

# JORNADA GESTIÓN DE EMERGENCIAS DE PROTECCIÓN CIVIL CON GAS NATURAL 23/11/2021



**NORMA ASENSIO**

Responsable GEMASST Zona  
Norte REDEXIS

**JESÚS IZQUIERDO**

Responsable del Centro de  
ILUNION

---

**PRESENTACIÓN REDEXIS**

---

**GASES DISTRIBUIDOS POR REDEXIS**

---

**INTERVENCIÓN EN EL TRANSPORTE GNL**

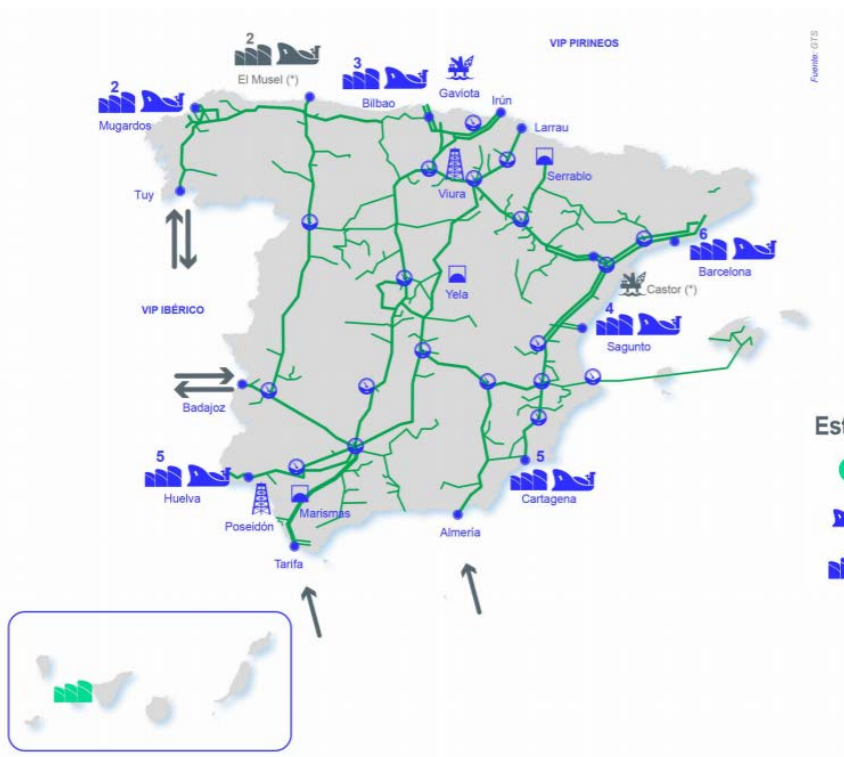
---

**INTERVENCIÓN EN PLANTAS GNL**

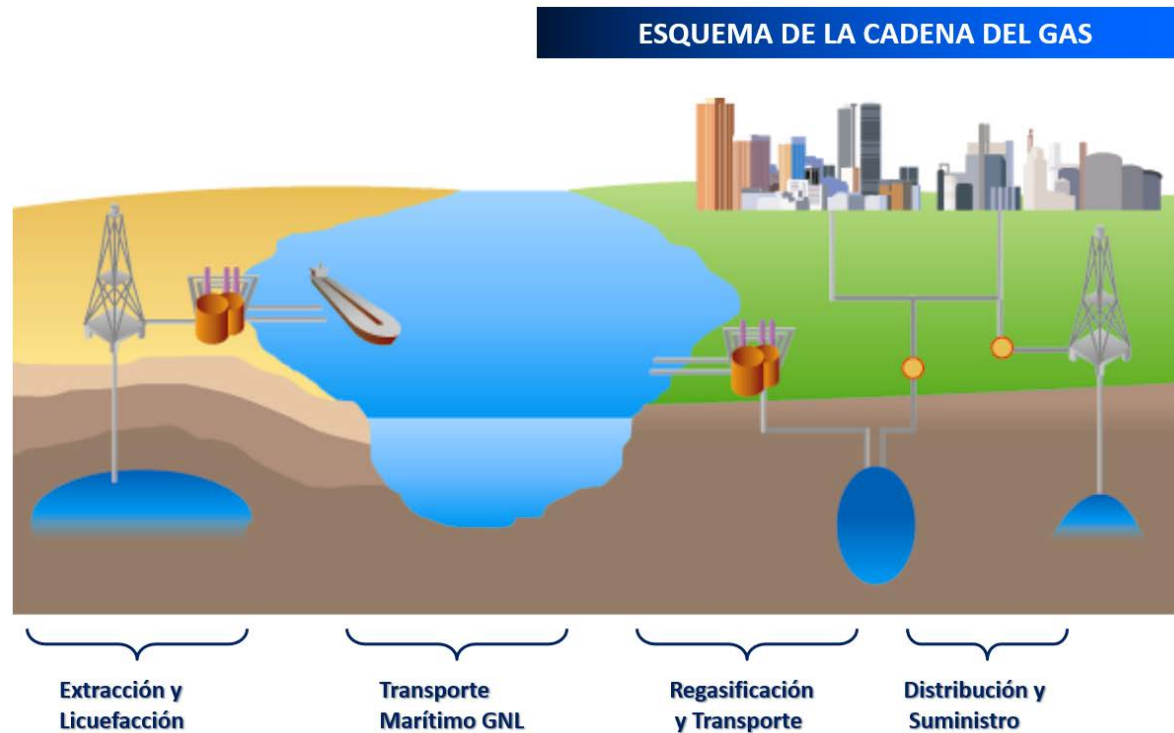
---

**PLAN AUTOPROTECCIÓN, PLAN DE EMERGENCIA INTERIOR, SIMULACROS.**

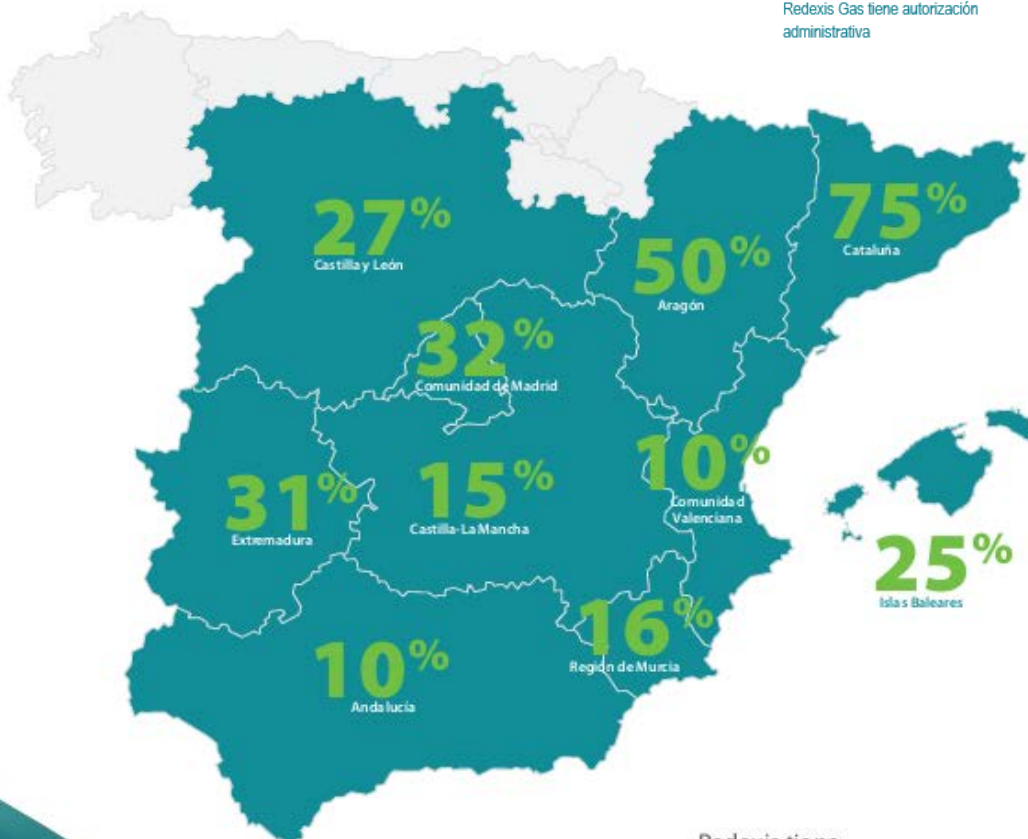
# EL SISTEMA GASISTA NACIONAL



# RED DE DISTRIBUCIÓN



El mapa muestra el porcentaje de puntos de conexión sobre el total de viviendas en municipios donde Redexis Gas tiene autorización administrativa



Redexis tiene

# 22%

sobre las áreas autorizadas



## EN ESPAÑA

- 11 comunidades autónomas
- Distribuidor incumbente en 3 de ellas: **Aragón, Baleares y Murcia**
- Más de **11.140 km** de redes propias
- **800** municipios
- **32** provincias españolas



## MÁS DE 3.000

empleos generados, directos e indirectos



## 714.681

puntos de suministro



## 35.642 GWh

energía distribuida



## 172,3

millones de € de Ebitda



**166** millones de € de inversión en 2020

**1.300** millones de € invertidos en 10 años

## Aragón, centro operativo de Redexis para toda España



**Centro de Control:** Punto neurálgico donde se gestionan la infraestructuras de la compañía a nivel nacional.



**Dirección Operativa:** Subdirección de ingeniería, Ciclo Comercial, Balances de red y Subdirección de Operaciones de Campo



**Control financiero:** Subdirección de Control Financiero.



**Comprometidos con Aragón:** Patronos de la Fundación del Hidrógeno y socios del Clúster de la Energía de Aragón.

**CENTRO DE CONTROL: 976 11 08 94**

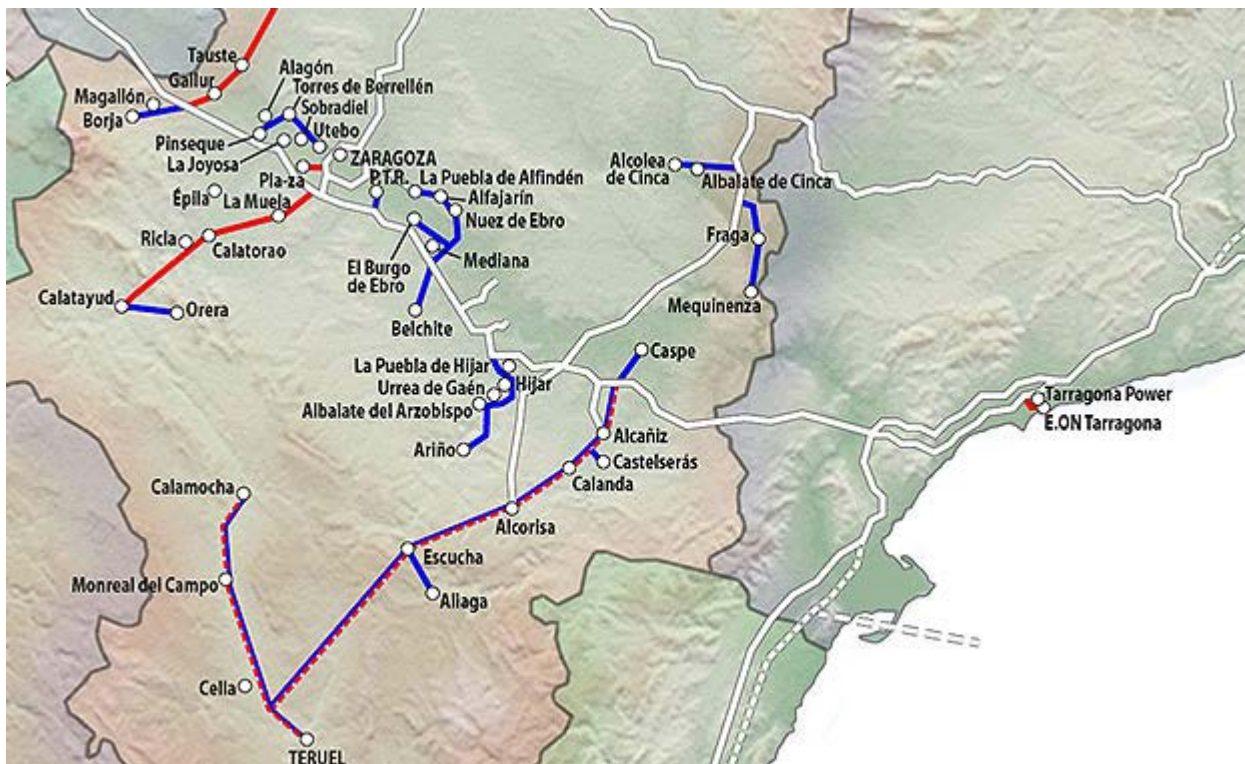


## Modernas infraestructuras de transporte en Aragón



En la actualidad, Redexis Gas opera **16 gasoductos** de transporte **en Aragón** con más de **553 kilómetros de redes construidas**.

<b>Instalaciones de transporte</b>	<b>Longitud (Km)</b>
Gasoducto Caspe — Teruel	193,1
Gasoducto Teruel — Calamocha	56,7
Gasoducto PLA — ZA	0,6
Gasoducto PTR	1
Gasoducto Zaragoza — Calatayud	65,8
Gasoducto Gallur — Tauste — Ejea de los Caballeros	38,2
Gasoducto Fraga — Mequinenza Tramo I	12,1
Gasoducto Azaila — Albalate del Arzobispo — Ariño	50,6
Gasoducto Bárboles — Sobradiel	20,1
Ramal a MYTA (Orera de Ebro)	11,4
Gasoducto Vencillón — Alcolea de Cinca	21
Gasoducto El Burgo de Ebro — La Puebla de Alfindén	20,9
Ramal a Caspe	7,4
Gasoducto Fraga — Mequinenza Tramo II	16,8
Ramal a Borja	15,9
Ramal a Belchite	22
<b>Total</b>	<b>553,6</b>



### Planificación 2008 - 2016

- - - Transporte Primario Categoría A
- - - Transporte Secundario Categoría A
- · · · · Transporte Primario Categoría B
- · · · · Transporte Secundario Categoría B
- - - Pendiente Inclusión Planificación

### En Servicio

- ENAGAS
- Transporte primario
- Transporte secundario



## HOY EN ARAGÓN



Hacemos accesible el gas natural y glp a más de **1,2 millones ciudadanos, industrias y negocios**



Estamos presentes en **213 municipios** de las provincias de Zaragoza, Huesca y Teruel.



**3.017 kilómetros** de redes de transporte y distribución en Aragón. Operamos **16 gasoductos de transporte**  
La red de transporte de REDEXIS en España supera 1.553 km, 61 posiciones y en **Aragón consta de 553 Km.**



**650 empleos** estables directos e indirectos en distribución y transporte



## Esquema de actuación y comunicación en emergencias



1. **EMERGENCIA GENERAL.** Escenario que no puede ser sofocado por medio del equipo de intervención propio, resulta necesario la ayuda de los servicios externos de emergencia, puede afectar a elementos vulnerables y personas del exterior, y podrá comportar la evacuación inmediata de las instalaciones.
2. **EMERGENCIA PARCIAL.** Situación que requiere la actuación de uno o varios equipos de emergencia del área, no afectando la misma a sectores colindantes. No es necesaria la participación de medios externos de emergencia ni suele ser necesario la evacuación de alguna zona de la instalación.
3. **CONATO DE EMERGENCIA.** Pequeño incidente que no afecta al normal funcionamiento de las instalaciones y que puede ser controlado de forma rápida por personal y medios del área donde ocurra.

- Jefe de Intervención: Técnico de la zona en horario laboral. Técnico de Guardia fuera de horario laboral.
- Equipo de Intervención: Contratista de mantenimiento y/o atención de avisos y emergencia.
- Equipo Asesor: Responsable territorial de Utilización, Mantenimiento o GEMASST, que puede ser consultado en su área de especialización.
- Director de Emergencia: Responsable del Centro de Control en horario laboral. Fuera de horario laboral, guardia rotatoria entre Responsable del Centro de Control, Responsable de Operaciones de Campo o Responsable de Balances de Red.
- En Murcia, la anterior figura será Coordinador de Emergencia, siendo el Director de Emergencia directamente el Jefe de Intervención reportando al Director Regional.

**CENTRO DE CONTROL: 976 11 08 94**

## 2. GASES DISTRIBUIDOS POR REDEXIS

- **GAS NATURAL (GN)**
- **GAS NATURAL LICUADO (GNL)**
- **GAS LICUADO DEL PETROLEO (GLP)**

## TRANSPORTE

### PLANIFICACION 2008-2016

- Transporte Primario Categoría A
- Transporte Primario Categoría B

### EN SERVICIO

- ENAGAS
- Transporte Primario
- Transporte Secundario

## DISTRIBUCION

### POBLACIONES EN SERVICIO:

	ZARAGOZA	HUESCA	TERUEL	TOTAL
Con GAS NATURAL				
Desde Gasoducto	35	13	17	65
Desde Planta GNL	3	1	1	5
Con GLP	12	36	10	58
GLP Multivivienda	31	45	20	96
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>95</b>	<b>48</b>	<b>224</b>

Ramales distribución:  
--- En servicio

	GN	GLP	TOTAL
Consumidores	239.621	15.688	255.309



**TRANSPORTE**

**PLANIFICACION 2008-2016**

- Transporte Primario Categoría A
- ..... Transporte Primario Categoría B

**EN SERVICIO**

- ENAGAS
- Transporte Primario
- Transporte Secundario

**DISTRIBUCION**

**POBLACIONES EN SERVICIO:**

Con GAS NATURAL

- DESDE GASODUCTO
- DESDE PLANTA GNL
- INDUSTRIAL

Con GLP

- INDUSTRIAL
- MULTIVIENDA

Ramales distribución:

- En servicio

	ZARAGOZA	HUESCA	TERUEL	TOTAL
Desde Gasoducto	35	13	17	65
Desde Planta GNL	3	1	1	5
Con GLP	12	36	10	58
GLP Multivivienda	31	45	20	96
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>95</b>	<b>48</b>	<b>224</b>

	GN	GLP	TOTAL
Consumidores	239.621	15.688	255.309



R



Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO  
Image Landsat / Copernicus

### 3. INTERVENCIÓN TRANSPORTE GNL

### 3. EMERGENCIAS TRANSPORTE GNL

- **Activación del conductor (debe seguir instrucciones escritas del conductor)**
- **Activación de la empresa transportista RD 97/2014.**  
**CAPITULO VI ADR Artículo 20. Actuación y comunicación.**
- **Activación Servicios externos de Intervención- Ficha de Intervención del GNL según ORDEN INT/ 3716/2004, de 28 de octubre. ANEXO**



### 3. EMERGENCIAS TRANSPORTE GNL



## ✓ VÁLIDAS A PARTIR DEL 1 DE JULIO DE 2021

### INSTRUCCIONES ESCRITAS SEGÚN EL ADR

#### Acciones en caso de accidente o emergencia





En caso de accidente o emergencia que puede producirse o surgir durante el transporte, los miembros de la tripulación del vehículo llevarán a cabo las siguientes acciones cuando sea seguro y practicable hacerlo:

- Aplicar el sistema de frenado, apagar el motor y desconectar la batería accionando el interruptor cuando exista;
- Evitar fuentes de ignición, en particular, no fumar ni usar cigarrillos electrónicos o dispositivos similares o activar ningún equipo eléctrico;
- Informar a los servicios de emergencia apropiados, proporcionando tanta información como sea posible sobre el incidente o accidente y las materias involucradas;
- Ponerse el chaleco fluorescente y colocar las señales de advertencia autoportantes como sea apropiado;
- Mantener los documentos de transporte disponibles para los receptores a su llegada;



- No andar sobre las materias derramadas, no tocarlas y evitar la inhalación de gases, humo, polvo y vapores manteniéndose en el lado desde donde sopla el viento;
- Siempre que sea posible hacerlo con seguridad, emplear los extintores para apagar incendios pequeños/iniciales en neumáticos, frenos y compartimento del motor;
- Los miembros de la tripulación del vehículo no deberán actuar contra los incendios en los compartimentos de carga;
- Siempre que sea posible hacerlo con seguridad, emplear el equipo de a bordo para evitar fugas al medio ambiente acuático o al sistema de alcantarillado y para contener los derrames;
- Apartarse de las proximidades del accidente o emergencia, aconsejar a otras personas que se aparten y seguir el consejo de los servicios de emergencias;
- Quitarse toda ropa y equipos de protección contaminados después de su utilización y deshacerse de estos de forma segura.

**Indicaciones adicionales para los miembros de la tripulación del vehículo  
sobre las características de peligro de las mercancías peligrosas por clase  
y sobre las acciones a realizar en función de las circunstancias predominantes**

Etiquetas y paneles de peligro	Características de peligro	Indicaciones suplementarias
(1)	(2)	(3)
<p>Materias y objetos explosivos</p>  <p>1      1.5      1.6</p>	<p>Presentan una amplia gama de propiedades y efectos tales como la detonación en masa, proyección de fragmentos, incendios/flujos de calor intenso, formación de resplandor intenso, ruido fuerte o humo.</p> <p>Sensible a los choques y/o a los impactos y/o al calor.</p>	<p>Refugiarse y alejarse de las ventanas.</p>
<p>Materias y objetos explosivos</p>  <p>1.4</p>	<p>Ligero riesgo de explosión e incendio.</p>	<p>Refugiarse.</p>
<p>Gases inflamables</p>  <p>2.1</p>	<p>Riesgo de incendio. Riesgo de explosión. Puede estar bajo presión. Riesgo de asfixia. Puede provocar quemaduras y/o congelación. Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor.</p>	<p>Refugiarse. Mantenerse lejos de zonas bajas.</p>
<p>Gases no inflamables, no tóxicos</p>  <p>2.2</p>	<p>Riesgo de asfixia. Puede estar bajo presión. Puede provocar congelación. Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor.</p>	<p>Refugiarse. Mantenerse lejos de zonas bajas.</p>

## Fichas de Intervención para la Actuación de los Servicios Operativos

### **GAS LICUADO REFRIGERADO INFLAMABLE.**

2-07

#### **1. Características**

- Peligroso para la piel, los ojos y las vías respiratorias.
- Forma una mezcla explosiva con el aire.
- El líquido está a temperatura extremadamente baja.
- Asfixiante: el gas puede asfixiar sin que el afectado lo advierta.

#### **2. Peligros**

- El calentamiento de los recipientes provoca aumento de presión con riesgo de estallido e inmediata liberación de una nube de vapor expandido que puede incendiarse provocando una explosión (VCE) y la creación de una onda de presión.
- El contacto con el líquido puede debilitar o hacer quebradizos a muchos materiales, incluidos los equipos de protección personal.
- El contacto con el líquido provoca congelación y daño grave a los ojos.
- El gas puede ser invisible y puede introducirse en alcantarillas y sótanos o desplazar el aire de los espacios confinados.
- Puede ser narcótico y provocar inconsciencia.

#### **3. Protección personal**

- Traje de protección química.
- Aparato de respiración autónomo.
- Proteger al personal del calor irradiado con una cortina de agua pulverizada y otras medidas protectoras contra el calor.
- Ropa interior aislante y guantes de un tejido grueso o de cuero.
- Considerar utilizar ropa normalizada para lucha contra el fuego, además del traje.

#### **4. Intervención**

##### **4.1 General**

- Mantenerse en el lado desde donde sopla el viento.
- No fumar, eliminar todas las fuentes de ignición.
- PELIGRO PARA LA POBLACIÓN - Advertir a la población próxima que permanezca dentro de casa con puertas y ventanas cerradas. Parar cualquier sistema de ventilación. Considerar la posibilidad de evacuación, ante un peligro inmediato.
- Reducir al mínimo el número de personas en el área de riesgo.
- Advertir a la gente de que abandone y no vuelva a entrar en los sótanos, alcantarillas y otros espacios confinados.

##### **4.2 Derrames**

- Detener las fugas si es posible.
- Contener el vertido por cualquier medio disponible.
- Comprobar los límites de explosividad.
- Utilizar herramientas manuales de baja producción de chispas y equipo intrínsecamente seguro.
- Reducir o dispersar la nube de gas con agua pulverizada. No permitir que el agua pulverizada entre en contacto con el producto líquido.
- Si la materia se ha introducido en una corriente de agua o en una alcantarilla, informar a la

## Fichas de Intervención para la Actuación de los Servicios Operativos

### **4.3 Incendio (afecta a la carga)**

- Mantener el/los recipiente/s refrigerado/s con agua.
- No aplicar agua directamente a la fuente de la fuga ni a los equipos de seguridad.
- Utilizar agua pulverizada, si es posible, para reducir las emanaciones del incendio.
- Evitar derrames innecesarios como consecuencia de la aplicación de medios de extinción que puedan ser contaminantes.

### **5. Primeros auxilios**

- Si la materia se ha introducido en los ojos, lavarlos con agua durante al menos 15 minutos y buscar asistencia médica inmediata.
- Quitarse inmediatamente la ropa contaminada y lavar la piel afectada con agua abundante.
- Descongelar cuidadosamente con agua fría las partes congeladas.

### **6. Precauciones fundamentales para la recuperación del producto**

- No utilizar equipo de recuperación estándar. Solicitar inmediatamente asesoramiento especializado.

### **7. Precauciones después de la intervención**

#### **7.1 Ropa contaminada**

- No son necesarias precauciones especiales.

#### **7.2 Limpieza de equipo**

- No requiere precauciones especiales.

## 4. EMERGENCIAS PLANTAS GNL

- **Descripción y esquema funcionamiento de planta satélite de GNL**
- **Sustancias peligrosas presentes: GNL / GN / THT**
- **Vídeos: casos reales**
  
- **Bases y fundamentos del análisis del riesgo / legislación aplicable**
  - **Normativa Seveso: Afectación**
    - **Escenarios accidentales representativos en las plantas de Redexis**
    - **Plan de Emergencia Interior (PEI)**
  - **Normativa RD 393/2007: Afectación**
    - **Escenarios accidentales representativos en las plantas de Redexis**
    - **Plan de Autoprotección**
  
- **Medidas técnicas de control de las plantas – Medidas sustitutorias**
- **Organización de respuesta de Redexis. Actuaciones Específicas del Centro de Control en caso de emergencia**



## **4.1 PLANTA SATÉLITE GNL**

**Conjunto de instalaciones de almacenamiento, regasificación, y regulación destinadas a suministrar gas natural a consumos locales situados en zonas no abastecidas por s de gas natural canalizado y en las que el abastecimiento se efectúa mediante la descarga de cisternas que por vía terrestre transportan el GNL desde planta de almacenamiento de mayor entidad.**

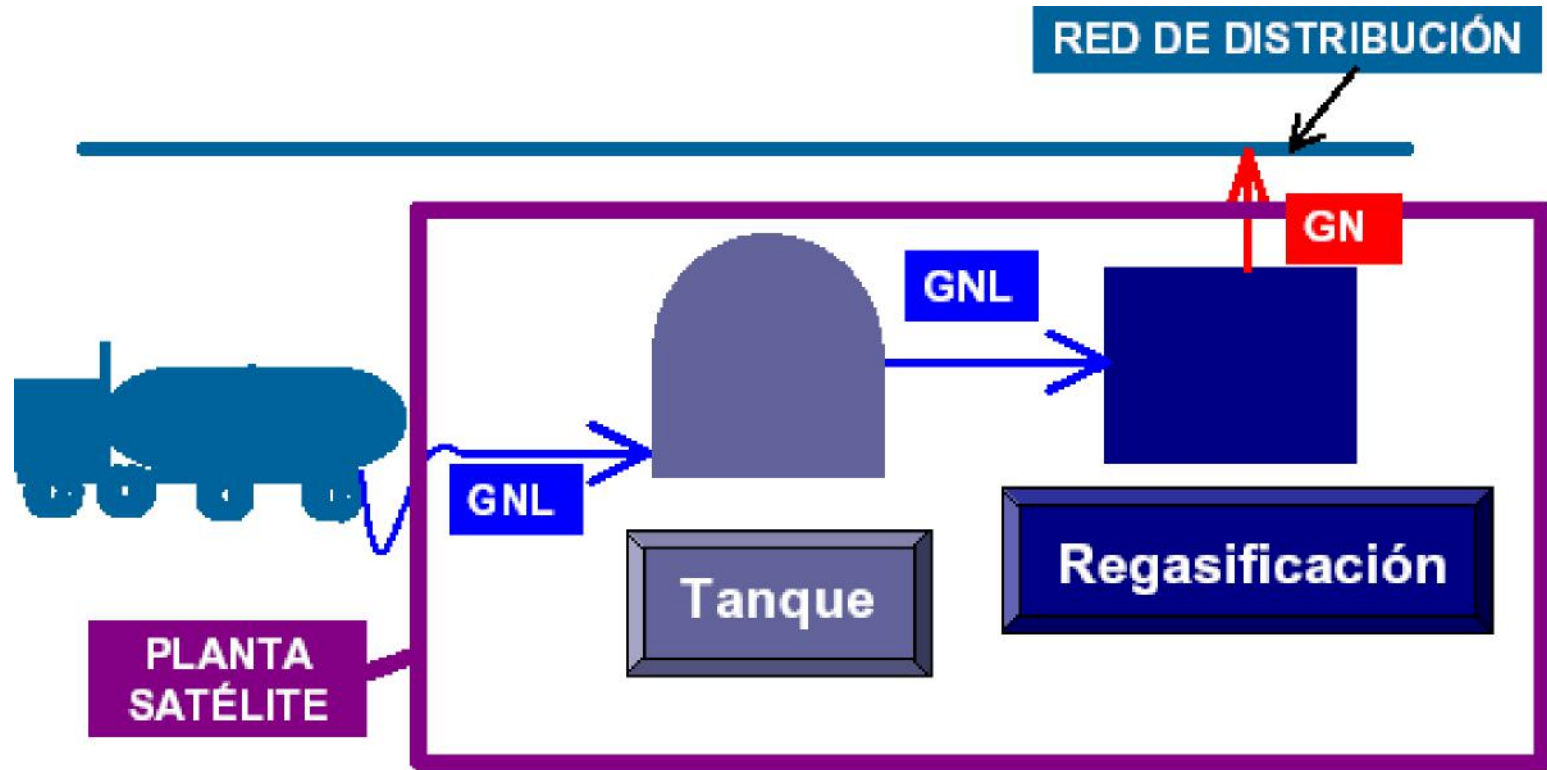
## DESCRIPCIÓN PLANTA SATÉLITE GNL

**- El funcionamiento de las plantas satélite es automatizado con control remoto desde Zaragoza e incluye el almacenamiento de GNL en depósitos que operan a -160 °C y presión máxima de 5 bar. El GNL se recibe mediante cisternas o contenedor/cisterna (en el caso de las islas) procedentes de las plantas de regasificación (Cartagena, Barcelona, Huelva, Sagunto Ferrol,...)**

## DESCRIPCIÓN PLANTA SATÉLITE GNL

- El Gas natural se suministra a la red mediante tubería enterrada de polietileno, odorizado con THT (Tetrahidrotiofeno) para facilitar la detección de fugas y regulado a una presión de suministro de 0,4 – 4 bar. El caudal de emisión es variable en función de los consumidores de cada planta.

## DESCRIPCIÓN PLANTA SATÉLITE GNL



Criterios de diseño:

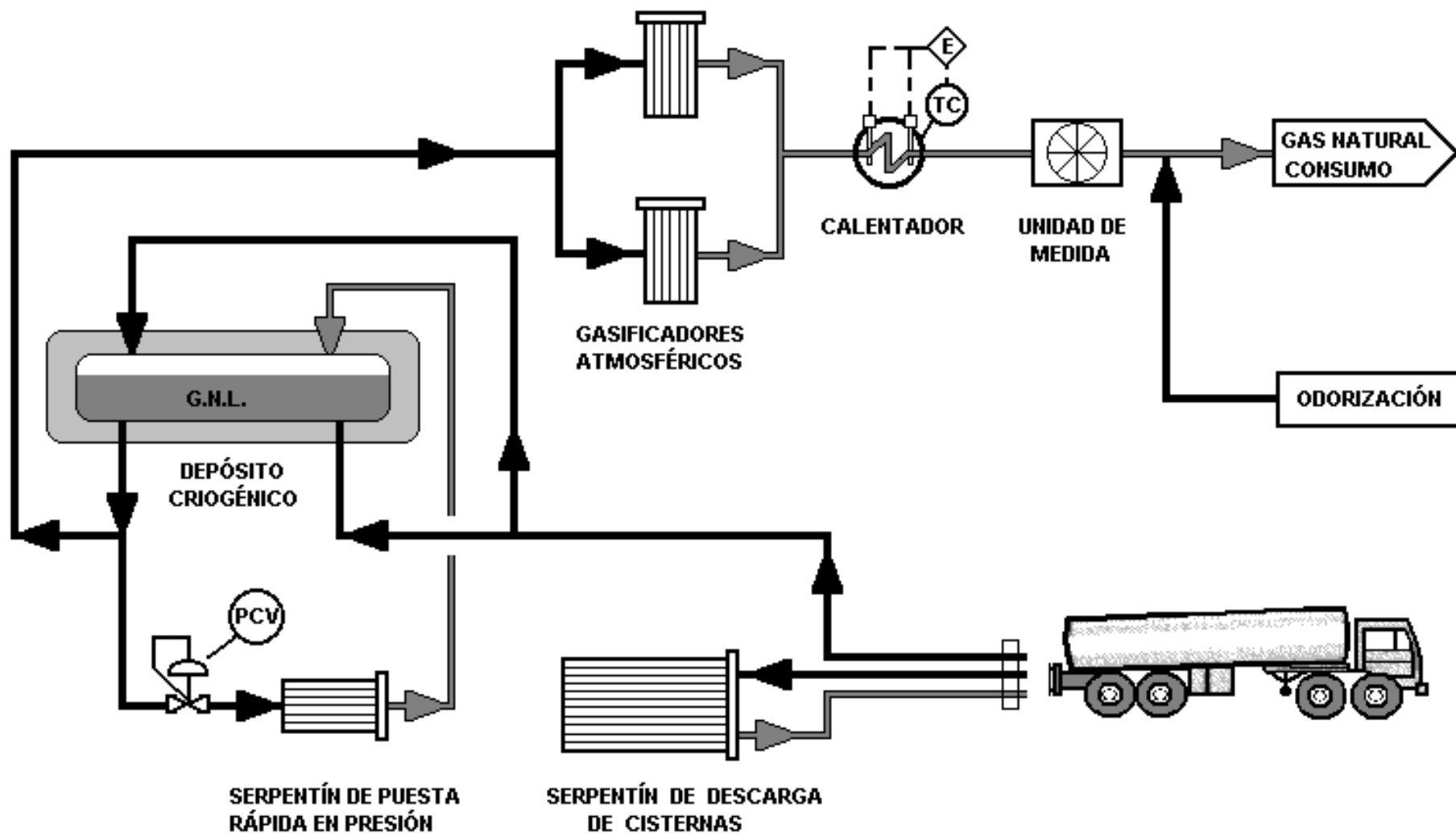
**NORMA UNE-60210:2018: PLANTAS SATÉLITE DE GAS NATURAL LICUADO (GNL).**

- **Real Decreto 840/20151, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.**
- **Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz Básica de Protección Civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.**
- **Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.**
- **Real Decreto 393/2007, de 3 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.**









1. Cubeto de contención frente a derrames
2. Módulo de carga de del deposito
3. Deposito de almacenaje
4. Elementos de regasificación o vaporización
5. Módulos de regulación y odorización
6. Elementos de mando y control.

Contiene todos los Elementos de Almacenamiento de La planta.

- 600mm de alto
  - 200mm de lado
- Dispone de drenaje

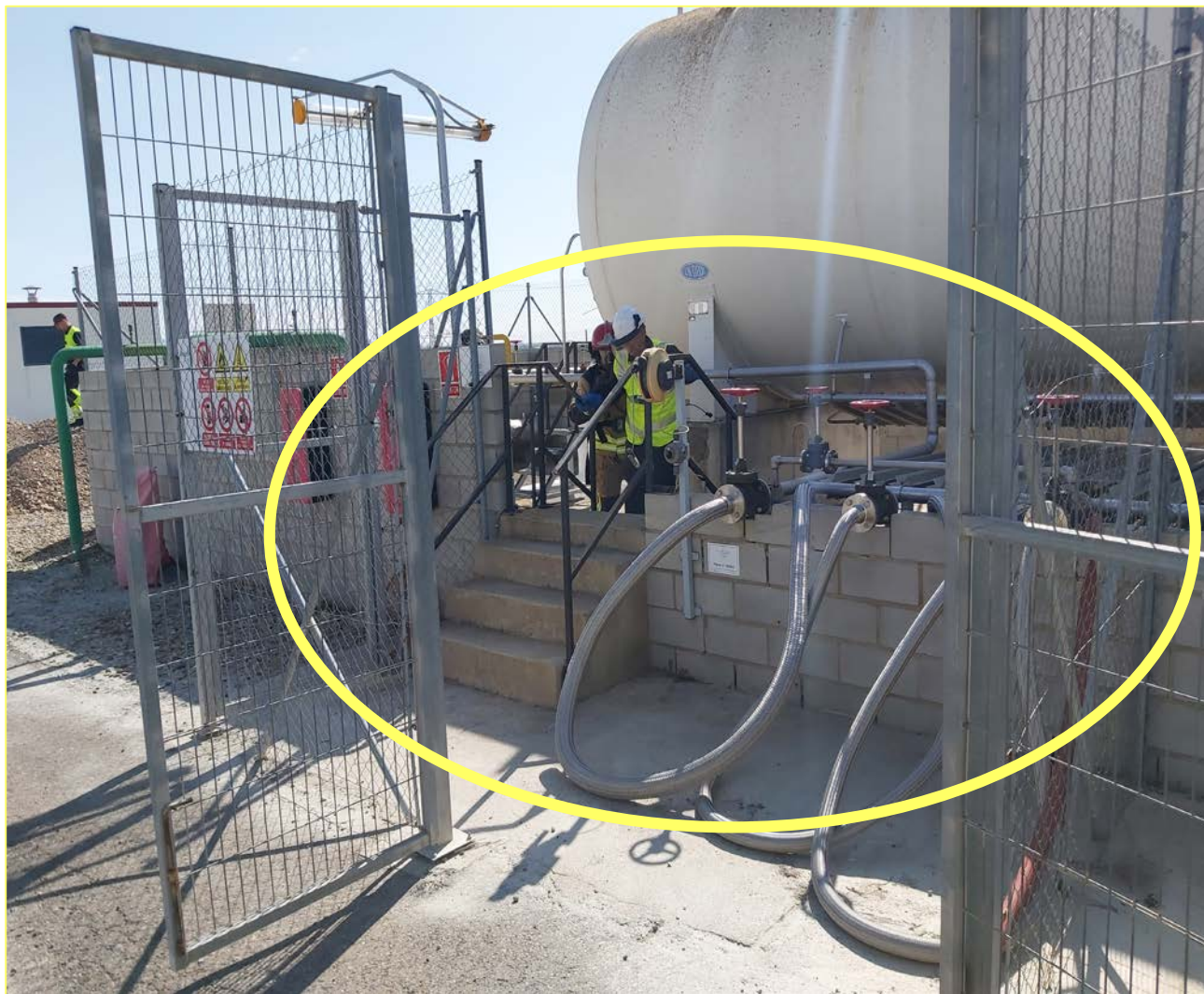






Carga a través:

- Bomba criogénica
- Presurización de la cisterna



## **Descripción General: instalación de descarga de cisternas**

- Manguera flexible: fase líquida de cisterna a PPR (vaporizador).
- Manguera flexible: fase gas de retorno a cisterna para presurización.
- Manguera flexible: fase líquida para carga del depósito.
  
- La descarga se realiza utilizando flexibles criogénicos y por diferencia de presión entre la cisterna y el depósito de GNL.
  
- También hay plantas en las que la descarga se realiza con bomba.
  
- La operación de descarga de cisternas se realiza con supervisión de personal de la empresa operadora y mantenedora de la planta, contratada por Redexis, y del propio conductor de la cisterna.
  
- La operación de descarga se realiza en aproximadamente 1,5 / 2 horas.

Presión de trabajo: 5,1 b  
Aislamiento: Vacío/perlita  
Válvulas de seguridad: 130% PT  
Tª de trabajo: -161 grados.

“almacenamiento del GNL, de capacidad unitaria 60 m<sup>3</sup> y con las siguientes características:  
Fabricante: L’Air Liquide Modelo: 164-258  
Capacidad útil N° 1: 60.154 l y Fabricante: Ros Roca Modelo: DG12354-IK/539  
Capacidad útil N° 2: 61.004 l.”





- **Descripción General: depósitos de almacenamiento de GNL**

- El GNL se almacena en depósitos de 128,6 (Alcalá de Gurrea) y - 127 m<sup>3</sup> (Morés).
- Los depósitos son de geometría cilíndrica y horizontal.
- El GNL se almacena licuado a -160°C y una presión máxima de 5 bar.
- Se trata de depósitos de doble pared metálica con aislamiento y vacío intermedio.
- Los depósitos disponen de doble sistema de alivio de presión con dos válvula de seguridad en cada línea, dispuestas en la fase gas.
- Los depósitos disponen de un sistema manual de alivio de presión.



## Descripción General: instalación de regasificación (Alcalá de Gurrea)

- Se dispone de un circuito de agua caliente a  $T_{\max} 40^{\circ} \text{C}$ , que alimenta un intercambiador (vaporizador) de calor donde se vaporiza el GNL.
- Se dispone de una sala localizada en un extremo de la planta con una batería de calderas que entran en funcionamiento de acuerdo con la demanda de agua caliente.
- El GNL entra al vaporizador como líquido a  $-160^{\circ} \text{C}$  y sale en fase gas sobre los  $20^{\circ} \text{C}$ , a una presión máxima de 4 bar.
- La planta de Morés, dispone de vaporizadores atmosféricos y un recalentador eléctrico en serie.





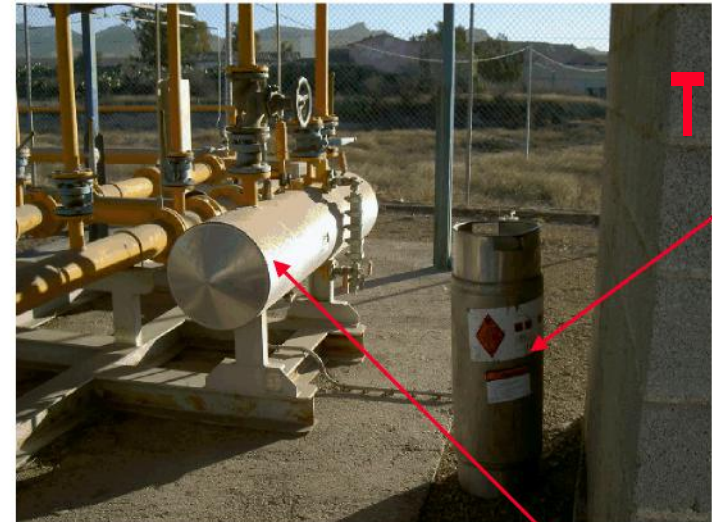
Son elementos atmosféricos.  
PT: 3-5 bar





## **Descripción General: instalación de regulación, medida y odorización**

- El Gas Natural se regula a una presión de suministro de 0,4 – 4bar.
- El caudal de emisión es variable en función de los consumidores.
- El Gas Natural se odoriza mediante absorción, con THT (Tetrahidrotiofeno) para facilitar la detección de fugas. El THT se encuentra en las instalaciones en envases de 50/100 litros.
- Finalmente, el Gas Natural se suministra mediante red enterrada de Polietileno” (Gasoducto de Distribución).



**THT**

**Estación de Regulación y Medida (ERM)** Conjunto cuya misión es regular y mantener la presión del gas de suministro aguas abajo y, en su caso, contabilizar el consumo de gas

**Válvula automática de interrupción por mínima temperatura o de corte por frío (VCF)** se debe intercalar después de regasificadores y recalentador antes de la regulación Tª corte – 10°C

**Equipo de odorización,** en que una parte del gas se deriva hacia un depósito de THT de 50 l por efecto de la pérdida de carga creada por un diafragma intercalado en la red de salida de planta.

## CAPACIDAD GLOBAL PLANTA SATÉLITE DE GNL

PLANTA	CAPACIDAD (m <sup>3</sup> )	CAPACIDAD (t)
ALCALÁ DE GURREA	128,6	56,2
MORÉS	127,0	55,46

(\*) Las plantas con capacidad inferior a los 106 m<sup>3</sup> de capacidad geométrica, no se ven afectados por la normativa sobre prevención de accidentes graves (SEVESO)







**H220:** Extremadamente inflamable

**H281:** Contiene un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas

- Gas **INCOLORO E INODORO**
- **ESTREMADAMENTE INFLAMABLE**
- Se comporta como **GAS PESADO** a las bajas temperaturas de almacenamiento criogénico (hasta aprox -100 °C)
- Flota en agua, generando **VIOLENTAS EXPLOSIONES FÍSICAS** derivadas de la vaporización violenta del producto sobre el medio acuoso.
- En caso de inhalación se comporta como un **GAS AXFISIANTE**, pudiendo desplazar al oxígeno.
- En caso de contacto en condiciones criogénicas puede generar **“QUEMADURAS FRÍAS”** por congelación de la piel.



**H220:** Extremadamente inflamable

**H281:** Contiene un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas

- Límite inferior de inflamabilidad (LII)= 4,4 % vol.
- Límite superior de inflamabilidad (LSI)= 17% vol.
- Calor de combustión = -11.954 kcal/kg
- Temperatura de autoignición= 537 °C
- Punto de ebullición= -162 °C
- Densidad relativa del líquido (agua=1) = 0,46
- Densidad relativa del gas a T<sup>a</sup> ambiente (aire=1) = 0,55

ES INFLAMABLE SÓLO SI SU CONTENIDO EN EL AIRE ESTÁ  
COMPENDIDO ENTRE EL 4,4% Y EL 17% EN VOLUMEN

El Gas Natural se encuentra **almacenado a  $-160^{\circ}$  C** y presión prácticamente atmosférica (en las plantas de regasificación) y a una **presión inferior a 5 bar** en las plantas satélite.

- El Gas Natural se licua a  $-160^{\circ}$  C produciéndose una reducción del volumen del orden de 600 veces. Un m<sup>3</sup> de GNL equivale por tanto a aproximadamente a 600 m<sup>3</sup> de gas.
- En caso de derrame de GNL, el **líquido “hierva”** con intensidad, dando lugar a una **nube blanquecina** por condensación de la humedad ambiente.
- Los vapores formados son, inicialmente, más densos que el aire, por lo que se dispersan a ras de suelo.
- Si la nube encuentra un punto de ignición puede dar lugar a un fenómeno de **“llamarada.”**
- En caso de fuga de gas a presión se puede dar un **“dardo de fuego”**.

- **Gas inflamable. Gas más ligero que el aire a temperatura ambiente. Se comporta como gas pesado a las bajas temperaturas de almacenamiento criogénico. El fuego puede iniciarse a cierta distancia de la fuga.**
- **Forma mezclas inflamables al aire libre. El riesgo de explosión en estas condiciones es prácticamente nulo; en todos los ensayos experimentales de escapes masivos de vapores criogénicos en campo abierto, los ensayos de ignición nunca han generado efectos de sobrepresión apreciables.**
- **Las acumulaciones de vapor en espacios confinados pueden explotar si se inflaman.**
- **Puede acumular carga electrostática. Se puede inflamar por descarga eléctrica.**
- **Productos de combustión: H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> y CO (en caso de combustión incompleta).**

- Gas inflamable.
- Gas asfixiante. Puede desplazar al oxígeno.
- Gas más ligero que el aire. Se acumula en zonas altas creando una atmósfera inflamable y explosiva.
- Forma mezclas explosivas con el aire. Las acumulaciones de vapor en espacios cerrados pueden explotar si se inflaman.
- Insoluble en agua. Flota.
- La **fuga masiva de GNL** originaría un derrame de producto con una importante emisión de vapores debida a la ebullición del mismo, formando una **nube inflamable** que, por encontrarse frío el GNL, se desplazaría a ras del suelo. En caso de encontrar un punto de ignición, la nube puede desarrollar una **llamarada (flash fire)** que combustionaría rápidamente hasta llegar al punto de fuga, donde se originaría un incendio de **charco (pool fire)** en caso de escape líquido, o un **dardo de fuego (jet fire)** en caso de escape gaseoso.



## Peligros

**H225:** Líquidos y vapores muy inflamables

**H332:** Nocivo en caso de inhalación

**H312:** Nocivo en caso de contacto por la piel

**H302:** Nocivo en caso de ingestión

**H319:** Provoca irritación ocular grave

**H315:** Provoca irritación cutánea

**H412:** Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos duraderos en el tiempo.



- Líquido **INCOLORO con OLOR DESAGRADABLE**
- **MUY INFLAMABLE**
- **Vapor más pesado que el aire.** El fuego puede iniciarse a cierta distancia de la fuga
- Poco soluble en agua. **Flota**
- **Libera gases tóxicos y corrosivos** e inflamables con el calor
- En la combustión libera gases tóxicos y corrosivos
- Dañino por inhalación, ingestión y contacto
- Incompatible con oxidantes y ácido nítrico. Ataca al cobre.
- **Evitar calor, fuego, chispas y otras fuentes de ignición**
- Se utiliza como disolvente, como intermedio, y **como agente oloroso para la detección de gas natural**
- Transporte en estado líquido

- Límite inferior de inflamabilidad (LII)= 1,1 % vol.
- Límite superior de inflamabilidad (LSI)= 12,1 % vol.
- Temperatura de autoignición= 200 °C
- Punto de inflamación= 13°C
- Punto de ebullición= 119°C
- Densidad relativa del líquido (agua=1) = 0,998
- Densidad relativa del gas a T<sup>a</sup> ambiente (aire=1) =3,05 es más pesado que el aire.

- Líquido muy inflamable.
- Poco volátil. Vapor más pesado que el aire. El fuego puede iniciarse a cierta distancia del punto de fuga.
- El vapor forma mezclas explosivas con el aire a temperaturas superiores a los 13° C.
- Las acumulaciones de vapor en espacios cerrados pueden explotar si se inflaman.
- El líquido flota en el agua. Puede desplazarse esparciendo el fuego.
- Productos de descomposición térmica (T > 640° C)/combustión tóxicos y corrosivos: CO y CO<sub>2</sub>, óxidos de azufre.
- Los contenedores pueden explotar si se exponen al fuego

- **Líquido muy inflamable.**
- **Poco volátil.**
- **Vapor más pesado que el aire. Se acumula en zonas bajas creando una atmósfera inflamable.**
- **El vapor forma mezclas explosivas con el aire a partir de 13°C.**
- **Las acumulaciones de vapor en espacios cerrados pueden explotar si se inflaman.**
- **Poco soluble en agua. Flota.**
- **Peligroso si entra en las redes de agua.**

## Hipótesis 1

Rotura de la tubería de 2 " de entrada inferior de líquido al tanque de almacenamiento de GNL

POOL-FIRE  
FLASH-FIRE  
UVCE

## Hipótesis 2

Rotura/desacople del brazo de descarga de 2 1/2 " de un camión-cisterna

POOL-FIRE  
FLASH-FIRE  
UVCE

## Hipótesis 3

Rotura de la tubería (tras ERM) de GN

JET FIRE

## Hipótesis 4

BLEVE de un depósito de almacenamiento de GNL de ..... m3 de capacidad

BLEVE

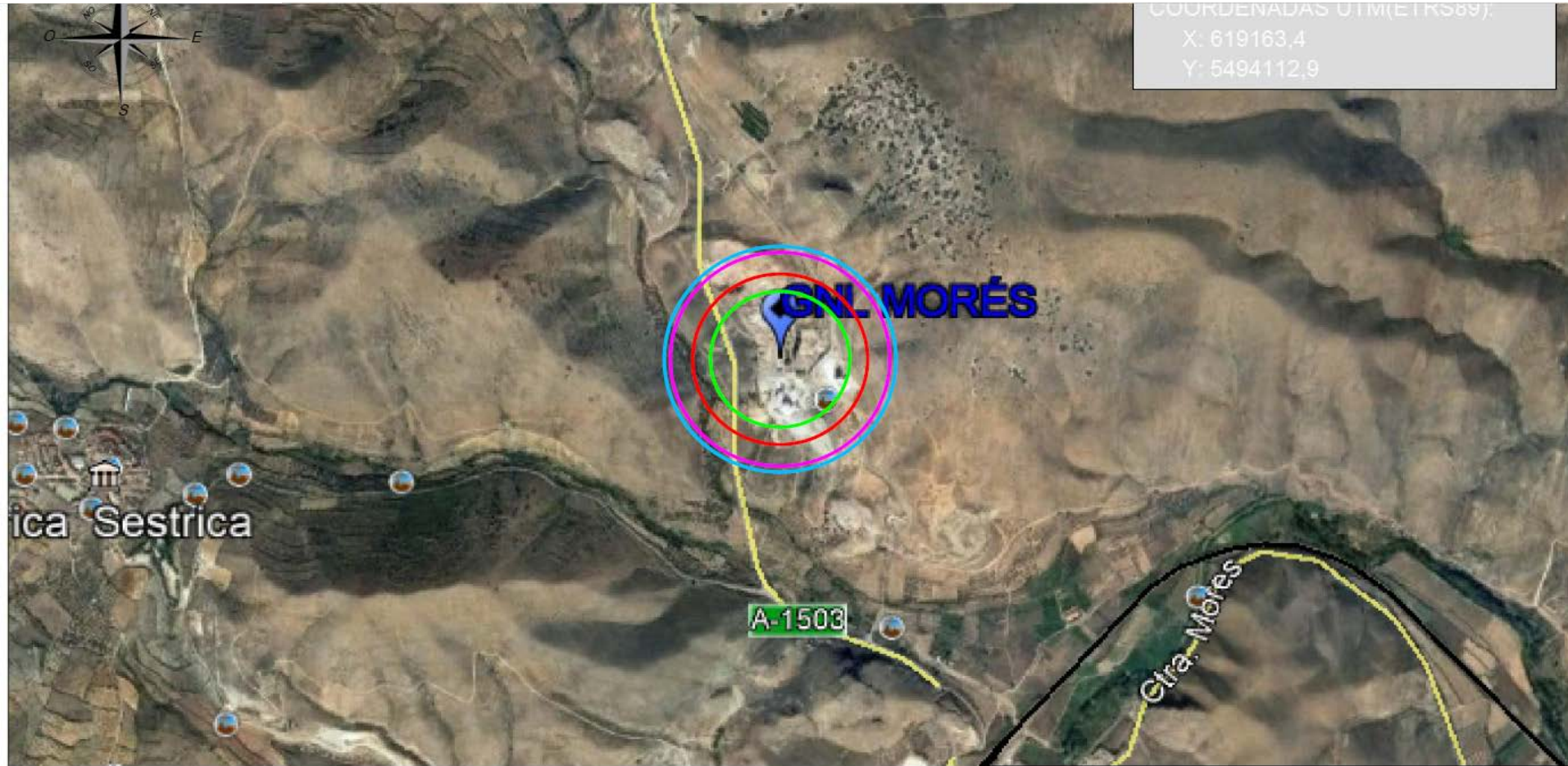
**Hipótesis 5** BLEVE de un camión-cisterna de GNL de 20 tn. de capacidad

BLEVE

HIPOTESIS	ESTRATEGIA	TÁCTICA	OPERATIVA
H1/H2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo continuo</li> <li>• Zonificación</li> <li>• Control Puntos de Ignición.</li> <li>• Evacuación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contención</li> <li>• Refrigeración.</li> <li>• Extinción</li> <li>• Control efecto Dominó</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sello con Espuma de media expansión.</li> <li>• Refrigeración puntos calientes.</li> <li>• Dispersión de la fuga</li> </ul>
H3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonificación</li> <li>• Evacuación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refrigeración.</li> <li>• Desalimentación.</li> <li>• Control efecto Dominó</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seccionamiento de válvulas.</li> <li>• Refrigeración puntos calientes.</li> <li>• Control gas remanente</li> </ul>
H4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonificación</li> <li>• Evacuación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control integridad instalaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de termografía</li> <li>• Refrigeración superficies calientes.</li> </ul>
H5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonificación</li> <li>• Evacuación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control integridad instalaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de termografía</li> <li>• Refrigeración superficies calientes.</li> </ul>



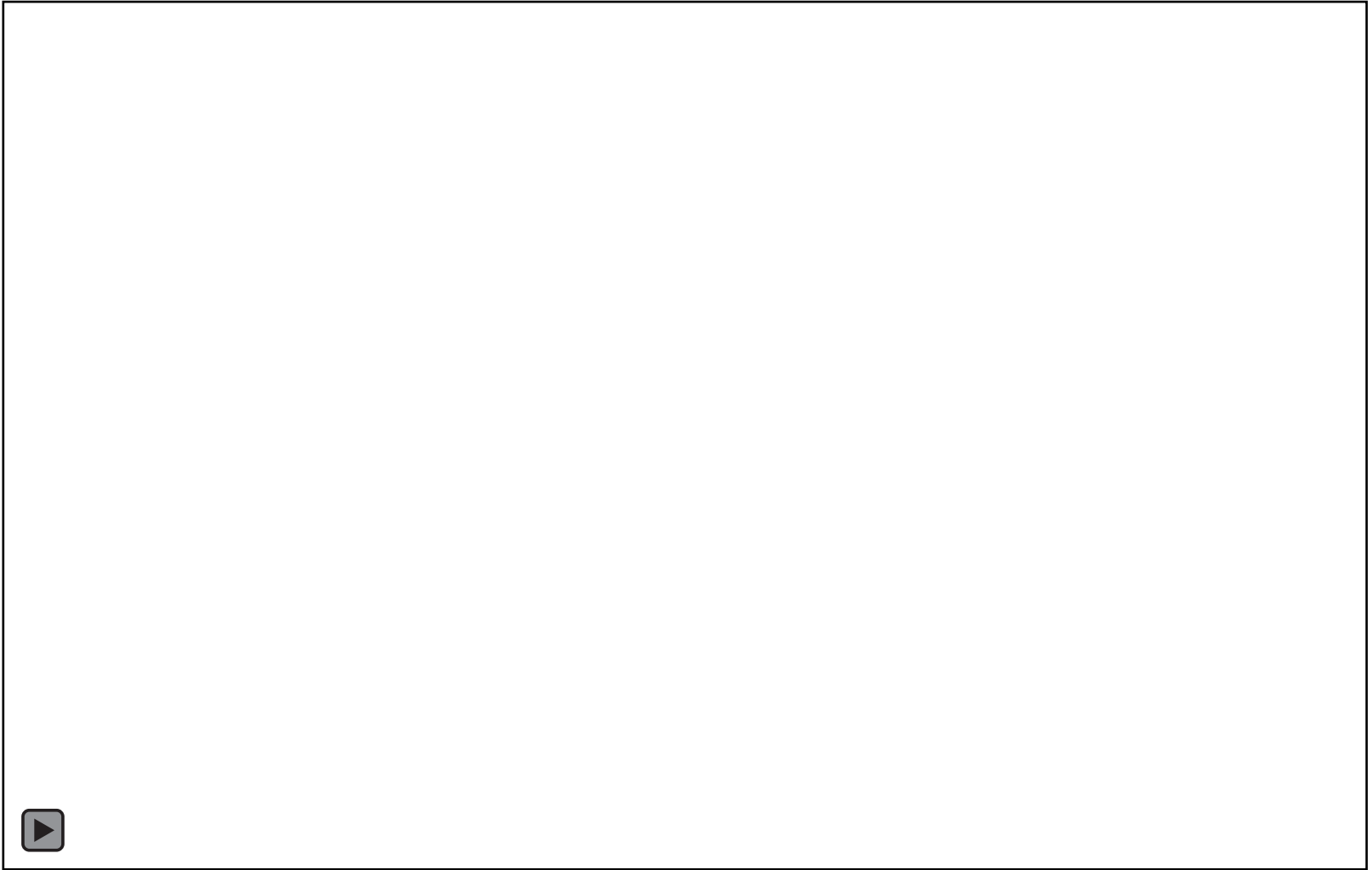




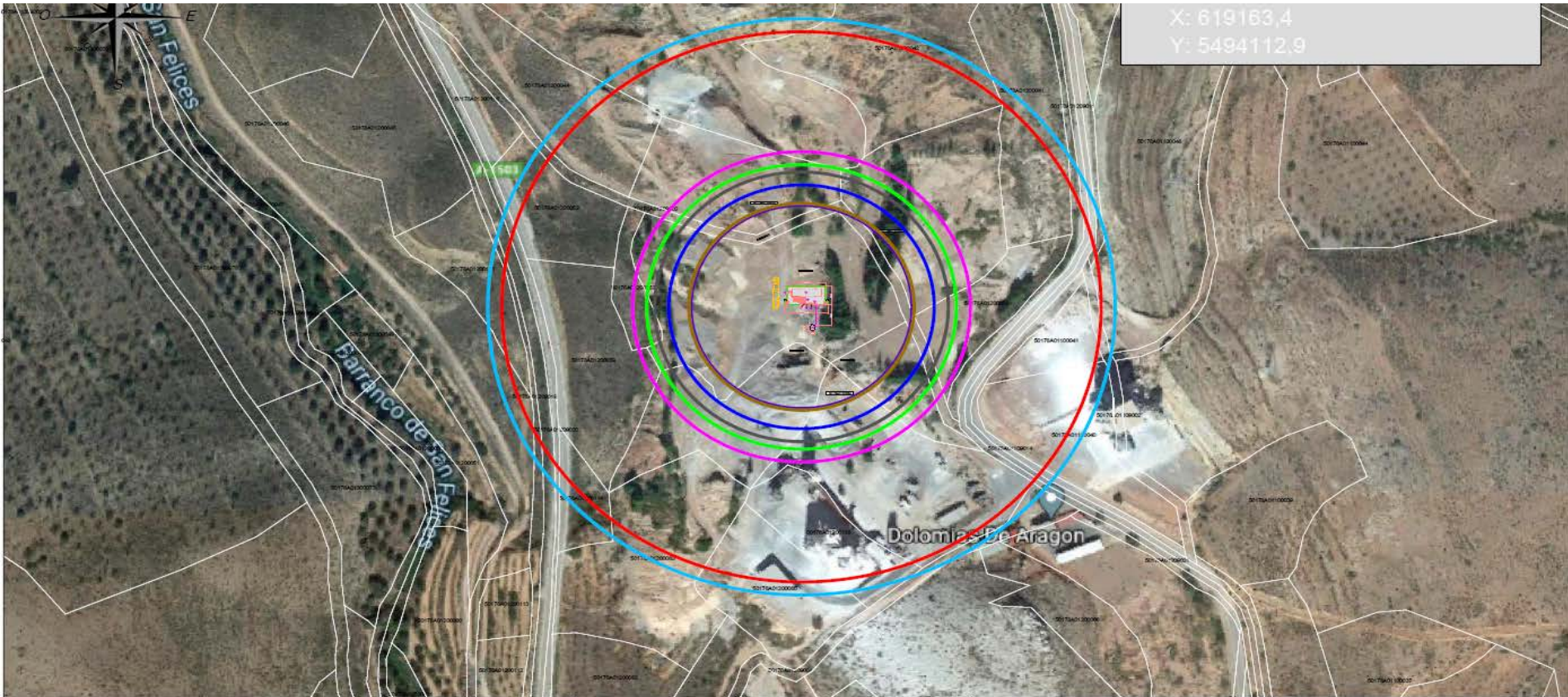
COORDENADAS UTM(ETRS89):  
 X: 619163,4  
 Y: 5494112,9

LLAMARADA			
Estabilidad D			
Z. I.	Z. A.	Z. D.	LC1
172 m	216 m	--	--
Estabilidad F			
Z. I.	Z. A.	Z. D.	LC1
271 m	286 m	--	--

 000 Tecnos, S.A. C/Trespademe 29, Madrid 28042 Madrid Telf: +34 91 313 80 00 www.sgs.com/	
	CLIENTE:
PLANO: ANÁLISIS DE RIESGO LLAMARADA	
DESIGNACIÓN PLANO: H1. Ruptura de manguera de carga / descarga.	Nº PLANO: 1A
EMPLAZAMIENTO: Planta GNL Morés Polígono 12 Parcela 54, San Felices 50240 Morés (Zaragoza)	ESCALA: A3: 1/10000
REFERENCIA: 02911/215937	FECHA: 06/2021
DIBUJADO: SGS	







UVCE			
<b>Estabilidad D</b>			
Z. I.	Z. A.	Z. D.	LC1
77 m	149 m	66 m	55 m
<b>Estabilidad F</b>			
Z. I.	Z. A.	Z. D.	LC1
84 m	156 m	73 m	56 m

	000 Tecnos, S.A. C/Trespademe 25, Madrid 28042 Madrid Telf: +34 91 313 80 00 www.sgs.com/	CLIENTE: 
	<b>ANÁLISIS DE RIESGO EXPLOSIÓN</b>	
PLANO:	<b>ANÁLISIS DE RIESGO EXPLOSIÓN</b>	
DESIGNACIÓN PLANO:	H1. Ruptura de manguera de carga / descarga.	Nº PLANO: 1B
EMPLAZAMIENTO:	Planta GNL Morés Polígono 12 Parcela 54, San Felices 50240 Morés (Zaragoza)	ESCALA: A3: 1/2000
REFERENCIA:	02911/215637	FECHA: 06/2021 DIBUJADO: SGS







## 4. ACTUACIONES EN EMERGENCIAS

1. ESQUEMA DE ACTUACIÓN Y COMUNICACIÓN DE EMERGENCIAS.
2. ORGANIZACIÓN REDEXIS GAS, S.A.
  - Sistema de avisos y comunicaciones
  - Centro de control de Redexis Gas situado en las Oficinas de EXPO en Zaragoza.
3. PLAN EMERGENCIA INTERIOR/PLANES DE AUTOPROTECCIÓN/PLANES DE EMERGENCIA/PLANES DE PROTECCIÓN
4. SIMULACRO

## ESQUEMA DE ACTUACIÓN Y COMUNICACIONES EN EMERGENCIAS

## PLANES DE EMERGENCIA INTERIOR

Se dispone de Planes de Emergencia Interior (PEI) para los centros de almacenamiento, en los que se almacenan más de 50 Tm de GNL o GLP según RD 840/2015 por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. Se realizan simulacros con carácter ANUAL en los centros de almacenamiento Seveso.

- GNL ALCALÁ DE GURREA (HUESCA)
- GNL MORES (ZARAGOZA)

## PLANES DE AUTOPROTECCIÓN

Se dispone de Planes de Autoprotección (PAU) para los centros de almacenamiento que tienen más de 30 Tm y menos de 50 Tm de GNL o de GLP con aplicación de RD 393/2007 según la Norma Básica de Autoprotección de los establecimientos que pueden dar lugar a situaciones de emergencia. Se dispone de programación anual de simulacros:

- GNL CELLA
- GNL FUENSALADA (Calanda)
- GNL ILLUECA
- GNL ÁTECA

## PLANES DE EMERGENCIA

- Para Gasoductos de Transporte Primario y Secundario se dispone de Planes de Emergencia y se realizan simulacros según el calendario establecido por Dirección de GEMASST.
- Para centros de almacenamiento de menos de 30 Tm, ER, ERM, EM y redes de distribución es de aplicación el PLAN DE EMERGENCIA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE OCTUBRE 2020. Y se realiza con carácter anual simulacro de la Red de Distribución.

## PLANES DE PROTECCIÓN

Se disponen de Planes de Protección según lo dispuesto en el Capítulo 1.10 del ADR para las operaciones de descarga de mercancías peligrosas. Tienen como finalidad reducir el robo y la utilización inapropiada de la mercancía peligrosa.

## SIMULACROS

- **La Dirección de GEMASST establece que todos los simulacros son sin avisar a ninguna de las partes. Se comunican los simulacros con 24 horas de antelación a Protección Civil 112.**
- **Se realizan simulacros con la participación de medios externos Bomberos, Protección Civil, Cruz Roja, Guardia Civil.**
- **Se comprueba en los simulacros el grado de implantación del Plan de Emergencia, actuación del CAT, del Centro de Control (CCgas), del Jefe de Intervención y del Retén (contrata de gas).**
- **Se realiza charla informativa del Plan de Autoprotección al Jefe de Intervención, contrata retén y partes interesadas.**
- **De todos los simulacros se realiza por parte del Coordinador de Actividad Preventiva entidad externa, informe de seguridad evaluando la eficacia del Plan de Autoprotección indicando los tiempos de actuación, mejoras y conclusiones el cual es dirigido a la Alta Dirección de Redexis.**

**MUCHAS GRACIAS**