

## *Anexo 1*

INSTALACIONES PARA REGASIFICACIÓN DE GAS NATURAL LICUADO

VISUALIZACION E INGENIERIA CONCEPTUAL EXTENDIDA

CONDICIONES PARTICULARES y ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCURSO PÚBLICO 001/2008

ENARSA PDV S.A.

Resumo unos pocos puntos. Texto completo en PDF por  
<http://www.delriolujan.com.ar/puertoescobar.html>

Punto 2.2 . El objetivo del presente proceso de contratación

d) Protección Ambiental: Recopilación de toda la normativa vigente de carácter nacional, provincial y municipal, aplicable a EL PROYECTO; elaboración de un análisis ambiental comparado entre las diferentes alternativas; elaboración de los estudios ambientales previos y confección de especificaciones técnicas para la elaboración de los estudios de impacto ambiental para EL PROYECTO.

4.2.2. Infraestructura portuaria.

Factibilidad de instalación de un muelle: Localización, infraestructura de servicios, distancias de seguridad requeridas, entre otros.

4.2.4. Ambientales y de Seguridad

La CONTRATISTA deberá determinar las características y facilidades de seguridad de cada sitio probable para la localización de EL PROYECTO, teniendo en cuenta los estándares generalmente aceptados de la industria a nivel internacional. Se deberán analizar los códigos y regulaciones ambientales de la República Argentina que permitan evaluar el sitio más adecuado para la localización desde el punto de vista ambiental.

Se incluirá una enumeración y breve descripción de las normas legales vigentes aplicables (nacionales, provinciales y municipales) en la jurisdicción de EL PROYECTO, resaltando las exigencias ambientales contenidas en ellas y las normativas que regulen los usos del suelo y definan formas de ocupación territorial.

Por otro lado, se deberán precisar los plazos necesarios y las acciones a seguir para la obtención de las aprobaciones o licencias ambientales en cada jurisdicción, para la Planta, el Gasoducto y la Terminal Portuaria.

Entre otros, se deberán considerar las características geológicas, geodinámicas, oceanográficas, climáticas, socio económicas y culturales, de cada alternativa considerada, sobre la base de recopilación de antecedentes.

La CONTRATISTA deberá identificar explícitamente los niveles de seguridad y los criterios ambientales utilizados en otras terminales de GNL que funcionan con niveles admisibles de seguridad en otros sitios, e identificará las localizaciones en las que se utilizaron esos criterios. Se deberá realizar un análisis comparado, desde el punto de vista ambiental y de seguridad, que permitan seleccionar la alternativa más conveniente.

Además, se deberá considerar las normas y prácticas internacionales sobre manejo de GNL y seguridad en su descarga, almacenamiento y regasificación, como así también realizar un análisis comparativo y propuesta.

4.2.5. Requerimientos de la viabilidad del sitio y revisión de las opciones de la tecnología.

Se deberá realizar un estudio con el más alto nivel de especificación en la viabilidad de EL PROYECTO, para la descarga, almacenaje y regasificación de GNL en cada uno de los sitios seleccionados. El estudio debe tratar específicamente las siguientes áreas, como mínimo:

Marina.

- Posibles restricciones ambientales para EL PROYECTO.

En tierra.

- Compatibilidad con instalaciones existentes en las inmediaciones.
- Condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas.
- Los posibles cuestionamientos ambientales para EL PROYECTO.
- La exposición a eventos intencionales o no intencionales.

4.2.8. Localización de la Planta de Regasificación

Para la localización de la Planta de Regasificación, se deberá considerar como mínimo los requerimientos técnicos en tierra firme y en accesos para la instalación de plantas de regasificación por cuestiones ambientales y de seguridad (ejemplo de 4 países).

#### 5.1. Documento Soporte Decisión N° 1 (DSD1):

Regulación de naturaleza legal o contractual, aplicadas a las actividades de regasificación y otros usos complementarios de las instalaciones. Experiencias en 5 países desarrollados.

#### 6.2.2. Ingeniería.

##### a) Planta de Regasificación y Almacenamiento

Estudio de mecánica de suelos para fundaciones.

Tan malos son estos suelos que la planta está montada en un buque.

#### 6.2.5. Estudio Ambiental Previo (EAP)

El Estudio Ambiental Previo, se desarrollará para la alternativa seleccionada, y deberá dar el soporte técnico necesario para el diseño de la Planta, el Gasoducto y la Terminal, e indicar las recomendaciones de los métodos constructivos más adecuados.

El Estudio Ambiental Previo deberá indicar todos los requerimientos, especificaciones técnicas y recomendaciones para la elaboración del Estudio de Evaluación del Impacto Ambiental y Programa de Gestión Ambiental para EL PROYECTO.

Se deberán identificar los puntos críticos, desde el punto de vista ambiental, para el desarrollo de EL PROYECTO.

Área de influencia: Espacio físico, que deberá ser caracterizado y analizado en el Estudio Ambiental Previo para EL PROYECTO.

#### Contenido

Sin perjuicio de lo indicado en la Norma NAG 153, específica para Gasoductos, para las demás instalaciones (Planta e Instalaciones Portuarias) el EAP deberá contener, adicionalmente, y como mínimo el siguiente análisis:

## Marco legal aplicable en materia ambiental

Esta sección incluirá una enumeración y breve descripción de las normas legales vigentes (nacionales, provinciales y municipales) aplicables en la jurisdicción de EL PROYECTO, resaltando las exigencias ambientales contenidas en cada una de ellas y las normativas que regulen los usos del suelo y definan formas de ocupación territorial.

Por otro lado, se deberán precisar los plazos necesarios y las acciones a seguir para la obtención de las aprobaciones o licencias ambientales en cada jurisdicción, tanto para la Planta, como para el Gasoducto y la Terminal portuaria.

## Caracterización del Medio Físico y Biótico

La caracterización del medio físico y biótico de la Planta de Regasificación y la Terminal portuaria deberá abordarse con igual profundidad de acuerdo con lo establecido por la NAG 153 para gasoducto. Además, deberá considerarse para ambas instalaciones un análisis detallado de las características geológicas, de la dinámica climática, y la dinámica oceanográfica, sobre la base de la recopilación de antecedentes. Si no estuvieran disponibles, LA CONTRATISTA deberá generar los datos primarios que permitan una instalación segura.

## Unidades de Conservación Ambiental

Se ubicarán e identificarán parques, reservas y áreas protegidas, con relación a EL PROYECTO, describiéndose las categorías de usos permitidos y no permitidos, determinándose sectores críticos.

Usos de Suelo (áreas agrícolas, áreas urbanas, forestaciones, cuerpos de agua).

Se detallarán y localizarán espacialmente todas las formas de apropiación y utilización del suelo por parte de las diversas actividades humanas según distintos niveles de calidad, a fin de sintetizar el conocimiento del estado actual de funcionamiento de los asentamientos humanos antes descritos, y sus entornos y áreas de influencia (zonas rurales, por ejemplo) que pudieran ser afectados por las acciones de EL PROYECTO.

## Análisis de sensibilidad

Se realizará el diagnóstico ambiental de EL PROYECTO, considerando los componentes ambientales y orientándose el análisis hacia la sensibilidad ambiental. Para el gasoducto, la escala mínima de detalle para el análisis será de

1:50.000, excepto en zonas ambientalmente críticas donde la escala será de mayor detalle a criterio de los profesionales intervinientes. Para la Planta y la Terminal, la escala de análisis será de 1:5000.

La CONTRATISTA deberá contemplar tanta cantidad de componentes como considere necesario para obtener una evaluación de la aptitud ambiental de EL PROYECTO.

En todos los casos se identificarán los puntos críticos resultantes, en correspondencia con la caracterización de los medios físicos, bióticos, sociales, económicos y culturales analizados precedentemente.

Recomendaciones para la selección de métodos constructivos para el diseño de ingeniería.

Para cada caso particular, incluyendo los puntos críticos, el EAP deberá recomendar los métodos constructivos más apropiados para la instalación de la cañería, la planta e instalaciones portuarias, justificando técnicamente los motivos de su selección y las recomendaciones a tener en cuenta en el diseño de ingeniería.

Recomendaciones para la Evaluación de Impactos Ambientales y elaboración del Programa de Gestión Ambiental

Un capítulo esencial del EAP estará referido a las recomendaciones necesarias para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental y la confección del Programa de Gestión Ambiental para la alternativa estudiada.

El EAP deberá estar firmado por el responsable de la CONTRATISTA, quien demostrará tener total conocimiento de toda la documentación que se presente.

7.1. Documento Soporte Decisión N° 2 (DSD2):

NOTA: Para la entrega de los informes correspondientes al Estudio Ambiental Previo, se deberá seguir los lineamientos indicados en la Norma NAG 153.

*Aún cuando esta norma NAG 153 no refiere de buques metaneros, transferencias a buques regasificadores y depósitos, es en extremo ordenada para acercar correlatos tales como : El enripiado debe hacerse sobre el suelo y la cobertura herbácea. Se deben mitigar los impactos relacionados con la cobertura vegetal, las modificaciones de las geoformas y las perturbaciones*

*bertura vegetal, las modificaciones de las geoformas y las perturbaciones al sistema de escurrimiento hídrico superficial. Está prohibida la caza de animales (incluida la pesca) de cualquier especie, por parte del personal vinculado a las actividades de las empresas. Los mapas de carácter geológico (geomorfológico, hidrogeológicos o hidrográficos, edafológicos o de riesgo geológico, entre otros) deberán utilizar la simbología y rastras propuestas por el SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Argentino). Mapa de vulnerabilidad o susceptibilidad ambiental.*

*Por supuesto, aquí no se plantea la posibilidad de salir volando por el aire y sentir que el mismo aire dejó de serlo para convertirse en una extraordinaria bola de fuego.*

*Todo lo que sigue en el Anexo 2 es marco de prudencia sólo para instalar cañerías.*

*Recordemos que en los puntos 4.2.8 y 2.5.1 plantean en el contrato la obligación de señalar los requerimientos de 4 países y experiencias en 5.*

*Algo de eso intenté aportar en mis escritos.*

*Francisco Javier de Amorrortu*

## *Anexo 2*

NORMAS ARGENTINAS MINIMAS PARA LA PROTECCION AMBIENTAL EN EL TRANSPORTE Y LA DISTRIBUCION DE GAS NATURAL Y OTROS GASES POR CAÑERIAS

. NAG 153/06

Resumo unos pocos puntos. Texto completo en PDF por <http://www.delriolujan.com.ar/puertoescobar.html>

### Introducción

El propósito de esta Norma es especificar los criterios y exigencias técnicas mínimas para: (1)

identificar y cuantificar impactos ambientales, (2) formular medidas preventivas y correctivas de dichos impactos, y (3) establecer pautas y procedimientos comunes a los distintos estudios e informes ambientales durante las etapas de planificación, diseño, construcción, operación y mantenimiento, desafectación y abandono o retiro de sistemas de transmisión y de sistemas de distribución de gas, y de las respectivas instalaciones complementarias.

La observancia de esta normativa no exime de cumplir otras normas nacionales, provinciales o municipales, debiendo siempre satisfacerse las obligaciones más exigentes de cada una de ellas, desde el punto de vista técnico-ambiental.

#### 2.1. Etapa de Planificación (Anteproyecto)

El Estudio Ambiental Previo (EAP o EAPr) tiene como propósito central identificar y evaluar, desde la perspectiva ambiental, alternativas de trazas viables, en concordancia con la factibilidad económica y el posible diseño de ingeniería, permitiendo de esta manera analizar las ventajas y desventajas de cada traza, teniendo en cuenta la “mejor tecnología disponible”, y así seleccionar aquella técnica y ambientalmente más favorable. De no existir la etapa de anteproyecto, el EAP o EAPr se deberá realizar en la etapa de proyecto.

En los anteproyectos de redes de distribución, sus instalaciones y construcciones complementarias, el EAPr tendrá como objetivo específico, además de los señalados, evaluar la necesidad o no de realizar un Estudio de Impacto Ambiental.

## 2.2. Etapa de Diseño (Proyecto Ejecutivo)

En la etapa del Proyecto Ejecutivo se deberá realizar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y se elaborará un Programa de Gestión Ambiental (PGA) que será ejecutado en las etapas de construcción, operación, mantenimiento, desafectación y abandono o retiro.

El propósito principal del EIA es identificar, evaluar y cuantificar los impactos ambientales que podrían generar las obras y tareas de construcción, operación y desafectación y abandono o retiro de un sistema de transmisión o de distribución (o parte de éstos), y sus construcciones complementarias. Por otra parte, el EIA deberá seleccionar los sitios ambientalmente aptos para el emplazamiento de instalaciones y construcciones complementarias, como así también los sitios de extracción de materiales necesarios para la obra.

El objetivo principal del PGA es elaborar un conjunto de medidas y recomendaciones técnicas tendientes a:

- a) salvaguardar la calidad ambiental o minimizar los efectos negativos en el área de influencia del sistema,
- b) garantizar que el desarrollo del emprendimiento se lleve a cabo de manera ambientalmente responsable, y
- c) prever y ejecutar acciones explícitas y específicas para prevenir o corregir los impactos ambientales pronosticados en el EIA y proteger las áreas ambientalmente sensibles detectadas en dicho estudio.

Al final de la etapa de diseño se definirá la conformación del equipo técnico ambiental responsable de llevar a cabo el PGA.

## 2.3. Etapa de Construcción

En esta etapa se ejecutan los planes PPA, PCA y PAA formulados en el PGA, y los procedimientos señalados en el MPA con el objeto de: (1) recuperar la calidad ambiental alterada en el área de influencia estableciendo medidas de mitigación o compensación ambiental, (2) salvaguardar los sitios ambientalmente sensibles del sistema y (3) controlar que las actividades humanas derivadas de la construcción, operación y finalización de las tareas de construcción se desarrollen de manera ambientalmente responsable.

## 6.4. Marco Legal

Esta sección incluirá una enumeración y breve descripción de las normas legales vigentes aplicables en la jurisdicción del proyecto (nacionales, provinciales y municipales), resaltando las exigencias ambientales contenidas en ellas y las normativas que regulen los usos del suelo y definan formas de ocupación territorial. La normativa citada, deberá estar en todo momento disponible para su eventual consulta en la sede operativa de la empresa, más próxima al proyecto.

Si en el EIA se utilizan estándares o límites de calidad ambiental, éstos se incluirán en esta sección conforme a un formato de ilustraciones según corresponda (tablas, figuras, etc.), no siendo necesario su repetición en el Anexo o Apéndice Legal, si lo hubiera.

La cuantificación de las actividades del proyecto estará orientada hacia la identificación y evaluación explícita de las acciones generadoras de impacto ambiental. Para identificar y evaluar las actividades del proyecto se deberán estimar indicadores tales como los que se ejemplifican para la etapa de construcción en la Tabla 3. La utilización de esos u otros indicadores dependerá de las modalidades constructivas y de las características ambientales del área.

## 6.6. Diagnóstico Ambiental de Base

### 6.6.1. Fuentes de información

El diagnóstico ambiental estará basado inicialmente en una indagación exhaustiva de la información existente, priorizando aquella vinculada al conocimiento científico y técnico de los recursos ambientales comprometidos en el área de estudio. La información proveniente de consultas individuales podrá utilizarse cuando sea pertinente pero no substituirá a la proveniente de fuentes científicas reconocidas.

Además, dicha indagación estará complementada por un relevamiento de campo completo y detallado a lo largo del AID del emplazamiento propuesto, donde se realizarán mediciones directas (generación de datos primarios). Dichas mediciones deberán tener fundamento técnico y científico.

Adicionalmente, se documentará fotográficamente las condiciones ambientales previas a la construcción, en especial los sitios más sensibles y representativos del área de estudio así como aquellos donde se prevea aplicar medidas de restauración, rehabilitación o mitigación (recomposición de taludes, revegetación, recuperación de suelos, etc.) que permitan su posterior comparación.

### 6.6.2. Generación de datos primarios de componentes ambientales clave

#### (IAC) Indicadores Ambientales Críticos

Dentro del AID el relevamiento de datos primarios indicado medirá, como mínimo, las características completas (sin vacíos de información) de los componentes ambientales considerados clave, según los tipos de ambientes predominantes que atraviese el emplazamiento. Se considerará, como mínimo, lo indicado en la Tabla 4:

La geomorfología de las áreas costeras o sumergidas se analizará con igual intensidad que los ambientes terrestres. Se dará especial atención a los procesos que impliquen movimientos de sedimentos.

Se precisarán los sitios de la progresiva y la cota altimétrica absoluta donde intersectan los cuerpos de agua o humedales.

En caso de contar con información adecuada, se estimará el espesor de depósitos aluviales en cauces, la resistencia a la erosión fluvial del sustrato, el estado de profundización del cuerpo de agua y el grado de erosión lateral por divagación o migración lenta (meandros o sinuosidades) para cuerpos lóticos (ríos, arroyos). Es la primera vez que veo a alguien sensible de los flujos convectivos prestando cuidado de los meandros y sus divagues.

El sistema de escurrimiento de aguas, sean éstas permanentes o temporarias, será considerado en el anteproyecto de las obras, a fin de no impedir el normal desplazamiento hídrico superficial.

#### Hidrología subterránea

En el EIA se sintetizarán las unidades hidrogeológicas presentes en el área de influencia del proyecto enfatizando las características que puedan ser afectadas, en particular para los niveles más vulnerables a eventuales contaminaciones (acuíferos libres o freáticos). Tales características incluirán: profundidad, sección litológica alojante, parámetros hidrodinámicos (sentido, dirección de escurrimiento, caudales, velocidad de flujo, tipo de recarga, zona de carga y descarga, gradiente hidráulico), hidroquímicos (calidad fisicoquímica y bacteriológica), hidráulicos (permeabilidad, porosidad, entre otros) y usos predominantes actuales y potenciales.

Se identificará con claridad el nivel freático y sus posibles fluctuaciones o la probable existencia de acuíferos surgentes o semisurgentes. En el caso de que el equipo técnico lo crea conveniente, se deberá realizar una estimación de la

vulnerabilidad hídrica subterránea. Con esta vara se alcanzaría presta condena a San Sebastián

Si las características del área lo hicieran necesario, y de contarse con la información adecuada, se elaborará un mapa hidrogeológico. Se identificarán aquellos sectores de carga, descarga y sentido de escurrimiento del agua subterránea para no interrumpir la dinámica normal del recurso.

#### 6.6.6. Sensibilidad y calidad ambiental

Todos los componentes ambientales serán diagnosticados conforme a una evaluación detallada de su sensibilidad o vulnerabilidad con relación a ...

Como resultado del análisis de sensibilidad se deberá elaborar un mapa general de sensibilidad ambiental a escala de detalle no menor a 1:50.000 georreferenciado. Dicho mapa abarcará toda el área de influencia directa e indirecta y presentará una zonificación de áreas con distintos grados de sensibilidad. Este mapa será el resultado consensuado del equipo técnico interdisciplinario para discriminar las áreas más sensibles del lugar de emplazamiento del proyecto.

También es conveniente que al asignar valores de sensibilidad o vulnerabilidad se tengan en cuenta valores de referencia (estándares) de calidad ambiental (por ejemplo: concentraciones de monóxido de carbono, óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno en la atmósfera), para precisar el grado de daño ambiental actual.

Para los casos de instalaciones y construcciones complementarias puntuales (plantas compresoras, reguladoras y obradores), la unidad mínima espacial de detalle será de 1 ha y el mapa de sensibilidad ambiental será elaborado en una escala de detalle no menor de 1:2.500.

### 7.2. Equipo Técnico Responsable del PGA

Las Empresas deberán tener un Responsable en Protección Ambiental con conocimientos suficientes para coordinar las actividades, procedimientos y metodologías, en un todo de acuerdo con esta norma, con las legislaciones nacionales, provinciales y municipales vigentes, y con la política ambiental que fije cada Empresa.

### 7.3. Plan de Protección Ambiental (PPA)

#### 7.3.1. Objetivos del PPA

El Plan de Protección Ambiental (PPA) es el conjunto de medidas y recomendaciones técnicas tendientes a:

salvaguardar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto,

preservar los vestigios arqueológicos o paleontológicos,

preservar los recursos sociales y culturales,

garantizar que la implementación y desarrollo del proyecto se lleve a cabo de manera ambientalmente responsable, y

ejecutar acciones específicas para prevenir los impactos ambientales pronosticados en el EIA y, si se produjeran, para mitigarlos.

Se deberá elaborar un PPA cuando se trate de un proyecto que requiera un EIA o cuando las auditorías ambientales identifiquen impactos o procesos de deterioro ambiental.

El PPA deberá ser incluido en los pliegos de contratación para las etapas de construcción operación y mantenimiento, y deberá ser elaborado de modo operativo para facilitar las tareas de los contratistas y responsables técnicos a cargo de la ejecución, parcial o total, de cada una de las medidas que allí se indiquen.

#### 7.4.2. Contenido mínimo del análisis de riesgos

La elaboración del PCA deberá estar fundamentada en una adecuada determinación de los riesgos, dado que la correcta y precisa evaluación y administración de los mismos permitirá la óptima decisión gerencial con respecto al nivel de riesgo a asumir y a los medios humanos y materiales a proveer.

Es por ello que, todo plan de contingencias, deberá estar justificado mediante un análisis de riesgos detallado en función de los posibles escenarios geográficos.

En ese sentido, se considera que el riesgo es función de la probabilidad de ocurrencia de una contingencia y de la magnitud de sus consecuencias:

$$RC = f(PC, Mc)$$

en donde  $PC = f(Pe, Pr, Pk)$  y  $Mc = f(Mn, Ms)$

Siendo:

RC= Riesgo de la contingencia

PC= Probabilidad de ocurrencia de la contingencia

Mc= Magnitud de las consecuencias

Pe= Probabilidad del evento causante

Pr= Probabilidad de los resultados

Pk= Probabilidad de las exposiciones

Mn= Magnitud de la consecuencia sobre los recursos naturales

Ms= Magnitud de la consecuencia sobre los recursos socio-económicos y culturales

La disminución del riesgo de la contingencia se logra mediante la disminución de la probabilidad de su ocurrencia y de la magnitud de sus consecuencias.

El análisis de riesgos se deberá realizar según las siguientes etapas: a) Detección del riesgo,

b) Evaluación del riesgo y c) Administración del riesgo.

Detección del riesgo

El proceso de la detección del riesgo involucrará su descubrimiento o el reconocimiento de nuevos parámetros de riesgo o nuevas relaciones entre sus parámetros. Resultará de determinar si:

- Se han generado o descubierto nuevos riesgos (Nuevos eventos causantes)
- Ha cambiado la percepción de un riesgo preexistente (Nuevo resultado)
- Ha cambiado la magnitud de un riesgo preexistente (Nueva consecuencia)
- Se ha producido alguna combinación de las anteriores

Evaluación del Riesgo

La evaluación del riesgo comprenderá cinco etapas:

- Determinación de todos los eventos causantes (todo hecho o acción, de origen natural o humano, cuya ocurrencia involucra un riesgo potencial).
- Determinación de todas las exposiciones (todo aquello que se encuentra en el escenario en que operan los resultados; genéricamente la componen los recursos ambientales).
- Determinación de todos los resultados (vector que se origina a partir de las exposiciones).
- Determinación de todas las consecuencias (efectos que, a la exposición, producen los resultados).
- Valorización (cuantitativa o cualitativamente, según sea ello posible) de las consecuencias.

*Sospecho que estas redacciones vienen de la mano de Omar Lapido y Fernando Xavier Pereyra del SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Argentino), a quienes se puede consultar pues es su tarea realizar informes sobre aptitudes de suelos para fundar este tipo de decisiones. FJA*

## *Anexo 3*

REQUISITOS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA INTERFAZ ENTRE LOS BUQUES METANEROS Y LA TERMINAL, EN OPERACIONES DE GAS NATURAL LICUADO.

Resumo unos pocos puntos. Texto completo en PDF por <http://www.delriolujan.com.ar/puertoescobar.html>

### ANEXO III

#### 5. DESCRIPCIÓN DEL GNL Y DE LOS RIESGOS POTENCIALES.

5.1 Descripción del GNL: Las propiedades del gas natural licuado están descritas en la EN 1160.

5.2 Riesgos intrínsecos del GNL: Los riesgos principales están definidos en la EN 1160 y los riesgos más importantes durante la carga y descarga del GNL son:

5.2.1 Los efectos criogénicos debidos a las temperaturas muy bajas. Estas temperaturas bajas pueden causar lesiones (congelación) y también pueden dañar los materiales no criogénicos ya que se modifican sus propiedades mecánicas, debido a la fragilización.

5.2.2 El riesgo potencial de incendio o explosión por las fugas de GNL.

5.2.3 La brusca expansión causada por la transición rápida de fase (RPT) por la interacción del GNL y el agua.

5.2.4 La sobrepresión debida a la expansión térmica del GNL atrapado.

5.2.5 Riesgos a la salud de las personas por presencia de GNL en el ambiente.

5.3 Riesgos durante la carga y descarga del GNL.

Los principales riesgos están relacionados con:

5.3.1 Enfriamiento, calentamiento, purgado y drenaje de los brazos de carga /descarga.

5.3.2 Exceso de llenado de los tanques de almacenaje (a bordo y en tierra).

5.3.3 Sobrepresión de los tanques de almacenamiento (a bordo y en tierra).

#### 5.4 Posibles influencias desde el exterior.

Los peligros exteriores que deberían tenerse en cuenta durante las operaciones de trasvase son:

##### 5.4.1 Medio Ambiente Natural:

5.4.1.1 Las condiciones meteorológicas (vientos, tormentas, descargas eléctricas,

5.4.1.2 El estado del mar (olas y corrientes).

5.4.1.3 Condiciones sísmicas.

5.4.1.4 El movimiento de las mareas.

##### 5.4.2 Otros riesgos: eludiendo mencionar al terrorismo

5.4.2.1 Contacto del buque con el muelle de atraque;

5.4.2.2 Colisión con otro buque o con el muelle de atraque;

5.4.2.3 Rotura de los cabos de amarre;

5.4.2.4 Incendio, explosión, derrames, en la Terminal o en sus alrededores;

5.4.2.5 Los movimientos del buque debido al efecto de succión por el paso cercano de otras embarcaciones.

## 6. ZONAS DE RIESGO

Los buques deberán dar cumplimiento de las Ordenanzas Marítimas, Ordenanzas y demás disposiciones legales emanadas de las autoridades de aplicación competentes conforme su locación, a la fecha de su ingreso a las Terminales o puertos en los que operará.

Para el caso particular del Puerto de Bahía Blanca (Ingeniero. White), la SECRETARÍA DE ENERGÍA solicitará al buque, previo a su arribo a la Terminal, la certificación del cumplimiento del Reglamento Particular de Buques en Puerto del REGINAVE, a que refiere la OM N° 01/74, y/o normas particulares

que pudiera dictar la PNA en lo referente a la navegación por los canales de acceso a los puertos argentinos.

Además, los buques de bandera extranjera certificarán el cumplimiento en lo pertinente, de las Normas para la Presentación de la Información de Protección, a tenor de lo establecido en la Regla XI-2/9.2 del Convenio SOLAS, a que refiere la OM N° 01/09.

La operación de transporte de Mercancías Peligrosas por aguas de jurisdicción nacional deberá cumplimentar la notificación establecida en la OM N° 01/90, la cual establece entre otros términos que todo armador, propietario, agente marítimo, capitán o quien tenga la disponibilidad del buque deberá presentar dicha notificación ante la dependencia jurisdiccional correspondiente, cumpliendo con los plazos que en la misma se indican, al momento en que se efectúe el transporte.

Cuando se amarra el buque a la Terminal, el espacio o zona del buque clasificada como peligrosa, debido a la presencia de GN, se añade al área peligrosa de la Terminal.

6.1 La zona de riesgo en la Terminal se divide en dos clases:

6.1.1 Zona 1: donde existe el riesgo de una atmósfera explosiva durante la operación normal;

6.1.2 Zona 2: donde podría presentarse una atmósfera explosiva en el caso de producirse alguna desviación de las condiciones normales de operación. Para la definición de estas zonas de riesgo se deberá cumplir con las -EN 1127-1 y EN 50145.

Los instrumentos eléctricos situados en la Terminal deben seleccionarse de acuerdo con las Normas UNE-EN 60079-0 / 1 / 2 / 7 así como las UNE-EN 60079-1 8 / 25 y las UNE-EN 61779-1 / 2 / 3 / 5 teniendo en cuenta la zona de instalación; y para los equipos no eléctricos de acuerdo con la EN 1127-1.

## 7. MEDIDAS DE SEGURIDAD

### 7.1 Generalidades.

Atento las distintas condiciones ambientales y socioeconómicas de cada locación, es necesario efectuar para cada Terminal un Análisis de Riesgos Cualita-

tivo y Cuantitativo para establecer las medidas de seguridad mínimas, compatibles con las operaciones y condiciones seguras que se deben llevar a cabo en la Terminal, instalaciones accesorias y en las actividades de trasvase con los buques. El Análisis de Riesgos debe efectuarse según el EN 1473, o norma nacional o internacional de aplicación con iguales o mayores exigencias.

Las medidas de seguridad básicas de esta reglamentación se consideran requerimientos mínimos de seguridad para las operaciones y condiciones de carga y descarga de GNL.

A ello, se deberán adicionar las normas vigentes en la legislación argentina sobre medidas de prevención, protección, atención de emergencias y mitigación.

Para cada caso, las medidas de seguridad y las normas adicionales aplicables resultarán del Análisis de Riesgos que para cada Terminal deberá efectuarse para su localización y operación, el cual será presentado ante la Secretaría de Energía para su conocimiento, en las oportunidades y bajo la modalidad especificadas en el Anexo I. Asimismo, el Análisis de Riesgos deberá ser readecuado cuando se modifiquen las condiciones y/o acciones operativas de las instalaciones, debiendo tener una revisión mínima obligatoria cada DOS (2) años.

## 7.2 Medidas Básicas.

Que de poco sirven pues el Paraná seguirá siendo un curso de libre navegación y cualquier terrorista con una lancha rápida puede iniciar la sesión apuntando a una manguera.

### 7.2.3 Zona restringida del buque.

La entrada y salida al buque de todo el personal, afectado o no a la tripulación de los mismos, dispondrá de igual tratamiento y aplicación del Código P.B.I.P. Las zonas con limitación de acceso para personal no autorizado deberán estar especificadas en las disposiciones de seguridad del buque y señalizadas de acuerdo a las mismas. Estas zonas corresponden como mínimo en parte a la zona de trasvase del GNL.

### 7.2.4 Cuestionario de seguridad Terminal / buque.

La Terminal y el buque deberán asegurar el cumplimiento de lo establecido en el correspondiente Manual de Procedimientos Operativos y Listados de Verificación confeccionados por la Terminal Portuaria, Planilla B de la OM N°

01/1993, donde los respectivos responsables de la seguridad del buque y de la Terminal deberán efectuar las verificaciones previstas para cada ítem sin excepciones.

Asimismo, ambas partes deberán dar cumplimiento a las directrices indicadas al respecto en la SIGTTO – 1996 con relación a los Principios de Manipulación de Gases Líquidos en Buques y Terminales.

Las operaciones de trasvase podrán llevarse a cabo siempre y cuando el resultado de dicho cuestionario sea satisfactorio y seguro, con acuerdo escrito de las partes.

#### 7.2.7 Principales fuentes de inflamación.

En las zonas de riesgo se debe evitar cualquier posibilidad de formación de chispas y energía capaz de producir la ignición del GNL.

La elección de las medidas de protección para evitar la ignición a causa de aparatos eléctricos o no eléctricos, deberá hacerse de acuerdo con la normativa de aplicación de seguridad y con la clase de zona de riesgo de explosividad definida.

Existe un riesgo de formación de chispas por la diferencia de potencial eléctrico que hay entre el buque y la Terminal, en el momento de conectar o separar los brazos de carga/descarga y/o mangueras.

Deberán tomarse medidas para evitar ese riesgo de chispas instalando una brida aislante entre el buque y la Terminal.

##### 7.2.11.1 Distancias de Seguridad.

Las instalaciones para GNL deben ser diseñadas, construidas y operadas de acuerdo con estándares nacionales y/o internacionales reconocidos, respetando las distancias de seguridad, para la prevención y el control de los riesgos de derrames, incendio y explosiones; incluyendo las provisiones para mantener distancias de seguridad efectivas entre las instalaciones propias de la Terminal, como ser muelles, tanques, instalaciones industriales, edificios internos, salas de control u otras y los terrenos o propiedades externos adyacentes o linderos a las instalaciones de GNL.

##### 7.2.11.2 Protección para la radiación térmica.

7.2.11.2.a Las distancias de exclusión para la protección de la radiación térmica deben ser calculadas utilizando el reporte GRI-89/0176 del Gas Re-

search Institute (GRI), el cual está también disponible como “LNGFIRE III” (modelo computacional producido por el GRI). Asimismo será permitido el uso de modelos alternativos que tengan en cuenta los mismos factores físicos y hayan sido validados por pruebas experimentales y sujetos a la aprobación de la autoridad competente. Estos modelos de cálculo deben proveer un nivel de protección equivalente o superior.

7.2.11.2.b En el cálculo de las distancias de exclusión se debe utilizar la velocidad de viento que produzca la máxima distancia de exclusión, excepto para velocidades de viento menores que el CINCO POR CIENTO (5 %) del tiempo, basado en datos registrados para el área.

7.2.11.2.c En el cálculo de las distancias de exclusión se debe utilizar la temperatura ambiente y la humedad relativa que producen la máxima distancia de exclusión, excepto para valores que ocurren menos del CINCO POR CIENTO (5 %) del tiempo, basado en datos registrados para el área.

7.2.11.3 Protección para la dispersión de vapor-gas inflamable.

Cada contenedor o sistema de transferencia de GNL debe tener una zona de exclusión de acuerdo con las secciones 2.2.3.3 y 2.2.3.4 de la NFPA 59A, con las siguientes excepciones:

7.2.11.3.a Las distancias de dispersión del gas - vapor inflamable deben ser determinadas de acuerdo con el modelo descrito en el Reporte GRI 89/0242 “LNG Vapor Dispersion Prediction with DEGADIS Dense Gas Dispersión Model”.

Alternativamente, para explicar la dilución adicional de la nube que puede ser causada por los patrones de flujo complejo inducidos por la estructura de diques y tanques, las distancias de dispersión pueden ser calculadas de acuerdo con el modelo descrito en el Reporte GRI -96/0396.5 “Evaluation of Mitigation Methods for Accidental LNG Releases. Volume 5: Using FEM3A for LNG Accident Consequence Analyses”.

Asimismo, será permitido el uso de modelos alternativos que tengan en cuenta los mismos factores físicos y hayan sido validados por datos de pruebas experimentales y sujetos a la aprobación de la autoridad competente.

7.2.11.3.b Los siguientes parámetros deben ser utilizados al computar las distancias de dispersión:

- Concentración de gas promedio en aire IGUAL AL DOS COMA CINCO POR CIENTO (= 2,5 %);
- Las condiciones de dispersión son una combinación de las que resulten en distancias más largas a favor del viento, antes que otras condiciones meteorológicas en el sitio al menos el NOVENTA POR CIENTO (90 %) de las veces, basado en los datos del Servicio Meteorológico Nacional o en una fuente alternativa donde el modelo utilizado genere distancias más largas a velocidades de viento menores. Estabilidad atmosférica (Pasquill Class F), velocidad del viento IGUAL A CUATRO COMA CINCO MILLAS POR HORA (=4,5 MILLAS/h) DOS COMA CERO UNO METROS POR SEGUNDO (2,01 m/s) a una altura de referencia de DIEZ METROS (10 m), humedad relativa IGUAL AL CINCUENTA POR CIENTO (=50,0 %) y temperatura atmosférica = promedio de la zona;
- La altura para el contorno de salida: ALTURA IGUAL AL CERO COMA CINCO METROS ( H = 0,5 m);
- Se debe utilizar un factor de rugosidad de superficie de CERO COMA CERO TRES METROS (0,03m). Se pueden utilizar valores de rugosidad más altos si se puede demostrar que en el terreno tanto a favor como en contra del viento y de la nube de vapor, existe una vegetación densa y que la altura de la nube de vapor es más que DIEZ (10) veces la altura de los obstáculos encontrados por la misma.

7.2.11.3.c El diseño para derrames debe estar determinado de acuerdo con la sección 2.2.3.5 de la NFPA 59 A.

7.4.3 Deberán llevar actualizado el Registro para la Prevención de Accidentes Mayores de acuerdo a la Resolución N° 743 / 03 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo y sus modificatorias.

10.8.3.5 El Plan de Emergencias tendrá definidas las Zonas de Planificación de Emergencias, en base a los riesgos de las instalaciones y las zonas de alcance máximo de consecuencias probables (radiación térmica, dispersión nube de inflamables, ondas de presión), en la instalación y su entorno, las cuales estarán clasificadas como zonas de riesgos:

- Mayor o Caliente;
- Medio o Tibia;
- Bajo o Fría;
- Apoyo;

- Segura para posible evacuación de personal propio y terceros.

La clasificación precedente define zonas de exclusión térmica o de amortiguamiento, llamadas Zonas de Intervención y Zonas de Alerta.