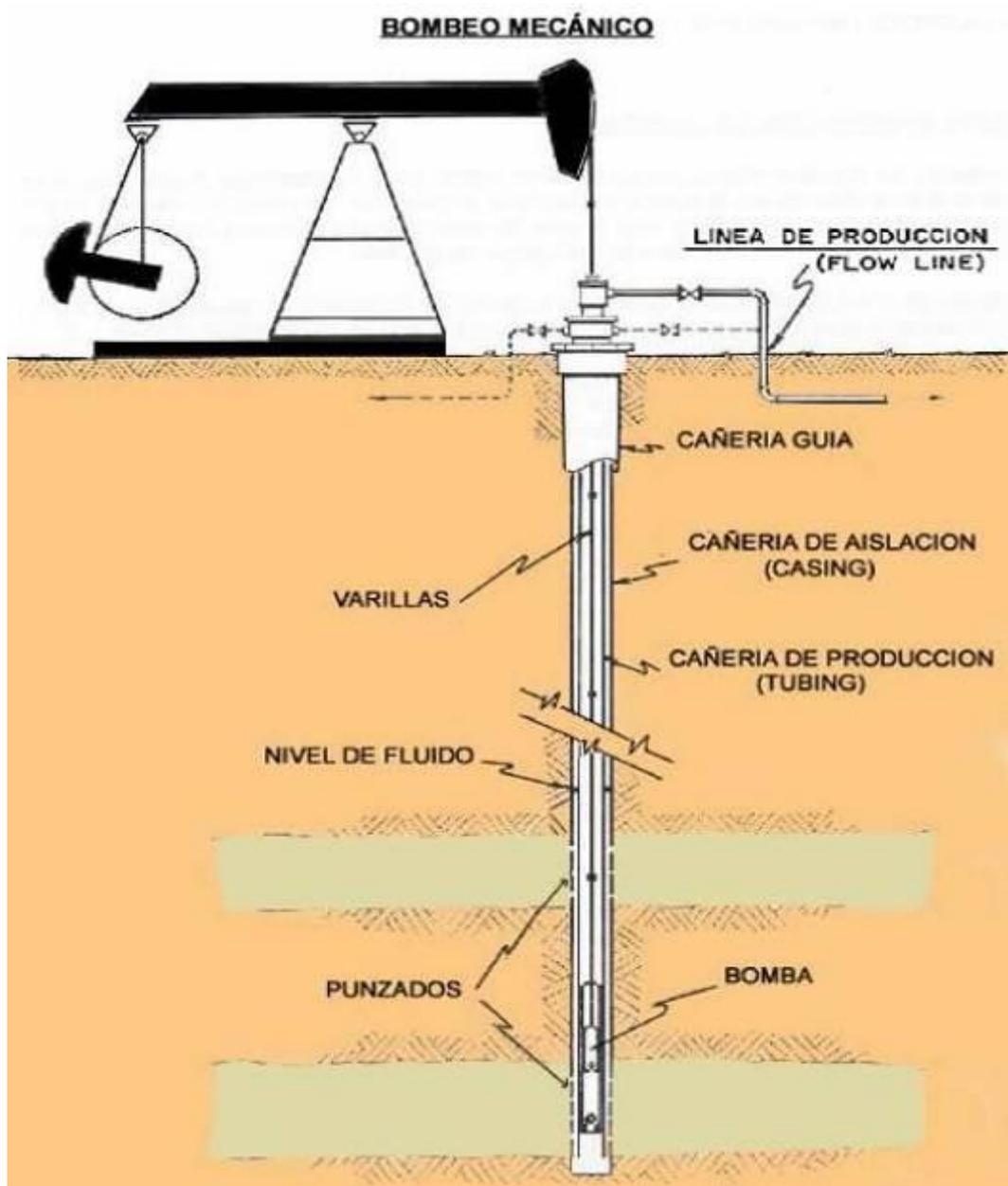
Art. 5º — Servicio de Medicina del Trabajo. El Servicio de Medicina del Trabajo tiene como misión fundamental promover y mantener el más alto nivel de salud de los trabajadores, debiendo ejecutar, entre otras, acciones de educación sanitaria, socorro, vacunación y estudios de ausentismo por morbilidad. Su función es esencialmente de carácter preventivo, sin perjuicio de la prestación de la asistencia inicial de las enfermedades presentadas durante el trabajo y de las emergencias médicas ocurridas en el establecimiento, hasta tanto se encuentre en condiciones de hacerse cargo el servicio médico que corresponda.

Actualmente la empresa cumple con las normativas del servicio de Higiene y seguridad y medicina del trabajo, ya que las mismas son provistas por la empresa YPF SA (Con el contrato de la Empresa ECCO Emergencias), donde cada unidad sanitaria (U.S.) consta con un profesional (medico clínico), Enfermero universitario y un chofer de ambulancia, para prestar los primeros auxilios dentro de la U.S. o trasladar al enfermo o accidentado a un nosocomio externo para que se le brinde una mayor atención de acuerdo a su complejidad.

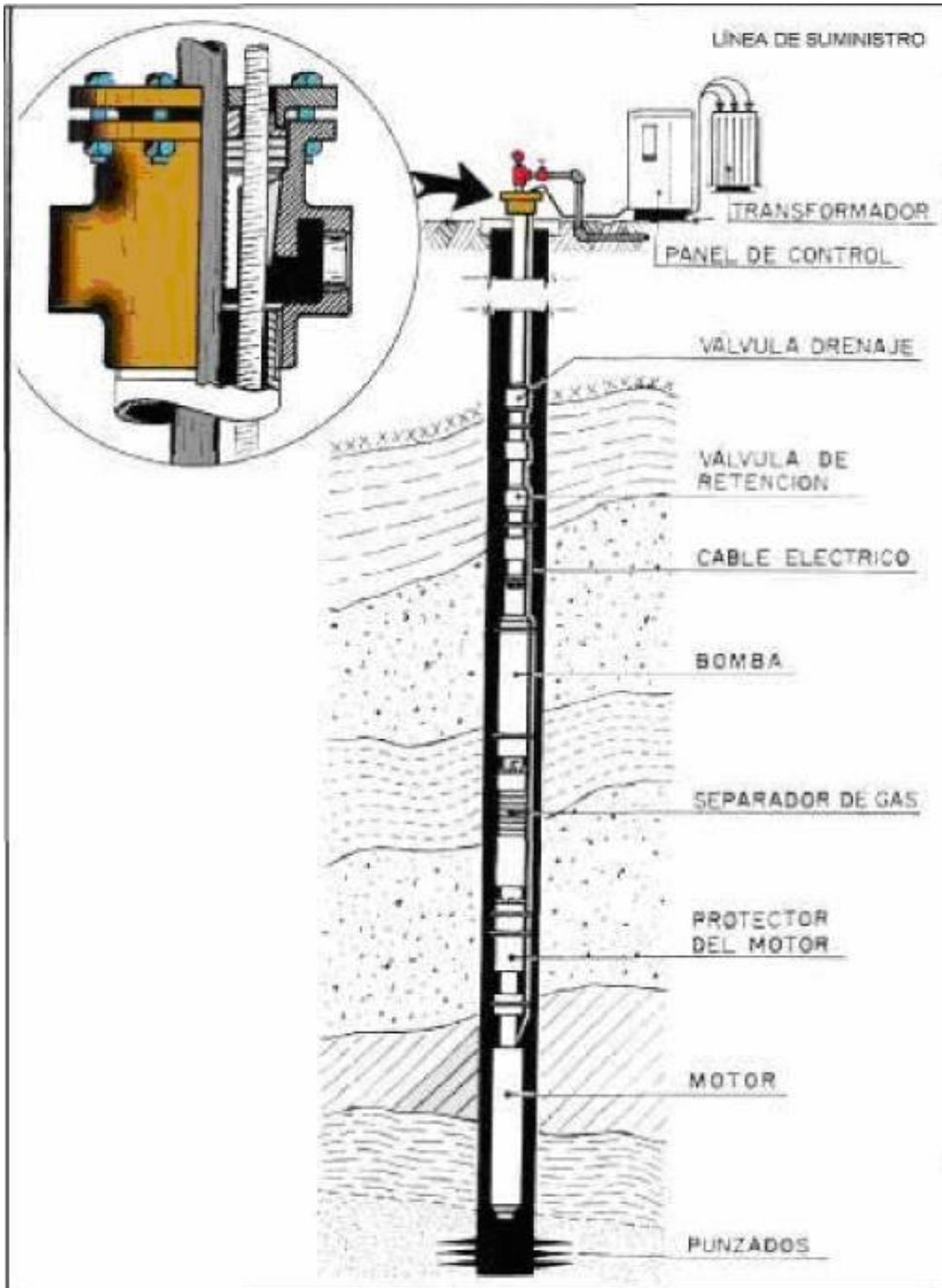
## CARACTERÍSTICAS DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE BOMBEO DE EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO Y SISTEMAS ELÉCTRICOS PRESENTES EN LA EMPRESA YPF SA

Los sistemas de bombeo o extracción que contamos actualmente son:

SISTEMA DE BOMBEO MECÁNICO.



BOMBA ELECTRO SUMERGIBLE (BES)



## BOMBA DE CAPACIDAD PROGRESIVA (PCP)



Todos estos sistemas de control son energizados por:

### TABLERO DE COMANDO

La energía eléctrica es comandada por un panel de control (switchboard) que contiene un contactor de vacío, un seccionador manual, elementos de medición y protección, y registrador amperométrico.

En este caso un tablero de BES.



El panel cumple las siguientes funciones:

- Poner en marcha y parar la unidad.
- Interrumpir el suministro eléctrico por alto o bajo consumo. (Des balanceos, protecciones, etc.)
- Registrar en una carta las fluctuaciones de la corriente del motor.

El panel puede detener la unidad porque el motor toma excesiva corriente (sobrecarga) o porque toma poca corriente (mínima carga) en ambos casos el Controlador del motor actúa interrumpiendo el suministro. El primer caso es típico cuando el motor no tiene potencia suficiente para las condiciones de trabajo de la bomba. En esta circunstancia el controlador no permite que el motor pueda arrancar automáticamente, siendo necesaria la intervención del operador. De este modo se evita que el motor arranque en condiciones de sobrecarga, protegiéndolo. El corte por máxima se establece generalmente en un 15% por encima de la corriente nominal.

Cuando el motor toma muy poca corriente, generalmente un 15-20% por debajo del valor nominal, el panel interrumpe el suministro de energía al mismo e inicia el funcionamiento de un temporizador ajustable que programa un nuevo arranque en el término no menor de media hora.

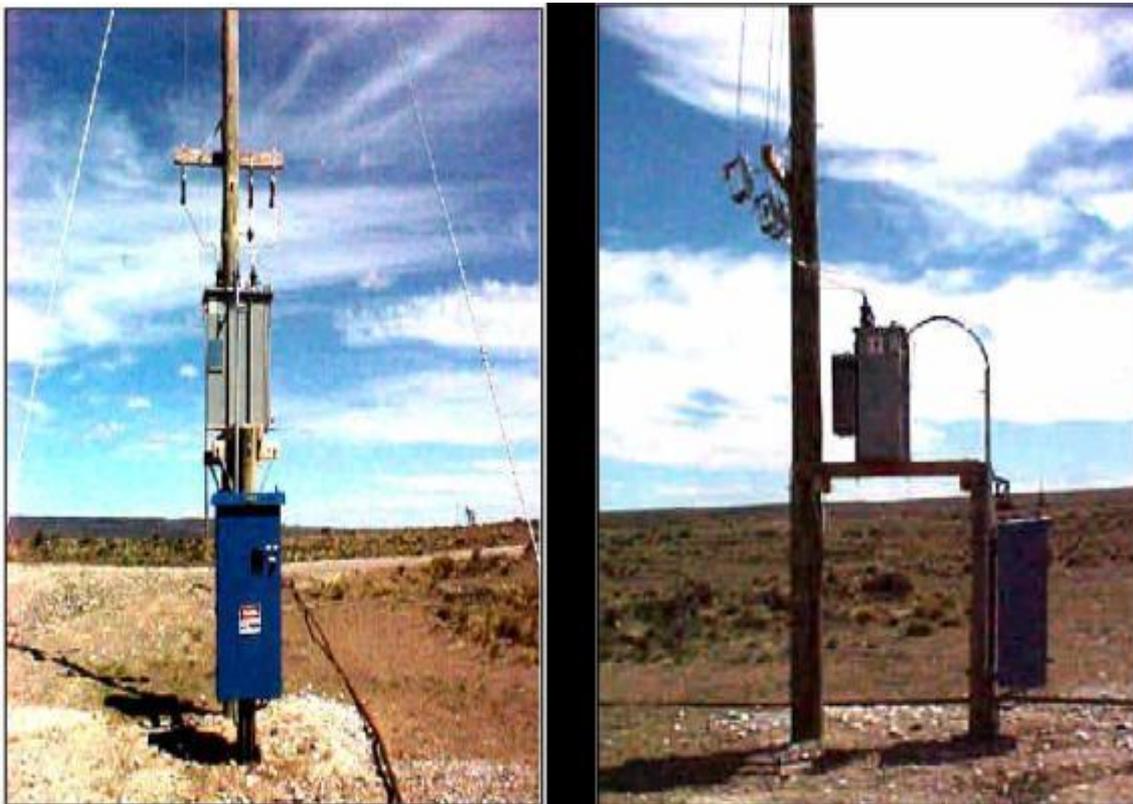
Esto se hace por lo siguiente: cuando la capacidad de producción de la bomba supera el volumen de fluido que el pozo puede entregar, el nivel desciende hasta la succión de la bomba. En estas circunstancias la potencia requerida por el motor es substancialmente menor que la nominal y si esta condición perdura, el motor se sobrecalentará (a pesar que tome menos corriente) porque no hay circulación de fluido que refrigere el motor. Al detenerse la bomba el nivel de fluido se restablece pudiendo luego reiniciarse otro ciclo de bombeo. Por lo tanto, el temporizador se programa para

## SUMINISTRO DE ENERGÍA

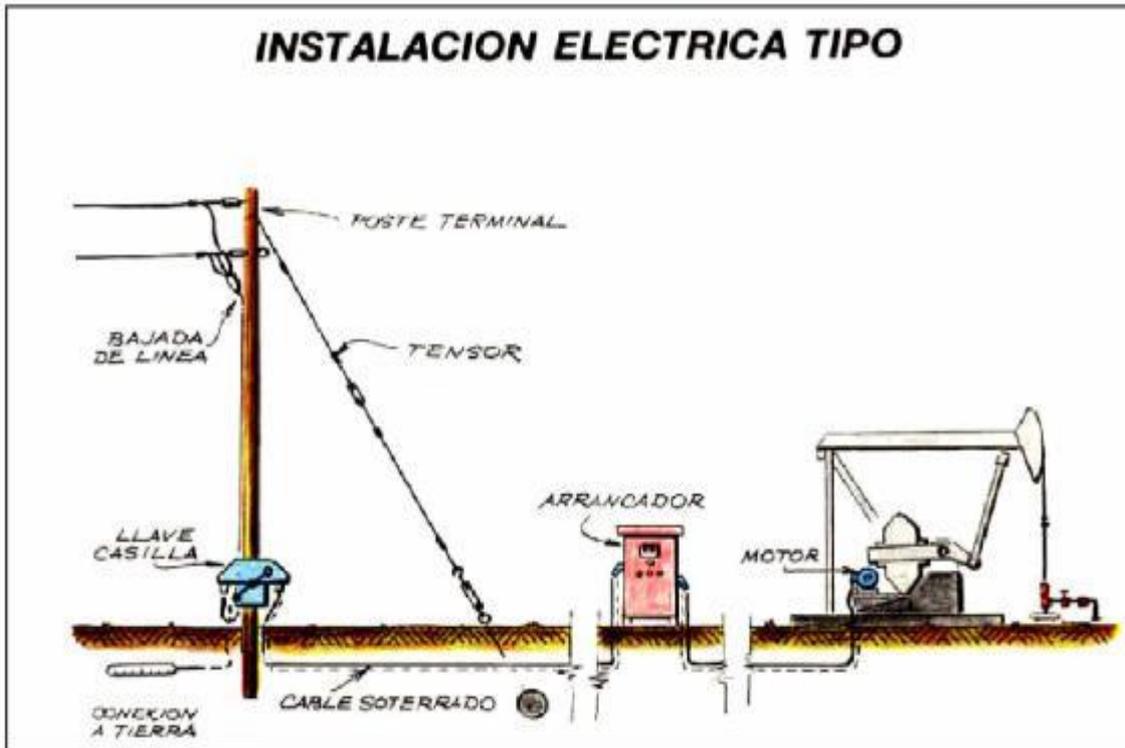
La tensión se distribuye en el yacimiento en 10.4KV.

En el caso de los tableros se adecua primero a la tensión necesaria para el funcionamiento del electro sumergible, bombeo mecánico o PCP, mediante un transformador con múltiples tabs, que luego se conecta al tablero.

En los variadores se reduce primero a 460V, en este nivel se maneja con el variador de frecuencia, y luego se eleva mediante otro transformador al nivel adecuado para la instalación.

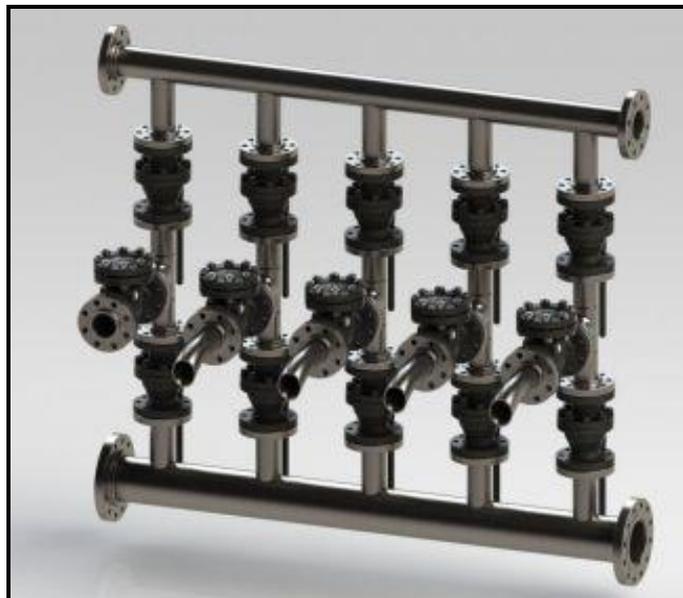


Nota: Cada sistema de extracción cumple con las normas eléctricas (por ejemplo puestas a tierra, cañero eléctrico para los cableados soterrados, disyuntor y térmica correspondiente).



Colectores de producción:

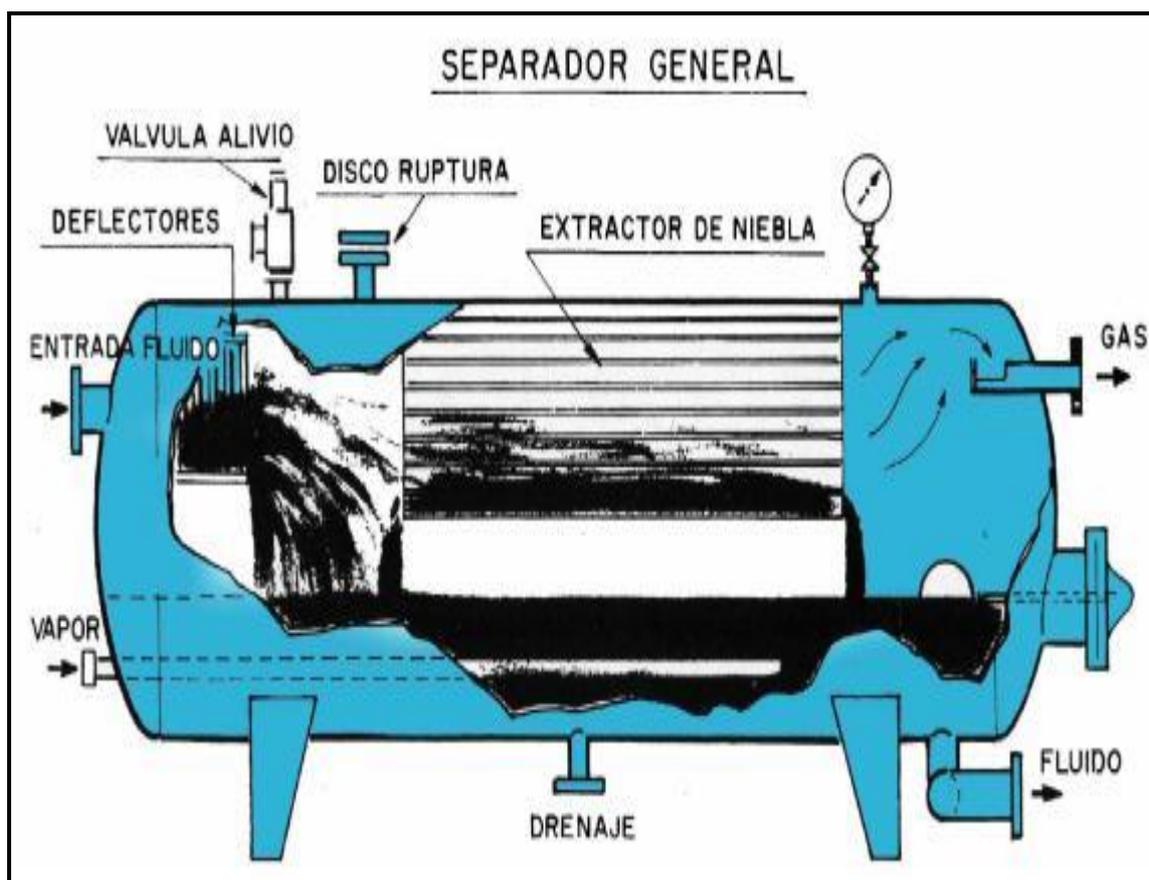
Los mismos se encargan de coleccionar la producción de los pozos (por ejemplos 5 pozos) y se encargan de trasladar el fluido a los separadores de gas – petróleo y luego a las baterías correspondientes (cuentan con puesta a tierra).



## Separador general Gas -Petróleo

El petróleo que es recibido por el colector es conducido al separador.

Existen distintos diseños de separadores: horizontales, verticales y esféricos, en nuestra 1313operación contamos con separadores horizontales y unos pocos del tipo vertical. En lo que sigue nos referiremos a los separadores horizontales fabricados por la Compañía National Tank / Armexas.



El separador horizontal está constituido por un cuerpo cilíndrico con conexiones de entrada de fluido, salidas de fluido y gas, accesorios para el control automático del nivel de fluido y los elementos de seguridad (válvula de alivio y disco de ruptura). Las dimensiones del cuerpo de los separadores que utilizamos en nuestra operación son en su mayoría de 48" de diámetro por 10' de longitud, dependiendo de las capacidades de presión y volúmenes a tratar. (100 a 200 psi. y 100000 a 200000 m3gpd.)

Los elementos internos que tienen estos equipos para efectuar la separación del gas están constituidos normalmente por una serie de deflectores angulares ubicados a la entrada y a continuación un extractor de niebla. Algunos separadores incluyen un elemento intermedio para eliminar la espuma. En todos ellos la instalación interior se completa con una serpentina que eventualmente se conecta al sistema de distribución de vapor.

En la entrada, al tomar contacto el fluido con los deflectores en ángulo, cambia la dirección del flujo y se produce la etapa primaria de separación del gas. El líquido cae por gravedad y pequeñas gotas del mismo son arrastradas por el flujo de gas hacia el extractor de niebla, constituido por una serie de placas paralelas y pasos sinuosos distribuidos convenientemente. Esta es la segunda etapa de separación en la cual las pequeñas gotas de líquido se separan del gas y caen al fondo del recipiente.

El flujo de gas sale por la conexión superior del separador, pasa por el radiador y luego ingresa a la etapa de separación de condensados (scrubber) y deshidratación (torre de contacto).

A su vez el fluido restante es derivado a los tanques, para su posterior bombeo a las plantas deshidratadoras de petróleo.

Los accesorios de seguridad en el separador son los siguientes:

Todos los separadores tienen instalados en la parte superior del cuerpo una válvula de alivio y un disco de ruptura. La válvula de alivio funciona venciendo la acción del resorte regulador que mantiene cerrada la válvula. Si la presión del separador llega a 125 /175 psi la válvula abre y vuelve a cerrar cuando la presión baja de dicho valor. El disco de ruptura es otro elemento de seguridad adicional que rompe en caso que la válvula de alivio no actúe, es simplemente un disco metálico que se instala entre dos bridas.

El disco usado con más frecuencia en nuestra operación tiene las siguientes características: 2" / 3"- 150 /175 Lbs - AT 72GRF.

Los Drenajes de estos Sistemas de Seguridad son Derivados a Piletas de Emergencia.

## TANQUES

Proveniente del separador el petróleo y agua de producción ingresa al tanque de batería.

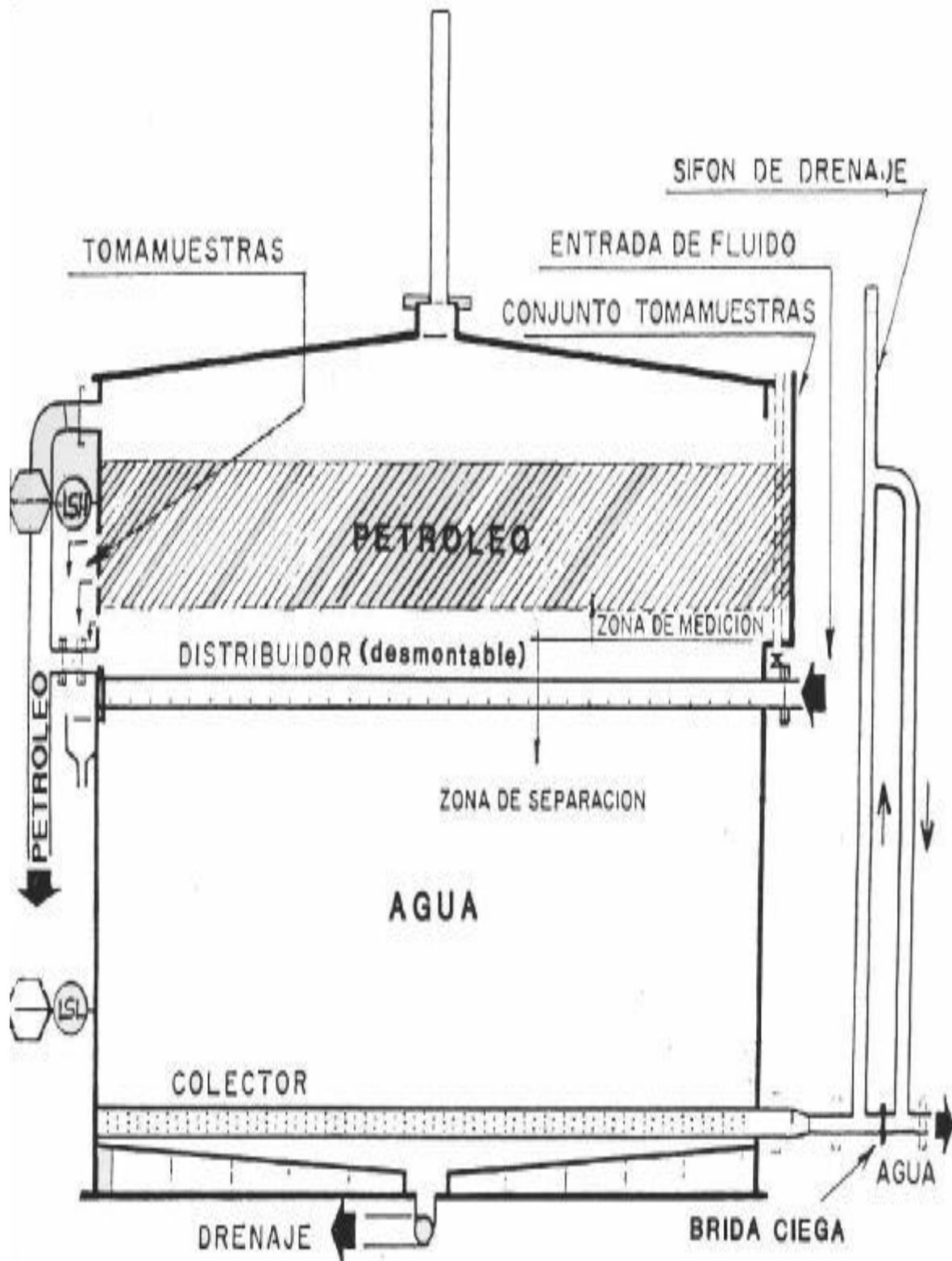
Los tanques son utilizados para recibir, almacenar y ensayar la producción de los pozos y para efectuar la calibración de los separadores de ensayo (tanques comunes de ensayo en una estación satélite típica).

Las estaciones que reciben la producción de los pozos afectados a recuperación secundaria cuentan además con tanques de ensayo especialmente diseñados para tal función, denominados "tanques de ensayos separadores de agua libre" cuya descripción se efectuará más adelante.

Como puede verse en la Fig. 1-VI (diagrama de una estación satélite tipo) los tanques están comunicados entre sí por las conexiones de succión, las conexiones de entrada de fluido y las conexiones de alimentación de vapor a las serpentinas que calefaccionan el fluido en los tanques. Uno de los tanques cuenta con el dispositivo automático de control de nivel, constituido por: el conjunto 231-C, control piloto 779-K (controla el acelerador automático de la bomba) y la micro válvula de tres vías, que gobierna la válvula de recirculación. Este tanque tiene además un vertedero de emergencia conectado al tanque ecológico, o piletas con mantas impermeabilizantes y redes anti aves. (Cumplen la función que cumplían anteriormente las piletas de tierra).

El otro tanque de almacenaje se lo utiliza también para ensayar la producción de los pozos (tanque común de ensayo). A tal efecto se efectúan las mediciones de petróleo y agua que contiene el tanque y luego se determinan los correspondientes volúmenes en m<sup>3</sup> utilizando la tabla de calibración del tanque. En el Capítulo VIII "Control de la Producción" se indicará la forma de efectuar dichas mediciones y la determinación de los volúmenes de fluido, petróleo y agua.

Completan las instalaciones de los tanques: las conexiones de drenaje, líneas de alimentación de gas para automáticos y los accesorios: válvulas de paso; escalera exterior e interior, tapa de entrada de hombre (superior y lateral), válvulas de presión y vacío, arresta llamas, sistemas de inertización, barandas de protección, pasarela, boca de medición y tubo de sondeo.



## BOMBAS CENTRIFUGAS HORIZONTALES

Desde los tanques de producción antes mencionados salen las líneas de aspiración de las bombas centrífugas horizontales:

Las bombas centrífugas están constituidas por dos partes principales: un elemento rotante, formado por el impulsor y el eje; y un elemento fijo que incluye la carcasa, el prensa estopa y los cojinetes.

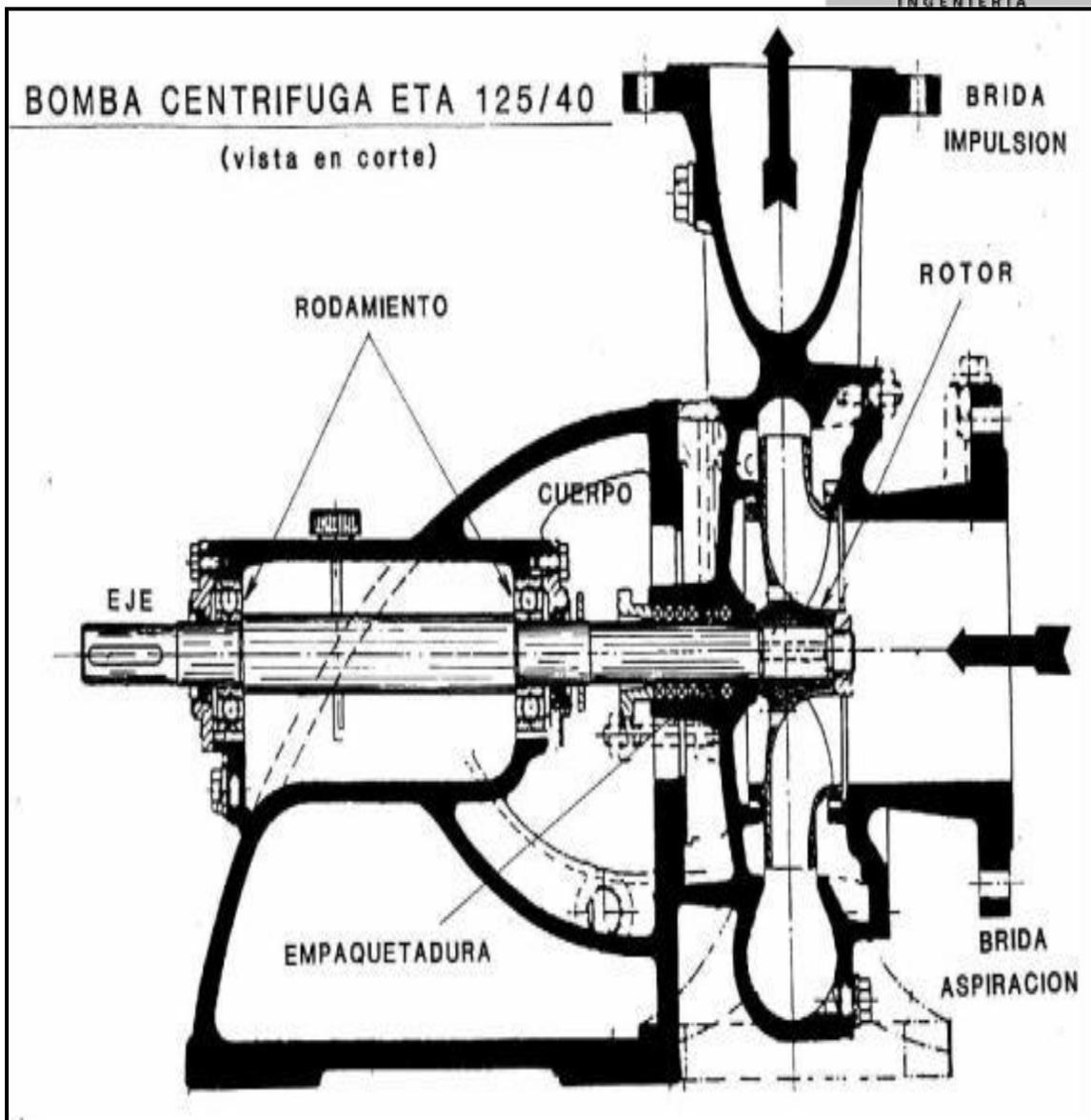
Durante el bombeo en este tipo de bombas el fluido es guiado por el conjunto de admisión al centro del impulsor, el que al girar lo impulsa a través de los álabes.

El impulsor descarga el fluido a alta velocidad y la carcasa de la bomba reduce esta velocidad y convierte la energía debida a la misma, a columna de presión, ya sea por medio de una voluta y/o un conjunto de paletas difusoras fijas.

En la maniobra de paro de un conjunto motor a combustión interna – Bomba centrífuga se debe cerrar la válvula ubicada aguas debajo de la bomba previo al paro, con la finalidad de evitar que en caso de no funcionar la válvula de retención, no se produzca un flujo inverso que gire en sentido contrario al normal al conjunto motor/Bomba. La consecuencia sería el agarre del motor por falta de lubricación.

En las Figuras 31-VI y 32-VI se indican los tipos de bombas centrífugas que se utilizan en las operaciones, tanto para bombear agua como para petróleo.

La bomba de la Fig. 31-VI es del tipo de cámara partida vertical con rodete de simple aspiración y la de la Fig. 32-VI es de cámara partida horizontal con doble aspiración.



De aquí el petróleo es enviado a las PTC (Planta de Tratamiento de Crudo) solo un 12 % del total el fluido (petróleo), el cual luego se envía a la Refinería para la elaboración de naftas y derivados del petróleo; y el 88 % restante (agua de formación) se envía a las PIA (Planta de Inyección de Agua) para ser incorporado nuevamente al sistema, mediante pozos inyectoros para incrementar los niveles de los pozos productores y realizar barridos en la roca madre.

## SISTEMA ELÉCTRICO EN YACIMIENTO

Actualmente en el yacimiento la mayoría de los sistemas eléctricos **No son Antiexplosivos** (abarcando aproximadamente el 97 %  $\pm$  del total), pero el 3%  $\pm$  restante del sistema, tiene sistema eléctrico antiexplosivo por ejemplo en zonas con gran porcentaje de gases explosivos (PTC – “Planta de Tratamiento de Crudo”; PCG – Planta Compresora de Gas, Baterías de producción y Tanques de producción elevados).

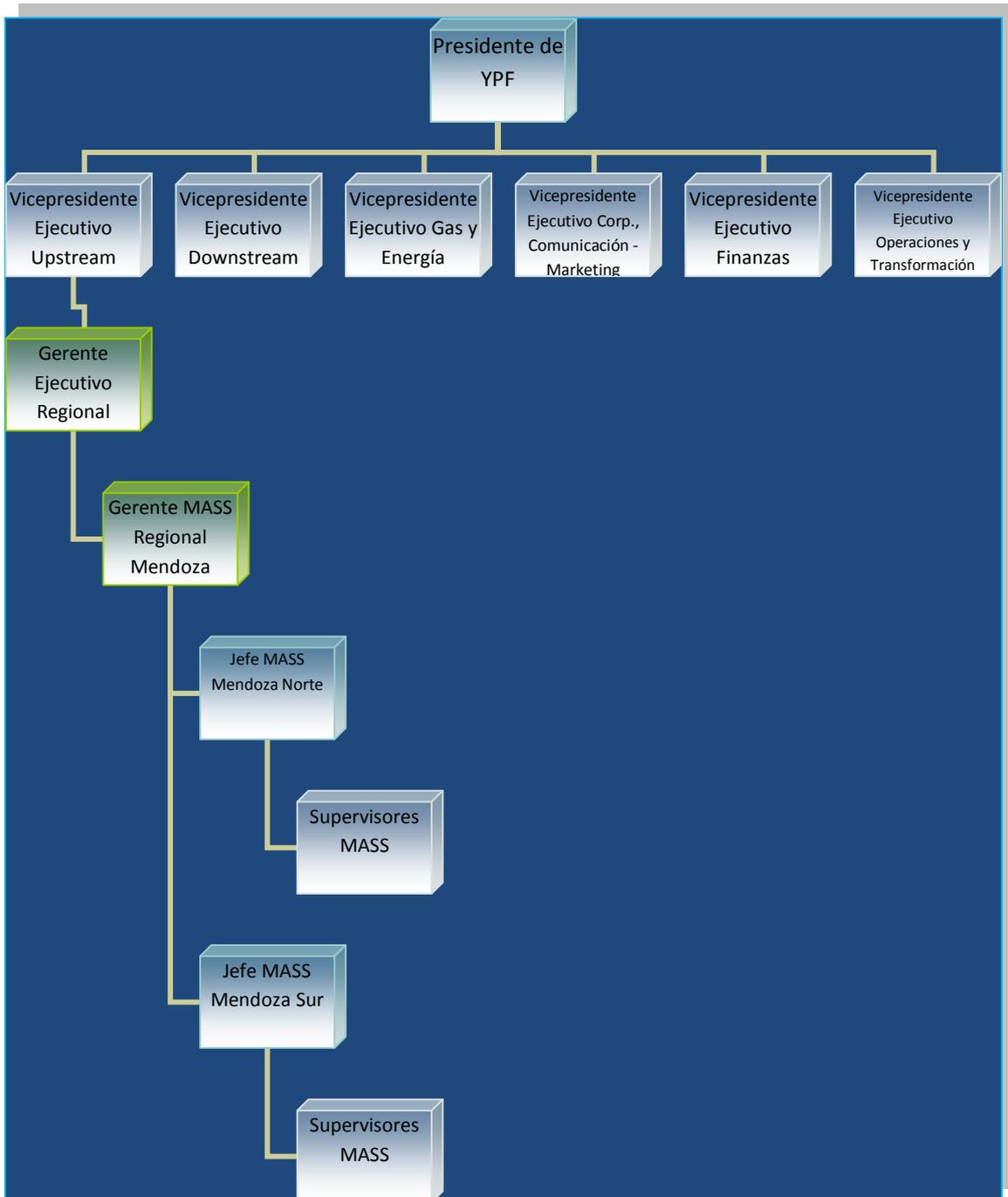
En zonas donde hay ausencia de sistemas anti explosivos, se dota al personal con Detectores de gases explosivos.





**CONFECCIÓN DE UN PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES.**

Organigrama general de MASS (Medio Ambiente, Seguridad y Saneamiento)



**POLÍTICA DE MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SANIDAD DE LA EMPRESA**  
**YPF S.A.**

OBJETO

Fijar los objetivos de la Compañía en materia de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud, y los compromisos asumidos por la Dirección de YPF y sus trabajadores para alcanzarlos exitosamente.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta normativa aplica a YPF S.A. y sus empresas controladas, en Argentina.

NORMATIVA RELACIONADA

Categoría	Título y código
Interna YPF	No aplica.
Externa	No aplica.
Derogada	La vigencia de la presente sustituye cualquier directriz de criterio anterior fijado en la materia, en otros documentos de aplicación.

DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Ninguna.

CONSIDERACIONES PREVIAS

Ninguna.

CONTENIDO

POLÍTICA

YPF tiene como objetivos prioritarios en todas sus actividades:

- Trabajar con Calidad, aplicando de la mejor manera el conocimiento de su gente, las capacidades de sus instrumentos técnicos y el potencial operativo de sus activos.
- Preservar el Medio Ambiente, la Seguridad y la Salud de las personas y comunidades en donde tenga presencia con sus productos u operaciones, usando la energía en forma racional.
- Para alcanzar estos objetivos, la Dirección de YPF se compromete a:
  - Promover y liderar programas de MASS, destinando los recursos necesarios y brindando las condiciones para que todos sus procesos sean planificados, ejecutados, controlados y mejorados continuamente.
  - Capacitar y comprometer a todo su personal en el cumplimiento de esta Política y de los procedimientos correspondientes.
  - Integrar en su estrategia los criterios de MASS durante todo el ciclo de vida de sus activos, asegurando la integridad de sus instalaciones, adoptando y desarrollando las mejores prácticas de la industria.
  - Asegurar el cumplimiento de las obligaciones legales vigentes, adoptando estándares adecuados en los casos de ausencia de normativas aplicables.
  - Promover una cultura de Mejora Continua, midiendo y evaluando el desempeño en MASS, estableciendo, comunicando y revisando objetivos y metas.
  - Reducir el impacto sobre el Medio Ambiente mediante la prevención de la contaminación, la disminución del consumo de recursos naturales y de las emisiones y la adecuada gestión de residuos.
  - Contar con los planes de respuesta ante emergencias y crisis, para actuar en forma rápida y eficaz minimizando sus consecuencias.

- Comprometer a sus proveedores y contratistas en el cumplimiento de los requisitos aplicables en MASS.
- Respetar la cultura y los intereses de las comunidades en las que desarrolla sus actividades.
- Mantener canales de comunicación abiertos y transparentes con los grupos de interés, comunicándoles sus conocimientos, programas e iniciativas.
- Fomentar la innovación y la creatividad, promoviendo el aporte de nuevas ideas y proyectos de mejora.

Comprender, cumplir y difundir esta política, es responsabilidad de cada una de las personas que formamos parte de YPF.

## COMPROMISOS

Un Compromiso Compartido por Todos

Para alcanzar los objetivos planteados en Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud cada uno de nosotros debe comprometerse y contribuir desde su rol.

Por la Dirección de YPF, me comprometo a:

- Mejorar nuestros sistemas de gestión y nuestros procesos para desarrollar una cultura práctica y efectiva.
- Proporcionar los recursos, la formación y el apoyo necesarios para cumplir con nuestros estándares y normativas.
- Otorgar absoluta autoridad a nuestros empleados y contratistas para detener cualquier actividad que amenace la Seguridad, la Salud o el Medio Ambiente o que pueda afectar la Calidad de las operaciones.

- Brindar autonomía a nuestros empleados y contratistas para identificar y aplicar ideas que aporten valor.
- Tratar todas las circunstancias de forma transparente y con equidad, recompensando el comportamiento positivo.
- Alentar una cultura de franqueza y mejora continua.

Al mismo tiempo, espero que cada uno de Ustedes se comprometa a:

- Conocer, entender y cumplir la Política MASS y los estándares de YPF relacionados con su actividad.
- Respetar y hacer respetar todas las medidas preventivas de Medio Ambiente, Seguridad y Salud.
- Actuar en forma rápida y decidida para prevenir o limitar la consecuencias de cualquier incidente
- Ser franco y honesto en todo momento, aceptando plena responsabilidad por sus decisiones y acciones.
- Evitar acciones deliberadas que puedan amenazar su bienestar, el de sus compañeros o el de cualquier otra persona, o que pueda dañar el medio ambiente.
- Solicitar ayuda, indicaciones o entrenamiento cuando lo crea necesario

APROBACIÓN

## VIGENCIA

Esta normativa entrará en vigencia a partir del séptimo (7°) día laborable posterior a la fecha de su publicación interna.

Los abajo firmantes asumen la responsabilidad de implantar, controlar el cumplimiento y actualizar el presente documento cada vez que fuera necesario.

## DISPOSICIONES GENERALES Y TRANSITORIAS

Con el consentimiento de la autoridad de YPF S.A que corresponda, se permitirá que las empresas controladas de YPF difundan la presente política, con la concesión de reemplazar el logotipo de este documento y la razón social "YPF S.A." por sus respectivos logo y razón social.

Para difundir la presente política y con el fin de reforzar los objetivos y compromisos de la misma, la máxima autoridad de la sociedad controlada podrá acompañar su firma con la del Presidente de YPF S.A. que consta en el original de la política MASS de YPF S.A.

## POLÍTICA DE SEGURIDAD, PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y PRESERVACIÓN DE LA SALUD

En nuestra tarea de proveer energía y brindar bienes y servicios básicos para la industria, el agro y la comunidad en su conjunto, los trabajadores de YPF respetamos tres principios fundamentales:

- Minimizar nuestro impacto sobre el medio ambiente.
- Brindar condiciones de trabajo seguras a través de la aplicación de las mejores prácticas internacionales.
- Mantener un ambiente laboral saludable para todos los trabajadores y la comunidad que nos rodea.

Para ello, nos comprometemos a:

- Desarrollar programas de mejora continua, con la asignación de los recursos adecuados y las condiciones necesarias para que nuestros procesos de trabajo sean planificados, ejecutados, controlados y mejorados en forma permanente.
- Capacitar y comprometer a todos los niveles de la organización en el cumplimiento de esta política y de la normativa asociada.
- Integrar los criterios de protección del medio ambiente, seguridad y salud en todas las etapas del ciclo de vida de nuestras instalaciones industriales, para asegurar la sustentabilidad de nuestras operaciones, mediante la aplicación de las mejores prácticas y los estándares internacionales de la industria.
- Cumplir estrictamente con todas las normas, reglamentos, estándares y leyes de aplicación en materia de protección del medio ambiente, seguridad y salud aplicables a nuestra actividad.
- Desarrollar nuestros propios estándares en caso que la normativa vigente no sea suficiente.
- Establecer, comunicar y revisar objetivos y metas para medir y evaluar nuestro desempeño en lo referente a protección del medio ambiente, seguridad y salud.
- Desarrollar y mantener planes de intervención frente a incidentes industriales que puedan afectar al medio ambiente, la seguridad o la salud de nuestros trabajadores y la comunidad que nos rodea.
- Trabajar exclusivamente con proveedores y contratistas que adhieran a nuestros principios y puedan demostrar de manera auditable la aplicación de una política de protección del medio ambiente, seguridad y salud.
- Establecer asociaciones comerciales e industriales sólo con socios que mantengan altos estándares en protección del medio ambiente, seguridad y salud.



**Ricardo Darré, CEO**

Julio de 2016

## **POLÍTICA DE LA ORGANIZACIÓN:**

- Planificar y ejecutar las actividades con altos estándares de Seguridad protegiendo la Salud de las personas, la integridad de las instalaciones y equipos propios y de nuestros clientes, previniendo la contaminación del Medio Ambiente y garantizando la mejora continua.
- Asegurar que proveedores y contratistas cumplan con nuestros estándares de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Capacitar a los empleados garantizando el nivel de formación, motivación y los medios técnicos necesarios para el eficiente desarrollo de sus actividades.
- Comprometer las actividades para lograr la sustentabilidad de los programas de calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional, asumiendo una gestión socialmente responsable.
- Guardar documentación pertinente al desarrollo del sector con el fin de ser consultado ante ciertas eventualidades y revisiones.

### Responsabilidades:

El sector de laboratorio o la organización de la cual es parte, es una entidad con responsabilidad legal.

Es responsabilidad del laboratorio, realizar sus actividades de ensayo de modo seguro, cumpliendo los requisitos del programa y las necesidades del cliente.

El programa de gestión debe cubrir el trabajo realizado en las instalaciones permanentes del laboratorio, en sitios fuera de sus instalaciones permanentes o en instalaciones temporales o móviles asociadas.

## **PROCEDIMIENTO ANTE EMERGENCIA MÉDICAS**

### OBJETO.

Establecer las directrices para que todas las UN/DDGG desarrollen planes específicos de respuesta ante emergencias médicas con el objetivo de garantizar la oportuna atención médica del trabajador enfermo y/o accidentado que lo requiera.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Este procedimiento será de aplicación en todas las Sociedades en las que están integradas las

Unidades de Negocio del Grupo Repsol YPF, y en las que Repsol YPF tiene el control de la gestión.

### NORMATIVA MARCO.

Norma de gestión de la Salud Laboral de YPF S.A. (código 228-NO609MG)

### NORMATIVA DEROGADA.

Ninguna

### VIGENCIA.

Este procedimiento entrará en vigor a partir del 5º día laborable posterior a la fecha de su aprobación definitiva.

### DISPOSICIONES GENERALES Y TRANSITORIAS.

Los criterios y directrices emitidos hasta ahora bajo otras formas de disposición o instrucción y los referidos en cualquier otro documento normativo al respecto quedan totalmente sustituidos a partir de la vigencia del presente.

### CONTENIDO.

### DEFINICIONES

Riesgo Vital: Es toda aquella situación en la que están seriamente amenazadas cualquiera de las funciones vitales del ser humano: la respiración, la circulación y mantenimiento de la vía aérea.

Emergencia Médica: Toda aquella situación producida por un accidente ó una enfermedad que proponga un riesgo vital; y que necesite una actuación médica inmediata para evitar la muerte ó graves secuelas.

Urgencia Médica: Toda aquella alteración de la salud que en caso de empeoramiento ó inadecuada atención médica podría suponer un riesgo vital y por lo tanto susceptible de convertirse en Emergencia.

Evacuación Médica: (MEDEVAC). Todas aquellas acciones programadas y coordinadas de recursos propios y/o ajenos para lograr el acceso a la adecuada atención médica en aquellos casos de Emergencia y/o Urgencias Médica.

#### TIPOS DE ATENCIÓN MÉDICA REQUERIDA

Atención Médica Standard.

Bien presencial ó bien telefónicamente con los servicios médicos responsables en cada caso. La conducta será la de evaluación, tratamiento y observación.

Atención Médica Urgente.

Presencialmente ó telefónicamente por los servicios médicos responsables en casa caso. Su conducta será la de tratamiento, MEDEVAC y/o observación hasta posible MEDEVAC.

Atención Médica Muy Urgente.

Presencialmente de manera inmediata dada la gravedad del suceso. Su conducta será la de tratamiento, estabilización y MEDEVAC a centro de mayor nivel que se decida.

#### CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA

Atendiendo a la existencia de riesgo vital ó no, y del tipo de atención médica requerida, las Emergencias Médicas, se clasificarán de la siguiente manera (como Guía orientativa ver Anexo I):

Emergencia Médica Nivel I. **Meder I Verde**

No hay riesgo vital, no hay pérdida de conciencia, puede haber heridas menores, contusiones, esguinces, etc. Requiere una atención médica normal. No requiere activación del Plan de Respuesta General de Emergencia (PRGE).

Emergencia Médica Nivel II **Meder II Amarillo**

Pudiera haber riesgo vital si empeora, hemorragia menor no controlada, fiebre, contusiones grado II, fracturas, salpicaduras, intoxicaciones leves sin aparente compromiso, dolor moderado e intenso, etc.

Requiere atención médica urgente, observación y existe posibilidad de necesidad de MEDEVAC, por lo que se activará el nivel correspondiente en el Plan de Emergencia General.

Emergencia Médica Nivel III **Meder III Rojo**

El riesgo vital es elevado, bien alteración actual de constantes vitales ó alta posibilidad de que se afecten. Pudiera haber, hemorragia, quemaduras graves, shock eléctrico, politraumatismo, emergencia cardiovascular, emergencia quirúrgica, etc.

Requiere atención médica muy urgente y normalmente en el sitio del evento. Requiere Medevac siempre.

## EVACUACIÓN MÉDICA (MEDEVAC)

En todos los centros de trabajo, UN y DDGG habrá previsto un plan de evacuación médica urgente de empleados y contratistas, si fuera nuestra responsabilidad, utilizando los medios adecuados a cada caso (como Guías orientativas ver Anexos II y III) y basado en los siguientes puntos:

- Evaluación del riesgo para la salud en los diferentes centros y operaciones.
- Identificación adecuada de los proveedores médicos.
- Determinación adecuada de rutas de evacuación, medio de transporte y centro de atención médica.

En caso de operaciones en lugares remotos ó en offshore (plataformas marinas) podría ser necesaria tener identificadas diversos centros de atención médica (centro secundario, centro terciario) (ver Anexo IV).

#### FLUJOS EN LA RESPUESTA A EMERGENCIAS

Dependiendo del tipo de Emergencia Médica que exista se definirán los niveles de gestión y alerta en cada caso, equipo médico local, equipo de emergencia local, regional de unidad de negocio, etc.

El plan de respuesta médica y el MEDEVAC, estará incluido en el Plan de Respuesta

General de Emergencia (PRGE) de cada centro y/o cada UN.

Asimismo, debería estar relacionado con el:

- Plan de comunicación de crisis
- Plan de continuidad de negocio
- Plan de respuesta ante desastres naturales.
- Plan de evacuación del centro de operaciones

#### REVISIÓN

El plan podrá ser auditado y revisado si es necesario al menos una vez al año, dependiendo de los siguientes factores:

- Cambio de operaciones, cambio de centro, cambio de proveedores médicos.
- Después de un evento que haya puesto en marcha el plan a partir de un nivel II.

Será aprobado junto con el PRGE General.

### CONTRATISTAS

Dependiendo de la localización, del tipo de operaciones, los contratistas si los hubiera, deberán tener su propio plan de respuesta a Emergencias Médicas, que será compatible con el de la compañía, pudiendo estar incluido en él si las circunstancias lo aconsejan.

### SIMULACROS

En cada centro y/o UN se establecerá un calendario de simulacro de respuesta a emergencia médica y evacuación médica en función del riesgo de las operaciones y de la localización del centro.

Estos simulacros se harán siempre coincidentes con los simulacros generales de respuesta general de emergencia, debiendo estar coordinados.

## **PROCEDIMIENTO DE PROVISIÓN DE SERVICIOS MÉDICOS**

### OBJETO

Establecer unos criterios y principios comunes que regirán en materia de Provisión de Servicios

Médicos, en desarrollo de lo establecido en la Norma de Gestión de la Salud Laboral de YPF S.A.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este procedimiento será de aplicación en todas las sociedades en las que estén integradas las

Unidades de Negocio del YPF S.A. y en las YPF S.A. tiene el control de la gestión.

### NORMATIVA MARCO

Política de Seguridad, Salud y Medioambiente (código 075-PO031MG).

Gestión de la Salud Laboral de Repsol YPF (código 228-NO609MG).

### NORMATIVA DEROGADA

Ninguna.

### VIGENCIA

Este procedimiento entrará en vigor a partir del 5º día laborable posterior a la fecha de aprobación definitiva.

### DISPOSICIONES GENERALES Y TRANSITORIAS

Los criterios y directrices emitidos hasta ahora bajo otras formas de disposición o instrucción y los referidos en cualquier otro documento normativo al respecto quedan totalmente sustituidos a partir de la vigencia del presente.

### CONTENIDOS

## 1.- DEFINICIÓN DE SERVICIOS MÉDICOS

Tendrán la consideración de Servicio Médico el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para garantizar que se realizan las funciones descritas en este procedimiento. Tanto los requisitos que deberán cumplir los recursos humanos, como los materiales variarán en función de las actividades, de la legislación de cada país, de los riesgos que puedan encontrarse los trabajadores, de la localización de los centros de trabajo, etc.

### FUNCIONES DE LOS SERVICIOS MÉDICOS

Las funciones de los Servicios Médicos serán principalmente las siguientes:

- a) Asistencia médica por enfermedad común, profesional y/o accidente laboral o no
- b) Primeros auxilios por enfermedad y/o accidentes.
- c) Vigilancia médica de la salud de los trabajadores.
- d) Estudio de las enfermedades que se produzcan en los trabajadores, para determinar la posible relación con el trabajo.
- e) Formación y promoción de la salud.
- f) Identificación de los riesgos para la salud de los trabajadores existentes en las diversas actividades y propuesta de medidas correctoras.
- g) Asesoramiento a la dirección en todos los temas de salud.
- h) Colaboración con las autoridades sanitarias locales en las actividades que se establezcan en cada caso.

### RECURSOS HUMANOS

Con carácter general, los servicios médicos estarán integrados por médicos y enfermeros, en número y tiempo de dedicación adecuado, en función de la población a cuidar (número de trabajadores), de los riesgos para la salud detectados, la localización de los centros de trabajo y su accesibilidad al sistema sanitario, etc.

En función de los riesgos, de la legislación de cada país, podrán formar parte técnicos en emergencia médica (EMT) o paramédicos (Paramedics).

La cualificación de médicos y enfermeros vendrá determinada por la legislación de cada país, pero como norma general, serán ambos especialistas en Medicina del Trabajo, pudiendo formar parte de los servicios médicos, otros especialistas si la legislación de cada país lo permite y las necesidades lo requieren. Deberán mantener una política de formación continuada.

### RECURSOS MATERIALES

La dotación de los servicios médicos deberá ser adecuada a sus funciones siguiendo los siguientes criterios generales:

a) Las instalaciones deberán garantizar la dignidad y la intimidad de las personas y contarán en la medida de lo posible con:

- Sala de espera.
- Despachos médicos para consulta y exploración con lavamanos.
- Camillas de exploración: una por despacho
- Sala de enfermería y curas y primeros auxilios.
- Aseos independientes.

b) Los locales deberán cumplir con las normativas referentes a iluminación, ventilación, confort térmico y accesibilidad.

c) Equipos y materiales adecuados a las funciones a realizar, vigilancia de la salud, primeros auxilios y curas, estabilización antes de MEDEVAC, etc.

Tanto las instalaciones como los equipamientos podrán ser propios o concertados.

### ACCESIBILIDAD DE LOS SERVICIOS MEDICOS.

Con carácter general las instalaciones, medios y personal sanitario deberán ubicarse en los centros de trabajo, siempre que el número de trabajadores de ese centro, sea mayor de 250 en actividades industriales y de 500 en actividades de oficinas.

En función del número de trabajadores descrito en el párrafo anterior, del tipo de operaciones y sus riesgos, del lugar geográfico donde se sitúa el centro de trabajo, la ubicación podrá ser fuera del centro de trabajo, teniendo en cuenta que no debería sobrepasarse los 20 minutos en tiempo empleado en su acceso.

Igualmente, las nuevas tecnologías (por ejemplo, telemedicina) podrán usarse si las circunstancias lo aconsejan.

## ORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS MÉDICOS

En el modelo organizativo actual, los servicios médicos se encuentran integrados en las

Unidades correspondientes de Recursos Humanos.

Dada la involucración de sus actividades con las de Seguridad y Medio Ambiente deberá existir la debida coordinación entre estas unidades.

## CONFIDENCIALIDAD

Entre los recursos materiales habrá equipos y material de archivo con sistemas de custodia de los datos, preferiblemente del tipo informático, que garantice la confidencialidad, respetando la legalidad vigente a este respecto en cada país.

## AUDITORIAS Y CONTROL

La provisión de servicios médicos podrá ser auditada internamente en forma y frecuencia que se determine oportunamente. El alcance y metodología de las auditorías deberán cumplir los requisitos mínimos que establece OSHAS 18001.

El Comité Técnico de Salud revisará y conocerá los programas de auditoría en todos los niveles.

## **PROCEDIMIENTO DE GESTION DEL RIESGO DE SEGURIDAD Y MEDIO**

### **AMBIENTE EN ACTIVOS INDUSTRIALES**

#### OBJETO

La presente norma tiene por objeto:

Asegurar que durante todo el ciclo de vida de los activos industriales se identifiquen, estudien y minimicen los riesgos que puedan afectar a la seguridad de las personas, las instalaciones y al medioambiente.

Asegurar una correcta gestión del cambio, de modo que una vez identificados y aprobados, se ponen en servicio únicamente después de haber identificado, estudiado y minimizado los riesgos que puedan afectar a la seguridad de las personas, las instalaciones y el medio ambiente.

#### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta normativa aplica a los procesos de YPF S.A. y sus empresas controladas, en Argentina.

#### NORMATIVA RELACIONADA

Categoría	Título y código
Interna YPF	Política de Calidad, Medio Ambiente; Seguridad y Salud.
	Norma de la Función de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud.
Externa	N/A
Derogada	N/A.

## DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

<b>Término</b>	<b>Abreviaturas</b>	<b>Descripción</b>
Actividad industrial		Conjunto de operaciones o tareas necesarias para la obtención, transformación, experimentación, almacenamiento, envasado, transporte y/o distribución de uno o varios productos, así como las necesarias para el diseño, construcción y desmantelamiento y/o abandono de los activos físicos empleados en ellas.
Activo industrial		<p>Cada una de instalaciones y/o establecimientos necesarios para el desarrollo de una actividad industrial y las sustancias o preparados que en ellos se manejan.</p> <p>A efectos de esta norma, no tienen la categoría de activo industrial las instalaciones exteriores de GLP con capacidad de almacenamiento total menor de 50 toneladas y las instalaciones de venta al por menor de gasóleo de calefacción que se encuentren ubicadas en terreno calificado como residencial y cuyos únicos consumidores sean exclusivamente domésticos.</p>
Cambio		Cualquier modificación en equipos, organización, procedimientos, materias primas o condiciones de proceso, ya sea

		<p>de carácter temporal o permanente, que suponga una variación con respecto a la información que documenta el diseño del proceso.</p> <p>Se parte de que todo el diseño del proceso, incluyendo la información típica del proceso, edificios, e instalaciones, acciones de emergencia, organización del personal... objeto del cambio, debe estar adecuadamente documentado y gestionado dentro de un sistema de control documental.</p> <p>Esta definición deberá ser trasladada textualmente a los procedimientos de las Unidades.</p>
Ciclo de vida		Secuencia de etapas sucesivas por las que pasa un activo industrial, desde su concepción como idea hasta su desmantelamiento y/o abandono.
Establecimiento		Totalidad de la zona bajo el control de YPF en la que se encuentran una o varias instalaciones, incluidas infraestructuras o actividades comunes o conexas.
Instalación		<p>Unidad técnica dentro de un establecimiento en donde se producen, utilizan, manipulan, transforman o almacenan sustancias o preparados.</p> <p>Incluye los equipos, estructuras, canalizaciones, maquinaria, instrumentos, ramales ferroviarios particulares,</p>

		dársenas, muelles de carga para uso de la instalación, espigones, depósitos o estructuras, estén a flote o no, necesarios para el funcionamiento de la instalación.
Peligro		Fuente o situación potencial de daño en términos de lesiones o efectos negativos para la salud de las personas, los activos, el medioambiente o una combinación de éstos.
Proyecto		Conjunto de actividades interrelacionadas y coordinadas cuyo propósito es alcanzar objetivos específicos dentro de unos límites prefijados, económicos y temporales.
Proyecto normalizado		<p>Es aquel tipo de proyecto basado en un diseño estándar que contiene toda la información tipificada y necesaria, incluida la de detalle, que se utiliza como base en las distintas etapas del ciclo de vida del activo industrial.</p> <p>Esta definición únicamente aplica a la red de estaciones de servicio, a las instalaciones exteriores de GLP consideradas activo industrial y proyectos de perforación de desarrollo cuyas características geológicas y operativas sean muy similares.</p>
Proyecto típico en localización		Es aquel tipo de proyecto de baja complejidad técnica o bajo grado de innovación que reúne requisitos comunes

conocida		de diseño, operación y organización con respecto a otros similares ya existentes en la compañía, y que se va a desarrollar en una localización donde la compañía dispone de establecimientos o de experiencia operativa reciente.
Riesgo	<p>CEL</p> <p>EAC</p> <p>ECR</p> <p>FDS</p> <p>FEL</p> <p>FIS</p> <p>HA</p> <p>HAZID</p> <p>HAZOP</p> <p>LBA</p> <p>PTLC</p>	<p>Combinación de la frecuencia (probabilidad y exposición) y las consecuencias de la materialización de un peligro.</p> <p>Consecuencias, Exposición, Probabilidad)</p> <p>Estudio de Alcance de Consecuencias</p> <p>Estudio Cuantitativo de Riesgos</p> <p>Ficha de Datos de Seguridad</p> <p>Front End Loading</p> <p>Ficha Interna de Seguridad</p> <p>Hazard Assessment (Evaluación de peligros)</p> <p>Hazard Identification (Identificación de peligros)</p> <p>Hazards and Operability (Peligros y Operabilidad)</p> <p>Línea Base Ambiental</p> <p>Proyecto Típico en Localización Conocida</p>

	SIS	Safety Instrumented Systems (Sistemas instrumentados de seguridad)
	SIF	Safety Instrumented Function (Función Instrumentada de Seguridad)
	SIL	Safety Integrity Level (Nivel de Integridad de Seguridad)

## CONSIDERACIONES PREVIAS

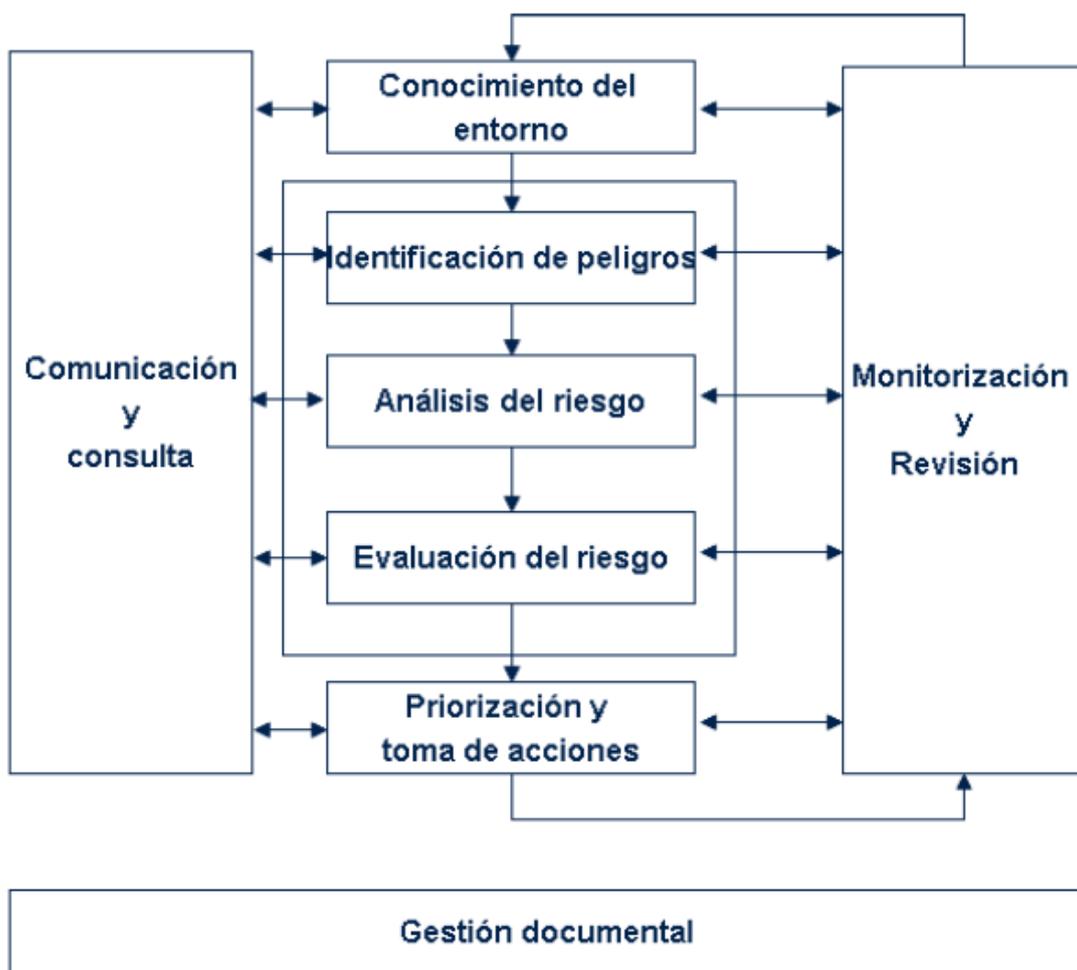
La Política de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud contempla como uno de sus principios la incorporación de criterios de seguridad, salud y medioambiente en todo el ciclo de vida de las actividades con el propósito de prevenir daños en las personas y en los bienes y minimizar el impacto sobre el entorno.

La incorporación de estos criterios requiere, entre otras:

- Acción preventiva continuada.
- Cobertura de todas las instalaciones, procesos y actividades industriales.
- Cobertura de todas las etapas del ciclo de vida del proyecto/activo industrial (diseño, construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono).
- Enfoque particular para cada una de estas etapas en función de la información disponible en cada momento.
- Desarrollo de valores profesionales y éticos relacionadas con la responsabilidad, estilo de mando, formación, y motivación de todas las personas implicadas.

- La gestión del riesgo y sus acciones derivadas se deben integrar en el ciclo de vida del activo industrial tan pronto como sea posible. De esta forma se consigue un conocimiento temprano de los riesgos y que la incorporación de las acciones preventivas y/o correctoras se realice con el mínimo coste y la máxima efectividad.

La gestión del riesgo comprende las actividades mostradas en la Figura 1.



**Figura 1: Proceso de gestión del riesgo**

## CONTENIDO

### Gestión del riesgo en proyectos realizados por Joint Ventures y Due Diligence

Para aquellos proyectos realizados por Joint Ventures deberá verificarse el proceso de gestión del riesgo y si existen criterios de aceptabilidad de riesgos definidos y, en la medida de lo posible, compatibilizarlos con los propios de YPF.

El proceso de Due Diligence deberá cumplir las directrices de la Norma Due Diligence en Seguridad y Medio Ambiente.

### Flujograma

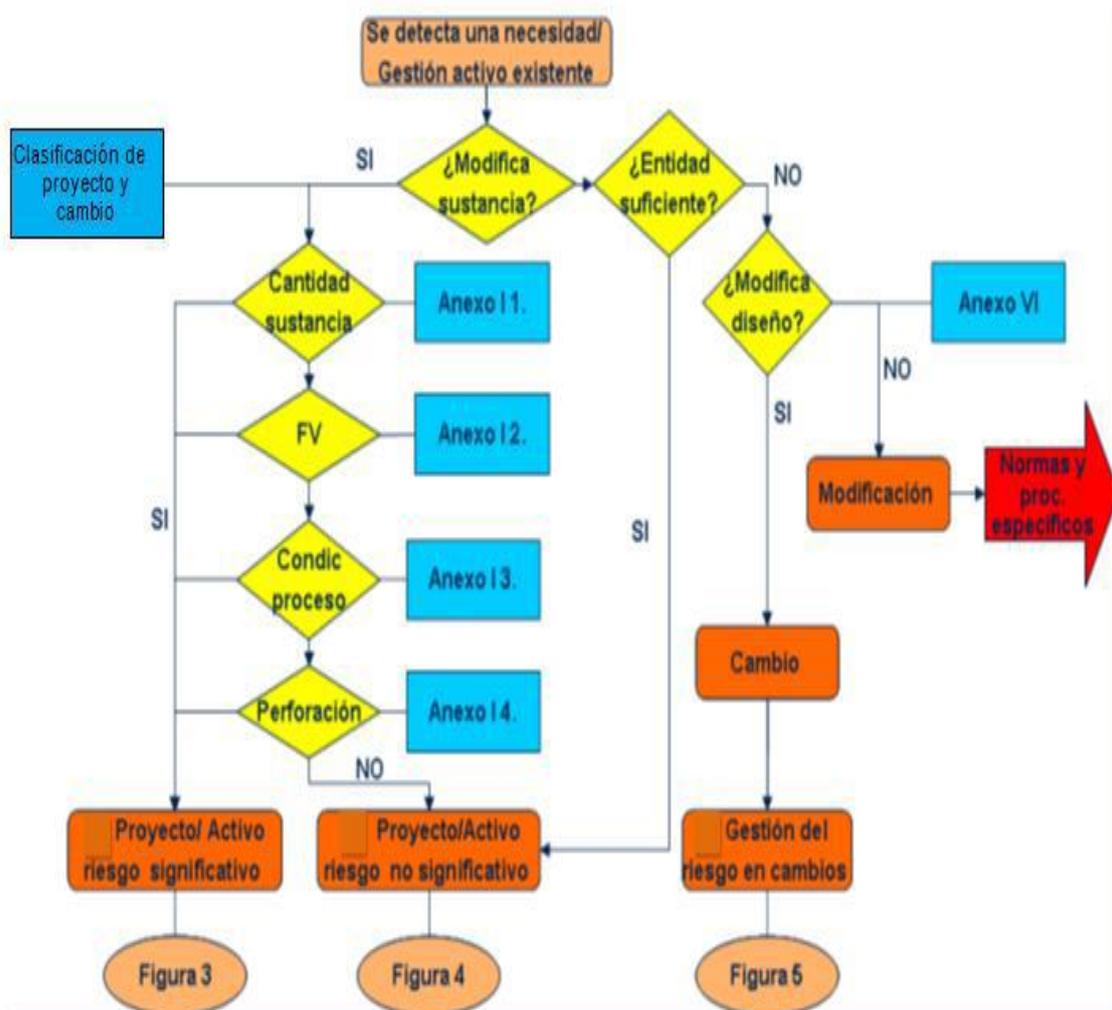


Figura 2: Flujograma de la Norma

Clasificación de proyecto y cambio. Modelo de gestión del riesgo correspondiente

Los requisitos que establece esta norma dependen del riesgo del proyecto en cuestión y de la etapa del ciclo de vida en la que se encuentre el activo industrial.

Los activos industriales se gestionarán como proyectos de riesgo de carácter significativo:

- Si se cumple alguno de los criterios del punto 1 del Anexo I: Clasificación del proyecto en función del riesgo de seguridad y medioambiente, o
- Si se incrementa la cantidad de sustancia sin llegar a los límites fijados en el punto 1 del Anexo I, y se cumple al menos una de las condiciones indicadas en los puntos 2., 3. y 4. del mismo Anexo.

Los activos industriales se gestionarán como proyectos de riesgo de carácter no significativo si se incrementa la cantidad de sustancia sin llegar a los límites fijados en el punto 1 del Anexo I y no se cumple ninguna de las condiciones indicadas en los puntos 2., 3. y 4.

Las modificaciones en activos industriales existentes que no supongan variación de la cantidad de sustancia presente, pero que por su dimensión, coste o implicaciones, la Unidad de Negocio identifique y estructure como proyecto, se tratarán según la gestión del riesgo de proyecto no significativo. El resto se tramitará según la gestión de riesgos en cambios.

Además, a la hora de gestionar el riesgo, se deberá tener en cuenta la etapa del ciclo de vida en que se encuentra el activo industrial. Dicho ciclo de vida queda recogido en el Anexo II: Etapas del ciclo de vida de un activo industrial.

De esta forma:

- Los proyectos con riesgo de carácter significativo se gestionarán de acuerdo al apartado “Gestión del riesgo en proyectos y activos industriales con riesgo de carácter significativo” de la presente norma.
- Los proyectos con riesgo de carácter no significativo se gestionarán de acuerdo al apartado “Gestión del riesgo en proyectos y activos industriales con riesgo de carácter no significativo” de la presente norma.

La gestión de los cambios se detalla en el apartado “Gestión del riesgo de seguridad y medioambiente en cambios” de la presente norma.

Existen Normas, Procedimientos y Guías Corporativas que desarrollan el contenido de esta norma, tanto en lo referente a la realización de las actividades de gestión del riesgo en los activos industriales como en la gestión del Cambio.

En todas aquellas actividades que tengan relación con contratistas se deberá atender, además, a lo expuesto en la Norma Criterios de Seguridad en Trabajos y Servicios Contratados.

Gestión del riesgo de seguridad y medioambiente en proyectos y activos industriales

La gestión del riesgo depende de la etapa del ciclo de vida en que se encuentre el activo industrial.

Una descripción de las actividades de gestión del riesgo se puede consultar en el Anexo III: Descripción de las actividades para la gestión del riesgo de seguridad y medioambiente.

#### Funciones y responsabilidades

Las Unidades deberán definir las funciones y responsabilidades que mejor se adapten a su estructura y recursos. Como mínimo, la Unidad responsable de una o varias etapas del ciclo de vida deberá designar un coordinador general encargado de la gestión del riesgo de dichas etapas. Esta persona debe tener poder ejecutivo en el ámbito del proyecto/activo industrial. Entre sus funciones cabe mencionar:

- Identificar y coordinar las Unidades que intervienen en la etapa del ciclo de vida del activo industrial.
- Asegurar la adecuada gestión documental del proyecto, comprobando que están disponibles y actualizados todos los documentos necesarios. Si esto no se cumple, antes de avanzar en la gestión del riesgo es necesario generar la documentación correspondiente además de recopilar otra información adicional que pueda ser necesaria, como por ejemplo, códigos y estándares, estudios de riesgo previos,

datos facilitados por el vendedor, documentación sobre seguridad, salud y medioambiente, legislación aplicable, etc...

- Definir el nivel inferior de autorización (según tabla 8).
  
- Asegurar la trazabilidad del proceso de gestión del riesgo y que éste sea auditable.
  
- Liderar el proceso de gestión del riesgo y seleccionar los participantes más adecuados para cada estudio particular.
  
- Planificar, realizar el seguimiento y controlar las actividades, asegurándose que se registran y llevan a cabo las acciones de reducción de riesgo. Evaluar si son necesarios estudios adicionales.
  
- Recopilar las posibles acciones y oportunidades de mejora continua.
  
- Asegurar que la transmisión de la gestión del riesgo en las interfaces se realiza de forma adecuada.

Gestión del riesgo en proyectos y activos industriales con riesgo de carácter significativo

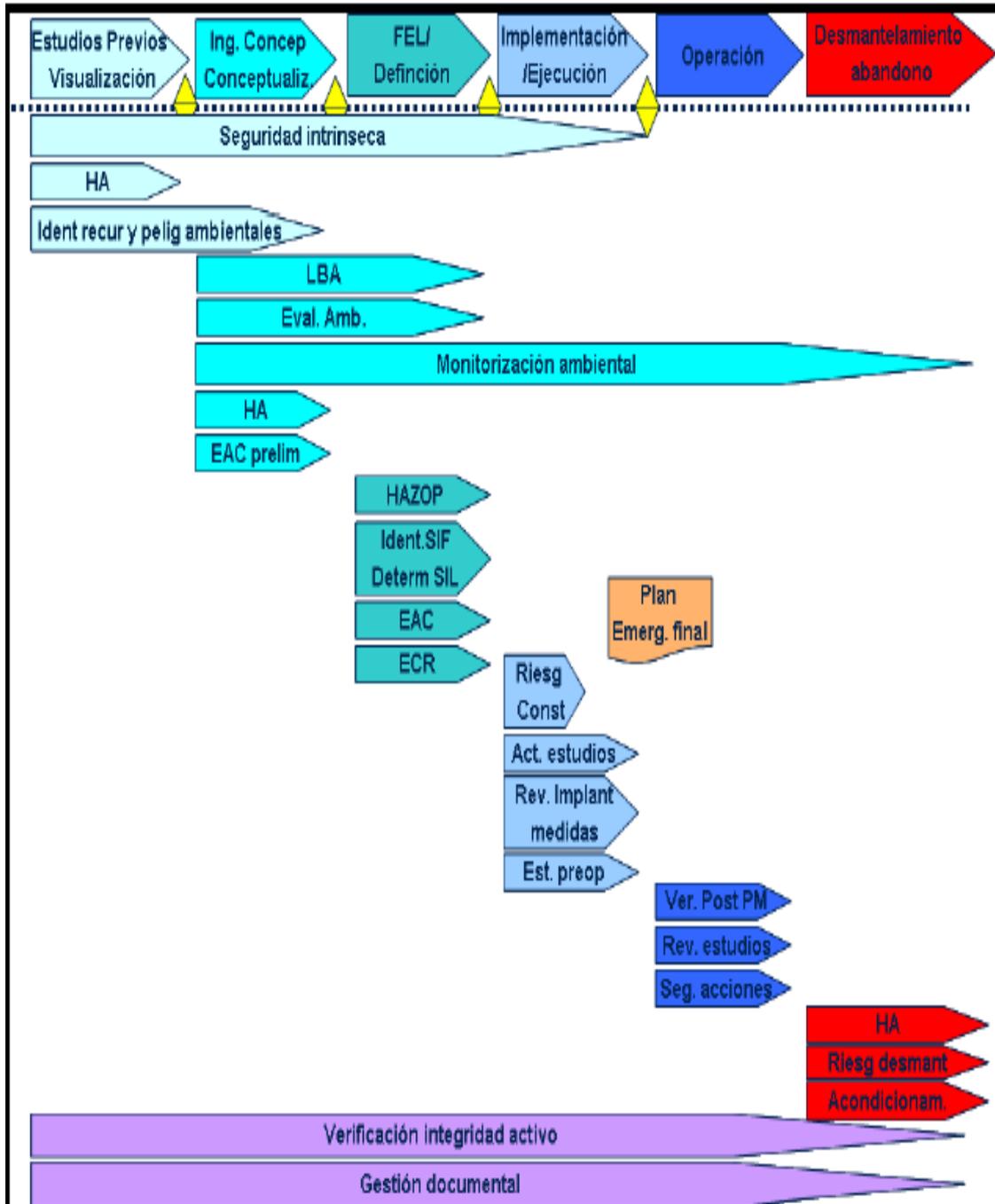


Figura 3: Actividades a realizar en función de la etapa del ciclo de vida. Riesgo significativo.

En cada proyecto de riesgo de carácter significativo y en cada una de las etapas del ciclo de vida del activo industrial deberán llevarse a cabo, como mínimo, las actividades de gestión del riesgo indicadas a continuación. Los resultados de dichos estudios se deben tener en cuenta a la hora de valorar la continuidad o no del proyecto. Los estudios realizados en cada etapa del ciclo de vida deben servir de base a las ampliaciones o desarrollos a realizar en etapas posteriores.

#### Estudios previos/ Visualización

- Estudio de seguridad intrínseca del diseño, donde se tenga en cuenta la eliminación o reducción del riesgo inherente a la actividad industrial. Deberá actualizarse en cada fase hasta la etapa de implementación/ejecución.
- Estudio HA que permita identificar los mayores peligros potenciales de acuerdo a los datos disponibles en esta etapa inicial del proyecto/activo industrial y al sector de actividad.
- Identificación de recursos y peligros ambientales. Identificación de los principales recursos naturales existentes en el área de influencia del proyecto y evaluación preliminar de su vulnerabilidad y de los peligros medioambientales más relevantes, así como una valoración preliminar de sus posibles consecuencias.

#### Ingeniería Conceptual/ Conceptualización

- Establecimiento de la Línea Base Ambiental preliminar (LBA), generalmente a partir de datos preexistentes y/o bibliográficos.
- Evaluación ambiental preliminar. Estudio de carácter cualitativo que permita identificar los posibles impactos y riesgos del proyecto, así como aportar una valoración preliminar de su severidad y de la necesidad de adoptar medidas preventivas y/o mitigadoras.
- Monitorización ambiental En esta fase conceptual se determinará el momento adecuado de inicio de este proceso, que se extenderá hasta la etapa de desmantelamiento y/o abandono del activo industrial.

- Estudio HA, de acuerdo a los datos disponibles en esta etapa del proyecto/activo industrial y al sector de actividad.
- EAC en grado preliminar, acorde a la información disponible.
- Actualización de la Identificación de recursos y peligros ambientales.

#### FEL/ Definición

- Perfeccionamiento de la Línea Base Ambiental (LBA). Deberá identificar los recursos naturales presentes en el área de influencia del proyecto y aportar una imagen representativa de su estado ambiental. Debe proporcionar los datos necesarios para completar la elaboración de la Evaluación Ambiental.
- Evaluación Ambiental. Evaluación cuantitativa detallada de los impactos y riesgos de carácter medioambiental del proyecto. Deberá permitir definir y priorizar las medidas preventivas y/o mitigadoras que deberán incorporarse al diseño del proyecto. En el caso de proyectos que se integren en establecimientos ya existentes, deberá incluir la actualización del nivel de riesgo del conjunto del establecimiento.
- HAZOP. La utilización de la metodología HAZOP es obligatoria en esta fase. Las Unidades podrán utilizar otra metodología HA distinta a HAZOP, que resulte más acorde a la actividad que desarrollen, siempre que se justifique documentalmente. En este estudio deberán estar incluidas las utilities y las redes de drenaje.
- Identificación SIF. Determinación SIL. Se realizará de acuerdo a lo establecido en la Norma Gestión de los Sistemas Instrumentados de Seguridad.
- EAC en grado detallado. Deberá permitir definir el Plan de Emergencia Final del establecimiento, actualizado en cada una de las etapas anteriores.
- Estudio cuantitativo de riesgos (ECR). En dicho estudio, además de los escenarios típicos, se debe comprobar que se estudian los escenarios de pérdidas de contención en equipos y líneas contemplados en los HA. En el caso de proyectos que se integren en establecimientos ya existentes, deberá actualizarse el ECR del establecimiento incorporando el nivel de riesgo del nuevo proyecto. Los resultados del estudio se deben comparar con los Niveles de Referencia del riesgo industrial de

seguridad y medioambiente expuestos en el Anexo V. Es necesario demostrar el cumplimiento de estos niveles como paso previo a la fase de Implementación/ Ejecución.

- Quedarán exentas de realizar el ECR las modificaciones que no cumplan ninguno de los requisitos de sustancias establecidos en el punto 1 del Anexo I: Clasificación del proyecto en función del riesgo de seguridad y medioambiente.
- Monitorización ambiental. Definición de los protocolos de monitorización y puesta en marcha de los programas de monitorización del entorno si fuera necesario.

#### Implementación/ Ejecución

Previamente a la construcción del activo se debe realizar:

- Estudio de riesgos en la construcción, que prevea las fases de construcción y estudie los riesgos de seguridad y medioambiente derivados de las mismas.

Previamente a la puesta en marcha, se deben realizar:

- Actualización de los estudios realizados hasta el momento, incluyendo las modificaciones o información adicional que haya podido surgir durante esta fase.
- Revisión de la implantación de las medidas de reducción de riesgos tanto de seguridad como de medioambiente.
- Estudio pre operacional que permita asegurar que se puede comenzar la fase de operación de forma segura y con un impacto ambiental mínimo.

#### Operación

- Verificación post puesta en marcha. Transcurrido un tiempo adecuado deberán verificarse los aspectos de seguridad, y medioambiente del activo industrial y comprobar que se han llevado a cabo todas las actuaciones previstas.
- Revalidación de los estudios realizados, de acuerdo al apartado 10.3 del Anexo III: Descripción de las actividades para la gestión del riesgo de seguridad y medioambiente. En el caso de activos industriales que aún no dispongan de estudios en esta etapa del ciclo de vida, se deberán realizar los HA, SIL, EAC, ECR y

Evaluación Ambiental (la Evaluación de Impacto Ambiental queda excluida). Estos estudios deben ser documentos únicos, vivos y oficiales del centro.

- Seguimiento de las recomendaciones derivadas de la revalidación de los estudios. Incluye el reporte de las acciones llevadas a cabo.

Desmantelamiento y/o abandono

- Estudio HA más acorde a esta etapa del activo industrial y al sector de actividad. - Estudio de riesgos en el desmantelamiento, que prevea las fases de desmantelamiento y/o abandono y estudie los riesgos de seguridad y medioambiente derivados de las mismas.

- Acondicionamiento medioambiental del emplazamiento. Plan de acondicionamiento que contemple las medidas de restitución, remediación y/o monitorización que pudieran resultar necesarias para su adecuación a niveles de riesgo aceptables.

En los estudios HA es obligatorio realizar una evaluación de los riesgos según el Anexo IV. El valor obtenido como resultado de esta operación se traslada a la Tabla 8 del Anexo IV, que permite clasificar el riesgo y priorizar y seleccionar el tipo de actuación necesaria en cada caso y la posible necesidad de realizar estudios adicionales para escenarios concretos. Los estudios HA actualizados, con los escenarios jerarquizados de acuerdo al riesgo, deben servir como apoyo a la operación del activo industrial y a las acciones formativas a los trabajadores. La herramienta corporativa para la realización de los estudios HA es PHAWorks.

En el caso de PTLC, y siempre que la Unidad de Negocio haya justificado documentalmente esta clasificación, no será necesario llevar a cabo las actividades de las etapas de Estudios Previos/Visualización e Ingeniería Conceptual/Conceptualización, excepto el estudio de seguridad intrínseca que sí es obligatorio. Asimismo, se podrán utilizar como base los estudios realizados para proyectos similares y particularizarlos para las condiciones específicas del PTLC.

En el caso de proyectos normalizados, que se replican en varios establecimientos, no es necesario realizar los estudios indicados para cada establecimiento individual.

Bastará con realizar los mismos para cada tipo de proyecto normalizado y particularizarlos para las condiciones específicas de cada establecimiento individual.

Además, como actividades transversales a todo el ciclo de vida deben incluirse:

- Verificación de integridad del activo.
- Gestión documental.

### **Gestión del riesgo de seguridad y medioambiente en cambios**

Esta sección describe el proceso de gestión del riesgo de Seguridad y Medio Ambiente al que están sometidos los cambios, ya sean permanentes o temporales.

Un cambio es permanente cuando, una vez implantado, afecta de manera permanente a aspectos técnicos, administrativos u organizacionales de los activos industriales.

Un cambio temporal es cualquier cambio no permanente. Este tipo de cambio permite cubrir necesidades técnicas, administrativas u organizacionales puntuales durante un periodo determinado de tiempo. Este periodo debe ser fijado en cada caso particular y a la finalización del mismo se podrá:

- Retornar a las condiciones anteriores al cambio.
- Convertir el cambio temporal en permanente, actualizando toda la información relativa al cambio en el activo industrial.
- Extender el periodo temporal, manteniendo y, en su caso, actualizando las condiciones de gestión del riesgo que se hubieran establecido.

Un requisito previo a la implantación de la gestión del cambio es que el diseño del proceso esté adecuadamente documentado. Si esto no se cumple, antes de avanzar en el análisis del cambio es necesario generar la documentación correspondiente además de recopilar otra información adicional que pueda ser necesaria, como por ejemplo, códigos y estándares, estudios de riesgo previos o equivalentes al objeto del cambio, datos facilitados por el suministrador, documentación sobre seguridad, salud y medioambiente, legislación aplicable, etc.

## **Funciones y responsabilidades**

Para implantar el proceso de gestión del cambio, las Unidades deberán definir las funciones y responsabilidades que mejor se adapten a su estructura y recursos.

Como mínimo, cada Unidad designará:

**Coordinador General del Cambio:** será el responsable de la gestión del cambio y constituirá el nivel superior de autorización (según tabla 8). Debe tener poder ejecutivo y ser único para todos los cambios. Es el encargado de gestionar la selección y asignación del Administrador o Administradores de los Cambios individuales.

**Administrador del Cambio:** será el responsable de la gestión de cada cambio individual y constituirá el nivel inferior de autorización (según tabla 8). Entre sus funciones cabe mencionar:

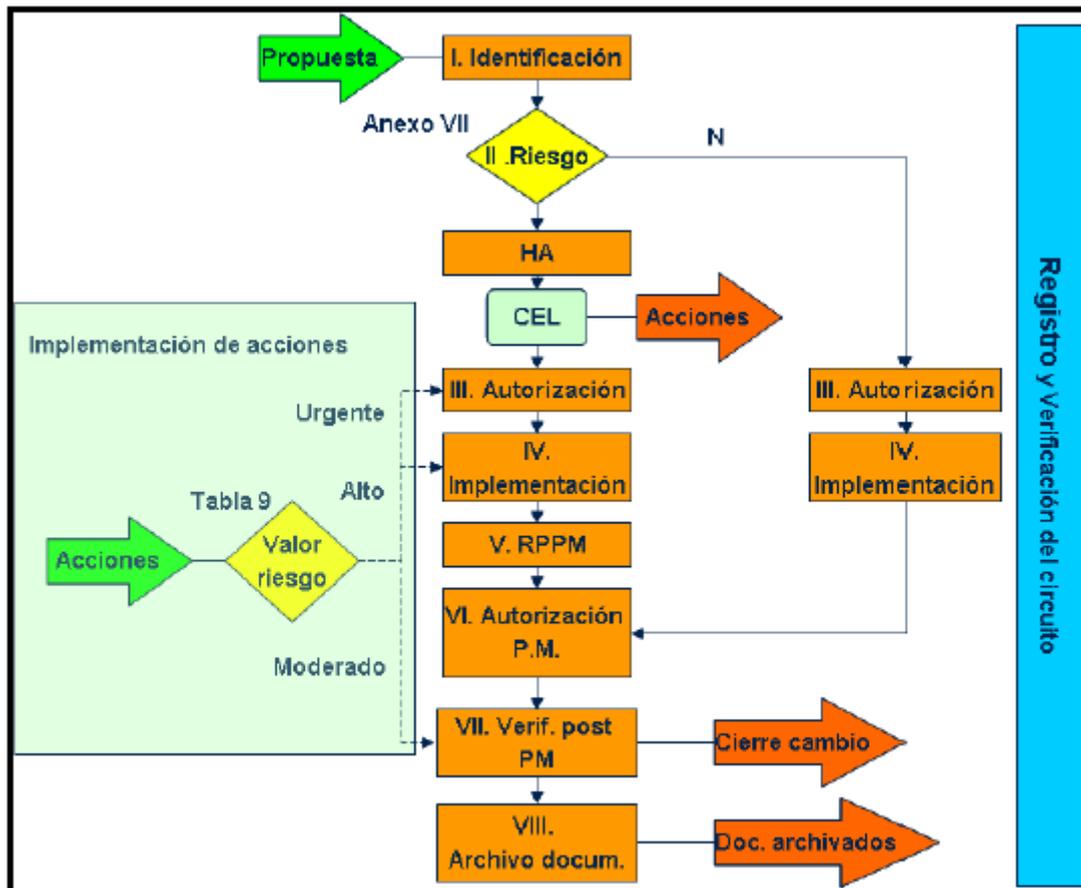
- Identificar y coordinar las áreas afectadas por el cambio.
- Aprobar la Lista de Verificación para la valoración inicial de riesgos de un cambio del Anexo VII.
- Liderar el proceso de evaluación del riesgo del cambio y seleccionar los participantes más adecuados para cada estudio particular.
- Recopilar las posibles acciones y oportunidades de mejora continua.
- Asegurar la adecuada gestión documental del cambio.

La revisión previa a la puesta en marcha (RPPM) deberá ser liderada por un coordinador previamente designado.

## **Gestión del riesgo tras una solicitud de cambio**

En la figura 5 se puede observar el proceso de gestión del riesgo en cambios.

Este proceso podrá ser adaptado únicamente en el caso de las actividades industriales



**Figura 5: Flujograma. Gestión del riesgo en cambios**

En todos los casos debe registrarse el circuito de tramitación de los cambios mediante un impreso o aplicación informática donde se explicitarán todos los pasos descritos en esta sección y la información y documentos (planos, croquis, organigramas, etc) relacionados con la modificación propuesta. La persona designada como administrador del cambio será responsable de que todas las personas que intervengan en la tramitación incluyan la fecha y su firma, en forma manual o electrónica, a medida que se completan las etapas previstas. Estas etapas son:

#### I. Identificación del cambio

El proceso de gestión del cambio se inicia cuando alguien (solicitante) propone un cambio potencial (solicitud de cambio). En esta etapa se debe analizar toda la información provista por el solicitante para determinar si la necesidad identificada consiste en un cambio o no. Para ello deberá utilizarse la lista de verificación del

Anexo VI: Lista de chequeo para la identificación de cambios. Si se identifica un cambio debe asignarse un Administrador del Cambio.

Las Solicitudes de Trabajo, Acciones de Mejora, y/o Recomendaciones de Auditoría pueden, en algunas ocasiones, representar un cambio. Las Unidades deben incluir en los circuitos de gestión los pasos necesarios para identificar aquellas que constituyan un cambio y poder ser tratadas, en consecuencia, de acuerdo a la presente norma

Las Unidades deben disponer de una lista de sustancias o productos químicos aprobados para su uso. La incorporación de una nueva sustancia a la lista de productos aprobados para el proceso constituye un cambio y por lo tanto, debe realizarse una solicitud de cambio, de acuerdo al procedimiento general. Los circuitos de gestión de compras deberán incluir los pasos necesarios para identificar, en las órdenes de compra de productos químicos, los productos que representen un cambio. Cada sustancia o producto químico debe disponer, al menos, de su correspondiente Ficha de Datos de Seguridad (FDS), u otra internacionalmente reconocida y del nombre de las posibles sustancias sustitutas. En el caso de sustancias o productos intermedios se deberá disponer de una Ficha Interna de Seguridad (FIS).

Aquellas propuestas que no hayan sido identificadas como cambio no entran en el objeto de la presente norma y serán, por tanto, gestionadas por las Unidades de Negocio de acuerdo a las Normas y Procedimientos específicos que les sean de aplicación.

## II. Valoración del riesgo

Una vez identificado el cambio, es necesario realizar una valoración del riesgo. Para ello, en primer lugar, se utilizará la Lista de Verificación para la valoración inicial de riesgos de un cambio del Anexo VII.

En caso de respuesta negativa a todas las preguntas, se considera que el cambio no tiene riesgo de carácter significativo y no es obligatorio realizar un estudio HA. El proceso de gestión del cambio pasa entonces directamente a la fase de autorización.

Una respuesta afirmativa a cualquiera de las preguntas implica que el cambio tiene riesgo significativo y que es obligatorio realizar un estudio HA. Se debe utilizar la técnica HA más adecuada en función de la envergadura del cambio y de las características de la Unidad de Negocio. La herramienta corporativa para la realización de los estudios HA es PHAWorks.

En los estudios HA es obligatorio realizar una evaluación de los riesgos según el Anexo IV. El valor obtenido como resultado de esta operación se traslada a la Tabla 8, del Anexo IV, que permite clasificar el riesgo y priorizar y seleccionar el tipo de actuación necesaria en cada caso y la posible necesidad de realizar estudios adicionales para escenarios concretos. Los estudios HA actualizados, con los escenarios jerarquizados de acuerdo al riesgo, deben servir como apoyo a la operación del activo y a las acciones formativas a los trabajadores. Del mismo modo, el Administrador del Cambio podrá exigir, si lo considera necesario, estudios adicionales.

### III. Autorización del cambio

Cada Unidad debe establecer dos niveles de autorización tal y como se detalla en el apartado de Funciones y Responsabilidades, que actuarán según lo establecido en la Tabla 8, del Anexo IV: Evaluación del riesgo. Priorización de acciones.

Adicionalmente, los cambios de riesgo menor únicamente requieren el nivel inferior de autorización.

Todos los cambios deben contar con una autorización formal. Esta autorización implica no solamente la aceptación del nivel de riesgo sino también que se han dispuesto los recursos técnicos, financieros, económicos y humanos para la implementación de las medidas de mitigación de riesgos.

### IV. Implementación del cambio

Después de la aprobación formal, el cambio deberá ser implementado conforme a lo previsto y atendiendo a las recomendaciones contenidas en los estudios HA. Se deben considerar los procedimientos de paro y desactivación de protecciones necesarios para la ejecución del cambio, así como también las alteraciones en la documentación y procedimientos.

Tanto el personal que acometerá el cambio como aquellos que finalmente serán usuarios u operadores del mismo deberán recibir información y/o capacitación, en función de la dimensión del cambio, acerca del alcance, objetivos, condiciones de trabajo, operación y cualquier otro aspecto que deban conocer para la gestión segura y eficiente del cambio. A tal fin, deben usarse los procedimientos y planos, una vez actualizados, que incluyan la información generada en el proceso de gestión del cambio. Deberá dejarse constancia por medios físicos o electrónicos de la información y/o capacitación llevada a cabo. Esta consideración aplica también al personal contratista.

#### V. Revisión previa a la puesta en marcha

Con el objetivo de asegurar un arranque seguro después de la implantación del cambio, se debe realizar una Revisión Previa a la Puesta en Marcha (RPPM) según el Anexo VIII: Hoja de Revisión Previa a la Puesta en Marcha, salvo en los casos de cambios de riesgo de carácter no significativo, cambios en documentos o cambios organizativos. La RPPM deberá ser liderada por un coordinador previamente designado.

En la RPPM deben establecerse las actuaciones críticas, es decir, las que deben completarse antes de la autorización y el arranque.

En los cambios técnicos deberán verificarse, como mínimo, los siguientes elementos:

- El alcance del cambio. No puede excederse el alcance previsto bajo ningún concepto.
- La correcta ejecución de las recomendaciones del HA. No se permitirá la puesta en marcha si resta por acometer alguna de las actuaciones de prioridad alta o inmediata, según la tabla 8 del Anexo IV: Evaluación del riesgo en seguridad y medioambiente. Priorización de acciones.
- Los procedimientos de seguridad, de operación, de mantenimiento y de emergencia.

- La capacitación y/o comunicación del cambio a todo el personal afectado por el mismo.
- La conformidad del Área involucrada, en especial del Área de Inspección cuando se utilicen materiales especiales, aleaciones, etc.

#### VI. Autorización de puesta en marcha

Para proceder a la puesta en marcha de un cambio es necesario obtener previamente la aprobación de la revisión previa a la puesta en marcha por parte del Administrador del Cambio o del Coordinador General del Cambio, según el nivel de autorización requerido. El Coordinador General del Cambio es el responsable de que todas las actuaciones de prioridad alta y/o inmediata se hayan completado antes de la puesta en marcha.

#### VII. Verificación post-puesta en marcha y cierre del cambio

Después de la implementación del cambio y la puesta en marcha, atendidas todas las recomendaciones previstas y transcurrido un tiempo adecuado, deberán verificarse los aspectos de seguridad y medio ambiente del cambio.

Concluida esta verificación, el Coordinador General del Cambio o, en su caso, el Administrador del Cambio, podrá dar por concluido el cambio cuando:

- Haya cumplido con su cometido de acuerdo a lo planificado y
- Se hayan completado y cerrado todas las actuaciones previstas. Es responsabilidad del Administrador del Cambio o de una persona por él designada realizar estas comprobaciones.

#### VIII. Archivo de la documentación

Los formularios de gestión del cambio asociados con las aprobaciones y la documentación generada durante el proceso deberán conservarse durante un plazo mínimo de 10 años.

Toda la documentación relacionada con el cambio debe ser tomada en cuenta a la hora de realizar la revalidación de los estudios HA, SIL, EAC, ECR y Evaluación

Ambiental, de acuerdo al apartado 10.3 del Anexo III: Descripción de las actividades para la gestión del riesgo de seguridad y medioambiente.

### **Gestión del riesgo para cambios organizativos**

Los cambios organizativos pueden estar originados por diferentes motivos, según se recoge en la normativa vigente de Diseño, Aprobación e Implementación de Estructuras Organizativas.

Las Unidades deberán definir los procedimientos de despliegue de la gestión de los cambios organizativos siguiendo los criterios definidos en esta norma y utilizando el formato del Anexo IX u otros adaptados a las singularidades de cada Unidad. Dicho Anexo contiene los requisitos mínimos indispensables que se deben respetar.

Además, deben seguirse los siguientes criterios de gestión del riesgo:

- Los cambios organizativos que impliquen una reasignación de responsabilidades operativas o la eliminación de funciones deben incluir una verificación con el fin de asegurar que todas las funciones y responsabilidades relacionadas con la gestión del riesgo han sido reasignadas después de la modificación.
- Se deberán incluir, en la herramienta de evaluación de desempeño, objetivos individuales cuantificables relacionados con la gestión del riesgo.
- Con el fin de asegurar una adecuación óptima de la persona al puesto, el plan de formación individual debe ir encaminado a reducir los gaps de competencias con respecto al requerimiento de su puesto tipo, de acuerdo con los requisitos de la Norma de Formación.
- Los cambios organizativos deben incluir la actualización de los documentos que definen roles.

### **Formación en gestión del riesgo**

Todas las Unidades deberán obligatoriamente desarrollar un programa de formación como parte de la implantación de la presente norma. En él debe establecerse la obligación de refrescar la capacitación en un plazo no superior a 5 años y los

mecanismos para formar al personal de reciente ingreso, tanto en la compañía como en la Unidad. Los estudios de riesgo deben servir como base para la realización de esta formación.

Los requisitos para las empresas contratistas deben figurar en las obligaciones contractuales tal y como fija la Norma Criterios de Seguridad en Trabajos y Servicios Contratados.

El programa de formación básico deberá incluir al personal que pueda generar o detectar algún cambio en su ámbito de trabajo y su contenido estará orientado a:

- Comprender qué se entiende por riesgo.
- Tipos de riesgo.
- Conocer los niveles de referencia del riesgo en YPF.
- Conocer las técnicas de gestión del riesgo.
- Comprender qué se entiende por cambio.
- Reconocer los cambios cuando ocurren.
- Cómo reportar los cambios para someterlos a una adecuada revisión.

Dentro de este programa deberá contemplarse la formación de los colectivos que realizan la revisión previa a la puesta en marcha (RPPM).

Indicadores

N/A.

Registros

N/A.

Riesgos y controles mitigantes

N/A.

Aprobación

## Vigencia

Esta normativa entrará en vigencia a partir del séptimo (7°) día laborable posterior a la fecha de su publicación interna.

Los abajo firmantes asumen la responsabilidad de implantar, controlar el cumplimiento y actualizar el presente documento cada vez que fuera necesario.

## Disposiciones generales y transitorias

### I. Disposiciones Generales

Los criterios y directrices emitidos en cualquier otra disposición o instrucción en YPF quedan totalmente derogados a partir de la fecha de entrada en vigor de la presente norma en todo lo que se opongan o contradigan a lo aquí expuesto.

La presente norma interna tiene un carácter supletorio respecto a cualquier legislación de carácter supranacional, nacional o regional que sea de aplicación a las actividades de YPF, aplicándose en cualquier caso, con pleno respeto a la misma.

Se dispone hasta el 31 de diciembre de 2020 para la realización de los estudios indicados en la norma. No se podrán ampliar, bajo ninguna circunstancia, los plazos máximos establecidos en la norma. En cambio, si se podrán reducir en función del grado de avance de cada Negocio.

### II. Disposiciones Transitorias

A partir de la aprobación de esta norma, los Negocios dispondrán hasta el 31 de diciembre de 2010 para diseñar y ejecutar un programa de adaptación a la misma, ajustado a su realidad, que permita su implantación dentro de los límites temporales fijados en la misma a partir del 1 de enero de 2011.

El programa de adaptación debe incluir los siguientes aspectos:

- Plan de adquisición de competencias.
- Identificación y dotación de recursos técnicos, económicos y humanos tanto internos como externos.

- Plan de priorización de actuaciones en función de los aspectos críticos identificados.
- Estudios pilotos en áreas en las que el negocio carezca de experiencia.
- Agenda de implantación de la norma.

#### Historial

Estado	NºRevisión	Fecha de Aprobación	Observaciones
Original	.....	Ver pie de firmas de este doc	.....

Equipo de tratamiento

N/A

Difusión

Difundir a terceros

## **PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE INCIDENTES**

### **OBJETO**

Establecer los criterios para realizar una gestión adecuada de los incidentes en todas las Unidades y Centros Operativos, que permita obtener información significativa para que toda la Organización pueda profundizar en el conocimiento de los riesgos, saber cómo controlarlos y poder actuar para evitar que se repitan sus consecuencias, protegiendo, de este modo, a las personas, las instalaciones y el entorno.

Quedan excluidas del objeto de esta norma la gestión de emergencias, la gestión de las actividades para el seguimiento y rehabilitación de los accidentados, las actividades de seguros relacionadas con los incidentes y la gestión de los aspectos económico-laborales relacionados con los mismos.

### **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Esta normativa aplica a los procesos de YPF S.A. y sus empresas controladas, en Argentina.

### **CONSIDERACIONES PRINCIPALES**

El proceso de gestión de incidentes en YPF se describe en la Figura 1 y se explica en los apartados siguientes:

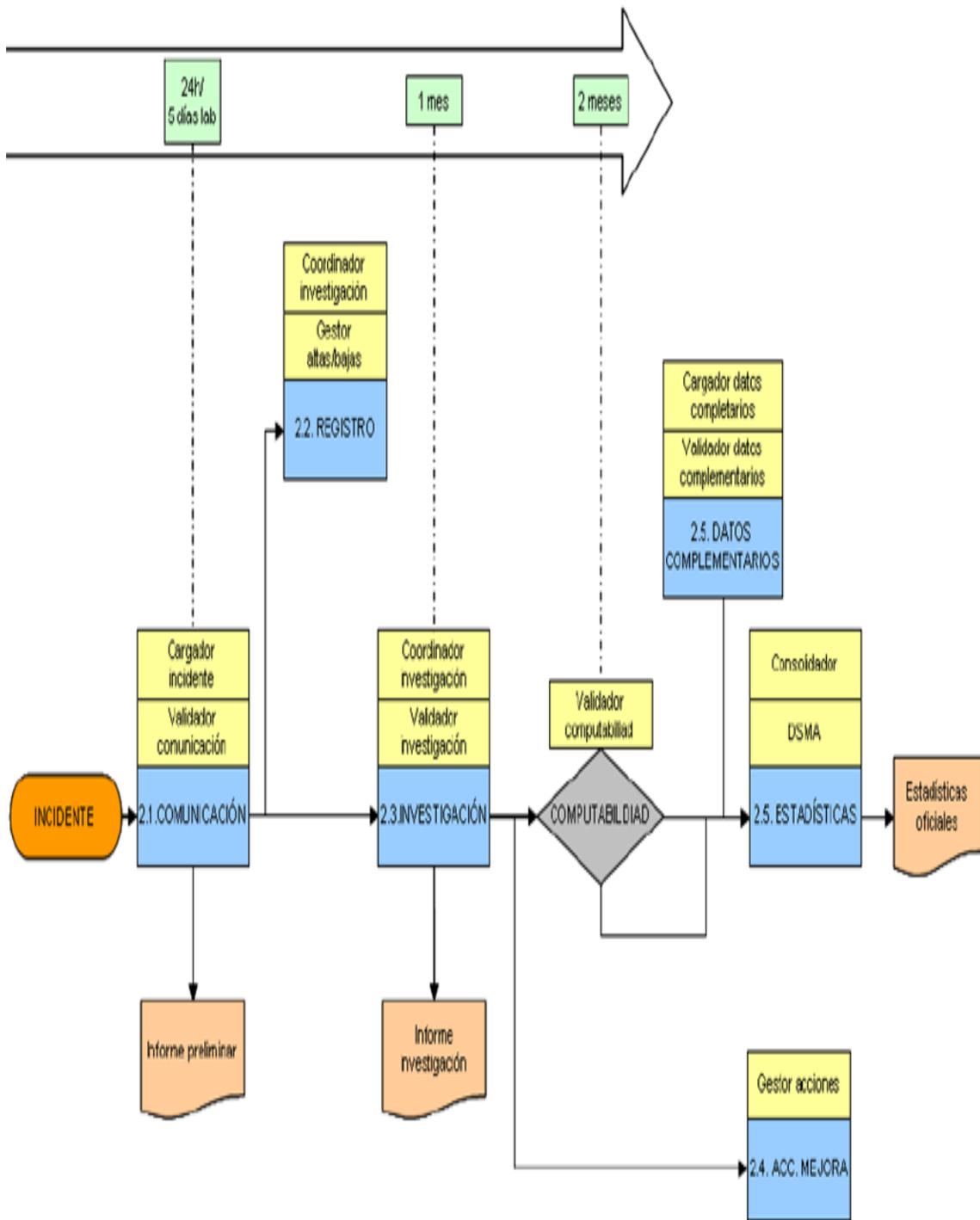


Figura 1. Diagrama del proceso de gestión de incidentes

En el caso en que no se pueda cumplir algún punto especificado en el proceso, la Unidad organizativa deberá justificar documentalmente los motivos de no cumplimiento y comunicárselos a sus responsables directos y a la Dirección de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud para su análisis.

La herramienta informática oficial de compañía que soporta el proceso de gestión de incidentes descrito en la figura anterior es GAMA.

El diagrama de la herramienta informática de la compañía es el siguiente:



**Figura 2. Diagrama de la herramienta oficial de compañía (GAMA)**

**PROCESO DE GESTIÓN DE INCIDENTES**

**Comunicación de Incidentes**

Toda persona que presencie o sufra un incidente, tratará, en primer lugar, de controlar en la medida de lo posible, cualquier condición insegura que pueda reproducir o agravar los daños producidos si los hubiera, garantizando que no se pone en peligro ni él mismo, ni a más personas ni instalaciones. Una vez controladas dichas condiciones, comunicará, de acuerdo a los medios disponibles y con la mayor brevedad posible, el incidente a la Unidad organizativa responsable del área donde se ha producido el incidente.

A continuación, dicha persona o si ésta no tiene acceso, la persona de la Unidad organizativa a quien se ha comunicado el incidente, deberá introducir los datos básicos del incidente, en el menor tiempo posible, en la herramienta informática para que se inicie el proceso de gestión del mismo.

Para que un incidente forme parte del sistema de gestión de YPF debe validarse la información asegurándose previamente por parte de la persona que fuese a introducir los datos que:

- El incidente pertenece a la gestión de YPF según las definiciones previamente establecidas,
- La información introducida del incidente se asigna al área adecuada para la gestión del mismo,
- La información introducida es suficiente para poder realizar una primera clasificación del incidente y establecer la gravedad del incidente,
- cumple con la información mínima y la calidad requerida.

#### Responsabilidades

La persona más cercana al incidente, bien porque lo sufra o bien porque lo presencie, es responsable de realizar la comunicación. En el caso de personal contratista, la comunicación deberá ser realizada por la persona responsable de la gestión del contrato o en su defecto el encargado de la supervisión del contratista

En el caso de personas que se encuentren de visita en instalaciones de la compañía, la comunicación del incidente deberá ser realizada por la persona que autoriza o acompaña la visita.

Las unidades definirán:

- El conjunto de personas que deben validar la información sobre los incidentes
- El conjunto de personas que deben recibir la comunicación del incidente, asegurándose que la información llega al menos a:
  - Responsable del Área
  - Responsable del Centro de Trabajo
  - Coordinador de Seguridad de la Dirección, Unidad y Coordinador de Seguridad del Centro de Trabajo, si existiese.
  - En el caso de un contratista, al responsable de la gestión del contrato o, en su defecto, al encargado de la supervisión del contratista
  - En el caso de incidentes graves, a los máximos responsables de la unidad, a la Dirección de Seguros y a la Dirección de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud.

Las unidades también se asegurarán que se cumplen los requisitos de comunicación externa que establezca la legislación aplicable en cada caso.

Plazos

Como regla general, todos los incidentes deben validarse en el menor tiempo posible. Se establecen, en todo caso, los siguientes límites 1.

- Los incidentes graves deben validarse en menos de 24 horas desde el momento de la ocurrencia del mismo.
- Resto de incidentes: cinco días laborables.

Nota (1): En caso de indisponibilidad transitoria del canal oficial de comunicación de incidentes, esta comunicación se realizará por las vías que se consideren oportunas

(incluyendo a la DIRECCIÓN DE CALIDAD, MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD y al área de Seguros en el caso de incidentes graves) y se incluirán en el sistema en cuanto éste se encuentre disponible de nuevo.

## Registros

Como resultado de la validación del incidente se obtiene el Informe Preliminar que contiene los datos básicos que permiten comenzar el proceso de investigación. Este informe se enviará, como mínimo, a la lista definida según los criterios anteriores.

## Registro de incidentes

Una vez realizada la primera comunicación de los datos básicos del incidente, es necesario recabar y completar la información adicional relevante (costes, bajas y altas, equipos de protección...) para poder clasificar e investigar el incidente de forma adecuada.

## Responsabilidades

Los encargados de completar la información son:

- Gestores de altas y bajas: completan los datos médicos relativos a los incidentes que han causado daños a las personas.
- Coordinadores de investigación: completan la información del incidente y lo clasifican de acuerdo a los resultados de la investigación.

## Plazos

Todos estos datos adicionales se deberán completar en el momento en que se disponga de ellos.

## Investigación de incidentes

La investigación de los incidentes es una parte fundamental del Sistema de Gestión de CMASS de YPF, ya que permite determinar las causas que dieron lugar a la ocurrencia del incidente y actuar sobre ellas para evitar que se repitan.

Se debe evaluar en primer lugar el riesgo de todos los incidentes según la metodología de evaluación del riesgo descrita en el Anexo I: Evaluación del riesgo en seguridad y medioambiente. Priorización de acciones, y deben ser investigados todos los incidentes de alto potencial y los incidentes que hayan causado accidentes. La investigación de los incidentes deberá ser realizada según los criterios establecidos en el Procedimiento de Investigación de Incidentes de Seguridad y Medio Ambiente.

Para el caso en que se esté investigando un incidente con uno o varios accidentes personales, como parte final del proceso de investigación, será necesario identificar la computabilidad de los accidentes personales.

Las obligaciones derivadas, en su caso, con las Administraciones y los grupos de interés (organizaciones del sector, seguros, etc.) deberán ser satisfechas por las Unidades.

#### 5.2.1. Responsabilidades

Corresponde al responsable de la Unidad en que se ha producido el incidente liderar la investigación, definir al coordinador de la misma y asegurar que ésta se realiza de acuerdo a los criterios establecidos en el Procedimiento de Investigación de Incidentes de Seguridad y Medio Ambiente.

Cuando el incidente se clasifique como de riesgo alto, urgente o extremo según la tabla 4 del Anexo I: Evaluación del riesgo en seguridad y medioambiente.

Priorización de acciones, de la presente Norma, se debe constituir una Comisión investigadora que es aconsejable que integre personas de otras áreas. El tamaño de dicha comisión será el adecuado a la complejidad e importancia del incidente.

En el caso de accidentes personales, las Unidades deben definir un conjunto de personas que, con los apoyos necesarios, evalúen la computabilidad de cada uno de los accidentados, según los criterios establecidos en el Anexo II. La Dirección de

Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud podrá revisar que esta evaluación cumple con los requisitos corporativos.

Cuando en el incidente se haya visto involucrado personal contratista, el responsable de la Unidad, si lo estima oportuno, podrá requerir la colaboración activa del mismo durante la investigación. Del mismo modo, podrá requerir que el contratista realice una investigación paralela, de cuyo resultado informará al responsable de la Unidad que haya gestionado su contratación.

Cuando las características del incidente así lo aconsejen, se deberán coordinar la investigación interna y la de los peritos del seguro, siempre que no suponga ningún conflicto en cuanto a la información que debe proporcionar la compañía

Las Unidades definirán el conjunto de personas que deben recibir los resultados de la investigación, teniendo en cuenta que esta información debe llegar al menos a las mismas personas que el informe preliminar del incidente.

#### 5.2.2. Plazos

La investigación se debe iniciar con la mayor brevedad posible, una vez realizado el proceso de comunicación. Se establece como plazo máximo para validar la investigación y distribuir los informes de investigación, un mes a partir de la fecha de ocurrencia del incidente.

Una vez finalizada la investigación, el plazo máximo para determinar la computabilidad de los accidentes personales es de 1 mes a partir de la finalización de la investigación.

#### 5.2.3. Registros

Como resultado de la validación de la investigación se obtiene el Informe Final de investigación que se distribuirá a la lista definida con los criterios expuestos en el apartado 5.1.1.

Este informe se completará en su caso, con los datos del registro actualizados y con la computabilidad, en el momento en que se valide la misma.

#### 5.3. Acciones de mejora

El propósito de las acciones de mejora es actuar sobre las causas detectadas para evitar que se produzcan nuevos incidentes.

La gestión de las acciones de mejora permite:

- Identificar las posibles acciones de mejora durante la comunicación e investigación del incidente,
- Evaluar su relevancia dentro de las unidades del negocio para su priorización
- Asignarlas a un responsable
- Realizar un seguimiento adecuado de su evolución.
- Verificar su eficacia

Existen dos tipos principales de acciones de mejora relacionadas con el proceso de gestión de incidentes:

- Acciones de mejora inmediatas, provenientes de la comunicación del incidente.
- Acciones de mejora provenientes de la investigación.

Será obligatorio solicitar, como mínimo, una acción de mejora por cada causa básica identificada en el proceso de investigación salvo en los accidentes personales no computables.

### 5.3.1. Responsabilidades

El validador de la comunicación debe solicitar las acciones de mejora inmediatas. El coordinador de la investigación realiza la solicitud de las acciones de mejora provenientes de la investigación.

Los gestores de acciones de mejora, evalúan y asignan las solicitudes de acciones de mejora que les llegan, establecen los plazos para completarlas y las verifican una vez completadas.

Cada acción de mejora debe tener un único responsable dentro de cada unidad del negocio de gestionarla, ejecutarla, completarla en plazo y realizar el seguimiento periódico de la misma.

### 5.3.2. Registro

La acción de mejora quedará registrada en la herramienta informática corporativa.

### 5.4. Estadísticas

Todas las acciones relacionadas con la obtención de las Estadísticas de la compañía se realizarán de acuerdo a la Guía de indicadores de gestión de incidentes.

### 5.5. Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas reflejan el conocimiento obtenido a través de la experiencia en la gestión de los incidentes. Por medio de su difusión a todos los negocios, se puede contribuir a reducir la repetición de los accidentes tanto en la propia unidad del donde hubiese ocurrido el incidente como en otros puntos y en otras actividades de la compañía.

Como etapa final de la gestión de un incidente, se deberá analizar la información relevante del mismo y evaluar la posibilidad de obtener lecciones aprendidas.

#### 5.5.1. Responsabilidades

Las Lecciones aprendidas que las Unidades y los Centros operativos consideren de interés general deberán ser difundidas a través de la herramienta corporativa. Las Unidades y los Centros operativos serán los responsables de generar el borrador de las lecciones aprendidas de interés general de los incidentes y de solicitar a la Dirección de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud su difusión a otras unidades.

La Dirección de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud revisará las solicitudes de lecciones aprendidas generadas por los negocios y será la encargada de difundirlas, siguiendo unos estándares de calidad y cumplimentando los requisitos de confidencialidad de la información y de protección de datos que fuesen aplicables a cada caso.

### 5.6. Auditoria del proceso de gestión de incidentes

Cada Unidad debe incluir en su programa de auditorías, la comprobación del funcionamiento de la gestión de incidentes y su reflejo en las estadísticas de YPF.

#### 5.6.1. Responsabilidades

Todas las Unidades deben realizar una evaluación de su proceso de gestión de incidentes. Las acciones de mejora identificadas en dicha evaluación entrarán dentro del flujo habitual de gestión. Esta revisión formará parte de la revisión general del sistema de gestión de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud de la compañía.

#### 5.6.2. Plazos

La evaluación del proceso de gestión de incidentes se debe realizar, al menos, una vez cada tres años.

### 6. Indicadores, registros y riesgos del proceso

#### 6.1. Indicadores

N/A

#### 6.2. Registros

N/A

#### 6.3. Riesgos y controles mitigantes

N/A

### 8. Aprobación

#### 8.1. Vigencia

Esta normativa entrará en vigencia a partir del 5° día hábil posterior a la fecha de aprobación.

Los abajo firmantes asumen la responsabilidad de implantar, controlar el cumplimiento y actualizar el presente documento cada vez que fuera necesario.

#### 8.2. Disposiciones generales y transitorias

N/A

### 8.3. Historial

Estado	N° Revisión	Fecha Aprobación	Observaciones
Original	0.0	07/01/16	Comunicación, investigación y registro de accidentes e incidentes
Revisión	0.1	10/02/16	Cambio de formato de normativa
Revisión	1.1	04/03/2016 Ver fecha en pie de firmas	Anexo II. Criterios de no computabilidad

### 8.4. Aprobación colegiada

N/A

### 8.5. Difusión especial

Difundir a terceros

Anexo I: Evaluación del riesgo en seguridad y medioambiente. Priorización de acciones.

Este Anexo será de aplicación a:

- La Norma de Gestión del Riesgo de Seguridad y Medio Ambiente en Activos Industriales como Anexo IV de la misma.
- La Norma de Gestión de Incidentes como Anexo I de la misma.

La actualización de este Anexo será aprobada únicamente por el Director de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud

Matriz Consecuencias: Se debe seleccionar, de cada columna, la consecuencia que aplique y tomar el valor más alto de todos.

	CONSECUENCIAS (C)				VALOR
	Daños a las personas	Daños a la propiedad y pérdida de B°. Costes de remediación ambiental (€)	Medioambiente	Nivel de difusión; reputación	
<b>Menores</b>	Incidente sin baja	5 k- 100 k €	Incidencia ambiental no relevante o en zona sin contención garantizada que provoca un daño ambiental local dentro de los límites de la propiedad	Sin difusión	1,7
<b>Moderadas</b>	Hasta 30 días de baja. <1% de prob. de 1 muerte	100 k – 1 M €	Daño ambiental relevante que excede los niveles de referencia de calidad ambiental o que es capaz de generar una denuncia y no tiene efectos permanentes	Crisis de nivel verde	3
<b>Serias</b>	Más de 30 días de baja. <10% de prob. de 1 muerte	1 M € - 10 M €	Daño ambiental grave que puede afectar al entorno de la propiedad, que supera en amplias zonas los niveles de referencia de calidad ambiental y puede afectar a terceros	Crisis de nivel amarillo	7
<b>Muy serias</b>	Puede causar una muerte o lesiones permanentes	10 M € - 100 M €	Daño ambiental muy grave. Se requiere a la compañía medidas de corrección y/o compensación importantes, excede en amplias zonas los niveles de referencia de calidad ambiental; alta probabilidad de daño residual permanente	Crisis de nivel rojo	16
<b>Desastrosas</b>	Puede causar entre 2 y 9 muertes	100 M€ - 1000M€	Daño ambiental catastrófico; pérdidas de recursos y servicios ambientales. Daños permanentes	Afectación internacional en forma transitoria	40
<b>Catastróficas</b>	Puede causar 10 ó mas muertes	> 1000 M €	Daño ambiental catastrófico y de gran extensión; pérdidas extensivas de recursos y servicios ambientales. Daños permanentes	Afectación internacional en forma permanente	100

Tabla 1: Matriz de consecuencias

El coste de remediación ambiental se define como el coste de la reparación primaria de las unidades biofísicas dañadas hasta los límites definidos en cada proyecto.

Los distintos tipos de crisis están definidas en el Manual de Comunicación de Crisis. A continuación se definen brevemente cada una de ellas:

- Crisis de nivel verde: accidentes o incidentes que quedan limitados al ámbito local, sin efectos graves sobre la seguridad, el medioambiente o la solvencia económica y la gestión de la compañía, pero que podrían generar interés en los periodistas, vecinos, asociaciones o autoridades locales.
- Crisis de nivel amarillo: accidentes o incidentes que quedan limitados al ámbito local, que tienen efectos severos sobre la seguridad, el medioambiente o la solvencia económica y la gestión de la compañía y que podrían generar interés a los periodistas, vecinos, asociaciones o autoridades locales.
- Crisis de nivel rojo: accidentes o incidentes que exceden por su importancia el ámbito local y que previsiblemente generarán interés en los periodistas, vecinos, asociaciones o autoridades nacionales o internacionales por tener, o poder tener, graves consecuencias sobre el medioambiente, la seguridad o la solvencia económica y la gestión de la compañía.

Matriz Exposición: Esta matriz determina la frecuencia con la que podría ocurrir el evento iniciador en el ámbito de evaluación.

Ambito de evaluación			EXPOSICIÓN (E)			VALOR
Sector específico de actividad a nivel mundial	Sector específico de actividad	Según el área de negocio/actividad				
			X	X		Muy rara
X	X	X	Rara	Frecuencia: $10^{-2}$ /año	Es posible que ocurra	0,6
	X	X	Poco usual	Frecuencia: $10^{-1}$ /año	Se espera que ocurra al menos una vez	1,2
	X	X	Ocasional	Frecuencia: $10^0$ /año	Ocurre con frecuencia anual	2,5
		X	Frecuente	Frecuencia: $10^1$ /año	Algunas veces al año	5
		X	Muy frecuente	Frecuencia: $10^2$ /año	Más de una vez al mes	10

Tabla 2: Matriz exposición

Matriz Probabilidad: Esta matriz recoge la probabilidad de que, una vez desarrollado el evento iniciador, se alcance una determinada consecuencia. La probabilidad debe estudiarse independientemente para cada consecuencia

PROBABILIDAD (P)		VALOR
Prácticamente imposible	$10^{-5}$	0,3
Altamente improbable	$10^{-4}$	0,6
Remotamente posible	$10^{-3}$	1,2
Poco usual	$10^{-2}$	2,5
Posible	$10^{-1}$	5
Casi seguro	$10^0$	10

Tabla 3: Matriz probabilidad

Una vez obtenidos los valores de Consecuencia, Exposición y Probabilidad en las matrices anteriores, se calcula el valor del riesgo asociado de la siguiente forma:

$$\text{RIESGO (R)} = \text{EXPOSICIÓN (E)} \times \text{PROBABILIDAD (P)} \times \text{CONSECUENCIA (C)}$$

Los escenarios a evaluar deben ser creíbles.

En la tabla 4 se indican el tipo de actuaciones a realizar en función del valor del riesgo obtenido.

Tipo	$R = ExPxC$	Actuaciones necesarias
Riesgo menor	$R \leq 14$	Evaluar la necesidad de medidas correctoras con el objetivo de mejora continua. Se implantarán aquellas medidas que supongan una baja inversión.
Riesgo moderado	$14 < R \leq 35$	Medidas correctoras de prioridad normal (pueden ser implementadas después de la puesta en marcha). Todas las medidas cuyo beneficio supere su coste deben ser implementadas <b>Nivel inferior de autorización</b>
Riesgo alto	$35 < R \leq 82$	Medidas correctoras de prioridad alta (deben ser implementadas antes de la puesta en marcha). Revisión previa puesta en marcha. Deben evaluarse, registrarse e implantarse, siempre que sea razonablemente posible, las medidas de reducción de riesgo necesarias para reducirlo, al menos, a niveles moderados El riesgo debe ser reevaluado después de aplicar las medidas de prevención y/o mitigación. <b>Nivel superior de autorización</b>
Riesgo urgente	$82 < R \leq 350$	Medidas correctoras de prioridad inmediata. Deben evaluarse y registrarse e implantarse las medidas de reducción de riesgo necesarias para reducir el riesgo a niveles de riesgo inferiores. Se requiere registro y verificación para asegurar que se resuelven en tiempo y forma adecuadas. Se requiere autorización del Comité de Negocio para continuar con la actividad con este nivel de riesgo
Riesgo extremo	$R > 350$	Evaluar suspender la actividad si no se toman medidas para rebajar el nivel de riesgo. Se requiere la autorización del Comité de Dirección para continuar con la actividad con este nivel de riesgo.

**Tabla 4: Actuaciones a realizar en función del riesgo remanente**

Las medidas correctoras se deberán gestionar en la aplicación informática GAMA. Se deberá establecer un plan de implantación de las medidas correctoras. Una vez implementadas las medidas de reducción de riesgo, se deberá, en todo caso, cumplir con las actuaciones indicadas para el nivel de riesgo alcanzado.

Frecuencia del Escenario Accidental (1/año)		Valor									
		$<10^{-4}$	$10^{-4}$ a $10^{-5}$	$10^{-5}$ a $10^{-6}$	$10^{-6}$ a $10^{-7}$	$10^{-7}$ a $10^{-8}$	$10^{-8}$ a $10^{-9}$	$10^{-9}$ a $10^{-10}$	$10^{-10}$ a $10^{-11}$	$10^{-11}$ a $10^{-12}$	$10^{-12}$ a $10^{-13}$
Sector específico de actividad a nivel mundial		0,4	1,6	3,1	6,3	12,5	25	50	100	200	400
Sector específico de actividad en Repsol YPF		No ha ocurrido	Ha ocurrido alguna vez	Ha ocurrido alguna vez en los últimos 5 años	Ha ocurrido alguna vez	Ha ocurrido alguna vez en los últimos 5 años	Ha ocurrido alguna vez	Ha ocurrido alguna vez en los últimos 5 años	Ha ocurrido alguna vez	Ha ocurrido alguna vez en los últimos 5 años	Ha ocurrido alguna vez
Ambito de evaluación		Ha sido la última vez	Ha ocurrido alguna vez	Ha ocurrido alguna vez en los últimos 5 años	Ha ocurrido alguna vez	Ha ocurrido alguna vez en los últimos 5 años	Ha ocurrido alguna vez	Ha ocurrido alguna vez en los últimos 5 años	Ha ocurrido alguna vez	Ha ocurrido alguna vez en los últimos 5 años	Ha ocurrido alguna vez
<b>Consecuencias</b>											
Nivel de Consecuencia	Daños a personas	Daños a la propiedad y PE	Costes de remediación ambiental (€)	Daño ambiental	Nivel de difusión: Reputación	Valor					
Bajas	Incidentes en baja	Menos de 100	Menos de 1000	Incidente ambiental en un punto o zona en un tiempo limitado que produce un efecto ambiental local dentro de los límites de la propiedad	En Oligo	1,7					
Moderadas	Hasta 20 días de baja < 1% de población	Hasta 1000	1000 a 1M	Daño ambiental relevante que reduce los niveles de referencia de calidad ambiental o que se causa de manera permanente y/o tiene efectos permanentes	Crisis de Nivel Medio	3					
Serias	Más de 30 días de baja < 10% de población	Más de 1000	Más de 1M	Daño ambiental grave que puede afectar a entorno de la propiedad, con efectos en amplias zonas, los niveles de referencia de calidad ambiental y puede afectar a terceros	Crisis Nivel Alto	7					
Muy serias	Puede causar una muerte o lesiones permanentes	10M a 100M	10M a 100M	Daño ambiental muy grave. Se requiere la consulta a medidas de conexión y/o compensación. Impactos locales en amplias zonas de vida de riesgo a de calidad ambiental, una probabilidad de daño medio permanente	Crisis de Nivel Alto	16					
Desastrosas	Puede causar 10 o más muertes	100M a 1000M	100M a 1000M	Daño ambiental catastrófico. Pérdida de recursos y servicios ambientales. Daño permanente	Afectación internacional en forma transfronteriza	40					
Catastróficas	Puede causar 100 o más muertes	> 1000M	> 1000M	Daño ambiental catastrófico y de gran alcance. Pérdida de recursos y servicios ambientales. Daño permanente	Afectación internacional en forma transfronteriza	100					

Tabla 1: Matriz 2D de evaluación del riesgo

Anexo II: Criterios de no computabilidad.

Tendrán la consideración de no computables todos los accidentes personales de personal propio, contratista o persona no SAP, que se encuentren incluidos en alguno de los siguientes casos:

1. Lesiones declaradas como accidentes personales por los trabajadores involucrados y en los que, tras la investigación, existan evidencias o indicios fundados de que no se produjeron dentro del ámbito laboral. Ejemplo:

a. Una lesión producto de un accidente poco claro, en el que no hay testigos y que el accidente se declara una vez pasado el turno de trabajo o más de 24 hs. en el que se ha producido, incumpliendo el procedimiento de comunicación de YPF.

2. Patologías comunes que no provengan de un suceso verificable, con ocasión del trabajo, y que además, tras la investigación, se concluya que no están directamente relacionadas con las tareas asignadas al trabajador o a su puesto de trabajo.

Ejemplo:

a. Un problema músculo esquelético que no proviene de un incidente con potencial de haberlo causado y que, además, aparece en un trabajador que tiene asignadas sólo tareas administrativas.

3. Actividades no relacionadas con las tareas habituales, y realizadas voluntariamente, que no han sido promovidas ni gestionadas directamente por YPF ni se realizan en su beneficio. Ejemplos:

a. Lesiones producto de competencias deportivas no organizadas por YPF dentro de un campamento de E&P.

b. Lesiones producidas durante preparación de comida o infusiones, cuando esta no sea una tarea inherente a su función.

4. Lesiones debidas a comportamientos antisociales como agresiones y peleas entre personas. Ejemplos:

a. Lesiones producto de una riña, por motivos no controlables por la compañía, dentro de una refinería.

b. Agresiones por parte de clientes o terceros.

5. Lesiones originadas durante los periodos de comidas o descanso en áreas no gestionadas por YPF. Ejemplos:

- a. Un accidente en la hora de comida en un restaurante de uso público.
- b. Un accidente en el horario de descanso durante su higiene personal.

6. Causas externas de tal proporción o carácter que queden totalmente fuera del control de la compañía (atentado terrorista, graves incidencias meteorológicas, huracanes, terremotos, etc.). Ejemplo:

- a. Un muerto por causa de un terremoto.

7. Lesiones que por su naturaleza, o por el lugar en el que se desarrollan las tareas, deban considerarse totalmente imprevisibles para cualquier análisis de riesgo correctamente realizado de las actividades del trabajador afectado derivadas de: daños causados por animales (picaduras, mordeduras,...), y por contacto con vegetación. Ejemplos:

- a. La mordedura de un víbora a un trabajador en una oficina administrativa en la que no es esperable la presencia de ofidios.
- b. Torcedura de tobillo en superficies que no sean resbaladizas, o con desniveles no señalizados o por falta de orden y limpieza. Ídem cuando baja escaleras, desde último peldaño de la escalera a la superficie horizontal próxima.
- c. Mordedura de perros.
- d. Aprisionamiento o torcedura de dedos durante apertura o cierre de puertas de acceso / egreso de oficinas, tiendas, trailers u otras; siempre y cuando las mismas estén en condiciones de uso adecuado.

8. Lesiones a terceros. Ejemplo:

- a. El atropello de un tercero por un vehículo conducido por un contratista.

9. Accidentes personales que impliquen pérdida de días para realizar actividades de diagnóstico y que luego de las cuales se compruebe que no existen lesiones asociadas al accidente. Ejemplo:

a. Un trabajador que debe ser trasladado a un centro asistencial ubicado en Rincón de los Sauces, siendo su lugar habitual de trabajo El Portón.

10. Accidentes personales, que a criterio del Servicio Médico de YPF, luego de su análisis deba ser considerado como no computable. Ejemplo:

a. Lesiones que no afectan la capacidad del accidentado para retornar a su trabajo, y que por patología conllevaría menos de cinco días.

11. Accidente in Itínere.

Adicionalmente, se considerarán no computables aquellos accidentes personales de contratistas que se hayan producido en instalaciones fuera de los centros de YPF, cuya gestión no está bajo el control directo de YPF.

Ejemplo: Lesiones de contratistas en sus propias oficinas o talleres, o en estaciones de servicio gestionadas por terceros.

## CONCLUSIÓN:

La empresa YPF S.A. **No cumple** con la norma existente, por ejemplo: el uso de vestimenta antiestática en el personal, ya que el **Art. 85 del Capítulo 6 del Decreto 911/96** lo detalla: “el personal usará vestimenta confeccionada con telas exentas de fibras sintéticas, para evitar la generación y acumulación de cargas eléctricas y los zapatos serán del tipo antiestático.

Pero el personal desarrolla la labor usando prendas sintéticas como por ejemplo camisa y pantalón de poliéster, buzos de material polar y botines con protección (puntera de acero), pero **no antiestáticos**. No descartando posibles generaciones de energía estática y posibilitando con las mismas explosiones en zonas con gases explosivos. Produciendo así pérdidas materiales de instalaciones como posibles pérdidas humanas.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

LEY N° 24.449 – LEY DE TRANSITO

LEY N° 19.587 – HIGIENE DE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

LEY N° 24.557 - DE RIESGOS DEL TRABAJO

LEY 24557 Cap. III art. 6 contingencias 1°

Ley 24557 Cap. III art. 6 contingencias 2°

**Decreto N° 179/1995** - Reglamentación de la Ley N° 24.449 por el cual se aprueba la "Ley de Tránsito,"

**Decreto N° 295/2003** - Modificación del Decreto N° 351/79. Dejase sin efecto la Resolución N° 444/ 91-MTSS

**Decreto N° 351/1979** - Reglamentación de la ley 19.587

**Decreto N° 658/1996** - Riesgos del trabajo listado de enfermedades profesionales

**Decreto N° 831/93** – Residuos peligrosos - Reglamentación de la Ley N° 24.051

**Decreto N° 911/1996** - Apruébese el Reglamento para la industria de la Construcción

**Decreto N° 1338/1996** – Higiene y seguridad en el trabajo – Servicios de medicina

**Decreto N° 2407/1983** - Secretaria de Energía “Normas de seguridad para el suministro o expendio de combustible por surtidor”

Normas IRAM en vigencia, referidas a PAT:

IRAM 2281-4:1989: Puesta a tierra de sistemas eléctricos. Centrales, subestaciones y redes (de media y alta tensión).

IRAM 2281-1:1996: Puesta a tierra de sistemas eléctricos. Consideraciones generales. Código de práctica.

IRAM 2281-3:1996: Puesta a tierra de sistemas eléctricos. Instalaciones industriales y domiciliarias (inmuebles) y redes de baja tensión. Código de práctica.

IRAM 2281-2:2002: Puesta a tierra de sistemas eléctricos. Guía de mediciones de magnitudes de puesta a tierra (resistencia, resistividades y gradientes).

IRAM 2281-8:2008: Puesta a tierra de sistemas eléctricos. Parte 8. Puesta a tierra de columnas, de torres y de otros sistemas de alumbrado exterior. Código de práctica

Artículo de Internet:

Bibliografía:

Título original de la obra:

Conceptos sobre Hidrocarburos

Copyright(C) 2003

Secretaría de Energía – República Argentina

[http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/contenidos\\_didacticos/publicaciones/hidrocarburos.pdf](http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/contenidos_didacticos/publicaciones/hidrocarburos.pdf)

Extraída de la siguiente dirección de Internet:

[http://www.repsol.com/imagenes/pe\\_es/FDS-PETROLEO%20INDUSTRIAL%206\\_tcm18-618643.pdf](http://www.repsol.com/imagenes/pe_es/FDS-PETROLEO%20INDUSTRIAL%206_tcm18-618643.pdf)

Correspondiente a la compañía REPSOL.

NTP 375: Electricidad estática: carga y descarga de camiones cisterna (II)

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_375.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_375.pdf)

FORMAS DE CAPACITACIONES:

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos87/andragogia-enfoque-pertinente-capacitacion/andragogia-enfoque-pertinente-capacitacion.shtml#caractersa>

NFPA 77. (1988). **Static Electricity** “Electricidad estática” en

<http://www.nfpa.org/aboutthecodes/AboutTheCodes.asp?DocNum=77&cookie%5Ftest=1>

Proyecto de Norma Española. (1990). “Control de la electricidad estática en atmósferas inflamables. Procedimientos prácticos de operación, para evitar la electricidad estática. Carga y descarga de líquidos en vehículos cisterna, contenedores-cisterna y vagones cisterna. Reglas para la Seguridad en Planta. Volumen 7-Nº 1 (1988).” en

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_374.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_374.pdf)

Decreto 911/96. (1996). “Higiene y seguridad en el trabajo” en

<http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/38568/norma.htm>

Manual de producción de Compañía Pan American Energy

<http://www.pan-energy.com/Compañía Pan American Energy 2007>

Superintendencia de Riesgos de Trabajo

<https://www.srt.gob.ar/index.php/category/servicios/publicaciones/protocolos/>

CRONOGRAMA:

MESES SEMANA	MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMB.		
	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	
Desarrollo de la introducción				■	■						
Investigación				■	■	■	■	■			
Desarrollo de la Hipótesis	■	■	■								
Marco teórico y bibliografía	■	■	■								
Metodología				■	■	■					
Investigación en Situ		■		■		■		■			
Resultado							■	■			
Conclusión							■	■	■		