

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**“ALTERNATIVAS DE MEJORA PARA LA MASIFICACIÓN DE
INSTALACIONES INTERNAS DE GAS NATURAL RESIDENCIAL
Y COMERCIAL EN LIMA”**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

LEYLA GERALDINE EUGENIO SARMIENTO

Lima - Perú

2014

INDICE

RESUMEN.....	i
LISTA DE CUADROS.....	ii
LISTA DE FIGURAS.....	iii
LISTA DE SIGLAS Y UNIDADES.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	v
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y GENERALIDADES.....	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.1.1. Reseña histórica del Gas Natural.....	1
1.2. GENERALIDADES.....	4
1.2.1. Gas Natural.....	4
1.2.2. Proyecto Camisea.....	5
1.2.3. Sistema de Transporte de Gas Natural.....	6
1.2.4. Sistema de Distribución de Gas Natural.....	7
CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES INTERNAS EXISTENTES DE GAS NATURAL, RESIDENCIAL Y COMERCIAL.....	8
2.1. ORAS REDES.....	9
2.2. TUBERÍA DE CONEXIÓN.....	9
2.3. ACOMETIDA.....	9
2.4. INSTALACIONES INTERNAS.....	9
2.5. GASODOMESTICOS.....	13
CAPITULO III:DIAGNOSTICO DE DEFICIENCIAS.....	15
3.1. DEFICIENCIAS TÉCNICAS.....	15
3.1.1. Diseño y Construcción.....	15
3.1.2. Habilitación.....	19
3.2. DEFICIENCIAS SOCIALES.....	22
3.3. DEFICIENCIAS ECONÓMICAS.....	23
3.4. DEFICIENCIAS DE GESTIÓN.....	24
CAPITULO IV: ALTERNATIVAS DE MEJORA.....	26
4.1. ALTERNATIVAS DE MEJORA PARA DEFICIENCIAS TECNICAS.....	26
4.2. ALTERNATIVAS DE MEJORA PARA DEFICIENCIAS SOCIALES.....	29
4.3. ALTERNATIVAS DE MEJORA PARA DEFICIENCIAS ECONÓMICAS....	32
4.4. ALTERNATIVAS DE MEJORA PARA DEFICIENCIAS DE GESTIÓN.....	33

CAPITULO V: COMPARATIVO DE COSTOS.....	37
5.1. COMPARACIÓN DE COSTOS POR USO DE GAS NATURAL CONTRA EL USO DE GLP.....	37
5.2. COMPARACIÓN DEL COSTO DE LAS INSTALACIONES INTERNAS SEGÚN EL TIPO.....	38
5.3. COMPARACIÓN DEL COSTO DE LAS INSTALACIONES INTERNAS CON PROMOCION Y SIN PROMOCION.....	40
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
6.1. CONCLUSIONES.....	41
6.2. RECOMENDACIONES.....	42
BIBLIOGRAFÍA.....	44
ANEXOS.....	45

RESUMEN

Debido a la política de masificación del gas natural que ha asumido el gobierno actual, el presente trabajo considera plantear alternativas de solución a los problemas que están afectando la construcción y habilitación de los proyectos de instalación de gas; y que si continúan podrían convertirse en un limitante para cumplir con el compromiso asumido para los próximos años.

El objetivo principal es la elaboración de alternativas que ayuden a mejorar la operatividad de la masificación del gas natural en nuestro país partiendo del análisis de la problemática vigente en la masificación de Lima y Callao, en base a los aspectos: técnico social, económico y de gestión.

Por ejemplo, en el aspecto técnico aún existen criterios por estandarizar, en el aspecto social por tratarse de un tema relativamente nuevo en nuestro país el desconocimiento de la población ante los beneficios que genera el uso del gas natural es un punto importante que se debe promover y resaltar para todos los sectores, en el aspecto económico se debe poner énfasis en dar a conocer el ahorro que genera (68% aproximadamente) y en el aspecto de la gestión es importante que la población conozca los tramites, documentos y opciones para acceder al servicio de gas natural.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N°01	Ahorro por uso de gas natural en cocinas.....	23
Cuadro N°02	Ahorro por uso de gas natural en cocina y terma.....	23
Cuadro N°03	Ahorro por uso de gas natural en cocina, terma y secadora...	24
Cuadro N°04	GN vs GLP en cocina.....	38
Cuadro N°05	GN vs GLP en cocina y terma.....	38
Cuadro N°06	GN vs GLP en cocina, terma y secadora.....	38
Cuadro N°07	Costo de instalación de 01 punto a la vista.....	39
Cuadro N°08	Costo de instalación de 02 puntos a la vista.....	39
Cuadro N°09	Costo de instalación de 03 puntos a la vista.....	39
Cuadro N°10	Costo de instalación de 01 punto empotrado.....	39
Cuadro N°11	Costo de instalación de 02 puntos empotrados.....	39
Cuadro N°12	Costo de instalación de 03 puntos empotrados.....	40
Cuadro N°13	Comparación de costos con y sin promoción.....	40

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 01	: Cadena del Gas Natural.....	07
Figura N° 02	: Esquema referencial de una instalación interna (NTP 111.011).....	08
Figura N° 03	: Tubería de PEALPE a la vista.....	11
Figura N° 04	: Tubería de PEALPE empotrada.....	11
Figura N° 05	: Tubería por conducto.....	12
Figura N° 06	: Parámetros de diseño para cada segmento de un sistema colectivo de evacuación a varios niveles (EM 040 Instalaciones de gas).....	17
Figura N° 07	: Comunicación directa con el exterior a través de dos aberturas permanentes (EM 040 Instalaciones de gas).....	18
Figura N° 08	: Fachada sin espacio para gabinete.....	19
Figura N° 09	: Válvula de corte de artefacto con obstáculo.....	20
Figura N° 10	: Regulación de segunda etapa sin ventilación.....	21
Figura N° 11	: Artefacto convertido a gas natural.....	21
Figura N° 12	: Incumplimiento de distancias a otros servicios.....	22
Figura N° 13	: Incompatibilidad de especialidades.....	22
Figura N° 14	: Mecanismos de inscripción de instaladores en OSINERGMIN.....	27
Figura N° 15	: Murete para colocar gabinete.....	28
Figura N° 16	: Vanos libres.....	28
Figura N° 17	: Válvula de corte cromada.....	29
Figura N° 18	: Mapa de Implementación del FISE.....	31
Figura N° 19	: Ubicación de zonas sin promoción.....	32
Figura N° 20	: Propuesta económica para suministro de gas natural.....	34
Figura N° 21	: Pantalla de ingreso al diseño tipo web.....	35
Figura N° 22	: Resultado para una instalación residencial.....	35
Figura N° 23	: Resultado para una instalación multifamiliar.....	36

LISTA DE SIGLAS Y UNIDADES

SIGLAS:

CAF: Banco de Desarrollo de América Latina.

CRE: Comisión Reguladora de Energía.

D.S.: Decreto Supremo.

FISE: Fondo de Inclusión Social Energético.

GN: Gas Natural.

GNC: Gas Natural Comprimido.

GNL: Gas Natural Licuado.

GLP: Gas Licuado de Petróleo.

IGV: Impuesto General a las Ventas.

LGN: Líquidos de Gas Natural.

NTP: Norma Técnica Peruana

OSINERGMIN: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería.

PEALPE: Polietileno-Aluminio-Polietileno.

PVC: Policloruro de Vinilo.

SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition (Supervisión, Control y Adquisición de Datos)

TGP: Transportadora de Gas Natural.

UNIDADES:

Bar: unidad de presión equivalente a un millón de barias, aproximadamente igual a una atmósfera (1 atm).

Barg: bar gauge, unidad de presión manométrica.

BTU/hr: La british thermal unit, es una unidad de energía.

Kw: Kilo vatio, el vatio o watt es la unidad de potencia del Sistema Internacional de Unidades.

Kcal/h: kilo caloría, la caloría (símbolo cal) es una unidad de energía del Sistema Técnico de Unidades, basada en el calor específico del agua.

m/s: metro por segundo.

mm: milímetro.

m²: metro cuadrado.

INTRODUCCION

El presente informe de suficiencia busca desarrollar propuestas de mejora a la problemática actual generada por la política de masificación del uso del gas natural para los sectores residencial y comercial en el departamento de Lima y provincia constitucional del Callao.

La política de masificación de gas natural actual consiste en llevar este combustible a nivel nacional, a través del sistema de red de ductos o mediante las nuevas tecnologías de gas natural comprimido (GNC) o gas natural licuefactado (GNL), también incluye la creación de mecanismos de promoción a fin de subsidiar los costos de las otras redes y las instalaciones internas.

Se debe mejorar la operatividad de la masificación del gas natural en nuestro país partiendo del análisis de la problemática vigente en la masificación de Lima y Callao para así cumplir con el número de clientes a los que se tiene pensado llegar en los próximos años.

Para determinar las propuestas de alternativas de mejora se realizará el análisis de la problemática de los aspectos técnico, social, económico y de gestión para la construcción de las instalaciones internas a fin de cumplir con los compromisos contractuales respecto al número de clientes conectados a los que se pretende llegar en los próximos años.

En el aspecto técnico, por tratarse de un tema relativamente nuevo en nuestro país, aún existen criterios por estandarizar, es importante garantizar el cumplimiento de las exigencias en puntos críticos como la ventilación de los ambientes y evacuación de los gases de combustión a fin de evitar espacios confinados en las residencias y comercios.

En el aspecto social, el desconocimiento de la población ante los beneficios que genera el uso del gas natural respecto a otros combustibles, en especial y el más usado contra el GLP, y cuanto contribuye a mejorar la economía de las familias peruanas, es un punto importante que la política actual está promoviendo y resaltando con las promociones que se ofrecen para los sectores más bajos; pero mientras no se tome la debida importancia menos población podrá ser beneficiada un corto plazo.

En el aspecto económico, se procederá a realizar la comparación de costos entre las alternativas que tienen los usuarios para poder acceder al servicio de gas natural en sus residencias y comercios entre los diferentes materiales y tipos

de conexión que pueden contratar actualmente.

Por lo antes expuesto es que se busca plantear propuestas de mejora a fin de prever impactos negativos que afecten la masificación el gas natural en el Perú durante los siguientes años.

El desarrollo del presente informe se basa en el análisis de los proyectos de instalación de gas que se presentan en la actualidad, para luego obtener un diagnóstico de deficiencias y en base a estas concluir las propuestas de mejora como objetivo final. Adicionalmente se presenta un análisis de costos que incluye: comparación del consumo entre el uso de gas natural contra el uso de GLP y comparación entre las alternativas de construcción presentes en el mercado.

CAPÍTULO I ANTECEDENTES Y GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1. Reseña histórica del Gas Natural

Desde hace miles de años, en Persia, Grecia y la India, se levantaron templos alrededor de las "llamas eternas", las cuales se formaban a partir de fugas de gas por la corteza terrestre, las que en contacto con alguna chispa generaban fuentes calor inagotables. Fue en China, donde se comprendió la importancia de este producto y se perforó el primer pozo.

Los sistemas constructivos para conducir gases combustibles vienen desde las primeras canalizaciones construidas en bambú en China en el siglo X hasta las actuales redes de polietileno que se usan a nivel mundial, pasando por redes en plomo y madera en EEUU, redes en cobre y hierro colado para conducir GLP y gases Industriales en algunas plantas en México, redes en PVC como las que existen actualmente en Holanda y por supuesto el acero usado en las líneas de transmisión y distribución en alta presión de las ciudades.

Las normas de fabricación para materiales metálicos y plásticos que conducirán gases, así como también las normas de construcción de redes de gas, vienen marcando un alto nivel de exigencia a quienes construyen y operan los gasoductos en las ciudades, teniendo siempre como referente en este proceso de mejora continua la seguridad.

En Europa, el primer hecho histórico comprobado de producción de un gas combustible se remonta a principios del siglo XVI, cuando T.B. Paracelso, alquimista y médico suizo, produjo hidrógeno por contacto de dos ácidos sobre metales y lo llamó espíritu salvaje.

El nombre actual de "gas" al parecer lo adoptó el químico, médico y filósofo belga Juan Bautista Van Helmont, a quien se considera como uno de los iniciadores de la época del gas. Van Helmont, cuando calentaba materiales en un crisol, notó que se desprendía el espíritu o aliento salvaje del que habló Paracelso y lo llamó geist o ghost (fantasma-espíritu); de donde se derivó el nombre de gas.

La industria del gas surgió a raíz de los trabajos de Phillippe Lebon, William Murdoch, Samuel Clegg y Frederich Albrecht Winzer.

Phillippe Lebon, profesor de la Escuela de Puentes y Caminos de París, inicio sus experiencias sobre la producción de gas del alumbrado por calentamiento en un vaso cerrado de la madera en 1797, y dos años más tarde patentó la termolámpara, fábrica de gas en miniatura que permitía el alumbrado doméstico, aunque la luz así obtenida no era de buena calidad y el olor desprendido resultaba muy desagradable.

William Murdoch consiguió alumbrar mediante el gas su propia casa y sus talleres el año 1872. Esto lo realizó con el gas que obtenía del mejor alquitrán de hulla a partir de diversos tipos de carbón. De esta forma comprobó que el gas desprendido en el proceso podía ser utilizado con propósitos de iluminación. El gas lo conducía, mediante tubería, a unos veinte metros de distancia. El mismo Murdoch junto a Birmingham, una vez perfeccionado su invento, equipó con luz de gas una fábrica de fundición del Soho, lo que constituyó un gran éxito.

Samuel Clegg, un brillante ingeniero que supo dar solución práctica a un gran número de problemas planteados por la naciente industria del gas, inventó el barrilete de condensación la depuración química del gas con lechada de cal, y el regulador de emisión, entre muchos otros dispositivos. Clegg montó varias fábricas de gas.

En Norteamérica, los antecedentes de distribución de gas combustible han estado ligados en forma más directa con el gas natural que en Europa, pues allí la actividad se considera una heredera directa de las tecnologías usadas para la explotación y manejo de la industria petrolera, que no incluye experiencias documentadas de gran magnitud con gases combustibles de naturaleza tal como el gas ciudad, gas de hulla, gas manufacturado, etc. Es confiable afirmar incluso que los GLP tienen su origen en Estados Unidos, entre los años 1900 y 1910 cuando la industria petrolera americana empezaba la búsqueda de mercados para los subproductos de su proceso, situación que finalmente daría origen a la distribución del gas natural.

Como se mencionó anteriormente, el desarrollo de la industria de distribución de gases combustibles ha tenido desarrollos paralelos en ocasiones y trayectorias divergentes en otras.

Hoy en día, en particular a partir de las crisis petroleras de los años 70, el gas natural se ha convertido en una importante fuente de energía en el mundo.

En el año 1998 se desarrolló en el Perú el proyecto de gas natural de Aguaytía.

En el año 2000, el estado peruano entrega la concesión para transporte y distribución de redes de gas natural a la empresa Transportadora de Gas del Perú (TGP); y posteriormente en el 2002 se suscribe el convenio de cesión de posición contractual, mediante el cual, la empresa Gas Natural de Lima y Callao (El concesionario) asume la titularidad de la concesión para la distribución de redes de gas natural por ductos en el departamento de Lima y en la provincia constitucional del Callao; para que en el año 2004 se inicien los primeros proyectos de redes de distribución de gas natural.

En el año 2005, por medio de la resolución de consejo directivo N° 164-2005-OS-CD/OSINERGMIN, se aprobó el procedimiento para la habilitación de suministros en instalaciones internas de gas natural, a fin de regular los requisitos, condiciones y procedimientos para la habilitación de suministros de gas natural en las instalaciones internas residenciales, comerciales e industriales a nivel nacional, a fin de cumplir con lo establecido en el Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos; aprobado mediante D.S. N° 040-2008-EM. Además, mediante Resolución N° 163-2005-OS/CD, el OSINERGMIN aprobó el Reglamento del Registro de instaladores de Gas Natural en el cual se establecen los lineamientos para el registro y competencias técnicas del personal que se encargue de diseñar, construir, reparar, mantener o modificar instalaciones internas de gas natural (instalador) los cuales deberán estar debidamente inscritos en el registro de OSINERGMIN.

Actualmente se tiene más de 1'000,000 clientes conectados al sistema de distribución de gas natural de Lima y Callao, pero aún existen usuarios potenciales que ignoran los beneficios de este servicio; y así mismo, su proceso de instalación.

Las instalaciones internas deben ser realizadas solo por instaladores registrados por OSINERGMIN, esto no implica que la empresa concesionaria se encuentre obligada a habilitar aquellas instalaciones que no cumplan las condiciones de calidad o seguridad que se establecen en las normas aplicables. Siendo responsabilidad del concesionario el habilitar las instalaciones internas de gas

natural que cumplan con la normatividad técnica y de seguridad.

La política de masificación del gas natural del gobierno actual ha llevado a que el 01 de agosto del 2013 se apruebe, mediante el Decreto Supremo N° 029-2013-EM, las “Disposiciones para mejorar la Operatividad de la masificación de gas natural” que introduce diversas modificaciones al Reglamento de distribución y al Reglamento de normas técnicas del Reglamento Nacional Edificaciones. Estas modificaciones son positivas para obtener el fin propuesto, facilitaran el proceso de masificación y sentarán las bases para la modificación o simplificación de las normas vinculadas.

1.2. GENERALIDADES

1.2.1. Gas Natural

El gas natural es un combustible compuesto por hidrocarburos livianos, el principal componente es el metano (CH₄), se mide en metros cúbicos a condiciones estándar 1.013 Bar y 15°C.

Se denomina con el término "Natural" porque en su constitución química no interviene ningún proceso; es limpio, sin color y sin olor.

Se puede encontrar como “gas natural asociado” cuando está acompañando de petróleo, o bien como “gas natural no asociado” cuando son yacimientos exclusivos de gas natural.

El gas natural es más ligero que el aire, por lo que de producirse un escape de gas, éste tenderá a elevarse y a disiparse en la atmósfera disminuyendo el riesgo en su uso; a diferencia del GLP que es más pesado que el aire y no se disipa fácilmente.

El gas natural es la energía más segura que existe, pero como todo combustible debe ser utilizado con precaución, considerando las medidas de seguridad necesarias. Se le agrega un odorante para su distribución sólo como medida de seguridad.

En la actualidad, el gas natural es la elección de energía ambiental. Su composición química simple y natural hace que el gas natural sea un combustible limpio y eficiente: tiene menos emisiones que el carbón o el petróleo, que no se queman del todo y así son llevadas a la atmósfera.

Además, tiene un precio de mercado menor al de cualquier otro combustible

fósil, es seguro, reduce los costos de mantenimiento, y aumenta la eficiencia en el proceso de generación.

Su transporte y distribución se realiza mediante tuberías subterráneas por lo que no daña el paisaje ni atenta contra la vida animal o vegetal.

1.2.2. Proyecto Camisea

Uno de los factores de cambio decisivo para incorporar el proyecto Camisea a la base de la economía nacional fue la perspectiva de éxito económico que representaba el ahorro de divisas por importar GLP y la reducción en la importación del diesel en un porcentaje importante. También influyó la reducción de las emisiones de CO₂ al utilizar una energía limpia como el gas natural en reemplazo del diesel y del petróleo.

Dentro de este contexto, el gobierno peruano estableció como objetivo incrementar los beneficios económicos y ambientales logrados por el uso del gas natural, ampliando la oferta del mismo hacia otros aspectos de aplicación, en beneficio de grandes grupos de usuarios o consumidores potenciales. En consecuencia, se priorizó otorgar facilidades e incentivos para la distribución y comercialización de gas natural a nivel comercial, residencial y para el transporte, en la ciudad de Lima y Callao.

Las aplicaciones del gas natural en la pequeña industria, locales comerciales y residencias particulares que empleaban GLP (Gas Licuado de Petróleo) como combustible, deberían generar ahorros de alrededor del 30% del costo por consumo. Igualmente, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero estimada por este cambio se estableció alrededor del 20% respecto de los niveles promedio obtenidos históricamente.

El gobierno peruano realizó proyecciones en las que se estimaba que para el año 2006, alrededor de 10,000 familias de Lima Metropolitana, pertenecientes a los niveles socio-económicos medio y bajo, serían usuarios potenciales de la red de distribución de gas natural. Del mismo modo, la misma proyección establecía que para el año 2010, Lima Metropolitana debería contar con más de 70,000 familias usuarias potenciales de la red de distribución señalada.

El elemento clave para promocionar eficazmente el uso del gas natural en las aplicaciones industriales, comerciales, residenciales y de transporte previstas y

hacerlo parte integral de la vida cotidiana de la población, debió concentrarse en las competencias desarrolladas en producir, transportar y distribuir gas natural bajo un entorno competitivo, de seguridad y cuidado del entorno. Para este propósito, se consideró indispensable posicionar en la comunidad el concepto de confianza, seguridad, economía y limpieza ecológica, asociado al consumo de esta nueva fuente de energía.

1.2.3. Sistema de Transporte de Gas Natural

El gas natural se transporta desde el lugar en el que se produce (campos o yacimientos) hasta las compañías de distribución y a algunos grandes clientes del sector industrial a través de un sistema de ductos.

Los ductos de transporte de gas natural son tuberías de gran diámetro que operan a alta presión. Para mantener esta presión, a lo largo de grandes distancias, se utilizan estaciones de compresión, situadas en puntos estratégicos a lo largo de la tubería.

El Sistema de Transporte por ductos es concesión de la empresa TgP (Transportadora de gas natural del Perú); está formado por dos tuberías: un gasoducto que transporta Gas Natural (GN) y un poliducto que transporta Líquidos de Gas Natural (LGN). Ambos ductos se inician en la cuenca Amazónica del río Malvinas, en el distrito de Echarate, provincia de La Convención, en el departamento del Cusco, atraviesan la Cordillera de los Andes y llegan a las costas del Océano Pacífico; finalizando en el City Gate de Lurín y en la Planta de fraccionamiento en Pisco, respectivamente.

El sistema de transporte fue diseñado para trasladar 314 millones de pies cúbicos de gas natural (8,9 MMSCMD) y 70 mil barriles de líquidos de gas natural (BPD) por día.

En el caso del gasoducto, una estación de compresión, ubicada en Malvinas y 22 válvulas de bloqueo ubicadas cada 30 kms aproximadamente permiten el flujo a lo largo del mismo hasta su destino.

Para la operación y mantenimiento del sistema de transporte, TgP cuenta con cuatro bases ubicadas en la selva, sierra y costa: Kiteni, Ayacucho, Pisco y Lurín. Asimismo, los flujos de gas y líquidos, así como las instalaciones, son controlados, en forma automática y en tiempo real, por el Sistema de Control y Adquisición de Datos (SCADA).

1.2.4. Sistema de Distribución de Gas Natural

El sistema de distribución de gas natural de Lima y Callao está constituido por el City Gate, el gasoducto troncal y las otras redes. (ANEXO 01)

El City Gate, es la primera instalación de un Sistema de Distribución, la “puerta de entrada” del gas natural a la ciudad. La función principal del City Gate es reducir la presión del gas que es recibido del transporte, a la presión de operación del Gasoducto Troncal en el Sistema de Distribución. El Sistema de Transporte puede entregar el gas natural con una presión que puede llegar hasta los 150 barg, pero el sistema de distribución solo puede operar hasta una presión de 50 barg; valor establecido por el Gobierno Peruano, en el Reglamento de Distribución.

Como funciones secundarias, pero no por ello menos importantes, está la odorización y la medición del gas. La odorización se realiza por razones de seguridad, pues el gas natural es inoloro, en un Sistema de Distribución es necesario suministrarle al gas ese olor característico, de modo que pueda ser detectado ante una fuga. La medición, como su nombre lo indica, permite medir y conocer los volúmenes de gas que ingresen al City Gate y que serán distribuidos a los distintos clientes de Lima y Callao.

El gasoducto troncal, es el ducto principal que recorre la ciudad de sur a norte y opera a una presión de 50 barg.

En la Figura N°01 se puede apreciar el proceso por el que pasa el gas natural para llegar a los usuarios finales.

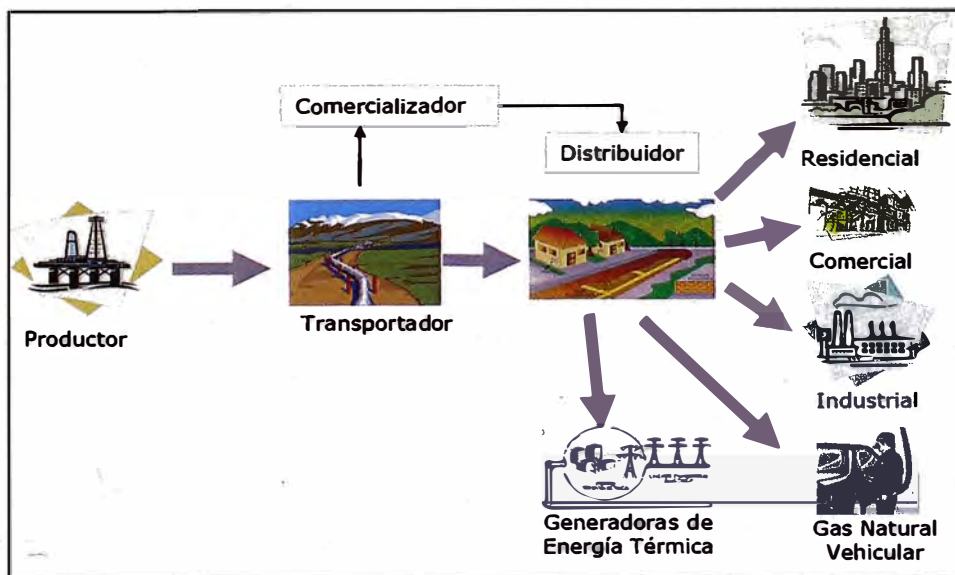


Figura N° 01: Cadena del Gas Natural

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES INTERNAS EXISTENTES DE GAS NATURAL, RESIDENCIAL Y COMERCIAL

Actualmente existen más de 1'000,000 clientes conectados al sistema de distribución de gas natural por ductos de Lima y Callao.

La política de masificación del gas natural que vivimos en la actualidad y el considerable ahorro que genera el consumo de este tipo de energía para los usuarios, ha contribuido a que la cultura del gas natural venga consolidándose según lo esperado; y esto conlleva a que en los próximos años la demanda de la construcción y habilitación de instalaciones internas para residencias y comercios aumente considerablemente; proyectándose un crecimiento acelerado a corto plazo.

La construcción de instalaciones internas en la actualidad, como se aprecia en la Figura N° 02, de una u otra manera ya se encuentra en una etapa de madurez, aunque aún puedan quedar algunos temas por mejorar, tanto en la parte técnica, como en la parte informativa y cultura de nuestra sociedad.

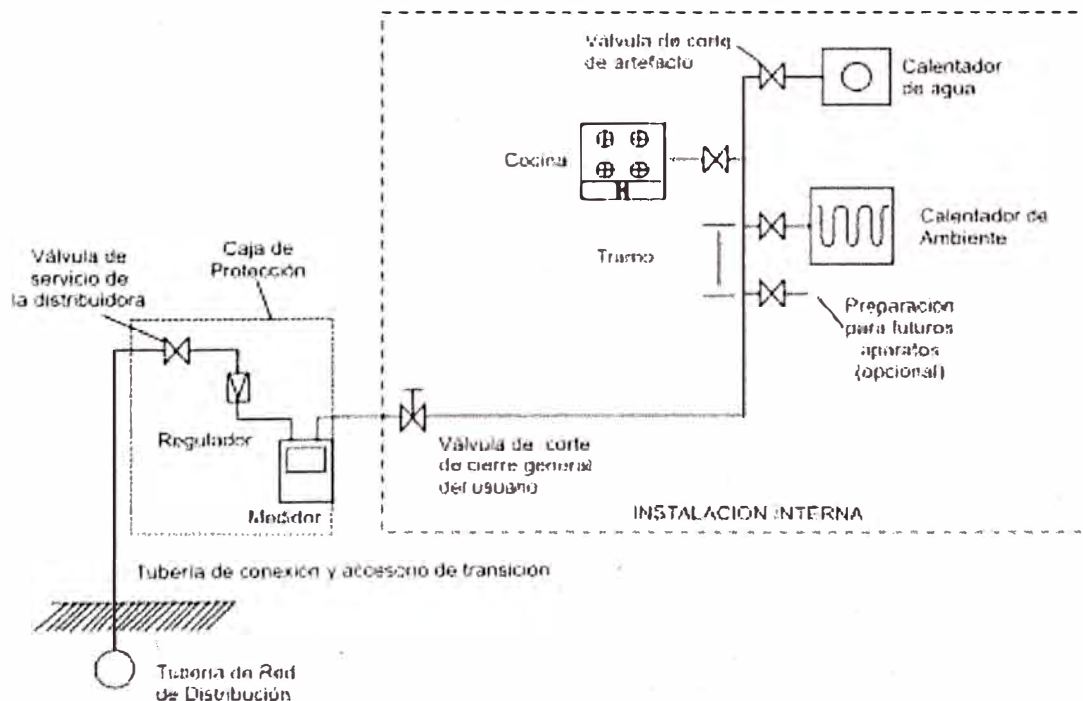


Figura N° 02: Esquema referencial de una instalación interna

Fuente: NTP 111.011

Para conectar a un cliente residencial o comercial al servicio de distribución de gas natural de Lima y Callao se requiere de lo siguiente:

2.1. OTRAS REDES

Para poder conectar clientes residenciales y comerciales, el primer requerimiento es que frente al predio (vía pública) pase una red de distribución de polietileno, generalmente de 32 mm de diámetro, a 5 bar de presión.

De esta se derivarán las tuberías de conexión hacia cada cliente.

2.2. TUBERÍA DE CONEXIÓN

La tubería de conexión es la instalación que permite conectar la red que pasa por la vía pública (redes de distribución) con la vivienda o comercio que desea el suministro de gas natural. Generalmente el material empleado es polietileno de 20 mm de diámetro.

Está conformada por el tubo de conexión y la válvula de servicio al final de este, sirve para conectar la acometida con el sistema de distribución, generalmente su trazado es perpendicular entre la red de distribución y el predio del cliente.

2.3. ACOMETIDA

La acometida es la instalación que permite el suministro de gas natural desde la tubería de conexión hasta las instalaciones internas.

La acometida tiene entre otros componentes: los equipos de regulación, el medidor, la caja o celda de protección, accesorios, filtros y la válvula general.

La acometida es de propiedad del cliente pero operada por el concesionario de la distribución. La transferencia de la custodia del gas natural operará en el punto donde la tubería de conexión se interconecta con la acometida o con el límite de propiedad del predio en el supuesto que la acometida se encuentre dentro de las instalaciones del cliente.

2.4. INSTALACIONES INTERNAS

Son aquellas instalaciones que se inician a partir de la acometida¹, sin incluirla, y se dirigen hacia el interior del predio, excepcionalmente cuando la acometida se encuentre en el interior del predio o en una zona de propiedad común, las

¹ La acometida es la instalación que permite el suministro de gas natural desde tubería de conexión hasta las instalaciones internas del cliente.

instalaciones internas comprenderán también los tramos de tubería que anteceden a la acometida. (ANEXO 02)

El proyecto, ejecución, operación y mantenimiento de las Instalaciones Internas, así como sus eventuales ampliaciones, renovaciones, reparaciones y reposiciones son de cargo y responsabilidad exclusiva del consumidor.

Los cargos por inspección, supervisión y habilitación de Instalaciones Internas son fijados por el OSINERGMIN cuando éstos son efectuados por el concesionario.

Toda instalación y/o modificación debe efectuarse de acuerdo a un proyecto de ingeniería elaborado por un Instalador Interno.

Las instalaciones internas inician desde la acometida, y se dirigen hacia el interior del predio. En caso la acometida se encuentre en el interior del predio del cliente o en una zona de propiedad común en el caso de viviendas multifamiliares, las instalaciones internas podrán comprender también tramos de tubería que anteceden a la acometida.

Es responsabilidad del cliente: el proyecto, ejecución, operación y mantenimiento de las instalaciones internas, así como eventuales ampliaciones, renovaciones, reparaciones y reposiciones. Toda instalación y/o modificación deberá efectuarse de acuerdo a un proyecto de ingeniería elaborado por un instalador interno. Pero para clientes regulados con consumos menores o iguales a 300 m³/mes el proyecto de ingeniería se puede basar en las instalaciones internas típicas que el concesionario tiene definido con el objeto de agilizar la habilitación de los proyectos; por ejemplo la aplicación web que el concesionario ha desarrollado para la aprobación de proyectos típicos.

Según el reglamento de distribución de red por ductos, para el suministro de gas natural a clientes residenciales y comerciales la velocidad de circulación del gas en la tubería de la instalación interna puede ser de hasta 40 m/s como máximo, condición que se debe tener en cuenta para el dimensionamiento de los diámetros de las tuberías de dichas instalaciones.

La construcción de las instalaciones internas puede ser de 3 tipos:

- **Instalación Interna A LA VISTA**

Es la que muestra el material con el que es construida, como se aprecia en la Figura N° 03. Si se usa cobre, la instalación a la vista puede quedar del color natural del cobre o la tubería puede ser pintada posteriormente por el cliente. Para el caso del PEALPE (Polietileno-Aluminio-Polietileno), la instalación a la vista puede quedar del color blanco o amarillo dependiendo del tipo de material a utilizar.



Figura N° 03: Tubería de PEALPE a la vista.

- **Instalación Interna EMPOTRADA**

Este tipo de instalación involucra un trabajo civil, debido a la necesidad de empotrar las tuberías dentro de los muros, pisos, etc..., a lo largo de todo el recorrido de la red interna, como se aprecia en la Figura N° 04.



Figura N° 04: Tubería de PEALPE empotrada.

- **Instalación Interna POR CONDUCTO**

Aquella donde la tubería se encuentra en el interior de conductos o camisas (no hay percepción visual directa de la tubería), como se aprecia en la Figura N° 05.



Figura N° 05: Tubería por conducto

Para el diseño de las instalaciones internas se debe considerar factores como:

- El cálculo del máximo consumo probable, a fin de satisfacer la cantidad de gas necesario.
- Cantidad y tipo de gasodomésticos a conectar.
- Previsión de demandas futuras.
- Cálculo de la caída de presión
- Presión requerida por los gasodomésticos.
- Certificación de los materiales a utilizar.
- Estudio de las condiciones de ventilación y evacuación de los productos de combustión en los recintos donde se encuentran ubicados los gasodomésticos, para asegurar una adecuada renovación del aire.

Consideraciones generales para la construcción de instalaciones internas de gas natural:

- Las tuberías a instalar deben cumplir con las distancias mínimas requeridas hacia los otros servicios, según lo indicado en el NTP 111.011 en la versión que esté vigente.
- En el suelo no se deberá instalar tuberías a la vista, a fin de evitar que estas

puedan ser golpeadas, rotas, por el tránsito de personas u otros.

- Las tuberías no podrán pasar por dormitorios o baños, a no ser que pasen tramos continuos, sin ningún tipo de empalme.
- Se recomienda el tipo de instalación a la vista.
- Debe evitarse en lo posible las uniones de varios materiales, a fin de evitar una posible corrosión.
- No se recomienda realizar la instalación interna de acero, ya que este tiende a corroerse rápidamente y el trabajo de mantenimiento de las mismas es mayor. Si fuese necesario realizar la instalación de acero, deberá aprobarse el procedimiento para el mantenimiento del mismo y el sistema de protección catódica a utilizar para mantener la integridad de la tubería.
- Los ambientes donde se ubiquen los artefactos deberán cumplir con la condición de ²espacio no confinado.
- Se realizarán las ventilaciones necesarias y la colocación de ductos de evacuación para los gasodomésticos que lo requieran a fin de cumplir con la condición de espacio no confinado.
- El recorrido de la tubería debe ser recto en lo posible, se debe evitar los cambios de sentido innecesarios.

2.5. GASODOMESTICOS

En la actualidad, ya existen numerosos artefactos domésticos que utilizan el gas natural como fuente de energía; estos son los que reciben el nombre de gasodomésticos, como por ejemplo: cocinas, lavadoras, lavavajillas, secadoras, termas, entre otros.

Su funcionamiento diario es económico, y además; ofrece otras ventajas a tener en cuenta, como, el gran ahorro que generan de mediano a largo plazo o que su utilización genera un impacto ambiental mínimo, por estas y muchas más razones es conveniente evaluar la posibilidad de que los artefactos usen el gas como fuente de energía a la hora de adquirir nuevos aparatos para el hogar.

Por ejemplo, las reducciones de consumo más importantes se dan en las secadoras, el costo de un ciclo de secado puede ser de hasta un 60% menos y con las mismas características que tienen las secadoras eléctricas. En el caso de los hornos de gas, sus características son similares a las de los eléctricos,

² Ambiente interior de una edificación que es mayor o igual a 4,8 m³/kW de potencia nominal agregada o conjunta de todos los artefactos a gas instalados.

pero los alimentos no se resecan al asarse, ya que el vapor de agua procedente de la combustión del gas natural consigue que los alimentos queden más jugosos. El gran poder calorífico del gas natural también puede ser usado para enfriar, por ello también en el mercado pueden encontrarse frigoríficos de última generación y arcones congeladores cuya fuente de energía es el gas.

En el Perú, la norma técnica de edificación EM 040 Instalaciones de gas, clasifica a los artefactos de gas (gasodomésticos) en 3 tipos (ANEXO 03):

- Artefacto de gas Tipo A: Artefacto que no requiere de una conexión a un conducto de evacuación para los productos de la combustión, permite que estos productos se mezclen con el aire del ambiente en que está ubicado el artefacto; el aire para la combustión se obtiene desde el ambiente en que está instalado el artefacto a gas.
- Artefacto de gas Tipo B: Artefacto que requiere de una conexión a un sistema de conducto de evacuación de los productos de la combustión hacia el exterior del ambiente en que está ubicado el artefacto; el aire para la combustión se obtiene desde el ambiente interior o espacio interno en que está instalado el artefacto a gas.
Se pueden encontrar 2 tipos de artefactos tipo B, los artefactos para conductos de evacuación por tiro natural (Tipo B.1) y los artefactos para conductos de evacuación por tiro mecánico (Tipo B.2)
- Artefacto de Gas Tipo C: Artefacto que cuenta con un circuito de combustión sellado (de cámara de combustión hermética).

Los gasodomésticos deben estar certificados por la Norma Técnica Peruana (NTP) o alguna norma internacional reconocida por la entidad competente; cada uno debe tener una válvula de corte de fácil acceso en el mismo ambiente en el que fue instalado y del mismo diámetro que la tubería a la que se conecta, siempre cumpliendo con la normativa vigente.

CAPÍTULO III DIAGNÓSTICO DE DEFICIENCIAS

Luego de evaluar de los proyectos de instalación de gas que se presentan en la actualidad y de realizar las visitas en campo para verificar el diseño y construcción de los proyectos antes de la habilitación, se han encontrado diversas deficiencias que serán mencionadas a continuación divididas en cuatro grandes grupos:

- Deficiencias técnicas, malas interpretaciones que se le da a la normativa actual vigente y/o falta de conocimiento por parte del personal técnico.
- Deficiencias sociales, inclusión de la cultura del uso del gas natural y todos sus beneficios en nuestra sociedad.
- Deficiencias económicas,
- Deficiencias de gestión, tiempos muertos en la atención de las solicitudes, demora en la aprobación de proyectos, falta de información hacia la población para que pueda acceder oportunamente al servicio.

3.1. DEFICIENCIAS TÉCNICAS

En base a la NTP 111.011:2006 GAS NATURAL SECO Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales y EM 040 Instalaciones de gas, actualmente existen muchos criterios por estandarizar, lo que genera retrasos en los tiempos de aprobación de proyectos de instalación de gas, por las diversas observaciones que se encuentran, tanto para el diseño, construcción y habilitación de las instalaciones internas.

Algunos ejemplos de cálculo se pueden apreciar en los ANEXOS 03 y 04.

El punto crítico es la ventilación de los ambientes y evacuación de los gases de combustión de equipos, a fin de evitar espacios confinados en las residencias y comercios.

3.1.1. Diseño y Construcción

Las observaciones encontradas en los expedientes para construcción, en la mayoría de los casos, se dan por malas interpretaciones a la normativa vigente.

A continuación, algunas de las deficiencias encontradas en los proyectos de instalación de gas natural presentados para aprobación:

- Cálculo del consumo total

El cálculo del consumo total de cada proyecto es un dato que permite determinar

la capacidad y tipo de regulador y medidor que se requiere; además de determinar el tipo de cliente.

Para el caso de los comercios el cálculo del consumo total es más sencillo, se obtiene de la relación entre la suma de la potencias de los artefactos a instalar entre el poder calorífico bruto del gas natural seco (9.82 Kw-h/m³). (ANEXO 06)

Pero para las residencias se debe de considerar adicionalmente un factor de simultaneidad, el cual varía según el número de viviendas y artefactos a conectar, pues este considera que no todos los artefactos están consumiendo las 24 horas del día ni todos a la misma vez. Este cálculo de potencia simultanea es el que genera inconvenientes para el caso de residenciales multifamiliares, pues como la empresa concesionaria es la encargada de entregar los reguladores de primera etapa, un cálculo errado de la capacidad. (ANEXO 07)

- Determinación de los diámetros y dimensiones de los ductos de evacuación: Los gasodomésticos tipo B requieren de la instalación de un ducto de evacuación para la eliminación los productos de combustión (ANEXO 08). Muchas veces no presentan los cálculos de la determinación del diámetro y longitud mínima del ducto de evacuación, ya que el instalador responsable no va a ser el encargado de la instalación, sino que la empresa proveedora del artefacto será la encargada de la instalación del mismo, dejando de lado que la norma específica que el instalador registrado es responsable de todo lo que se instale en el proyecto y de realizar los cálculos necesarios que garanticen el cumplimiento de la normativa vigente. El instalador está en la obligación de realizar el cálculo según la norma y dejar las recomendaciones necesarias independientemente de si el proveedor del artefacto utilice o no su diseño.

El ítem 11.3.1.4 de la EM 040 Instalaciones de gas, menciona la utilización de sistemas de ductos colectivos para gasodomésticos instalados en niveles de edificios, para lo cual existen consideraciones a tener en cuenta.

Un error común es la mala interpretación del concepto de elevación total (H) el cual como indica la norma es *“la distancia vertical efectiva comprendida entre el borde superior del collarín y el eje longitudinal horizontal del conector que corresponde al siguiente artefacto de gas acoplado al sistema inmediatamente hacia arriba”*, como se puede apreciar en la Figura N° 06, y que muchos consideran acumulativa para cada diámetro a calcular; lo que conlleva a un mal dimensionamiento de los diámetros de la chimenea colectiva.

Este punto es de suma importancia ya que si el diámetro del ducto de evacuación no cumple con el mínimo requerido, no se permitiría la evacuación de los productos de combustión del gasodoméstico, lo que podría llevar a que el ambiente donde se encuentre se vuelva un ambiente confinado y a su vez puede producir la muerte de personas por envenenamiento debido a la saturación de monóxido. En muchos casos no toma en consideración lo que puede desencadenar un mal diseño, pero cuando se trata de seres humanos debemos tener mucho cuidado en cumplir con los requerimientos que nos exige la normativa vigente.

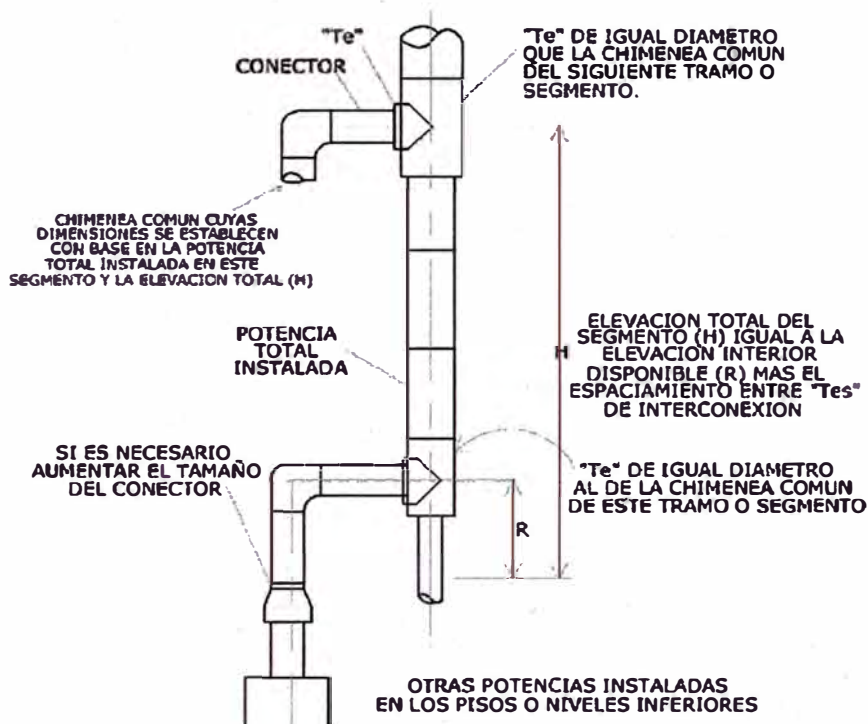


Figura N° 06: Parámetros de diseño para cada segmento de un sistema colectivo de evacuación a varios niveles.

Fuente: EM 040 Instalaciones de gas.

- Área efectiva mínima de rejilla de ventilación.

Es necesario garantizar que cada ambiente donde se encuentre algún elemento de la instalación interna de gas cumpla con ser un espacio no confinado, por lo ya expuesto en el párrafo anterior.

Una de las opciones que la EM 040 Instalaciones de gas menciona en el ítem 10.2.2 Métodos para la ventilación de espacios confinados, es el uso de rejillas de ventilación, como se aprecia en la Figura N° 07, las cuales deben de cumplir

con una serie de requerimientos, entre ellos se encuentra el concepto de área efectiva mínima, la cual se confunde comúnmente con el área total de la rejilla, muchas veces no se tiene en cuenta que el área efectiva mínima es la que se haya descontado el área que pueda ocupar cada lámina de las rejillas, esto va a depender del tipo de rejilla que se vaya a utilizar, metálica, plástica, entre otras. Existen ya algunos porcentajes establecidos según el material de la rejilla a utilizar, por ejemplo el área libre es solo el 60 % del área de la abertura cuando la rejilla es metálica, pero esto no es tomado en cuenta cuando se presentan los diseños. (ANEXO 09)

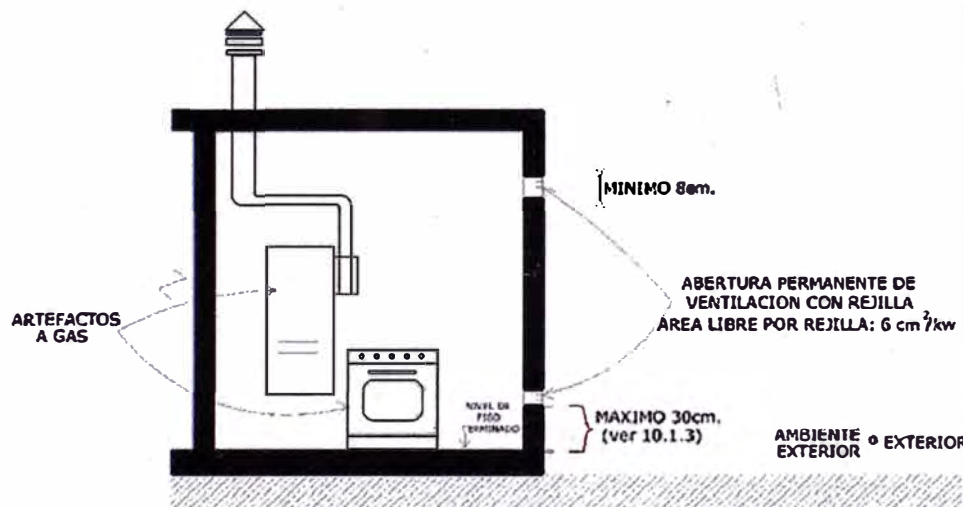


Figura N° 07: Comunicación directa con el exterior a través de dos aberturas permanentes

Fuente: EM 040 Instalaciones de gas

- Los proyectos no son diseñados por instaladores con la categoría correspondiente

El OSINERGMIN en el DS 163-2005-OS-CD, capítulo I del título III Categorías del Registro de instaladores de Gas Natural establece lo siguiente:

“IG-1: Habilita a construir, reparar y mantener cualquier tipo de instalaciones internas residenciales y/o comerciales de gas natural, según lo establecido en la Norma Técnica Peruana 111.011 y en el Reglamento aprobado por decreto Supremo N° 042-99-EM y sus modificaciones, hasta un consumo de 50,000 Kcal/hr (200,000 BTU/hr o 60 Kw).

IG-2: Habilita a construir, reparar y mantener cualquier tipo de instalaciones internas residenciales y/o comerciales de gas natural sin límite de consumo,

según lo establecido en la Norma Técnica Peruana 111.011 y en el Reglamento aprobado por decreto Supremo N° 042-99-EM y sus modificaciones.

La persona natural o jurídica que se encuentra registrada en esta categoría, está facultada para realizar las actividades autorizadas por la categoría IG-1.

IG-3: *Habilita a diseñar, construir, reparar, mantener o modificar cualquier tipo de instalaciones internas residenciales, comerciales y/o industriales de gas natural, según lo establecido en la Norma Técnica Peruana 111.011 y 111.010 y, en el Reglamento aprobado por decreto Supremo N° 042-99-EM y sus modificaciones...*”

Donde claramente indica que el único profesional responsable del diseño de una instalación interna es el instalador de categoría IG-3, pero, en la mayoría de los casos los proyectos son diseñados por el instalador de otra categoría, esta falta de responsabilidad ocasiona muchos de los errores mencionados anteriormente.

3.1.2. Habilitación

A continuación, algunas de las deficiencias encontradas en los proyectos de instalación de gas natural antes de la habilitación del mismo:

Deficiencias encontradas en las visitas realizadas en campo para la habilitación de los proyectos:

- Como se muestra en la Figura N° 08, existen fachadas que no cuentan con el espacio suficiente para la colocación de los gabinetes.



Figura N° 08: Fachada sin espacio para gabinete.

- Como se muestra en la Figura N° 09, existencia de válvulas de corte dentro de muebles bajos que no permitirían su manipulación en caso suceda alguna emergencia.



Figura N° 09: Válvula de corte de artefacto con obstáculo.

- Los ambientes interiores no están diseñados para la instalación de ventilaciones y ductos de evacuación de gases.
- Informalidad en las instalaciones de gasodomésticos a GLP.
- Rechazo por parte de algunos usuarios para fijar sus artefactos, debido a la costumbre de movilizarlos para realizar limpieza.
- Temor por parte de los clientes en instalar sus centros de medición por el vandalismo y delincuencia que experimentan contra los medidores de otros servicios.

- Como se muestra en la Figura N° 10, colocación de gabinetes de regulación de segunda etapa en ambientes sin ventilación.



Figura N° 10: Regulación de segunda etapa sin ventilación.

- Como se muestra en la Figura N° 11, la conversión de artefactos que actualmente funcionan con GLP y que presentan fugas debido a la falta de mantenimiento.



Figura N° 11: Artefacto convertido a gas natural.

- Como se muestra en la Figura N° 12, el incumplimiento de distancias de seguridad hacia otros servicios.

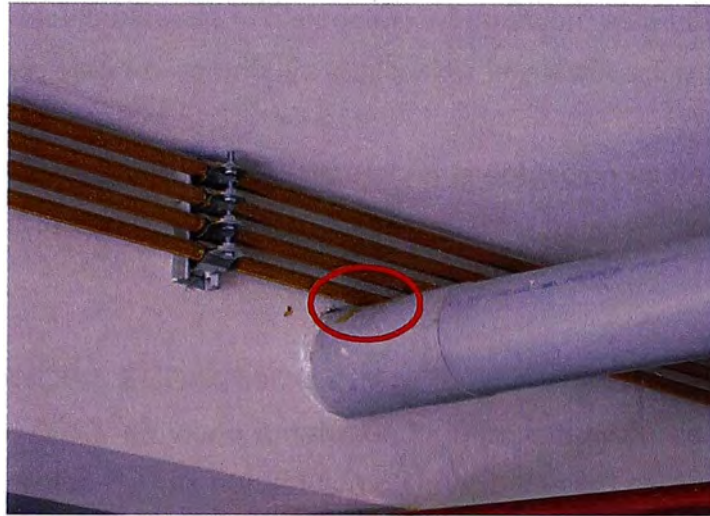


Figura N° 12: Incumplimiento de distancias a otros servicios.

- Como se muestra en la Figura N° 13, la incompatibilidad de especialidades en los proyectos.



Figura N° 13: Incompatibilidad de especialidades.

3.2. DEFICIENCIAS SOCIALES

Por tratarse de un tema relativamente nuevo en nuestro país existe un desconocimiento de la población sobre la cultura de gas natural que se debe generar, es un punto importante que se debe promover y resaltar para todos los sectores.

La falta de conocimiento por parte de la población sobre: las bondades del gas, los requisitos para acceder al servicio, los requerimientos de seguridad, y en general la falta de preocupación por informar a todos los niveles es un punto importante ya que actualmente si bien existe información, está todavía no está al alcance de todos, esto no contribuye a alcanzar la masificación del gas natural en el tiempo requerido.

La formación de una cultura de gas natural en la población se ha iniciado con la política de masificación que está asumiendo nuestro país, es decir aún está en formación.

3.3. DEFICIENCIAS ECONÓMICAS

Este último año, 2013, se viene fortaleciendo la construcción de proyectos que incluyen la instalación de gas natural como servicio básico, motivo por el cual se debe poner énfasis en dar a conocer el ahorro que genera el utilizar gas natural en las residencias y comercios con respecto a otros combustibles, en especial respecto al consumo de GLP.

A continuación algunos ejemplos del ahorro que genera el uso de gas natural respecto a GLP:

- Uso de gas natural en la cocina

Cuadro N°01: Ahorro por uso de gas natural en cocinas

	Cocina Eléctrica	Cocina GLP	Cocina Gas Natural
Gasto Promedio Mensual en soles (Inc. IGV)	46.73	33.77	12.07
Ahorro Soles	34.66	21.70	
Ahorro %	74%	64%	

Fuente: http://www.calidda.com.pe/residencial_ahorro.htm

- Uso de gas natural en la cocina y terma

Cuadro N°02: Ahorro por uso de gas natural en cocina y terma

	Cocina y Terma Eléctrica	Cocina GLP y Terma Eléctrica	Cocina GLP y Ducha Eléctrica	Cocina y Terma GLP	Cocina y Terma Gas Natural
Gasto Promedio Mensual en soles (Inc. IGV)	112.81	99.85	92.67	79.99	24.84
Ahorro Soles	87.97	75.01	67.84	55.16	
Ahorro %	78%	75%	73%	69%	

Fuente: http://www.calidda.com.pe/residencial_ahorro.htm

- Uso de gas natural en cocina, terma y secadora de ropa

Cuadro N°03: Ahorro por uso de gas natural en cocina, terma y secadora

	Cocina, Terma y Secadora Eléctrica	Cocina, Terma y Secadora GLP	Cocina, Terma y Secadora a gas natural
Gasto Promedio Mensual en soles (Inc. IGV)	164.70	119.50	34.79
Ahorro Soles	129.90	84.71	
Ahorro %	79%	71%	

Fuente: http://www.calidda.com.pe/residencial_ahorro.htm

De la comparación entre los resultados obtenidos con los artefactos a gas natural y GLP, se obtiene en promedio un ahorro aproximado de: 68%.

Actualmente solo el 40% de Lima cuenta con gas natural en sus hogares o comercios, lo que indica que solo este porcentaje estaría ahorrando dinero en el uso de energía.

La mayor parte de la población no conoce aún el porcentaje en ahorro que genera el uso de este combustible.

El Perú es considerado un país subdesarrollado, donde la mayor parte de sus habitantes pertenecen de los sectores C y D, sectores vulnerables, y con muchos lugares donde ni siquiera llega la energía eléctrica, donde la calidad de vida es muy baja y esto conlleva a un gran número de problemas sociales y culturales.

Para las condiciones actuales la política adoptada de masificación busca llegar a cada rincón del país, iniciando por Lima y Callao, permitiendo acceder al servicio de energía a un costo accesible.

3.4. DEFICIENCIAS DE GESTIÓN

Si una persona desea acceder al servicio de gas natural para su residencia o comercio debe seguir una serie de pasos previos, y cumplir con una serie de requerimientos que serán mencionados en este punto del informe.

Los requisitos y trámites para acceder a este servicio aun no son de conocimiento del total de la población, y mientras no se difunda hacia todos los sectores, menos población será beneficiada a corto plazo, ya que existen tiempos muertos en la atención de las solicitudes, presentación de documentación, demora en la presentación y aprobación de proyectos.

A continuación se mencionan las deficiencias encontradas:

- Desconocimiento de que documentos se deben presentar para iniciar con los trámites para acceder al servicio de gas natural.
- Desconocimiento de los pagos que incluyen la firma del contrato; como el derecho de conexión, el pago por la tubería de conexión y el pago por la instalación interna.
- Existen varias modalidades para presentar los proyectos de instalación interna, y cada una de ella es excluyente con la otra, es decir, no se debe mezclar estas modalidades; por ejemplo; si un cliente firma el contrato con una contratista del concesionario encargada de la zona, esta contratista se encargará de realizar todos los tramites, diseño y construcción del proyecto; si el cliente desea puede realizar sus trámites el mismo y para su proyecto contratar a un instalador o a una contratista del concesionario; estos a su vez podrán presentar los proyectos por el aplicativo web del concesionario o la presentando el expediente del proyecto. Al usar el aplicativo web, este realiza el cálculo de los diámetros de tubería según el material a utilizar y el cálculo del consumo total según los artefactos a instalar y el recorrido de la tubería, siempre y cuando el proyecto sea máximo para 3 artefactos, los artefactos deben estar en la lista del aplicativo web y el consumo debe ser de un cliente tipo A; si el proyecto fuese aprobado por el aplicativo automáticamente pasará para habilitación.

Al presentar el expediente del proyecto, este pasa a revisión por parte del concesionario, quien cuenta con 10 días hábiles para revisar (aprobar o desaprobado) cada ingreso del expediente, después de ello se procederá a presentar la solicitud para habilitación la cual deberá ser programada.

CAPÍTULO IV ALTERNATIVAS DE MEJORA

Del análisis realizado al capítulo anterior, en donde se evidencia una serie de deficiencias encontradas, en este capítulo se plantearán alternativas de solución según la clasificación ya mencionada:

- Alternativas de mejora para las deficiencias técnicas.
- Alternativas de mejora para las deficiencias sociales.
- Alternativas de mejora para las deficiencias económicas.
- Alternativas de mejora para las deficiencias de gestión.

4.1. ALTERNATIVAS DE MEJORA PARA DEFICIENCIAS TÉCNICAS

Del análisis realizado a los proyectos de instalaciones de gas y de las deficiencias encontradas, se puede deducir que la base de las deficiencias está en el desconocimiento de la normativa actual aplicable, además, se aprecia una falta de compromiso y de ética profesional por parte de algunos profesionales que buscan lucrar con el desconocimiento o falta de información de las personas.

Si bien en la actualidad el concesionario revisa los proyectos que realizan los instaladores de gas a fin de que los diseños cumplan con la normativa actual vigente, adicionalmente debe haber otro tipo de controles que permitan sancionar o deshabilitar por algún periodo de tiempo a los profesionales que no contribuyen con la política de masificación que nuestro país está asumiendo, sino que por el contrario solo quieren sacar provecho de la coyuntura.

El organismo regulador, quien habilita a todos los instaladores de gas registrados que cumplan con los requisitos documentarios que la normativa exige, como se muestra en la Figura N°14.

Conjuntamente con el concesionario, quien maneja las estadísticas de que instaladores son los que más deficiencias técnicas presentan en sus proyectos; deben analizar el mejor mecanismo para que al momento que se revalide la habilitación de los instaladores, este trámite no involucre solo documentos personales del instalador, sino que también se incluyan los resultados de su desempeño durante el periodo correspondiente, considerando imponer alguna penalidad o suspensión temporal de la habilitación para aquellos instaladores que presenten mayores deficiencias en la parte técnica.



Figura N° 14: Mecanismos de inscripción de instaladores en OSINERGMIN

Esto con el fin; no de perjudicar a los instaladores; sino de que tomen conciencia que el desarrollo de proyectos de instalación de gas es un tema si bien actualmente es netamente político, esto no quita que los diseños y construcciones tengan que realizarse bajo normas técnicas y de seguridad; y que tiene la misma importancia que proyectos de otros servicios básicos y de energía, ya que estos involucran a personas, economía de las familias, vidas humanas y medio ambiente.

Como segunda alternativa, se puede considerar el realizar algún método de calificación del conocimiento que tienen los instaladores sobre las actualizaciones a la normativa vigente, a fin de garantizar que todos los instaladores registrados se actualicen constantemente con las nuevas alternativas técnicas que se van aprobando a fin de lograr la masificación del gas natural en el tiempo esperado.

A continuación algunos ejemplos de alternativas de solución:

- Construcción de muretes para ubicar los centros de medición en lugares donde no hay espacio en la fachada, como se aprecia en la Figura N°15. También se ha aprobado la ubicación de los gabinetes de los centros de medición en la vía pública, como actualmente se da en otros servicios, pero esta medida está en la etapa de implementación, actualmente no existe ningún caso para este tipo de instalación.



Figura N° 15: Murete para colocar gabinete.

- Dejar vanos abiertos para cumplir con la ventilación requerida, según EM 040 de Instalaciones de gas: "El vano vacío con acceso permanente debe ocupar un área no menor del 40% de los muros o paredes que den al exterior y no debe ser menor de 2 m²". Como se muestra en la Figura N° 16.

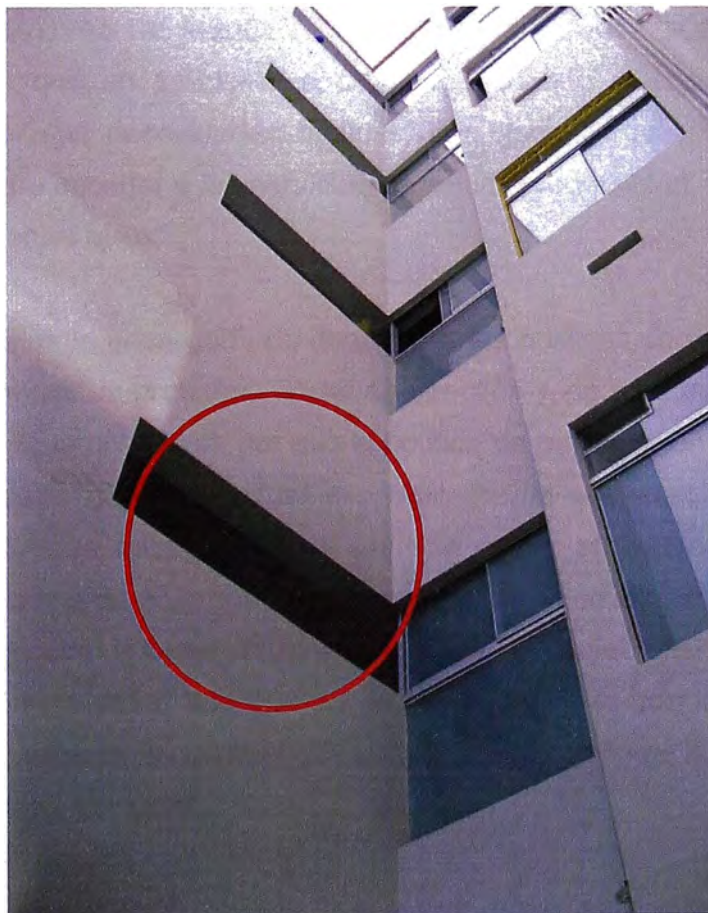


Figura N° 16: Vanos libres.

- Colocación de válvulas de corte cromadas, como se aprecia en la Figura N° 17, para atentar contra la estética de ciertos ambientes y sean colocadas en lugares de fácil acceso y sin obstáculos.

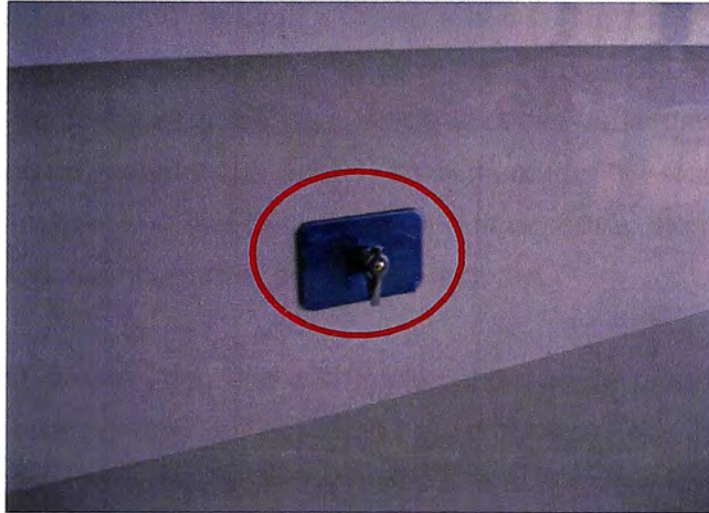


Figura N° 17: Válvula de corte cromada.

4.2. ALTERNATIVAS DE MEJORA PARA DEFICIENCIAS SOCIALES

Se puede decir que un problema social surge cuando muchas personas no logran satisfacer sus necesidades básicas, por ejemplo, que un sector de la población no logre acceder a los servicios de salud, la educación, la alimentación o a la vivienda, entre otros.

El gobierno es el ente encargado de desarrollar las políticas sociales necesarias que permitan revertir un problema social en cuestión y, de este modo, mejorar la calidad de vida de la población, por ello la política de masificación de gas natural que asume nuestro gobierno actual. No obstante, la sociedad civil, de todos modos, también debe trabajar para la solución de los problemas sociales, por ello está en cada uno de nosotros poder alcanzar los objetivos deseados.

Siendo el tema social un tema crítico en todo tipo de proyecto, siempre se debe tener cuidado en mantener informada a la población de lo que involucra o trae consigo la realización de cada proyecto, para la construcción de las instalaciones de gas natural debe ser igual.

La política de masificación tendría que incluir programas informativos o de capacitación para cada sector de Lima, antes que se inicie la construcción y

antes que los usuarios empiecen a firmar sus contratos de servicio, para que así puedan tomar una decisión más acertada para sus requerimientos y necesidades.

Si bien el concesionario está obligado a informar a la población el inicio de construcción en cada zona de Lima y Callao a la cual ingrese, esta información no solo debería contener los precios por cada tipo de contrato, sino que detallar en lo posible las opciones a las que puede acceder cada usuario, como por ejemplo los tipos de material que existen en el mercado, sin restringir el uso de un solo tipo de material, el tipo de instalación que desearía, sin restringir solo el uso de instalaciones empotradas, entre otros factores.

El ámbito social también conlleva a la implementación de programas por parte del concesionario, como por ejemplo el programa de Responsabilidad Corporativa Miska Wasi, desarrollado gracias a una alianza entre este y el CAF-Banco de Desarrollo de América Latina, que tiene como objeto promover la inclusión social conectando de manera gratuita al servicio de gas natural a comedores populares de los distritos menos favorecidos de nuestra ciudad. Los comedores beneficiados ahorran hasta un 70% en sus gastos en comparación con el uso de otros combustibles. Asimismo, disfrutan junto a sus beneficiarios de la seguridad, la comodidad y la limpieza que les brinda el gas natural. El programa Miska Wasi también entrega nuevas cocinas a los comedores y capacita a las líderes de estas organizaciones en el uso seguro del gas natural y en temas de nutrición e higiene.

Adicionalmente el compromiso por parte del gobierno también está presente con iniciativas como el Fondo de Inclusión Social Energético (FISE), que es un mecanismo de la política de inclusión social del Estado destinado a expandir la frontera energética en los sectores vulnerables de la población, que entre sus objetivos principales tiene; la masificación del uso del gas natural (residencial y vehicular) en los sectores vulnerables y el desarrollo de nuevos suministros en la frontera energética focalizados en las poblaciones más vulnerables, entre otros, pero que a la fecha no se ha iniciado la implementación de medidas que conduzcan a lograr los objetivos antes mencionados relacionados a la masificación del gas natural.

A continuación en la Figura N°18, se muestran los vales canjeados por el

programa “Implementación de la Compensación y Promoción para el Acceso al GLP” del FISE.

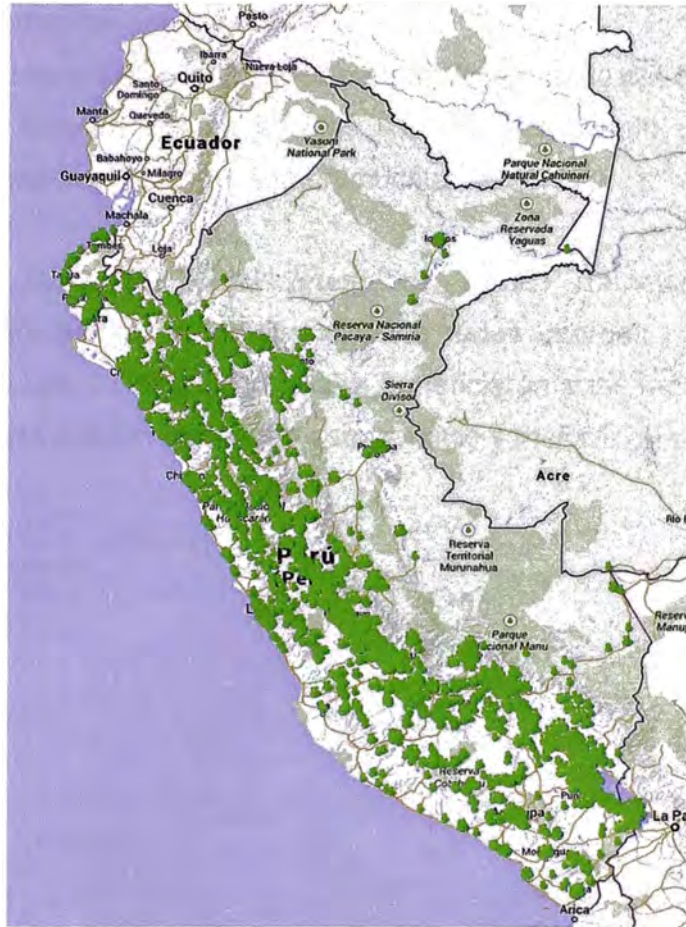


Figura N° 18: Mapa de Implementación del FISE.

Si bien actualmente los instaladores no presentan mayor interés en el tema social, una alternativa de mejora podría considerar que cada periodo de tiempo, por ejemplo 2 veces al año, grupos de instaladores realicen una capacitación, a fin de informar a las familias de las condiciones de seguridad, como la ventilación que deben cumplir, condiciones ambientales, opciones de tipos de instalación, materiales que existen y beneficios de cada uno de ellos. Estas capacitaciones destinadas no a un público técnico, sino más bien a amas de casa o cabezas de familia que buscan la economía, seguridad y transparencia al adquirir un servicio básico.

La base para que el tema social empiece a caminar de la mano con la política de masificación de gas natural, está en la información transparente que reciba la población y la formación de cultura sobre el uso y bondades de este combustible en comparación con los que actualmente se vienen utilizando.

4.3. ALTERNATIVAS DE MEJORA PARA DEFICIENCIAS ECONÓMICAS

Como alternativa de mejora principal, es dar a conocer los beneficios que brinda el uso de gas natural en los hogares.

Si el ahorro que se obtiene en promedio es un aproximado de: 68%, este ahorro en dinero que alcanzarían las familias usando gas natural en sus hogares, generará que mejore el nivel de vida en muchos sectores.

El Fondo de Inclusión Social Energético (FISE), también destinará un presupuesto para apoyar la construcción de redes internas para los sectores vulnerables de Lima y Callao, con ello se beneficiarán a las familias de escasos recursos para que puedan acceder a este servicio y mejorar su calidad de vida.

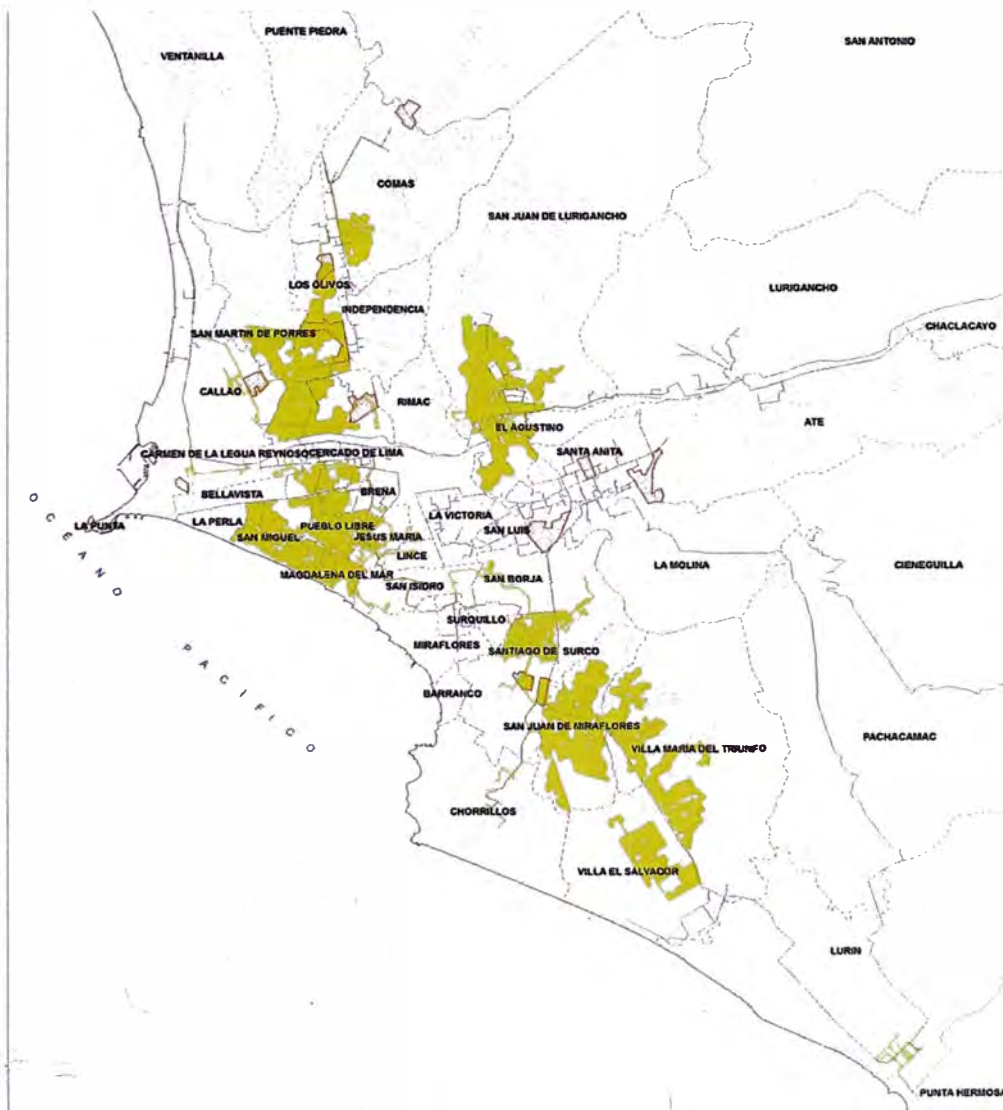


Figura N° 19: Ubicación de zonas sin promoción.

Adicionalmente el gobierno ha lanzado la Promoción, donde se beneficiará a distritos como San Juan de Lurigancho, Villa María del Triunfo, Villa el Salvador, Comas, San Martín de Porres, entre otros, estos serán beneficiados con un descuento al acceder al servicio de gas natural ya que el Estado asumirá un porcentaje del costo, que incluye instalación interna, tubería de conexión y derecho de conexión (el porcentaje del descuento varía según el número de puntos a conectar).

En la Figura N° 19 se puede apreciar las zonas que no serán beneficiadas con la promoción bordeadas en rojo.

4.4. ALTERNATIVAS DE MEJORA PARA DEFICIENCIAS DE GESTIÓN

Al igual que en los puntos anteriormente descritos, el tema fundamental es la información.

La persona que desee acceder al servicio este informado de que trámites realizar, que documentos requiere, y lo más importante que tipo de contratos desea firmar. (ANEXOS 10 y 11)

Actualmente cuando el asesor de ventas se acerca a la casa de una persona a ofrecerle este servicio, este solo le pregunta cuantos puntos desearía conectar y le indica el monto a pagar según cada punto, lo que no le informa es de las opciones de conexión que tiene y los diferentes precios de los contratos a los que puede acceder.

Pero debido al volumen actual, sería imposible controlar lo que ofrece cada asesor de ventas, por lo que la alternativa para que esta información llegue a los posibles usuarios sería realizar campañas informativas de tal manera que la misma persona sea la interesada en preguntar que otras opciones de conexión tiene, y así poder evaluar la mejor opción que se acomoda sus necesidades y economía.

Si bien es cierto que actualmente el concesionario ha iniciado una campaña de comunicación muy fuerte hacia la población, en la que se puede apreciar por todo Lima y Callao paneles que indican el número de usuarios conectados por cada distrito, también se debería hacer hincapié en los requisitos mínimos necesarios que se deben presentar en los centros de atención o ante los vendedores para poder acceder al servicio. (ANEXO 12)

Por ejemplo, a continuación en la figura N°20 se muestra el formato actual para

la propuesta económica para suministro de gas natural, en el cual se detalla las opciones que debe conocer cada posible usuario. Además de las condiciones generales de contratación que se deben conocer al detalle ya que indican, entre otras cosas, las actividades que NO incluye la propuesta económica, temas que podrían generar algún malestar para el usuario final.

Es por esto que la información del alcance del servicio debe quedar clara para ambas partes antes de la firma del contrato.

PROPUESTA ECONÓMICA PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL

Fecha: _____ Unidades Prediales: _____
Nombres y Apellidos: _____
Dirección de Suministro: _____ Distrito: _____

CONTRATACIÓN - Marcar solamente la opción contratada

Instalación Interna a la Vista

1 punto	S/.	_____	_____
2 puntos	S/.	_____	_____
3 puntos	S/.	_____	_____
4 puntos	S/.	_____	_____

Instalación Interna Empotrada

1 punto	S/.	_____	_____
2 puntos	S/.	_____	_____
3 puntos	S/.	_____	_____
4 puntos	S/.	_____	_____

Acomodo
S/ _____

Derecho de Conexión
S/ _____

Documento
S/ _____

Otras Contrataciones - Especificar:

1.- _____ S/ _____
2.- _____ S/ _____
3.- _____ S/ _____

Observaciones Generales:

Cliente cuenta con gasodoméstico:

Cocina Term. Otros

Cliente deberá:

Mover Puertas de agua

Colocar perfil de cemento

OPCIÓN DE PAGO - Marcar solamente la opción contratada

Contado S/ _____
Con cuota inicial S/ _____
Financiado cuotas

MONTO TOTAL CONTRATADO S/ _____

Línea de Servicio al Cliente

Figura N° 20: Propuesta económica para suministro de gas natural.

Por otro lado, se acaba de lanzar una de las alternativas más esperadas, el diseño tipo en la web de concesionario, este aplicativo web permitirá que la aprobación para construcción de proyectos de instalación de gas sea automática. (ANEXO 13)

Como funciona, en la página web del concesionario existe un espacio para atención a instaladores registrados, en el cual se encuentra la opción "Realice aquí sus instalaciones internas".

En la Figura N° 21 se puede apreciar la página de ingreso al aplicativo del diseño tipo web.



Figura N° 21: Pantalla de ingreso al diseño tipo web.
Fuente: http://calidda.com.pe/calculo_internas/ingreso.asp

En este aplicativo el instalador podrá generar su proyecto, considerando ciertas limitaciones como, es para un máximo de 3 puntos por viviendas y existe una lista de artefactos ya predeterminada.

Al ingresar datos de longitud y tipo de artefacto, siempre dentro de la normativa vigente, el proyecto será aprobado para construcción, y con la respuesta que emite el aplicativo se procederá a la habilitación del mismo directamente.

Esta es una alternativa de solución que se ha dado para minimizar los tiempos muertos en la revisión de expedientes, y para agilizar la aprobación de proyectos residenciales, como se muestra en la Figura N°22.

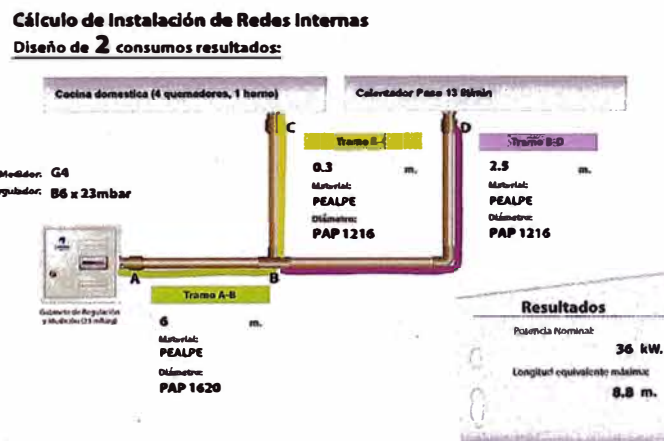


Figura N° 22: Resultado para una instalación residencial.
Fuente: http://calidda.com.pe/calculo_internas/ingreso.asp

La última actualización incluyó en el diseño tipo a los multifamiliares, como se muestra en la Figura N°23, ya que debido al crecimiento del sector inmobiliario los proyectos de constructoras cada vez son mayores en volumen y como es sabido los tiempos de entrega de este tipo de proyectos es muy ajustado, para ellos existe la opción de la aprobación del proyecto pro el diseño tipo web, todo esto siempre bajo la asesoría de un instalador independiente IG-3 responsable.

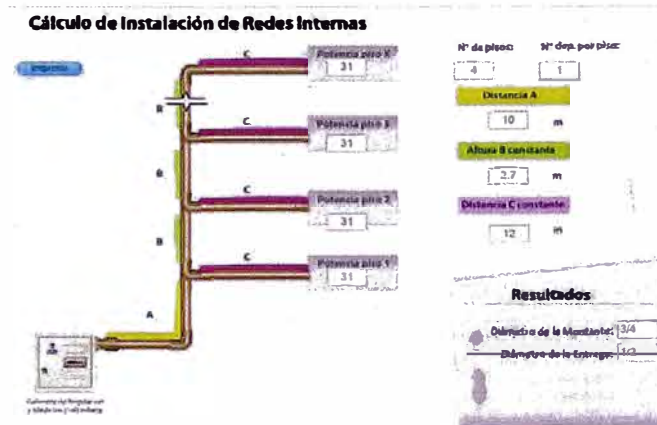


Figura N° 23: Resultado para una instalación multifamiliar.

Fuente: http://calidda.com.pe/calculo_internas/ingreso.asp

CAPÍTULO V COMPARATIVO DE COSTOS

Como se mencionó en los capítulos anteriores la economía de cada familia es un tema que debe tener en consideración al momento de ofrecer el servicio de gas natural, ya que existen varias posibilidades de conexión, y se debe escoger la que mejor se acomode a las necesidades de cada usuario.

El presente capítulo detallará principalmente la comparación de costos bajo 3 aspectos:

- Comparación de costos por uso de gas natural contra el uso de GLP.
- Comparación del costo de las instalaciones internas según el tipo.
- Comparación del costo de con promoción y sin promoción.

Se han considerados estos 3 aspectos por considerarse básicos para la elección de un tipo de contrato al decidir acceder al servicio de gas natural.

5.1. COMPARACIÓN DE COSTOS POR USO DE GAS NATURAL CONTRA EL USO DE GLP

Existen muchos mitos alrededor del gas natural y el GLP, que si es más caro, que no se detecta en caso de fuga, que contamina menos, etcétera, pero ¿cuáles de esos rumores son ciertos? Las principales diferencias entre ambos son la forma en que son transportados, su eficiencia energética y el costo.

En este punto nos centraremos en detallar el tema de las diferencias en el costo.

De acuerdo con la Comisión Reguladora de Energía (CRE), con respecto a precios la diferencia puede ser relativa, ya que el gas LP tiene subsidio, mientras que el gas natural se rige por los precios internacionales, sin embargo, de acuerdo con la CRE, a la larga el gas natural puede ser más económico debido a que se distribuye por vía subterránea, mientras el GLP, en cilindros.

Realizando cálculos, podemos decir que, de entrada, el gas natural sí es más económico que el GLP. Es decir, el ahorro mensual con gas natural es de casi 68% en promedio, pero a la factura del gas natural también tiene que agregarle costos adicionales en caso se haya decidido financiar al adquirir el servicio, esto por el tiempo que indique el contrato.

A continuación algunos ejemplos del ahorro que genera el uso de gas natural respecto a GLP:

- Uso de gas natural en la cocina

Cuadro N°04: GN vs GLP en cocina.

	Cocina GLP	Cocina Gas Natural
Gasto Promedio Mensual en soles (Inc. IGV)	S/. 33.77	S/. 12.07
Ahorro Soles	S/. 21.70	
Ahorro %	64%	

- Uso de gas natural en la cocina y terma

Cuadro N°05: GN vs GLP en cocina y terma.

	Cocina y Terma GLP	Cocina y Terma Gas Natural
Gasto Promedio Mensual en soles (Inc. IGV)	S/. 79.99	S/. 24.84
Ahorro Soles	S/. 55.16	
Ahorro %	69%	

- Uso de gas natural en cocina, terma y secadora de ropa

Cuadro N°06: GN vs GLP en cocina, terma y secadora.

	Cocina, Terma y Secadora GLP	Cocina, Terma y Secadora a gas natural
Gasto Promedio Mensual en soles (Inc. IGV)	S/. 119.50	S/. 34.79
Ahorro Soles	S/. 84.71	
Ahorro %	71%	

Con los datos anteriormente descritos se obtiene en promedio un ahorro del 68% si se usa gas natural en lugar de GLP.

5.2. COMPARACIÓN DEL COSTO DE LAS INSTALACIONES INTERNAS SEGÚN EL TIPO

A continuación detallaremos la comparación de los costos que ofrecen las contratistas del concesionario para instalaciones empotradas y a la vista, las cuales son las más comunes.

Considerando el tiempo de financiamiento que requieran, este tiempo puede ser 6, 12, 18, 24, 36, 48, 60, 72, 84 y hasta 96 meses, para fines prácticos solo detallaremos los costos de financiamiento de 6, 12, 48 y 96 meses.

Todos los costos incluyen derecho de conexión, acometida y la interna.

- Para instalaciones a la vista:

Cuadro N°7: Costo de instalación de 01 punto a la vista.

01 PUNTO		Cuotas por financiamiento			
Concepto	Al contado	6	12	48	96
Precio de Venta	S/. 1561.00	S/. 272.96	S/. 142.12	S/. 44.77	S/.29.54
Total	S/. 1561.00	S/. 1637.76	S/. 1705.44	S/. 2148.96	S/. 2835.84

Cuadro N°8: Costo de instalación de 02 puntos a la vista.

02 PUNTOS		Cuotas por financiamiento			
Concepto	Al contado	6	12	48	96
Precio de Venta	S/. 2131.00	S/. 372.63	S/. 194.02	S/. 61.12	S/. 40.33
Total	S/. 2131.00	S/. 2235.78	S/. 2328.24	S/. 2933.76	S/. 3871.68

Cuadro N°9: Costo de instalación de 03 puntos a la vista.

03 PUNTOS		Cuotas por financiamiento			
Concepto	Al contado	6	12	48	96
Precio de Venta	S/. 2956.00	S/. 516.89	S/. 269.13	S/. 84.79	S/. 55.94
Total	S/. 2956.00	S/. 3101.34	S/. 3229.56	S/. 4069.92	S/. 5370.24

- Para instalaciones empotradas:

Cuadro N°10: Costo de instalación de 01 punto empotrado.

01 PUNTO		Cuotas por financiamiento			
Concepto	Al contado	6	12	48	96
Precio de Venta	S/. 1706.00	S/. 298.31	S/. 155.33	S/. 48.93	S/.32.28
Total	S/. 1706.00	S/. 1789.86	S/. 1863.96	S/. 2348.64	S/. 3098.88

Cuadro N°11: Costo de instalación de 02 puntos empotrados.

02 PUNTOS		Cuotas por financiamiento			
Concepto	Al contado	6	12	48	96
Precio de Venta	S/. 2241.00	S/. 391.86	S/. 204.03	S/. 64.28	S/. 42.41
Total	S/. 2241.00	S/. 2351.16	S/. 2448.36	S/. 3085.44	S/. 4071.36

Cuadro N°12: Costo de instalación de 03 puntos empotrados.

03 PUNTOS		Cuotas por financiamiento			
Concepto	Al contado	6	12	48	96
Precio de Venta	S/. 3500.00	S/. 612.01	S/. 318.66	S/. 100.39	S/. 66.23
Total	S/. 3500.00	S/. 3672.06	S/. 3823.92	S/. 4818.72	S/. 6358.08

Como resultado del análisis de los Cuadros N° 07-12 se puede apreciar que definitivamente el costo por realizar instalaciones a la vista es menor que las instalaciones empotradas, esto está claro que se debe a que estas últimas requieren que se realice trabajos civiles. Si bien el ahorro no es mucho esto dependerá del cliente, ya que en la mayoría de los casos desean empotrar las tuberías por un tema estético, lo que se debe tener en cuenta al elegir empotrar las tuberías es que este costo no incluye la reposición de los acabados que haya tenido la zona por donde pase la traza de la tubería, es decir, estos costos solo incluyen hasta el tarrajéo una vez instalada la tubería.

5.3. COMPARACIÓN DEL COSTO DE LAS INSTALACIONES INTERNAS CON PROMOCIÓN Y SIN PROMOCIÓN

Cuadro N°13: Comparación de costos con y sin promoción.

Concepto	A la vista		Empotrado	
	Sin promoción	Con promoción	Sin promoción	Con promoción
01 punto	S/. 1561.00	S/. 790.00	S/. 1706.00	S/. 960.00
02 puntos	S/. 2131.00	S/. 1460.00	S/. 2241.00	S/. 1590.00
03 puntos	S/. 2956.00	S/. 2355.00	S/. 3500.00	S/. 2960.00

Como resultado del análisis del Cuadro N° 13 se puede apreciar que el ahorro por la promoción está entre 20%-50% dependiendo del número de puntos a conectar.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES:

- El gas natural es el combustible más limpio, por lo que su uso contribuye a la conservación del medio ambiente.
- El ahorro por el uso de gas natural con respecto al uso de GLP es de un 68% aproximadamente, definitivamente es un ahorro considerable para los hogares, esto ayudaría a mejorar la calidad de vida de muchas familias, genera una inversión para la educación de los niños y jóvenes, entre otros.
- La población no se encuentra informada respecto a las alternativas a las que puede acceder para contar con el servicio de gas natural.
- Las deficiencias más graves son las referidas a la seguridad: ventilación y evacuación de los productos de evacuación de los gasodomésticos.
- Las modificaciones a la normativa a fin de contribuir a la masificación del gas natural se están implementando paulatinamente, falta impulsar estas medidas, como la instalación de gabinetes de primera etapa en la vía pública, los diseños tipo de las protecciones a las tuberías, las habilitaciones realizadas por terceros, entre otras, en referencia a los establecido en el Decreto Supremo N° 029-2013-EM que aprueba las “Disposiciones para Mejorar la Operatividad de la Masificación de Gas Natural”.
- La construcción de instalaciones a la vista es más barata que la construcción de instalaciones empotradas, debido al trabajo civil que estas últimas requieren.
- Los contratos para instalaciones empotradas, no incluyen la reposición de acabados, este punto debe ser de conocimiento ya que es un tema que genera malestar en los usuarios.
- La promoción que ha lanzado el gobierno, con la que está financiando una parte de las instalaciones de los sectores vulnerables de Lima, beneficia a la población con un ahorro de 20%-50%, dependiendo del número de puntos que se desee instalar.
- Los trámites y requisitos necesarios para acceder a este servicio aun no son de total conocimiento para la población, por ser un tema relativamente nuevo, se encuentra en proceso de comunicación.

- Aún está en proceso que el país asuma la cultura del gas como un servicio necesario, que no solo ayudara en la economía del hogar, sino que también contribuye con la seguridad y el medio ambiente.
- Los programas de ayuda social como Miska Wasi o el FISE, ayudarán con el objetivo de la política de masificación, ya que el objetivo de estos es beneficiar los sectores más necesitados, como comedores populares o sectores que no cuentan con ningún tipo de energía.

6.2. RECOMENDACIONES:

- La base para que la política de masificación implementada por el gobierno tenga buenos frutos es la comunicación con la población, quienes serán los involucrados directos en los resultados que se quieran lograr, por ellos se recomienda realizar campañas de entendimiento de la importancia que significa masificar el gas natural en el país y con ellos los beneficios que brinda.
- Al solicitar el servicio de instalación de gas natural, el usuario debe realizar todas las preguntas que requiera para satisfacer su necesidad de la mejor manera, por ejemplo, que tipos de contrato existen, que otras opciones tiene, con que materiales podría realizarse la instalación, entre otras.
- Difundir el uso del diseño tipo web, así minimizar los tiempos de aprobación para la construcción de proyectos de gas natural y con ello conseguir el objetivo de la masificación en el periodo esperado.
- Implementar el control a los instaladores registrados (IG-3), para generar conciencia de los trabajos que se realizan, el mecanismo necesario para minimizar las deficiencias técnicas encontradas.
- Las Municipalidades deben hacer cumplir el Decreto Supremo N° 029-2013-EM donde se establece la obligación de las constructoras de implementar instalaciones internas que permitan el suministro domiciliario de gas natural en todas aquellas edificaciones multifamiliares nuevas que se ubicaran en distritos donde exista o pueda existir infraestructura que posibilite brindar el servicio de distribución de gas natural.
- Los profesionales que se dediquen al rubro inmobiliario deben interesarse por incluir entre las especialidades de su proyecto las instalaciones de gas natural, ya que luego genera re-trabajos y pérdidas de tiempo y dinero.

- Recomendaciones para las personas que deseen acceder al servicio de gas natural:

Verificar que la persona que realice la venta sea de una empresa contratista del concesionario o contactarse con un profesional IG-3 registrado.

Solicitar los tipos de contrato que existen y las diferencias en precio y facilidades para el mantenimiento.

Si decidiera optar por una instalación empotrada, preguntar si los trabajos incluyen la reposición de los acabados.

Insistir la instalación de rejillas de ventilación en los ambientes donde se coloquen los gasodomésticos.

Solicitar las especificaciones técnicas de los artefactos a conectar.

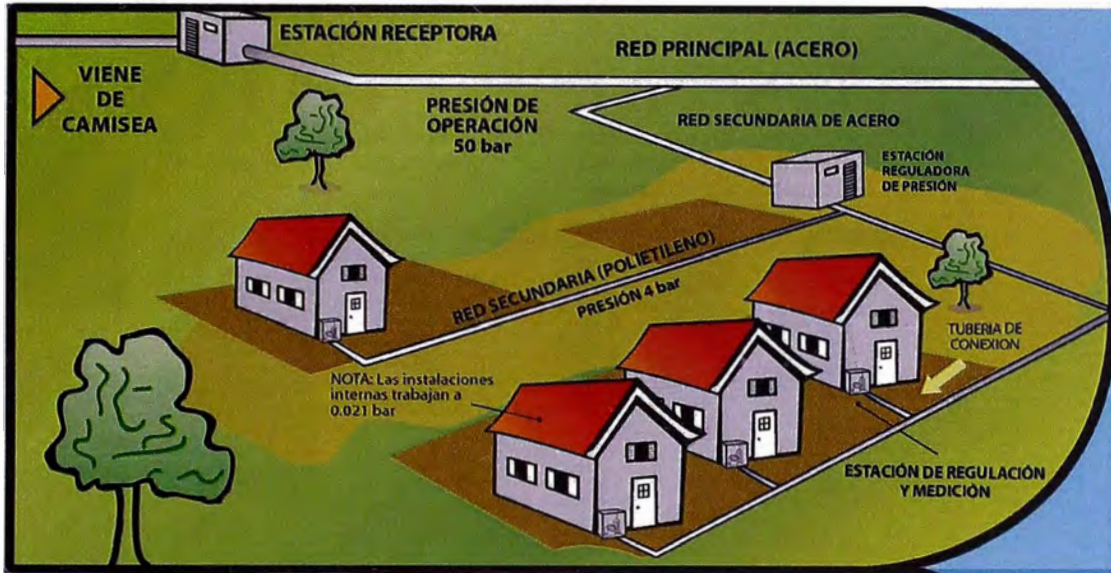
Si se va a convertir los artefactos de GLP a GN, solicitar al instalador un certificado de funcionamiento y las pruebas que garanticen la hermeticidad del mismo.

BIBLIOGRAFIA

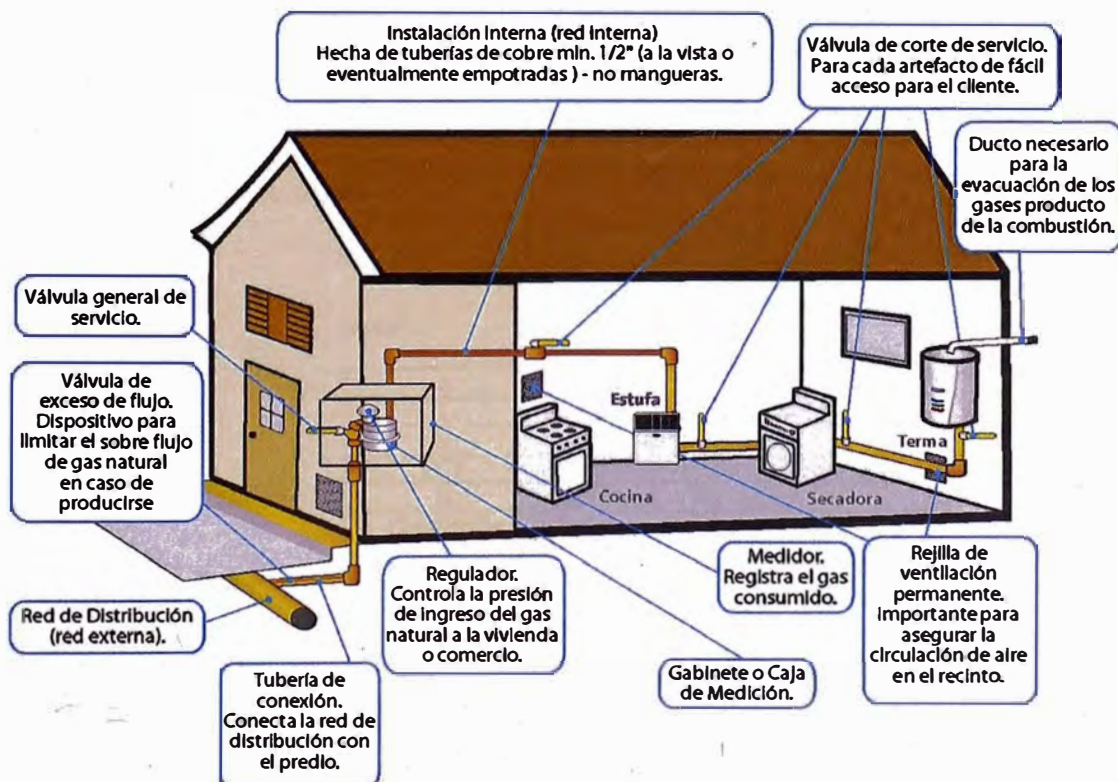
- Comité técnico AEC/CTN 60 Combustibles Gaseosos e Instalaciones y Apartados de Gas, *Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar – UNE 60670*, Asociación Española de Normalización y Certificación - AENOR, Madrid, España, 2005.
- Comité Técnico de Normalización de Gas Natural, *NTP 111.011:2006 GAS NATURAL SECO. Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales*, segunda edición, Comité de Reglamentos técnicos y Comerciales – INDECOPI, Lima, Perú, 2006.
- División de Normas del Instituto Nacional de Normalización, *NCh2423/1.Of2001 Norma chilena oficial de evacuación de gases*, primera edición, Instituto Nacional de Normalización - INN, Santiago de Chile, Chile, 2001.
- Grupo Gas Natural SDG S.A., *Manual de instalaciones receptoras*, Gas Natural, Madrid, España, 1995.
- Ministerio de Energía y Minas, *DS N° 042-99-EM TUO Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos*, Lima, Perú, 2008.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, *Norma técnica de edificación EM.040 Instalaciones de gas*, Lima, Perú, 2006.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, *Reglamento Nacional de Edificaciones*, Lima, Perú, 2006.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía OSINERG, *RCD N 163-2005-OSCD Reglamento Registro Instaladores Gas Natural*, Lima, Perú, 2005.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía OSINERG, *RCD N 164-2005-OSCD Procedimiento de Habilitación Redes Internas*, Lima, Perú, 2005.

ANEXOS

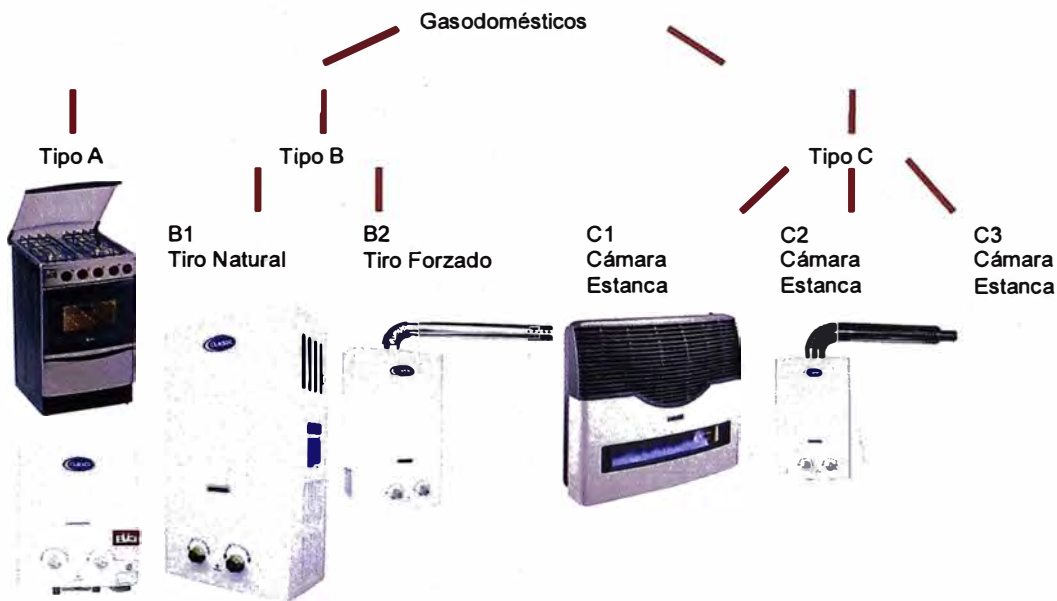
ANEXO 01: Diagrama de red de distribución.



ANEXO 02: Vista interior de una instalación residencial.



ANEXO 03: Tipos de gasodomésticos



ANEXO 04: Formulas para diseño y dimensionamiento de tuberías.

Fórmula de Renouard

$$\Delta p = 22,759 \times d \times L \times Q^{1.82} \times D^{-4.82}$$

Donde:

Δp	Pérdida de presión (mbar)
d	Densidad gas natural seco
L	Longitud (m)
Q	Caudal m^3/h a cond. estándar
D	Diámetro (mm)

Fórmula de Pole

$$\phi = \sqrt{\frac{L}{\Delta p} \times \left(\frac{PCT}{\text{Coeficiente} \times K} \right)^2}$$

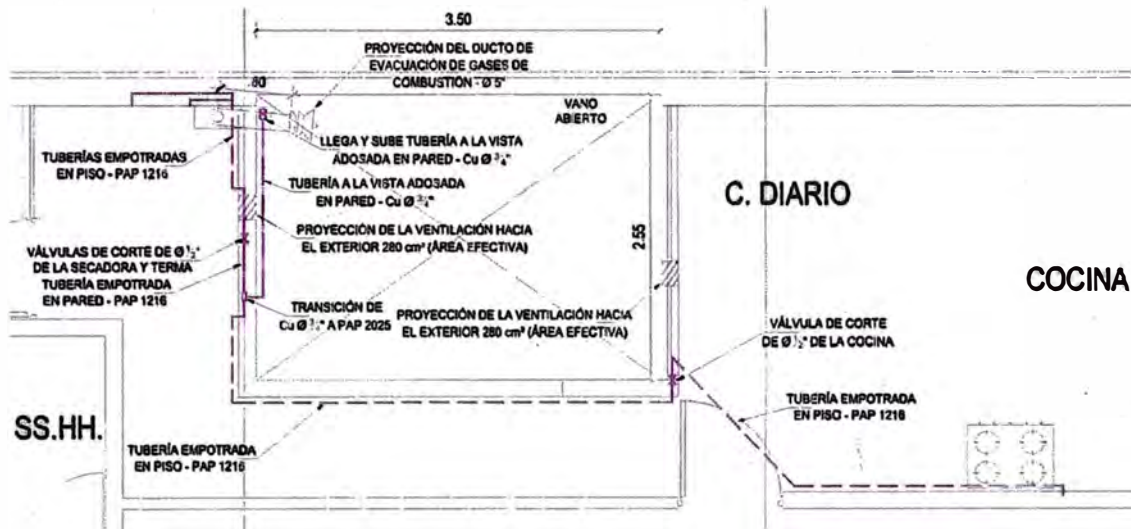
Donde:

ϕ	Diámetro interior real (cm)
L	Longitud (m)
Δp	Pérdida de presión (Pa)
PCT	Potencia de cálculo total (Mcal/hora)
K	Factor de fricción según ϕ
Coeficiente	Para el gas natural seco 0,0011916

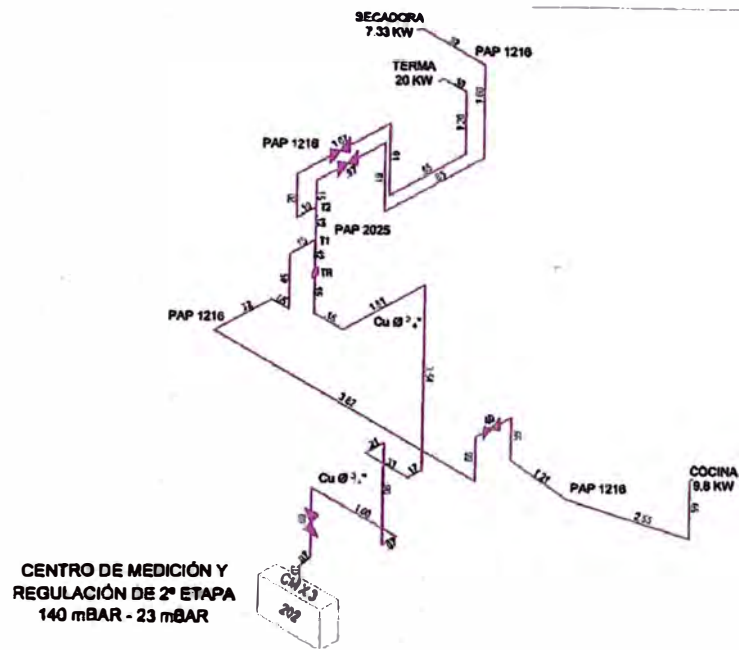
Factor de fricción

ϕ - pulgadas	K
3/8 - 1	1800
1 1/4 - 1 1/2	1980
2 - 2 1/2	2160
3	2340
4	2420

ANEXO 05: Ejemplo de cálculo de una red interna por Poule.



Vista en planta.



Isométrico.

Presión regulador 23.00 Dg
Caída medidor 1.50
Presión Inicial: 21.50 mbar

Artefacto	Tramo	P (Kw)	L(R)m	Q(M3/h)	Códos 50	Códos 45	Teo a 150°	Teo a 90°	L(Equ)(m)	L total(m)	D(cm)	D(pig)	Factor de Fricción	Velocidad (m/s)	Ap (m bar)	Presión Final
TERMA	CM-TR	33.47	8.97	3.09	10	2	0	0	6.78	15.75	1.995	3/4" - Cj	1800	2.70	0.897	18.00
	TR-T1	33.47	0.12	3.09	0	0	0	0	0.00	0.12	2.000	20-25 PEARLE	1800	2.68	0.007	
	T1-T2	27.33	0.12	2.53	0	0	1	0	0.40	0.52	2.000	20-25 PEARLE	1800	2.19	0.019	
	T2-TER	20.00	4.23	1.85	7	0	1	0	3.05	7.28	1.200	12-16 PEARLE	1800	4.48	1.881	
Caída de presión acumulada															2.805	APROBADO
SECADORA	CM-TR	33.47	8.97	3.09	10	2	0	0	6.78	15.75	1.995	3/4" - Cj	1800	2.70	0.897	20.29
	TR-T1	33.47	0.12	3.09	0	0	0	0	0.00	0.12	2.000	20-25 PEARLE	1800	2.68	0.007	
	T1-T2	27.33	0.12	2.53	0	0	1	0	0.40	0.52	2.000	20-25 PEARLE	1800	2.19	0.019	
	T2-SEC	7.33	5.10	0.68	6	0	0	1	3.19	8.29	1.200	12-16 PEARLE	1800	1.63	0.288	
Caída de presión acumulada															1.211	APROBADO
COCINA	CM-TR	33.47	8.97	3.09	10	2	0	0	6.78	15.75	1.995	3/4" - Cj	1800	2.70	0.897	19.64
	TR-T1	33.47	0.12	3.09	0	0	0	0	0.00	0.12	2.000	20-25 PEARLE	1800	2.68	0.007	
	T1-COC	9.80	11.27	0.91	10	1	0	0	4.20	15.47	1.200	12-16 PEARLE	1800	2.18	0.959	
					0.00	0	0	0	0.00	0.00						
Caída de presión acumulada															1.683	APROBADO

Cálculo por Poule.

ANEXO 06: Ejemplo de cálculo del consumo total.

Poder calorífico del gas natural 10.82 Kw-h/ m3

GASDOMESTICO	POTENCIA KW	CAUDAL m3/h
Cocina	9.80	0.91
Terma	20.00	1.85
Secadora	<u>7.33</u>	0.68

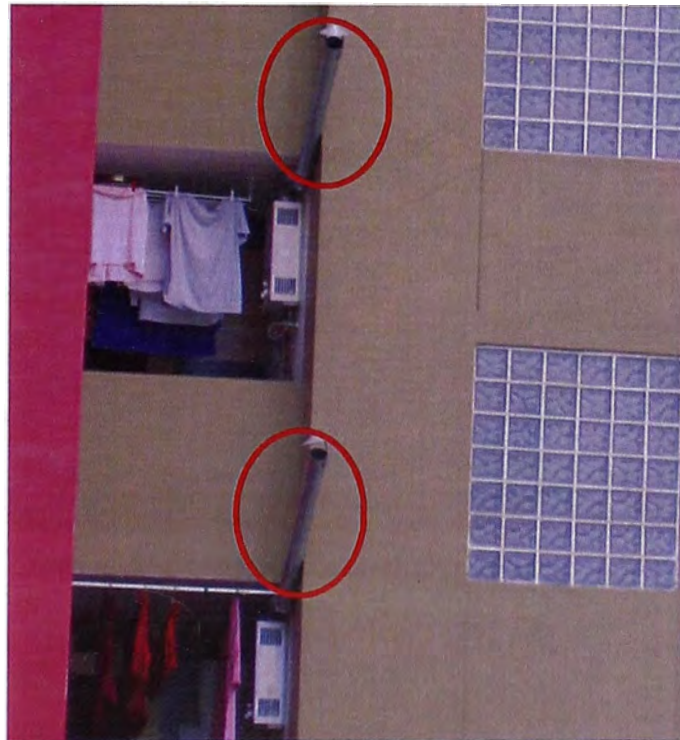
Potencia por dpto 37.13 KW

Cantidad de dpto 10
Factor de simultaneidad 0.45
Potencia simultanea del edificio 167.09
Caudal simultaneo del edificio 15.44

ANEXO 07: Tabla de factores de simultaneidad para residenciales.

Factor de simultaneidad		
N°	S1	S2
1	1.00	1.00
2	0.60	0.70
3	0.40	0.60
4	0.40	0.55
5	0.40	0.50
6	0.30	0.50
7	0.30	0.50
8	0.30	0.45
9	0.25	0.45
10	0.25	0.45
15	0.20	0.40
25	0.20	0.40
40	0.15	0.40
50	0.15	0.35

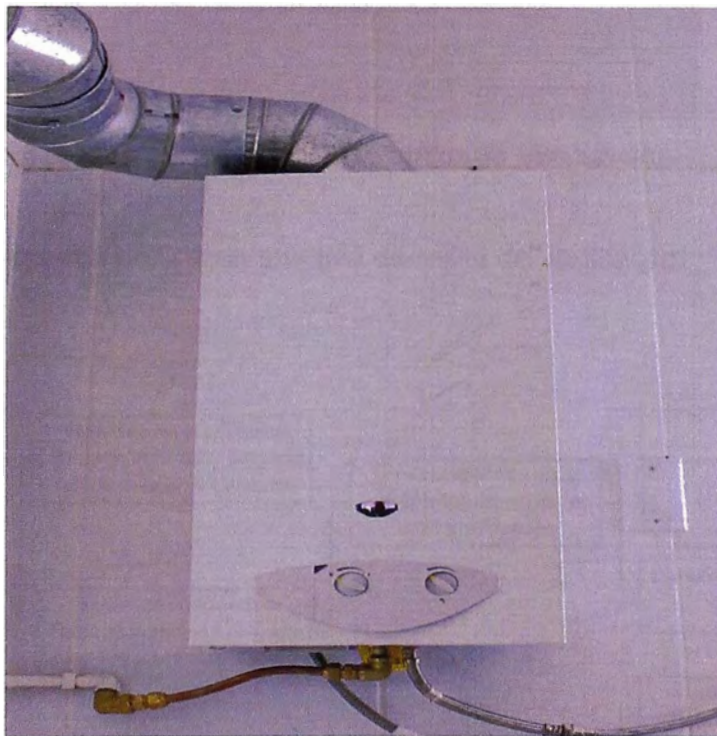
ANEXO 08: Instalación de ductos de evacuación



Ductos de evacuación individuales.



Ductos de evacuación colectivos – con chimenea.

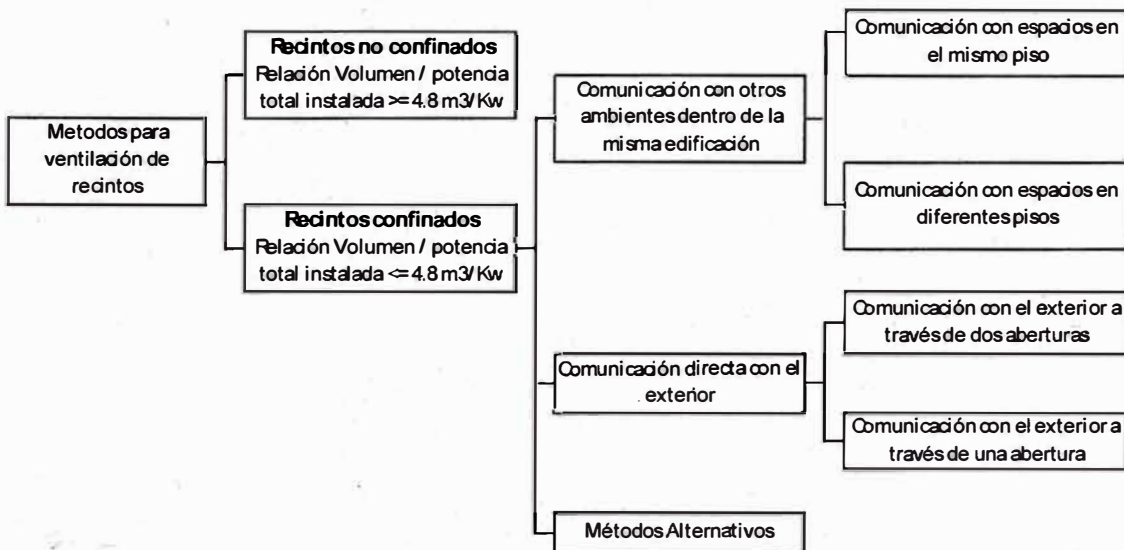


Terma de paso tipo B con ducto de evacuación.




Termotanque tipo B con ducto de evacuación.

ANEXO 09: Esquema para área efectiva de rejilla de ventilación.



ANEXO 11: Formato de solicitud de revisión de proyecto.

 SOLICITUD DE REVISIÓN DE PROYECTO		Fecha: <input type="text"/>																
1. DATOS DEL CONSUMIDOR / PROYECTO																		
CLIENTE (Nombre / razón Social): <input type="text"/> DIRECCIÓN (del Proyecto): <input type="text"/> N° INSTALACIÓN: <input type="text"/> TIPO DE INSTALACIÓN: Individual <input type="checkbox"/> Común <input type="checkbox"/> CONSUMO TOTAL DE DISEÑO (m ³ /h): <input type="text"/> Si el tipo de instalación es común, indicar la cantidad de clientes potenciales <input type="text"/> ¿Es Cliente Tipo A?: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> TIPO DE CONSTRUCCIÓN: Nueva <input type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/> Modificación <input type="checkbox"/> TIPO DE CONSUMO: Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/>																		
2. DATOS DEL INSTALADOR																		
2.1 PERSONA JURÍDICA:																		
<table border="1"> <tr><th colspan="2">Razón Social</th></tr> <tr><td>Nombre / Razón Social:</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>Categoría / Registro:</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>e-mail / Teléfono:</td><td><input type="text"/></td></tr> </table>		Razón Social		Nombre / Razón Social:	<input type="text"/>	Categoría / Registro:	<input type="text"/>	e-mail / Teléfono:	<input type="text"/>	<table border="1"> <tr><th colspan="2">Instalador Registrado</th></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td></tr> </table>	Instalador Registrado		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Razón Social																		
Nombre / Razón Social:	<input type="text"/>																	
Categoría / Registro:	<input type="text"/>																	
e-mail / Teléfono:	<input type="text"/>																	
Instalador Registrado																		
<input type="text"/>	<input type="text"/>																	
<input type="text"/>	<input type="text"/>																	
<input type="text"/>	<input type="text"/>																	
2.2 PERSONA NATURAL:																		
<table border="1"> <tr><th colspan="2">Nombres y Apellidos</th></tr> <tr><td>Nombre / Razón Social:</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>Categoría / Registro:</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>e-mail / Teléfono:</td><td><input type="text"/></td></tr> </table>		Nombres y Apellidos		Nombre / Razón Social:	<input type="text"/>	Categoría / Registro:	<input type="text"/>	e-mail / Teléfono:	<input type="text"/>									
Nombres y Apellidos																		
Nombre / Razón Social:	<input type="text"/>																	
Categoría / Registro:	<input type="text"/>																	
e-mail / Teléfono:	<input type="text"/>																	
3. DOCUMENTOS ADJUNTOS																		
De acuerdo al Título III, Cap. I, Art. 6° del Procedimiento para la Habilitación de suministros en instalaciones internas de Gas Natural (Resolución OSINERGMIN N° 164-2005-OS/CD), para que la presente solicitud pueda ser evaluada, esta deberá estar acompañada con la totalidad de los documentos que se señalan a continuación:																		
N°	Ítem	Adjunta	Observación															
1	Fotocopia simple de: - Carnet de la Empresa y del instalador IIG-3 en caso de Personas Jurídicas. - Carnet del instalador IIG-3 en caso de Personas Naturales.	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																
2	Fotocopia simple del contrato entre el consumidor y el instalador Registrado	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																
3	Numero de Registro y datos del instalador registrado	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																
4	Ubicación de la instalación con el correspondiente croquis (plano de ubicación)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																
5	Plano de ubicación en planta incluyendo los siguientes datos: artefactos, ventiladores, medidor y punto de consumo	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																
6	Especificaciones Técnicas de los materiales, equipos y artefactos de consumo	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																
7	Memoria de cálculo: presiones, diámetros, etc.	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																
8	Fotocopia simple de aprobación del concesionario de la solicitud de factibilidad de suministro	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																
9	Fotocopia simple del contrato de suministro	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																
4. OBSERVACIONES																		
<table border="1"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1"> <tr><th colspan="2">INSTALADOR REGISTRADO IGS</th></tr> <tr><td>Firma: _____</td></tr> <tr><td>Nombre / Razón social: _____</td></tr> <tr><td>DNI / RUC: _____</td></tr> </table> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1"> <tr><th colspan="2">SELLO DE RECEPCIÓN POR CÁLIDDA</th></tr> <tr><td>Fecha de Recepción: _____</td></tr> <tr><td>Fecha aproximada de respuesta (*): _____</td></tr> </table> </td> </tr> </table>				<table border="1"> <tr><th colspan="2">INSTALADOR REGISTRADO IGS</th></tr> <tr><td>Firma: _____</td></tr> <tr><td>Nombre / Razón social: _____</td></tr> <tr><td>DNI / RUC: _____</td></tr> </table>	INSTALADOR REGISTRADO IGS		Firma: _____	Nombre / Razón social: _____	DNI / RUC: _____	<table border="1"> <tr><th colspan="2">SELLO DE RECEPCIÓN POR CÁLIDDA</th></tr> <tr><td>Fecha de Recepción: _____</td></tr> <tr><td>Fecha aproximada de respuesta (*): _____</td></tr> </table>	SELLO DE RECEPCIÓN POR CÁLIDDA		Fecha de Recepción: _____	Fecha aproximada de respuesta (*): _____				
<table border="1"> <tr><th colspan="2">INSTALADOR REGISTRADO IGS</th></tr> <tr><td>Firma: _____</td></tr> <tr><td>Nombre / Razón social: _____</td></tr> <tr><td>DNI / RUC: _____</td></tr> </table>	INSTALADOR REGISTRADO IGS		Firma: _____	Nombre / Razón social: _____	DNI / RUC: _____	<table border="1"> <tr><th colspan="2">SELLO DE RECEPCIÓN POR CÁLIDDA</th></tr> <tr><td>Fecha de Recepción: _____</td></tr> <tr><td>Fecha aproximada de respuesta (*): _____</td></tr> </table>	SELLO DE RECEPCIÓN POR CÁLIDDA		Fecha de Recepción: _____	Fecha aproximada de respuesta (*): _____								
INSTALADOR REGISTRADO IGS																		
Firma: _____																		
Nombre / Razón social: _____																		
DNI / RUC: _____																		
SELLO DE RECEPCIÓN POR CÁLIDDA																		
Fecha de Recepción: _____																		
Fecha aproximada de respuesta (*): _____																		
(*) El plazo de respuesta es de diez días hábiles, contados a partir de la fecha de admisión de la presente solicitud de revisión de proyecto. El interesado deberá acercarse a Cálidda a fin de recoger la respuesta.																		

ANEXO 12: Alguna pautas de la Guía para una habilitación exitosa.

Guía para una habilitación exitosa


Siga las siguientes instrucciones para disfrutar del Gas Natural en casa.

S-GEA-001_V2

Al instalar el Gas Natural en su hogar, comenzará a disfrutar de una serie de beneficios como:



Por ello y con fin de optimizar el proceso de conversión de su cocina y/o termo a Gas Natural y preparar su hogar para la conexión a nuestro servicio, le presentamos una Guía Práctica que lo ayudará a conectarse de manera exitosa y le permitirá disfrutar de la comodidad, seguridad, ahorro y modernidad que el gas natural tiene para usted.



En caso de que usted cuente con instalaciones internas de Gas Natural para su cocina, le recomendamos:

- Asegurarse de que hornillas o quemadores de cocina se encuentren en buen estado.
- Revisar su horno a fin de que se encuentre en buenas condiciones, es decir sin óxido o avería en puerta o demás áreas dentro y fuera del artefacto.
- Definir el espacio donde quedará instalado el artefacto. Recuerde que éste no podrá ser desplazado a otra ubicación una vez conectado.
- Asegúrese que cada área dentro de su vivienda cuente con espacios definidos y ventilación permanente.
- Realizar periódicamente mantenimiento y limpieza a sus artefactos.
- Si su artefacto es nuevo se recomienda que realice la conversión con su proveedor para que conserve la garantía del mismo. En caso contrario, Cálida también puede realizar la conversión previa autorización de ustedes.

Finalmente, recuerde que las cocinas semi-industriales están diseñadas para utilizar presiones mayores de gas natural que los usados en el sector doméstico, por lo que no es recomendable su conexión con la presión que se entrega en una residencia.

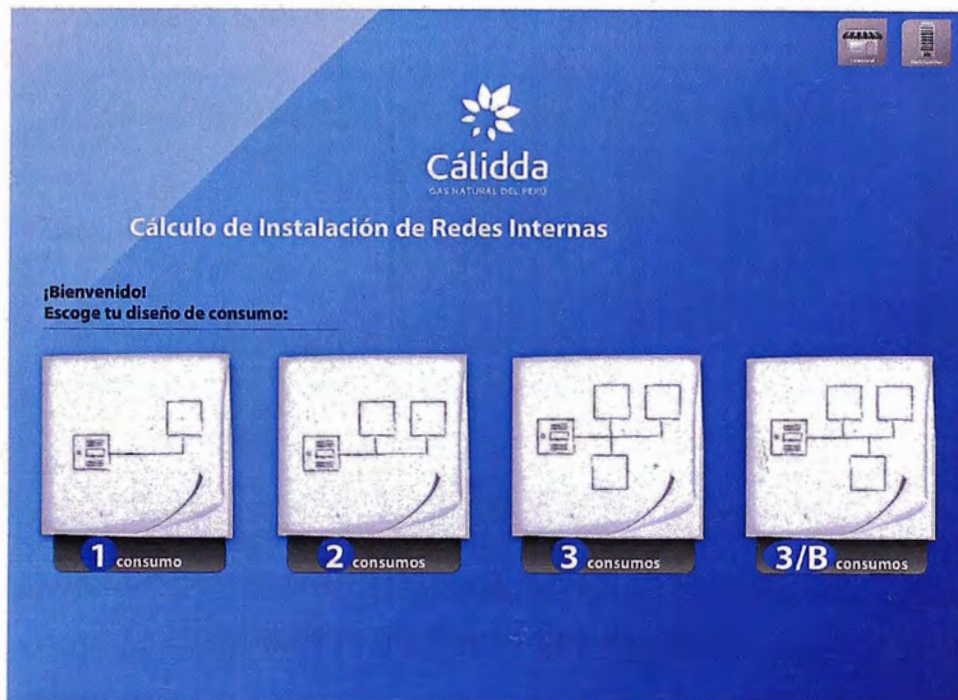


En caso de que usted cuente con instalaciones internas de Gas Natural para su terma, le recomendamos:

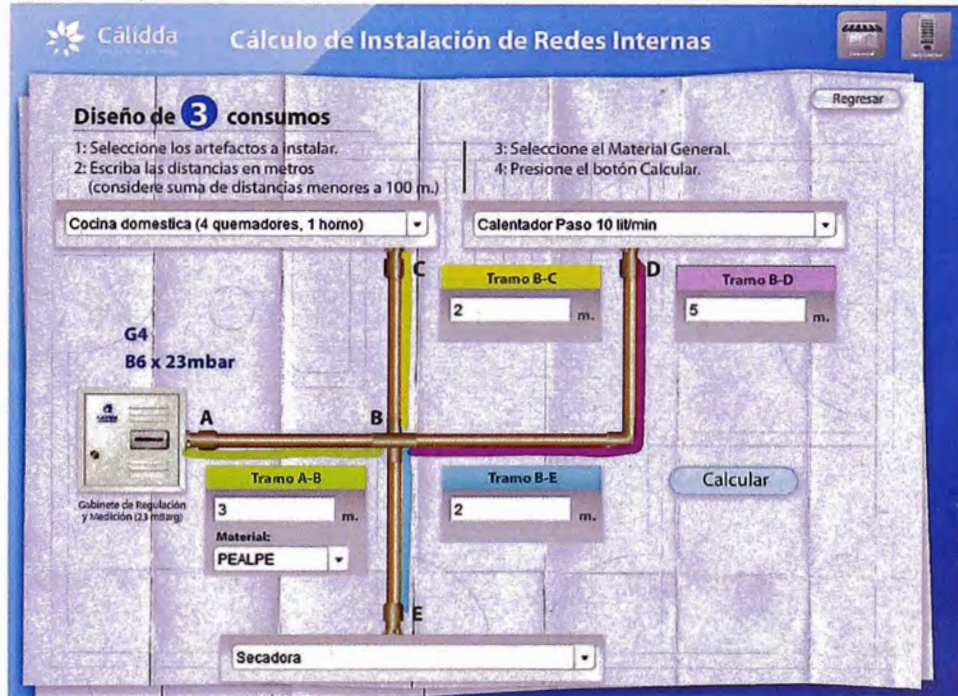
- Asegúrese de contar con dos puntos de agua, una para agua fría y otra para agua caliente.
- Recuerde que Cálida no realiza trabajos de gasiteria, por ello en caso de requerir un trabajo de adaptación, deberá recurrir a los servicios de un especialista.
- Definir el espacio donde quedará instalado el artefacto. Recuerde que éste no podrá ser desplazado a otra ubicación una vez conectado.
- Considerar que el espacio donde se instalará el gasodoméstico debe contar con ventilación y espacios definidos. Recuerde que en baños y dormitorios no se pueden instalar gasodomésticos ya que las termas generan CO (monóxido de carbono) producto de la combustión interna, la cual es riesgosa para la salud en caso de estar expuestos por periodos largos y concentraciones grandes.
- Realizar periódicamente el mantenimiento y limpieza a sus artefactos.
- Si su artefacto es nuevo se recomienda que realice la conversión con su proveedor para que conserve la garantía del mismo. En caso contrario Cálida también puede realizar la conversión previa autorización de ustedes.

Recuerde que existe en el mercado diversas marcas y capacidades de almacenamiento y calentamiento para las termas. Le recomendamos que a través de la asesoría de un especialista, pueda elegir el modelo adecuado de acuerdo a sus necesidades y características de su vivienda.

ANEXO 13: Ejemplo del uso del aplicativo diseño tipo web.



Página de ingreso.



Ingreso de datos: Artefactos y longitudes.

The screenshot displays the 'Cálculo de Instalación de Redes Internas' software interface. At the top, it says 'Cálida' and 'Cálculo de Instalación de Redes Internas'. The main heading is 'Diseño de 3 consumos'. Below this, there are instructions: '1: Verifique sus datos.' and '2: Si están correctos presione el botón Enviar.'.

The interface shows a schematic of a gas network with several components and segments:

- Cocina domestica (4 quemadores, 1 horno)**: Domestic kitchen with 4 burners and 1 oven.
- Calentador Paso 10 lit/min**: Water heater with a flow rate of 10 liters per minute.
- Medidor: G4** and **Regulador: B6 x 23mbar**: Gas meter and regulator.
- Cabinete de Regulación y Medición (33 mbar)**: Regulation and measurement cabinet.
- Tramo A-B**: 3 m. Material: PEALPE, Diámetro: PAP 1620.
- Tramo B-C**: 2 m. Material: PEALPE, Diámetro: PAP 1216.
- Tramo B-D**: 5 m. Material: PEALPE, Diámetro: PAP 1216.
- Tramo B-E**: 2 m. Material: PEALPE, Diámetro: PAP 1216.
- Secadora**: Dryer.

At the bottom left, there is a checkbox: 'Mi proyecto cumple con EM040 Evacuación y EM040 Ventilación' (checked).

On the right, the 'Resultados' section shows:

- Potencia Nominal: **32.6 kW.**
- Longitud equivalente máxima: **12 m.**

Buttons for 'Enviar', 'Regresar', and 'Enviar' are visible.

Resultado del diseño tipo aprobado.