

**REVISION NORMATIVA ACTUAL Y NORMA TECNICA Y DE SEGURIDAD
PARA INSTALACIONES DE BIOGAS EN LA PRODUCCION Y EN EL USO**

**MINISTERIO DE ENERGÍA
SUBSECRETARIA DE ENERGIA**

INFORME FINAL

Santiago, 23 de Diciembre de 2011.-

INDICE

1.	OBJETIVO Y ALCANCE	1
2.	INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE BIOGAS	2
2.1	Sistemas y Equipos	2
2.2	Planta Digestora a Escala Familiar.	4
2.3	Plantas para Abastecer Generadores Eléctricos y/o de Uso Industrial	4
3.	RESUMEN DE LA INFORMACION RELEVANTE ENCONTRADA EN LA LITERATURA TECNICA DE SEGURIDAD	8
3.1	Objetivo y Alcance.	8
3.2	Resumen de la Información Relevante sobre Seguridad del Biogás existente en la Literatura Técnica Internacional	8
3.3.	Investigación de Normas Internacionales Aplicables al Biogás	11
3.4.	Referencias	12
4.	REVISIÓN DE LA APLICABILIDAD NORMATIVA NACIONAL AL BIOGAS.....	14
4.1.	Definición de Pautas para Revisión	14
4.2.	Leyes Aplicables	15
4.3.	Análisis de reglamentos Aplicables	25
4.4.	Resumen de la Normativa y su Aplicabilidad	28
4.5.	Conclusiones.....	30
5.	IDENTIFICACION DE ASPECTOS NORMATIVOS A CONSIDERAR EN LA PROPUESTA....	31
5.1.	Generalidades.....	31
5.2.	Producción	31
5.3.	Almacenamiento	32
5.4.	Tratamiento – Depuración	32
5.5.	Transporte – Distribución	33
5.6.	Consumo Final	33
5.7.	Proposición Preliminar de Estructura para la Nueva Normativa	34
6.	CARACTERISTICAS TECNICAS DEL BIOGAS Y DE SU CADENA DE PRODUCCION - CONSUMO	35
6.1.	Características Técnicas del Biogás	35
6.2.	Análisis Técnico-Regulatorio de las Instalaciones de la Cadena de Valor.....	38

7.	PRINCIPALES RIESGOS ASOCIADOS A LA PRODUCCION, TRANSPORTE Y CONSUMO DEL BIOGAS	41
7.1.	Accidentes Originados por Instalaciones de Biogás	41
7.2.	Potenciales Peligros en las Instalaciones de Biogás	44
8.	LEVANTAMIENTO DE PROYECTOS A NIVEL NACIONAL Y RESULTADOS DE ENCUESTAS	50
8.1.	Estado de Desarrollo de Proyectos en Chile	50
8.2.	Normas Usadas en Proyectos Nacionales	52
9.	ANALISIS COMPARATIVO DE LA NORMATIVA EXTRANJERA APLICADA A PROYECTOS DE BIOGAS	56
9.1.	Países Analizados	56
9.2.	Descripción de Vacíos en los reglamentos Analizados	59
 ANEXOS:		
Anexo N° 1:	Presentación Producción de Biogás	69
Anexo N° 2:	Normas Aplicables a la Seguridad en Instalaciones de Biogás	93
Anexo N° 3:	Detalle de Revisión de Reglamentos, Oficios, Resoluciones y Normas Técnicas Aplicables	99
Anexo N° 4:	Propuesta de Reglamento de Seguridad para Instalaciones de Biogás	129

**REVISION NORMATIVA ACTUAL Y NORMA TECNICA Y DE SEGURIDAD
PARA INSTALACIONES DE BIOGAS EN LA PRODUCCION Y EN EL USO**

1. OBJETIVO Y ALCANCE.

Este Informe Final tiene por objeto presentar las actividades y análisis realizados para cumplir con los contenidos señalados en los objetivos de las Bases Técnicas, que son:

- a) Análisis del marco normativo regulatorio y otros relacionados al desarrollo de proyectos de biogás y con las actividades propias de la SEC.
- b) Elaboración de propuesta de modificación normativa.
- c) Identificar las características técnicas particulares del biogás y su tecnología, en relación con :
 - las características técnicas claves a regular técnicamente y por riesgo
 - Los aspectos técnicos a considerar en un marco regulatorio relativo a proyectos de biogás
- d) Realizar un levantamiento de proyectos en operación o proyecto en Chile, identificando las normas técnicas en que se basan.
- e) Realizar un levantamiento y análisis comparativo de la normativa extranjera.
- f) Realizar una propuesta de norma técnica y de seguridad para instalaciones de biogás considerando las etapas de producción de biogás y su uso final.

2. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE BIOGÁS

Para todos los fines de este informe se utilizará la definición de biogás señalada en la norma chilena NCh 3213 of 2010 Biometano - Especificaciones. Esta es:

“Gas obtenido de fuentes renovables por procesos de digestión anaeróbica de materia orgánica o fermentación anaeróbica, cuyos componentes principales son metano y dióxido de carbono con presencia de otros componentes tales como nitrógeno, oxígeno, ácido sulfhídrico y otros en menor proporción”.

Esta definición es prácticamente idéntica a la encontrada en diversas otras referencias citadas en el Capítulo N°3; (2) (3) (4) y (5).

Por lo tanto el Biogás es un nombre genérico que incluye muchos tipos de gases, no necesariamente intercambiables entre si.

En todos ellos se busca utilizar su contenido energético, el que viene dado por su contenido de metano y que puede variar en relación a los procesos de producción y captación utilizados.

El contenido de metano es el que le da características de gas combustible, sujeto por lo tanto a riesgos de inflamación o explosión.

2.1 Sistemas y Equipos.

Los sistemas y equipos utilizados en las plantas de producción de biogás varían ampliamente en cuanto a tipo de sustrato, diseño, capacidad de producción y tecnologías utilizadas.

Aún cuando el proceso físico-químico que da origen al biogás sea similar para los distintos tipos de plantas, las características constructivas y de operación de ellas también tienen incidencia en la productividad y propiedades del biogás generado.

Los diferentes recursos orgánicos que se utilizan para obtener biogases combustibles se muestran en el esquema siguiente:

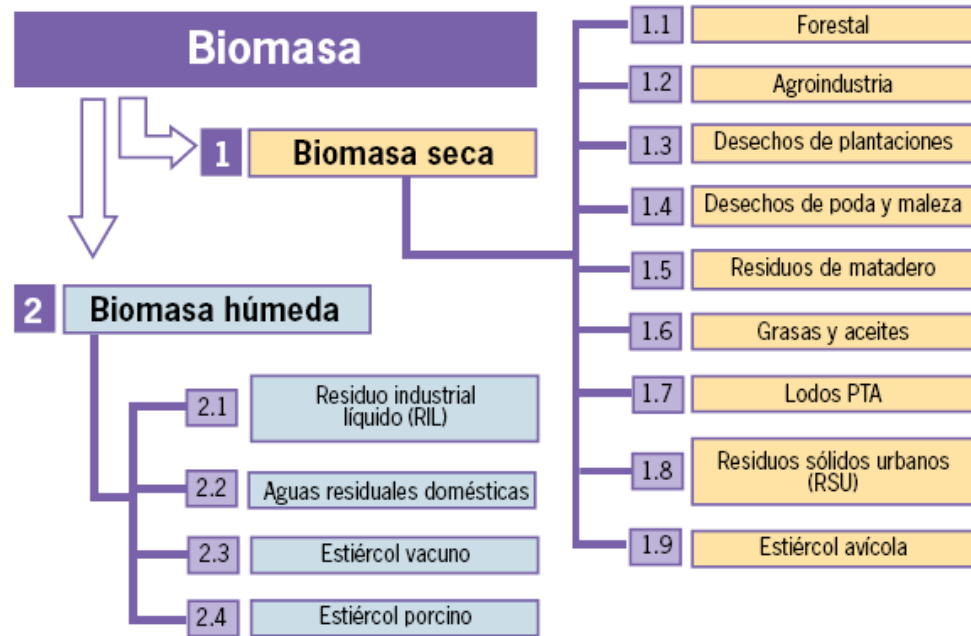


Figura 2.1
Sustratos Disponibles para Generación de Biogás

Aún cuando existen distintas fuentes y aplicaciones del biogás, a la fecha los proyectos desarrollados o en desarrollo a nivel nacional¹ utilizan los siguientes tipos de sustratos:

- Residuos sólidos urbanos
- Estiércol de vacuno y cerdos
- Estiércol avícola
- Lodos PTAS
- Riles

Cualesquiera sea el sustrato y proceso de producción del biogás, se puede señalar como comentario general que todas las plantas generadoras de biogás tienen un lay-out similar, donde pueden estar presentes todas o algunas de las etapas del proceso, según sea el uso o destino del biogás:

- Sistema de alimentación del digestor
- Digestor
- Acumulador o gasómetro de biogás
- Tratamiento
- Conducción
- Consumo

¹ CNE-Estudio “Análisis Estratégico de Elementos de Política para Biogases Combustibles en Chile”/2009

A continuación se incluye un resumen de las características de los distintos tipos de plantas de biogás.

2.2 Planta Digestora a Escala Familiar.

Existen varios modelos para esta escala de producción. Uno de ellos consiste en un **biodigestor de Domo Fijo** (también conocido como “biodigestor tipo chino”) cuya capacidad varía entre 6 y 10 m³ y que son fabricados de ladrillo o concreto según la disponibilidad local.

Este tipo de biodigestores tiene el techo fijo para la recolección de biogás, son redondos, con el techo y el piso en forma de domo.

En la siguiente figura se muestra un diagrama esquemático de un biodigestor tipo chino.

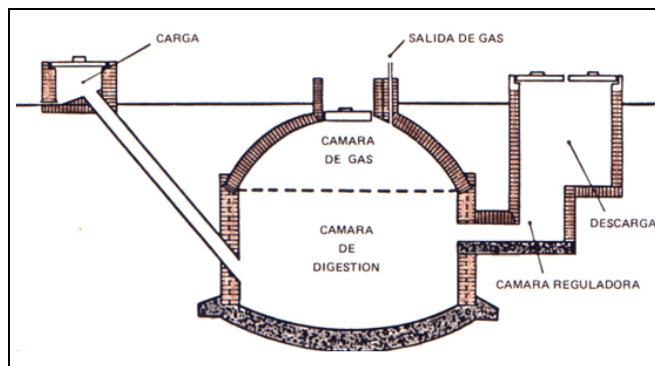


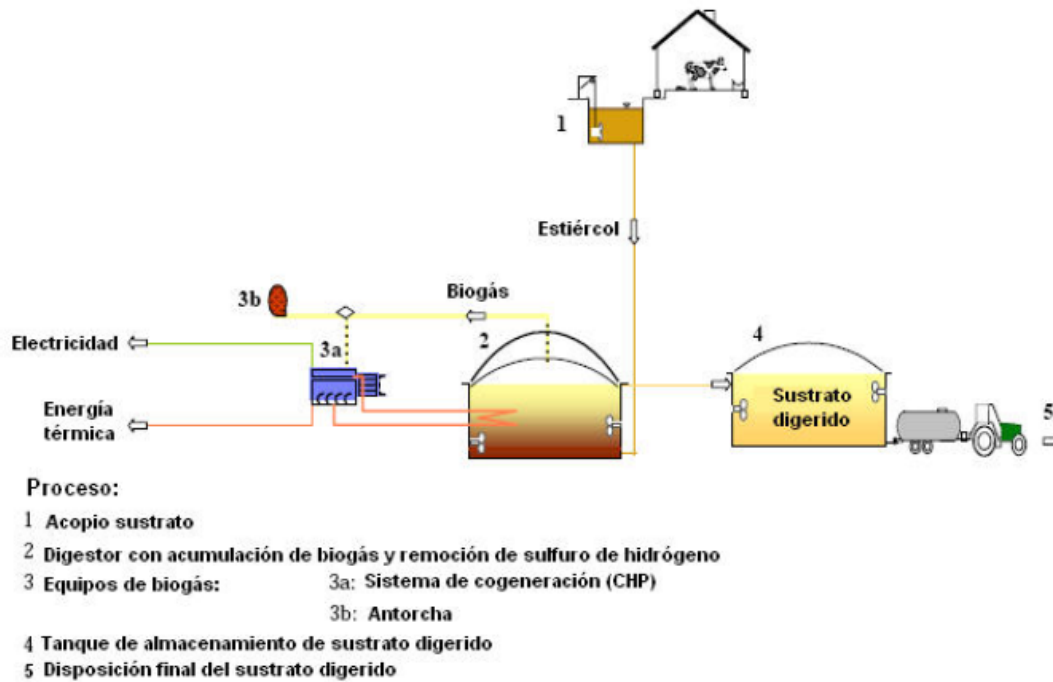
Figura Nº 2.2. Diagrama Esquemático de un Biodigestor familiar tipo Chino

Fuentes: Kangmin and Ho (2006) - Internet./Imágenes biodigestor chino

2.3 Plantas para Abastecer Generadores Eléctricos y/o de Uso Industrial.

a) Planta típica que utiliza biomasa húmeda como sustrato

A continuación se muestra un esquema de planta típica que utiliza biomasa húmeda como sustrato.



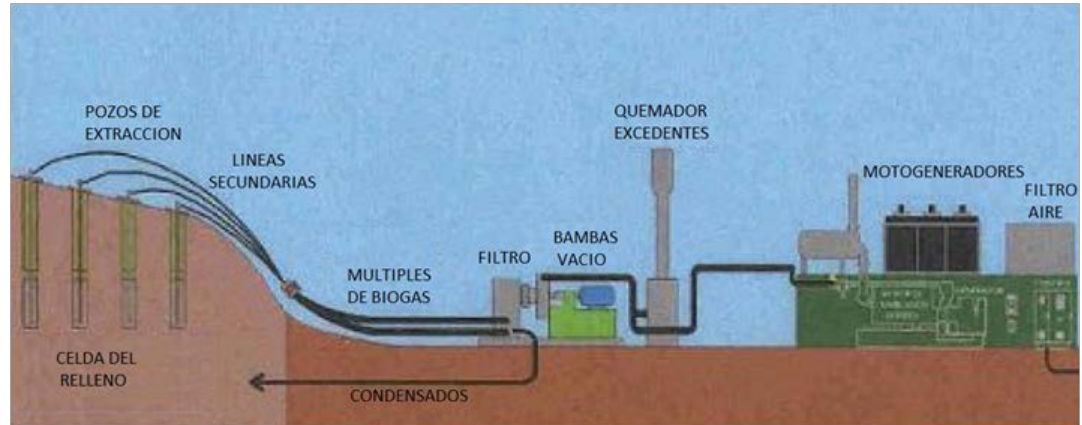
Fuente: Instituto de Energía y Medio Ambiente (2004): Handreichung Biogasgewinnung und-nutzung

Figura Nº 2.3. Diagrama Esquemático de Planta de Biogás para Fines Energéticos

b) Esquema de un Relleno Sanitario Típico.

Los rellenos sanitarios corresponden a depósitos de acumulación de residuos sólidos urbanos, RSU, cuyo diseño está orientado minimizar los impactos ambientales y sanitarios, y adicionalmente a poder hacer uso controlado del biogás que producen estos residuos.

A continuación se muestra el esquema de un relleno sanitario típico, que genera biogás a partir de residuos sólidos urbanos, RSU.



Fuente: BENLESA México.

Figura N° 2.4. Diagrama de un Relleno Sanitario

2.3.1 Consideraciones en diferentes sistemas de biogás.

Para fines de análisis de los sistemas de biogás, éstos pueden ser desagregados en los siguientes componentes:

- Cuando el sistema de alimentación del sustrato es mediante equipos fijos, éstos se diseñan empleando distintos diseños y materiales para el acopio y se operan mediante equipos mecánicos de suministro continuo o discontinuo que utilizan también diversas tecnologías.
- La captación del biogás en los Rellenos Sanitarios se diseña y construye para evitar su migración a predios vecinos y a la atmósfera, por motivos de seguridad y ambientales.
- Los digestores se diseñan y construyen empleando distintos materiales y se operan empleando equipos mecánicos de agitación y de calefacción que utilizan también diversas tecnologías. En estos casos se construye una red de tuberías secundarias y principales que permiten conducir el biogás al punto de tratamiento y uso.
- El acumulador o gasómetro de biogás usualmente es de tipo inflable, construido de láminas de PVC o de neopreno, adecuadas para evitar la migración del biogás.
- El tratamiento del biogás consiste en retirar los compuestos dañinos para las instalaciones de conducción y equipos térmicos de uso final, especialmente humedad, H_2S , S y siloxanos. En casos especiales también se retira el CO_2 , proceso conocido como metanizado.
- La conducción – transporte y/o distribución - del biogás a los puntos de tratamiento y/o de consumo se realiza mediante tuberías de material plástico o metálico, que resistan la agresividad que pueda presentar el

biogás manejado. En esta etapa guarda especial importancia la adecuada selección de materiales, trazado de la tubería y estanqueidad de la misma.

- El consumo del biogás a nivel nacional corresponde mayoritariamente a:
 - la quema controlada para obtener con ella “bonos de carbono”,
 - grupos generadores eléctricos que emplean motores de combustión interna diseñados específicamente para el uso de biogás, y
 - en menor grado a la producción de calor (vapor o agua caliente).

Respecto de los tres tipos de plantas producción de biogás mostradas en forma esquemática en este acápite, es necesario tener presente que cada tipo puede ser diseñado utilizando distintos tipos de materiales y de tecnologías, generando múltiples alternativas. Ejemplos de ellas se muestran en detalle en el Anexo “Producción de Biogás”.

3. RESUMEN DE LA INFORMACION RELEVANTE ENCONTRADA EN LA LITERATURA TECNICA DE SEGURIDAD.

3.1 Objetivo y Alcance.

El objetivo de la revisión de la literatura técnica relativa a la seguridad del biogás, es recoger la información disponible, en particular de tipo internacional, que pueda servir de guía para el desarrollo de la normativa nacional que se propondrá al respecto.

Para guiar la búsqueda de información se consideró la definición de biogás que utiliza la norma chilena NCh 3213 of 2010, ya señalada en el punto 2 Introducción del presente informe.

3.2 Información Relativa a Riesgos Potenciales.

3.2.1 Prevención de Riesgos Toxicológicos.

Las principales características de tipo toxicológicas del biogás dependen de su composición. En el siguiente cuadro tomado de la ref. (2), se indican en primer lugar las características de color, olor y las otras características que se indican:

**Cuadro N° 3.1
Características de Toxicidad de los Componentes del Biogás (Ref.2)**

Gas	Color	Olor	MIO (1) (ppm)	TVL-TWA (2) (ppm)	TLV-STEL (3) (ppm)	Efectos fisiológicos
Metano	No	No	--	(4)	(4)	Asfixiante
Sulfuro de Hidrógeno	No	Huevo Podrido	0,7	10 (6)	15 (6)	Veneno
Metil Mercaptano(5)	No	Ajo fuerte	0,5	0,5 (7)	(4) (7)	Veneno
Dióxido de Carbono	No	No	--	5.000 (8)	30.000 (8)	Asfixiante

(1) MIO: Minimum Identifiable Odor : mínimo contenido en ppm para ser percibido por el olfato.

(2) TLV-TWA : Toxic Limit Value – Total Weighted Average: máximo contenido en el aire que puede respirar en promedio un trabajador en una jornada de 40 horas/semana. En la norma nacional DSS 594/1990 (6) se denomina “Límite Permisible Ponderado”

(3) TLV – STEL : Toxic Limit Value – Single Total Exposure Limit: máximo contenido que puede respirar un trabajador durante un lapso de 15 min, durante su jornada de trabajo aunque no se haya superado el TLV-TWA. En la norma nacional se denomina “Límite Permisible Temporal”.

(4) No establecido.

(5) Normalmente no presente en el Biogás o con concentraciones menores a las indicadas.

(6) Según DSS 594/1999 de Minsalud, estas cifras son 8 y 15 ppm respectivamente.

(7) No limitado en DSS 594/1999

(8) Según DSS 594/1999 de Minsalud, estas cifras son 4.000 y 30.000 respectivamente.

En el cuadro siguiente se indican los síntomas típicos que producirían la inhalación de los compuestos con características toxicológicas.

Cuadro N° 3.2
Síntomas Típicos de Sobre exposición a los Componentes del Biogás (Ref.2)

Gas	Síntomas
Dióxido de Carbono	Dolor de cabeza, vértigo, cansancio, exudación
Sulfuro de Hidrógeno	Irritación ocular, convulsiones
Metil Mercaptano	Nausea, convulsiones

3.2.3. Prevención de Riesgos de Inflamación o Explosión.

Las características de inflamación del biogás dependen de las características de inflamación de su componente inflamable, es decir el Metano, las que se indican en el Cuadro N° 3.3.

Cuadro N° 3.3.
Características de Inflamación del Metano (CH₄) (Ref. 2)

Densidad relativa (Gravedad Específica)	0,5	/aire
Límite Inferior de inflamabilidad en el aire	5	%
Límite Superior de inflamabilidad en el aire	15	%
Temperatura de autoignición	343	°C

De acuerdo a lo indicado, el rango de inflamación del metano es de 5 al 15%.

Debido a que el biogás contiene un porcentaje importante de inertes, principalmente el CO₂, el límite superior de inflamabilidad disminuye por la disminución porcentual de oxígeno en la mezcla, haciéndose más estrecho el rango de inflamación.

Como medidas preventivas básicas, las referencias indican que es necesario impedir posibles mezclas inflamables eliminando pérdidas o fugas del biogás al aire, así como evitando fuentes de ignición cercanas a los puntos donde pudieran presentarse fugas de biogás.

Las normas ATEX, (8) (9) (10) válidas para toda la Comunidad Europea regulan los riesgos de las Atmósferas Explosivas en lugares de trabajo. Fundamentalmente ellas exigen la evaluación de los riesgos de explosión en cada

caso, (ATEX 137), (8), así como la certificación de los equipos a utilizar (ATEX 100) (9).

3.2.4. Protección de Daños Físicos a los Trabajadores.

En lo relativo a protección personal y en los aspectos de control del medio ambiente y de protección de explosiones, lo exigido en las normas sanitarias internacionales (2) y europeas (8), es similar a la reglamentación chilena:

“Reglamento de Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”, DSS 594/1999 (7), que indica las precauciones que deben tomarse para evitar los daños físicos típicos a los trabajadores en referencia a calidad de pavimentos, pasillos, libre circulación, rutas de escape, señaléticas, ventilación, prevención de incendios y explosiones, extintores, además de los riesgos toxicológicos y de la calidad del medio ambiente. Un resumen de su contenido se indica más adelante.

3.2.5. Prevención de Eventuales Daños Físicos en Equipos o Tuberías.

Estos daños pueden generar fugas de biogás así como daños directos a los trabajadores, aunque no se produzca la inflamación del biogás propiamente tal.

Adicionalmente a lo indicado en el DS de Salud Nº 594/99 (6), debe también prevenirse la generación de eventuales presiones mayores o menores que las presiones de diseño de equipos y tuberías, así como proveerse de protección de posibles daños externos a las tuberías y equipos que contengan o transporten biogás por choques accidentales externos. En este sentido, las referencias (2), (3), (5) y (6) recomiendan el uso de diversos dispositivos de seguridad, cuando esto se justifique, de acuerdo al diseño y operación del sistema, como:

- Válvulas de alivio de presión (Pressure Relief Valves)
- Válvulas de Presión de Vacío (Vacuum Brakers)
- Cortallamas (Flame Arresters)
- Sensores de atmósferas explosivas, y de H₂S.
- Uso de sistemas eléctricos intrínsecamente seguros o a prueba de explosión.
- Protecciones contra eventuales daños externos a tuberías y equipos que pudieran resultar afectados.
- Colocación de trampas de líquidos en las tuberías, las que deben presentar inclinación para drenar a las trampas cuando exista posibilidad de condensación de líquidos desde el biogás.

3.3. Investigación de Normas Internacionales Aplicables al Biogás.

La literatura revisada comprende la normativa y publicaciones técnicas especializadas que se indican en el punto 3.3 Referencias, que se analizan a continuación en el numeral 3.2.2.

Además se revisaron las normas:

- Norma alemana en consulta “Proyecto G415/Dic 2010 Directiva para el Proyecto, Construcción y Explotación de Tuberías de Biogás” (Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb von Biogasleitungen), y
- Norma de USA “NFPA 820 - 2008 Norma para la Protección contra Incendio en Instalaciones de Tratamiento y Recolección de Aguas Servidas Edición 2008 ” (NFPA® 820 Standard for Fire Protection in Wastewater Treatment and Collection Facilities 2008 Edition)
- Especificaciones Técnicas Sistemas de Biodigestión. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), México.
- Nom-052-Semarnat-2005 que Establece las Características, el Procedimiento de Identificación, Clasificación y los Listados de los Residuos Peligrosos.
- Nom-083-Semarnat-2003 Especificaciones de Protección Ambiental, para la Selección del Sitio, Diseño, Construcción, Operación, Monitoreo, Clausura y Obras Complementarias de un Sitio de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.
- Nom-087-Semarnat-Ssa1-2002, Protección Ambiental-Salud Ambiental-Residuos Peligrosos Biológicos – Infecciosos-Clasificación Y Especificaciones de Manejo.
- Normas de seguridad para plantas de biogás, FVB. 2005.- (FVB: *Fachverband Biogas, Asociación alemana de biogás.*) Sólo en lo relativo a las tablas de distancias de seguridad del documento.

No se encontró ninguna norma internacional vigente aplicable específicamente a la cadena producción, almacenamiento, tratamiento, conducción y consumo del biogás.

En cuanto a normativa internacional se ha encontrado en Francia un Decreto relativo a establecer requisitos generales a plantas de biogás que tengan como

origen material vegetal cruda, estiércol, residuos de materias vegetales e industrias alimentarias.

MEDAD “Arrêté du 10/11/09 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation soumises à déclaration sous la rubrique n° 2781-1”[Installations de méthanisation de matières végétales brutes, effluents d'élevage, matières stercoraires ou déchets végétaux d'industries agro-alimentaires]

Existen normas internacionales de tipo más general que regulan peligros toxicológicos y de inflamación y explosión de cualquier origen y que son aplicables al manejo de gases combustibles y en particular al Biogás. Este es el caso de las normas europeas ATEX 100 y ATEX 137 (8) (9).

Un análisis comparativo de la normativa extranjera se presenta en el Capítulo N° 9 del presente informe.

3.4. Referencias.

- (1) Norma Chilena NCh 3213Of 2010 Biometano – Especificaciones.
- (2) Biogas Utilization Handbook, Environment, Health and Safety Division Georgia Tech. Research Institute, Atlanta, Georgia Welsh 5, et al. 1988.
- (3) Biogas Safety and Recovery Products, Groth Corporation. www.grothcorp.com, 2010.
- (4) Biogas Safety to Regulation. Discussion document for the workshop organized on 24 November 2010 in Paris. Delsine S. Nov.2010.
- (5) Biogas Safety Digester Terminology, and Safety Penn State University. Web publication of the Department of Agricultural and Biological Engineering. www.biogas.psu.edu/safety.html.
- (6) Anaerobic Digestion Community Forum (UK) www.anaerobic-digestion.com/html/biogas_production_and_explosion.php
- (7) DSS 594/1999, actualizado al 07/11/2003, “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”.
- (8) ATEX 137. Directive 1999/92 del parlamento Europeo, 16.12.99.
- (9) ATEX 100. Directive 94/9 del Parlamento Europeo, 23.03.94.

- (10) Novedades de la legislación ATEX aplicada a los Centros de Producción A. Pagan, A. Ajuria BECTEL Ingenieros.

- (11) Etude del risques liés à l’exploitation des méthaniseurs agricoles.- 2008. INERIS - M.E.D.A.D. (Ministère de l’Écologie, du l’Développement et de l’Aménagement Durables.)

4. REVISION DE LA APLICABILIDAD DE LA NORMATIVA NACIONAL AL BIOGAS.

4.1. Definición de Pautas para Revisión.

Conforme lo establecen las Bases Técnicas, el presente informe tiene por objeto la *“Revisión y propuesta de modificación de normativa vigente relativa a los combustibles gaseosos para identificar las contradicciones o vacíos existentes en relación al biogás, a objeto de compatibilizar la regulación e identificar las modificaciones necesarias para el adecuado desarrollo y fiscalización de su actividad”*.

Lo anterior, teniendo presente que el objeto es preparar un *“marco general en relación a un reglamento técnico y de seguridad de plantas de biogás”*, de modo que *“contemple la regulación del total de la cadena de producción, almacenamiento, transporte y/o distribución, abastecimiento y uso de este combustible”*.

Para dichos efectos, se revisó la normativa vigente al biogás, lo que permite identificar los posibles vacíos y/o contradicciones existentes. Posteriormente, se identificarán conceptualmente las principales propuestas de regulación necesarias para elaborar un reglamento técnico y de seguridad de plantas de biogás.

El presente acápite contiene la normativa aplicable en materia de seguridad a la producción, tratamiento-depuración, almacenamiento, transporte/distribución y consumo del biogás.

En el consumo o uso final del biogás están incluidos los siguientes aspectos:

- Uso en instalaciones fijas. Instalaciones interiores y artefactos para biogás.
 - Residencial;
 - Comercial;
 - Industrial (Incluye red interior para abastecer equipos de generación eléctrica).
- Biogás para abastecer vehículos motorizados.

Se excluyen las normas referentes a gas licuado y otro tipo de combustibles líquidos por no resultar aplicables al biogás. Asimismo, se excluyen las normas eléctricas que eventualmente serían aplicables en caso de que se considere la instalación y operación de un sistema de generación de energía eléctrica a partir de la utilización del biogás producido.

A continuación se presentan las normas identificadas, con expresa indicación de las disposiciones aplicables, las cuales han sido ordenadas según su jerarquía normativa, en leyes, reglamentos (decretos), y resoluciones.

Para realizar una revisión de numerosos documentos normativos con el fin de determinar su aplicabilidad al biogás, es necesario establecer en forma preliminar el marco general y los alcances que sobre esta materia contienen las leyes base. Para este efecto se tuvo en consideración lo siguiente:

4.2. Leyes Aplicables.

4.2.1 Ley Nº18.410 de 1985, Crea la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

TITULO I (Artículos 1º a 3º E) Naturaleza, Objetivos y Funciones

El artículo 1º Crea al Superintendencia.

El artículo 2º de esta ley señala que: *“El objeto de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles será fiscalizar y supervigilar el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias, y normas técnicas sobre generación, producción, almacenamiento, transporte y distribución de combustibles líquidos, gas y electricidad, para verificar que la calidad de los servicios que se presten a los usuarios sea la señalada en dichas disposiciones y normas técnicas, y que las antes citadas operaciones y el uso de los recursos energéticos no constituyan peligro para las personas o cosas”.*

El artículo 3º, en su numeral 8, establece la obligación legal de los particulares de informar la puesta en servicio de las obras, ya que señala que corresponderá a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles: *“Conocer, mediante una comunicación previa, la puesta en servicio de las obras de generación, producción, almacenamiento, transporte y distribución de energía eléctrica, de gas y de combustibles líquidos o parte de ellas.”*

En materia de seguridad, esta norma otorga amplias atribuciones a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, al establecer el artículo 3, en su numeral 22 que ésta podrá *“adoptar, transitoriamente, las medidas que estime necesarias para la seguridad del público y el resguardo del derecho de los concesionarios y consumidores de energía eléctrica, de gas y de combustibles líquidos, pudiendo requerir de la autoridad administrativa, el auxilio de la fuerza pública para el cumplimiento de sus resoluciones.”*

Agrega dicho artículo en su numeral 23, incisos 1º y 2º, que corresponde a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles: *“Sancionar el incumplimiento de las normas técnicas y reglamentarias vigentes o que se establezcan en virtud de la legislación eléctrica, de gas y de combustibles líquidos relativas a las instalaciones correspondientes, con desconexión de éstas, multas o ambas medidas.*

Para la fiscalización del cumplimiento de las normas vigentes en las instalaciones a que se refiere el párrafo anterior, la Superintendencia podrá autorizar a laboratorios, entidades o instaladores, para que efectúen inspección de las mismas y realicen o hagan realizar, bajo su exclusiva responsabilidad, las pruebas y ensayos que dicho organismo estime necesarios, para constatar que cumplen con las especificaciones normales y no constituyen peligro para las personas o cosas”.

Agrega el mismo artículo en su numeral 24 que corresponde a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles: *“Fiscalizar el cumplimiento de los requisitos de seguridad para las personas y bienes, en las instalaciones destinadas al almacenamiento, refinación, transporte y expendio de recursos energéticos, cualquiera sea su origen y destino, conforme se establezca en los reglamentos respectivos y en las normas técnicas complementarias.”*

Por último, el artículo 3º, en su numeral 25, señala que corresponde a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles: *“Verificar que las características de los recursos energéticos cumplan con las normas técnicas y no constituyan peligro para las personas o cosas”.*

Los Artículos 3ºA a 3º E no aplican por corresponder a las obligaciones y facultades de la SEC y de sus funcionarios.

TITULO II (Artículos 4º a 11º E)

Organización de la Superintendencia

No aplican al objeto de este estudio.

TITULO III (Artículos 11º a 14º)

Del Personal y Patrimonio

No aplican al objeto de este estudio.

TITULO IV (Artículos 15º a 22º)

Sanciones

Artículo 15º.- Las empresas, entidades o personas naturales, sujetas a la fiscalización o supervisión de la Superintendencia, que incurrieren en infracciones de las leyes, reglamentos y demás normas relacionadas con electricidad, gas y combustibles líquidos, o en incumplimiento de las instrucciones y órdenes que les imparta la superintendencia, podrán ser objeto de la aplicación por ésta de las sanciones que se señalan en este Título, sin perjuicio de las establecidas específicamente en esta ley o en otros cuerpos legales.

En éste y los siguientes artículos, tipifica los grados de las infracciones y establece las sanciones correspondientes.

Los artículos 15º a 22º aplican al biogás.

TITULO V (Artículos 23º a 26º)

Disposiciones Generales

No aplican al objeto de este estudio.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

No aplican al objeto de este estudio.

Conclusión.

Como ya se ha señalado en el numeral 4.2.1, la redacción del Art. 2º de esta Ley hace que el ámbito de aplicación de esta ley sea amplio, toda vez que no distingue entre distintos tipos de gas, siendo la única condición que sea un gas combustible conforme al espíritu de la ley. En consecuencia, sus disposiciones son plenamente aplicables al biogás.

4.2.2 DFL 323/1931 Ley de Servicios de Gas.

TITULO I (ARTS. 1-2)

Disposiciones Generales

Artículo 1º El transporte, la distribución, el régimen de concesiones y tarifas de gas de red, y las funciones del Estado relacionadas con estas materias se regirán por la presente ley, y en lo que ésta no prevé, por las leyes, decretos, reglamentos y ordenanzas vigentes.

Específicamente están comprendidas en las disposiciones de la presente ley:

1. Las concesiones para establecer, operar, y explotar el servicio público de distribución de gas de red, y las redes de transporte de gas de red;

2. Los permisos para establecer, operar, y explotar la distribución de gas de red y las redes de transporte de gas de red no sujetas a concesión;
3. Las servidumbres a los bienes raíces;
4. El régimen de precios a que están sometidos los servicios de gas de red;
5. Las relaciones de las empresas de gas entre sí, con el Estado, las Municipalidades, y los particulares;
6. Las disposiciones sobre calidad del servicio de gas de red;
7. Las condiciones de seguridad a que deben someterse las instalaciones y artefactos de gas de red y los artefactos a gas licuado;
8. Las condiciones de seguridad de las instalaciones interiores de gas de red y de gas licuado.

En el **Artículo 2º**.- incluye la terminología para los efectos de esta ley, de la cual se considera necesario destacar:

1. Gas de red: en adelante gas, a todo fluido gaseoso combustible que se transporte o distribuya a través de redes de tubería, ya sea gas natural, gas obtenido del carbón, nafta o coke, propano y butano en fase gaseosa y cualquier otro tipo o mezcla de los anteriores.

2. Empresa de gas: la entidad destinada a producir, transportar, distribuir o suministrar gas.

3. Instalación de gas: los instrumentos, maquinarias, equipos, redes, aparatos, accesorios y obras complementarias destinadas al transporte y distribución de gas, incluyendo las instalaciones interiores de gas.

6. Instalación interior: la instalación construida dentro de una propiedad particular y para uso exclusivo de sus ocupantes, ubicada tanto en el interior como en el exterior de los edificios.

7. Artefacto: el aparato fijo o portátil que suministra energía calórica mediante la combustión.

Cabe señalar:

- a) Que todas las materias señaladas en el Art. 1º aplican al biogás, y
- b) Que en el Art. 2º, la definición de gas de red se aprecia ambigua para cubrir la cadena producción - consumo del biogás, porque es posible argumentar que en la producción y almacenamiento del biogás no se utilizarían redes de tuberías como las que define la normativa.

TITULO II (ARTS. 3-17)**De las concesiones para el establecimiento de las Empresas de Gas.**

En este título se establecen los procedimientos, obligaciones y derechos de quienes soliciten concesiones, como de sus titulares.

Es importante considerar lo establecido en el Art. 10. *“La ubicación de las plantas generadoras y gasómetros, será determinada en cada caso particular por la Dirección, atendiendo a las condiciones higiénicas y de seguridad que ellas envuelven”*, porque faculta a la SEC para determinar la ubicación de las plantas generadoras y gasómetros, pero omite la facultad de regular sus normas de diseño y construcción.

Todas las materias señaladas aplican al biogás.

TITULO III (ARTS. 18-22)**De la caducidad de las concesiones LEY 18856**

Señala los motivos y procedimientos para declarar la caducidad de una concesión de gas y para la enajenación de los bienes de la empresa.

Todas las materias señaladas aplican al biogás.

TITULO IV (ARTS. 22A a 22-K) LEY 18856**De las Servidumbres Art.1º, XI, 1)**

Señala los procedimientos para establecerlas, los derechos a establecer servidumbre, las obligaciones respecto de los propietarios de los predios, del pago de indemnizaciones y los derechos de los propietarios.

Todas las materias señaladas se aplican al biogás.

TITULO V (ARTS. 23-40)**De la Venta del Gas****PARRAFO I (ARTS. 23-29)****Del suministro en general**

Establece las obligaciones y derechos de las empresas concesionarias dentro de su zona de concesión y zonas de servicio.

Todas las materias señaladas aplican al biogás.

PARRAFO 2 (ARTS. 30-37)

De las tarifas y de los pagos

Establece las obligaciones y derechos de las empresas concesionarias para fijar los precios o tarifas del suministro de gas y de los servicios afines que correspondan, los casos en que estas tarifas podrán ser reguladas, los procedimientos de facturación, del pago de los consumidores y la suspensión del suministro por falta de pago.

Todas las materias señaladas aplican al biogás.

PARRAFO 3. (ARTS. 38.40).- DEROGADO

TITULO VI (ARTS. 41-45)

De la explotación

Establece las responsabilidades de los respectivos propietarios de la instalación de gas cumplir con las normas técnicas y reglamentos que se establezcan en virtud de esta ley, y las obligaciones de las empresas en relación con los siguientes temas:

- cambio de las especificaciones del suministro por su propia iniciativa
- puesta en servicio de sus instalaciones que han sido ejecutadas correctamente, estén dotadas de los elementos necesarios para explotarlos en forma continua y en condiciones de seguridad y que cumplan con las normas de construcción y pruebas de ensayo vigentes, de acuerdo con los reglamentos.
- deberes de los concesionarios de mantener las instalaciones en buen estado y en condiciones de evitar peligros para las personas o cosas o interrupciones del servicio.
- Procedimiento para aplicar sanciones a las empresas por incumplimiento de obligaciones, hasta el caso de caducidad de la concesión.

Todas las materias señaladas aplican al biogás.

TITULO VII (ART. 46)

De la enajenación y gravámenes de propiedades y concesiones

Se otorga a las empresas la autorización necesaria para enajenar definitivamente o dar en garantía, todos, cualquiera o cualesquiera de sus bienes, derechos y concesiones, y regula las condiciones para ello.

Todas las materias señaladas aplican al biogás.

TITULO VIII (Arts. 47-52)**De la supervigilancia del Estado**

Se refiere a los siguientes aspectos:

- El control y supervigilancia de la construcción y explotación de las empresas de gas
- Especifica las principales atribuciones que debe ejercer SEC:
 - 1° Velar por el cumplimiento de las leyes vigentes o reglamentos.
 - 2° Estudiar e intervenir en todas las cuestiones a que dé lugar la aplicación de dichas leyes y sus reglamentos para su ejecución y proponer las modificaciones que la experiencia aconsejare;
 - 3° Vigilar las instalaciones y otorgar permisos para ejercer las funciones de instalador;
 - 4° Dictaminar sobre las solicitudes de concesión sobre servicios de gas;
 - 5° Intervenir en la entrega de las nuevas instalaciones de servicio público y autorizar estas entregas en casos de servicios particulares;
 - 6° Informar sobre las solicitudes relativas a tarifas y sus condiciones de aplicación, así como los reglamentos especiales de servicio que las empresas de gas deban someter a la aprobación de la Dirección;
 - 7° Verificar en conformidad a los reglamentos, las indicaciones de los aparatos destinados a medir un volumen de gas o cualquiera otra magnitud;
 - 8° Reglamentar y verificar la calidad de gas vendido al público;
 - 9° Atender las consultas del público y resolver los reclamos que se formulen contra los concesionarios, en cuanto se relacione con el cumplimiento de las leyes y reglamentos vigentes;
 10. Imponer a los concesionarios las multas autorizadas por esta ley y hacerlas efectivas por vía de apremio;
 11. Examinar y revisar las cuentas de las empresas para los efectos de la presente ley;
 12. Formar anualmente la estadística de las empresas de gas del país;
 13. Formar un archivo completo de todos los NOTA 2.- antecedentes relativos a cada una de las empresas de gas del país.

Además:

- a) Limitar, prohibir y en general reglamentar las demandas máximas y los consumos de energía eléctrica y de gas en las temporadas en que por cualquiera causa se presenten déficit de producción que impidan cubrir las demandas y los consumos de cualquier empresa eléctrica o de gas de servicio público.

- b) Fijar horarios de suministro de energía eléctrica y de gas a las diferentes categorías de consumidores durante las temporadas a que se refiere la letra anterior.
 - c) Dictar resoluciones sobre las materias indicadas en las letras a) y b) precedentes, aplicar multas y ordenar suspensiones de servicios por incumplimiento de estas resoluciones. Las multas no podrán ser inferiores a cien pesos ni superiores a cincuenta mil pesos por cada infracción, o bien se fijarán por kilowatt de demanda, por kilowatt hora de energía, o por metro cúbico de gas con exceso sobre los valores fijados en las resoluciones, según el caso.
- Faculta a la SEC para requerir de las empresas los datos que sean necesarios para habilitarla en sus funciones y cumplir los fines de esta ley.
 - Señala el procedimiento para atender los reclamos que se formulen sobre los actos de los concesionarios en contravención con la presente ley.

Todas las materias señaladas aplican al biogás.

TITULO IX (ARTS. 53-59)

Disposiciones penales

En estos artículos, se refiere a las sanciones correspondientes a las siguientes infracciones:

- El que intencionalmente obstruyere o deteriorare redes de transporte o de distribución de gas o ejecutare cualquier otro acto tendiente a interrumpir el transporte o servicio de gas.
- El que tuviere instalaciones clandestinas o conexiones directas o ejecutare otra acción fraudulenta destinada a sustraer gas directa o indirectamente.
- La reposición ilícita del suministro.
- La autoridad podrá adoptar las medidas que estime necesarias para la seguridad del público y el resguardo de los derechos de los concesionarios y consumidores de gas.
- Todo ataque o resistencia violenta a los agentes o empleados de la Superintendencia en el desempeño de sus funciones.
- Toda infracción a esta ley que no esté expresamente sancionada.
- De los recursos de reposición y apelaciones ante la Corte de Apelaciones respectiva.
- Procedimiento para decretar la caducidad de la concesión.

Todas las materias señaladas aplican al biogás.

TITULO X (ARTS. 60-63)**Disposiciones varias**

No aplican a este estudio.

Conclusión.

Debe realizarse un estudio específico de la definición de gas del DFL 323/31, atendiendo a que **para** el biogás acumulado en un digestor/gasómetro:

- 1) **No aplica el DFL 323 si la empresa no es concesionaria.** (Ver Título II Art. 10°)
- 2) Como no ha sido transportado por tuberías, no sería gas de red a la luz de lo señalado en el DFL 323 Art. 2°, 1.
- 3) Le aplicaría lo relativo a gas, de acuerdo a lo señalado en la Ley 18410, Art. 2°.

4.2.3 DFL N° 1 de 1978, de Minería.**DEROGA DECRETO N° 20, DE 1964, Y LO REEMPLAZA POR LAS DISPOSICIONES QUE INDICA**

Este cuerpo legal establece, en lo sustantivo, tres tipos de exigencias:(i) La obligación de registrar las personas que participan en la cadena de producción/consumo de combustibles; (ii) la potestad de dictar normas de carácter técnico destinado a salvaguardar la seguridad de las personas y bienes; y (iii) la posibilidad de dictar normas técnicas.

En efecto, el artículo 2 dispone que:

- *“Establécese un Registro en el que deberán inscribirse las personas que produzcan, importen, refinen, distribuyan, transporten, almacenen, abastezcan o comercialicen petróleo, combustibles derivados del petróleo, biocombustibles líquidos, gases licuados combustibles y todo fluido gaseoso combustible, como gas natural, gas de red y biogás.*
- *No se entenderán incluidas en las actividades antes señaladas la explotación de depósitos naturales de petróleo y gas natural.*
- *El Registro será llevado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles”.*

- *Este registro también se encuentra regulado en los artículos tercero (antecedentes de la solicitud de registro) y cuarto (obligación de informar transferencia o cambios de dominio de dichas instalaciones).*

Cabe destacar que este artículo fue reemplazado por el artículo 2 N° 1 de la Ley N° 20.339, publicado en el Diario Oficial con fecha 03 de abril de 2009, incluyendo expresamente al biogás dentro del ámbito de su aplicación.

Por su parte, el **artículo quinto** permite establecer las normas técnicas de seguridad para el manejo y manipulación de combustibles. A este respecto, resulta útil, tener presente lo dispuesto en el inciso 2, de dicho artículo: *“Dichos deberes y obligaciones podrán versar sobre las modalidades con que deberán efectuarse las operaciones de descarga de combustibles desde camiones estanques a los depósitos o instalaciones para su venta al público; las condiciones que deban reunir las instalaciones y las características de los lugares en que se ubiquen; las medidas que deban adoptarse al tiempo de efectuar cada expendio; las condiciones de seguridad de los depósitos de almacenamiento, de los envases, conductos, cañerías u otros medios de traslado o de transporte y, en general, sobre cualquier clase de precauciones para prevenir o evitar todo peligro en la manipulación de tales elementos combustibles o inflamables”*.

El **artículo sexto** establece la facultad para que el Ministerio de Energía, pueda establecer normas técnicas, de Calidad y para la comercialización de cualquier tipo de combustible.

Artículo noveno.- *El Ministerio de Energía podrá requerir las declaraciones y la documentación que sean necesarias para el ejercicio de sus atribuciones de las personas referidas en el artículo segundo de este decreto con fuerza de ley.*

Estas mismas personas están obligadas a facilitar las inspecciones o visitas que los funcionarios de los Servicios del Ministerio de Energía y de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles efectúen en cumplimiento de las atribuciones que les encomiende la ley, a exhibir y a proporcionar los antecedentes que estos les soliciten, en el acto mismo en que lo hagan o en el término que se estime necesario.

Artículo decimoprimer: *El que defraudare en la venta de los productos a que se refiere el presente decreto con fuerza de ley, ya sea en el precio, calidad, sustancia, procedencia, peso o medida, será sancionado con una multa que se duplicará en caso de reincidencia.*

La mera tendencia de estos productos en estado de adulteración, o en envases para la venta al público que contengan menor cantidad de la que corresponda, o de elementos mecánicos o de medición que permitan entregar al público una cantidad menor de la que señalan, será sancionado con una multa.

Todas las materias señaladas aplican al biogás.

De los 15 artículos de esta ley, los artículos no mencionados corresponden a artículos derogados o bien que aplican sólo a combustibles líquidos.

4.3. Análisis de Reglamentos Aplicables.

A continuación se presenta un resumen del análisis de los reglamentos aplicables. La revisión completa del articulado se muestra en el Anexo 3.

Decreto Supremo de Economía Nº 66 de 2007 Reglamento de Instalaciones Interiores y Medidores de Gas.

Lo dispuesto en este reglamento sería de utilidad hacerlo también aplicable a las instalaciones interiores de biogás. Para ello es necesario salvar la limitación impuesta en los artículos 1 y 6, y numeral 10.63.1 de este reglamento, que lo señalan como aplicable sólo a instalaciones interiores de gas para gases que pertenezcan a las tres familias de gases combustibles, ya que el biogás no pertenece a alguna de estas familias de gases.

Las familias de gases combustibles señaladas en el DSE-66/2007 son las siguientes:

Primera familia. Gases manufacturados, aire metanado (mezcla aire-gas natural) y aire propanado (mezcla aire-propano), con un índice de Wobbe superior comprendido entre 22,4 (MJ/m³) (5.350 kcal/m³) y 24,8 (MJ/m³) (5.925 kcal/m³), a 15 °C (288,16 K) y a una presión de 101,325 (kPa).

Segunda familia. Gas natural y aire propanado (mezcla aire-propano), con un índice de Wobbe superior comprendido entre 39,1 (MJ/m³) (9.340 kcal/m³) y 54,7 (MJ/m³) (13.065 kcal/m³), a 15 °C (288,16 K) y a una presión de 101,325 (kPa).

Tercera familia. Gases licuados del petróleo con un índice de Wobbe superior comprendido entre 72,9 (MJ/m³) (17.400 kcal/m³) y 87,3 (MJ/m³) (20.850 kcal/m³), a 15 °C (288,16 K) y a una presión de 101,325 (kPa).

Nota:

El biogás no pertenece a ninguna de las tres familias de gases combustibles antes indicadas. Ver Capítulo N°6.

También es necesario salvar la limitación que impone el Art. 40, que lo hace aplicable sólo a las instalaciones interiores de gases de la 1ª, 2ª o 3ª familias.

NOTAS:

Como el suministro de biogás también puede realizarse a través de redes de tuberías, resulta válida la referencia que en el artículo 12 de este reglamento se hace al “Reglamento de Servicio de Gas de Red”, aprobado mediante el D.S N°67/2004 de Economía.

También es necesario destacar lo señalado en el numeral 45.2.3: Se prohíbe la utilización de tubos de cobre o bronce con gases que presenten una concentración promedio mayor que siete (7) miligramos de ácido sulfhídrico (H₂S) por metro cúbico estándar (m³S), información que deberá ser acreditada por la Empresa Distribuidora de Gas.

**Decreto Supremo de Economía N° 67 de 2004
Reglamento de Servicio de Gas de Red**

Lo dispuesto en este reglamento es aplicable y conveniente para la regulación del suministro de biogás a través de redes, como “gas de red”.

**Decreto Supremo de Economía N° 119 de 1989
Reglamento de Sanciones en Materia de Electricidad y Combustibles.**

Este reglamento es aplicable y conveniente para regular las sanciones en materias relacionadas con el biogás.

**Decreto Supremo de Economía N°191 de 1995
Reglamento de Instaladores de Gas.**

Este reglamento es aplicable y conveniente para regular la participación de los instaladores en la ejecución de las instalaciones de biogás.

Decreto Supremo de Economía N° 263 de 1995, Reglamento Sobre Concesiones Provisionales y Definitivas para la Distribución y el Transporte de Gas.

Lo dispuesto en este reglamento es aplicable a la regulación del transporte y distribución de biogás a través de redes.

**Decreto Supremo de Economía N° 263 de 1995
Reglamento Sobre Concesiones Provisionales y Definitivas para la Distribución y el Transporte de Gas.**

Lo dispuesto en este reglamento es aplicable a la regulación de las concesiones para el transporte y distribución de biogás a través de redes.

**Decreto Supremo de Economía Nº 280 de 2009,
Reglamento de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas de Red**

Lo dispuesto en este reglamento es aplicable y conveniente para la seguridad de las redes de transporte y distribución de biogás.

NOTA: Es necesario señalar que la instalación de tuberías para biogás instaladas sobre la superficie, debe regularse respecto de eventuales sobrepresiones por efecto de fuentes externas de calor.

**Decreto Supremo de Economía Nº 298 de 2005
Reglamento para la certificación de productos eléctricos y de combustibles.**

Lo dispuesto en este reglamento es aplicable a la regulación de los artefactos y materiales utilizados en las instalaciones de biogás.

D.S. Nº594/1999 del Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

Este reglamento establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieren condiciones especiales.

Establece, además, los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y agentes físicos, y aquellos límites de tolerancia biológica para trabajadores expuestos a riesgo ocupacional.

D.S. 189/2005, Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios.

En este reglamento dispone exigencias relativas al sistema de extracción de biogás, cuyo objeto de asegurar condiciones de seguridad del relleno sanitario, en particular el control del riesgo de formación de mezclas explosivas tanto en el interior como en el exterior del relleno sanitario. Si bien no se establecen exigencias técnicas sobre la materia, en particular su eventual aprovechamiento, se dispone que *“se deberá justificar técnicamente el diseño de los componentes del sistema de manejo de biogás, incluyendo los radios de influencia y ubicación de las chimeneas de captación y drenaje de gases”*.

4.4 Resumen de la Normativa y su Aplicabilidad.

En el cuadro siguiente se presenta un resumen de la normativa existente y de los vacíos detectados.

Los temas mencionados en el cuadro que identifican a aquellos que se den regular, están contenidos en las columnas **Referenciable** y **Vacío Normativo**.

RESUMEN DE LA NORMATIVA Y DE SU APLICABILIDAD

INSTALACIONES DE BIOGÁS		NORMATIVA		
		Existente Aplicable	Referenciable (#)	Vacío normativo
1	Producción	Ley 18410+DFL 323/1931 Art. 41, Art. 48 1,3,5,7 y 8 +Art. 53 Sanciones+Art.55 medidas cautelar seguridad. + DSS 594/99 Condiciones sanitarias y ambientales.	DFL 323/31 Art. 10 ubicación plantas y gasómetros.	Sí, respecto del tipo específico de combustible, y en caso de autoconsumo
2	Almacenamiento	Ley 18410+DSE 67/2004+DSS-594/99	DFL 323/31 Art. 10 ubicación plantas y gasómetros.	Sí, respecto del tipo específico de combustible, y en caso de autoconsumo
3	Tratamiento - Depuración	DSS-594/99	NCh2264.Of2009 Gas natural - Especificaciones NCh 3213.Of2010 Biometano – Especificaciones	Sí, respecto del contenido máximo de contaminantes en el biogás.
4	Transporte/distribución	DSE-280/2009 + DSE-67/2004		Sí, respecto de las limitaciones al tipo de materiales a utilizar.
5	Consumo o uso final			
5.1	En Instalaciones Fijas. Inst. Interiores de Gas y red interior p. abastecer generador eléctrico.	DSE-191/95+DSE-298/05+OC-6433/02	DSE-66/2007+RE 2076/09+RE-1250/09+RE-2076/09+RE-368/08	Sí, respecto de las limitaciones al tipo de materiales a utilizar y contenido máximo de contaminantes.
5.2	Biogás para abastecer vehículos motorizados	DST-211/91 + DST 54/94 NCh 3213 Of 2010	DST-55/88+DST-51/87+DST-211/91 y DST-59/94+RE-65/00 Subs.Transp.	Sí, respecto del contenido máximo de contaminantes en el biogás.

(#) Aún no referenciada su aplicación al biogás en la normativa existente.

DSE Decreto Supremo de Economía

DSS Decreto Supremo de Salud

DST Decreto Supremo de Transportes

Aplican en todo: NCh 3213 Of.2010. define Biogás

DSS 594/99 Condiciones sanitarias y ambientales.

4.5. Conclusiones.

- 1) En consecuencia, toda la normativa reglamentaria relativa al gas en estado gaseoso, dictada haciendo uso de las facultades otorgadas en la Ley Nº18.410 de 1985 y/o en el D.F.L. Nº 1 de 1978 del Ministerio de Minería, como también los Oficios y resoluciones complementarios de dicha normativa, son plenamente aplicables al biogás, en relación con sus instalaciones en toda la cadena de valor, los materiales empleados en ellas, y a la certificación de estos materiales o productos. En esta condición se encuentran los siguientes decretos:
 - D.S. Nº 119/1989 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, Aprueba Reglamento de Sanciones en Materia de Electricidad y Combustibles.
 - D.S. Nº 191/1995 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, Aprueba Reglamento de Instaladores de Gas.
 - D.S. Nº 67/2004 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, Aprueba Reglamento de Servicio de Gas de Red.
 - D.S. Nº 298/2005 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, Aprueba Reglamento para la Certificación de Productos Eléctricos y Combustibles.
 - D.S. Nº 66/2007 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Aprueba Reglamento de Instalaciones Interiores y Medidores.
 - D.S. Nº 280/2009 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, Aprueba Reglamento de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas de Red.

- 2) Sólo será necesario verificar aquellos aspectos específicos de la normativa que, por las características propias del biogás, su aplicación fuera impracticable o bien que pueda dejar vacíos regulatorios en relación con la seguridad de personas y cosas.

Como ejemplos se puede citar que como el biogás no pertenece a ninguna de las tres familias de gases combustibles, los artefactos para utilizar el biogás no podrán ser aquellos artefactos certificados para utilizar un tipo de gas correspondiente a alguna de las 3 familias establecidas en la normativa, y que en consecuencia deberán ser artefactos modificados o diseñados especialmente para el uso de biogás, para poder obtener en ellos una combustión adecuada y segura.

5. IDENTIFICACION DE ASPECTOS NORMATIVOS A CONSIDERAR EN LA PROPUESTA.

5.1. Generalidades.

El presente apartado se ha dividido en las siguientes etapas: producción, almacenamiento, tratamiento - depuración, transporte-distribución y consumo final. En cada una de estas etapas se realizó una breve reseña de la regulación existente, para posteriormente proponer las modificaciones normativas que se estima necesario desarrollar.

5.2. Producción.

- **Normativa Vigente**

La norma aplicable en la producción, es posible identificarla en dos ámbitos. En primer término, en reglamentaciones de carácter sanitaria, destinadas a asegurar condiciones seguras en los lugares de trabajo (D.S. Nº 594/99, MINSAL) y en algunas instalaciones donde se producen biogás, específicamente respecto de los relleno sanitarios (D.S. Nº 189/2005, MINSAL).

Sin embargo, ninguna de estas regulaciones establecen de manera específica exigencias condiciones de seguridad para la producción de biogás.

Por otra parte, existe un marco jurídico general de rango legal que entregan competencias para la regulación, fiscalización y sanción de instalaciones de producción de biogás, en tanto constituye un tipo de combustible regulado por la normativa vigente. En este sentido, es posible citar la Ley Nº 18.410, Crea la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, el DFL 323, Ley de Servicios de Gas, y el DFL Nº 1/1978, del Ministerio de Minería.

- **Temas a Considerar en Propuesta Reglamentaria**

La reglamentación que se propone debe hacerse cargo de los vacíos identificados, los que se refieren fundamentalmente a identificar aquellas exigencias técnicas que se debe cumplir para la producción de biogás. **Lo anterior, atendiendo a que no es posible referenciar los aspectos de este tema a nuestra normativa sobre gases combustibles, porque las materias relativas a la etapa de producción de gases combustibles tienen mínima regulación.**

En este sentido, considerando la multiplicidad de alternativas constructivas, materiales y tecnologías exigencias, la regulación debe estar dirigidas principalmente a establecer disposiciones de aplicación general, siguiendo la

pauta de normas internacionales que de manera general regulan peligros toxicológicos y de inflamación y explosión de cualquier origen, en cuanto sean aplicables al manejo de gases combustibles y en particular al biogás.

Por otra parte, es necesario establecer exigencias específicas asociadas a la producción local para autoconsumo de biogás, la cual no se encuentra regulada expresamente.

5.3. Almacenamiento.

- **Normativa Vigente**

No existen disposiciones específicas para el almacenamiento de biogás. Al igual que en el caso de la producción de biogás, se aplican las normas sanitarias de carácter general para asegurar condiciones de seguridad (D.S. 594/99) y disposiciones que le entregan competencia para controlar y regular este tipo de instalaciones a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

- **Temas a Considerar en Propuesta Reglamentaria.**

Es necesario incorporar normas de seguridad que permitan asegurar las condiciones para el almacenamiento de este tipo de combustibles. En particular, se deberá regular las condiciones de almacenamiento para el autoconsumo.

5.4. Tratamiento – Depuración.

- **Normativa Vigente**

No existe una regulación que disponga de manera específica las condiciones de tratamiento y/o depuración de biogás. Para dichos efectos, se aplican las disposiciones generales asociados a las condiciones de seguridad en los lugares de trabajo descritos en el D.S. 594/99, del MINSAL. Adicionalmente, en el caso de los rellenos sanitarios existen disposiciones generales para asegurar las condiciones de seguridad de dichas instalaciones. Lo anterior, sin perjuicio de las facultades que de manera general cuenta la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Para estos efectos, es necesario tener presente que se han dictado normas técnicas que han establecido tanto las especificaciones técnicas del gas natural (NCh 2264 Of. 2009) y Biometano (Nch 3123 Of. 2010), las cuales si bien no establecen disposiciones relativas a su tratamiento, si contienen los parámetros de calidad esperable para su posterior aprovechamiento.

- **Temas a Considerar en Propuesta Reglamentaria.**

Se deberá incorporar en el Reglamento las condiciones de seguridad específica para este tipo de combustible. En especial, **se debería además abordar** se debe incluir los contenidos máximos de contaminantes permitidos para el biogás, de modo que sea compatible con el uso o destino de este combustible.

5.5. Transporte – Distribución.

- **Normativa Vigente**

En el transporte es posible encontrar la mayor cantidad de regulaciones que establecen las condiciones de seguridad. Con todo, estas regulaciones se refieren principalmente cuando estas se asimilan a la calidad de gas natural.

En esta materia es necesario destacar especialmente el D.S. 280/2009, Reglamento de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas de Red, y el D.S. 67/2004, Reglamento de Servicios de Gas de Red, ambos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Estas regulaciones son plenamente aplicables para el caso del biogás, como se vio anteriormente.

- **Temas a Considerar en Propuesta Reglamentaria.**

Si bien existe una nutrida regulación de seguridad para la distribución y transporte aplicable al biogás, existen restricciones respecto de los materiales que pueden ser utilizados, por lo que es necesario incorporar regulaciones que permiten suplir esta deficiencia.

5.6. Consumo Final.

- **Normativa Vigente**

El consumo final para el biogás se puede identificar en dos ámbitos. En instalaciones fijas, tales como instalaciones interiores de gas y aquellas para abastecer de este combustible a vehículos motorizados.

En relación a las condiciones de seguridad de instalaciones fijas, encontramos el D.S. 66/2007, Reglamento de Instalaciones Interiores y Medidores, D.S. 191/1995, Reglamento de Instaladores de Gas y D.S. 298/2005, Reglamento para la Certificación de Productos Eléctricos y Combustibles, todos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

En relación al consumo de biogás para vehículos motorizados, es posible destacar el D.S. 55/88, del Ministerio de Transportes, “Establece Requisitos para el Empleo de Gas Comprimido como Combustibles para Vehículos que indica”, y los decretos relacionados, D.S.T. 211/91, D.S.T. 54/94, ambos de este mismo Ministerio.

- **Temas a Considerar en Propuesta Reglamentaria.**

Respecto de instalaciones fijas, es necesario complementar la regulación existente de modo de ampliar el tipo de materiales que se permiten utilizar para el uso del biogás. Adicionalmente, se deberá ajustar los límites de contenido máximo de contaminantes en resguardo de las tuberías, accesorios y artefactos.

En relación a la utilización como combustibles para vehículos motorizados, es necesario realizar ajustes en relación a los contenidos máximos de contaminantes de modo que se pueda ampliar la utilización de este combustible para estos fines.

5.7. Proposición Preliminar de Estructura para la Nueva Normativa.

Cualquiera sea la normativa que se estime necesario considerar o referenciar en la proposición de la nueva normativa sobre instalaciones de biogás, para la estructura del contenido se propone seguir en forma parcial o total la pauta empleada por SEC para los reglamentos relativos a instalaciones de gas en general, que considera:

- Alcance
- Terminología
- Responsabilidades
- Del Diseño y Construcción
- De la Operación y Mantenimiento
- Comunicación de Inicio de Obra y Puesta en Servicio
- Término Definitivo de Operaciones
- Fiscalización y Sanciones
- Aplicabilidad y Vigencia
- Disposiciones Transitorias

6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BIOGAS Y DE SU CADENA PRODUCCION – CONSUMO.

6.1. Características Técnicas del Biogás.

6.1.1. Biogás.

El biogás es un gas combustible producido por la fermentación de productos orgánicos, en que su propiedad energética obedece a la presencia de metano en su composición.

La composición del biogás es variable según la fuente de producción, y además el biogás de una misma fuente varía por los efectos de cambios en algunas variables del proceso, como ser composición del sustrato, humedad y temperatura.

De acuerdo con lo anterior, se acostumbra informar la composición del biogás señalando los rangos de variación de sus componentes principales, o bien valores medios dentro de un período.

6.1.2. Producción del Biogás.

Las instalaciones destinadas a la producción de biogás, que contienen los sustratos y además permiten controlar el proceso, corresponden principalmente a los siguientes tipos:

- Relleno sanitario: instalación de eliminación de residuos sólidos en la cual se disponen residuos sólidos domiciliarios y asimilables.
- Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, o PTAS.
- Plantas de fermentación controlada de residuos líquidos o sólidos de origen agrícola, animal o industrial.

A título de ejemplo, se incluye a continuación un cuadro resumen de composición por tipo de fuente, que muestra el orden de magnitud de los valores medios durante un año.

Cuadro N° 6.1.
Composición de los Biogases
Valores Medios Aprox. (Porcentual en volumen)

	RSU	PTAS	FERM. (*)
Dióxido de Carbono (CO ₂)	41,00	35,31	35,00
Hidrocarburos no saturados (C _n H _m)	0,00	0,00	0,00
Oxígeno (O ₂)	1,00	0,07	1,00
Monóxido de carbono (CO)	0,00	0,00	0,00
Hidrógeno (H ₂)	0,00	0,08	0,00
Metano (CH ₄)	54,00	63,80	60,50
Etano y superiores (>C ₂ H ₆)	0,00	0,00	0,00
Nitrógeno (N ₂)	2,50	0,74	3,00
Hidróxido de Azufre (H ₂ S), ppm.	100	1.500	8.000
PCS (Kcal/m ³ S)	4.855	5.736	5.482
Densidad (Aire=1)	0,976	0,899	0,914

(*) Orden de magnitud de valores medios.

Fuentes.- RSU: Estudio RSU Lepanto, RM. ; PTAS: Metrogas ; FERM.: INERIS-F.Kaiser.

6.1.3. Propiedades de Combustión del Biogás.

De estos valores referenciales, es posible determinar las propiedades de la combustión del biogás, tema que es importante para establecer su compatibilidad con los gases de las tres familias usuales establecidas internacionalmente.

Uno de los parámetros más importantes para la intercambiabilidad de los gases combustibles es el índice de Wobbe, que relaciona el poder calorífico con la densidad del gas.

El índice de Wobbe del biogás, ya sea del tipo de biogás producido en los Rellenos sanitarios, las PTAS, o las Plantas de fermentación, se encuentra en el rango 5.184 - 6.055 kcal/m³S. Claramente el biogás no es intercambiable con los gases de la 2ª y 3ª familias, pero su rango resulta parcialmente coincidente con el rango de la *Primera familia* y sólo lo excede en los valores extremos.

Para verificar la intercambiabilidad con los gases de la primera familia se utilizó el diagrama de Delbourg de Gaz de France. Empleando los IW corregidos del biogás, W' , que están en el rango 6.430 – 5.220 kcal/m³N, y también el potencial de combustión C de estos tipos de biogás que está en el rango 20,2 - 16,4, se obtuvo el resultado que se muestra en el diagrama de la figura 6.1., donde el rango para estos biogases se indica en color rojo.

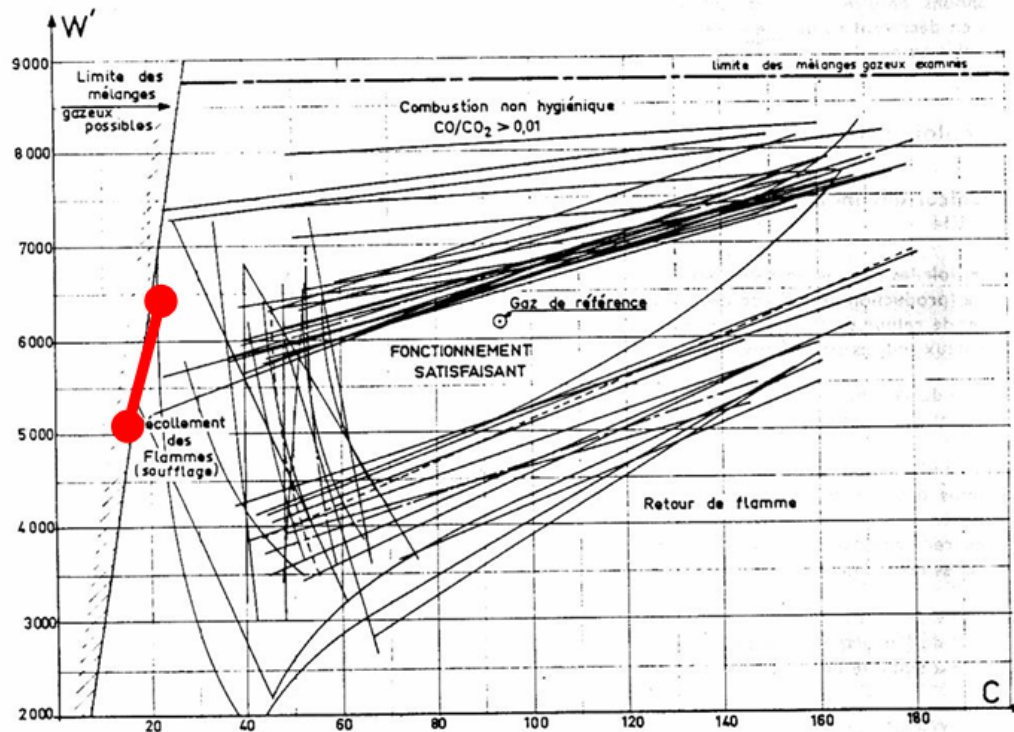


Figura 6.1.: Rango del Biogás en las Curvas Límites de Combustión del Gas de Ciudad (1ª Familia de Gases) - (Gaz de France 1971)

Como resultado, se aprecia que el biogás, por las características de su combustión, no pertenece a alguna de las tres familias de gases combustibles establecidas internacionalmente.

En consecuencia, los artefactos y equipos térmicos comercializados para gases combustibles de alguna familia de gases, no podrán utilizarse con biogás, a menos que previamente sean modificados o convertidos para este fin.

6.2. Análisis Técnico-Regulatorio de las Instalaciones de la Cadena de Valor.

El reglamento en estudio debe establecer los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir las Instalaciones de Biogás, nuevas y en uso, respecto de su diseño, construcción, operación, mantenimiento, reparación, modificación e inspección y término de operación.

Además, establecer las obligaciones de las personas naturales y jurídicas que intervienen en esas instalaciones, a objeto de desarrollar dichas actividades en forma segura.

Las instalaciones de biogás que corresponde considerar en el nuevo reglamento, son las de producción, extracción, almacenamiento, tratamiento o depuración, transporte, distribución, suministro y uso final. Como uso final se definirá su combustión para uso a nivel residencial, comercial, industrial o público, en artefactos y equipos para biogás.

Por analogía con la actual reglamentación de seguridad de gases combustibles, para el estudio las instalaciones se clasificarán como sigue:

- producción, extracción, almacenamiento, tratamiento o depuración.
- transporte, distribución, suministro
- uso final

6.2.1. Instalaciones de Producción, Extracción, Almacenamiento, Tratamiento o Depuración.

Son las instalaciones con menor grado de regulación técnica en lo relativo a seguridad. Especialmente, la etapa de tratamiento o depuración, donde no hay normativa específica y sólo es posible aplicar la normativa general sanitaria contenida en el DSS 594/1999 “Reglamento de Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”.

Las etapas de producción y extracción están reguladas de diferentes formas, dependiendo del tipo de planta, como sigue:

- **Rellenos sanitarios.**
Se rigen por el D.S. 189/2005, Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios.
- **Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, o PTAS.**
No hay regulación técnica de seguridad, específica.

- **Plantas de fermentación controlada de residuos líquidos o sólidos de origen agrícola, animal o industrial.**

No hay regulación técnica de seguridad, específica.

Para la etapa de tratamiento o depuración, sólo se aplica el criterio de obtener un biogás apto para el uso final establecido, como ser:

- Reducido en H₂S, para uso general, aplicable al gas de PTAS y de Plantas de Fermentación controlada.
- Libre de siloxanos para uso en motores de combustión interna, aplicable al gas de rellenos sanitarios.

Para todos los tipos de planta, en las instalaciones de producción las medidas de seguridad deben cubrir: la recepción y almacenamiento de sustrato, digestor, gasómetro, depuración del biogás y almacenamiento del digestado.

En todo caso, se debe plantear una normativa que considere la capacidad de producción y tipo de planta, para establecer una graduación de requisitos que no entrapen el desarrollo de las plantas de autoconsumo de menor capacidad y que producen mucho menor impacto y riesgos a las propiedades vecinas.

En las instalaciones de almacenamiento y las medidas de seguridad deben considerar: propiedades de materiales, dispositivos de seguridad, distancias a predios vecinos, distancias a otras instalaciones de la planta, y distancias a instalaciones especiales fuera de la planta.

6.2.2. Instalaciones de Transporte, Distribución y Suministro

Estas instalaciones tienen un buen grado de regulación técnica en lo relativo a seguridad por la vía de aplicar la normativa general para transporte, distribución y suministro, contenida en el D.S.Nº 280/2009 del Ministerio de Economía, Reglamento de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas de Red, que:

- cubre todos los aspectos de las redes de gas, desde el proyecto hasta la operación y mantenimiento.
- Consulta tipos de materiales adecuados para redes de biogás.

6.2.3. Instalaciones para Uso Final del Biogás.

Corresponde a las instalaciones denominadas instalación interior de gas, que comprende tuberías y accesorios, artefactos y equipos, y obras civiles complementarias.

Son las instalaciones con mayor grado de regulación técnica en lo relativo a seguridad, por la vía de aplicar la normativa general para instalaciones interiores de gas, contenida en el D.S. Nº 66/2007 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Reglamento de Instalaciones Interiores y Medidores de gas, y el D.S. Nº 298/2005 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, Reglamento para la Certificación de Productos Eléctricos y Combustibles, que:

- Cubren todos los aspectos de las Instalaciones Interiores de gas, desde el proyecto hasta la operación y mantenimiento.
- Consultan tipos de materiales adecuados para el uso de biogás.
- Establecen procedimientos y requisitos para la certificación de seguridad de los productos a usar en las instalaciones y artefactos.

De acuerdo a los proyectos existentes y en desarrollo, el alcance del reglamento considerará lo siguiente:

- Quema
 - Montaje de elementos complementarios, como reguladores y medidores.
 - Distancias de seguridad a eventuales fuentes de fugas.
- Generación y cogeneración
 - Características constructivas y dimensiones de la central.
 - Ventilaciones del recinto
- Producción de calor
 - Para artefactos (anafes, cocinas, calefones) y calderas, referir al DSE-66, que contempla en detalle los requisitos técnicos de seguridad.
- Alimentación a red de gas
 - Para el caso de inyección de biogás a una red de gas natural, se especificarán los requisitos generales del biogás y de los equipos de inyección.

7. PRINCIPALES RIESGOS ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN, TRANSPORTE Y CONSUMO DEL BIOGÁS.

7.1 Accidentes Originados por Instalaciones de Biogás.

La búsqueda de registros de accidentes a nivel internacional se ha realizado en bases de datos internacionales como ARIA y FACTS, además de notas de prensa extranjera. La mayor cantidad de accidentes informados, con o sin resultados de muerte, proviene de Europa.

Se han clasificado los accidentes documentados de acuerdo a la etapa del manejo del biogás en que ocurrieron. Habiendo encontrado registros de accidentes en las etapas de producción – almacenamiento y transporte de biogás.

7.1.1 Accidentes Ocurridos en Etapa de Producción y Almacenamiento de Biogás.

Se enlistan a continuación accidentes encontrados en las etapas de producción y almacenamiento de biogás. Se considera como almacenamiento el acumulador o gasómetro.

Digestor desechos agrícolas – Francia.

- a) Lugar: **Somain – Francia.**
- b) Fecha: 25/03/2011.
- c) Tipo de Instalación: Digestor.
- d) Sustrato: Estiércol de vacas de producción de leche.
- e) Causas del Accidente: Liberación al ambiente de metano y amoniaco durante mantención de digestor no conectado a antorcha.
- f) Efectos del Accidente: Contaminación ambiental.

Planta de Tratamiento de Agua Servida – Francia

- a) Lugar: **Maisons – Laffitte – Francia.**
- b) Fecha: 23/03/2010.
- c) Tipo de Instalación: Digestor de PTAS.
- d) Sustrato: Aguas Servidas.

- e) Causas del Accidente: Falla en control de flujos de entrada y salida del digester provocan aumento de presión y liberación de biogás.
- f) Efectos del Accidente: Contaminación ambiental.

Digester desechos agrícolas Filipinas

- a) Lugar: **Batangas, Filipinas.**
- b) Fecha: 12-11-2008.
- c) Tipo de instalación: Digester.
- d) Sustrato: Fecas de cerdos.
- e) Causa del accidente: Asfixia y caída de personas al interior del tanque.
- f) Efectos del accidente: 4 personas muertas por asfixia.

Digester desechos agrícolas – Alemania.

- a) Lugar: **Rhalereistedt – Alemania.**
- b) Fecha: 08-11-2005.
- c) Tipo de Instalación: Digester de materia orgánica.
- d) Sustrato: Vísceras de cerdo desde matadero y residuos de animales de granja.
- e) Causa del Accidente: Alta concentración de H₂S en el ambiente interior de cámara de descarga de materia orgánica.
- f) Efectos del Accidente: 4 personas muertas y varias personas intoxicadas hospitalizadas.

Gasómetro Flexible – Francia.

- a) Lugar: **La Rochette – Francia.**
- b) Fecha: 07-01-1999.
- c) Tipo de Instalación: Gasómetro Flexible y Piping asociado para abastecer Antorcha y Caldera.
- d) Sustrato: Residuos de fábrica de papel.
- e) Causas del Accidente: Aire infiltrado dentro de gasómetro (globo) genera mezcla explosiva con el biogás que se enciende con la llama piloto de la antorcha.
- f) Efectos del Accidente: Daños materiales en instalación.

Planta de Tratamiento de Agua Servida – Italia.

- a) Lugar: **Peschiera del Garda – Italia.**
- b) Fecha: 12-03-1997.

- c) Tipo de Instalación: Silo de concreto de planta de Biogás de PTAS.
- d) Sustrato: Aguas servidas.
- e) Causas del Accidente: Explosión provocada por presencia de residuos de biogás al interior de silo mientras se realizaban trabajos de soldadura.
- f) Efectos del Accidente: 2 personas muertas, 1 persona herida de gravedad.

Relleno Sanitario, Dinamarca

- a) Lugar: **Skellingsted, Dinamarca**
- b) Fecha: 1991.
- c) Tipo de instalación: Relleno Sanitario
- d) Sustrato: RSU.
- e) Causa del accidente: Incendio en vivienda, debido a migración del biogás.
- f) Efectos del accidente: 2 personas muertas.

Relleno Sanitario, Reino Unido

- a) Lugar: **Loscoe, Reino Unido**
- b) Fecha: 1986.
- c) Tipo de instalación: Relleno Sanitario
- d) Sustrato: RSU.
- e) Causa del accidente: Migración del biogás.
- f) Efectos del accidente: Destrucción de vivienda.

7.1.2 Accidentes Ocurridos en Etapa de Transporte de Biogás.

Se enlistan a continuación accidentes encontrados en la etapa de transporte de biogás.

Digestor Tailandia

- a) Lugar: **Chaiyaphum, Tailandia**
- b) Fecha: 26-02-2011.
- c) Tipo de instalación: Tubería de biogás
- d) Sustrato: No indicado.
- e) Causa del accidente: Explosión e incendio en una fábrica, por sobrepresión de tubería debida a incendio de malezas fuera de la fábrica.
- f) Efectos del accidente: 31 personas con quemaduras severas.

Planta de Tratamiento de Agua Servida – Francia

- a) Lugar: **Valenton – Francia.**
- b) Fecha: **18/02/2008.**
- c) Tipo de Instalación: **Instalación en PTAS.**
- d) Sustrato: **Aguas Servidas.**
- e) Causas del Accidente: **Ruptura en tubería de biogás provoca explosión dañando equipos en planta de depuración de biogás**
- f) Efectos del Accidente: **Daños materiales.**

Nota : No se ha encontrado información respecto de accidentes en el uso final del biogás. En todo caso, los riesgos son similares a los que se presentan en el uso final de otros gases combustibles.

7.2 Potenciales Peligros en las Instalaciones de Biogás.

Del análisis de accidentes y de la literatura internacional, (Ver capítulo 3), se han detectado los siguientes potenciales riesgos:

Riesgos en Etapa de Producción y Almacenamiento.

- Riesgo sobre personas e instalaciones causado por la formación de una atmósfera explosiva.
- Riesgo sobre personas e instalaciones causado por la formación de llama.
- Riesgo sobre personas por intoxicación.
- Riesgo sobre personas de asfixia

Riesgos en Etapa de Transporte y Consumo.

- Riesgo sobre personas e instalaciones causado por la formación de una atmósfera explosiva.
- Riesgo sobre personas e instalaciones causado por la formación de llama.
- Riesgo sobre personas por intoxicación.

Los riesgos potenciales encontrados en las instalaciones de biogás se definen a continuación.

7.2.1 Formación de Atmósfera Explosiva.**a) Fenómeno Peligroso.**

Una atmósfera explosiva se define como la mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o

polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada.

El biogás contiene principalmente una proporción de gas metano (CH₄) combustible, y gas inerte (CO₂). Los límites de inflamabilidad de una mezcla de gases CH₄ y CO₂ se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 7.1.
Límites de Inflamabilidad de Mezcla de CH₄ y CO₂

CH ₄ - CO ₂ (%v/%v)	Límite Inferior Inflamabilidad (%v/%vCH ₄)	Límite Superior Inflamabilidad (%v/%vCH ₄)
100 - 0	5	15
60 - 40	5,1	12,4
55 - 45	5,1	11,9
50 - 50	5,3	11,4

Fuente: Etude des risques liés à l'exploitation des méthaniseurs agricoles. 2008 (INERIS – M.E.D.A.D.)

MEDAD : Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables.

Si se supera la concentración de gas dada por el límite inferior de inflamabilidad existirá un riesgo de formación de atmósfera explosiva.

b) Zona de Riesgo Potencial en Instalaciones de Biogás.

En instalaciones de biogás las zonas formación de atmósfera explosiva son espacios cerrados sin ventilación en los que pudiesen producirse fugas de biogás o a los que pudiese migrar el biogás, como por ejemplo un punto de consumo o depuración de biogás.

El interior de un digestor o un gasómetro de acumulación de biogás es un lugar permanente de riesgo de formación de atmósfera explosiva. En este caso la presencia de una fuente de ignición provocará el estallido del equipo.

c) Posibles Causas del Riesgo

Fugas de biogás desde equipos o instalaciones e infiltraciones de aire al interior de digestor o gasómetros.

d) Posibles Efectos del Riesgo

Daño a personas, a instalaciones propias y cercanas.

7.2.2 Riesgo de Formación de Llama.

a) Fenómeno Peligroso.

Este riesgo se produce por la inflamación de una fuga no controlada de biogás. Luego de la ignición (causada por ejemplo por una superficie caliente o una chispa) se produce una llama de difusión que permanece hasta que se agota la fuente de biogás.

b) Zona de Riesgo Potencial en Instalaciones de Biogás.

La llama puede provenir de una fuga, un punto de conexión, una válvula o una rotura de una cañería de biogás.

c) Posibles Causas del Riesgo

Fugas cercanas a fuente de ignición.

d) Posibles Efectos del Riesgo

Daño a personas si quedan expuestas a llama y a instalaciones propias.

7.2.3 Intoxicación de Personas.

a) Fenómeno Peligroso.

El biogás puede contener gases tóxicos, principalmente el H₂S, si el biogás proviene de desechos animales tendrá una mayor concentración de H₂S.

La tabla siguiente muestra los efectos sobre el hombre de la exposición al H₂S a diferentes concentraciones.

**Cuadro N° 7.2.
Síntomas Frente a Exposición al H₂S**

Concentración ppm	Síntomas
0,008	Umbral de detección olfativa
10	Umbral de tolerancia a una exposición prolongada
70 - 150	Síntomas leves a varias horas de exposición
100	Umbral de insensibilización olfativa
170 - 300	Concentración máxima para exposición de 1 hora sin consecuencias graves
400 - 700	Peligro en exposición de 30 a 60 minutos
> 700	Muerte en 30 minutos

Fuente: Etude des risques liés à l'exploitation des méthaniseurs agricoles. 2008 (INERIS – M.E.D.A.D.)

MEDAD : Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables.

b) Zona de Riesgo

Espacios cerrados sin ventilación en los que pudiesen producirse fugas de biogás o a los que pudiese migrar el biogás quedando confinado.

c) Posibles Causas del Riesgo

Fuga o migración de biogás.

d) Posibles Efectos del Riesgo

Intoxicación de personas con posibilidad de muerte.

7.2.4 Riesgo de Asfixia.

a) Fenómeno Peligroso.

La asfixia puede ser producida por la caída de personas al interior de un estanque que contenga sustrato o digestato o por la exposición de personas a una atmósfera en la que el oxígeno haya sido desplazado por otro gas.

El cuadro siguiente muestra los efectos sobre el hombre al ser expuesto a una atmósfera con baja concentración de oxígeno (O₂).

Cuadro N° 7.3.
Efectos a la Exposición a Atmósfera Baja en O₂

Concentración de O ₂ %	Efectos
19 a 21	Nivel normal de oxígeno, sin efectos
16 a 19	Dificultades respiratorias, náuseas, vómitos
12 a 16	Pérdida de conciencia
menor a 12%	Pérdida de conciencia resultante en la muerte

Fuente: Etude des risques liés à l'exploitation des méthaniseurs agricoles. 2008 (INERIS – M.E.D.A.D.)

MEDAD : Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables.

b) Zona de Riesgo

Espacios cerrados sin ventilación en los que pudiesen producirse fugas de biogás o a los que pudiese migrar el biogás quedando confinado.

c) Posibles Causas del Riesgo

Fuga o migración de biogás.

d) Posibles Efectos del Riesgo

Efectos negativos momentáneos con posibilidad de muerte.

7.2.5 Riesgo de Derrame de Material en Digestión o Digestado.

a) Fenómeno Peligroso.

El derrame accidental de sustrato o digestado, puede producir los siguientes efectos:

- Contaminación accidental por nitrógeno.
- Contaminación accidental microbiana.

b) Zonas de riesgo.

Zonas cercanas a estanques de sustratos o digestado. De acuerdo a la literatura consultada, las zonas que deben ser protegidas frente a derrames accidentales de sustrato o digestado, son las siguientes:

- Cursos de agua superficiales
- Lugares de baño
- Tomas para agua potable
- Cultivos y Acuiculturas

c) Posibles causas de riesgo.

Procedimientos defectuosos de carga o descarga de estanques, filtraciones en estanques o sitios de acopio.

d) Posibles efectos del Riesgo.

Daño ambiental por concentración de nitrógeno, contaminación con bacterias con riesgo a las personas.

8. LEVANTAMIENTO DE PROYECTOS A NIVEL NACIONAL Y RESULTADO DE ENCUESTAS.

8.1 Estado de Desarrollo de Proyectos en Chile.

El levantamiento de los proyectos de biogás actuales en Chile se ha realizado a partir de la información recopilada en el informe del estudio “Modelos de Negocio que Rentabilicen Aplicaciones de Biogás en Chile y su Fomento”, realizado por Gamma Ingenieros S.A. La información de los proyectos y su fase de desarrollo se ha complementado con entrevista a Consultor e información encontrada en el Sistema de Evaluación Ambiental.

Se han excluido dentro de este listado los proyectos destinados a consumos propios en sectores agrícolas, debido a que, de acuerdo a lo expresado en el Capítulo N° 4, estos quedarían por debajo de un tamaño mínimo al cual la normativa a proponer debiese ser aplicada.

Los proyectos en operación encontrados a la fecha del presente informe, se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 8.1
Proyectos en Operación (2011)

Instalación y Sutrato	Generación de Biogas	Energía Eléctrica	Inversión	Usos del Biogás	Estado del Proyecto
	Miles m3/año	MWh/año	US\$		
PURINES Y ESTIERCOLES					
Agrícola Super Ltda. (7 instalaciones)	20.780	43.493	10.500.000*	Combustión en antorcha Autoconsumo en la generación de biogás	Operando
AGROINDUSTRIAS					
Cervecera CCU Temuco	569	1.191	272.727	Autoconsumo de energía térmica	Operando
Cervecera CCU Santiago	s/i	s/i	2.000.000	Autoconsumo de energía térmica	Operando
Viña Concha y Toro	s/i	s/i	s/i	Combustión en antorcha	Operando en vendimia
Agroorgánicos Mostazal	s/i	s/i	s/i	Generación Eléctrica o combustión en antorcha	Operando
Aconcagua Foods Buin	s/i	s/i	s/i	Combustión en antorcha	Operando
Agrofoods Malloa	s/i	s/i	s/i	Combustión en antorcha	Operando
Inducorn	1.350	2.826	s/i	Combustión en antorcha	Operando
AGUAS SERVIDAS					
La Farfana	19.000	39.767	2.000.000	Venta del biogás	Operando
Concepción	2.500	5.233	s/i	Combustión en Antorcha	Operando
RELLENOS SANITARIOS Y VERTEDEROS					
Lomas Los Colorados	8.800	18.419	1.600.000	Combustión en antorcha y generación eléctrica (2 MW)	Operando
Lomas Los Colorados	58.000	121.395	s/i	Combustión en antorcha	Operando
Consorcio Santa Marta	43.800	91.674	2.000.000	Combustión en antorcha	Operando
El Molle	13.000	27.209	1.500.000	Combustión en antorcha	Operando
Colihues - La Yesca	10.000	20.930	s/i	Combustión en antorcha	Operando
Copiulemu	5.500	11.512	1.600.000	Combustión en antorcha	Operando
El Empalme	2.500	5.233	1.200.000	Combustión en antorcha	Operando
Coronel	7.500	15.698	1.400.000	Combustión en antorcha	Operando

Los proyectos catastrados que se encuentran en fase de desarrollo, a la fecha del presente informe, se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 8.2
Proyectos en Desarrollo (2011)

Instalación y Sustrato	Generación de Biogás	Energía Eléctrica	Inversión	Usos del Biogás	Estado del Proyecto
	Miles m ³ /año	MWh/año	US\$		
PURINES Y ESTIERCOLES					
Agrícola Tarapacá	s/i	s/i	1.800.000	Energía Térmica	Construcción
Agrícola Super	2.500	5.233	2.000.000	Cogeneración	Ing. Básica
Agrícola Super	55.000	115.116	50.000.000	Cogeneración	Estudio
HBS Energía	4.000	8.372	4.000.000	Cogeneración	Construcción
Agrícola Ancali	4.200	8.791	s/i	Cogeneración	Estudio
AASA	4.000	-	500.000	Combustión en Antorcha	Ing. Detalle
AGUAS SERVIDAS					
El Trebal	17.000	35.581	3.500.000	Cogeneración	Construcción
RELLENOS SANITARIOS Y VERTEDEROS					
Ecomaule	7.000	14.651	5.000.000	Cogeneración	Estudio

8.2 Normas Usadas en Proyectos Nacionales.

Se ha elaborado una encuesta destinada a los desarrolladores de proyectos a nivel nacional, con el objetivo de recabar información sobre las normas técnicas que se han usado en las etapas de diseño, construcción, operación, inspección, mantenimiento y entrenamiento del personal.

La hoja tipo de la encuesta se presenta a continuación:

Cuadro N° 8.3
Encuesta a Desarrolladores de Proyectos.

B. DATOS DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto	<input type="text"/>
Comuna	<input type="text"/>
Región	<input type="text"/>
Sustrato (s)	<input type="text"/>
Uso final del Biogás	<input type="text"/>
Volumen del Gasómetro	<input type="text"/> m3
Volumen del Digestor	<input type="text"/> m3
Capacidad de Producción de Biogás	<input type="text"/> miles de m3/año
Composición del Biogás Generado	CH ₄ <input type="text"/> % CO ₂ <input type="text"/> %
	H ₂ S <input type="text"/> %
Otros Compuestos	<input type="text"/> %
	<input type="text"/> %
C. NORMAS USADAS O BUENAS PRÁCTICAS EN LAS ETAPAS DE:	
Diseño	<input type="text"/>
Construcción	<input type="text"/>
Operación	<input type="text"/>
Inspección	<input type="text"/>
Mantenimiento	<input type="text"/>
Entrenamiento de Personal	<input type="text"/>

A la fecha del presente estudio se han recibido respuestas parciales de los desarrolladores, que no permite conjeturar de manera certera sobre el uso actual de normas o reglamentos en el desarrollo de proyectos de biogás.

El resultado preliminar en lo relativo a Normas usadas se muestra a continuación:

Etapa de Diseño: Se indica el uso de normas alemanas para el diseño de digestor y Normas nacionales en el diseño estructural, como las siguientes:

NCh2369	Diseño sísmico de estructuras e instalaciones industriales.
NCh433	Diseño Sísmico de Edificios.
NCh432	Cálculo de la Acción del Viento sobre las Construcciones.
NCh1537	Diseño Estructural de Edificios – Cargas permanentes y sobrecargas de uso.
NCh203	Acero para uso Estructural.
NCh427	Especificaciones para el cálculo de Estructuras de Acero para Edificios.
NCh428	Ejecución de Construcciones de Acero.
NCh430	Hormigón Armado – Requisitos de Diseño y Cálculo.
NCh1928	Albañilería Armada – Requisitos para el diseño y cálculo.
NCh2123	Albañilería Confinada – Requisitos de diseño y cálculo.

Otras Referencias citadas en la etapa de construcción de la planta son las siguientes:

SEC : Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Chile

IEC : International Electrotechnical Commission.

ANSI : American National Standards Institute.

IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineers.

NEMA: National Electrical Manufacturer's Association.

NEC : National Electrical Code.

UL : Underwriter's Laboratories, Inc.

ASTM: American Standards for Testing and Materials.

NESC: National Electrical Safety Code.

NFPA : National Fire Protection Association.

NEC : National Electrical Code.

ICEA : Insulated Cables Engineers Association.

UL : Underwriters Laboratories.

OSHA: Occupational Safety and Health Association.

FM : Factory Mutual.

Decreto Supremo N° 144 (Pub. D.O. 1961). Ministerio de Salud

Etapas de Construcción: Se indica el uso de normas chilenas de construcción. (No indica detalle específico)

Etapas de Operación: No se indican normas debido a que los proyectos de los que se ha obtenido información se encuentran en etapas previas a la puesta marcha.

Inspección: No se indican normas debido a que los proyectos de los que se ha obtenido información se encuentran en etapas previas a la puesta marcha.

Mantenimiento: No se indican normas debido a que los proyectos de los que se ha obtenido información se encuentran en etapas previas a la puesta marcha.

Entrenamiento de Personal: No se indican normas debido a que los proyectos de los que se ha obtenido información se encuentran en etapas previas a la puesta marcha.

En general se hace referencia a “buenas prácticas” de ingeniería sin dar a conocer si se tuvo o no acceso a normas concretas en las diferentes etapas del proyecto.

9. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA NORMATIVA EXTRANJERA APLICADA A PROYECTOS DE BIOGÁS.

9.1 Países Analizados.

La normativa analizada ha sido encontrada en Norteamérica (Estados Unidos y México) y Europa (Francia, Alemania y Unión Europea). Las Normas consultadas fueron mencionadas en el punto N° 3.3.

El cuadro siguiente presenta la aplicabilidad de la normativa internacional recopilada.

**Cuadro N° 9.1
Aplicación de Normativa Internacional.**

Etapa de cadena de Valor	País				
	México	EE.UU.	Francia	Alemania	Suiza
Tipo de Planta	Biogás de Granjas porcinas y establos lecheros	PTAS	Biogás de origen vegetal, estiércol, residuos agroindustriales	Biogás de origen vegetal, estiércol, residuos agroindustriales	Biogás de origen vegetal, estiércol, residuos agroindustriales
Diseño / Construcción de Planta	✓	✓	✓	✓	✓
Producción del Biogás	✓	✓	✓	Requisitos de seguridad	✓
Almacenamiento del Biogás	✓	Especificaciones técnicas de operación y seguridad	✓	✓	✓
Abastecimiento del Biogás	✓	✓	Clasificación eléctrica de áreas	✓	Requisitos de ventilación
Operación de Planta	✓	✓	Requisitos de ventilación	✓	✓
Uso del Biogás		✓		✓	Tratamiento de biogás Requisitos para inyección de Biogás a red de GN
					Tratamiento de biogás Requisitos para inyección de Biogás a red de GN
					Distancias de Seguridad
					Requisitos de seguridad
					Clasificación eléctrica de áreas
					Condiciones de llenado y descarga de digestor
					Requisitos de ventilación

9.1.1. México.

Se han encontrado las “Especificaciones Técnicas para el Diseño y Construcción de Biodigestores en México”

Estas especificaciones fueron publicadas por SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) y SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). Es aplicable “a los biodigestores tipo laguna cubierta que tratan los efluentes y excretas de los establos lecheros y granjas porcinas y los sistemas de aprovechamiento energético del biogás producido”.

9.1.2. Estados Unidos.

Se ha consultado la Norma NFPA 820 - 2008 “Norma para la Protección contra Incendio en Instalaciones de Tratamiento y Recolección de Aguas Servidas”, su objetivo es proporcionar un grado de protección contra incendio y explosión para las personas, la propiedad, continuidad de operación y protección del medio ambiente.

El propósito de esta norma es reducir o eliminar los efectos del fuego o explosión manteniendo la integridad estructural, controlar la extensión de las llamas y la generación de humos, previniendo la salida de productos tóxicos de la combustión, y manteniendo las condiciones de servicio y operación de la instalación.

9.1.3. Francia.

En Francia, la principal fuente de información normativa es el reglamento Arrêté du 10/11/09 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation soumises à déclaration sous la rubrique n° 2781-1. Relativo a establecer requisitos generales a plantas de biogás que tengan como origen material vegetal crudo, estiércol, residuos de materias vegetales e industrias alimentarias.

Existen también otras publicaciones que discuten principalmente temas de riesgo en instalaciones de biogás.

9.1.4. Alemania.

Fueron consultadas normas de la Asociación Alemana de Biogás (FVB) y la Unión Alemana de Federaciones de Profesionales Agrícolas. En particular los requisitos establecidos por el documento “Reglas de Seguridad para Instalaciones de Biogás Agrícolas” y por el “Documento Relativo a la protección contra las explosiones de las instalaciones de metanización agrícola”

9.1.5. Suiza.

Se han consultado requisitos establecidos por el documento “La seguridad de instalaciones de biogás” de la organización suiza CNA (Caisse Nationale Suisse d’Assurance Accidents) y requisitos establecidos por el documento “Reglas de seguridad aplicables a instalaciones agrícolas de biogás” de la organización suiza FAT (Station des recherches en économie et technologie agricoles)

9.2. Detección de Vacíos en los Reglamentos Analizados.

9.2.1. Especificaciones Técnicas para el Diseño y Construcción de Biodigestores en México.

Estas especificaciones fueron publicadas por SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) y SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).

Campo de Aplicación: El campo de aplicación pertenece a las granjas porcinas y establos lecheros.

Especificaciones:

Indica Especificaciones Técnicas para el dimensionamiento del sistema de biodigestión, para determinar la disponibilidad de Biomasa.

Consideraciones sobre aspectos geográficos y la producción del biodigestor, selección tiempo de retención hidráulica, volumen del biodigestor, cálculo de la producción de biogás.

Especificaciones técnicas en la construcción del sistema de biodigestión, como lo son la ubicación, separador de sólidos, fosa de mezclado, OO.CC. del biodigestor, sistema de tuberías, sistema de agitación, colocación puntos de muestreo, colocación de geomembrana, medidores de biogás, Filtro de retención de Ácido Sulhídrico, quemador de biogás, instalaciones eléctricas, efluentes.

Estas especificaciones técnicas indican también algunas medidas de seguridad en las plantas de biogás, como lo son; restricción del acceso, cerco perimetral, ubicación del quemador, señalizaciones, seguridad en el sistema de tuberías, instalación de válvulas de alivio, prevención y control de incendios, equipos de protección personal y seguridad personal, caseta de seguridad planta energía eléctrica, motogenerador.

Requisitos sobre el mantenimiento en diferentes componentes.

Este documento establece también requerimientos de información para recepción de proyectos, proyecto ejecutivo, manuales, protocolos de pruebas de calidad y seguridad del equipo, garantía de materiales, equipos y sistemas.

B. Vacíos Detectados:

1. Instalaciones para el uso del combustible
2. Gasómetros.
3. Estación de compresión y regulación.
4. Requisitos de ventilación.

9.2.2. Contenido Norma NFPA 820 – 2008. (USA)

“Norma para la Protección contra Incendio en Instalaciones de Tratamiento y Recolección de Aguas Servidas”

A. Aspectos Relevantes:

Capítulo 4. Sistemas de Recolección.

Establece criterios mínimos de protección contra riesgos de fuego y explosión en la recolección y transporte de aguas servidas municipales. No es aplicable a sistemas que recolecten principalmente desechos industriales.

Para diferentes componentes del sistema y funciones detalla lo siguiente:

- Riesgo de fuego y explosión
- Nivel de ventilación del componente del sistema
- Extensión del área clasificada
- Clasificación eléctrica del área (NEC)
- Material de construcción para edificaciones o estructuras
- Medidas requeridas de protección al fuego

Capítulo 5. Procesos de Tratamiento de Corriente Líquida.

Establece criterios mínimos de protección contra riesgos de fuego y explosión asociados a Procesos de Tratamiento de Corriente Líquida. No es aplicable a sistemas que traten principalmente desechos industriales.

Para diferentes componentes de sistemas y funciones, detalla lo siguiente:

- Riesgo de fuego y explosión
- Nivel de ventilación del componente del sistema
- Extensión del área clasificada
- Clasificación eléctrica del área (NEC)
- Material de construcción para edificaciones o estructuras
- Medidas requeridas de protección al fuego

Capítulo 6. Procesos de Tratamiento de Sólidos.

Establece criterios mínimos de protección contra riesgos de fuego y explosión asociados a Procesos de Tratamiento de Sólidos. No es aplicable a sistemas de tratamiento de desechos sólidos industriales.

Para diferentes componentes de sistemas y funciones, detalla lo siguiente:

- Riesgo de fuego y explosión
- Nivel de ventilación del componente del sistema
- Extensión del área clasificada
- Clasificación eléctrica del área (NEC)
- Material de construcción para edificaciones o estructuras
- Medidas requeridas de protección al fuego

Este capítulo incluye, en la tabla 6.2(a) criterios mínimos de protección contra riesgos de fuego y explosión de:

- Fila N° 15. Digestores anaeróbicos, con techo fijo y techo flotante.
- Fila N° 16. Salas de control de digestores anaeróbicos.
- Fila N° 17. Salas de proceso de biogás.
- **Fila N° 18. Almacenamientos de biogás sobre digestores.**
- Fila N° 19. Quemadores de gas desechado.
- Fila N° 21. Túneles bajo tierra conteniendo tuberías de gas natural o tuberías de biogás.

Capítulo 7. Prevención y Protección contra Incendio y Explosión.

Establece criterios mínimos de protección global contra riesgos de fuego y explosión en instalaciones de aguas servidas y sus sistemas de recolección asociados.

Menciona, indica referencias normativas o establece requisitos acerca de:

- Medidas de protección
- Sistemas de detección de incendio y alarmas
- Detección de gas combustible
- Sistemas de monitoreo de ventilación y señalización
- Laboratorios
- Medidas especiales de protección contra incendio

Capítulo 8. Materiales de Construcción.

Establece criterios de selección de materiales para protección contra fuego y explosión en instalaciones de aguas servidas y sus sistemas de recolección asociados.

Establece criterios específicos de selección de materiales de construcción de edificios que contengan digestores anaeróbicos, compresores, esferas de almacenamiento, tuberías, quemadores de biogás, incineradores, deben ser “no combustibles” (punto 8.3.3.5)

Capítulo 9. Ventilación.

Establece criterios mínimos de ventilación para protección contra fuego y explosión en instalaciones de aguas servidas e instalaciones de bombeo. (tabla 9.1.1.4)

Capítulo 10. Controles Administrativos.

Establece procedimientos y controles necesarios para la ejecución de actividades de prevención y protección contra el fuego en instalaciones de aguas servidas y recolección. Contiene los siguientes puntos:

General

Política de dirección

Evaluación del riesgo de incendio

Programa de prevención de incendio

Sistemas de protección de incendio en base a agua

Otros sistemas de protección de incendio y de detección

Deterioros

Plan de emergencia entre incendios

Brigadas contra incendio

Bifenilos policlorados

Prevención de incendio y explosión.

B Vacíos Detectados.

Distancias de seguridad desde gasómetros a propiedades vecinas.
Clasificación de zonas con riesgo de atmósferas explosivas, para gasómetros.
Características de las tuberías de conducción del biogás hasta el límite de la planta.

9.2.3. Reglamento Francés.

MEDAD “Arrêté du 10/11/09 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation soumises à déclaration sous la rubrique n° 2781-1 “[Installations de méthanisation de matières végétales brutes, effluents d'élevage, matières stercoraires ou déchets végétaux d'industries agro-alimentaires]

A Aspectos Relevantes.**1.7 Término de Actividades.**

Establece obligación de informar a la autoridad el término de actividades a lo menos con 3 meses de anticipación.

1.8 Controles Periódicos de la Instalación.

Establece la obligación del operador de realizar controles periódicos de conformidad a lo establecido en el reglamento, y de conservar registros de los resultados obtenidos.

2.1 Normas de Emplazamiento.

Establece distancias mínimas a fuentes de agua, industria agroalimentaria, y cultivos, edificios habitacionales de terceros y lugares de reunión de personas.

2.3 Prohibición de Habitaciones en Edificios de la Planta.**2.4.2 Resistencia al Fuego.**

Señala los valores de resistencia al fuego que deben tener los locales de la planta.

2.4.4 Evacuación de Humos.

Establece pautas y dimensiones mínimas de las ventilaciones para evacuación de humos y del calor.

2.5.1 Cercado de la Instalación.

Señala la obligación de construir un cerco que impida el acceso no autorizado a la planta, tener un acceso principal único, e impedir el acceso al digestado si éste se acumula fuera de la planta.

2.5.2 Accesibilidad en caso de Siniestro.

Obliga a tener siempre disponibles los equipos para intervenir rápidamente en caso de siniestro.

2.6 Ventilación.

Señala que además de lo requerido por el Código del Trabajo, se debe asegurar una ventilación que evite la acumulación de biogás, y medios para controlar fallas de la seguridad.

2.8 Puesta a Tierra de los Equipos.

Refuerza lo dispuesto en este tema por el Código del Trabajo, para protección de los trabajadores.

2.9 y 2.10 Contención de Derrames en los Locales de Trabajo y en los Cubetos de Retención.

Señala la obligación de retención de derrames, y las capacidades mínimas de los cubetos de retención.

2.10 Aislamiento de Redes de Recolección.

Señala el requisito de retener las aguas de extinción de siniestros dentro de la planta.

2.12 Tanques de Metanización.

Señala el requisito de instalar dispositivos de sobre y baja presión en los tanques, y las condiciones de su instalación.

2.13 Características de las Canalizaciones y Almacenamientos de Biogás.

Establece los requisitos de identificar las canalizaciones, seleccionar los materiales, fijaciones de gasómetros flexibles, y colocación de sensores según el tipo de unión de las tuberías.

2.14 Tratamiento del Biogás.

Señala los requisitos de los dispositivos de control de atmósfera cuando se introduce aire al digestor.

2.15 Almacenamiento de Digestado.

Señala requisitos de capacidad para evitar derrames y contener al menos 4 meses de producto, a menos que exista capacidad externa de almacenamiento.

3. Operación y Mantenimiento.

Señala como requisitos principales:

la supervisión por una persona con conocimiento de la operación y riesgos de los productos utilizados y almacenados,

la capacitación periódica del personal

la obligación de mantener los registros correspondientes.

Mantener fichas de seguridad de los productos presentes, y también rotular tanques y embalajes de sustancias peligrosas.

Limpieza y orden en los locales

Registros de entrada y salida de productos y digestado

Verificación periódica de instalaciones eléctricas

Pautas de operación, para limitar molestias por olores, fugas y supervisión del proceso de digestión, verificación periódica del medidor de biogás producido, y la carga y descarga de productos en el digestor.

4. Riesgos

Señala como requisitos principales:

Identificación de atmósferas explosivas y equipar zonas confinadas con detectores.

Medios de lucha contra incendios, su ubicación y capacidad, los materiales a usar según ATEX, prohibición de fuegos, permisos de intervención y normas de seguridad.

5 Agua.

En resguardo del uso y contaminación de aguas, señala como requisitos principales:

Medición de aguas ingresadas, prohibición de vaciado en napas de agua, limitación del consumo, separación de aguas residuales de aguas lluvia, medición de vaciado de aguas, valore límites de vaciado, requisitos de calidad, prevención de contaminación, vaciado del digestado y las distancias a respetar a instalaciones de terceros, y supervisión de la polución emitida.

6 Aire y Olores

Señala como requisitos principales:

Control de emisiones del proceso y de vehículos

Prevención de olores molestos

Control de la concentración de H₂S en el biogás bajo 300 ppm

7 Desechos.

Señala como requisitos principales:

Limitar la cantidad de desechos y propender a su recuperación y reciclaje.

Control de desechos según reglamentación.

Almacenamiento de desechos con control de polución.

Tratamiento de desechos no peligrosos.

Prohibición de quema de desechos.

8 Ruido y Vibraciones.

Señala como requisitos principales:

Limitar la emisión e intensidad del ruido, señalando valores límites.

Vehículos y motores deben limitar ruidos

Vibraciones y ruidos limitados según reglamentación.

9 Cierre y Abandono de la Instalación.

Señala como requisitos principales:

Todos los productos peligrosos y residuos deben ser evacuados a instalaciones autorizadas

Los tanques con productos contaminantes, inflamables o explosivos, deben ser vaciados, limpiados, purgados y descontaminados, o bien neutralizados.

B Vacíos Detectados

1. No se han detectado vacíos.

2. Incluye varios requisitos de orden ecológico y de respeto al entorno y paisaje, que no se incluyeron en el proyecto de reglamento de seguridad.

Además, se analizó el reglamento de Rellenos Sanitarios, que se incluye a continuación:

ANALISIS COBERTURA DE REGLAMENTO RELLENOS SANITARIOS**DSS-189/2005****A Aspectos Relevantes.**

1. Disponibilidad del propietario y mandante propietario de los residuos (Art.3)
2. Proyecto de Ingeniería aprobado por la Autoridad Sanitaria (Art. 5)

Descripción del sitio
Diseño de Ingeniería
Plan de Operación
Plan de Contingencia
Plan de cierre
Plan de monitoreo y control
Documentación
3. Descripción del Sitio del Proyecto (Art. 8)

Planos topográficos y geológicos
Estudio climático
Estudio hidrogeológico
Plano geológico
Estudio Mecánica de Suelos
Estudio Riesgos área emplazamiento
4. Zona de protección de 300 m a viviendas (Art.9)
5. Distancias y captaciones de agua (600 m) y cursos de agua (60 m) (Art. 10)
6. Diseño de sistema de impermeabilización, con planos (13 d)
Diseño de los sistemas de manejo y tratamiento del biogás (13 f)
7. Planos de todas las instalaciones y obras anexas (13 j)
8. Cerco perimetral y control de acceso (Art. 14)
9. Sistema de manejo de biogás, respecto del diseño, operación y cierre de la instalación, con justificación técnica de los componentes y los radios de influencia y ubicación de las chimeneas de captación y drenaje (Art. 16)
10. Estabilidad de la cubierta. Pendientes de superficie y de taludes para la protección del material de cobertura (Art. 18).

11. Justificación técnica del diseño del sistema de impermeabilización (Art. 21).
Plan de construcción del mismo.
12. Manejo de efluentes (lixiviados) (Arts. 22, 23, 24, 25 y 26).
13. Autorización de funcionamiento de la SEREMI de Salud (Art. 27), previa certificación de 3ra. parte de impermeabilización.
14. Plan de Operación (Art. 28)
Control y registro de ingreso de residuos
Programa mensual
Método compactación
Medidas prevención olores
Medidas control de aves
Medidas prevención emisión material particulado
15. Letrero en el acceso con información de horario y otros datos (Art. 29).
16. Contingencias (Art. 43).
17. Monitoreo de aguas subterráneas (Art. 48).
18. Plan de Monitoreo de biogás (Art. 49).
19. Cierre y abandono (Art. 53)
Plan de cierre
Cobertura final
Duración mínima de 20 años.

B Vacíos Detectados.

1. Características de las tuberías de recolección, y sus válvulas y accesorios.
2. Requisitos de la antorcha, respecto de estabilidad y medición de productos de la combustión.
3. Gasómetros.
4. Estación de compresión y regulación.

Anexo N° 1

Presentación Producción de Biogás



PROYECTOS DE BIOGAS Revisión de Normativas



Anexo N° 2

Normas Aplicables a la Seguridad en Instalaciones de Biogás

Normas Aplicables a la Seguridad en Instalaciones de Biogás

A.2.1. La norma alemana en consulta “Proyecto G415/Dic 2010 Directiva para el Proyecto, Construcción y Explotación de Tuberías de Biogás” (Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb von Biogasleitungen).

Su objetivo es proporcionar protección contra incendio y explosión.

Su objetivo es específico para las tuberías que transportan biogás, externas a la planta de producción. Sin embargo este proyecto de norma incluye capítulos que tienen disposiciones de aplicación general, tales como:

1. Sección 2.- Normativa.
Incluye un listado de las normas DVGW relativas a Plantas de purificación de GN para inyección a red, tubos de acero y plásticos, instalación de tuberías, pruebas de presión, revisión de redes, requisitos de trazado, protección contra la corrosión.
2. Sección 4.- Proyecto.
 - 4.1 General
 - 4.2 Proceso de aprobación de interferencias con carreteras, vías de agua, FF.CC., puentes.
 - 4.3 Trazado
 - 4.4 Selección de materiales
 - 4.5 Protección contra la corrosión.
3. Sección 5.- Construcción.
 - 5.1 General
 - 5.2 Transporte de tubos
 - 5.3 Verificación de componentes
 - 5.4 Protección de la tubería
 - 5.5 Zanjas y excavaciones
 - 5.6 Uniones de tubos
 - 5.7 Curvas
 - 5.8 Instalación de la tubería
 - 5.9 Relleno de las zanjas
 - 5.10 Procedimientos de instalación
 - 5.11 Instalación de Accesorios
4. Sección 6.- Prueba de presión.
5. Sección 8.- Puesta en Marcha

A.2.2. La norma de USA “NFPA 820 - 2008 Norma para la Protección contra Incendio en Instalaciones de Tratamiento y Recolección de Aguas Servidas, Edición 2008 ” (NFPA® 820 Standard for Fire Protection in Wastewater Treatment and Collection Facilities, 2008 Edition).

Su objetivo es proporcionar un grado de protección contra incendio y explosión para las personas, la propiedad, continuidad de operación y protección del medio ambiente.

El propósito de esta norma es reducir o eliminar los efectos del fuego o explosión manteniendo la integridad estructural, controlar la extensión de las llamas y la generación de humos, previniendo la salida de productos tóxicos de la combustión, y manteniendo las condiciones de servicio y operación de la instalación.

Aún cuando su objetivo es específico para las plantas de aguas servidas, esta norma incluye capítulos que tienen disposiciones de aplicación general, tales como:

Capítulo 1. Administración.

Establece el marco administrativo y aplicabilidad de la Norma.

Capítulo 2. Publicaciones Referidas.

Listado de publicaciones referidas dentro de la Norma.

Capítulo 3. Definiciones.

Capítulo 4. Sistemas de Recolección.

Establece criterios mínimos de protección contra riesgos de fuego y explosión en la recolección y transporte de aguas servidas municipales. No es aplicable a sistemas que recolecten principalmente desechos industriales.

Para diferentes componentes del sistema y funciones detalla lo siguiente:

- Riesgo de fuego y explosión
- Nivel de ventilación del componente del sistema
- Extensión del área clasificada
- Clasificación eléctrica del área (NEC)
- Material de construcción para edificaciones o estructuras
- Medidas requeridas de protección al fuego

Capítulo 5. Procesos de Tratamiento de Corriente Líquida.

Establece criterios mínimos de protección contra riesgos de fuego y explosión asociados a Procesos de Tratamiento de Corriente Líquida. No es aplicable a sistemas que traten principalmente desechos industriales.

Para diferentes componentes de sistemas y funciones detalla lo siguiente:

- Riesgo de fuego y explosión
- Nivel de ventilación del componente del sistema
- Extensión del área clasificada
- Clasificación eléctrica del área (NEC)
- Material de construcción para edificaciones o estructuras
- Medidas requeridas de protección al fuego

Capítulo 6. Procesos de Tratamiento de Sólidos.

Establece criterios mínimos de protección contra riesgos de fuego y explosión asociados a Procesos de Tratamiento de Sólidos. No es aplicable a sistemas de tratamiento de desechos sólidos industriales.

Para diferentes componentes de sistemas y funciones detalla lo siguiente:

- Riesgo de fuego y explosión
- Nivel de ventilación del componente del sistema
- Extensión del área clasificada
- Clasificación eléctrica del área (NEC)
- Material de construcción para edificaciones o estructuras
- Medidas requeridas de protección al fuego

Este capítulo incluye, en la tabla 6.2(a) criterios mínimos de protección contra riesgos de fuego y explosión de:

- Fila N° 15. Digestores anaeróbicos, con techo fijo y techo flotante.
- Fila N° 16. Salas de control de digestores anaeróbicos.
- Fila N° 17. Salas de proceso de biogás.
- Fila N° 18. Almacenamientos de biogás.
- Fila N° 19. Quemadores de gas desechado.
- Fila N° 21. Túneles bajo tierra conteniendo tuberías de gas natural o tuberías de biogás.

Capítulo 7. Prevención y Protección contra Incendio y Explosión.

Establece criterios mínimos de protección global contra riesgos de fuego y explosión en instalaciones de aguas servidas y sus sistemas de recolección asociados.

Menciona, indica referencias normativas o establece requisitos de:

- Medidas de protección
- Sistemas de detección de incendio y alarmas
- Detección de gas combustible
- Sistemas de monitoreo de ventilación y señalización
- Laboratorios
- Medidas especiales de protección contra incendio

Capítulo 8. Materiales de Construcción.

Establece criterios de selección de materiales para protección contra fuego y explosión en instalaciones de aguas servidas y sus sistemas de recolección asociados.

Indica criterios generales de selección de materiales de construcción.

Establece criterios específicos de selección de materiales de construcción en diferentes aplicaciones. El punto 8.3.3.5 incluye recomendación para selección de materiales en construcción de digester anaeróbico.

Capítulo 9. Ventilación.

Establece criterios mínimos de ventilación para protección contra fuego y explosión en instalaciones de aguas servidas e instalaciones de bombeo.

La tabla 9.1.1.4, establece requisitos mínimos de ventilación de instalaciones que líneas de gas o equipos de proceso de gas combustible.

Capítulo 10. Controles Administrativos:

Establece procedimientos y controles necesarios para la ejecución de actividades de prevención y protección contra el fuego en instalaciones de aguas servidas y recolección. Contiene los siguientes puntos:

- General
- Política de dirección
- Evaluación del riesgo de incendio
- Programa de prevención de incendio
- Sistemas de protección de incendio en base a agua
- Otros sistemas de protección de incendio y de detección

- Deterioros
- Plan de emergencia entre incendios
- Brigadas contra incendio
- Bifenilos policlorados
- Prevención de incendio y explosión.

Anexo N° 3.
**Detalle de Revisión de Reglamentos, Oficios, Resoluciones y Normas
Técnicas Aplicables**

Detalle de Revisión de Reglamentos, Oficios, Resoluciones y Normas Técnicas Aplicables

A.3.1 ANÁLISIS DE REGLAMENTOS APLICABLES.

Decreto Supremo de Economía Nº 66 de 2007, Reglamento de Instalaciones Interiores y Medidores de Gas.

CAPITULO I - DE LOS OBJETIVOS Y ALCANCES. (Arts. 1º a 2º)

En estos artículos se establece:

- los requisitos mínimos de seguridad que deberán cumplir las instalaciones interiores de gas, sean individuales o colectivas, abastecidas a través de una red -gas de red- o de envases a presión -cilindros- como asimismo sus medidores de gas, que sean parte integrante de edificios colectivos o casas, de uso residencial, comercial, industrial y público.
Los tipos de gas corresponden específicamente a los pertenecientes a la primera, segunda o tercera familia según se establece en los numerales 10.63.2 al 10.63.4 del presente reglamento.
- Que las disposiciones del presente reglamento regulan las actividades asociadas a las instalaciones de gas descritas en el artículo precedente, en todo el territorio nacional, según se detalla:
 - De los Proyectos.
 - De la Ejecución o Construcción.
 - De los Medidores de Gas.
 - De la Instalación de Equipos de Gas Licuado de Petróleo (GLP).
 - De la Instalación de Artefactos a Gas.
 - De la Evacuación de Gases Producto de la Combustión.
 - De la Puesta en Servicio.
 - De las Operaciones.
 - De la Ejecución o Construcción de Instalaciones Industriales de Gas y aquellas que tengan conectado, al menos, un artefacto de potencia nominal superior a 70 (kW).

Lo dispuesto en estos artículos sería de utilidad hacerlo también aplicable a las instalaciones interiores de biogás. Para ello es necesario salvar la limitación impuesta en los artículos 1 y

6, y numeral 10.63.1 de este reglamento, que lo señalan como aplicable sólo a instalaciones interiores de gas para gases que pertenezcan a las tres familias de gases combustibles, ya que el biogás no pertenece a alguna de estas familias de gases.

CAPITULO II - DISPOSICIONES GENERALES. (Arts. 3º a 9º)

En estos artículos se establece:

- Que la Superintendencia de Electricidad y Combustibles es el es el organismo encargado de fiscalizar y supervigilar el correcto y oportuno cumplimiento del presente reglamento.
- La elaboración de los proyectos y la ejecución de las instalaciones interiores de gas y sus medidores, como también la intervención en ellas, debe ser realizadas sólo por instaladores de gas.
- La alternativa de usar de tecnologías diferentes a las indicadas en el reglamento en instalaciones e instrumentos, con la aceptación de la Superintendencia.
- Los inmuebles sin instalaciones de gas pueden incorporarlas posteriormente, ajustándose a lo dispuesto en el reglamento.
- Los productos de gas mencionados en el reglamento, deben ser certificados según la normativa vigente.

Lo dispuesto en estos artículos sería de utilidad hacerlo también aplicable a las instalaciones interiores de biogás. Para ello es necesario salvar la limitación impuesta en los artículos 1 y 6, y numeral 10.63.1 de este reglamento, que lo señalan como aplicable sólo a instalaciones interiores de gas para gases que pertenezcan a las tres familias de gases combustibles, ya que el biogás no pertenece a alguna de estas familias de gases.

CAPITULO III – TERMINOLOGÍA. (Art. 10º)

La terminología establecida en este artículo sería de utilidad hacerla también aplicable a las instalaciones interiores de biogás, porque son similares a las instalaciones de gas tradicionales. Para ello es necesario salvar la limitación impuesta en los artículos 1 y 6, y numeral 10.63.1 de este reglamento, que lo señalan como aplicable sólo a instalaciones interiores de gas para gases que pertenezcan a las tres familias de gases combustibles, ya que el biogás no pertenece a alguna de estas familias de gases.

CAPITULO IV – (Arts. 11º a 39º)
OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES ADMINISTRATIVAS DE LOS QUE PARTICIPAN EN LAS INSTALACIONES INTERIORES DE GAS.

Lo dispuesto en estos artículos especifica las responsabilidades administrativas de cada uno de los profesionales y empresas que tengan participación en las instalaciones de gas, lo que sería de utilidad hacerlo también aplicable para las instalaciones interiores de biogás. Las responsabilidades señaladas corresponden a:

- los instaladores que participen en instalaciones interiores de biogás,
- las empresas constructoras que en sus edificios incluyan instalaciones interiores de biogás,
- los fabricantes, importadores o comercializadores de artefactos a biogás,
- los servicios técnicos de artefactos a biogás,
- las empresas que den servicio de biogás,
- los propietarios, administradores, comité de administración y consumidores de las instalaciones interiores de biogás,

Para ello es necesario salvar la limitación impuesta en los artículos 1 y 6, y numeral 10.63.1 de este reglamento, que lo señalan como aplicable sólo a instalaciones interiores de gas para gases que pertenezcan a las tres familias de gases combustibles, ya que el biogás no pertenece a alguna de estas familias de gases.

Como el suministro de biogás también puede realizarse a través de redes de tuberías, resulta válida la referencia que en el artículo 12 de este reglamento se hace al “Reglamento de Servicio de Gas de Red”, aprobado mediante el D.S N°67/2004 de Economía.

CAPITULO V - (Arts. 40º a 42º)
DE LOS PROYECTOS DE INSTALACIONES INTERIORES DE GAS.

En estos artículos se establece:

- El alcance de los proyectos.
- Las informaciones preliminares para desarrollarlos
- las consideraciones generales a tener en cuenta para elaborarlos
- las modificaciones
- los proyectos especiales, en base de normas extranjeras o estudios específicos
- los formatos, simbología y contenidos de los planos.

Lo dispuesto en estos artículos sería de utilidad hacerlo también aplicable a los proyectos de las instalaciones interiores de biogás, porque especifica todo lo requerido para la confección de los proyectos. Para ello es necesario salvar la limitación impuesta en los artículos 1 y 6, y numeral 10.63.1 de este reglamento, que lo señalan como aplicable sólo a instalaciones

interiores de gas para gases que pertenezcan a las tres familias de gases combustibles, ya que el biogás no pertenece a alguna de estas familias de gases.

También es necesario salvar la limitación que impone el Art. 40, que lo hace aplicable sólo a las instalaciones interiores de gases de la 1ª, 2ª ó 3ª familias.

CAPITULO VI - (Arts. 43º a 56º) **DE LA EJECUCIÓN O CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES INTERIORES DE GAS.**

En estos artículos se establece:

- El alcance del contenido de este capítulo.
- Los requisitos generales a cumplir en la instalación de tuberías de gas, conexión de los artefactos de gas, como asimismo sus medidores de gas.
- Lo relativo a las Tuberías, Uniones y Accesorios de las tuberías.
- Las condiciones de instalación de las Tuberías de Gas, en relación con su accesibilidad, ubicación en o fuera de edificios, materialidad, condiciones de montaje, distancias de seguridad, protecciones, conexiones, elementos de seguridad, conexiones eléctricas, etc.
- Se permite el uso de tubos de cobre, acero o polietileno, según las condiciones de montaje.

Lo dispuesto en estos artículos sería de utilidad hacerlo también aplicable a la ejecución de las instalaciones interiores de biogás, porque especifica todo lo requerido para ello. Para ello es necesario salvar la limitación impuesta en los artículos 1 y 6, y numeral 10.63.1 de este reglamento, que lo señalan como aplicable sólo a instalaciones interiores de gas para gases que pertenezcan a las tres familias de gases combustibles, ya que el biogás no pertenece a alguna de estas familias de gases.

También es necesario destacar lo señalado en el numeral 45.2.3: *Se prohíbe la utilización de tubos de cobre o bronce con gases que presenten una concentración promedio mayor que siete (7) miligramos de ácido sulfhídrico (H₂S) por metro cúbico estándar (m³S), información que deberá ser acreditada por la Empresa Distribuidora de Gas.*

CAPITULO VII (Arts. 57º a 60º) **DE LOS MEDIDORES DE INSTALACIONES INTERIORES DE GAS.**

En estos artículos se establece:

- El alcance del contenido de este capítulo.
- Los requisitos generales a cumplir respecto del montaje y protección de los medidores.

- Los requisitos que se deberán cumplir en la ubicación, posición y disposición de los medidores de gas y sus reguladores de servicio.
- Los requisitos a cumplir respecto de gabinetes y recintos para medidores.
- La señalética y rotulado a utilizar en relación con los medidores de gas.

Lo dispuesto en estos artículos sería de utilidad hacerlo también aplicable a la instalación de medidores de biogás, porque especifican todos los aspectos a considerar. Para ello es necesario salvar la limitación impuesta en los artículos 1 y 6, y numeral 10.63.1 de este reglamento, que lo señalan como aplicable sólo a instalaciones interiores de gas para gases que pertenezcan a las tres familias de gases combustibles, ya que el biogás no pertenece a alguna de estas familias de gases.

CAPITULO VIII (Arts. 61º a 67º) DE LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP).

No aplica a las instalaciones de biogás.

CAPITULO IX (Arts. 68º a 78º) DE LA INSTALACIÓN DE ARTEFACTOS A GAS.

En estos artículos se establece respecto de los artefactos a gas:

- El alcance del contenido de este capítulo.
- Los requisitos generales a cumplir respecto de la instalación, montaje, e intervención.
- La clasificación de los artefactos
- La certificación
- Los requisitos de los recintos que contienen artefactos.
- Aberturas de ventilación
- Distancias de seguridad
- Conexiones eléctricas
- Conexión de los artefactos a la red interior de gas.
- Venteo de los Reguladores de Presión de los Artefactos
- Instalación de Artefactos Específicos
- Instalación de Calderas a Gas de Potencia Nominal superior a 70 (kW)
- Los requisitos específicos de la red interior, edificio, ventilaciones y conexión eléctrica para calderas.

Lo dispuesto en estos artículos sería de utilidad hacerlo también aplicable a la instalación de artefactos para biogás, porque especifican todos los aspectos a considerar.

Para ello es necesario salvar la limitación impuesta en los artículos 1 y 6, y numeral 10.63.1 de este reglamento, que lo señalan como aplicable sólo a instalaciones interiores de gas para gases que pertenezcan a las tres familias de gases combustibles, ya que el biogás no pertenece a alguna de estas familias de gases.

**CAPITULO X (Arts. 79º a 84º)
DE LA EVACUACIÓN DE GASES PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN
DE INSTALACIONES DE INTERIORES DE GAS.**

En estos artículos se establece respecto de la evacuación de gases producto de la combustión:

- El alcance del contenido de este capítulo.
- Los requisitos generales a cumplir respecto de la instalación, de los componentes del sistema de evacuación de gases, como sombreretes, conducto técnico, aislación térmica, etc.
- Los requisitos específicos a cumplir por los sistemas según tipo de circuito, de tiro y uso individual o colectivo.
- Distancias de seguridad
- Tablas de diseño de conductos colectivos en edificios, e individuales en casas

Lo dispuesto en estos artículos sería de utilidad hacerlo también aplicable a los sistemas de evacuación de gases producto de la combustión en artefactos para biogás, porque especifican en detalle los aspectos a considerar.

Para ello es necesario salvar la limitación impuesta en los artículos 1 y 6, y numeral 10.63.1 de este reglamento, que lo señalan como aplicable sólo a instalaciones interiores de gas para gases que pertenezcan a las tres familias de gases combustibles, ya que el biogás no pertenece a alguna de estas familias de gases.

**CAPITULO XI (Arts. 85º a 87º)
DE LA DECLARACION Y PUESTA EN SERVICIO DE
INSTALACIONES INTERIORES DE GAS.**

En estos artículos se establece respecto de la Declaración de Instalaciones Interiores de Gas:

- El alcance del contenido de este capítulo.
- Los requisitos generales a cumplir respecto de la inscripción de la declaración de una instalación interior de gas.
- El procedimiento para la puesta en servicio de la instalación.

Lo dispuesto en estos artículos sería de utilidad hacerlo también aplicable a las instalaciones interiores de biogás, porque especifican lo necesario para declarar y poner en servicio la instalación.

Para ello es necesario salvar la limitación impuesta en los artículos 1 y 6, y numeral 10.63.1 de este reglamento, que lo señalan como aplicable sólo a instalaciones interiores de gas para gases que pertenezcan a las tres familias de gases combustibles, ya que el biogás no pertenece a alguna de estas familias de gases.

CAPITULO XII (Arts. 88º a 92º) DE LAS OPERACIONES EN INSTALACIONES INTERIORES DE GAS EN USO.

En estos artículos se establece respecto de las operaciones de instalaciones interiores de gas en uso, los requisitos técnicos y de seguridad que se deberán cumplir.

- El alcance del contenido de este capítulo.
- La modificación de Instalaciones de Gas
- La Intervención en Instalaciones de Gas
- Conversión de Instalaciones Interiores de Gas.
- El uso y mantenimiento de los artefactos a gas.

Lo dispuesto en estos artículos sería de utilidad hacerlo también aplicable a las instalaciones interiores de biogás, porque especifican lo necesario en relación con las operaciones que se pueden realizar en las instalaciones de biogás.

Para ello es necesario salvar la limitación impuesta en los artículos 1 y 6, y numeral 10.63.1 de este reglamento, que lo señalan como aplicable sólo a instalaciones interiores de gas para gases que pertenezcan a las tres familias de gases combustibles, ya que el biogás no pertenece a alguna de estas familias de gases.

CAPITULO XIII (Arts. 93º a 104º) DE LA EJECUCIÓN O CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES INTERIORES DE GAS INDUSTRIALES.

En estos artículos se establece respecto del diseño, construcción y puesta en servicio de las instalaciones interiores de gas industriales, lo siguiente:

- El alcance del contenido de este capítulo.
- Las excepciones a lo dispuesto en este capítulo.
- La Estación de Regulación y Medición Primaria, respecto de su diseño, ubicación y montaje.
- Sistemas de medición

- Protecciones y Distancias de seguridad
- Señalética
- Compresores.
- Válvulas de Corte, Reguladores, Válvulas de Seguridad y Medidores de presión.
- Red Interior de Gas
- Instalación de Artefactos industriales.

Lo dispuesto en estos artículos sería de utilidad hacerlo también aplicable a las instalaciones interiores industriales de biogás, porque abarcan todos los aspectos de diseño y construcción. Para ello es necesario salvar la limitación impuesta en los artículos 1 y 6, y numeral 10.63.1 de este reglamento, que lo señalan como aplicable sólo a instalaciones interiores de gas para gases que pertenezcan a las tres familias de gases combustibles, ya que el biogás no pertenece a alguna de estas familias de gases.

CAPITULO XIV SANCIONES (Art. 105º)

En este artículo se establece que las infracciones a las disposiciones reglamentarias serán sancionadas conforme al Decreto Supremo Nº 119 de 1989, de Economía.

Lo dispuesto en este artículo sería de utilidad hacerlo aplicable respecto de las instalaciones de biogás, para dejar definidas las causales y procedimientos para aplicar sanciones.

CAPITULO XV (Art. 106º) APLICABILIDAD Y VIGENCIA

En este artículo se establece una diferenciación respecto de la aplicabilidad a instalaciones nuevas y existentes, dejando a las últimas como obligatorio cumplir sólo las disposiciones relativas a operación y mantenimiento.

Lo dispuesto en este artículo sería de utilidad hacerlo también en las disposiciones para regular las instalaciones de biogás, para definir su aplicación a instalaciones existentes, en lo que se refiere a aspectos de operación y mantenimiento.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

En este artículo se establece una diferenciación respecto de la aplicabilidad a instalaciones que se encuentren en ejecución a la fecha de entrada en vigencia del reglamento para biogás, las que podrán continuarse de acuerdo a la normativa de diseño.

Lo dispuesto en este artículo sería de utilidad hacerlo también aplicable a las instalaciones de biogás, para facilitar la continuidad de la construcción de instalaciones que estén en ejecución a la fecha de entrada en vigencia del reglamento para biogás.

Decreto Supremo de Economía Nº 67 de 2004, Reglamento de Servicio de Gas de Red

CAPÍTULO I (Arts. 1º a 5º) ÁMBITO DE APLICACIÓN Y DEFINICIONES

En estos artículos se establece, en relación con la prestación y calidad del servicio de gas:

- El alcance de las disposiciones aplicables a las empresas destinadas a distribuir o suministrar gas de red, sean o no concesionarias de servicio público, a las instalaciones de estas empresas, a las instalaciones de los clientes y a las relaciones de las empresas distribuidoras o suministradoras con el Estado y con los particulares.
- El ámbito en que no aplica el reglamento.
- Las materias incluidas en la prestación del servicio de gas.
- Su complementación con otros reglamentos sobre gas.
- Que la Superintendencia será el organismo encargado de fiscalizar y supervigilar el correcto y oportuno cumplimiento del presente reglamento y disposiciones complementarias.
- La terminología aplicable.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable a la regulación del suministro de biogás a través de redes.

CAPÍTULO II (Arts. 6º a 23º) DE LA OFERTA DEL SERVICIO DE GAS

En estos artículos se establece, en relación con los servicios que presten las distribuidoras o suministradoras a prestación y calidad del servicio de gas:

- La libertad de ofrecer variedad de servicios, pero sin discriminación.
- Libertad de fijar el esquema tarifario para los servicios prestados y diferenciar por sectores de distribución, a excepción de la XII región.
- La obligación de publicar sus tarifas y las modificaciones de ellas.
- Señala la clasificación general básica de clientes.
- Obligatoriedad de las empresas concesionarias de conectar y prestar servicio de gas a las instalaciones del interesado si cumplen requisitos establecidos.
- Protocolización de la zona de servicio de la concesionaria.

- Obligatoriedad de las empresas no concesionarias de conectar y prestar servicio de gas a las instalaciones del interesado si cumplen requisitos establecidos.
- Formaliza el procedimiento para solicitar el servicio de gas.
- Radica en el inmueble o instalación de propiedad del cliente que reciba servicio de gas, las obligaciones derivadas del servicio de gas, y establece procedimiento.
- Obligación de tener a disponible información respecto de cada red de distribución de su propiedad, deberán tener a disposición de quien lo solicite, respecto de cada red de distribución de su propiedad, y atender en forma oportuna y transparente las consultas relativas a solicitar un nuevo servicio.
- Regula la conversión de instalaciones ofrecida por la empresa.
- Facultad de los clientes para pedir a la empresa distribuidora suministradora, información sobre las condiciones en que es prestado el servicio de gas.
- Establece a las concesionarias plazos máximos para el inicio del suministro asociado a la conexión inicial o modificación.
- Obligación de informar las condiciones en que estaría dispuesta a prestar o modificar el Servicio solicitado.
- Regula el caso de negativa de la distribuidora, a suministrar un servicio de gas o afín a un interesado.
- Facultad de las empresas a exigir a algunos consumidores una garantía por los servicios solicitados.
- Regula el caso en que la solicitud de servicio implique una extensión o ampliación de capacidad de la red de distribución
- Establece la posibilidad de recurrir a la Superintendencia ante falta de acuerdo entre una concesionaria de servicio público de distribución y el o los interesados para la extensión de redes de baja presión, y regula el procedimiento y garantía.
- Señala que las garantías serán determinados por acuerdo entre las partes, y a falta de acuerdo resolverá la Superintendencia.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable a la regulación del suministro de biogás a través de redes.

CAPITULO III (Arts. 24º a 41º) DE LOS EMPALMES Y MEDIDORES

En estos artículos se establece, en relación con los empalmes y medidores que se instalen para prestar el servicio de gas:

- La ejecución de los empalmes, su financiamiento, propiedad, y registro de los empalmes y sus propietarios.
- La determinación de la ubicación del empalme.
- La obligación de la empresa de garantizar el suministro a cada propiedad en forma independiente.

- Establece que es responsabilidad de la empresa mantener los empalmes en buen estado y en condiciones de evitar peligros, y regula el financiamiento de sus reposición o modificación.
- Establece el derecho de la empresa y de la Superintendencia a acceder a la parte del empalme ubicada dentro de la propiedad del consumidor.
- Regula el suministro del medidor y alternativa de arriendo.
- Establece requisitos para la ubicación del medidor, su intervención, y obligación de protección por parte del consumidor.
- Que los medidores, antes de ser instalados deben haber sido previamente revisados, calibrados, sellados y certificados.
- La responsabilidad por el mantenimiento de los medidores y los eventuales cobros que procedan.
- El caso de destrucción o daño de los medidores, y financiamiento de los costos asociados.
- El procedimiento para el retiro y reemplazo de los medidores.
- La declaración de fuera de servicio de un medidor.
- La verificación de los medidores, el porcentaje máximo de error aceptable y costo de la verificación.
- La facultad de la empresa para recalcular y reliquidar los consumos anteriores por fallas del medidor.
- La intervención de la empresa en los medidores y procedimiento para el caso de hecho irregular.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable a la regulación del suministro de biogás a través de redes.

CAPITULO IV (Arts. 42º a 59º) DE LA LECTURA, FACTURACION Y PAGO DE LOS SERVICIOS DE GAS

En estos artículos se establece, en relación con la lectura, facturación y pago de los servicios de gas:

- La instalación de medidores individuales en empalmes individuales o múltiples.
- La obligatoriedad de lecturas por períodos fijos o según acuerdo.
- Las facilidades para el acceso y lectura de los medidores.
- Equipo de lectura de medidor a distancia.
- Corrección de lecturas a condiciones estándar para la facturación.
- Facturación provisoria por falta de lectura y ajustes de consumos.
- Métodos para la estimación del consumo por registros imprecisos.
- Cálculo promediado en períodos de cambio de tarifa.
- El abono o cargo y reliquidación por errores de facturación o medición.

- Reliquidación de facturas como consecuencia de falta de adecuada medición.
- Información que debe contener cada boleta o factura.
- Moneda y ajuste de sencillo en factura o boleta.
- Los cargos a incluir en la boleta o factura, según acuerdo con el cliente.
- Plazo y lugar para la entrega de las boletas o facturas.
- Pago a la fecha del vencimiento y sistemas de pago
- Aplicación del interés máximo convencional y gastos de cobranza, en casos de mora en el pago.
- Consumos insolutos y otras obligaciones del servicio de gas.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable y conveniente para la regulación del suministro de biogás a través de redes.

CAPITULO V (Arts. 60º a 68º)

DE LAS ESPECIFICACIONES, LA SEGURIDAD Y LA CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE GAS

En estos artículos se establece, en relación con las especificaciones, la seguridad y la continuidad del servicio de gas:

- Especificaciones físicas y químicas del gas a suministrar, y procedimiento para verificar la presión de servicio.
- Cambio de las especificaciones del suministro por iniciativa de la empresa y compensaciones.
- Servicio de gas firme o no interrumpible, y casos especiales.
- Garantía de la seguridad de suministro por las concesionarias
- Obligación de suministro de gas continuo e ininterrumpido a los consumidores, salvo convenios especiales.
- Abandono definitivo del suministro de gas dentro de una zona de servicio.
- Interrupciones del servicio de gas para efectuar mantenimientos, modificaciones o expansiones en sus instalaciones.
- Procedimientos para casos de emergencia.
- cualquier parte de sus redes de distribución
- Restricción o interrupción del servicio de gas a cualquier cliente o consumidor.
- Registro de todas las interrupciones de suministro a sus clientes o consumidores.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable y conveniente para la regulación del suministro de biogás a través de redes.

CAPITULO VI (Arts. 69º a 81º)
DE LA SUSPENSIÓN DEL SERVICIO DE GAS

En estos artículos se establece, en relación con la suspensión del servicio de gas, lo siguiente:

- Suspensión del suministro de gas en caso de falta de pago, y procedimiento a aplicar.
- Plazo para radicar deudas en el inmueble o instalación,
- Procedimiento y horario para el corte del servicio.
- Cargos por y durante la suspensión del servicio.
- Plazo para restablecer la prestación del servicio.
- Impedimento de suspender el suministro de gas a los hospitales y cárceles por falta de pago.
- Facultad de suspender el suministro de gas en caso de actos o hechos irregulares.
- Procedimiento para el corte del servicio y cobro de consumos no registrados.
- Obligaciones derivadas del servicio de gas de cargo del cliente por suspensión irregular, y reclamo a la Superintendencia.
- Suspensión del suministro de gas en caso de instalaciones peligrosas.
- Registro diario de los consumidores a quienes se les haya suspendido el servicio, y envío semestral a la Superintendencia.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable y conveniente para la regulación del suministro de biogás a través de redes.

CAPITULO VII (Arts. 82º a 86º)
DEL TÉRMINO DEL SERVICIO DE GAS

En estos artículos se establece, en relación con el término del servicio de gas, lo siguiente:

- Procedimiento para el término del Servicio de Gas.
- Término al Servicio de Gas General por parte de la empresa.
- Procedimiento para la desconexión física del servicio
- Suministro por otra empresa.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable y conveniente para la regulación del suministro de biogás a través de redes.

CAPITULO VIII (Arts. 87º a 101º) DE LOS RECLAMOS

En estos artículos se establece, en relación con los reclamos, lo siguiente:

- Atención de reclamos por las empresas.
- Infraestructura, sistemas y personal para atender reclamos.
- Constancia de la recepción de reclamos.
- Expediente para la tramitación de reclamos con rol correlativo.
- Estadísticas comparativas sobre reclamos relacionados con el servicio de gas.
- Plazos para responder reclamos.
- Información del estado de los reclamos formulados
- Procedimiento para responder reclamos e información que deben incluir.
- Reclamos por errores de facturación.
- Solicitud de revisión de reclamo ante la Superintendencia.
- Procedimiento de la Superintendencia para atender solicitudes de revisión.
- Presentación de reclamos directamente a la Superintendencia.
- Procedimiento de la Superintendencia para atender la presentación de reclamos directos.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable y conveniente para la regulación del suministro de biogás a través de redes.

CAPÍTULO IX (Arts. 102º a 104º) DISPOSICIONES VARIAS

En estos artículos se establece disposiciones relativas a:

- Uso de medios electrónicos para solicitudes, notificaciones, reclamos, acuerdos y comunicaciones.
- Realizar obras con instaladores de gas.
- Difusión del presente reglamento en las oficinas comerciales de las empresas y en su sitio en Internet.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable y conveniente para la regulación del suministro de biogás a través de redes.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

No aplican a la actual condición de desarrollo de las empresas de biogás.

**Decreto Supremo de Economía Nº 119 de 1989
Reglamento de Sanciones en Materia de Electricidad y Combustibles.**

**TITULO I (Arts. 1º a 5º)
Disposiciones Generales**

En estos artículos se establece:

- Que este reglamento regirá todas las cuestiones a que diere lugar la contravención de las disposiciones contenidas en la legislación eléctrica, de gas y de combustibles líquidos, de sus reglamentos y normas técnicas complementarias, como asimismo de las instrucciones y órdenes que imparta la SEC.
- Las formalidades para establecer las responsabilidades y sancionar a los infractores
- Especifica y describe los tipos de sanciones aplicables.

Estos artículos aplican a las materias relacionadas con el biogás.

**TITULO II (Art. 6º)
De las Infracciones y Sanciones**

En este artículo se establece:

- Que las infracciones e incumplimientos a las disposiciones legales, reglamentarias y normativas en materia de electricidad, gas y combustibles líquidos, como asimismo a las instrucciones y órdenes que imparta SEC, serán castigadas con alguna de las sanciones mencionadas en el artículo 4º
- Una enunciación de las conductas que deberán ser sancionadas:
 - No cumplimiento de comunicación oportuna de puesta en servicio de instalaciones,
 - Incumplimiento de normas de seguridad,
 - Incumplimiento de proyectar y ejecutar obras con instaladores autorizados
 - Comercialización y Utilización de productos no certificados
 - No cumplir los estándares de calidad de servicio
 - Cobrar tarifas mayores a las máximas fijadas
 - Mantener en servicio instrumentos y equipos de medidas sin cumplir lo reglamentariamente establecido.
 - No entregar o falsear la información requerida por SEC
 - No cumplir los plazos de extensión de servicio en las zonas de concesión.

Este artículo aplica a las infracciones o conductas en materias relacionadas con el biogás.

TITULO III (Arts. 7º a 23º)
Del Procedimiento

En estos artículos se establecen los procedimientos administrativos relacionados con:

- La competencia para conocer y tramitar cualquier infracción, por iniciativa propia o denuncia.
- Las formalidades de las denuncias
- Los procedimientos para tramitar las denuncias, como aceptación, traslado al denunciado, formulación de cargos, plazos y resolución.

Estos artículos aplican a los procedimientos administrativos relacionados con las infracciones o conductas en materias relativas al biogás.

TITULO IV (Arts. 24º a 25º)
De los Recursos

En estos artículos se establece la facultad de reclamo del afectado a los tribunales y los plazos respectivos.

Estos artículos aplican a los recursos ante sanciones sobre materias relacionadas con el biogás.

TITULO V (Arts. 26º a 30º)

Del Cumplimiento de Determinadas Sanciones

En estos artículos se establece el destino de las multas, el procedimiento ante recursos de reclamación, y los cargos por retardo en el pago de multas.

Estos artículos aplican al cumplimiento de sanciones sobre materias relacionadas con el biogás.

TITULO VI (Arts. 31º a 40º)
Disposiciones Varias

En estos artículos se establece:

- El procedimiento a seguir cuando se obstaculice o impida cumplir con las sanciones impuestas.
- Uso de credenciales por parte de los funcionarios de SEC.
- Procedimiento para los casos en que se detecten infracciones.

- Establece la terminología aplicable a este reglamento y para su concordancia con la normativa específica vigente.

Estos artículos aplican a los procedimientos para hacer cumplir las sanciones sobre materias relacionadas con el biogás.

Decreto Supremo de Economía Nº191 de 1995 Reglamento de Instaladores de Gas.

TITULO I (Arts. 1º a 3º) GENERALIDADES

En estos artículos se establece:

- el Objetivo y Alcance del reglamento,
- la terminología,
- se clasifican las instalaciones en función de su complejidad, potencia instalada, almacenamiento de gas y nivel de presión,
- que los poseedores de las licencias de instalador de gas y las personas que tengan los títulos profesionales precedentemente señalados, son las únicas personas que podrán diseñar, proyectar, ejecutar y/o mantener las instalaciones de gas.

Cabe hacer notar que en el Art. 2º se clasifican las redes de distribución de gas conforme a su presión de operación, en alta presión cuando opera a presiones superiores a 600 kPa (6,1 kgf/cm²), baja presión cuando opera a una presión inferior a 5 kPa (510 mm de columna de agua), y media presión cuando opera entre 5 kPa y 600 kPa.

Estos artículos aplican a las instalaciones de biogás.

TITULO II (Arts. 4º a 8º) DE LAS LICENCIAS

En estos artículos se establece:

- La clasificación de las licencias de acuerdo al campo de acción de los instaladores
- los requisitos específicos que los poseedores de ellas deben cumplir
- las formalidades para solicitarlas, y
- los plazos de vigencia de las licencias.

Estos artículos aplican a las instalaciones de biogás.

Cabe mencionar que en el Artículo 5º.- las materias señaladas como requisito para obtener la licencia son de aplicación general a todo tipo de instalaciones de gas, sin que haya alguna mención expresa a las instalaciones de biogás.

TITULO III (Arts. 9º a 12º)
DE LOS DERECHOS, OBLIGACIONES Y PROHIBICIONES
DE LOS INSTALADORES

En estos artículos se precisan las facultades, obligaciones, prohibiciones y sanciones que corresponden a los instaladores de gas en el ejercicio de sus funciones.

Estos artículos aplican a la participación de los instaladores en la ejecución de instalaciones de biogás.

Disposiciones transitorias

Estos artículos no aplican al presente estudio.

Decreto Supremo de Economía Nº 263 de 1995
Reglamento Sobre Concesiones Provisionales y Definitivas para la
Distribución y el Transporte de Gas.

TITULO I: Aspectos Generales (Arts. 1 a 4)

En estos artículos se establece, en relación con las concesiones de gas, lo siguiente:

- El objetivo del reglamento.
- Que las concesiones serán de transporte o distribución de gas, y provisionales o definitivas.
- Nuevas concesiones provisionales o definitivas de transporte o de servicio público de distribución de gas en zonas geográficas en las que ya exista una concesión.
- Obligatoriedad de contar con una concesión definitiva para prestar servicio público de transporte o de distribución de gas.
- Derechos que otorgan las concesiones provisionales.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable a la regulación del transporte y distribución de biogás a través de redes.

TITULO II: De la Solicitud de Concesión (Arts. 5 a 7)

En estos artículos se establece, en relación con la solicitud de concesiones de gas, lo siguiente:

- Las formalidades a cumplir para presentar la solicitud.
- Los documentos que debe acompañar la solicitud.

- El caso en que una solicitud de concesión definitiva de transporte considere varios puntos de origen y destino.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable a la regulación del transporte y distribución de biogás a través de redes.

TITULO III: Del Procedimiento (Arts. 8 a 10)

En estos artículos se establece, en relación con el procedimiento para otorgar y ejercer los derechos de la concesión, lo siguiente:

- Las formalidades a cumplir con el decreto de concesión.
- La constitución de las servidumbres
- Derechos del concesionario provisional.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable a la regulación del transporte y distribución de biogás a través de redes.

TITULO IV: De las Condiciones de Operación (Arts. 11 a 13)

En estos artículos se establece, en relación con las Condiciones de Operación de la concesión, lo siguiente:

- La obligación de operar con acceso abierto.
- El régimen de precios o tarifas.
- El procedimiento para modificar el tipo de gas que se distribuya.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable a la regulación del transporte y distribución de biogás a través de redes.

TITULO V: De la caducidad de las Concesiones antes de entrar en Explotación (Art. 14)

En este artículo se establece, en relación con la caducidad de las concesiones antes de entrar en explotación, lo siguiente:

- El procedimiento para caducar las concesiones.
- El retiro de las instalaciones de gas ejecutadas.
- Posibilidad de expropiación de los bienes de la concesión.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable a la regulación del transporte y distribución de biogás a través de redes.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

No aplican al estudio.

**DECRETO SUPREMO DE ECONOMÍA Nº 280 DE 2009,
REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN
DE GAS DE RED**

**CAPÍTULO I (Art. 1º)
Alcance**

En este artículo se establecen los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir las redes de transporte y distribución de gas de red, nuevas y en uso, respecto de su diseño, construcción, operación, mantenimiento, reparación, modificación e inspección y término de operación. Además, se establecen las obligaciones de las personas naturales y jurídicas que intervienen en esas instalaciones.

Lo dispuesto en este artículo es aplicable a las redes de transporte y distribución de biogás.

**CAPÍTULO II (Art. 2º)
Terminología**

La terminología establecida en este artículo es aplicable a las redes de transporte y distribución de biogás, porque son similares a las redes de gas tradicionales.

**CAPÍTULO III (Arts. 3º a 11º)
Responsabilidades**

Lo dispuesto en estos artículos especifica las responsabilidades de los propietarios y/u operadores de las instalaciones, las que tiene relación con:

- El diseño, construcción, operación, mantenimiento, reparación, modificación e inspección y término de operación de las redes de gas.
- La notificación de inicio de obras, inscripción de la instalación y comunicación previa de puesta en servicio,
- Los antecedentes y planos a mantener en la instalación
- La información a entregar a la Dirección de Obras Municipales respectiva.

- Las precauciones a seguir por quienes ejecuten obras próximas a redes de gas.
- Las interferencias entre construcciones y redes de gas.
- Las condiciones para el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en el presente reglamento.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable y conveniente para las redes de transporte y distribución de biogás.

CAPÍTULO IV (Arts. 12º a 17º) Del diseño y construcción

En estos artículos se establece:

- las normas, códigos y reglamentos extranjeros aplicables para los aspectos técnicos de diseño, construcción, instalación, revisión de construcción y ensayos de redes.
- Las normas para la gestión de integridad de tuberías
- Considerar las protecciones adecuadas para mitigar las amenazas a su integridad de las redes, y en particular tomar en cuenta la condición sísmica del lugar en que se instalen.
- La aplicación de certificación de conformidad de tercera parte.
- Las distancias a edificios
- Los materiales de las tuberías a utilizar según condiciones de instalación y nivel de presión.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable y conveniente para la seguridad de las redes de transporte y distribución de biogás.

NOTA: Es necesario señalar que la instalación de tuberías para biogás instaladas sobre la superficie, debe regularse respecto de eventuales sobrepresiones por efecto de fuentes externas de calor, estableciendo el uso de dispositivos de alivio por sobrepresión.

CAPÍTULO V (Arts. 18º a 20º) De la operación y mantenimiento

Lo dispuesto en estos artículos especifica las responsabilidades administrativas de los propietarios y/u operadores que tengan participación en la operación y mantenimiento de las instalaciones de gas. Las responsabilidades señaladas corresponden a:

- las normas, códigos y reglamentos extranjeros aplicables para los aspectos técnicos de la operación y mantenimiento de las instalaciones.
- Las normas para la gestión de integridad de tuberías
- Las normas para las actividades relativas a reporte de accidentes
- Las normas de inspección aplicables a tuberías de acero y plásticas.

- La obligación de los propietarios u operadores de red de gas, de contar con un SGIR.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable y conveniente para la seguridad de las redes de transporte y distribución de biogás.

CAPÍTULO VI (Arts. 21º a 23º)

Comunicación de inicio de obra y puesta en servicio

Lo dispuesto en estos artículos especifica las responsabilidades administrativas de los propietarios y/u operadores responsables de las instalaciones de gas. Las responsabilidades señaladas corresponden a:

- Comunicación a la Superintendencia previa a la construcción o modificación de redes.
- Inscripción de las redes en la Superintendencia previo a su puesta en servicio.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable y conveniente para la seguridad y fiscalización de las redes de transporte y distribución de biogás.

CAPÍTULO VII (Arts. 24º a 25º)

Término definitivo de operaciones

Lo dispuesto en estos artículos especifica las responsabilidades administrativas de los propietarios y/u operadores responsables de las instalaciones de gas. Las responsabilidades señaladas corresponden a:

- Adopción de las medidas de seguridad necesarias para el término de operaciones. Para garantizar que ellas no constituyan riesgo para la seguridad de las personas y sus bienes
- Contenido del informe a enviar a la Superintendencia después del término de operaciones.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable y conveniente para la seguridad y fiscalización del término de operación de las redes de transporte y distribución de biogás.

CAPÍTULO VIII (Arts. 26º a 27º)

Fiscalización y sanciones

Lo dispuesto en estos artículos sería de utilidad hacerlo aplicable respecto de infracciones relativas a las instalaciones de biogás, para dejar definidas las causales y procedimientos para aplicar sanciones.

CAPÍTULO IX (Arts. 28º a 33º)

Aplicabilidad y vigencia

En este artículo se establece una diferenciación respecto de la aplicabilidad a instalaciones nuevas y existentes, dejando a las últimas como obligatorio cumplir sólo las disposiciones relativas a operación y mantenimiento.

Lo dispuesto en estos artículos sería de utilidad incorporarlo también en las disposiciones para regular las instalaciones de biogás, para definir su aplicación a instalaciones existentes, en lo que se refiere a aspectos de operación y mantenimiento.

CAPÍTULO X (Arts. 1 a 3)

Disposiciones transitorias

En estos artículos se establece:

- Una diferenciación respecto de la aplicabilidad del reglamento a instalaciones que se encuentren en ejecución a la fecha de entrada en vigencia de éste, las que podrán continuarse de acuerdo a la normativa de diseño.
- Que algunas obligaciones son exigibles luego que la Superintendencia establezca los protocolos correspondientes.
- Un plazo de 2 años para hacer exigible el SGIR.

Lo dispuesto en estos artículos sería de utilidad hacerlo también aplicable a las instalaciones de biogás, para facilitar la continuidad de la construcción de instalaciones que estén en ejecución a la fecha de entrada en vigencia del reglamento para biogás.

Decreto Supremo de Economía Nº 298 de 2005

Reglamento para la certificación de productos eléctricos y de combustibles.

CAPITULO I (Arts. 1º a 3º)

OBJETIVOS Y ALCANCES

En estos artículos se establece, en relación con la certificación de productos eléctricos y de combustibles, lo siguiente:

- El objetivo del reglamento.
- El alcance del reglamento.
- Señala a la Superintendencia como organismo fiscalizador de su cumplimiento.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable a la regulación de los artefactos y materiales utilizados en las instalaciones de biogás.

CAPITULO II (Art. 4º)

TERMINOLOGIA

La terminología establecida en este artículo sería de utilidad hacerla también aplicable a los productos de biogás, por ser de aplicación general.

CAPITULO III (Art. 5º)

SISTEMAS DE CERTIFICACION

En este artículo se establece, en relación con los sistemas de certificación de productos eléctricos y de combustibles, lo siguiente:

- Aplicación de alguno de los Sistemas establecidos en este artículo, basados en la Guía ISO/CASCO
- Descripción de los sistemas.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable a la regulación de los artefactos y materiales utilizados en las instalaciones de biogás.

CAPITULO IV (Arts. 6º a 11º)

PROCEDIMIENTO GENERAL DE CERTIFICACION DE PRODUCTOS

En estos artículos se establece, en relación con el procedimiento general de certificación de productos, lo siguiente:

- Los productos deberán certificarse previo a su comercialización en el país, cualquiera sea su origen.
- Los protocolos de ensayos.
- Los certificados de aprobación.
- Autorizaciones de comercialización.
- El contenido mínimo de las solicitudes, certificados y otros documentos.
- Etiquetado de los productos.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable a la regulación de los artefactos y materiales utilizados en las instalaciones de biogás.

CAPITULO V (Arts. 12º a 13º)
DE LOS IMPORTADORES, FABRICANTES NACIONALES Y COMERCIALIZADORES

En estos artículos se establece, en relación con los importadores, fabricantes nacionales y comercializadores de productos eléctricos y de combustibles, lo siguiente:

- Las responsabilidades y obligaciones de los importadores y fabricantes nacionales.
- Las responsabilidades y obligaciones de los comercializadores finales

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable a la regulación de los artefactos y materiales utilizados en las instalaciones de biogás.

CAPITULO VI (Arts. 14º a 20º)
DE LA AUTORIZACION Y OBLIGACIONES DE LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACION, ORGANISMOS DE INSPECCION Y LABORATORIOS DE ENSAYOS

En estos artículos se establece, en relación con los organismos de certificación, organismos de inspección y laboratorios de ensayos de productos eléctricos y de combustibles, lo siguiente:

- Los requisitos a cumplir por los Organismos de Certificación, Organismos de Inspección o Laboratorios de Ensayos.
- La autorización de la Superintendencia.
- Obligaciones de los Organismos de Certificación, Organismos de Inspección y Laboratorios de Ensayo autorizados.
- Impedimentos para los Organismos de Certificación, Organismos de Inspección y Laboratorios de Ensayo autorizados
- Uso de informes de Organismos de Inspección o Laboratorios de Ensayos con domicilio en el extranjero.
- Utilización de infraestructura, equipos e instrumentos de terceros.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable a la regulación de los organismos de certificación, organismos de inspección y laboratorios de ensayos de productos de biogás.

CAPITULO VII (Arts. 21º a 22º)
RECONOCIMIENTO DE CERTIFICADOS EXTRANJEROS

En estos artículos se establece, en relación con el reconocimiento de certificados extranjeros, lo siguiente:

- Antecedentes a presentar en la Superintendencia.
- Antecedentes para validar certificados extranjeros.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable al reconocimiento de certificados extranjeros de productos de biogás.

CAPITULO VIII (Arts. 23º a 26º)

ENSAYOS

En estos artículos se establece, en relación con los ensayos a realizar a los productos, lo siguiente:

- El contenido de los protocolos de ensayos debidamente oficializados.
- La periodicidad y tamaño de la muestra a ensayar.
- Información de productos rechazados.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable a los ensayos de productos de biogás.

CAPITULO IX (Arts. 27º a 29º)

INFRACCIONES Y SANCIONES

En estos artículos se establece, en relación con las infracciones y sanciones a fabricantes nacionales, importadores y comercializadores de productos eléctricos y de combustibles, lo siguiente:

- Conductas sujetas a sanción de los fabricantes nacionales, importadores y comercializadores.
- Conductas sujetas a sanción de los Organismos de Certificación, Organismos de Inspección o Laboratorios de Ensayo.
- Normativa aplicable para establecer y cursar las sanciones.

Lo dispuesto en estos artículos es aplicable a la fiscalización de la certificación de productos de biogás.

D.S. Nº 277/2007 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción. Aprueba Reglamento de Seguridad de Plantas de Gas Natural Licuado.

No aplica. El biogás no se emplea licuado, por motivos técnicos y económicos.

D.S. Nº 594/1999 del Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

(Ante las previsiones de la literatura frente a eventuales fugas o escapes de biogás)

Este reglamento establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieren condiciones especiales.

Establece, además, los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y agentes físicos, y aquellos límites de tolerancia biológica para trabajadores expuestos a riesgo ocupacional.

D.S. 189/2005, Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios.

(Reglamenta marco para regular cualquier aspecto en estas instalaciones)

Este reglamento se aplica a las personas que desarrollen la actividad de disposición final de residuos sólidos domiciliarios, en particular rellenos sanitarios.

En este reglamento dispone exigencias relativas al sistema de extracción de biogás, cuyo objeto de asegurar condiciones de seguridad del relleno sanitario, en particular el control del riesgo de formación de mezclas explosivas tanto en el interior como en el exterior del relleno sanitario. Si bien no se establecen exigencias técnicas sobre la materia, en particular su eventual aprovechamiento, se dispone que *“se deberá justificar técnicamente el diseño de los componentes del sistema de manejo de biogás, incluyendo los radios de influencia y ubicación de las chimeneas de captación y drenaje de gases”*.

A.3.2 OFICIOS Y RESOLUCIONES APLICABLES.

Oficio Circular Nº 496/2008, Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Establece información que se debe entregar respecto a instalación de artefactos y sistemas de evacuación de los gases producto de la combustión, en relación a lo dispuesto en el D.S. Nº 66/2007 del Ministerio de Economía, Aprueba Reglamento de Instalaciones Interiores y Medidores.

Esta norma es aplicable en la medida que dichos artefactos y sistemas se hayan diseñado para el uso del biogás.

Resolución Exenta Nº 2076/2009, Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Aprueba Protocolos para la Certificación, Inspección Periódica y Verificación de la Conversión de Instalaciones Interiores de Gas.

- Protocolo de Análisis y/o Ensayos para la Certificación de Instalaciones Interiores de Gas” (RE SEC 2076/2009). Define los Controles, Ensayos, Pruebas, Exámenes y Verificaciones aplicables a Instalaciones Interiores de Gas Nuevas o Modificadas.

- Implantación Manual Trámite Combustibles N° 6 (TC6) “Declaración de Instalaciones Interiores de Gas”. (D.S. N° 66/2007 y Resol. SEC 2076/2009)
Esta norma es aplicable, como procedimiento, a las instalaciones que contemplen el uso de biogás.

Resolución Exenta N° 1250/2009, Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Establece procedimiento para la autorización y control de entidades de certificación de instalaciones interiores de gas y procedimientos de certificación, inspección y verificación de la conversión de instalaciones interiores.

Esta norma es aplicable para las instalaciones que contemplen el uso de biogás.

Resolución Exenta N° 1128/2006, Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Establece procedimientos y plazos de tramitación para la presentación de las declaraciones que indica (entre ellas declaración interior de gas), deja sin efecto resolución exenta N° 2082, del 15 de diciembre de 2005, y modifica Resolución exenta N° 796 del 2 de junio de 2006.

Esta norma es aplicable para las instalaciones interiores que contemplen el uso de biogás.

Resolución Exenta N° 368/2008, Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Modifica Resolución Exenta N° 1128 del 11 de agosto de 2006, en lo referente a la declaración interior de gas.

Esta norma es aplicable para las instalaciones interiores que contemplen el uso de biogás.

Resolución Exenta N° 579/2001, Resolución Exenta N° 1988/2003, Resolución Exenta N° 489/1999, Resolución Exenta N° 1852/2002, Resolución Exenta N° 1073/2002, Resolución Exenta N° 1277, todas de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Todas estas resoluciones se refieren al procedimiento para la inspección periódica de las instalaciones de gas.

Estas normas serán aplicables en la medida que dichas instalaciones de gas contemplen el uso de biogás.

Resolución N°65/00 de la Subsecretaría de Transportes, sobre adaptación de motores de vehículos que indica para uso de gas natural comprimido.

Regula el procedimiento y requisitos para acreditar la adaptación de modelos o tipos de vehículos livianos para el servicio de taxi, livianos comerciales y medianos, para usar GNC.

A.3.3 NORMAS TÉCNICAS OFICIALES RELACIONADAS CON BIOGÁS.

- **NCh 2264.Of 2009 Gas Natural – Especificaciones.**

Esta norma establece las características que debe cumplir el gas natural en el transporte, distribución y suministro. Se aplica en cualquiera de los puntos en que se ejecuten las operaciones antes definidas, de acuerdo con la reglamentación vigente.

Esta norma no aplica al biogás.

- **NCh 3213.Of 2010 Biometano – Especificaciones**

Esta norma establece las especificaciones mínimas que debe cumplir el biometano en el transporte, distribución y suministro a clientes industriales, comerciales y residenciales que utilicen biometano como combustible. Define biogás y biometano.

También se aplica a vehículos que están en condiciones de usar biometano comprimido como combustible en la medida que cumpla con las especificaciones del fabricante y la reglamentación vigente.

Señala que el biometano inyectado a una red de suministro de gas, debe ser intercambiable con el gas que distribuye esa red.

Esta norma no aplica al biogás.

Anexo N° 4
Propuesta de Reglamento de Seguridad para Instalaciones de Biogás