

UNIVERSIDAD ESAN



**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CONTRASTACIÓN DE MEDIDORES
DE GAS NATURAL EN LIMA Y CALLAO, Y SU IMPACTO EN LA
CALIDAD DE SERVICIO RESIDENCIAL**

**Tesis presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para obtener
el grado de Maestro en Administración**

por:

José Luis Beingolea Benavides

Mención en Gestión de la Energía

Hugo Iván Silva Villanueva

Mención en Gestión de la Energía

Maestría en Administración a Tiempo Completo, MATC-53

Lima, 26 de agosto de 2017

Esta tesis

**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CONTRASTACIÓN DE MEDIDORES
DE GAS NATURAL EN LIMA Y CALLAO, Y SU IMPACTO EN LA
CALIDAD DE SERVICIO RESIDENCIAL**

ha sido aprobada.

.....

Santiago ROCA TAVELLA (Jurado)

.....

David RITCHIE BALLENAS (Jurado)

.....

Víctor FERNÁNDEZ GUZMÁN (Asesor)

Universidad ESAN

2017

DEDICATORIA

“A mi querido hijo, Joaquín Matías Beingolea López, por ser el motor que motivó mi espíritu para alcanzar este logro”

José Luis Beingolea Benavides

“A mi madre, hermano y en memoria de mi padre, principales cimientos de mi vida personal y profesional; por todo el amor, ejemplo y superación que me inspiraron para alcanzar cada uno de mis objetivos.

A ti mi Dios por bendecirme cada día”

Hugo Iván Silva Villanueva

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PLAN DE NEGOCIOS	1
1.1. Título de la tesis	1
1.2. Idea de negocios propuesta	1
1.3. Antecedentes	2
<i>1.3.1. Masificación del gas natural en el Perú</i>	<i>2</i>
<i>1.3.2. Evolución del marco legal que promueve la masificación del gas natural.....</i>	<i>2</i>
<i>1.3.3. Información estadística asociada a la masificación del gas natural...</i>	<i>3</i>
<i>1.3.4. Concesión de distribución y comercialización del gas natural en Lima y Callao</i>	<i>4</i>
<i>1.3.5. Impacto de nuestra propuesta de negocios en la calidad del servicio residencial del gas natural</i>	<i>4</i>
1.4. Objetivos	5
<i>1.4.1. Objetivo general</i>	<i>4</i>
<i>1.4.2. Objetivos específicos</i>	<i>4</i>
1.5. Justificación y contribución	5
1.6. Alcances y limitaciones	5
1.7. Metodología de estudio	6
CAPÍTULO II. MARCO CONTEXTUAL	9
2.1. El gas natural	9
2.2. Usuarios del gas natural en el Perú	10
2.3. La masificación del gas natural en Lima y Callao	10
2.4. Calidad de medición en el servicio de gas natural	11
<i>2.4.1. Norma de Contraste</i>	<i>11</i>
2.5. La contrastación de medidores de gas natural	12
<i>2.5.1. Contrastación de medidores</i>	<i>12</i>
<i>2.5.2. Programa quinquenal de contrastación</i>	<i>13</i>
2.6. Tipos de medidores de gas natural	14
<i>2.6.1. Medidores de Flujo Volumétrico (MFV)</i>	<i>14</i>
2.7. Medidor de gas tipo diafragma	15

2.8. Patrones de calibración para medidores de volumen y caudal de gas	16
2.8.1. Norma Metrológica	18
2.9. Parque de medidores de gas natural de uso residencial en el Perú	18
2.10. Acreditación de laboratorios y organismos de inspección	19
2.10.1. Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 17020-2012 (Norma Iso) ..	19
CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL SECTOR	21
3.1 Situación actual del mercado de la contrastación para medidores de gas natural en Lima y Callao	21
3.1.1 Estructura del mercado	22
3.1.2 Tamaño del mercado.....	23
3.1.3 Agentes del mercado	24
3.1.4 Marco normativo y técnico en la contrastación de medidores de gas natural	30
3.1.5 Precio actual del servicio de contrastación de medidores	33
3.2 Alcances relevantes en la distribución y comercialización del gas natural en Lima y Callao	33
3.2.1 Crecimiento en la extensión de las redes de gas natural (inversiones en redes por parte de Cálidda)	34
3.2.2 Relación de penetración de la red de gas natural	34
3.2.3 Distribución de los medidores residenciales de gas natural en Lima y Callao	35
3.2.4 La masificación del gas natural a nivel nacional	36
3.3 Identificando referencias en sectores similares y países de la región	38
3.3.1 El mercado de la contrastación en sectores similares a nivel nacional	38
3.3.2 El mercado de la contrastación de medidores en países de la región	44
CAPÍTULO IV. PLAN ESTRATÉGICO	46
4.1 Formulación de la Visión y Misión de nuestra propuesta de negocios	46
4.2 Análisis externo	47
4.2.1 Fuerzas económicas	47
4.2.2 Fuerzas sociales, culturales, demográficas y ambientales	48
4.2.3 Fuerzas políticas, gubernamentales y legales	49

4.2.4 Fuerzas tecnológicas	49
4.2.5 Fuerzas competitivas (análisis de las 5 fuerzas competitivas de Porter)	50
4.3 Análisis Interno	51
4.3.1 Cadena de valor del servicio de contrastación	51
4.4 Establecimiento de los objetivos de largo plazo de MetriGAS	51
4.5 Generación y evaluación de estrategias para MetriGAS	51
4.5.1 Estrategias utilizando la Matriz FODA	52
4.5.2. Estrategias utilizando el análisis prospectivo (estrategia de actores)..	52
4.6 Selección de las estrategias para MetriGAS	60
CAPÍTULO V. INVESTIGACIÓN DE MERCADO	61
5.1 Instrumentos de investigación empleados	61
5.2 Análisis de la demanda	63
5.2.1 Número de servicios demandados	63
5.2.2 Disposición a pagar (precio)	65
5.2.3 Servicios sustitutos	67
5.2.4 Atributos valorados	68
5.3 Análisis de la oferta	70
5.3.1 Competidores directos	70
5.3.2 Competidores potenciales	71
5.4 Análisis de los proveedores	73
5.4.1 Disponibilidad de proveedores	74
5.5 Resultados de la encuesta realizada al usuario residencial	78
CAPÍTULO VI. PLAN DE MARKETING	79
6.1 Situación actual del mercado de contrastación de medidores	79
6.2 Objetivos de marketing	79
6.3 Estrategias de marketing	80
6.3.1 Segmentación de mercado	80
6.3.2 Mercado Meta	81
6.3.3 Posicionamiento y propuesta de valor	81

6.4 Mezcla de marketing para la contrastación de medidores	82
6.4.1 <i>Producto o servicio</i>	82
6.4.2 <i>Precio del servicio</i>	83
6.4.3 <i>Distribución del servicio</i>	83
6.4.4 <i>Promoción del servicio</i>	84
6.4.4 <i>Evidencia Física</i>	85
6.4.4 <i>Personal</i>	86
6.4.4 <i>Proceso</i>	87
6.5 Programas de acción	87
6.5.1 <i>Plan de crecimiento comercial de MetriGAS</i>	88
6.6 Marca	89
6.7 Presupuesto de marketing	90
CAPÍTULO VII. PLAN DE OPERACIONES	91
7.1. Introducción	91
7.2. Descripción del servicio de contrastación de medidores de gas natural de uso residencial (Qué hacer)	92
7.3. Ubicación del local comercial (Donde hacerlo)	92
7.3.1. <i>Plan de crecimiento, de acuerdo a las estrategias de crecimiento de MetriGAS</i>	95
7.4. Procedimiento de trabajo(Como hacerlo)	95
7.4.1. <i>Flujo de operaciones en el proceso de contraste de medidores de gas natural</i>	95
7.4.2. <i>Descripción de los procedimientos</i>	95
7.5. Elección de la tecnología (Con qué medios)	97
7.5.1. <i>Características de los medidores de gas natural de uso residencial...</i>	97
7.5.2. <i>Elección del patrón de medición a utilizar (tipo de tecnología)</i>	98
7.5.3. <i>Equipo Complementario</i>	100
7.5.4. <i>Número de bancos de ensayo proyectados a adquirir</i>	100
7.6. Capacidad del laboratorio (Cuanto hacemos)	101
7.6.1. <i>Diagrama de operaciones de los procedimientos de laboratorio</i>	101
7.6.2. <i>Determinación de la capacidad</i>	101

7.7. Personal operativo y unidades móviles por laboratorio (De qué manera)	102
7.7.1. Cálculo del número de operadores para el retiro de medidores	102
7.7.2. Cálculo del requerimiento de unidades móviles	105
7.7.3. Distribución	107
7.7.4. Condiciones iniciales del laboratorio de contrastación	108
7.7.5. Condiciones iniciales para el almacenamiento de medidores	108
7.8. Programa de mantenimiento	111
7.9. Trazabilidad y seguimiento	112

CAPÍTULO VIII. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y PLAN DE

RECURSOS HUMANOS	113
8.1. Objetivo Organizacional	113
8.2. Estructura Organizativa	113
8.2.1. Tipo de empresa	113
8.2.2. Misión y Visión	113
8.2.3. Valores	113
8.3. Análisis de recursos humanos	114
8.3.1. Organigrama	114
8.3.2. Funciones de puesto de trabajo	114
8.3.3. Perfil para cada uno de los puestos de la empresa MetriGAS	115
8.3.4. Cuadro de asignación de personal	116
8.4. Estrategia de administración de recursos humanos	118
8.4.1. Horario de trabajo	118
8.4.2. Estrategia de puestos	118
8.4.3. Estrategia de formación	118
8.5. Presupuesto del plan de recursos humanos	118
8.5.1. Estructura del costo de la planilla	118
8.5.2. Remuneración del personal de planilla	119
8.5.3. Estructura de remuneraciones pos subcontratación de personal	119
8.5.4. Costo anual total por contratación de personal	120
8.5.5. Costo anual total por subcontratación y locación de servicios	120

CAPÍTULO IX - EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	121
9.1 Supuestos considerados en la evaluación	121
9.2 Detalle de la inversión requerida	121
9.2.1. <i>Inversión en activo fijo</i>	122
9.2.2. <i>Inversión pre operativa</i>	125
9.2.3. <i>Inversión en capital de trabajo (CT)</i>	125
9.3 Detalle de costos y gastos	125
9.3.1. <i>Costos fijos</i>	125
9.3.2. <i>Costos variables</i>	126
9.3.3. <i>Gastos administrativos</i>	126
9.3.4. <i>Gastos de marketing</i>	127
9.4. Detalle de ingresos	128
9.5. Flujo de caja	129
9.6. Estructura de capital y financiamiento	131
9.7. Análisis de sensibilidad	133
9.7.1. <i>Análisis unidimensional</i>	133
9.7.2. <i>Análisis bidimensional</i>	134
9.8. Análisis de escenarios	136
9.8.1. <i>Escenario Pesimista</i>	136
9.8.2. <i>Escenario esperado</i>	137
9.8.3. <i>Escenario optimista</i>	137
 CAPÍTULO X. CONCLUSIONES	 139
 CAPÍTULO XI. RECOMENDACIONES	 143

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1. Normas legales que promueven la masificación del gas natural	2
Tabla 1.2. Población y número de hogares en Lima y Callao 2016	3
Tabla 1.3 Porcentaje de hogares con servicio de gas natural residencial y comercial, en Lima y Callao	3
Tabla 2.1. Características técnicas de medidores tipo diafragma clase 1,5 y tamaños G1.6, G2.5 y G4	15
Tabla 2.2. Certificado de aprobación de modelo	18
Tabla 2.3. Inspección según la ISO/IEC 17020	20
Tabla 3.1. Resumen de la estructura del mercado para la contrastación de medidores de gas natural residencial	23
Tabla 3.2. Errores máximos permisibles para medidores de gas	32
Tabla 3.3. Empresas contrastadoras de medidores de agua (2017)	40
Tabla 3.4. Empresas contrastadoras de medidores eléctricos a nivel nacional (2017)	43
Tabla 3.5. Características del servicio de contrastación en los sectores saneamiento, electricidad	44
Tabla 4.1. Identificación de actores y asignación de objetivos en base a los resultados del Micmac	53
Tabla 5.1. Resultado de la encuesta con respecto a los usuarios que sintieron la necesidad de ingresar un reclamo por sospechas de medidor defectuoso, y que además saben que existe un servicio de contrastación	63
Tabla 5.2. Pronóstico de crecimiento de nuevos usuarios residenciales de gas natural en Lima y Callao	64
Tabla 5.3. Pronóstico de la demanda potencial de servicios de contrastación en Lima y Callao	66
Tabla 5.4. Empresas que brindan el servicio de inspección de tanques de GNV a nivel nacional	72
Tabla 6.1. Resumen del plan de crecimiento de MetriGAS, mostrando los recursos acumulados	89
Tabla 6.2. Metas de ventas y participación de mercado de MetriGAS	89
Tabla 6.3. Presupuesto anual para el plan de marketing	90
Tabla 7.1. Número de instalaciones Residenciales de medidores de gas natural	93
Tabla 7.2. Ubicación de los locales comerciales por zona geográfica	95
Tabla 7.3. Programación de apertura de los locales comerciales	95
Tabla 7.4. Características de los medidores utilizados en las instalaciones residenciales de Lima y Callao	97
Tabla 7.5. Características técnicas del banco de boquillas utilizado para la contrastación de medidores de gas natural de uso residencial	98
Tabla 7.6. Cronograma de compra de bancos de ensayo	101
Tabla 7.7. Cálculo del tiempo de contrastación para un banco de ensayo	102
Tabla 7.8. Capacidad operativa de banco de ensayo	102
Tabla 7.9. Cálculo del requerimiento de operadores por banco de ensayo	103
Tabla 7.10. Necesidades de mano de obra por banco de ensayo	104
Tabla 7.11 Necesidad de mano de obra total	104
Tabla 7.12. Requerimiento de unidades móviles	105
Tabla 7.13. Requerimiento de unidades móviles	105
Tabla 7.14 Cálculo de las áreas necesarias para la empresa MetriGAS	107
Tabla 7.15. Programa de mantenimiento de la empresa MetriGAS	111
Tabla 8.1 Necesidad de mano de obra total	117
Tabla 8.2. Cuadro de asignación del personal por local comercial	117
Tabla 8.3. Horario de trabajo MetriGAS	118

Tabla 8.4. Estructura planilla de MetriGAS	119
Tabla 8.5. Remuneración fija en MetriGAS	119
Tabla 8.6. Remuneración variable en MetriGAS	119
Tabla 8.7. Remuneraciones por subcontratación	119
Tabla 8.8. Costo anual total por la contratación de personal	120
Tabla 8.9. Costo anual por sub contratación y locación de servicios	120
Tabla 9.1. Detalle de inversión para 1 banco de ensayo	122
Tabla 9.2. Detalle de inversión para el equipo complementario de laboratorio (1 set por local comercial)	123
Tabla 9.3 Detalle de inversión para el equipo electrónico (1 set por local comercial)	123
Tabla 9.4. Detalle de inversión para las unidades móviles acondicionadas (2 unidades móviles por banco de ensayo)	124
Tabla 9.5. Detalle de inversión para muebles y enseres (1 set por local comercial)	124
Tabla 9.6. Detalle de inversión para el acondicionamiento del local (1 set por local comercial)	124
Tabla 9.7. Detalle de la inversión pre-operativa	125
Tabla 9.8. Estimación del Capital de Trabajo (CT) necesario	125
Tabla 9.9. Detalle de los costos fijos para el primer año	126
Tabla 9.10. Detalle de los costos variables para el primer año	126
Tabla 9.11. Detalle de los gastos administrativos para el primer año	127
Tabla 9.12. Detalle del presupuesto anual para el plan de marketing	128
Tabla 9.13. Estimación del volumen de ventas (primera fila) y cálculo de los ingresos (segunda fila) en el horizonte de evaluación. Todos los valores monetarios están nuevos soles	128
Tabla 9.14. Flujo de Caja Operativo, Flujo de Caja de Inversiones y Flujo de Caja Económico para MetriGAS. Todos los valores monetarios están en nuevos soles	130
Tabla 9.15. Flujo de caja financiero y APV. Todos los valores monetarios están en nuevos soles	132
Tabla 9.16. Puntos críticos para las 4 variables seleccionadas. El caso base representa las condiciones en las que se calculó el APV original	133
Tabla 9.17. Escenarios planteados como parte de la evaluación financiera de MetriGAS. El escenario esperado representa las condiciones en las que se calculó el APV original	136
Tabla 9.18. Resultados de la simulación de escenarios realizado en Excel. Todos los valores monetarios están en nuevos soles	138

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Características físico químicas del gas natural y el GLP	9
Figura 2.3. Criterios para realizar contrastación	12
Figura 2.4. Clasificación de medidores volumétricos según caudal	14
Figura 2.5. Medidor de gas tipo Diafragma clase 1,5	16
Figura 2.6 Patrones de calibración para medidores de volumen y caudal de gas	17
Figura 2.7. Certificación de los Organismos de Inspección (empresa contrastadora)	20
Figura 3.1. Representación hipotética del mercado de contrastación de medidores en Lima y Callao, mediante el Índice Herfindahl-Hirschman (IHH)	22
Figura 3.2. Medidores pendientes de contrastar y estimación de la dimensión monetaria	23
Figura 3.3. Mapa de influencias en el mercado de la contrastación de medidores de gas natural	24
Figura 3.4. Evolución del número de usuarios de gas natural en Lima y Callao, según categoría	27
Figura 3.5. Evolución del consumo diario de gas natural en Lima y Callao, según categoría	27
Figura 3.6. Antecedentes técnicos y legales de la Norma de Contraste para el servicio residencial de contrastación de medidores de gas natural	30
Figura 3.7. Crecimiento en la extensión de redes de distribución de gas natural (Lima y Callao)	34
Figura 3.8. Relación de penetración de las redes de distribución de gas natural en Lima y Callao	35
Figura 3.9. Distribución de medidores de gas residencial en Lima y Callao, actualizado a 2016	36
Figura 3.10. Beneficiarios por distrito del programa Bonogas al cierre de 2016 (Lima y Callao)	37
Figura 3.11. Beneficiarios del programa Bonogas, según nivel socio económico (INEI).	38
Figura 3.12. Cumplimiento de la contrastación de medidores de agua (2013 a 2016)	40
Figura 3.13. Cumplimiento de la contrastación de medidores de electricidad (2003 a 2010)	42
Figura 3.14. Cumplimiento de la contrastación de medidores de electricidad (2011 a 2016)	43
Figura 4.1. PBI histórico y pronosticado hasta 2018 (BCRP)	47
Figura 4.2. Reservas de gas natural del Lote 88, destinadas al mercado nacional	48
Figura 4.3. Plano de influencias y dependencias entre actores en el análisis prospectivo	54
Figura 4.4. Gráfica de convergencias entre actores de orden 1	55
Figura 4.5. Gráfica de convergencias entre actores de orden 2	56
Figura 4.6. Gráfica de convergencias entre actores de orden 3	57
Figura 5.1. Instrumentos utilizados en la investigación de mercado	61
Figura 5.2. Distrito donde vive el usuario residencial encuestado (Lima y Callao). Tamaño de muestra: 384	62
Figura 5.3. Distribución de las entrevistas realizadas a agentes y expertos del mercado de la contrastación de medidores. Total de entrevistas realizadas: 17	62
Figura 5.4. Medidores contrastados acumulados por MetriGAS vs. Parque total de medidores de gas natural residencial	66
Figura 5.5. Disposición a solicitar el servicio de contrastación, CON conocimiento del precio de referencia del servicio (tamaño de la muestra: 384)	67
Figura 5.6. Resultado de encuesta con respecto a los atributos que el usuario residencial valoraría en un servicio de contrastación (tamaño de la muestra: 768, al tener 2 atributos por encuestado)	69

Figura 5.7. Resultado de encuesta con respecto a las deficiencias que desagradarían al usuario residencial en un servicio de contrastación (tamaño de la muestra: 768, al tener 2 deficiencias por encuestado)	70
Figura 5.8. Evolución semestral del número de instaladores asociados en empresas (Lima y Callao). El número de empresas creadas no aparece en este análisis	73
Figura 5.9. Bancos de ensayo modelo B-Sonic de la empresa colombiana CDT de GAS	75
Figura 5.10. Banco de ensayo para contrastación de medidores de gas del fabricante Nagman Instrumentation (India)	75
Figura 5.11. Evolución del número de instaladores independientes habilitados para la actividad de instalaciones internas. Se verifica un incremento importante en el primer semestre de 2016, año en que entra en vigencia el programa Bonogas	77
Figura 6.1. Consumidores y clientes en el mercado de la contrastación para medidores de gas natural	80
Figura 6.2. Matriz de propuestas de valor, indicando la elegida por MetriGAS	82
Figura 6.3. Análisis del precio propuesto con respecto al punto crítico de MetriGAS ...	83
Figura 6.4 Marca de la empresa MetriGAS	89
Figura 7.1. Diseño del plan de operaciones	91
Figura 7.2 Densidad de instalaciones Residenciales de medidores de gas natural	93
Figura 7.3. Localización de los locales comerciales según el método del centro de gravedad	94
Figura 7.4. Flujo de operaciones en el proceso de contraste de medidores de gas natural	96
Figura 7.5. Detalles del banco de contrastación	99
Figura 7.6. Equipo complementario al banco de ensayo	100
Figura 7.7. Diagrama de operaciones de proceso para la contrastación del medidor	101
Figura 7.8. Diagrama de operación de proceso para retiro de medidores	103
Figura 7.9. Características de la unidad cargo van seleccionada	106
Figura 7.10. Vista de la distribución de áreas en el primer piso	109
Figura 7.11. Vista de la distribución de áreas en el segundo piso	110
Figura 7.12. Resumen del plan de operaciones para MetriGAS	112
Figura 8.1 Organigrama de MetriGAS	114
Figura 9.1. Análisis del APV con la variación porcentual, por separado, de las 4 variables seleccionadas	134
Figura 9.2. Análisis del APV con la variación porcentual simultánea del precio del servicio de contrastación y el volumen de ventas	135
Figura 9.3. Análisis del APV con la variación porcentual simultánea del precio del servicio de contrastación y la inversión total	136

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Resolución de Consejo Directivo Organismo N° 307-2015-OS/CD	144
Anexo 2. Evolución del marco legal que promueve la contrastación de medidores de gas natural residencial	173
Anexo 3. TUPA para el reconocimiento como organismo autorizado para realizar la verificación inicial de instrumentos de medición sometidos a control metrológico	174
Anexo 4. El mercado de la distribución y comercialización del gas natural en el Perú	175
Anexo 5. Cronología del marco legal que promueve la masificación del gas natural en el Perú	178
Anexo 6. Evolución del marco legal que promueve la contrastación de medidores del sector electricidad	179
Anexo 7. Análisis de las 5 fuerzas competitivas de porter, llevado al servicio residencial de contrastación para medidores de gas natural (Lima y Callao)	180
Anexo 8. Análisis de la cadena de valor del servicio de contrastación para medidores de gas natural	181
Anexo 9. Análisis de la matriz FODA	182
Anexo 10. Estrategia Prospectiva	183
Anexo 11. Procesamiento de datos y resultados en micmac del sistema “los factores que afectarían el éxito de metrigas”	184
Anexo 12. Encuesta dirigida al usuario residencial de gas natural en lima y callao	188
Anexo 13. Acta de contraste del medidor de gas natural	200
Anexo 14. Acta del retiro del medidor de gas natural	201
Anexo 15. Principio de operación del banco de ensayo	202
Anexo 16. Principio Metrológico de contrastación de medidores de gas	205
Anexo 17. Necesidades de calibración	206

José Luis Beingolea Benavides



Maestro en Administración de Empresas e Ingeniero de Petróleo, con 11 años de experiencia en la perforación de pozos de petróleo y gas, a nivel nacional e internacional. Destreza para liderar equipos multiculturales y multidisciplinarios bajo condiciones técnicas exigentes. Con altos valores éticos, alta orientación a resultados e interés en seguir desarrollándome profesionalmente en el área de perforación, energía y gestión.

FORMACIÓN ACADÉMICA

Maestría en Administración de Empresas Universidad ESAN	2016 - 2017
Mención en Gestión de la Energía	2017
Bachiller en Ingeniería de Petróleo Universidad Nacional de Ingeniería	1998 - 2003

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Schlumberger

Es la compañía más grande a nivel mundial en servicios tecnológicos para la industria del petróleo y gas natural. Opera en más de 85 países, trabajando con aproximadamente 100,000 colaboradores provenientes de más de 140 nacionalidades.

Ingeniero de perforación direccional **marzo 2012 - diciembre 2015**

Desviación de pozos de petróleo y gas, mediante el uso de herramientas de fondo.

Ingeniero direccional en la perforación de pozos tipo “S”, “J” y pozos horizontales (*drain sections* de más de 1000 metros de extensión). Operación con motores de fondo y sistemas de direccionamiento rotario (PowerDrive). Locaciones en plataformas marinas con alto riesgo de colisión debido a una alta densidad de pozos. Condiciones adversas como inestabilidad del hoyo (presión de poro alta y lutitas inestables), altos niveles de hinchamiento de arcillas, y altas inclinaciones, comprometiendo la limpieza del hoyo y el riesgo de pegamiento diferencial. Desarrollo del cargo en Perú, Ecuador, Colombia, Argentina y México.

Schlumberger

Ingeniero de perforación de campo **noviembre 2007 - marzo 2012**

Optimización de la perforación a través de la gestión de riesgos.

Optimización de la perforación empleando la estructura “planeamiento, ejecución y evaluación”:

- Planeamiento: Realización de “Event Maps” y “Drill Maps” para encarar de manera apropiada el proceso de perforación;
- Ejecución: Uso de la información disponible en la locación de perforación (registro litológico, propiedades del fluido de perforación, técnicas de perforación, datos en tiempo real y en memoria, geomecánica, geología, etc) para optimizar el proceso de perforación;
- Evaluación: Presentación del análisis para cada sección del pozo, la cual es entregada en las oficinas del cliente.

Desarrollo del cargo en Perú, Colombia, Trinidad y Tobago, Surinam (plataforma de exploración) y Ecuador.

Schlumberger

Ingeniero de Campo MWD y LWD

abril 2006 - noviembre 2007

Uso y operación extendida de herramientas MWD y LWD.

Ingeniero MWD/LWD a cargo. Instalación y control de equipo de superficie como parte del servicio MWD y LWD. Operación de la herramienta EcoScope (herramienta LWD): carga y descarga de la fuente radioactiva de Cesio. Monitoreo e interpretación de mediciones de rayos gama, resistividad y mediciones nucleares provenientes de esta herramienta. Monitoreo y control del sistema de adquisición. Procesamiento de datos adquiridos con herramientas MWD y LWD. Generación de registros eléctricos en tiempo real y en memoria. Herramientas MWD usadas: SlimPulse, PowerPulse, TeleScope. Herramientas LWD usadas: ARC, EcoScope. Desarrollo del cargo en Perú y Colombia.

Schlumberger

Operación de herramientas MWD (Measurements While Drilling) y LWD (Logging While Drilling)

abril 2005 - abril 2006

Uso y operación de herramientas MWD y LWD.

Ingeniero trainee y eventualmente segundo ingeniero en funciones como ingeniero MWD: Instalación y control de programas MWD/LWD. Programación de herramientas MWD y LWD. Monitoreo de estas herramientas durante la perforación de pozos. Procesamiento de data de herramientas MWD/LWD en tiempo real y en memoria. Herramientas MWD usadas: SlimPulse, PowerPulse. Herramientas LWD usada: ARC (rayos gama naturales, resistividad, ECD). Desarrollo del cargo en plataformas marinas en Perú y México, y pozos en la selva del Perú.

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Curso de capacitación: Drilling and Wellbore Engineering agosto 2011 - septiembre 2011

Escuela de entrenamiento Schlumberger Melun, Francia

Curso de capacitación: Drilling Operations 1 agosto 2010 - octubre 2010

Escuela de entrenamiento Schlumberger Houston, EE.UU

Curso de capacitación: Pore pressure prediction Escuela de entrenamiento Schlumberger	septiembre 2007 Houston, EE.UU
Curso de capacitación: Perform Escuela de entrenamiento Schlumberger	octubre 2007 - noviembre 2007 Houston, EE.UU
Curso de capacitación: Advance Interpretation Escuela de entrenamiento Schlumberger	mayo 2007 - junio 2007 Houston, EE.UU
Curso de capacitación: ADN Escuela de entrenamiento Schlumberger	marzo 2007 Houston, EE.UU
Curso de capacitación: Engineering 1 Escuela de entrenamiento Schlumberger	agosto 2005 - octubre 2005 Bottesford, Reino Unido

IDIOMAS

Inglés – Nivel avanzado

MANEJO DE PROGRAMAS

- Microsoft Office – Nivel avanzado

Programas propios de la industria de la perforación de pozos de petróleo y gas:

- DOX (Drilling Office – Schlumberger) – Nivel avanzado
- Perform Tool Kit (Schlumberger) – Nivel avanzado
- StoneFish RT (Schlumberger) – Nivel intermedio

DATOS PERSONALES

- Casado, un hijo
- Fecha de nacimiento: 9 de septiembre de 1979
- Deportes: Natación, ciclismo, triathlon



Maestro en Administración de Empresas e Ingeniero Industrial, con 6 años de experiencia en formulación de proyectos y de generación eléctrica, con sólidos conocimientos en Gestión Total de la Calidad, Ingeniería de Métodos, Planeamiento y control de Operaciones y Dirección Estratégica, con capacidad para planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar eficientemente organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios. Poseo sólidos principios éticos y morales, proactivo con capacidad para trabajar en equipo con dinamismo y creatividad, interrelacionándome con otros profesionales tendiendo al mejoramiento continuo y el logro de resultados.

FORMACIÓN ACADÉMICA

Maestría en Administración de Empresas Universidad ESAN	2016 - 2017
Título Profesional en Ingeniería Industrial Universidad Nacional Hermilio Valdizán	2008
Bachiller en Ingeniería Industrial Universidad Nacional Hermilio Valdizán	2002 - 2007

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Dirección Regional de Energía, Minas e Hidrocarburos. Gobierno Regional de Huánuco.

Institución encargada de cumplir los planes y políticas del sector minero energético, además de promover y dinamizar el desarrollo de las potencialidades de la región.

Responsable del Área Técnica de Energía e Hidrocarburos **agosto 2013 - marzo 2016**

Promover las inversiones en proyectos de generación de recursos energéticos renovables; coordinar y brindar asistencia en el proceso de concesiones definitivas de recursos energéticos renovables; Gestionar con autoridades y ciudadanos de los centros poblados de la Región Huánuco para la obtención de la Licencia Social a fin de minimizar los conflictos sociales; Dirijo, evaluó y apruebo los instrumentos de gestión y clasificación ambiental energéticos; monitoreo el mejoramiento de los sistemas eléctricos de distribución; superviso los proyectos de electrificación; planteo y propongo las normas, directivas, procedimientos, manuales y demás disposiciones necesarias para regular los aspectos relacionados a la Ley de Concesiones Eléctricas, su Reglamento y toda normatividad energética del sector; capacito a empresarios, administradores, profesionales y público en general, temas relacionados con las actividades energéticas.

He sido Director (e) de la Dirección Regional de Energía Minas e Hidrocarburos de la Región de Huánuco durante la ausencia del Titular del Pliego por asuntos de comisión de servicios; He participado como ponente representando al Gobierno Regional de Huánuco en el I Congreso Macro Regional de Gestión Social y Ambiental de las Actividades Minero Energéticas, evento organizado por el Gobierno Regional de Junín, en donde expuse el potencial hidro-energético y el portafolio de inversión en centrales hidroeléctricas del Departamento de Huánuco

**Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas**

Asistente en el Desarrollo de Trabajos de Investigación Científica agosto 2010 - noviembre 2012

He sido asistente en los trabajos de investigación científica y consultorías relacionados a Manuales de mantenimiento industrial, Manual de procedimientos en el entorno ISO 9001:2000, Lineamientos para la creación de empresas virtuales, medición de la satisfacción del cliente y estudios de mercado.

APSIS SAC – Contratistas Generales

Empresa especializada en la formulación y ejecución de proyectos de inversión pública, obras civiles, saneamiento y asesoramiento a entidades públicas y privadas.

Formulación en Proyectos de Inversión Pública agosto 2007 - diciembre 2008

Elaboración de proyectos de inversión pública, he realizado diagnósticos y estudios de viabilidad de proyectos en electrificación rural, carreteras, saneamiento básico, entre otros proyectos de inversión; he coordinado con los órganos correspondientes del sector público en los asuntos relacionados con los proyectos de inversión pública.

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Diplomado en Gestión Pública y Presupuesto por Resultados
Gobierno Regional de Huánuco agosto - octubre 2015

Diplomado en Seguridad y Salud Ocupacional en Obras
Universidad Nacional de Ingeniería mayo - noviembre 2015

Curso de especialización: Macros en Excel para el Análisis de la Información Estadística
Instituto Nacional de Estadística e Informática marzo - abril de 2015

Curso de especialización: Fortalecimiento y Desarrollo de Capacidades en los Aspectos Energéticos y Ambientales Ministerio de Energía y Minas	marzo 2015
Curso de especialización: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo OHSAS 18001:2007 Instituto Superior Tecnológico TECSUP	febrero - marzo 2014
Curso de especialización: Gestión Ambiental ISO 14001:2000 SENATI	agosto 2011
Curso de especialización: Gestión de la Calidad ISO 9001:2008 SENATI	junio 2011
Curso de especialización: Diseñador CAD con AUTOCAD 2009 SENATI	marzo - agosto 2009
Curso de Capacitación: Foro Gestión Social y Desarrollo Sostenible en el Sector Minero Energético. Ministerio de Energía y Minas	octubre 2015
Curso de Capacitación: Situación Actual y Desarrollo del Sector Hidrocarburos en la Región Huánuco OSINERGMIN	noviembre 2014
Curso de Capacitación: IV Seminario Latinoamericano y del Caribe de Electricidad ELEC 2014: Energización Rural y Modelos de Generación Distribuida Ministerio de Energía y Minas, CARELEC	setiembre 2014
Curso de Capacitación: Mecanismos de Participación Ciudadana en el Sector Minero Energético Ministerio de Energía y Minas	junio 2014

IDIOMAS

Inglés – Nivel basico

MANEJO DE PROGRAMAS

- Microsoft Office – Nivel avanzado
- SPSS
- Minitab
- Project

DATOS PERSONALES

- Soltero
- Fecha de nacimiento: 13 de marzo de 1983
- Deportes: Fronton y basket.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a cada uno de nuestros maestros de la Universidad ESAN, por todas sus enseñanzas y consejos que contribuyeron a consolidar esta Tesis; a los funcionarios de OSINERGMIN, Cálidda, INACAL y a la Empresa InLine Fluid Systems por el tiempo brindado para absolvernos todas nuestras dudas.

Maestría en : Maestro en Administración de Empresas
Título de la tesis : **“Plan de negocios para la contrastación de medidores de gas natural en lima y callao, y su impacto en la calidad de servicio residencial”**
Autores : Beingolea Benavides, José Luis
Silva Villanueva, Hugo Iván

RESUMEN EJECUTIVO:

El servicio residencial de gas natural en Lima y Callao ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, debido a los planes de masificación por parte del gobierno y al incentivo económico que representa para el consumidor. Por otra parte, la existencia de este servicio público ha exigido la creación de mecanismos de protección al usuario residencial, generando en el mercado oportunidades de negocio inherentes.

En este sentido, la contrastación de medidores de gas natural –entendida como un procedimiento técnico que permite verificar el correcto funcionamiento de un medidor– constituye uno de estos mecanismos, amparado por una norma de corta edad por parte de la entidad supervisora (Osinermin) y que hasta el momento no tiene agentes ofertantes a la vista. En esencia, este servicio estaría orientado a promover el pago justo del servicio del gas natural, contribuyendo a proteger la economía del consumidor residencial, uno de los aspectos más sensibles en la evaluación de la calidad de un servicio público.

En este orden de ideas, hemos propuesto un plan de negocios para la contrastación de medidores de gas natural, dirigido al usuario residencial de Lima y Callao, el cual representa un nicho de mercado con una demanda asegurada y además desatendida. Para tal efecto, hemos planteado los siguientes objetivos:

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del mercado de la contrastación para medidores de gas natural en Lima y Callao.

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del mercado de la distribución y comercialización del gas natural en Lima y Callao, el cual ejerce influencia en nuestro mercado de interés.
- Realizar una investigación de mercado para la oferta y la demanda de nuestra propuesta de negocios.
- Proponer estrategias para la viabilidad del negocio.
- Diseñar el servicio a ser ofrecido.
- Realizar una evaluación económica y financiera del negocio propuesto.
- Describir el impacto de nuestra propuesta de negocios en la calidad del servicio residencial.

En este contexto, hemos decidido materializar nuestro emprendimiento mediante empresa MetriGAS, la cual será utilizada en las distintas fases del plan de negocios. Esencialmente, nuestro estudio ha incluido la realización de 17 entrevistas a los diferentes agentes del mercado y expertos del sector, una encuesta dirigida al usuario residencial de Lima y Callao –según los requerimientos estadísticos propios de una investigación de mercado–, y la recopilación y análisis de información proveniente de fuentes oficiales del sector.

Los resultados del estudio han revelado que esta actividad comercial es técnica y financieramente viable, y además resulta oportuna, debido a los siguientes argumentos:

- Aún cuando el mercado de la contrastación se encuentre actualmente desatendido, existen antecedentes favorables en mercados similares a nivel local (electricidad) y en mercados pares a nivel regional (Colombia y Argentina). Asimismo, se ha observado un creciente interés del Osinergmin por atender este tema pendiente en el campo de la supervisión.
- Existen pronósticos favorables y garantizados de crecimiento en el mercado residencial del gas natural (política de masificación).
- Al momento no hay competidores directos a la vista (sin embargo los competidores potenciales se encuentran latentes en el entorno).
- Las estrategias a implementar incluyen una diferenciación enfocada (apostando por el aspecto tecnológico), pero también una estrategia que fomente el cumplimiento de la Norma de Contraste, debido al importante componente

político existente en nuestro mercado de interés, como las alianzas estratégicas con entidades que persigan objetivos comunes, y la contratación de un líder de opinión que ponga los mecanismos de protección del servicio del gas natural residencial como un aspecto imprescindible y mediático.

- El crecimiento rápido –incluyendo la apertura de locales comerciales, la adquisición de bancos de ensayo, y la sub-contratación de personal de campo– es factible y además clave, especialmente si queremos aprovechar la oportunidad única de ser los primeros en actuar del mercado.
- La evaluación financiera ha mostrado que, dentro del horizonte de evaluación establecido, tendríamos un valor actual ajustado de poco más de 10.1 millones de nuevos soles.
- Para el 2027, MetriGAS contribuiría a que casi la tercera parte de los usuarios residenciales tengan la garantía de estar efectuando un pago justo en su servicio de gas natural residencial.

No obstante, hemos visto también que nuestro mercado de interés presenta asimetrías en la información, característica acentuada por la reciente reglamentación en torno a esta actividad. Sin embargo, uno de los resultados ya expuestos plantea que, de ser tratada esta característica adecuadamente en el campo estratégico, podría permitir que el negocio se materialice en el corto plazo.

Finalmente, lejos de constituir una oportunidad de negocios atractiva, nuestro estudio representa un aporte a los mecanismos de protección establecidos por el Osinergmin, y una contribución al conocimiento en general, por tratar un mercado inexplorado en el país.

Palabras clave: contrastación, verificación de medidores de gas natural, medidores de gas tipo diafragma, servicio residencial de gas natural, gas en Lima y Callao.

INTRODUCCIÓN

En el 2004, el Estado Peruano otorgó la concesión definitiva a favor de la empresa Cálidda, con la finalidad de diseñar, construir y operar el sistema de distribución de gas natural en el departamento de Lima y la provincia Constitucional del Callao (en adelante Lima y Callao).

Cálidda, al cierre del 2016, ha realizado un total de 437,600 conexiones residenciales, crecimiento que se ha visto favorecido con incentivos por parte del gobierno, como el Programa Bonogas. Asimismo, Cálidda tiene un plan de crecimiento para los siguientes 10 años de 130,000 a 150,000 conexiones residenciales nuevas por año.

Este importante crecimiento ha venido de la mano con la regulación monopólica de la distribución y comercialización del gas natural, amparada en el artículo 3 de la Ley 27332, con el fin de asegurar accesibilidad, cobertura y una tarifa justa a este combustible, siendo el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinermin) la entidad encargada para dicha actividad.

De lo señalado, la exigibilidad de tarifas justas, el volumen de gas natural residencial suministrado debe ser cuantificado a través de un medidor en perfecto estado de funcionamiento, el Osinermin aprobó en diciembre de 2015 la "Norma de Contraste y verificación periódica de los medidores de gas natural", mediante la Resolución de Consejo Directivo Osinermin N° 307-2015-OS/CD (en adelante Norma de Contraste), la cual establece las disposiciones y lineamientos para la contrastación de medidores de gas natural.

Esta Norma de Contraste señala que la "contrastación" es el proceso técnico que permite determinar los errores de medición en un medidor de gas natural, con la finalidad de asegurar un pago justo en la facturación de este servicio público, además, se describe que este procedimientos de contrastación puede ser solicitado por parte del usuario residencial, el concesionario y el Osinermin, siendo de más importancia el exigido al concesionario, a lo señalado en el programa de supervisión de contraste y verificación periódica, el cual señala que "El medidor de gas natural instalado debe

contar con un contraste como mínimo una vez cada cinco (5) años, plazo contado a partir de la fecha de su puesta en funcionamiento.”

Para el cumplimiento de estos procedimientos la Norma de Contraste establece que el proceso de contrastación debe ser realizado por un Organismo de Inspección independiente de las partes (en adelante empresa contrastadora), debiendo estar acreditada por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal) en cuanto a los requisitos técnicos y operativos indicados en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC N° 17020 (en adelante Norma ISO), y la Norma Metrológica Peruana N° 016-2012 (en adelante Norma Metrológica).

Sin embargo, luego de casi 2 años de haberse aprobado la Norma de Contraste, aún no existe entidad que realice el servicio de contrastación, generando de esta forma una oportunidad de negocios que vale la pena explorar, debido a las condiciones que actualmente se están dando en torno a este mercado, como el crecimiento auspicioso del mercado residencial del gas natural, el creciente interés del Osinergmin por atender este tema pendiente en el campo de la supervisión, y la oportunidad única de ser los primeros en actuar en el mercado.

En este orden de ideas, presentamos una propuesta de negocios para la contrastación de medidores de gas natural residencial en Lima y Callao, representada por la empresa MetriGAS, con la finalidad de explorar las condiciones actuales en torno a este mercado de nicho, tratando de resolver inquietudes preliminares como la ausencia de ofertantes, la naturaleza de su demanda (aparentemente concentrada), y la influencia normativa en torno a esta actividad comercial; todo esto, con la intención última de saber si esta actividad resulta viable o no; o en todo caso, determinar qué factores serían necesarios para que resulte viable.

Para abordar el estudio, hemos empleado la metodología de plan de negocios, la cual posee una estructura conocida y secuencial que nos permitirá conducir nuestro estudio cubriendo los aspectos clave. De esta forma, el Capítulo I entrega una primera aproximación a nuestra idea de negocios, estableciendo los objetivos de nuestra propuesta, alcances y limitaciones, justificación y contribución, y la descripción de la metodología; el Capítulo II provee el marco contextual (información técnica y

normativa), necesaria para poder navegar a lo largo del documento; el Capítulo III ofrece un análisis integral del sector de interés, pero con algunos alcances a sectores cercanos, como la distribución y comercialización del gas natural (que influye de manera importante en nuestra propuesta de negocios), mercados similares (como el mercado de la contrastación de medidores en el sector saneamiento y electricidad), y mercados pares de la región (como Colombia y Argentina); el Capítulo IV realiza un análisis estratégico empleando varias herramientas de análisis, todo esto de la mano con lo encontrado en el capítulo precedente; el Capítulo V desarrolla la investigación de mercado desde 3 perspectivas (por el lado de la oferta, de la demanda y de los proveedores); el Capítulo VI utiliza el capítulo precedente para desarrollar el plan de marketing, es decir, que segmento de mercado elegiremos y de qué forma lo atenderemos; el Capítulo VII aborda el plan de operaciones en base a las estrategias establecidas (corporativas y de marketing), para establecer el tipo de infraestructura, equipamiento y tecnología a emplear; el Capítulo VIII ofrece el detalle del requerimiento de personal (propio y subcontratado); el Capítulo IX aborda los aspectos económico y financiero, incluyendo un análisis de sensibilidad y escenarios de incertidumbre; finalmente, culminamos el estudio con las respectivas conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PLAN DE NEGOCIOS

1.1. Título de la tesis.

“PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CONTRASTACIÓN DE MEDIDORES DE GAS NATURAL EN LIMA Y CALLAO, Y SU IMPACTO EN LA CALIDAD DE SERVICIO RESIDENCIAL”

1.2. Idea de negocios propuesta.

El gas natural ha representado un hito en el sector energético del Perú. A la fecha, la puesta en escena de este recurso ha significado una mejora en la calidad de vida del ciudadano. Uno de los factores que ha contribuido a este progreso, corresponde a las nuevas oportunidades de negocio que han surgido de las actividades comerciales derivadas del gas natural.

En lo que respecta al servicio residencial, los mecanismos de protección hacia el consumidor se han visto necesarios con el crecimiento de las conexiones domiciliarias, principalmente en Lima y Callao donde se ha experimentado un mayor dinamismo desde 2005. Uno de estos mecanismos constituye la *contrastación* de medidores de gas natural residencial, que en términos sencillos consiste en un procedimiento técnico orientado a verificar si el medidor está trabajando dentro de los límites razonables de funcionamiento. Si bien este procedimiento puede convertirse en un servicio para todas las categorías de medidores de gas natural del mercado, vemos particularmente conveniente enfocarnos en la categoría residencial, pues existe una norma que ampara este servicio para esta categoría específica que, como ya dijimos, posee pronósticos auspiciosos de crecimiento.

Un aspecto que sobresale inmediatamente en este escenario es que al momento no existen ofertantes en el mercado de la contratación de medidores de gas natural, en tanto la demanda continúa creciendo con el pasar de los meses y años, refiriéndonos a todos los usuarios residenciales de Lima y Callao. De esta manera, nos encontramos frente a una demanda creciente y desatendida, y a un nicho de mercado, situación que se vuelve atractiva desde el punto de vista comercial y del emprendimiento.

Al respecto, de llegar a ser los primeros en actuar en este mercado, podríamos establecer una ventaja inherente sobre los que ingresen posteriormente, lo que sumaría valor a esta idea de negocio.

Naturalmente, esta oportunidad genera inquietudes que deberán ser resueltas en el campo de la investigación, para lo cual hemos decidido proponer el siguiente plan de negocios, cuyo planteamiento se desarrollará en el presente capítulo.

1.3. Antecedentes.

1.3.1. Masificación del gas natural en el Perú.

El Ministerio de Energía y Minas ha diseñado un plan energético nacional al 2040, y señala que la masificación del gas natural se consolidará a partir del desarrollo de la red nacional de gasoductos, el transporte y el desarrollo inicial de las redes de distribución en las principales ciudades del país. En el caso de Lima y Callao, el proceso de masificación comenzó en 2005, y a diciembre de 2016, se cuenta con un total de 437,600 conexiones residenciales que ya gozan de los beneficios del gas natural.

1.3.2. Evolución del marco legal que promueve la masificación del gas natural.

El gobierno peruano ha realizado varios esfuerzos en materia de masificación. El más trascendental corresponde al marco legal, que a lo largo de los años ha ido reconfigurando la matriz energética del país. La Tabla 1.1 muestra las principales normas legales promovidas por el gobierno:

En particular, nos resulta de gran interés la Norma de Contraste, que aprueba la contrastación de los medidores de gas natural. Este procedimiento se realiza a “solicitud del usuario, por iniciativa del concesionario y por disposición de Osinergmin” (Norma de Contraste).

Tabla 1.1. Normas legales que promueven la masificación del gas natural.

Normas Legales que promueven la Masificación del Gas Natural	Fecha
“ Ley N° 28849: Ley de descentralización del acceso al consumo de gas natural.”	27/06/2006
“ Ley N° 29496: Ley de creación de empresas municipales encargadas de la prestación del servicio público de suministro de gas natural por red de ductos en el ámbito de las municipalidades distritales y provinciales.”	13/01/2010
“ Ley N° 29706: Ley de facilitación de conexiones domiciliarias del servicio público de distribución de gas natural.”	09/06/2011
“ Ley N° 29969: Ley que dicta disposiciones a fin de promover la masificación del gas natural”	22/12/2012

“ Decreto Supremo 029-2013-EM: Emiten disposiciones para mejorar la operatividad de la masificación del gas natural”	31/07/2013
“ Resolución de Concejo Directivo Osinergmin N° 307-2015-OS/CD: Norma de Contraste y verificación periódica de los medidores de gas natural”	23/12/2015

Fuente: Portal web del Osinergmin. Elaboración: Autores de esta tesis

1.3.3. Información estadística asociada a la masificación del gas natural.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (INEI), tenemos que la población y el número de hogares en Lima y Callao en 2016, estuvieron distribuidos según la Tabla 1.2:

Tabla 1.2. Población y número de hogares en Lima y Callao, 2016

Zona	Población (hab)	# Hogares
Departamento de Lima	9'989,000	2'664,100
Provincia del Callao	1'024,400	265,300

Fuente: Portal web del INEI. Elaboración: Autores de esta tesis

Por otra parte, el reporte de Cálidda a diciembre de 2016, ha reportado un total de 437,600 conexiones residenciales en Lima y el Callao.

Si alimentamos la Tabla 1.2. con la información brindada por Cálidda, y teniendo en cuenta solamente el número de usuarios residenciales y comerciales, tendríamos la siguiente Tabla 1.3.

Tabla 1.3 Porcentaje de hogares con servicio de gas natural residencial y comercial, en Lima y Callao.

Zona	Población (hab)	# Hogares
Departamento de Lima	9'989,000	2'664,100
Provincia del Callao	1'024,400	265,300
TOTAL	11'013,400	2'929,400
Usuarios GN (Res + Com)	-	437,600
% Usuarios GN (Res + Com)	-	15%

Fuente: Portal web del INEI, Cálidda 2016. Elaboración: Autores de esta tesis

De acuerdo a la Tabla 1.3, se tiene un avance de 15% de hogares en Lima y Callao que ya cuentan con el servicio de gas natural residencial. Esto muestra el crecimiento potencial pendiente del gas natural residencial, y a su vez refleja, el futuro auspicioso de la contrastación de medidores.

1.3.4. Concesión de distribución y comercialización del gas natural en Lima y Callao.

El gobierno peruano ha otorgado la distribución y comercialización del gas natural en Lima y Callao a la empresa Cálidda. Es importante señalar que el “90% de las conexiones residenciales de esta concesión se encuentran en los estratos socioeconómicos C, D y E” (Diario la República, Edición Impresa del 29 de Julio de 2015:10).

Según entrevista a Cálidda señala:

“Actualmente, el gas natural residencial en Lima y Callao, llega a 20 de los 49 distritos de la ciudad: “Villa El Salvador, Comas, San Juan de Lurigancho, El Agustino, San Miguel, Santiago de Surco, Jesús María, Magdalena, Pueblo Libre, Cercado de Lima, Los Olivos, San Martín de Porres, San Juan de Miraflores, Santa Anita, Villa María del Triunfo, Ate, Callao, Independencia, Carabayllo y Lurín. Se prevé que hacia finales de este año (2017) llegue también a Puente Piedra, Imperial-Cañete e Independencia” (Entrevista de RPP a Calidda, el 06 de septiembre del 2016).

1.3.5. Impacto de nuestra propuesta de negocios en la calidad del servicio residencial del gas natural.

El servicio de contrastación de medidores de gas natural representa una contribución a la calidad de un servicio público, puesto que brinda una mayor garantía en la calidad de medición dentro del parque de medidores residenciales, y descarta del mercado aquellos que han sido diagnosticados defectuosos. Cuantificar de alguna forma estos aspectos constituye un impacto en la calidad de este servicio público.

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo general.

- Desarrollar un plan de negocios para una empresa dedicada al servicio de contrastación de medidores de gas natural en Lima y Callao, proponiendo las estrategias para su viabilidad.

1.4.2. Objetivos específicos.

- (a) Realizar un diagnóstico de la situación actual del mercado de la contrastación para medidores de gas natural en Lima y Callao.

- (b) Realizar un diagnóstico de la situación actual del mercado de la distribución y comercialización del gas natural en Lima y Callao, el cual ejerce influencia en nuestro mercado de interés.
- (c) Realizar una investigación de mercado para la oferta y la demanda de nuestra propuesta de negocios.
- (d) Proponer estrategias para la viabilidad del negocio.
- (e) Diseñar el servicio a ser ofrecido.
- (f) Realizar una evaluación económica y financiera del negocio propuesto.
- (g) Describir el impacto de nuestra propuesta de negocios en la calidad del servicio residencial.

1.5. Justificación y contribución.

- El presente estudio representa una oportunidad de negocios que vale la pena explorar, debido a las condiciones que actualmente se están dando en torno al mercado, como el crecimiento auspicioso del mercado residencial del gas natural, la existencia de una norma que lo ampara (Norma de Contraste), y la oportunidad única que tenemos de ser los primeros en actuar en este mercado.
- El presente estudio constituye un aporte a la administración supervisora (Osinergmin) pues entrega información valiosa y de primera mano de un mercado inexplorado, quien ha mostrado un interés reciente para tomar acciones en su rol supervisor.
- Finalmente, nuestra propuesta de negocios representa un estudio inédito, pues constituye el primer documento a nivel nacional en torno a la actividad de contrastación de medidores de gas natural.

1.6. Alcances y limitaciones.

- La presente propuesta de negocios considera sólo Lima y Callao, y está enfocada únicamente a la categoría de usuarios residenciales, pues es aquí donde el mercado del gas natural ha tenido un mayor crecimiento, y en donde las perspectivas de su expansión son favorables.
- Al tratarse de un servicio nuevo, la información encontrada ha sido limitada entre los distintos agentes del mercado. Esto nos ha obligado a establecer algunas

similitudes con otros sectores, ya que no hay experiencias previas ni lecciones aprendidas dentro de la industria nacional.

1.7. Metodología de estudio.

Los objetivos específicos serán cubiertos mediante la siguiente metodología:

- *Para el objetivo específico (a):* En general se dispone de poca información directa. Para obtener una mejor aproximación hemos establecido algunas referencias de sectores cercanos.
 - Identificación de agentes del mercado y entrevistas a los más relevantes.
 - Reconocimiento de los tipos de clientes de MetriGAS. Información estadística disponible en el sitio oficial de Cálidda.
 - Análisis del marco normativo asociado (Norma de Contraste).
 - Visita técnica a los laboratorios del Inacal (laboratorio metrológico de gas natural).
 - Referencias de mercados similares (mercados de la contrastación en saneamiento y en electricidad). Entrevistas e información por parte de Sedapal y el Osinergmin.
 - Referencias en mercados pares de la región (Colombia y Argentina). Entrevista a una empresa contrastadora colombiana.

- *Para el objetivo específico (b):* Información disponible (la mayoría proveniente de Cálidda).
 - Información estadística disponible en el sitio oficial de Cálidda.
 - Entrevista a Cálidda para obtener información actual.
 - Información proveniente de la prensa (impresa y digital).

- *Para el objetivo específico (c):* Datos primarios y datos secundarios disponibles.
 - Encuesta dirigida al usuario residencial de gas natural (384 encuestas).
 - Demanda del servicio. Obtenida mediante entrevista a Cálidda y el Osinergmin, y encuesta al usuario residencial.
 - Disposición a pagar. Entrevistas y encuestas.

- Entrevistas y comunicación con empresas proveedoras del equipo para laboratorio (bancos de ensayo).
 - Entrevista al Ipega.
 - Entrevista a 1 instalador de instalaciones internas de conexiones residenciales de gas natural.
 - Resultados de la encuesta dirigida al usuario residencial de gas natural.
- *Para el objetivo específico (d):* Datos secundarios disponibles.
 - Información en la pagina del INEI, BCRP, Minem.
 - Herramientas de diagnóstico (5 fuerzas de Porter, cadena de valor, FODA).
 - Utilización del Micmac, software para estrategia prospectiva.
- *Para el objetivo específico (e):* Información disponible del mercado.
 - Precios de equipos para implementar el laboratorio (el banco de ensayo será importado, equipo complementario factible de ser encontrado en el mercado nacional, muebles y enseres).
 - Determinación de la capacidad operativa en base a la demanda actual en el mercado de la contrastación.
 - Determinación de la tecnología del banco de ensayo (activo principal) orientada a optimizar las economías de escala y obtener una mayor eficiencia.
 - Determinación del personal operativo necesario para cubrir la capacidad operativa. Determinación que personal será contratado y sub-contratado.
 - Locales comerciales en función a la densidad de servicios de contrastación potenciales en Lima y Callao.
- *Para el objetivo específico (f):* Información disponible del mercado.
 - Para la evolución económica financiera. Definición de los supuestos (tasa de la deuda en el mercado financiero); estimación de la inversión, costos y gastos con información del mercado (ejemplo: unidades móviles, equipo de aire acondicionado para laboratorios, etc.).
 - Integración con la información obtenida de los objetivos previos. Data cruzada.

- *Para el objetivo específico (g):* Datos secundarios y análisis por parte del grupo de tesis para cuantificar el impacto de nuestra propuesta de negocios en el servicio residencial.
 - Tentativamente. Cuantificar cuantos medidores del parque total se podrían contrastar gracias a nuestra propuesta de negocios. Esta cantidad sería una medida indirecta de la mejora en la calidad del servicio residencial.

CAPÍTULO II. MARCO CONTEXTUAL

2.1. El gas natural.

“El gas natural es un combustible compuesto por una mezcla de hidrocarburos livianos (hidrocarburos gaseosos que se encuentra frecuentemente en yacimientos fósiles), cuyo principal componente es el metano (CH₄), el cual usualmente constituye el 90% del gas” (El gas natural, Luis Cáceres, 2002:17). Sus otros componentes son el etano, propano, butano y otras fracciones más pesadas (como pentanos, hexanos y heptanos), e impurezas cuya proporción total se encuentra en el orden del 10%. Los porcentajes pueden variar debido a la composición del gas natural según cada yacimiento.

El gas natural puede ser encontrado en reservorios como gas-no-asociado (es decir, únicamente gas) o en reservorios de petróleo con gas-asociado (es decir, gas disuelto en petróleo).

El gas natural y el gas licuado de petróleo (GLP) tienen similitudes en cuanto a su origen, aplicación y relación con el medio ambiente –ya que ambos son combustibles menos contaminantes en comparación a otros de similar origen– pero son diferentes en cuanto a su composición, obtención, procesamiento, transporte y comercialización. La Figura 2.1, muestra las principales características físico-químicas de estos 2 combustibles.

Figura 2.1. Características físico-químicas del gas natural y el GLP.

Propiedad	Gas natural	GLP
Composición	90% Metano	60% Propano 40% Butano
Fórmula química	CH ₄	C ₃ H ₈ C ₄ H ₁₀
Gravedad específica (vapor)	0,60	Entre 1,56 y 2,05
Poder calorífico	9 200 kcal/m ³ (**)	22 244 Kcal/m ³ 6 595 Kcal/l 11 739 Kcal/Kg
Presión de suministro	21 mbar (***)	50 mbar
Estado físico	- Gaseoso sin límite de compresión - Líquido a -160°C y a presión atmosférica	Líquido a 20°C Con presión manométrica de 2.5 bar
Color/olor	Incoloro/Inodoro	Incoloro/Inodoro

(*) Corresponde a características predominantes de ambos combustibles (***) Kcal/m³: Kilocalorías por m³ ■ 4,18684 x 10³ J/m³.

(***) mbar (mili bar): milésima parte del bar.

Fuente y elaboración: Portal web del Osinergmin.

La Figura 2.1 muestra también que la combustión completa de un metro cúbico de gas natural genera alrededor de 9,200 kilocalorías. El principal estado del gas natural es gaseoso (El gas natural es entre 35 a 40 % más liviano que el aire), y es inodoro, incoloro e insípido. Por fines de seguridad, el gas natural es comercializado con una sustancia inocua y reconocible, la cual le da un olor característico y persistente.

2.2. Categorías de usuario de gas natural en el Perú.

El gas natural constituye una de las fuentes de energía primaria más limpia y una de las principales que dispone el Perú, empleándose como combustible en diferentes actividades. De esta forma, tenemos las siguientes categorías:

- *Categoría residencial:* Empleado para la cocción de alimentos, climatización, duchas, secado de ropa, etc.
- *Categoría comercial:* Empleado en restaurantes, panaderías, hoteles, lavanderías, hospitales, clínicas, u cualquier otra actividad similar.
- *Categoría industrial:* Emplea el gas natural en la fabricación de alimentos, acero, cemento, ladrillos, industria textil, vidrio, fundición de metales e industria petroquímica.
- *Categoría de generación eléctrica:* cogeneración, sector eléctrico de cuyas utilizan el gas natural como materia prima.
- *Categoría de Gas Natural Vehicular (GNV):* Empleado como combustible para vehículos.

2.3. La masificación del gas natural en Lima y Callao.

La masificación de gas natural es el procedimiento de llevar gas natural a las distintas categorías (residenciales, comerciales, industriales, etc.), lo que implica la instalación de redes de tuberías hasta llegar al cliente final. Este procedimiento lo viene realizando Cálidda, empresa concesionaria en Lima y Callao.

“Desde el 2010, Cálidda se ha enfocado en San Juan de Lurigancho que tiene 178 mil clientes con GLP. En el cono norte de Lima se tiene un mercado potencial de 486 mil clientes de GLP, en el centro 177 mil y en el sur 353 mil clientes con GLP” (Osinermin, Masificación de gas en el Perú, 2012:26) de los resultados mostrados,

Cálidda debió orientarse a las zonas norte y sur de Lima y Callao. Sin embargo, con grandes perspectivas de crecimiento se orientó a San Juan de Lurigancho con la finalidad de incrementar rápidamente sus conexiones residenciales. A la fecha, Cálidda se ha trazado metas anuales de hasta 150,000 conexiones domiciliarias.

Sin embargo, ante este escenario de rápido crecimiento (instalaciones realizadas y proyección para los siguientes años), resulta necesario medir la calidad de este servicio público.

2.4. Calidad de medición en el servicio de gas natural.

Los servicios públicos (agua, luz y gas natural), requieren mediciones de calidad del servicio suministrado, en la cual se pueda verificar que el producto entregado en cantidad y seguridad, sea reflejado por la medición de un medidor en óptimas condiciones de funcionamiento, esta verificación –medidor en óptimas condiciones de funcionamiento- sólo puede obtenerse a través de un proceso denominado “contrastación de medidores”.

Las mediciones garantizan la entrega del producto en la cantidad acordada, y en cumplimiento de la normativa vigente.

Es importante la verificación, dado que es un servicio sensible, por estar relacionado a la economía del consumidor residencial, y satisfacer así, a los diferentes agentes involucrados. Además de permitir un balance de pérdidas, por parte del concesionario o del cliente.

En este contexto, el Osinergmin ha dispuesto el cumplimiento de la Norma de Contraste, con el objetivo de establecer un cumplimiento periódico de la contrastación de los medidores de gas natural, por parte del concesionario los, por iniciativa de los usuarios residenciales y comerciales que ya gozan de este servicio.

2.4.1. Norma de Contraste.

El 23 de diciembre del 2015 se promulga la Norma de Contraste, dicha norma aprobada por el Osinergmin, el cual tiene como finalidad el de medir la calidad del servicio de distribución de gas natural por redes de ductos.

Dicha norma se establecen las obligaciones del concesionario (en particular caso para Lima y Callao, la empresa Cálidda), el de evaluar la calidad en la prestación del servicio, mediante la contrastación periódica de los medidores de gas natural, dicho

procedimiento puede realizarse en forma extraordinaria (A solicitud del usuario, concesionario y/u Osinergmin) o periódica solicitado por el concesionario (En cumplimiento del plan quinquenal).

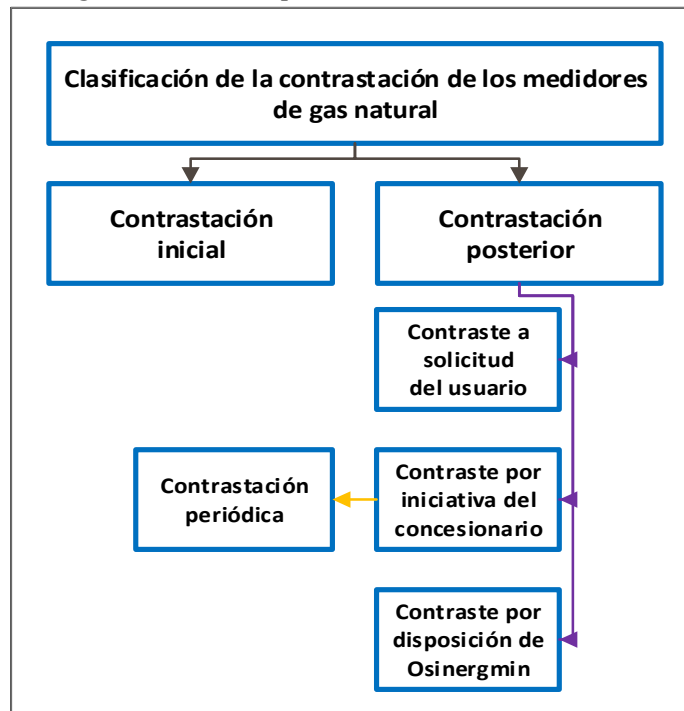
Además, en dicha Norma, señala el procedimiento de contrastación, las responsabilidades y los resultados del procedimiento. El proceso de contrastación debe ser realizado por un organismo de inspección (Empresa contrastadora) independiente, que garantice la transparencia del servicio y los resultados obtenidos.

2.5. La contrastación de medidores de gas natural.

2.5.1. Contrastación de medidores.

En concordancia a lo señalado en la Norma de Contraste, “el contraste o verificación, es proceso técnico que permite determinar los errores de medición del medidor de gas natural mediante la comprobación de un estándar patrón”, esto con la finalidad de verificar el óptimo funcionamiento del medidor de gas natural. En la Figura 2.3, se detalla los criterios para realizar la contrastación de medidores de gas natral de uso residencial:

Figura 2.3. Criterios para realizar contrastación.



Fuente: Norma de Contraste, Osinergmin
Elaboración: Autores de esta tesis

De la Figura 2.3 se detalla:

Contrastación Inicial: este procedimiento se realiza sobre un medidor nuevo, “con la finalidad de determinar su correcto funcionamiento antes de su puesta en servicio” (Norma de Contraste).

Contraste a solicitud del usuario: permiten a los usuarios solicitar la contrastación de su medidor de gas natural, si este tiene sospechas de su mal funcionamiento.

Contraste por iniciativa del concesionario: la realizadas por el concesionario, y las que incluye el programa quinquenal de contrastación

Contraste por disposición del Osinergmin: a solicitud del Osinergmin, cuando este crea por conveniente

Contrastación periódica (quinquenal): “Procedimiento de contraste que se realiza cada cinco (5) años sobre un equipo de medición que se encuentra en operación” (Norma de Contraste).

Contrastación extraordinaria: son aquellas solicitadas a requerimiento del concesionario o por el Osinergmin, según estos crean conveniente.

2.5.2. Programa quinquenal de contrastación.

“Un medidor de gas natural instalado debe de contar con un contraste como mínimo una vez cada cinco años” (Norma de Contraste), además señala que el concesionario debe de priorizar la programación de la contrastación periódica del medidor de gas natural próximo a cumplir su vida útil, esto en virtud que un medidor de gas natural, cumplido su vida útil este no puede ser reemplazado por uno nuevo si este no ha sido contrastado previamente.

De los resultados del procedimiento de contratación, este puede resultar que el medidor se encuentre dentro de los límites de su Error Máximo Permisible, lo cual permite determinar que este medidor se encuentra apto para seguir operando; sin embargo, si el medidor luego de la contrastación arroja que ha superado los límites de su Error Máximo Permisible, el concesionario deberá realizar el reintegro o recupero, en concordancia a la Norma de Contraste.

2.6. Tipos de medidores de gas natural.

2.6.1. Medidores de Flujo Volumétrico (MFV).

Bernal (2011) señala “Los medidores de gas natural de flujo volumétrico están diseñados para la industria, comercio y uso residencial. Los medidores de este tipo utilizan un principio de medición volumétrica para determinar el caudal de gas natural que pasa el medidor” (Andres Bernal Ortiz, División Comercial INDISA S.A., 2011:3), estos son:

Medidores de diafragma: Un medidor de diafragma es el medidor de gas natural, más común encontrado en el segmento residencial, y que se viene utilizando en proceso de masificación de lima y callo. Su principal característica es su operatividad a bajo caudal.

Medidores de Membrana: Son medidores de gas natural de bajo costo, su funcionamiento es a bajo caudal, solo son de uso residencial.

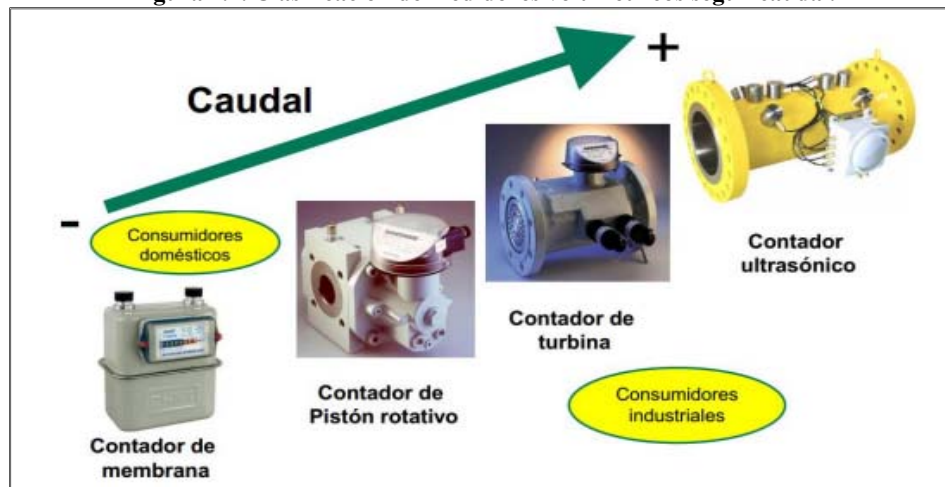
Medidores Rotativos: Son medidores cuya característica principal son sus contadores rotativos de dos lóbulos en forma de 8. Su aplicación es para la mediana industria.

Medidores de turbina: Son medidores que permiten el paso de grandes caudales de gas. Usados principalmente en la gran industria.

Medidores de caudal ultrasónico: este tipo de medidores se utiliza para medir el paso para grandes caudales, generalmente utilizado en plantas térmicas.

En la Figura 2.4, podemos clasificar la utilización de los medidores en concordancia a su consumo (Caudal) y utilización (Consumidores domésticos e industriales).

Figura 2.4. Clasificación de medidores volumétricos según caudal.



Fuente y elaboración: Universidad Privada Antenor Orrego 2015 (Trujillo, Perú)

2.7. Medidores de gas tipo diafragma.

Este tipo de medidor de gas, es el que se viene utilizando en la masificación de Lima y el Callo, de ahí la importancia de conocer sus principales características.

Este tipo de medidor es de desplazamiento positivo (diafragma), sus caudales van desde 0,016 m³/h a 6 m³/h, son de clase 1,5, y se encuentran en tamaños G1.6, G2.5 y G4. Su principal característica es que funcionan a bajo caudal y de uso domiciliario y comercial. El tamaño de medido está en función al cálculo de consumo que tendrá un domicilio o comercio. Teniendo en consideración que para fines de la tesis solo se tendrá en consideración los medidores tipo diafragma modelos G 1.6, G 2.5 y G 4, clase 1.5 y de cuyas principales características técnicas se detallan a continuación. (Ver Tabla 2.1).

Tabla 2.1. Características técnicas de medidores tipo diafragma clase 1,5 y tamaños G1.6, G2.5 y G4.

Objetos	Unidades	Características Técnicas		
Tipo		Medidor de Gas Tipo Diafragma		
Clase de exactitud		1.5		
Material de Cuerpo		Aluminio Inyectado		
Sentido de Flujo		Desplazamiento Positivo		
Series de Modelo		G1.6	G2.5	G4
Volumen Cíclico	d m ³ /Rev	0.7	0.8	1.2
Q máx	m ³ /h	2.5	4	6
Qt	m ³ /h	0.25	0.4	0.6
Q mín	m ³ /h	0.016	0.025	0.04
P máx	kPa	50		
P mín	kPa	1,5		
Q mín ≤ Q ≤ 0.1 Qmáx		±3%		
0.1 Q máx ≤ Q ≤ Qmáx		±1.5%		
Rango de Temperatura	°C	-5 °C a + 50°C		
		Intervalo de escala de verificación	Alcance	
		0,002	99999	
Resolución de Totalizador	d m ³	0.2		
Peso	kg	1.5	1.8	1.95
Dimensiones				
Alto	mm	211.5	225.0	240.5
Ancho	mm	154.5	158.0	164.0
Profundidad	mm	126.6	128.0	128.0

Fuente: Portal web del INACAL, Norma Metrológica. Elaboracion: Autores de esta tesis

En la Figura 2.5, se muestra un medidor tipo diafragma clase 1,5 que se viene utilizando en la masificación de gas natural en Lima y Callao, el modelo es similar uno del otro, variando solo en tamaño.

Figura 2.5. Medidor de gas tipo Diafragma clase 1,5.

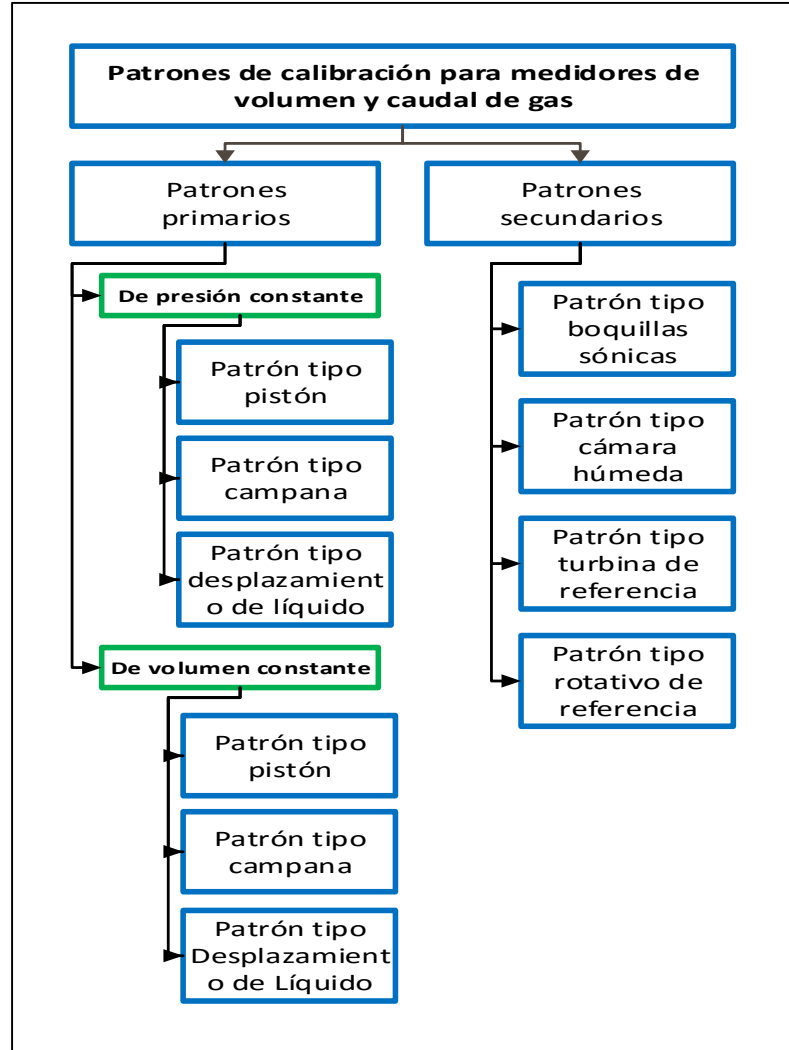


Fuente y Elaboración: Metrex - Colombia

2.8. Patrones de calibración para medidores de volumen y caudal de gas.

Los patrones de calibración se dividen en patrones primarios y patrones secundarios, en la Figura 2.6, se detalla los patrones utilizados para la contrastación de medidores:

Figura 2.6 Patrones de calibración para medidores de volumen y caudal de gas



Fuente: Norma Metrológica, Osinergmin. Elaboración: Autores de esta tesis

Debido a las particularidades de los medidores de gas utilizados en la masificación de lima y el callao, en cuanto a su tamaño (G 1.6, G2.5 y G4 de uso residencial y comercial) y caudal (bajo caudal con el que estos operan).

Para la contrastación de estos medidores utilizaremos el Banco de ensayo, cuyo patrón de medición son Boquillas Sónicas tipo Venturi.

Este patrón es llamado también toberas de flujo crítico, ofrece un alto grado de repetitividad y mantiene su estado de calibración por periodos más largo de tiempo. Este patrón, juega un papel importante para determinar en la correcta medición del gas suministrado por la prestadora de servicios (Cálidda), siendo un punto importante en la distribución de gas natural residencial. Determinando de esta manera la confiabilidad del equipo.

2.8.1. Norma Metrológica.

“Norma Metrológica Peruana NMP 016:2012” (Norma Metrológica), fue concebida con la finalidad, de estandarizar los procedimientos de contrastación de medidores de gas. En dicha norma se estandarizan términos, unidades, requisitos metrológicos, requisitos técnicos, instrumentos e instrucciones.

Las empresas (Organismos de inspección), dedicadas a la contrastación de medidores de gas, deben realizar sus procedimientos de contrastación en concordancia a lo señalado en dicha norma.

2.9. Parque de medidores de gas natural de uso residencial en el Perú.

Los medidores de gas natural, para su puesta en funcionamiento en el Perú, han pasado pruebas de funcionamiento y resistencia (horas de funcionamiento a distintos caudales, resistencia a impactos y condiciones climáticas, etc.) en concordancia a la Norma Metrológica, para ser aprobado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal), el cual luego de estas exhaustivas pruebas se emite un certificado de aprobación de modelo, para su uso en el Perú. A la fecha el Inacal ha emitido los siguientes certificados de aprobación de modelo: (Ver Tabla 2.2).

Tabla 2.2. Certificado de aprobación de modelo.

Empresa	Marca	Modelo	Clase
Metrex S.A.	Metrex	G 1.6	1.5
		G 4	
Estanterías Metálicas JRM S.A.C.	Tecum	G 1.6	1.5
Energías Perú S.A.C.	Pietro Fiorentini	RS/2001 LA	1.5
Certificados Homologados			
ITRON ARGENTINA S.A.C.	Itron	ACD G 1.6	1.5
		GALLUS G4	
		GALLUS G2.5	
Goldcard High-Tech Co., Ltd.	Goldcard HighTech CO., LTD.	JK/G1.6	1.5
Elektrometal S.A.	Elektrometal	EM-G1.6	1.5
		EM-G2.5	
		EM-G4	

Fuente: Portal web del Inacal. Elaboracion: Autores de esta tesis

2.10. Acreditación de laboratorios y organismos de inspección.

Todo procedimiento de verificación, contrastación o calibración de medidores de gas debe de realizarse en un ente que cumpla estrictamente la normatividad vigente (Norma ISO) relacionado a organismos de inspección o laboratorios de calibración.

Para la formalización del organismo de inspección (en adelante empresa contrastadora), estos deben de contar con el reconocimiento del Estado en cuanto a su competencia técnica para prestar sus servicios. De esta manera se genera confianza en los usuarios que buscan un resultado de calidad.

Esta competencia, está encargada a la Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - Inacal, la que evalúa y acredita, bajo el cumplimiento de la Norma ISO, a las empresas contrastadoras que desean que incursionan en este negocio.

Las acreditaciones que otorga el Inacal, cuentan con el reconocimiento internacional por ser parte de los Acuerdos de Reconocimiento Multilateral en IAF (International Accreditation Forum), en ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) y en IAAC (Inter American Accreditation Cooperation).

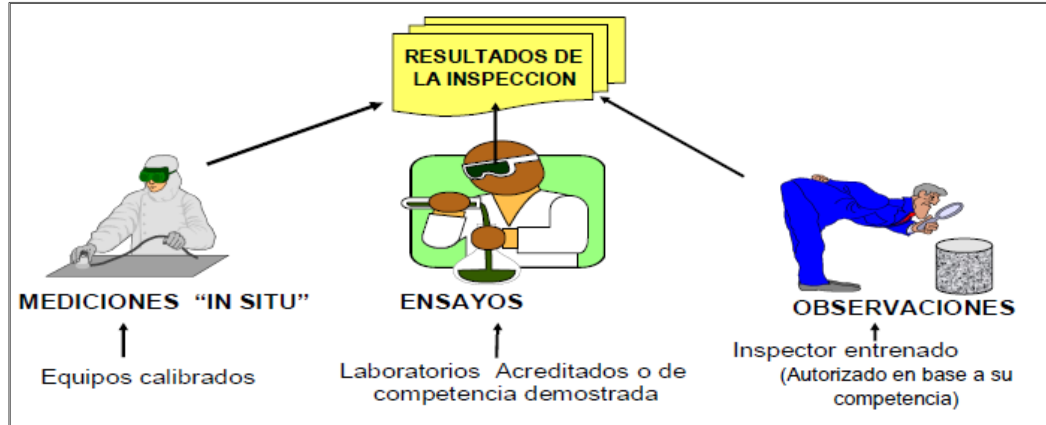
Las entidades que pueden acreditarse son: laboratorios de calibración, laboratorios de ensayo, laboratorios clínicos, organismos de certificación (productos, sistemas y personal); y organismos de inspección.

Para un análisis específico de la propuesta de negocios, y en concordancia a lo señalado en la Norma de Contraste, dicha empresa debe poseer una certificación como Empresa Contrastadora, en fiel cumplimiento a lo señalado en la Norma ISO.

2.10.1. Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 17020-2012 (Norma ISO).

Esta norma establece los requisitos para el funcionamiento de diferentes organismos de inspección (Empresas Contrastadoras) que realizan la inspección (Contrastación), promoviendo de esta manera la confianza en las Empresas Contrastadoras, en particular caso y análisis de esta tesis el de la contrastación de medidores de gas de uso residencial.

Figura 2.7. Certificación de los Organismos de Inspección (empresa contrastadora).



Fuente: Norma ISO, portal web del Inacal. Elaboración: Autores de esta tesis.

De la Figura 2.7, esta norma evalúa que los equipos que utilice la empresa contrastadora, estén completamente calibrados, con certificado vigente, además se debe de acreditar la competencia de sus trabajadores involucrados en la metrología, y por último que toda la infraestructura este diseñada para cumplir con el trabajo de metrología en condiciones ambientales estén controlados. Además en la Tabla 2.3, se muestran las características de la inspección según Norma ISO.

Tabla 2.3. Inspección según la ISO/IEC 17020.

Características de la Inspección	
Naturaleza de operación	Es una evaluación directa de la conformidad de objeto sujeto a inspección.
Conformidad	Evaluación frente a normas otros documentos normativos y/o requisitos generales
Aseguramiento	El informe de inspección proporciona un aseguramiento de la conformidad en el momento de la inspección
Decisiones	La persona que realiza la inspección puede tomar la decisión y/o emitir los informes de inspección
Marcados de productos	Se puede marcar o identificar los productos inspeccionados

Fuente: Norma ISO, portal web del Inacal. Elaboracion: Autores de esta tesis.

CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL SECTOR

El presente capítulo ofrece una mirada integral al entorno en donde se desarrollará nuestra propuesta de negocios.

Iniciamos explorando el actual mercado de la contrastación en la industria del gas (Lima y Callao). Seguidamente, revisamos los aspectos más relevantes del mercado de la distribución y comercialización, el cual ejerce una influencia importante en nuestro mercado de interés. Finalmente, identificamos algunas referencias en sectores similares como los mercados de contrastación de medidores de electricidad y de saneamiento (agua), y revisamos algunas experiencias en mercados pares de la región.

Consideramos que todos estos tópicos resultan importantes para caracterizar un mercado que actualmente se encuentra desatendido en el país. Recordemos que nuestra propuesta de negocios se enfoca en atender a la categoría residencial.

3.1 Situación actual del mercado de la contrastación para medidores de gas natural en Lima y Callao.

Una característica del mercado de la contrastación es que guarda cierta relación con la distribución y comercialización del gas natural, actividad a cargo de Cálidda, y regulada por el Osinergmin. Esta característica es importante, pues afecta a todas las oportunidades de negocio que podrían surgir a partir de esta actividad. Al respecto, el Osinergmin ha emitido la Norma de Contraste (ver Anexo 1) para el servicio de contrastación de medidores de gas natural residencial, en donde establece la necesidad que este servicio esté a cargo de una entidad independiente (empresa contrastadora).

Pese a esta exigencia del Osinergmin, aún no se ha desarrollado una oferta que cubra la demanda creciente, conformada por todos los usuarios residenciales de gas natural. Preliminarmente, consideramos las siguientes razones:

- La Norma de Contraste fue emitida recién en diciembre de 2015, y constituye el primer documento que aborda un terreno inexplorado, donde ningún actor tiene experiencia local ni directa.
- Esto podría derivar en asimetrías de la información en varios agentes del mercado.

- Preliminarmente, estos 2 puntos podrían constituir un riesgo importante para el inversionista.

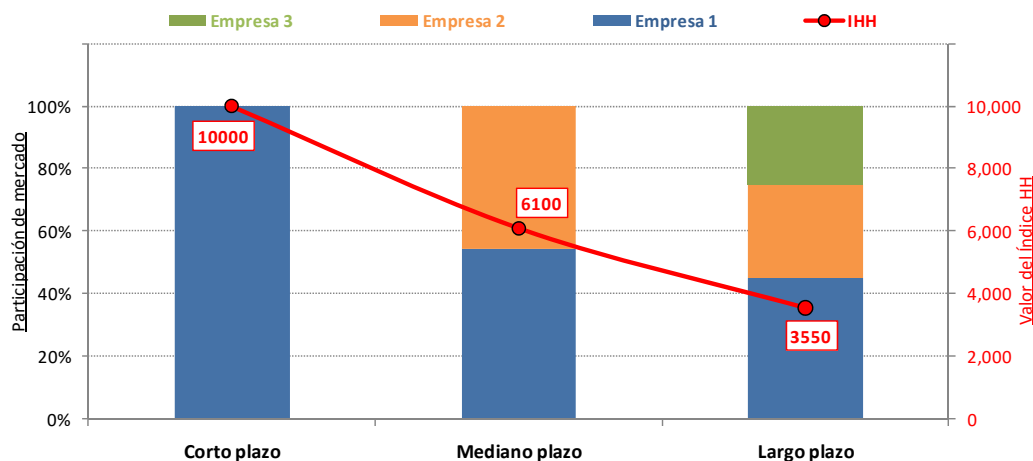
El desarrollo del presente capítulo nos ayudará a responder estas inquietudes de estudio.

3.1.1 Estructura del mercado.

La estructura en el mercado de la contrastación es similar a los mercados análogos en los sectores electricidad y saneamiento (agua). Estos mercados tienen pocos agentes ofertantes (menos de 6 agentes a nivel nacional). En el apartado 3.3.1 se darán algunos alcances adicionales en cuanto a la estructura de estos mercados).

Si tuviéramos que medir la concentración en nuestro mercado de interés podríamos emplear el índice Herfindahl-Hirschman (IHH). Definiendo un número supuesto de empresas en el corto, mediano y largo plazo, tendríamos las siguientes estimaciones del índice IHH:

Figura 3.1. Representación hipotética del mercado de contrastación de medidores en Lima y Callao, mediante el Índice Herfindahl-Hirschman (IHH).



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

La Figura 3.1 muestra que, considerando un escenario hipotético con 3 empresas de contrastación (largo plazo), el IHH sería 3550 y estaría lejos de ser un mercado competitivo, de acuerdo a los rangos y límites de este índice¹.

¹ Por encima de 1800, se considera un mercado no competitivo.

La Tabla 3.1 muestra un resumen de las principales características de la estructura del mercado para la contrastación de medidores de gas natural residencial.

Tabla 3.1. Resumen de la estructura del mercado para la contrastación de medidores de gas natural residencial.

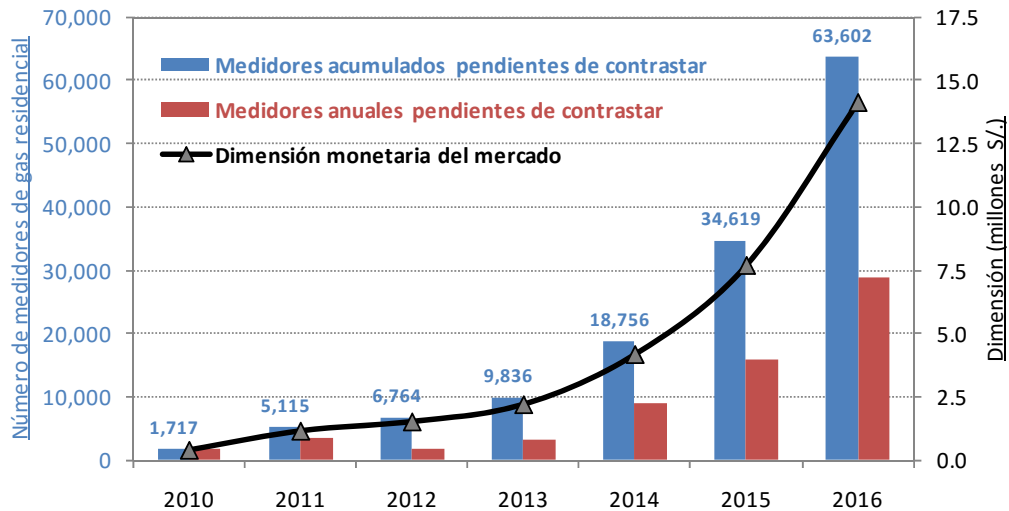
CARACTERÍSTICA	Corto Plazo	Largo Plazo
Número de empresas en la industria	Muy pocas	Pocas
Producto	Sin sustitutos cercanos	Idéntico o diferenciado
Barreras de entrada	Bajas	Bajas
Control de la empresa sobre el precio	Considerable	Baja
IHH	10000	3550

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

3.1.2 Tamaño del mercado.

Si tuviéramos que cuantificar la dimensión del mercado actual considerando los medidores que aún están pendientes de contrastar, tenemos que, a diciembre de 2016, tendríamos 63,602 servicios de contrastación pendientes. Monetariamente, esto representa poco más de S/. 14 millones de ingresos potenciales (curva de color negro en la Figura 3.2), considerando el precio de referencia actual de S/. 222 (este precio será explicado en el apartado 3.1.5).

Figura 3.2. Medidores pendientes de contrastar y estimación de la dimensión monetaria.



Fuente: Cálidda. Elaboración: Autores de esta tesis

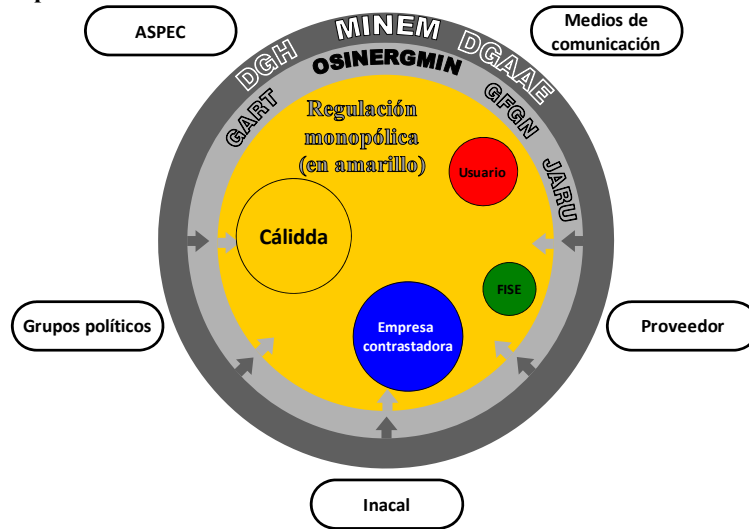
3.1.3 Agentes del mercado.

Considerando la Norma de Contraste, podemos identificar los siguientes agentes de mercado:

- La autoridad competente en el sector hidrocarburos
- La empresa concesionaria de distribución y comercialización del gas
- El organismo supervisor y regulador
- La autoridad en metrología y calidad
- El usuario de gas residencial
- El ente promotor de los programas de masificación del gas natural
- Los grupos políticos, que ejercen presión en cierta dirección, dependiendo de los intereses específicos.
- La Asociación Peruana de Consumidores y Usuarios
- Los medios de comunicación
- El organismo de inspección (empresa contrastadora)
- Los proveedores de esta última

La Figura 3.3, muestra el mapa de agentes. Nótese que si bien Cálidda se encuentra regulada (área de color amarillo en la figura), la empresa contrastadora no lo está necesariamente. En las siguientes líneas analizaremos a cada uno de estos agentes.

Figura 3.3. Mapa de influencias en el mercado de la contrastación de medidores de gas natural.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

La autoridad competente en el sector hidrocarburos (Minem).

El Ministerio de Energía y Minas (Minem) es la autoridad competente en el sector energía e hidrocarburos, por lo tanto ejerce la mayor influencia en la industria del gas natural, incluyendo al subsector de la distribución y comercialización y, naturalmente, al mercado de la contrastación de medidores. Asimismo, es el ente encargado de normar, fiscalizar y supervisar las actividades involucradas en estos sectores, desde el punto de vista técnico, legal y ambiental.

Al respecto, el Minem –conjuntamente con la Presidencia de la República– aprobó el “Texto Único Ordenado del Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos”, mediante Decreto Supremo No 040-2008-EM de fecha 21 de julio de 2008. Entre otras cosas, esta ley define y establece la necesidad de contrastar los medidores de gas, y encarga la tarea de reglamentación y supervisión “al Osinergmin, a través de las disposiciones que emita en sus procedimientos de Calidad del Servicio de Distribución” (DS N° 040-2008-EM: Artículo 73).

La empresa concesionaria de distribución y comercialización (Cálidda).

Debido a la estructura del mercado ya descrita, la empresa Cálidda es la única concesionaria dentro de Lima y Callao, y es la responsable de movilizar, ofrecer y vender el gas natural dentro de estos límites, utilizando las redes de distribución que expande de manera continua.

El organismo supervisor y fiscalizador (Osinergmin).

El Osinergmin es el ente regulador, supervisor y fiscalizador en la industria de la energía e hidrocarburos. En nuestro caso, Osinergmin asegura el equilibrio económico-financiero en el mercado de la distribución y comercialización, y establece las normas y los procedimientos en torno a la contrastación de medidores de gas natural.

Osinergmin cumple sus funciones a través de las siguientes divisiones:

- La Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria (GART) “dirige, coordina y controla el proceso de fijación de las tarifas para la distribución del gas” (La Revista del Gas Natural, 2009:34).

- La Gerencia de Fiscalización del Gas Natural (GFGN), “dirige, coordina y controla el proceso de supervisión y fiscalización de las actividades de distribución y comercialización del gas. Fiscaliza, además, el cumplimiento de los compromisos contractuales establecidos en el contrato BOOT” (La Revista del Gas Natural, 2009:34).
- La Junta de Apelaciones de Reclamaciones de Usuarios (JARU) “resuelve los reclamos que interpongan los usuarios. De esta manera, Cálidda atiende los reclamos en primera instancia, mientras que JARU lo realiza en segunda instancia administrativa” (La Revista del Gas Natural, 2009:34).

La autoridad en metrología y calidad (Inacal).

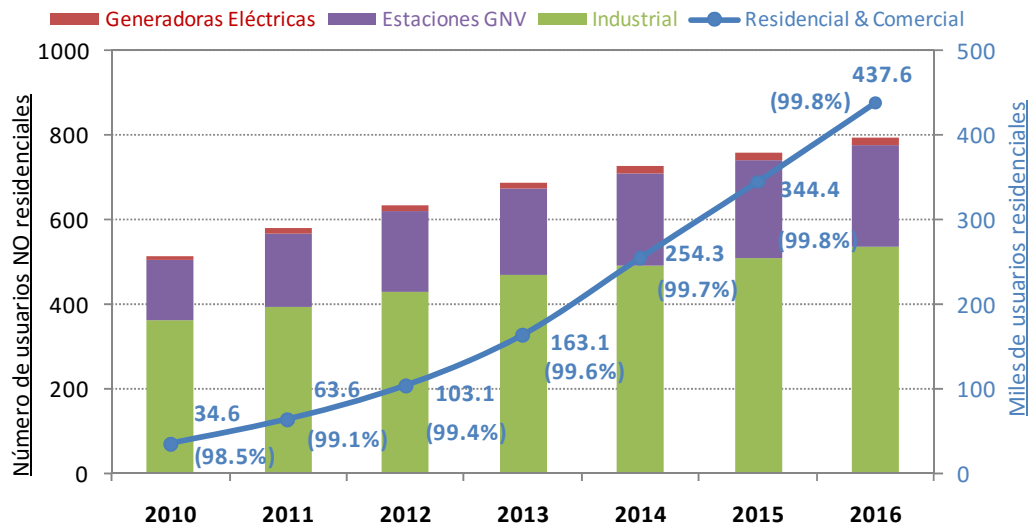
El Instituto Nacional de Calidad (Inacal) es un organismo público técnico, especializado y adscrito al Ministerio de la Producción. En síntesis, el Inacal se encarga de asegurar la calidad de los productos, procesos y servicios existentes en los distintos mercados nacionales del Perú. De esta manera, y siguiendo a el diario El Peruano, “las competencias de este organismo son la normalización (diseño de normas), acreditación (reconocimiento de competencia) y metrología (procesos de medición, así como verificación y calibración periódicas)” (Diario El Peruano, 2014:25). En nuestro caso particular, el Inacal sería la autoridad encargada de certificar los laboratorios y equipos empleados para el servicio de contrastación con el fin de asegurar un servicio de calidad al cliente². Con todo esto, vemos que la interacción entre la empresa contrastadora y el Inacal constituye un aspecto importante.

El usuario de gas residencial.

Son aquellos usuarios que mantienen un consumo de gas mensual no mayor a los 300 metros cúbicos estándar mensuales (sm³/mes). Esta categoría orienta su consumo a artefactos como cocinas, termas, secadoras de ropa, lavaplatos, calefacción, etc. El presente estudio se centra en los usuarios residenciales, puesto que es la categoría considerada por la Norma de Contraste.

² Entiéndase por cliente al concesionario (Cálidda), la autoridad supervisora (Osinermin) o el usuario residencial, pues cualquiera de estos podría realizar dicha solicitud, según la norma de contrastación.

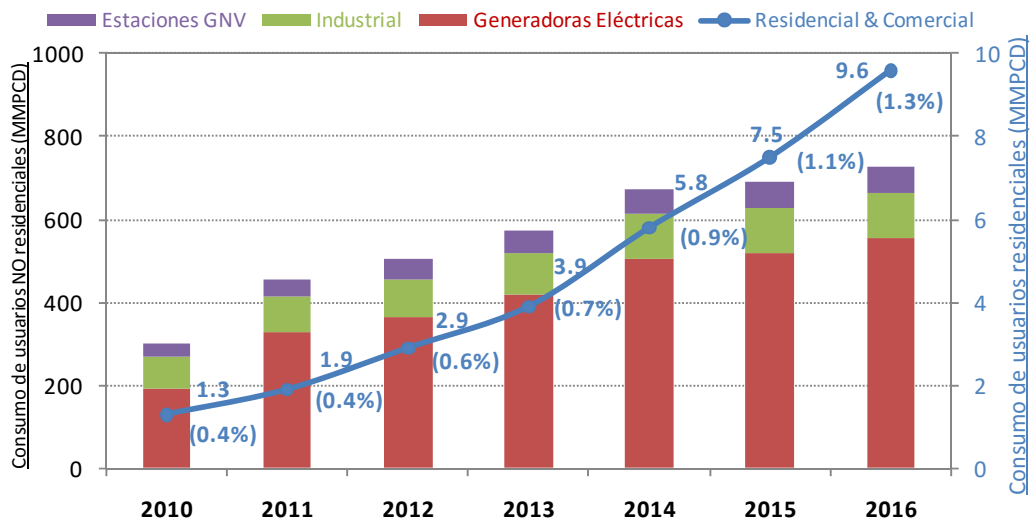
Figura 3.4. Evolución del número de usuarios de gas natural en Lima y Callao, según categoría.



Fuente: Cálidda. Elaboración: Autores de esta tesis

Esta categoría es la que ha experimentado el mayor crecimiento en número de usuarios (ver Figura 3.4). En contraste, a nivel de consumo de gas, representa el menor consumidor si es comparado con las otras categorías (ver Figura 3.5).

Figura 3.5. Evolución del consumo diario de gas natural en Lima y Callao, según categoría.



Fuente: Cálidda. Elaboración: Autores de esta tesis

Es importante mencionar que, incentivos por parte del gobierno como el programa Bonogas³ están influyendo positivamente en su crecimiento. Al respecto, Cálidda, en su tercer informe trimestral de 2016, informa que en septiembre del mismo año, de las 8,280 conexiones residenciales logradas, 6,286 fueron subsidiadas por el programa Bonogas.

Este agente del mercado es importante, pues se ve afectado por la calidad de servicio que la empresa concesionaria de gas brinda. Paralelamente, el usuario residencial podría solicitar –por intermedio de Cálidda– el servicio de contrastación en caso exista sospecha de facturación injustificada asociado al funcionamiento del medidor.

El ente promotor de los programas de masificación del gas natural (Fise).

De acuerdo al sitio oficial del Fondo de Inclusión Social Energético (FISE)⁴, este organismo –creado por la Ley N° 29852 (abril de 2012) y administrado inicialmente por el Osinergmin y posteriormente por el Ministerio de Energía y Minas– tiene como propósito llevar energía menos contaminante a las poblaciones más vulnerables a nivel nacional. Uno de los medios para lograrlo es justamente la promoción de la masificación del gas natural en viviendas de sectores sensibles y de bajos recursos. Como se verá más adelante, el programa del Bonogas, a cargo del FISE, ha permitido un mayor número de conexiones residenciales de gas natural, lo que afecta de manera positiva a nuestro plan de negocios.

Los grupos políticos.

En temas de servicios públicos, la fuerza política resulta importante puesto que, originalmente, se sustenta en la ideología de proteger el bien común. Sin embargo, muchas veces actúan persiguiendo el beneficio propio dependiendo de la coyuntura. Los grupos políticos podrían ejercer una presión suficiente para mover a la opinión pública y en la de expertos que salgan oportunamente dependiendo de las intenciones de fondo de estos grupos.

³ El programa Bonogas constituye parte de la política de masificación del gas en el Perú.

⁴ <http://www.fise.gob.pe/>

La Asociación Peruana de Consumidores y Usuarios (Aspec).

Representa un agente muy influyente e importante. Aspec esencialmente se encarga de exigir el cumplimiento de las normas que protegen al consumidor de servicios públicos y otros de igual importancia⁵. En nuestro caso particular, este agente representa un potencial aliado en el proceso de vigilancia del cumplimiento de la Norma de Contraste y de un promotor de la adecuada información al usuario residencial. Estos objetivos comunes con la empresa contrastadora constituyen excelente argumentos para incluir al Aspec en nuestros círculos de interés.

Los medios de comunicación.

Los medios de comunicación poseen un poder importante sustentado en la divulgación de la información, que podría generar una opinión pública debidamente fundamentada. En conjunto con los grupos políticos, estos constituyen una fuerza que podría ser muy influyente en cuestiones de apoyar o no a entidades que brindan un servicio público, incluyendo a terceras partes, como la empresa de contrastación.

El organismo de inspección (empresa contrastadora).

Es la empresa que se encarga de ofrecer el servicio de contrastación. Un aspecto saltante aquí es que esta entidad no debe estar vinculada económicamente a la empresa concesionaria de distribución y comercialización (Cálidda) con la finalidad de otorgar la debida transparencia a su principal actividad.

En síntesis, la empresa contrastadora debe cumplir con la norma emitida por el Osinergmin –así como las acciones exigidas por el Inacal en materia de metrología y calidad–, atender a sus 3 grupos de clientes –Cálidda (en cumplimiento de la contrastación periódica), el usuario (atendiendo la solicitud de contrastación extraordinaria), y el Osinergmin (cuando así lo requiera, en virtud a su cargo de ente supervisor)– y trabajar en conjunto con sus proveedores para entregar el servicio de contrastación demandado.

En nuestro estudio, hemos determinado que nuestra empresa de contrastación se llamará MetriGAS.

⁵ Según sitio oficial de Aspec: <http://www.aspec.org.pe/>

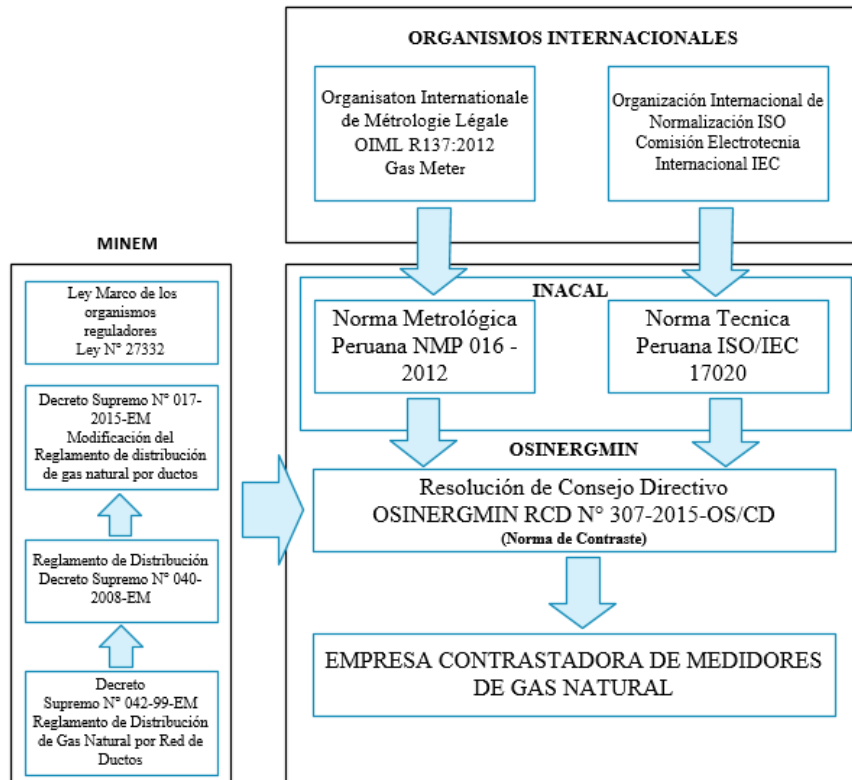
Los proveedores de la empresa contrastadora.

Finalmente, los proveedores hacen posible que la empresa contrastadora pueda cubrir sus operaciones con el equipo necesario y con el debido nivel de calidad. Debido a la naturaleza de la principal actividad de la empresa contrastadora, el equipo involucrado debe ser importado. Por ejemplo, empresas como Metrex (Colombia) y Nagman Lab (India) constituyen proveedores de bancos de ensayo de contrastación para medidores residenciales de gas natural, los cuales han sido contactados para fines del presente estudio.

3.1.4 Marco normativo y técnico en la contrastación de medidores de gas natural.

La Figura 3.6 muestra un esquema de los principales instrumentos legales y técnicos que han moldeado la Norma de Contraste para la contrastación de medidores de gas residencial.

Figura 3.6. Antecedentes técnicos y legales de la Norma de Contraste para el servicio residencial de contrastación de medidores de gas natural.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

En este apartado realizaremos una síntesis de esta norma, resaltando los puntos más relevantes para nuestra propuesta de negocios.

El organismo de inspección (empresa contrastadora) como entidad independiente.

Con el fin de dar imparcialidad al servicio de contrastación, se exige que la empresa contrastadora sea una entidad independiente del concesionario (Cálidda), del ente supervisor (Osinergmin) y del usuario residencial. De esta manera, se promueve un servicio transparente y enfocado en la calidad.

Hemos considerado referirnos a “organismo de inspección” como “empresa contrastadora” para guardar una mejor relación con el título de nuestro tema de tesis.

Lugar de realización del servicio.

El artículo 4 de la Norma de Contraste (Anexo 1) afirma que la prueba de contrastación periódica y extraordinaria se deberán realizar en laboratorio.

En tal sentido, el concesionario (Cálidda) retirará el medidor a evaluar, el cual será entregado a la empresa contrastadora para efectuar la prueba en las instalaciones de esta última. Durante este periodo, el medidor a evaluar será reemplazado en la acometida del domicilio por un medidor provisional.

Solicitantes del servicio de contrastación.

Según esta norma, la solicitud de contrastación del medidor de gas puede provenir de 3 tipos de solicitantes (clientes para la empresa contrastadora):

- *El usuario residencial.* Es decir, aquel que cuenta con el servicio de gas residencial, y reconocido por un consumo no mayor de 300 m³ estándar mensuales. En este caso, nos referimos a una “contrastación extraordinaria”.
- *La empresa concesionaria (Cálidda).* Constituye el cliente mayoritario de la empresa contrastadora, debido al potencial número de solicitudes. En este caso, nos referiremos a “contrastación periódica quinquenal”, puesto que debe ser realizar cada 5 años a un medidor.
- *El organismo supervisor.* Osinergmin puede solicitar también el servicio de contrastación cuando lo vea necesario. Un escenario probable podría ser durante la atención de un reclamo ingresado por el usuario residencial, que al no haber sido resuelto por el concesionario, intervendría en segunda instancia, pudiendo

solicitar un servicio de contrastación. En este caso nos referiremos también a una “contrastación extraordinaria”.

Responsabilidades de pago del servicio de contrastación.

La norma establece que la responsabilidad de pago del servicio de contrastación correrá por parte del concesionario (Cálidda) únicamente cuando éste lo haya requerido, o cuando al haber sido requerido por el usuario residencial o el Osinergmin, el diagnóstico muestre que el medidor se encuentre operando fuera del error máximo permisible. En el resto de escenarios, el servicio de contrastación correrá por cuenta de la contraparte.

Requerimientos de notificación al usuario residencial.

Independientemente de quién realice la solicitud de contrastación, la empresa contrastadora tiene que informar al usuario residencial el día y la hora en que el representante de la empresa contrastadora se acercará al domicilio. La norma especifica que, en caso el usuario no esté presente, se reprogramará una segunda visita; si en esta última se vuelve a verificar su ausencia, entonces la solicitud de contrastación pierde efecto, y se tendrá que gestionar una nueva.

Errores máximos permisibles obtenidos en la contrastación.

Según la Norma Metrológica, los medidores de gas residencial (tipo diafragma) que muestren estar dentro de límites de error mostrados en la Tabla 3.2 durante la contrastación, serán considerados operativos. Caso contrario, el medidor será considerado fuera del error permisible, por lo que el concesionario deberá reemplazarlo inmediatamente por otro que se encuentre dentro de estos límites. Este requerimiento se encuentra en la Norma Metrológica.

Tabla 3. 2. Errores máximos permisibles para medidores de gas.

	Durante la verificación (contrastación) posterior y en servicio		
	Clase de exactitud		
	0.5	1	1.5
$Q_{min} \leq Q \leq Q_t$	$\pm 2\%$	$\pm 4\%$	$\pm 6\%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	$\pm 3\%$

Fuente: Norma Metrológica. Elaboración: Autores de esta tesis.

Reglamento técnico para la acreditación de entidades de contrastación.

Para poder ofrecer el servicio de contrastación, la empresa debe ceñirse a los requerimientos del reglamento para la acreditación de empresas contrastadoras, documento elaborado por el Indecopi en 2012 –a través del Servicio Nacional de Acreditación (SNA)– y actualmente a cargo del Instituto Nacional de Calidad (Inacal). El Anexo 3 muestra El Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) para el reconocimiento como organismo autorizado para realizar la verificación (o contrastación) inicial de instrumentos de medición sometidos a control metrológico. Este procedimiento tiene como base legal la Ley 30224 (que crea el Inacal), así como estándares de carácter internacional, como la Norma ISO.

3.1.5 Precio actual del servicio de contrastación de medidores.

Actualmente, el Inacal es la única entidad que realiza el servicio de contrastación en el Perú, quienes han establecido un precio de 222 nuevos soles⁶. Aunque el Inacal puede brindar este servicio de manera comercial, los fines de su laboratorio son el control metrológico y la trazabilidad a nivel nacional. Por otra parte, hay que tener en cuenta que el tamaño del laboratorio que posee no le permite optimizar sus economías de escala, puesto que su banco de ensayo puede contrastar hasta 3 medidores de gas en simultáneo. En todo caso, este sería nuestro precio de referencia de mercado.

3.2 Alcances relevantes en la distribución y comercialización del gas natural en Lima y Callao.

El mercado de la distribución y comercialización del gas natural constituye un monopolio regulado –al igual que el mercado de los servicios de electricidad y saneamiento– debido a las economías de escala que presenta este servicio público. Por lo tanto, se encuentra sujeto a una regulación tarifaria por parte del Osinergmin.

En la sección 3.1 hemos verificado preliminarmente la importante relación que existe entre el mercado de la contrastación y el mercado de la distribución y comercialización del gas natural. En realidad, la existencia y crecimiento del primero es consecuencia del crecimiento del segundo, por lo que resulta necesario reconocer ciertos aspectos de este sector, como la evolución de la extensión y penetración de las

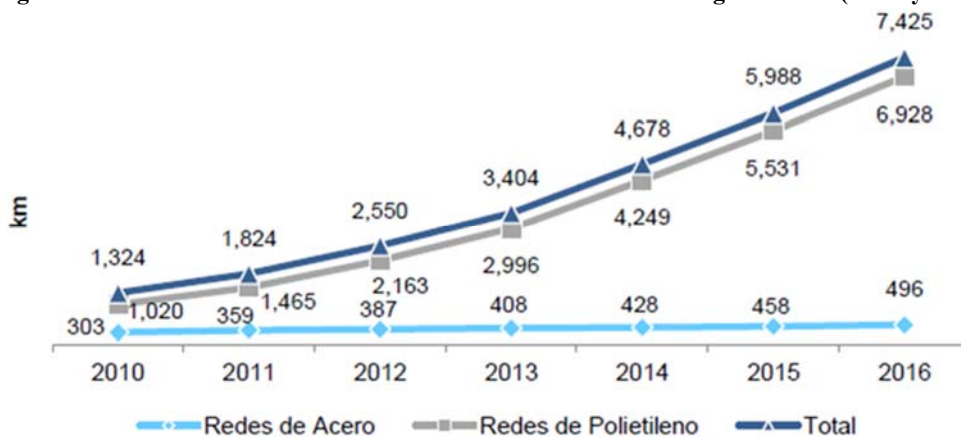
⁶ Según entrevista realizada al Gerente de Metrología del Inacal. Esta información también en el sitio oficial en internet de la institución.

redes de gas natural en Lima y Callao, la distribución actual del parque de medidores, las crecientes facilidades para contar con el servicio residencial de gas natural, y otros aspectos que detallaremos a continuación. Una primera aproximación al mercado de la distribución y comercialización del gas natural en el Perú se encuentra en el Anexo 4.

3.2.1 Crecimiento en la extensión de las redes de gas natural (inversiones en redes por parte de Cálidda).

Un indicador de la expansión del consumo del gas en Lima y Callao lo constituye el crecimiento en la extensión de sus redes de distribución. La Figura 3.7 muestra que la contribución más grande en la extensión de estas proviene de las redes de polietileno, las cuales manejan presiones medias y bajas puesto que llegan básicamente a los segmentos residencial, comercial y pequeña industria. Es claro también que la pendiente de crecimiento de las redes de polietileno se mantiene de acuerdo a los años previos.

Figura 3.7. Crecimiento en la extensión de redes de distribución de gas natural (Lima y Callao)



Fuente y elaboración: Cálidda.

3.2.2 Relación de penetración de la red de gas natural.

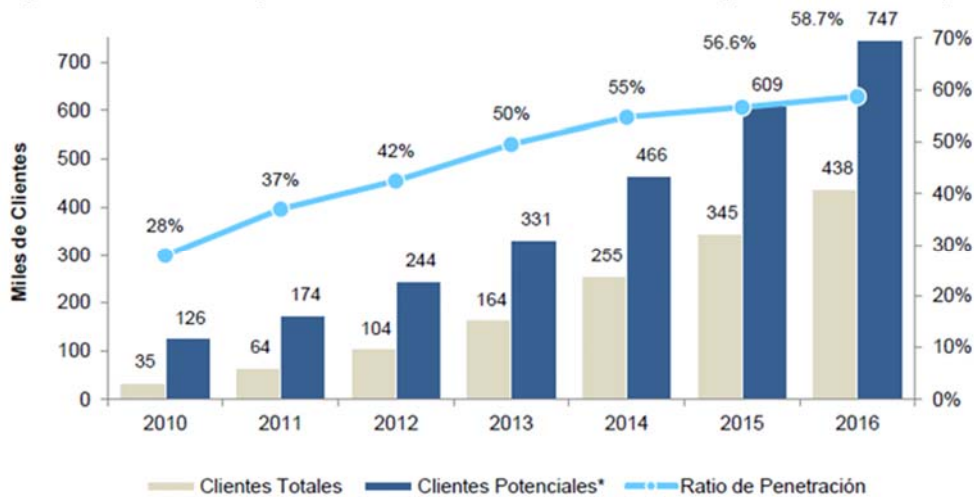
Cálidda utiliza otro indicador para evaluar el crecimiento potencial que podría tener el suministro de gas natural: la relación de penetración. Este indicador muestra el cociente entre el número de clientes actuales (clientes totales) y el número de clientes potenciales que se encuentran frente a la red de distribución y que, naturalmente, aún no están conectados.

$$\text{Relación de penetración} = \frac{\text{Número de Clientes Totales}}{\text{Número de Clientes Potenciales}}$$

$$\text{Número de viviendas que están frente a la red de distribución} = \frac{\text{Número de Clientes Totales}}{\text{Número de Clientes Potenciales}} + \frac{\text{Número de Clientes Potenciales}}{\text{Número de Clientes Potenciales}}$$

Cuanto mayor sea esta relación de penetración en el tiempo, significará que hay una mayor cantidad de clientes que deciden recibir el servicio de gas natural. La Figura 3.8 muestra la evolución de este indicador. De esta manera, para el año 2016, se tiene que la relación de penetración es del 58.7%, la cual muestra un crecimiento positivo en relación al periodo 2015.

Figura 3.8. Relación de penetración de las redes de distribución de gas natural en Lima y Callao.



Fuente y elaboración: Cálida.

3.2.3 Distribución de los medidores residenciales de gas natural en Lima y Callao.

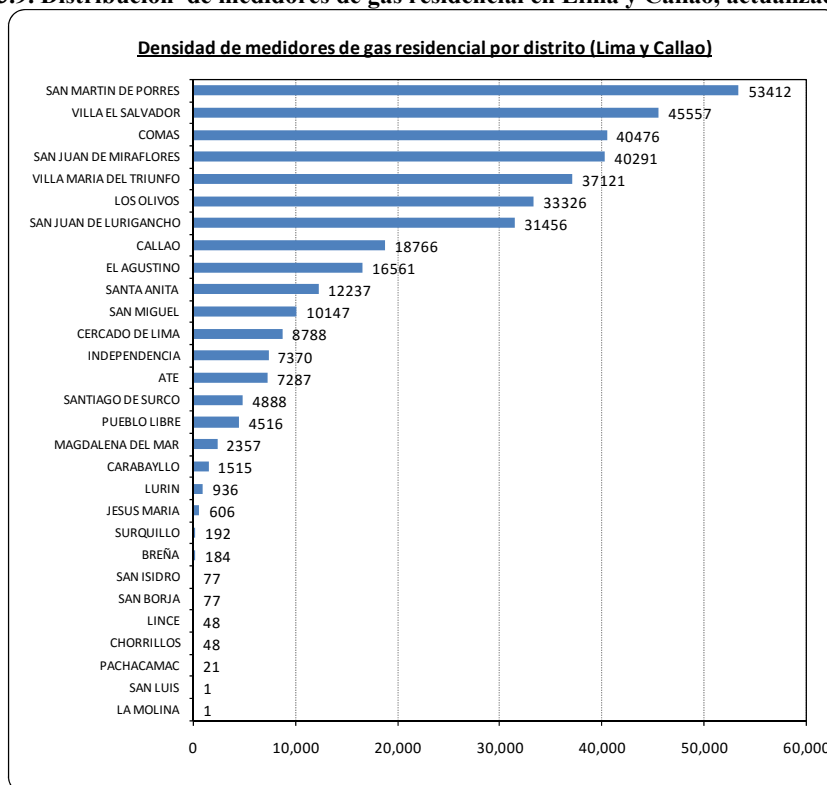
Otro aspecto importante para nuestro mercado de interés es como se encuentra actualmente distribuidos los medidores residenciales de gas natural. En la actualidad un total de 20 distritos cuentan con el servicio de gas natural de manera extendida, mientras que unos 9 distritos adicionales cuentan con conexiones puntuales, de acuerdo a la Figura 3.9.

Esta figura nos muestra que tanto el cono sur como el cono norte han sido las zonas más beneficiadas al poseer las mayores densidades de conexiones residenciales. Sin embargo, distritos altamente poblados como San Juan de Lurigancho (al este de Lima) también tienen una cuota importante de suministros de gas.

3.2.4 La masificación del gas natural a nivel nacional.

La intención de este apartado es mostrar los esfuerzos que el gobierno ha realizado en materia del uso del gas natural, no sólo a nivel de Lima y Callao (de especial interés para nuestro estudio), sino a nivel nacional, donde eventualmente emergerán nuevos mercados, motivando la replicabilidad de nuestro plan de negocios.

Figura 3.9. Distribución de medidores de gas residencial en Lima y Callao, actualizado a 2016.



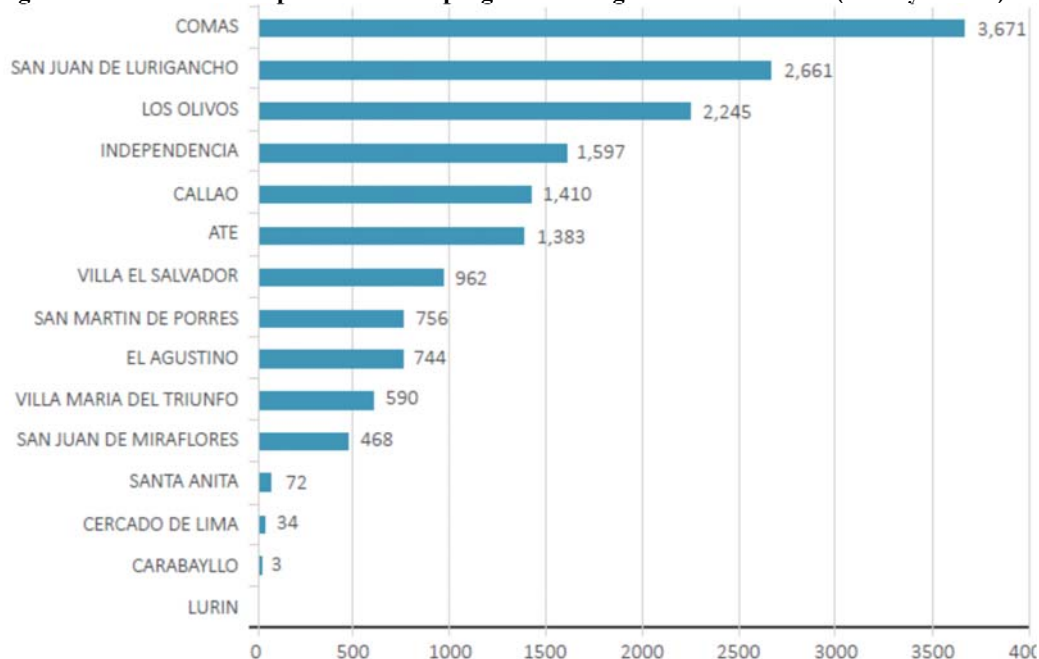
Fuente: Osinergmin, 2016. Elaboración: Autores de esta tesis.

La masificación del gas natural constituye una política gubernamental que busca expandir el uso de este combustible a nivel nacional, con un particular enfoque en los sectores sociales más sensibles y de escasos recursos. Los esfuerzos que dieron forma a esta política iniciaron poco después de la llegada del gas natural a Lima y Callao, y se evidencian en la línea cronológica del marco legal. El Anexo 5 muestra el desarrollo de las normas legales que han promovido la masificación del gas en el Perú.

A nuestro criterio, existen 2 acciones importantes por parte del gobierno que refuerzan el proceso de masificación del gas residencial: las nuevas concesiones para la distribución del gas y las iniciativas adoptadas para los servicios residenciales (Programa Bonogas).

Esta última acción guarda relación con nuestro tema de fondo. El Bono de Instalación de Gas (Programa Bonogas) inició el 29 de agosto de 2016 y consiste en un subsidio, total o parcial, para la conexión de gas natural (construcción de instalaciones internas) en viviendas pertenecientes a los estratos medio, medio bajo y bajo. Este programa constituye un programa a cargo del Fondo de Inclusión Social Energético (FISE). Según la revista semestral del FISE, al 31 de diciembre de 2016 – es decir, en los primeros 4 meses de existencia– el Bonogas ha beneficiado a más de 16,000 usuarios en Lima y Callao (Revista semestral del FISE, 2016:5). La Figura 3.10 muestra la distribución de estos beneficiarios por distrito.

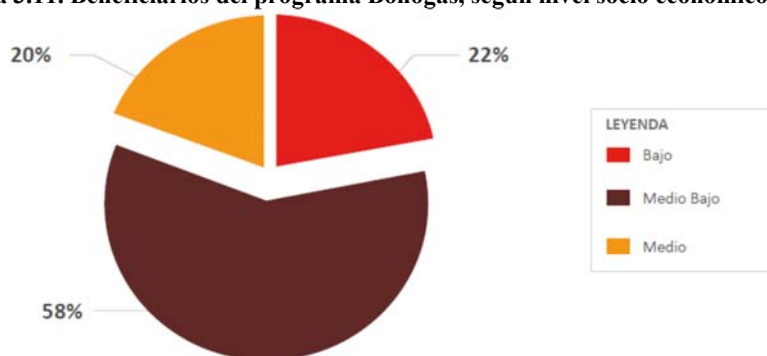
Figura 3.10. Beneficiarios por distrito del programa Bonogas al cierre de 2016 (Lima y Callao).



Fuente y elaboración: revista semestral del Fondo de Inclusión Social Energético (FISE), 2016.

En conclusión, vemos que con respecto a la expansión del uso del gas natural residencial a nivel nacional, tanto las nuevas concesiones de distribución y comercialización, como las iniciativas inclusivas (Bonogas), producirán un aumento en la tasa de crecimiento de los usuarios de este combustible, primeramente en Lima y Callao, donde ya existe un mercado desde 2004, pero también en provincias, donde las nuevas concesiones eventualmente tendrán un despegue. Estos 2 factores influirán positivamente en nuestra propuesta de negocios.

Figura 3.11. Beneficiarios del programa Bonogas, según nivel socio económico (INEI).



Fuente y elaboración: revista semestral del Fondo de Inclusión Social Energético (FISE), 2016.

3.3 Identificando referencias en sectores similares y países de la región.

En esta sección sumamos 2 aspectos que contribuirán a caracterizar el mercado residencial de la contrastación. El primero asociado a los mercados de contrastación en los sectores saneamiento y electricidad (los cuales están desarrollados en el país) y el segundo, asociado al mercado residencial de la contrastación de medidores de gas en Colombia y Argentina.

3.3.1 El mercado de la contrastación en sectores similares a nivel nacional.

La finalidad de este análisis es identificar similitudes en los sectores de saneamiento y electricidad, puesto que ambos involucran un equipo de medición en un servicio público.

El mercado de la contrastación en el sector saneamiento (agua).

A pesar que el agua es un recurso básico para la sociedad, resulta preocupante que en el Perú el servicio del suministro de agua potable aún no haya experimentado mejoras sustanciales que ayuden a entregar el nivel de calidad que esta merece. La siguiente investigación se basa en una entrevista realizada a Sedapal, y un estudio llevado a cabo por el Indecopi en 2011.

En 2009 sólo el 54.6% de los puntos de suministro de agua potable residencial tenían medidores de agua (nivel nacional). En consecuencia, la diferencia (45.4%) pagaba un monto estimado de consumo, que no reflejaba necesariamente el volumen real utilizado (Indecopi y Sunass, 2011:30). Naturalmente, este escenario es propicio

para la sobre utilización y el despilfarro por parte del usuario, pues al no haber una métrica de su consumo y cobro posterior, no habrían incentivos para promover el uso racional de este recurso básico.

Además, el mismo estudio reveló que, a nivel nacional, sólo el 7% de los medidores de agua potable habían sido contrastados por cada empresa prestadora de servicio de agua (EPS), cuando en realidad el requerimiento por norma (según la Sunass) exigía que sea el 20% (Indecopi y Sunass, 2011:30).

Todo esto sugiere que en el Perú no existe garantía que la mayoría de medidores de agua se encuentren operando de manera adecuada, pues se desconoce el nivel de precisión de su medición. La necesidad de contrastar medidores de agua constituye una operación necesaria, pues eventualmente, debido al desgaste y la consecuente pérdida de eficiencia, estos dispositivos pueden sobre-registrar o sub-registrar.

Desde el punto de vista normativo, las EPS están en la obligación de cumplir con el reglamento establecido por la entidad supervisora y fiscalizadora (Sunass). Al respecto, en febrero de 2007 Sunass aprobó el procedimiento de contrastación de medidores de agua potable incluido en el Reglamento de Calidad de Prestación de Servicios de Saneamiento (El Peruano, 2007:339135).

En una entrevista concedida por el área de micro medición de Sedapal, nos afirmaron que, de acuerdo al reglamento, las EPS pueden realizar (con recursos propios) procedimientos de contrastación, condición que no fomenta la transparencia de este servicio público. Por otra parte, en conversaciones efectuadas con la Sunass, manifestaron que ellos no supervisan el cumplimiento de las contrastaciones y que, por lo menos para el caso de Lima y Callao, Sedapal es la única que posee el registro de esta actividad. Una característica relevante aquí es que todas las EPS a nivel nacional son empresas municipales (estatales), adscritas al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Con todo esto en mente, consideramos que la actuación de la autoridad competente (Sunass) aún no gana el impulso deseado frente al bajo compromiso que las EPS han mostrado, empresas que en su totalidad pertenecen al estado (empresas municipales).

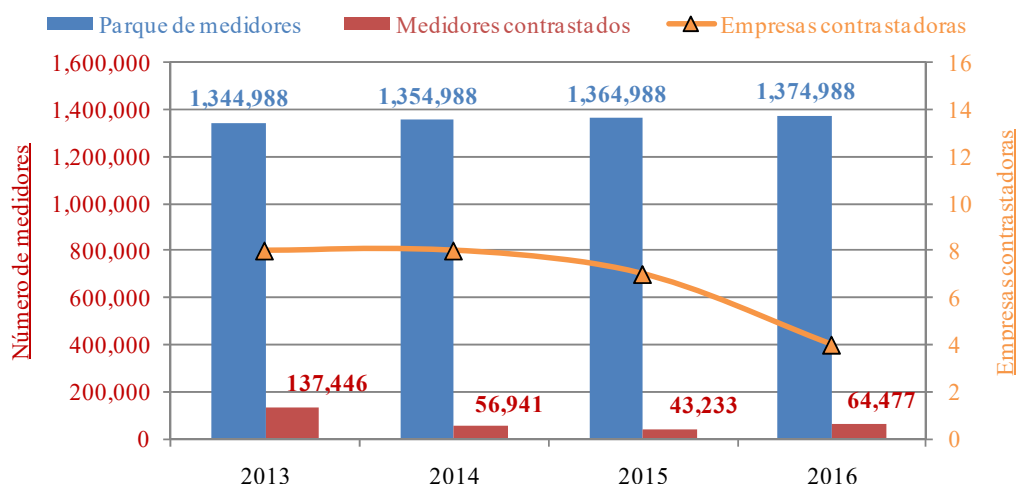
Tabla 3.3. Empresas contrastadoras de medidores de agua (2017).

N°	EMPRESA	MODALIDAD	PRECIO*
1	Labrar E.I.R.L.	Laboratorio	
2	Hidrantal S.R.L.	Laboratorio	
3	Perú Contrastes S.R.L.	Campo / Laboratorio	
4	Contrastes E.I.R.L.	Laboratorio	

Fuente: Inacal. Elaboración: Autores de esta tesis.

La Tabla 3.3 muestra las empresas contrastadoras de medidores de agua habilitadas. Vemos que este mercado específico constituye un oligopolio, pues sólo 4 empresas brindan el servicio. La tabla muestra también que el costo de una contrastación varía de 80 a 85 nuevos soles. Frente a esto, un medidor de agua le cuesta a Sedapal alrededor de 110 nuevos soles.

Figura 3.12. Cumplimiento de la contrastación de medidores de agua (2013 a 2016).



Fuente: Sedapal. Elaboración: Autores de esta tesis

El mercado de la contrastación de medidores en el sector eléctrico.

Una mejor aproximación a nuestro tema de fondo puede constituir el mercado de contrastación de medidores de electricidad, pues las funciones de supervisión están a cargo del Osinergmin. En esta oportunidad, y a diferencia del sector saneamiento, el incumplimiento de contrastación ha disminuido significativamente desde 2004, en gran parte debido a los mensajes claros que el Osinergmin ha transmitido a través del reforzamiento de la reglamentación y la supervisión. El Anexo 6 muestra la evolución del marco legal que ha contribuido con un mayor cumplimiento de la contrastación.

En una primera instancia, si bien hasta 2004 sólo se contrastaba el 1% de los medidores eléctricos existentes, con la aprobación del Procedimiento “Fiscalización de Contrastación y/o Verificación de Medidores de Electricidad”⁷, se logró cerrar el 2008 con la meta establecida del 10% anual, llegando ese mismo año a cubrir el 42.39% acumulado del parque de medidores eléctricos. Asimismo, y de acuerdo a Osinergmin, el lote de medidores defectuosos cambiados ascendió a 203,790 unidades⁸.

Para lograr estos resultados, el procedimiento de contrastación incluyó una cuota semestral del 5% que la empresa de electricidad debería presentar como programa. Dicho programa priorizó aquellos medidores más antiguos y que no hayan sido contrastados recientemente (Osinergmin observó que, hasta antes de 2004, se tenía una alta incidencia de medidores con más de 10 años que no eran contrastados). En su rol supervisor, el Osinergmin exigió un consolidado final de la contrastación semestral, verificando el avance mensual de contrastación, llevadas a cabo por entidades independientes, pero a solicitud de la empresa concesionaria de electricidad. No obstante esto último, el Osinergmin solicitó también servicios de contrastación a estas entidades, con el fin de verificar lo reportado por las empresas de electricidad. De esta manera, la entidad supervisora tomaba una muestra aleatoria y evaluaba la precisión. En caso que los resultados no reflejen el reporte consolidado de la empresa de electricidad, se imponían las sanciones según la norma.

Por otra parte, el procedimiento publicado por el Osinergmin también permitió e incentivó la inversión en equipos de contrastación, pues observó que este factor resultaría importante para cubrir la cuota trazada en el nuevo procedimiento. De esta forma, si bien en 2003 el déficit de la mano de obra para los trabajos de contrastación ascendía al 67%, en 2004 (es decir, luego de la publicación del procedimiento), dicho déficit se había reducido a solo el 10% (estudio del Indecopi en 2011, Documento de trabajo N° 01-2011/GEE).

Ahora bien, a pesar de las mejoras logradas, se verificó también que aún habían empresas concesionarias que no cumplían adecuadamente el Programa Semestral de Contraste. Una investigación del Osinergmin⁹ reveló que estas empresas tenían desactualizada su base de datos, lo que derivaba además en otras desviaciones.

⁷ Resolución del Consejo Directivo Osinerg N° 005-2004-OS/CD, de fecha 7 de enero de 2004.

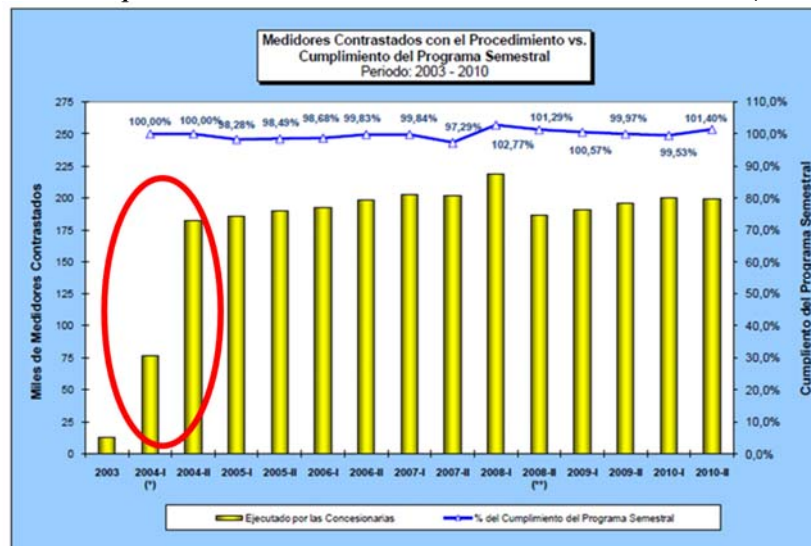
⁸ Procedimiento para la supervisión de la contrastación de medidores de energía eléctrica. Osinergmin.

⁹ Íbidem

Conscientes de esto, el Osinergmin aprobó el “Procedimiento para la Supervisión de la Contratación de Medidores de Energía Eléctrica”¹⁰. En síntesis, dicho procedimiento apuntó a mejorar la interacción entre Osinergmin y las empresas concesionarias, estableciendo procedimientos más minuciosos de seguimiento en el Programa Semestral de Contratación, así como requerimientos mínimos para validar un contraste, reemplazo o cambio de medidor fuera de especificación.

La Figura 3.13 muestra la evolución anual de las contrataciones periódicas realizadas en Lima y Callao, en conjunto con el nivel de cumplimiento desde 2003 en adelante. Esta figura muestra la mejora que hubo en materia de cumplimiento a partir de una actuación más efectiva del ente supervisor (2004 en adelante).

Figura 3.13. Cumplimiento de la contratación de medidores de electricidad (2003 a 2010).



Fuente y elaboración: Osinergmin.

En resumen, podemos ver que Osinergmin, atendiendo su rol supervisor, pudo articular apropiadamente las actividades de la empresa concesionaria y las empresas contratadoras en el sector eléctrico. Para ello, analizó primero cuales eran las causas que generaban el incumplimiento por parte de las empresas concesionarias, y posteriormente implementó normas que ayuden a llevar un control más ordenado y transparente de los medidores de luz. La actividad de contratación, emergió de esas acciones como un instrumento que conlleve a esos objetivos.

¹⁰ Mediante Resolución de Consejo Directivo Osinergmin N° 227-2013.OS/CD, de fecha 7 de noviembre de 2013.

Según la última actualización del reporte de acreditación del Inacal (agosto de 2016), se tienen un total de 6 empresas contrastadoras de medidores de energía eléctrica. La Tabla 3.4 muestra esta información, e incluye una referencia del precio del servicio que cada una de ellas ha establecido.

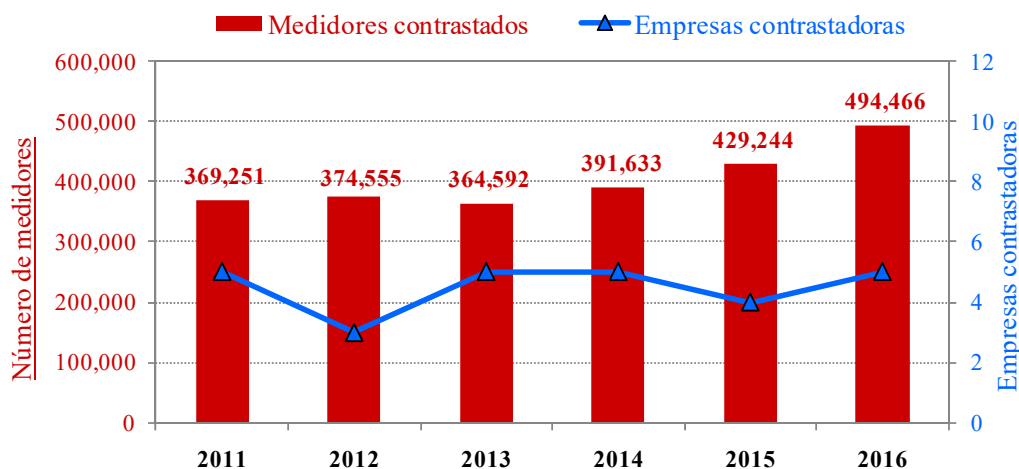
Tabla 3.4. Empresas contrastadoras de medidores eléctricos a nivel nacional (2017).

Nº	EMPRESA	MODALIDAD	PRECIO (S./)
1	Fagel contratistas S.A.C.	Campo	50
2	Malcom S.A. contratistas generales	Campo	-
3	Trinity technology S.A.C.	Campo	62.5
4	Servicio de contraste S.A.	Campo	59
5	Compañía americana de multiservicios S.A.	Campo / Lab	-
6	Tecnología desarrollo y medición S.R.L. - TDEM	Campo	50

Fuente: Inacal. Elaboración: Autores de esta tesis.

Toda esta curva de aprendizaje por parte del Osinergmin podría servir para afianzar su rol supervisor en el sector del gas natural.

Figura 3.14. Cumplimiento de la contrastación de medidores de electricidad (2011 a 2016).



Fuente: Osinergmin. Elaboración: Autores de esta tesis

A manera de síntesis, la Tabla 3.5 muestra las características de la contrastación de medidores en los sectores de saneamiento, electricidad y gas natural, extraída parcialmente del estudio realizado por el Indecopi, Sunass y el Osinergim, y complementada con nuestra investigación.

Tabla 3.5. Características del servicio de contrastación en los sectores saneamiento, electricidad y gas natural.

	Saneamiento	Electricidad	Gas Natural
Concesionaria del servicio público	Municipales (estatales)	Privadas en su mayoría	Privada
Ejecución contrastación	Empresa contrastadora / EPS	Empresa contrastadora	-
Supervisión contrastación	La misma EPS	Osinergmin	Osinergmin
Normativa contrastación	011-2007-SUNASS-CD	680-2008-OS/CD	307-2015-OS/CD
Objetivo anual	Cada 5 años o 3000 m ³	10% del parque	Cada 5 años
Tipo de contrastación	Campo/Laboratorio	Campo	Laboratorio

Fuente: Sunass, Osinergmin. Realización: Indecopi, Autores de esta tesis

3.3.2 El mercado de la contrastación de medidores en países de la región.

En este apartado daremos alcances del mercado de la contrastación en 2 países de la región: Colombia y Argentina.

Mercado de la contrastación residencial de medidores de gas natural en Colombia.

Colombia posee el mercado residencial del gas natural desde fines de los años 70, no sólo confinada en la capital, sino extendida en varias ciudades. En cuanto al parque de medidores existente, a 2016 este asciende a poco más de 7'500,000 medidores tipo diafragma.

Para el caso colombiano, nos contactamos con varios agentes del mercado del gas natural y de la contrastación de medidores residenciales. De esta manera, entrevistamos a representantes de una empresa de contrastación (VerifyLab), y una fábrica de bancos de ensayos para medidores de gas (inLine fluid Systems). Paralelamente, indagamos en los sitios oficiales de los organismos de regulación y de metrología de este país para obtener el panorama necesario.

VerifyLab es una empresa colombiana dedicada al servicio de calibración y contrastación de medidores de gas, luz y agua, y opera en este país desde 2005. En su segmento de gas natural, la empresa ofrece servicios a medidores tipo diafragma, usados en la categoría residencial y comercial. La empresa inició sus operaciones en la ciudad de Bogotá originalmente ofreciendo servicios a los segmentos luz, pero se diversificó al incursionar al segmento del agua y posteriormente al del gas natural.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) de Colombia (organismo equivalente al Osinergmin), ha dispuesto realizar la contrastación periódica a los medidores de gas cada 5 años. Aquí se da una figura peculiar, puesto que el reglamento permite realizar una contrastación rápida de campo, empleando un equipo que, si bien no es comparable a la precisión del equipo de laboratorio, sí permite realizar un descarte rápido para determinar si el medidor es candidato o no para el servicio de contrastación en laboratorio. Este proceso permite optimizar costos operativos, principalmente para la compañía concesionaria de gas, puesto que el número de servicios de contrastación se reduce a sólo aquellos medidores cuyo diagnóstico de campo mostró estar fuera del rango de error permitido. De esta manera, a pesar de contar con un parque de medidores importante en número, se logra realizar, a nivel nacional, alrededor de 50,000 contrastaciones anuales. Esta demanda total se reparte entre 9 empresas de contrastación, debidamente acreditadas por la entidad metrológica de ese país.

En cuanto al precio del servicio de contrastación en laboratorio, este se ubica entre los 100-150 dólares americanos, mientras que la contrastación rápida (de campo) tiene un precio de 15 dólares americanos.

Mercado de la contrastación residencial de medidores de gas natural en Argentina.

En el caso argentino, la industria del gas residencial inició entre 1915-1920, siendo más antigua que el caso colombiano.

Actualmente, el parque nacional de medidores de gas residencial (tipo diafragma) supera los 7'500,000, distribuidos en 8 empresas concesionarias de distribución de gas natural. Asimismo, 8 laboratorios acreditados entregan el servicio de contrastación a estos medidores a nivel nacional (INTI, 2014).

Recién a inicios de 2013 el gobierno argentino aprobó el “Reglamento Técnico y Metrológico para Medidores de Gas de Diafragma” en el cual anexa los “Procedimiento de ensayos para aprobación de modelo y verificación primitiva de medidores de gas de diafragma” y el “Reglamento de verificación periódica de medidores de gas”.

El reglamento establece realizar la primera contrastación periódica a los 12 años de instalado el medidor nuevo y las siguientes revisiones periódicas se realizaría cada 6 años.

CAPÍTULO IV. PLAN ESTRATÉGICO

En la primera sección de este capítulo determinaremos las estrategias genéricas para nuestra propuesta de negocios. Para este objetivo emplearemos 2 enfoques: matriz FODA y estrategia prospectiva. Consideramos que estos resultan complementarios en nuestro escenario particular.

4.1 Formulación de la Visión y Misión de nuestra propuesta de negocios.

- **Visión.**

La Visión responde a la pregunta ¿en qué queremos convertirnos? Teniendo esto en mente, definimos la Visión de la empresa MetriGAS de la siguiente forma:

“Ser la empresa número 1 del Perú que verifique la calidad de medición en el suministro de gas natural residencial”

En los primeros años MetriGAS estaría dirigida al mercado de Lima y Callao, pero en el largo plazo, llegaríamos al mercado nacional; esto último teniendo en consideración el futuro auspicioso de la distribución y comercialización del gas natural a nivel nacional (Anexo 4).

- **Misión.**

La Misión responde a la pregunta ¿porqué existimos? Teniendo esto en mente, definimos la Misión de la empresa MetriGAS de la siguiente forma:

“Promover la calidad en el suministro del gas natural residencial, mediante procedimientos que verifiquen el correcto funcionamiento de su medidor”

Resulta importante resaltar el fondo de la Misión de MetriGAS, pues contribuye a que el usuario residencial realice un pago justo en la prestación de un servicio público.

4.2 Análisis externo.

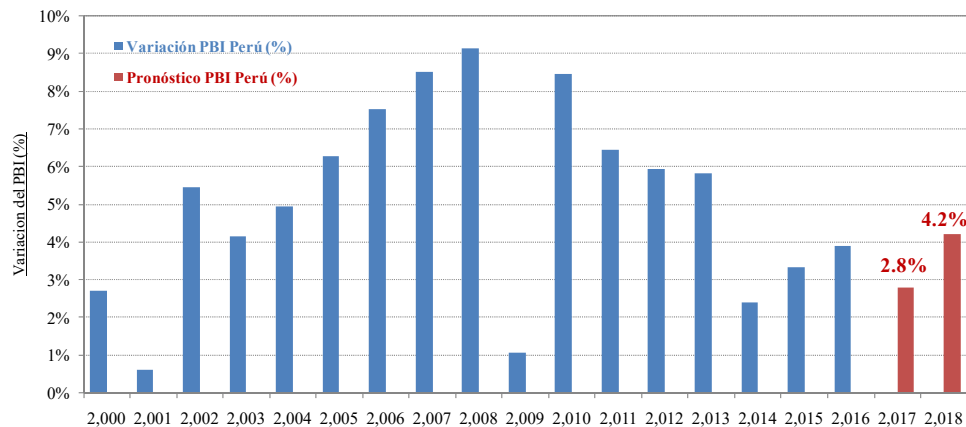
4.2.1 Fuerzas económicas.

Dentro de las fuerzas económicas, tenemos que dar importancia a ciertas variables como el comportamiento de la economía y su pronóstico para los siguientes años, la evolución de las reservas de gas natural destinadas al consumo interno, y el pronóstico de nuevas conexiones residenciales de gas natural.

Tendencias en la economía nacional.

La Figura 4.1 muestra los últimos PBI y el pronóstico de crecimiento hasta 2018. Según el reporte de inflación del BCRP, se espera una desaceleración del crecimiento debido al “Niño Costero, y por otro, la contracción de la inversión pública y privada” (BCRP, 2017:8). Sin embargo, el mismo informe “estima una recuperación de la inversión a partir del segundo semestre de 2017” (BCRP,2017:9), lo que estaría reflejado en el pronóstico de crecimiento para 2018.

Figura 4.1. PBI histórico y pronosticado hasta 2018 (BCRP).



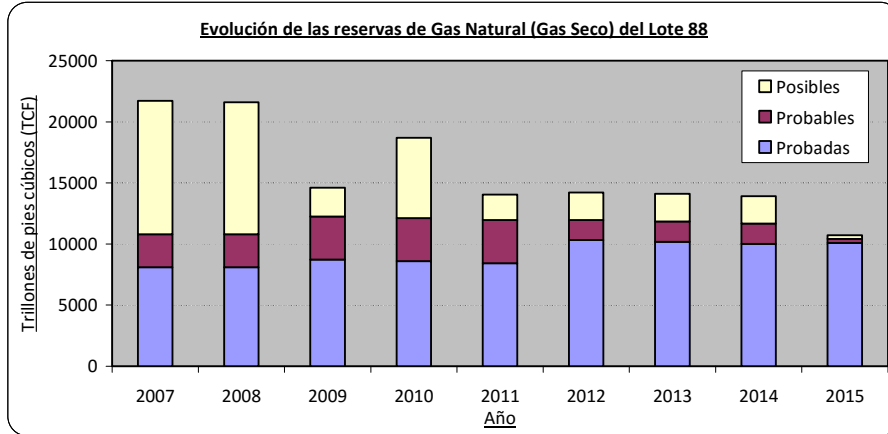
Fuente: BCRP. Elaboración: Autores de esta tesis.

Reservas de gas natural en el Perú.

Parte del progreso del mercado de la contrastación de medidores de gas natural está asociado a las reservas disponibles de este recurso. De esta forma, las reservas del lote 88 (Consortio Camisea) están destinadas al mercado interno. En 2004 el Minem proyectó que el gas natural podría durar hasta 80 años para abastecer el mercado interno. Sin embargo, a la fecha existen otros descubrimientos que se sumarían a estas reservas originales (por ejemplo, las reservas del Lote 58). Todas estas condiciones

nos dice que el abastecimiento del recurso está asegurado para cualquier negocio que se derive del sub-sector del gas natural.

Figura 4.2. Reservas de gas natural del Lote 88, destinadas al mercado nacional.



Fuente: Ministerio de Energía y Minas. Elaboración: Autores de esta tesis.

Pronóstico de las nuevas conexiones de gas residencial

La Tabla 5.2 (Capítulo V) muestra el plan de Cálidda para las conexiones hasta 2027, que resultan auspiciosas para nuestro mercado de interés. Esta información fue fruto de una entrevista concedida por el concesionario.

4.2.2 Fuerzas sociales, culturales, demográficas y ambientales.

Fuerzas sociales y culturales.

En cuanto a las fuerzas sociales, tenemos que una mayor cantidad de peruanos está prefiriendo cambiar el GLP por el gas natural, debido al ahorro que representa para la economía familiar (Cálidda hace referencia de un ahorro del 64% considerando una cocina), pero también debido al deseo de una mejor calidad de vida. Paralelamente, es importante mencionar que una porción importante del usuario residencial desconoce aspectos importantes asociados a su servicio, lo que lo expone en su calidad de cliente frente a Cálidda. Por otra parte, el principal beneficiado del servicio residencial del gas natural ha sido el ciudadano de los NSE C, D y E. Tenemos que tener en cuenta que el usuario residencial representa el consumidor final de nuestro servicio de contrastación.

Fuerzas ambientales

Las fuerzas ambientales también cobran relevancia en nuestro entorno externo, pues los acuerdos crecientes por el uso de fuentes de energía menos nocivas al medio ambiente se está convirtiendo en una tendencia importante a nivel mundial. Al respecto, la migración al uso del gas natural (en todos sus formas) se ha convertido en una cuestión de Estado.

4.2.3 Fuerzas políticas, gubernamentales y legales.

Existen 3 variables que valen la pena analizar en este apartado. Por un lado tenemos la regulación del monopolio existente en el servicio de la distribución y comercialización del gas natural. Esta actividad regulatoria tiene repercusiones en el mercado de la contrastación residencial de medidores, pues la Norma de Contraste exige que se realice esta actividad sobre un programa claramente establecido. De esta manera, la existencia de organismos que brinden este servicio dependerá del nivel de supervisión del Osinergmin sobre Cálidda.

Por otra parte, tenemos la masificación de gas, desarrollado debidamente en el apartado 3.2.4. A manera de complemento, recordemos que la masificación del gas para el uso residencial es en realidad un subsidio cruzado, en donde los grandes clientes del servicio del gas (centrales térmicas y la gran industria) prácticamente pagan la factura. En un área en donde la gran industria exista (como en Lima), el subsidio cruzado es una opción viable. Sin embargo, en escenarios en donde la industria no esté desarrollada debidamente, o en todo caso, las grandes industrias sean muy pocas, el subsidio cruzado no sería la mejor opción. La política de masificación tiene que ser coherente con esta realidad.

4.2.4 Fuerzas tecnológicas.

Actualmente hay toda una gama de opciones en lo que respecta a laboratorios de contrastación para medidores de gas natural, llamados también bancos de ensayo. En realidad, la elección de la tecnología en bancos de ensayo permitirá optimizar la economías de escala y reducir costos operativos. Sin embargo, la limitante acá es que dicha tecnología cumpla con los requerimientos metrológicos establecidos por el Inacal.

4.2.5 Fuerzas competitivas (análisis de las 5 fuerzas competitivas de Porter).

Amenazas de entrada (baja).

- En general, las barreras de entrada son bajas, pues la inversión no constituye mayor inconveniente para el inversionista.
- Sin embargo, las economías de escala establecida por el primer agente ofertante del mercado elevarían relativamente las barreras de entrada, pues esto exigiría una mayor inversión al nuevo entrante para poder competir.
- La ventaja de los agentes ya establecidos. El primero en actuar tendría una ventaja competitiva en un mercado que se caracteriza por tener pocos agentes ofertantes.
- Las fuerzas políticas. Debido que es un mercado inexplorado y amparado por un reglamento de corta edad. Esto genera incertidumbre en el inversionista.

Poder de negociación de los proveedores (moderada).

- Los proveedores de los bancos de ensayo son extranjeros y numerosos, incluso a nivel regional. El detalle es que resulta complicado cambiar de proveedor una vez adquirido el equipo; en tal sentido, los precios asociados al mantenimiento y repuestos dependerán del fabricante.
- En cuanto a los proveedores de mano de obra, estos vendrían de universidades e institutos técnicos, o tal vez de sectores similares como la contrastación de medidores de electricidad.

Poder de negociación de los compradores (baja).

- En el escenario inmediato de ser los únicos ofertantes, el cliente tendría bajo poder de negociación, puesto que la Norma de Contraste exige que el concesionario realice contrastaciones.
- Esta condición de ser los únicos ofertantes es circunstancial, y además incierta. La competencia podría ingresar en cualquier momento, haciendo que el poder de negociación del comprador (cliente) sea mayor.

Amenaza de sustitutos (baja).

- Un posible sustituto podría ser el reemplazo del medidor de gas cada 5 años, sin necesidad de realizar el servicio de contrastación. Esto podría estar sustentado desde el punto de vista económico. Pero al proceder de esta forma, Cálidda estaría

pasando por alto la necesidad de saber las condiciones del medidor que se está reemplazando, exponiendo de esta forma al usuario residencial.

Rivalidad entre competidores existentes (baja/alta)

- Baja en el escenario inmediato. Debido a que no se tendrían competidores.
- Alta con el surgimiento de la competencia, lo que podría darse en cualquier momento.
- Barreras de salida bajas. Como veremos en el Capítulo IX (Evaluación económica y financiera), la inversión para un banco de ensayo (puesto a punto) asciende a S/. 534,780, mientras que la inversión inicial asciende a S/. 1'235,525, por lo que la inversión es relativamente baja. Fuera de esta característica no hay otros factores que condicionen la salida del agente, por lo que concluimos que las barreras de salida son bajas.

El Anexo 7 resume el análisis realizado.

4.3 Análisis Interno.

4.3.1 Cadena de valor del servicio de contrastación

El análisis de la cadena de valor se encuentra resumido en el Anexo 8.

4.4 Establecimiento de los objetivos de largo plazo de MetriGAS.

En base a las estrategias seleccionadas, definimos los objetivos a largo plazo de MetriGAS:

- Asegurar el crecimiento rápido de MetriGAS que nos ayude a permanecer como los únicos del mercado de la contrastación.
- Estar preparados para un posible ingreso de la competencia, mediante la obtención de márgenes amplios y flexibles.

4.5 Generación y evaluación de estrategias para MetriGAS.

En este apartado emplearemos 2 enfoques: la matriz FODA y estrategia prospectiva. Nuestro escenario tiene un componente político particular, el cual está fuertemente asociado a varios actores que conforman el mercado de la contrastación. Es por ello que hemos considerado emplear el enfoque de estrategia prospectiva, que se ajusta mejor a estos escenarios.

4.5.1 Estrategias utilizando la Matriz FODA.

El desarrollo de la matriz FODA se encuentra detallada en el Anexo 9. A continuación detallamos las estrategias:

- *Maximizar oportunidades (FO)*. Crecer rápido y establecerse en el mercado mientras MetriGAS no tenga competidores. Al poseer económicas de escala y poder de negociación del precio, podemos alcanzar rentabilidades importantes durante esta etapa.
- *Minimizar amenazas (FA)*. Buscar un contrato de largo plazo con Cálidda, al ser MetriGAS la única que ofrece el servicio.
- *Vencer debilidades (DO)*. Aprender rápido del negocio e intensificar el entrenamiento del personal clave (laboratoristas y supervisores).
- *Evadir amenazas (DA)*. Promover el cumplimiento de la Norma de Contraste.

4.5.2. Estrategias utilizando el análisis prospectivo (estrategia de actores).

El enfoque prospectivo se ajusta mejor a los escenarios con un componente político particular. El análisis fue realizado empleando el Micmac y el Mactor¹¹, softwares empleados para identificar las variables clave y las influencias directas entre los actores en sistemas complejos, respectivamente. El Anexo 10 proporciona un mayor alcance teórico sobre el enfoque prospectivo.

El sistema definido en Micmac es “Factores que afectarían el éxito de MetriGAS”. El proceso de ingreso y procesamiento de datos en Micmac esta detallado en el Anexo 11.

La Tabla 4.1 muestra las variables clave obtenidas en Micmac, así como los actores asociados y los objetivos estratégicos asignados (por el usuario) a estos actores, los cuales contribuirían finalmente al éxito de MetriGAS.

¹¹ Desarrollado por LIPSOR, y creado por Michel Godet y Francois Bourse en 1989. Micmac y Mactor son softwares gratuitos.

Tabla 4.1. Identificación de actores y asignación de objetivos en base a los resultados del Micmac.

Variables clave	Actor	Asignación de objetivos estratégicos al actor
1 Activismo por los derechos del usuario residencial del gas natural	Aspec	Promover y difundir los derechos del usuario residencial del gas natural (pagina web oficial, conferencias) incluyendo la contrastación de medidores.
	Medios de comunicación	Poner el tema de la calidad de servicio del gas natural residencial como tema mediático.
	MetriGAS	Establecer alianzas con Aspec, por compartir objetivos comunes (cumplimiento de la Norma de Contraste).
2 Fuerzas políticas	Líder de opinión del sector (contratado por MetriGAS)	Divulgar la calidad en el servicio residencial del gas natural. Debatir en los medios sobre la importancia de la Norma de Contraste, persuadiendo un rol más activo en entidades como el Minem y el Osinergmin.
3 Mayor conocimiento de la contrastación	MetriGAS	Plan de marketing dirigido a la difusión intensiva de la contrastación para medidores de gas natural.
	Aspec	Realizar campañas informativas dirigidas al usuario residencial (página web, conferencias).
4 Derogación de la Norma de Contraste	Aspec	Tener una postura vigilante en cuanto a la Norma de Contraste que persuada al Osinergmin a no modificar ni derogar dicho reglamento.
	Líder de opinión del sector	Poner al tanto de la opinión pública las consecuencias de derogar un reglamento que desproteja al usuario residencial.
5 Competencia potencial	MetriGAS	Invertir y crecer mientras no hayan competidores, con la finalidad de intensificar las barreras de entrada.
6 Precios del servicio de contrastación para medidores de gas natural	MetriGAS	Optimizar las economías de escala para lograr un margen amplio que nos permita ser más flexibles con el precio cuando ingrese la competencia.
7 Costos operativos en el mercado de la contrastación para medidores de gas natural	Proveedores	Brindar la tecnología óptima para el banco de ensayo, enfocándose en la mejora de las economías de escala para el cliente, y en la reducción de costos derivados como capacitación, mantenimiento y reparación.
8 Decisión de crecimiento	MetriGAS	Establecer un plan de crecimiento rápido con la finalidad de consolidar nuestra ventaja de ser los primeros en el mercado.
9 Volumen de ventas	MetriGAS	Utilizar nuestro poder de negociación sobre el precio para asegurar un contrato de exclusividad y de largo plazo con Cálidda.

Fuente: Micmac y autores de esta tesis. Elaboración: Autores de esta tesis

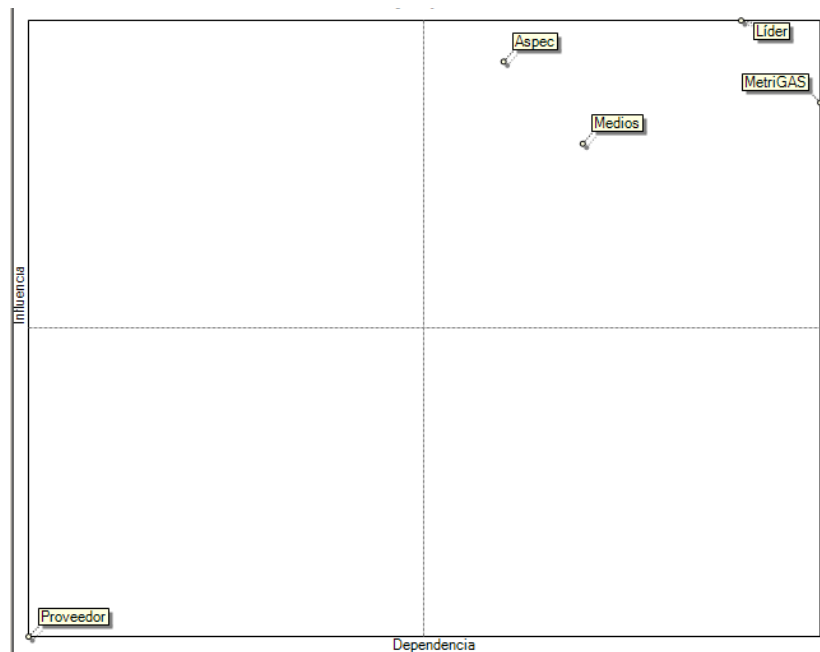
En resumen:

- Es necesario que MetriGAS efectúe alianzas con organismos que compartan objetivos comunes (ejemplo, la Asociación Peruana de Consumidores y Usuarios - Aspec).
- Acciones dirigidas al cumplimiento de la Norma de Contraste sería parte fundamental de la estrategia. Al respecto, MetriGAS contará con un líder de opinión del sector que ayude a mantener la contrastación de medidores como un tema de interés público y mediático.

Todos estos actores se complementan con la labor permanente de los medios de comunicación, al comunicar y divulgar las acciones de estos actores en el proceso de lograr el cumplimiento de la contrastación de medidores de gas natural.

Luego de determinar los objetivos estratégicos, evaluamos las influencias directas entre estos actores mediante el uso del Mactor. Este software nos muestra, entre otras cosas, el nivel de influencia y dependencia de los distintos actores identificados en el sistema (es decir, identifica los actores de enlace) . La Figura 4.3 muestra los resultados en torno a los actores clave del sistema que hemos definido.

Figura 4.3. Plano de influencias y dependencias entre actores en el análisis prospectivo.

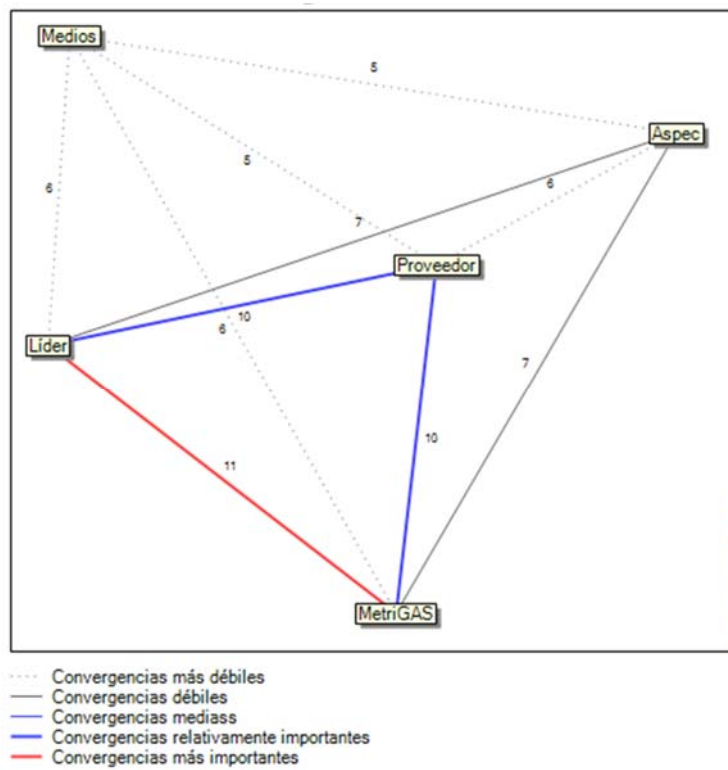


Fuente: resultados de Mactor. Elaboración: Autores de esta tesis.

De esta forma, los actores clave del sistema definido “Factores que afectarían el éxito de MetriGAS” serían 4: Aspec (Asociación Peruana de Consumidores), el líder de opinión, los medios de comunicación, y MetriGAS.

Los resultados muestran también una convergencia considerable entre los objetivos estratégicos de estos actores (ver Figura 4.4, Figura 4.5 y Figura 4.6). De esta manera, se observa que estos actores persiguen en cierta forma objetivos comunes, característica que podría favorecer al éxito de MetriGAS. No obstante, podrían surgir ciertos conflictos que deberían ser contemplados anticipadamente.

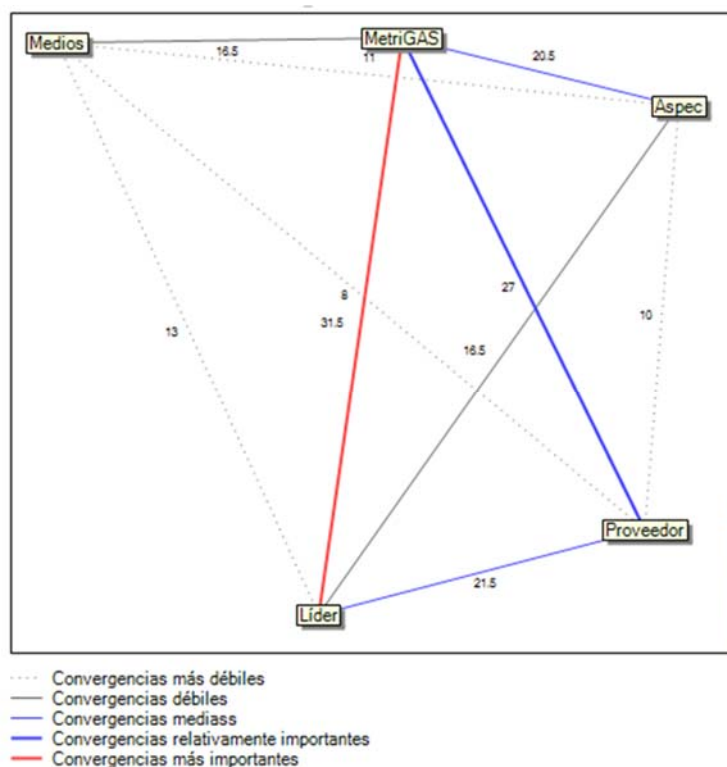
Figura 4.4. Gráfica de convergencias entre actores de orden 1.



Fuente: resultados del Mactor. Elaboración: autores de esta tesis.

Aspec. Presenta fuerzas importantes de convergencia de objetivos estratégicos, especialmente con MetriGAS. Sin embargo, debido a que Aspec es una entidad independiente y autónoma, podría no concretar una alianza con MetriGAS debido al conflicto de intereses existente en MetriGAS.

Figura 4.5. Gráfica de convergencias entre actores de orden 2.

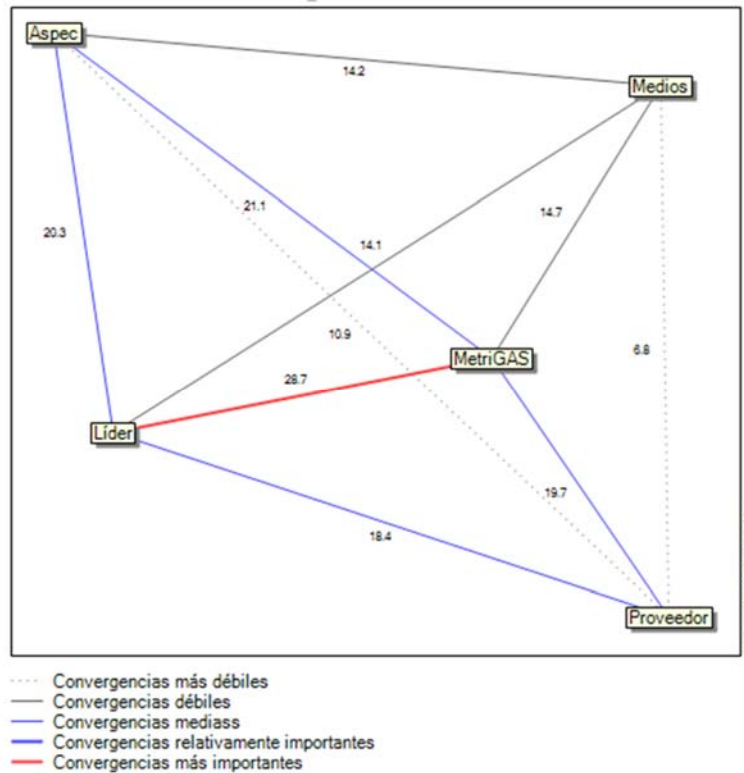


Fuente: resultados del Mactor. Elaboración: autores de esta tesis.

Líder de opinión. La contratación de un líder de opinión sería la carta bajo la manga de MetriGAS si Aspec no concreta una alianza con la empresa contrastadora. De esta manera, se aseguraría una vigilancia del cumplimiento de la Norma de Contraste y se afianzaría las acciones de divulgación de los mecanismos de protección en torno al servicio público del gas natural residencial. La convergencia de los objetivos entre el líder de opinión y MetriGAS sería la más importante de nuestro sistema.

Medios de comunicación. Los medios resultan una pieza clave en el proceso de divulgación y difusión de las acciones necesarias para el cumplimiento de la Norma de Contraste, aunque dependan en gran medida de las actuaciones que realicen tanto el Aspec como el líder de opinión. De esta manera, la convergencia de los objetivos de este actor sería particularmente importante con el Aspec, según el gráfico de convergencias (Figura 4.6).

Figura 4.6. Gráfica de convergencias entre actores de orden 3.



Fuente: resultados del Mactor. Elaboración: autores de esta tesis.

MetriGAS. Muy aparte de darle importancia a los 4 actores clave, MetriGAS debe de dar un lugar al proveedor de los bancos de ensayo. Aunque éste último no es un actor clave, si presenta convergencias de objetivos importantes con MetriGAS. La adopción de la mejor tecnología que otorgue a nuestra empresa la mayor capacidad operativa resultaría clave para la contratación de MetriGAS por el principal cliente (Cálidda) en un escenario con competidores en escena.

Análisis de escenarios.

Como parte de la implementación de las estrategias resulta necesario plantear posibles escenarios futuros en el entorno de MetriGAS. De esta forma, hemos considerado y descrito 3 escenarios diferentes:

Escenario 1 (escenario apuesta): Mayor nivel de inversión en tecnología (bancos de ensayo) e infraestructura que nos permitan entregar el mayor número de servicios de contrastación al cliente.

Si bien esta es la situación esperada en nuestro estudio, es necesario comentar que es también la que ofrece los mayores costos, tanto en inversión como en operación y mantenimiento. La sección 9.8 del Capítulo de evaluación económica y financiera, evalúa principalmente los costos bajo este escenario (llamado en ese capítulo escenario base), el cual opta por los bancos de ensayo proveídos por la empresa colombiana In-Line Fluid Systems (Colombia), y el alquiler de locales comerciales con un área de 270 m². De esta forma, el costo final de un banco de ensayo proveniente de esa fábrica asciende a S/. 534,780, mientras que el alquiler de cada local comercial asciende a S/. 15,000 mensuales. Asimismo, las unidades móviles nuevas tendrían un costo de S/. 78,030. Si bien estos 3 aspectos constituyen la inversión más importante del escenario, existen otros conceptos que contribuyen a estos niveles de inversión y costos (el detalle de estos se encuentran en la sección 9.3).

Una razón para apostar por este escenario sería que al momento no existen agentes ofertantes en el mercado, lo que nos daría un alto poder de negociación en el precio del servicio.

Escenario 2 (escenario “cochera”): Menor nivel de inversión y de costos que nos permita obtener márgenes más flexibles.

En un escenario donde la competencia sea intensa, la estrategia de MetriGAS apuntaría a reducir los niveles de inversión, especialmente en la adquisición del banco de ensayo, los locales comerciales y las unidades móviles. Esta decisión nos permitiría obtener márgenes más flexibles y poder competir en el mercado. La sección 9.8 del capítulo de evaluación económica y financiera representa esta situación como “escenario optimista”, en donde se considera la adquisición de un banco de ensayo de procedencia india (Nagman Lab)¹², el alquiler de locales comerciales mucho más pequeños (100 m²), unidades móviles de segunda mano, y otros ahorros de menor orden. Por ejemplo, el banco de ensayo del fabricante indio tendría un costo final de S/. 211,814, el cual representaría un ahorro importante frente al costo del banco de ensayo colombiano (S/. 534,780). La Tabla 9.17 muestra que la reducción de la inversión bajo estas condiciones sería del 40%, mientras que la reducción en los costos y gastos totales sería del 38%. Estos porcentajes incluyen, además de lo ya

¹² Esta empresa fue contactada durante la etapa de investigación de mercado, quien nos dio presupuestos por debajo de la fábrica colombiana. Hay que tener en cuenta que, si bien la empresa es india, la fabricación de sus equipos es de origen chino.

descrito, ahorros en la compra de sensores para el laboratorio, sistema de aire acondicionado, sistema de filtro y compresor de aire, equipo informático, y muebles y enseres entre los más importantes. De esta forma, el punto crítico del precio del servicio bajaría de S/. 63.53 (Escenario1) a S/. 35.55. Asimismo, la Tabla 9.18 muestra que el Valor Presente Ajustado (APV) se incrementaría de S/. 10,143,686.64 (Escenario 1) a S/. 14,412,378.8.

En este escenario es importante tener en cuenta la calidad que debe mantener el banco de ensayo, debido a los requerimientos metrológicos impuestos por la autoridad supervisora de calidad (Inacal).

Escenario 3: Entorno político adverso e intento de derogación de la Norma de Contraste.

Aunque este escenario sea pesimista, podría realizarse debido al componente político que predomina en nuestro mercado de interés. Aquí resultan claves las alianzas que establezca MetriGAS para poder subsistir en el mercado, pues esta situación no depende en absoluto de cuestiones técnicas, operativas o de ventas.

De esta manera, una adecuada comunicación con el Osinergmin podría ayudar a reforzar la actividad de la contrastación en un mercado aún en pleno crecimiento. Asimismo, lazos estrechos entre Aspec y MetriGAS podrían generar un ambiente político más consciente de las posibles consecuencias de derogar una norma que protege al consumidor de un servicio público. Particularmente, Aspec podría protestar de estar favoreciendo a un monopolio natural (como el de Cálidda) al anular un mecanismo tan importante para el usuario residencial como el de la contrastación de medidores de gas natural.

Esta estrategia que considera el componente político tiene que estar blindada con una iniciativa propia por parte de MetriGAS, pues resultaría poco recomendable depender de una sola entidad para poder subsistir bajo este escenario. Es por ello que MetriGAS debería contratar a un líder de opinión que sea experto en el sector y que tenga la capacidad de poner a la contrastación de medidores como un tema mediático. De esta manera, los medios de comunicación y la opinión pública cobrarían un poder que podría modular las intenciones políticas en torno al mercado de la contrastación.

4.6 Selección de las estrategias para MetriGAS.

En base a todo lo visto en este capítulo, definimos las siguientes estrategias (considerando el escenario base):

- Estrategia 1: Diferenciación enfocada, mediante la adquisición de tecnología idónea y la apertura de locales comerciales que nos permita ofrecer una mayor cantidad de servicios por mes. Todo esto, ayudará también a optimizar las economías de escala.
- Estrategia 2: Realizar acciones que fomenten el cumplimiento de la Norma de Contraste y la difusión permanente sobre el conocimiento de la contrastación de medidores.

CAPÍTULO V. INVESTIGACIÓN DE MERCADO

La investigación de mercado para el servicio residencial de contrastación requiere algunas consideraciones previas. Para empezar, nuestro mercado de interés está fuertemente asociado a otro, el de distribución y comercialización del gas, el cual constituye un monopolio regulado; esto no implica que nuestro mercado de interés lo esté, sin embargo la influencia ejercida es importante. En segundo lugar, la existencia de una norma en la distribución del gas, define y asegura una demanda en el mercado de contrastación. Estas condiciones otorgan características particulares a nuestra propuesta de negocio, y deben quedar claras antes de iniciar este capítulo.

5.1 Instrumentos de investigación empleados.

Como parte fundamental de nuestra investigación, hemos realizado una encuesta dirigida al usuario residencial (detallada en el Anexo 12), diversas entrevistas dirigidas a la entidad concesionaria (Cálidda), el ente supervisor (Osinermin) y otros agentes de opinión, tanto a nivel nacional como internacional. Todo este trabajo de campo se realizó entre abril y agosto de 2017. Por otra parte, las estimaciones y proyecciones han sido realizadas con información disponible hasta diciembre de 2016.

Figura 5.1. Instrumentos utilizados en la investigación de mercado.

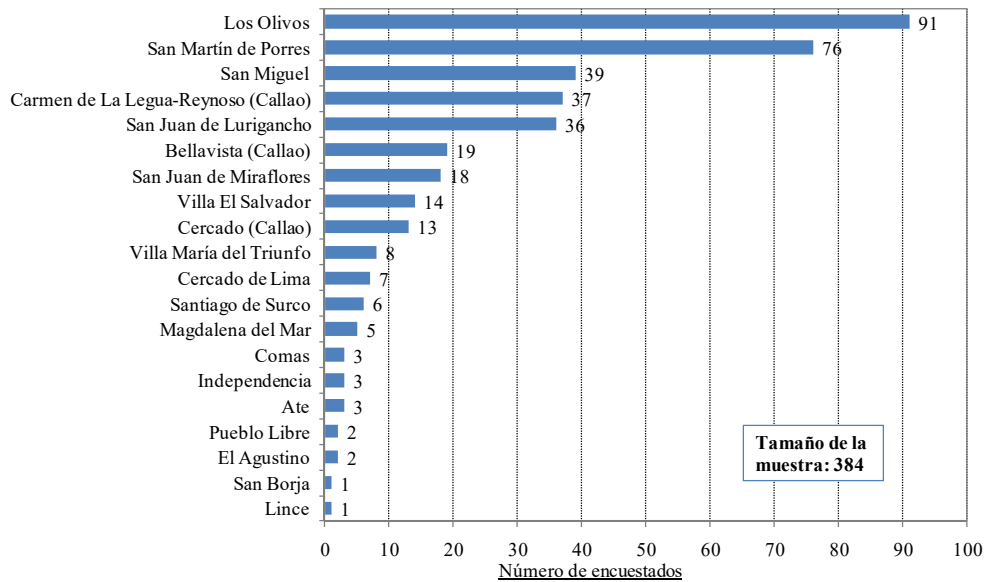
		INVESTIGACIÓN DE MERCADO	
		<u>Datos Primarios</u>	<u>Datos Secundarios</u>
CLIENTES	Cálidda	Entrevistas	Folletos, internet
	Osinermin	Entrevistas	Información solicitada, folletos, internet
	Usuario Residencial	Encuestas	Internet
	Otros agentes	Entrevistas (opinión de expertos) Visitas técnicas	Publicaciones, Clases magistrales (Mención) Internet

Fuente: Autores de esta tesis

La encuesta se realizó a usuarios que tuvieran el servicio de gas natural por lo menos durante todo el 2016. Se realizó un total de 384 encuestas para lograr un nivel de confianza del 95% y un 5% de error. En un inicio se lanzó la encuesta vía internet,

pero inmediatamente vimos necesario hacerlo vía presencial y/o telefónica para entregar un mayor detalle respecto al servicio en cuestión.

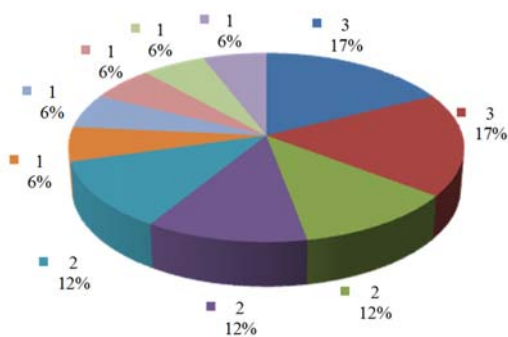
Figura 5.2. Distrito donde vive el usuario residencial encuestado (Lima y Callao). Tamaño de muestra: 384.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Por otra parte, las entrevistas realizadas a agentes y expertos del sector estuvieron distribuidas según la Figura 5.3.

Figura 5.3. Distribución de las entrevistas realizadas a agentes y expertos del mercado de la contrastación de medidores. Total de entrevistas realizadas: 17.



Institución (entrevistas)	Función
Inacal (3)	Supervisor calidad
Osinermin (3)	Supervisor / Cliente
In-line Fluid Systems (2)	Proveedor (Colombia)
Docentes ESAN (2)	Expertos
Cálidda (2)	Cliente
Sedapal (1)	Sector cercano
VerifyLab (1)	Competidor potencial
IPEGA-UNI (1)	Proveedor
Nagman Lab (1)	Proveedor (India)
Instalaciones internas (1)	Competidor potencial

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

5.2 Análisis de la demanda.

5.2.1 Número de servicios demandados.

La demanda del servicio de contrastación se encuentra condicionada al cumplimiento de la Norma de Contraste (detallada en el Anexo 1). Según esto, la demanda estaría condicionada a 3 solicitudes (explicada en el apartado 3.1.4):

- *Contrastación extraordinaria a solicitud del usuario.* Dada que esta solicitud es circunstancial, se ha realizado una encuesta para obtener, entre otras cosas, el número potencial de solicitudes de contrastación por año, representada como un porcentaje del total de usuarios residenciales en un año particular.

De esta forma, sólo durante 2016, la encuesta reveló que se tendrían 5 solicitudes potenciales del servicio. Esta estimación comprende 4 servicios de contrastación concretados por reclamos (pregunta 13), y 1 servicio potencial que proviene de los encuestados que sí sabían en qué consiste el servicio de contrastación y además sintieron –en algún momento– la necesidad de ingresar un reclamo por sospecha de mal funcionamiento del medidor (ver Tabla 5.1). Este última cifra es producto de un dato cruzado entre la pregunta 15 y 16 de la encuesta (ver Anexo 12). Estas 5 solicitudes representan el 1.3% del total de encuestados (384). Este mismo porcentaje será utilizado para la proyección anual de solicitudes hasta el año 2027.

Tabla 5.1. Resultado de la encuesta con respecto a los usuarios que sintieron la necesidad de ingresar un reclamo por sospechas de medidor defectuoso, y que además saben que existe un servicio de contrastación.

P 16: ¿Sabía que existe el servicio de contrastación?	P 15: ¿Ha sentido la necesidad de ingresar un reclamo por sospecha de funcionamiento incorrecto del medidor?		
	No	Sí	Total general
No lo sabía	299	30	329
Sí lo sabía y sé en qué consiste	27	①	28
Sí lo sabía, pero desconozco en qué consiste	25	2	27
Total general	351	33	384

Fuente: Autores de esta tesis

- *Contrastación periódica quinquenal (Cálidda)*. Para saber cuántos medidores sería necesario contrastar en 2018 (Norma de Contraste), se tendría que saber primero cuantos medidores nuevos ingresaron en 2013 y en 2008, pues estos grupos requerirían una contrastación en este año. La misma lógica se aplicaría para los siguientes años, considerando que el medidor de gas tiene un vida útil de hasta de 20 años. Este procedimiento se realizó con data proporcionada por Cálidda en una hoja de Excel.
- *Contrastación extraordinaria a solicitud del Osinergmin*. En base a las entrevistas realizadas, Osinergmin reveló que podría solicitar aproximadamente un 0.05% del número de medidores del programa de contrastación quinquenal.

Un elemento adicional para determinar la demanda futura es el pronóstico de nuevos usuarios residenciales en Lima y Callao. La proyección a 10 años exige obtener una tasa de crecimiento coherente con los planes de penetración de Calidda, y este a su vez, requiere estar acorde al cumplimiento del contrato BOOT, celebrado entre la concesionaria y el gobierno. Adicionalmente, esta proyección dependerá de ciertos factores extraordinarios, como el programa Bonogas, vigente desde agosto de 2016, el cual ha dado un impulso adicional a la masificación del gas. Al respecto, de acuerdo con la entrevista realizada a la Subgerencia de Instalaciones Internas de Cálidda, se pronostica que la tasa de crecimiento de usuarios residenciales estará entre los 130 mil y 150 mil conexiones nuevas por año, de acuerdo a la tabla de la Tabla 5.2. Cálidda está considerando en éste pronóstico el impacto del programa Bonogas.

Tabla 5.2. Pronóstico de crecimiento de nuevos usuarios residenciales de gas natural en Lima y Callao.

	1 (2018)	2 (2019)	3 (2020)	4 (2021)	5 (2022)	6 (2023)	7 (2024)	8 (2025)	9 (2026)	10 (2027)
Pronóstico de crecimiento de usuarios residenciales (miles)	130	140	150	150	150	150	150	150	150	150

Fuente: Cálidda. Elaboración: Autores de esta tesis.

Con todo esto en mente, estimamos la demanda total desde 2018 hasta 2027 (Tabla 5.3). Para 2018, la demanda ascendería a 72,082 servicios de contrastación potenciales en Lima y Callao, mientras que para 2027 se tendrían 337,652 servicios potenciales. Esta última cifra incluye las contrastaciones periódicas de los medidores que ingresaron en 2022, 2017, 2012 y 2007, pues estamos considerando que el medidor de gas residencial tiene una vida útil de 20 años.

La Tabla 5.3 también muestra que Cálidda constituye el cliente más importante de nuestra propuesta de negocios, por el potencial volumen de ventas que podríamos obtener de ellos. En realidad, el concesionario representaría en 2018 el 87.5%, de la demanda total para ese año, mientras que el Osinergmin representaría el 0.04% y el usuario residencial el 12.4%. Esta tendencia se mantendría a lo largo de los 10 años considerados. Estamos frente a una alta concentración de la demanda (Cálidda).

La Figura 5.4 utiliza los datos de la Tabla 5.3 y muestra la relación entre el número de medidores contrastados acumulados y el parque total de medidores de gas natural residencial. Para 2027, vemos que el número de medidores contrastados representaría 28.31% del parque total de medidores. Es decir, para ese año, casi la tercera parte de usuarios residenciales tendría la garantía de estar efectuando un pago justo por su servicio de gas natural.

5.2.2 Disposición a pagar (precio).

En el apartado 3.1.5 ya hemos dado algunos alcances sobre el precio de referencia actual para el servicio residencial de contrastación. Ahora bien, nuestra investigación de mercado ha explorado el nivel de aceptación de este precio referencial en nuestros 3 grupos de clientes.

Con respecto a Cálidda, el análisis de su disposición a pagar va de la mano con la exigencia y cumplimiento de la Norma de Contraste, la cual afirma que, de existir una empresa de contrastación en el mercado nacional, el concesionario estaría en la obligación de efectuar las contrastaciones periódicas de acuerdo a esta. Inicialmente, esto podría sugerir que la empresa contrastadora podría poner un precio lo suficientemente conveniente para maximizar su rentabilidad. Pero la realidad es que un precio impuesto de esa forma podría originar un mal inicio en las relaciones con nuestro cliente principal. En la entrevista realizada a Cálidda surgieron temas como la coherencia del precio en el servicio de contrastación, con respecto al valor de un medidor de gas residencial, el cual ronda los 130 nuevos soles¹³.

El Osinergmin enfoca el tema del precio hacia el usuario residencial; es decir, opina que se manejen precios más coherentes con la finalidad de que éste tenga incentivos para ingresar un reclamo sin que corra el riesgo de pagar un precio fuera de sus posibilidades.

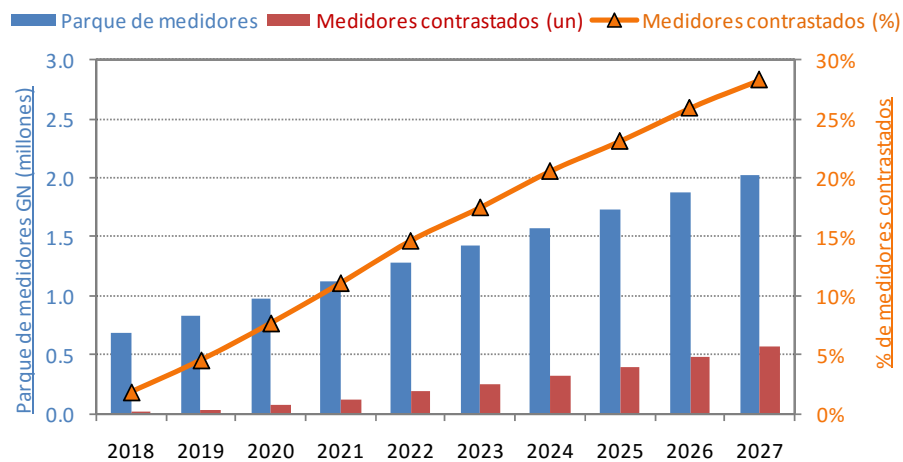
¹³ Según información encontrada en internet y cruzada en las entrevistas con Cálidda

Tabla 5.3. Pronóstico de la demanda potencial de servicios de contrastación en Lima y Callao.

	2016	2017	1 2018	2 2019	3 2020	4 2021	5 2022	6 2023	7 2024	8 2025	9 2026	10 2027
Residencial & Comercial (R&C)	437,607	557,607	687,607	827,607	977,607	1,127,607	1,277,607	1,427,607	1,577,607	1,727,607	1,877,607	2,027,607
Medidores habilitados (R&C)	437,607	557,607	687,607	827,607	977,607	1,127,607	1,277,607	1,427,607	1,577,607	1,727,607	1,877,607	2,027,607
Crecimiento R&C (un)	93,227	120,000	130,000	140,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
Crecimiento R&C (%)	27.1%	27.4%	23.3%	20.4%	18.1%	15.3%	13.3%	11.7%	10.5%	9.5%	8.7%	8.0%
Contrastación periódica efectiva (Cálidda)			63,111	100,071	107,680	125,608	161,137	193,111	240,071	257,680	275,608	311,137
Contrastación extraordinaria (Osinergmin)		0.05%	32	50	54	63	81	97	120	129	138	156
Contrastación extraordinaria (usuario)		1.3%	8,939	10,759	12,709	14,659	16,609	18,559	20,509	22,459	24,409	26,359
DEMANDA TOTAL DE SERVICIOS DE CONTRASTACIÓN			72,082	110,880	120,443	140,330	177,827	211,767	260,700	280,268	300,155	337,652

Fuente: Cálidda, Osinergmin y autores de esta tesis. Elaboración: Autores de esta tesis.

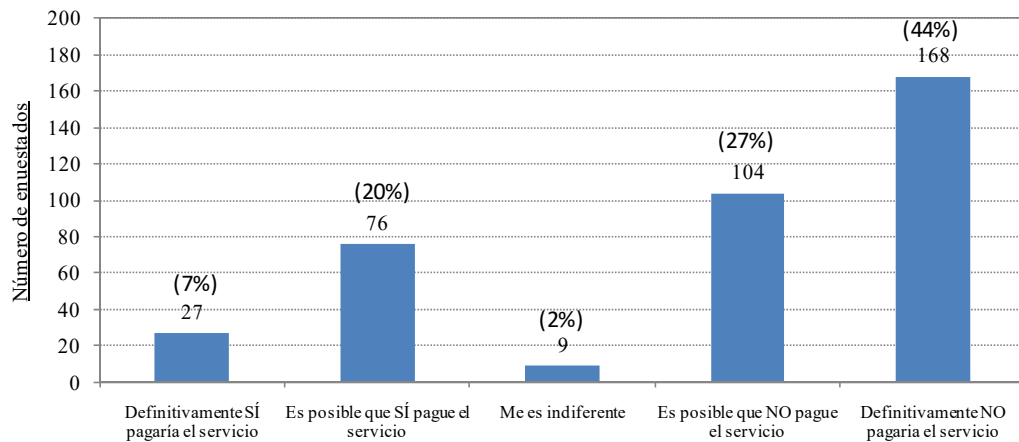
Figura 5.4. Medidores contrastados acumulados por MetriGAS vs. Parque total de medidores de gas natural residencial.



Fuente: Cálidda, Osinergmin y autores de esta tesis. Elaboración: Autores de esta tesis.

La encuesta al usuario residencial de gas natural revela que el 44% definitivamente no pagaría el servicio de contrastación. Por otra parte, un 27% deja cierta posibilidad (“es posible que no pague el servicio”), tal vez en atención a que existe cierta probabilidad que Cálidda lo asuma (es decir, si el diagnóstico del contraste muestra que el medidor se encuentra fuera de los márgenes de error permitidos). En contraposición, sólo un 7% definitivamente si pagaría el servicio de contrastación; es probable que este pequeño grupo haya ponderado el riesgo de acumular (mes a mes) una cantidad de pérdida que eventualmente podría ser superior al precio del servicio.

Figura 5.5. Disposición a solicitar el servicio de contrastación, CON conocimiento del precio de referencia del servicio (tamaño de la muestra: 384).



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

5.2.3 Servicios sustitutos.

El servicio de contrastación podría tener un servicio sustituto cuestionado: el cambio del medidor de gas por uno nuevo. Esta decisión podría ser realizada por Cálidda en respuesta a un posible reclamo por parte del usuario residencial. Naturalmente, esto origina que se tengan menos servicios de contrastación. En sentido estricto, este sustituto no sería dable, ya que en el supuesto que se decida cambiar el medidor de gas, éste debería necesariamente pasar por un servicio de contrastación, pues sería la única vía para determinar si el medidor estuvo o no trabajando correctamente, y ayudaría a establecer los reintegros o recuperos según el diagnóstico de la contrastación (Anexo 1, Artículo 10).

5.2.4 Atributos valorados.

Este aspecto de evaluación ha mostrado un contraste entre los 3 grupos de clientes, naturalmente conducidos por sus principales intereses.

La entrevista realizada a Cálidda reveló que la entidad valora la calidad de servicio, específicamente la eficiencia operativa. Dado que el procedimiento para un servicio de contrastación es un trabajo conjunto entre la concesionaria y la empresa contrastadora, Cálidda espera que dicha empresa pueda integrarse a su estructura logística, optimizando tiempos operativos con el fin de entregar más servicios por día. Esto incluye la optimización de procesos logísticos, como el transporte eficiente de los medidores y el resguardo de estos a lo largo de la cadena operativa. Esta perspectiva del concesionario obedece a que una mayor eficiencia reduce sus costos operativos de manera importante, teniendo en cuenta el volumen anual que tiene que cubrir en cumplimiento de la Norma de Contraste.

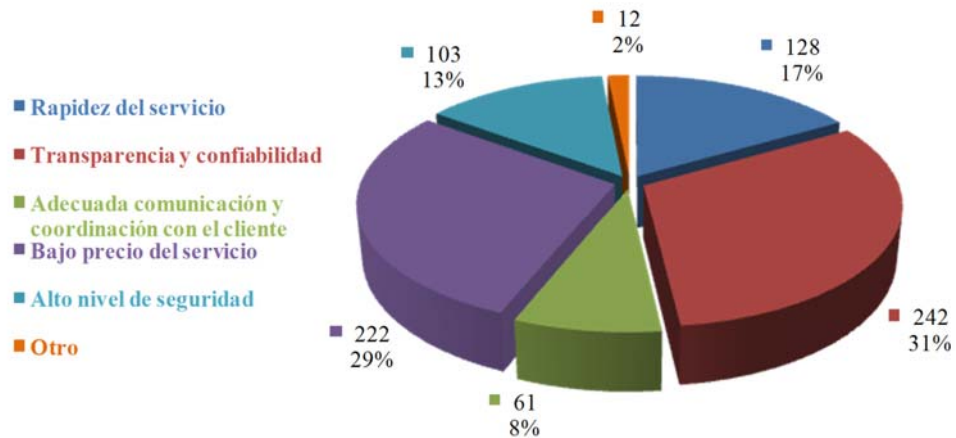
La entrevista realizada al Osinergmin mostró que la principal característica valorada es la calidad del servicio, específicamente en el aspecto metrológico. Este atributo refleja el rol supervisor del Osinergmin, al requerir que el nivel de precisión del medidor en cuestión sea efectivamente el que la empresa contrastadora mide, y el que finalmente repercutirá en el nivel de transparencia de la facturación al usuario residencial. Una implicancia asociada a este atributo es el cumplimiento de la certificación periódica del banco de ensayo (cada 3 años), tarea supervisada por el Inacal.

Un atributo adicional que el Osinergmin espera es el nivel de transparencia del servicio, en relación a la postura independiente e imparcial que la empresa contrastadora adopte frente a la entidad concesionaria. De esta manera, se protege al consumidor y se promueve el cumplimiento de la Norma de Contraste.

Con respecto al usuario residencial, la pregunta 19 de la encuesta pidió que escogiera 2 atributos que valore en una empresa contrastadora (Figura 5.6). Los resultados muestran que el atributo más valorado fue la transparencia y la confiabilidad en el diagnóstico del medidor, con un 31% de preferencia. El usuario otorga una especial importancia a la imparcialidad en el diagnóstico del medidor. La encuesta reveló también que el bajo precio del servicio constituye un aspecto importante para el usuario residencial, con un 29% de preferencia. Durante la retroalimentación de la respuesta, se observó un especial interés por parte del usuario

de poder pagar el servicio en cuotas, las cuales preferirían que estén detalladas en la facturación mensual.

Figura 5.6. Resultado de encuesta con respecto a los atributos que el usuario residencial valoraría en un servicio de contrastación (tamaño de la muestra: 768, al tener 2 atributos por encuestado).

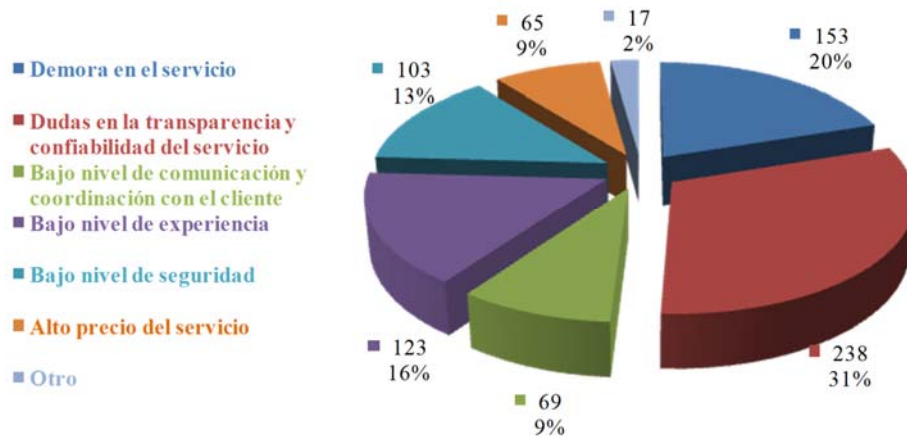


Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Por otra parte, preguntamos cuales serían 2 deficiencias que al usuario le desagradaría en una empresa de contrastación (pregunta 20). Si bien ésta es opuesta a la pregunta 19, nos permitió visualizar mejor la percepción de un consumidor que no suele estar familiarizado con actividades técnicas como la contrastación de medidores. Al respecto, confirmamos que el principal aspecto que preocupa al usuario es la duda si la empresa es transparente y confiable, y si en última instancia es imparcial con el diagnóstico del medidor de gas natural (la ocurrencia de este aspecto fue del 31%). Sin embargo, y a diferencia de la pregunta 19, encontramos que al usuario le desagrada la demora del servicio (20%), ya que generaría incomodidad al no contar con un diagnóstico rápido de su medidor.

En síntesis, el usuario residencial valoraría 3 atributos en una empresa contrastadora: la transparencia y confiabilidad, el bajo precio del servicio, y un servicio rápido del servicio de contrastación. El plan de operaciones (Capítulo VII) estará orientado a estos aspectos.

Figura 5.7. Resultado de encuesta con respecto a las deficiencias que desagradarían al usuario residencial en un servicio de contrastación (tamaño de la muestra: 768, al tener 2 deficiencias por encuestado).



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

5.3 Análisis de la oferta.

5.3.1 Competidores directos.

Actualmente, el Inacal no puede cubrir la demanda de contrastación periódica quinquenal debido a los límites de capacidad que dispone. Por otra parte, según la Norma de Contraste, en caso surja una entidad independiente que realice esta actividad comercial, Inacal dejaría de cubrirla, dedicándose sólo a sus funciones de control metrológico y trazabilidad. Es decir, con respecto a la contrastación periódica, podemos concluir que no se tiene a la vista empresa alguna que brinde este servicio.

Con respecto a la contrastación inicial –que es un servicio para medidores recién salidos de fábrica– existen 2 empresas que están dando el servicio desde el extranjero. Estas empresas, autorizadas por el Inacal, son los fabricantes Itron Argentina S.A. y Metrex S.A. Las fábricas realizan la contrastación inicial a sus propios productos, los cuales son despachados posteriormente al Perú.

Por ejemplo, la empresa Metrex S.A, con sede en Cauca (Colombia), fabrica equipos de medición desde 1996. En particular, suministra a Cálidda medidores de gas residencial tipo diafragma en los tamaños G1.6 (para caudales de 0.016 m³/h a 2.5 m³/h). Itron Argentina S.A. hace lo propio con sus medidores tipo diafragma en los tamaños G1.6 y G4 (éste último para caudales de 4m³/h a 6m³/h).

La razón por la que estas empresas realizan la contrastación inicial es porque la efectúan en las mismas instalaciones en donde fabrican sus medidores y representa una actividad con riesgo casi nulo en cuanto a competidores.

En resumen, no existen competidores directos en el Perú; sin embargo, existen fabricantes de medidores comercialmente cercanos, que podrían ver eventualmente atractivo ingresar a nuestro mercado nacional.

5.3.2 Competidores potenciales.

En términos sencillos, estos competidores son aquellos que actualmente no ofrecen los mismos servicios, pero podrían aspirar a hacerlo debido a su proximidad comercial.

Competidores internacionales. Una empresa contrastadora internacional podría ser el primer competidor potencial. En el Capítulo III, entrevistamos a VerifyLab, empresa contrastadora con la mayor participación de mercado en Colombia. Aunque la entrevista estuvo enfocada exclusivamente a explorar el mercado de la contrastación en ese país, pudimos darnos cuenta que las empresas contrastadoras en Colombia poseen un tiempo de experiencia importante como para replicar su experiencia en otros mercados de la región. Particularmente, estas empresas (así como los fabricantes de bancos de ensayo y de medidores) se encuentran medianamente informados de la realidad del mercado del gas peruano.

Competidores nacionales. En el Perú existen algunos competidores potenciales, como el Instituto de Investigación y Capacitación en Petróleo y Gas Natural (Ipega), las empresas que realizan inspecciones de hermeticidad del sistema de tanques enterrados para GNV –necesarios en las estaciones que comercializan este producto–, las empresas que realizan instalaciones internas –existentes en gran número en la actualidad– y las empresas que brindan el servicio de contrastación de medidores de electricidad y saneamiento (agua).

El Ipega cuenta con recursos humanos calificados y conocimientos técnicos en el tema de la comercialización del gas natural. Asimismo, cuenta con instalaciones e infraestructura que eventualmente podrían ser utilizadas para proyectos de extensión comercial, como la contrastación de medidores de gas. Como parte de la investigación de mercado, realizamos una visita a las instalaciones del Ipega y conversamos con el representante técnico de la institución. Esta entrevista nos permitió confirmar que la

Norma de Contraste no está debidamente difundida en el sector (y en general en el mercado) y es necesaria la acción del Osinergmin para poder reducir las asimetrías de la información existentes. Si bien no pudimos ingresar a los laboratorios que la institución posee con fines académicos, sí nos revelaron su apertura a evaluar económica y financieramente oportunidades de negocio como el servicio de contrastación.

En cuanto a las empresas inspectoras de tanques de GNV, actualmente existen 4 empresas acreditadas por el Inacal para brindar el servicio. La Tabla 5.4, muestra el detalle de estas empresas.

Tabla 5.4. Empresas que brindan el servicio de inspección de tanques de GNV a nivel nacional.

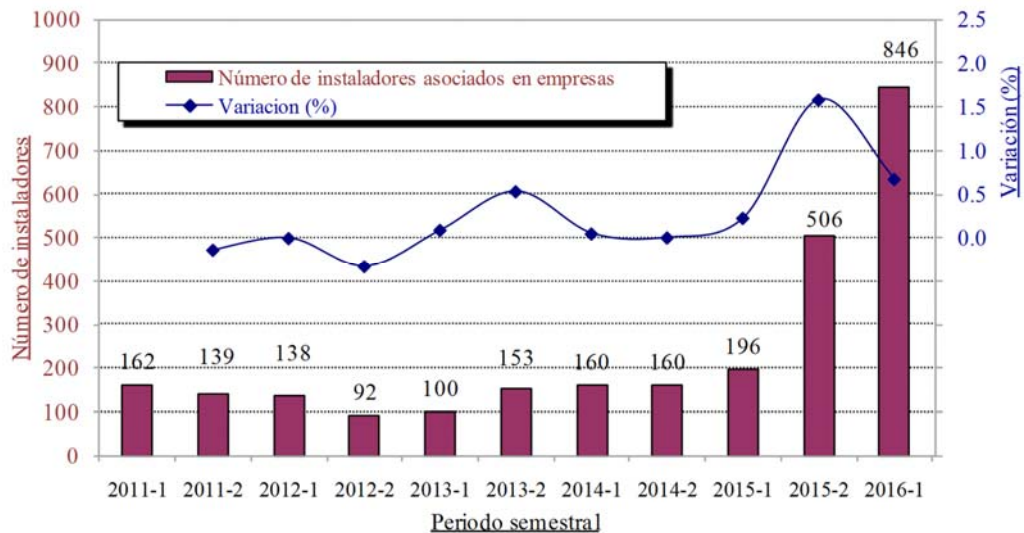
Nº	Nombre	Vigencia	Registro Nº
1	RMS SERVICE & TESTING E.I.R.L.	2014-08-14 al 2017-08-14	OI-026
2	Equipos Computarizados para Detección de Fugas Perú S.A.C.	2014-07-24 al 2017-07-24	OI-024
3	HERTIG S.A. Sucursal Internacional Perú	2014-07-24 al 2017-07-24	OI-025
4	TOTAL INSPECCIONES PERÚ S.A.C.	2014-09-05 al 2017-09-05	OI-028

Fuente y elaboración: Sitio oficial del Osinergmin.

El número de empresas que brindan el servicio de instalaciones internas de gas natural se ha incrementado significativamente en los últimos años, producto de la política de masificación. Estas empresas poseen un conocimiento valioso del mercado de la comercialización del gas, incluyendo el potencial del servicio de contrastación en Lima y Callao. La Figura 5.8 muestra la evolución del número de instaladores habilitados en instalaciones internas asociados en empresas (Osinergmin, 2016:20). Vemos que desde el segundo semestre de 2015 se experimentó un aumento importante de este competidor potencial. Por ejemplo, al primer semestre de 2016, el número total de técnicos habilitados que se asociaron en empresas ascendió a 846, creando un total de 21 empresas. Cabe resaltar que no hemos considerado en estas cifras aquellos instaladores independientes (es decir, aquellos no están asociados en empresas).

Para ahondar en este tema, entrevistamos a un agente independiente en el mercado de las instalaciones internas, y nos manifestó que existe cierto interés actual en algunas empresas asociadas para explorar el negocio de la contrastación de medidores de gas.

Figura 5.8. Evolución semestral del número de instaladores asociados en empresas (Lima y Callao). El número de empresas creadas no aparece en este análisis.



Fuente: Boletín Informativo de Gas Natural, Osinergmin. Elaboración: Autores de esta tesis.

Finalmente, las empresas de contrastación de medidores de agua y electricidad (en especial ésta última) podrían ingresar eventualmente a nuestro mercado de interés, pues existen procedimientos similares (logísticos y, en cierta forma, de normalización).

Podemos decir entonces que existen competidores potenciales provenientes del sector académico (Ipega) y el sub-sector de instalaciones internas, mientras que en los sub-sectores de inspección de tanques de GNV, electricidad y saneamiento, los competidores potenciales son más reducidos. Por lo visto, la razón que todos estos agentes aún no hayan incursionado en nuestro mercado de interés de debe a las asimetrías de la información existentes (desconocimiento de la Norma de Contraste).

5.4 Análisis de los proveedores.

El servicio residencial de contrastación involucra procesos especializados que utilizan equipos con cierto nivel tecnológico y supervisión tecnificada; todo esto, en virtud a que se trabaja con flujo de gases que requieren un control dedicado de presión

y temperatura, para poder operar según la norma técnica nacional e internacional. Al respecto, hemos podido confirmar esto en nuestras visitas técnicas guiadas al laboratorio metrológico de gases del Inacal. Por ejemplo, en este laboratorio se hace un monitoreo estricto de la temperatura, la cual debe estar entre los 15 y los 25 °C, y no debe incrementarse en más de 1.5 °C por hora durante el proceso de contrastación (en concordancia con la Norma Metrológica).

5.4.1 Disponibilidad de proveedores.

Nos ocuparemos de los proveedores de equipos y proveedores de mano de obra.

Proveedores de equipos.

Actualmente, no hay empresas nacionales que fabriquen equipos para contrastar medidores de gas de uso residencial. Por ejemplo, el equipo utilizado por el Inacal es uno de marca ELSTER (fabricación alemana) que fue donado por el gobierno alemán en la primera década de 2000¹⁴.

Los equipos para contraste de medidores de gas natural son conocidos también como bancos de prueba o bancos de ensayo. Empleando esta nomenclatura, indagamos en la internet y obtuvimos la siguiente información asociada a proveedores potenciales:

- Metrex S.A. Este fabricante colombiano manufactura medidores de gas residencial y bancos de ensayo. Es la empresa colombiana más antigua y más grande en fabricación de medidores de gas natural residencial. Posee una gama de opciones en cuanto a patrones de medición en bancos de ensayo.
- Inline Fluid Systems. Es una empresa colombiana que fabrica y vende bancos de calibración de medidores de gas residenciales e industriales, y forma parte de la empresa CDT de GAS. Dispone de diversos patrones de medición, como toberas sónicas, master meter y cámara húmeda. La Figura 5.9 muestra un ejemplo de un banco de ensayo modelo B-Sonic, cuyo patrón es el de toberas sónicas, y con capacidad para probar 10 medidores en simultáneo. Este modelo dispone también de bancos para probar 20 medidores en simultáneo.

¹⁴ Información proporcionada por el Inacal.

Figura 5.9. Bancos de ensayo modelo B-Sonic de la empresa colombiana CDT de GAS.



Fuente y elaboración: Sitio oficial en internet de CDT de GAS

- Nagman Lab. Es una empresa india que ofrece una interesante gama de opciones en bancos de ensayo, como calibraciones múltiples (para 2, 4, 6, 8 y 12 medidores en simultáneo), o modelos opcionales en bancos de ensayo como las versiones simple o básica, o la manual o semi-automática. En cuanto a la fabricación, a pesar de ser una empresa india, la fabricación del equipo es china.

Figura 5.10. Banco de ensayo para contrastación de medidores de gas del fabricante Nagman Lab (India).



Fuente y elaboración: Sitio oficial en internet de Nagman Lab.

Como podemos ver, el banco de ensayo –nuestro principal activo fijo de la empresa– será necesariamente importado. Esto implica que los requerimientos de mantenimiento y/o reparación podrían ser igualmente importados, dependiendo del nivel de intervención al equipo y condición del banco. Este escenario resulta importante en materia de costos a la hora de elegir al proveedor.

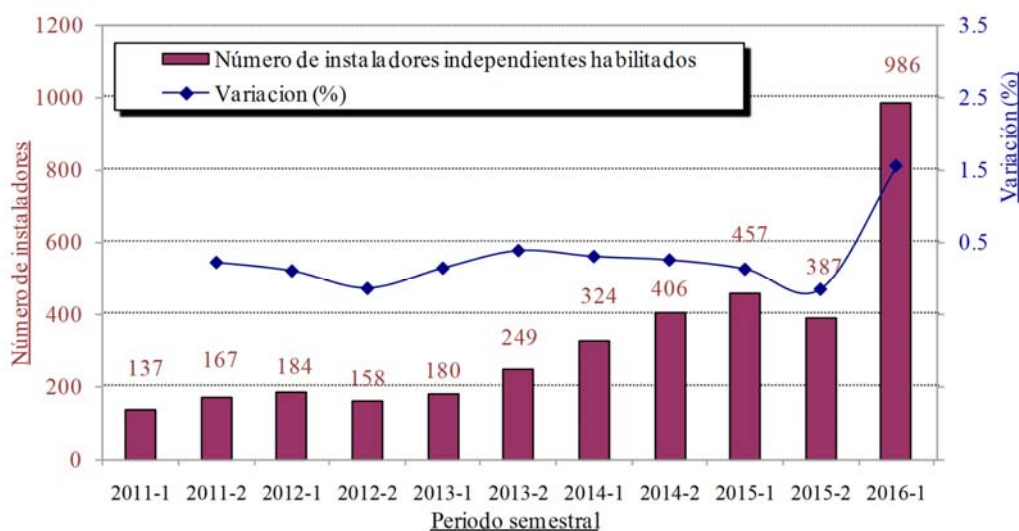
De todos estos fabricantes, establecimos contacto con 2: Inline Fluid Systems (Colombia) y Nagman Lab (India). En cada caso, les detallamos los requerimientos exigidos por la Norma Metrológica para laboratorios de contrastación. Finalmente, decidimos optar por el modelo B-Sonic del fabricante Inline Fluid Systems, debido a las capacidades disponibles para contrastar hasta 20 medidores en simultáneo, lo que nos permitirá optimizar nuestras economías de escala. A diferencia de la empresa colombiana, la empresa india disponía de bancos con capacidad de hasta 12 medidores en simultáneo.

Proveedores de mano de obra.

El personal operativo necesario para la contrastación de medidores de gas puede ser de nivel técnico y de nivel operativo.

- *Personal de nivel técnico.* Comprende el supervisor del laboratorio y el laboratorista. El supervisor debería tener el grado de ingeniero electrónico, mecánico, mecatrónico o físico; requeriría experiencia afín al rubro de la metrología. Este personal es factible de ser encontrado en el mercado nacional. Por otra parte, el laboratorista debería tener formación en un instituto técnico, como Senati, Tecsup o Ipega. No vemos factible que los técnicos de laboratorios de contrastación en saneamiento y energía eléctrica puedan laborar en gas natural, puesto que nuestro laboratorio maneja condiciones más exigentes que no son conocidas por este personal.
- *Personal de nivel operativo.* Requiere tener conocimientos no-técnicos de manipulación de medidores de gas, transporte de los mismos y control de inventario en la unidad móvil en donde serán transportados (los operadores no desinstalarán los medidores en las acometidas de los domicilios, según la Norma de Contraste). Asimismo deberán contar con licencia de conducir Clase A Categoría I. Proveedores para esta función lo constituye los instaladores independientes y habilitados para las instalaciones internas de gas natural. La Figura 5.11 muestra la evolución de este grupo laboral desde 2011.

Figura 5.11. Evolución del número de instaladores independientes habilitados para la actividad de instalaciones internas. Se verifica un incremento importante en el primer semestre de 2016, año en que entra en vigencia el programa Bonogas.



Fuente: Boletín Informativo del Gas Natural, Osinergmin. Elaboración: Autores de esta tesis

Equipamiento e infraestructura

Con respecto al banco de ensayo, existe disponibilidad de repuestos por el fabricante en el largo plazo (InLine Fluid Systems).

El equipo complementario de laboratorio puede ser adquirido en el mercado local, los cuales incluyen:

- Unidades móviles. Del tipo *cargo VAN*. En el mercado local existen una gama de opciones de este tipo de vehículos (ejemplo: JAC Refine, Hyundai H-1, Dodge Cargo VAN).
- Sistema de filtro y compresor. Equipo típico en algunas industrias en el mercado nacional.
- Sistema deshumecedor y aire acondicionado. Varios laboratorios necesitan este equipo. Es de fácil adquisición en el Perú.

En cuanto a la infraestructura necesaria (local de laboratorio), se necesitará un local en una zona comercial o industrial (dependiendo de la zonificación permitida del distrito), de 1 o 2 plantas, y con un área mínima del terreno de 270m². Debido a la naturaleza de nuestro mercado de interés, hemos visto conveniente alquilar estos locales en lugar de comprar uno, puesto existe cierta incertidumbre de cómo responderá este nuevo mercado de la contrastación de medidores. En todo caso,

dependiendo de esta respuesta, en el tercer y el quinto año se alquilaría un segundo y un tercer local de laboratorio con la finalidad de descentralizar el negocio y optimizar las economías de escala. Este tema se profundizará en el capítulo de plan de operaciones (Capítulo VII).

5.5 Resultados de la encuesta realizada al usuario residencial.

A continuación, comentamos resultados adicionales con respecto a la encuesta dirigida al usuario residencial (Anexo 12).

Las preguntas 9 y 10 nos muestra que a pesar que el 85% de los usuarios se encuentran conformes con el servicio (muy satisfechos y satisfechos), aún un 44% de ellos siente que Cálidda no proporciona información adecuada del servicio que presta. Un indicador de esto último podría darnos la pregunta 16, en donde un 86% respondió que no conocía sobre el servicio de contrastación. Es decir, existe información asimétrica que repercute en el usuario residencial. Este resultado complementa lo que ya habíamos observado en las entrevistas a otros agentes (como Ipega), en donde no se tiene un conocimiento pleno de la Norma de Contraste. La información asimétrica en torno a esta normativa se ve en varios niveles.

La pregunta 12 de la encuesta muestra que, del grupo de usuarios que ingresó reclamos en 2016 (72), 22 lo realizó por sospecha de funcionamiento defectuoso del medidor, que representa el 31% de los usuarios reclamantes. Otro resultado para la misma pregunta muestra que algunos usuarios realizaron reclamos reiterativos por este mismo concepto (3 usuarios reclamaron 2 veces, 1 usuario reclamó 3 veces).

La pregunta 13 muestra las acciones tomadas por el concesionario sobre los reclamos ingresados por sospecha de medidor defectuoso. Si bien un 18% reportó que Cálidda ordenó un servicio de contrastación, un mayoritario 36% afirmó que Cálidda no realizó acción alguna. Esto claramente hace referencia a los efectos de una falta del servicio de contrastación en el mercado.

Las preguntas 17 y 18 nos muestra el interés del servicio de contrastación versus la disposición a pagar del mismo. El usuario residencial muestra apertura en cuanto al servicio de contrastación (71.6% definitivamente sí solicitaría el servicio), sin embargo reducen esta preferencia frente al precio de referencia actual (44% definitivamente no pagaría el servicio).

CAPÍTULO VI. PLAN DE MARKETING

El plan de marketing será desarrollado de la mano con varios aspectos ya cubiertos en los Capítulos III (Diagnóstico integral del sector) y el Capítulo V (Investigación de mercado).

6.1 Situación actual del mercado de contrastación de medidores.

Las principales conclusiones obtenidas en el Capítulo III y Capítulo V fueron las siguientes:

- Existe una demanda desatendida en un nicho de mercado (el mercado de la contrastación para medidores de gas natural), conformada por los usuarios residenciales de Lima y Callao. A su vez, existe una norma de corta edad que ampara esta actividad.
- La demanda estaría conformada por todos los usuarios residenciales de gas natural, que actualmente supera los 437 mil en Lima y Callao. Como veremos más adelante, tendríamos 3 tipos de clientes: Cálidda (mayoritario), el usuario residencial y el Osinergmin. En este sentido, tendríamos una demanda altamente concentrada.
- Sin embargo, al momento no existen ofertantes en el mercado, lo que genera una excelente oportunidad de negocios, pero también despierta inquietudes asociadas a esta situación. varios agentes que actúan en este mercado inexplorado.
- En este contexto, proponemos un plan de negocios para brindar el servicio de contrastación en el sector del gas natural residencial.

6.2 Objetivos de marketing.

- *Objetivo 2018-2022.* Lograr un crecimiento acumulado del 400%. En este periodo se adquirirá 1 banco de ensayo cada año. Nuestra participación de mercado iniciaría en 17% y llegaría hasta un 35% (capacidad operativa utilizada del 100%).
- *Objetivo 2022-2027.* Lograr un crecimiento acumulado del 600%. En este periodo se adquirirá 1 banco de ensayo cada 2 años. Nuestra participación de mercado sería del 26% (capacidad operativa utilizada del 100%).

A pesar que la Norma de Contraste es de estricto cumplimiento, debemos ser realista que estos objetivos definidos se lograrán dependiendo del nivel de cumplimiento por parte de Cálidda. Para ello, parte de las acciones de marketing estarán orientadas a este fin.

6.3 Estrategias de marketing.

En el apartado 3.1.4 hemos descrito los 3 tipos de cliente de MetriGAS. En cualquiera de estos casos, el consumidor final es el usuario residencial. La Figura 6.1 grafica esto. Mientras que Cálidda y el Osinergmin resultan clientes individuales, el usuario residencial representa el mayor en términos de número (cantidad), de acuerdo a lo visto en la Figura 3.4.

Figura 6.1. Consumidores y clientes en el mercado de la contrastacion para medidores de gas natural.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

6.3.1 Segmentación de mercado

De acuerdo a lo visto en el apartado 2.1.1 el mercado de usuarios de gas natural se clasifica en las siguientes categorías:

- Categoría de generación eléctrica
- Categoría de estaciones GNV (Gas Natural Vehicular)
- Categoría industrial
- Categoría comercial
- Categoría residencial

6.3.2 Mercado Meta.

Nuestra propuesta de negocios apunta a atender al usuario residencial de Lima y Callao, debido a las siguientes razones:

- Esta categoría representa la de mayor crecimiento y la de mejores pronósticos para los siguientes años (ver Figura 3.4 del Capítulo III).
- Existe una norma que promueve oportunidades de negocio en esta categoría (Norma de Contraste que considera al usuario residencial)
- En cuanto al ámbito geográfico, consideramos atender sólo a Lima y Callao puesto que constituye el mercado de mayor crecimiento a nivel nacional. Fuera de estos límites el mercado es aún pequeño, incluso en Ica que representa actualmente el segundo mercado después de la capital. Adicionalmente, la empresa concesionaria de gas en provincia solicitaría el servicio de contrastación aún dentro de 5 años, lo que sugiere que estos mercados provinciales aún no son atractivos.

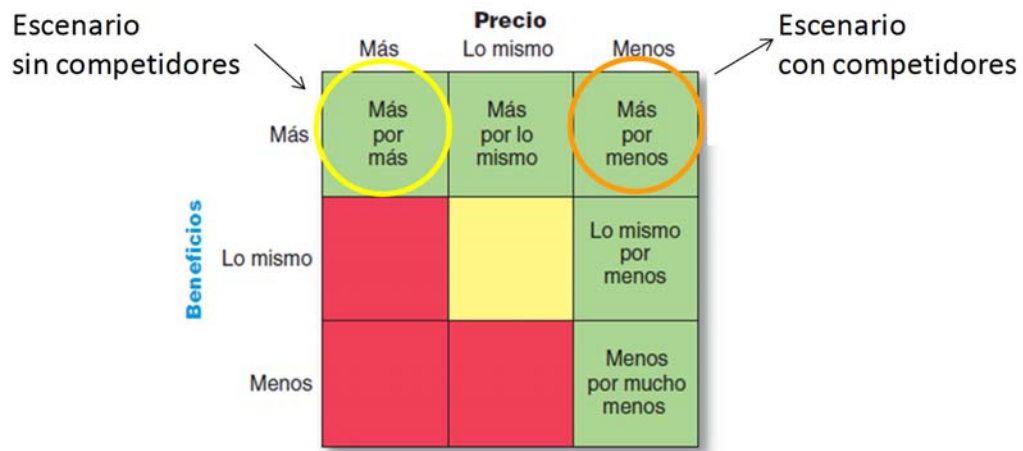
Por otra parte, debido a la naturaleza del servicio de contrastación, el nivel de marketing meta que se adecua a estas condiciones es el de marketing concentrado o marketing de nicho, es decir aquel que “busca obtener una participación importante en un segmento del mercado” (Kotler-Armstrong, 2012:202). Según los autores “los nichos son más pequeños y sólo atraen a unos cuantos competidores. Los nichos dan a las empresas más pequeñas la oportunidad de competir, al concentrar sus recursos limitados para servir a los nichos, que los grandes competidores consideran poco importantes o que pasan por alto” (Kotler-Armstrong, 2012:203).

6.3.3 Posicionamiento y propuesta de valor.

En un escenario sin competidores, la propuesta de valor sería “más por más”, en el sentido que podríamos entregar un número alto de servicios por unidad de tiempo (día, mes, año) a un precio establecido por nosotros. Por otra parte, en un escenario con competidores, la propuesta de valor sería “más por menos”, puesto que estaríamos en la capacidad de tener una capacidad superior a la competencia (economías de escala) al menor precio del mercado. Todo esto se muestra en la matriz de de propuesta de valor¹⁵ (Figura 6.2).

¹⁵ Kotler-Armstrong (Pearson, 2012).

Figura 6.2. Matriz de propuestas de valor, indicando la elegida por MetriGAS.



Fuente y elaboración: Kotler-Armstrong (Pearson, 2012)

6.4 Mezcla de marketing para la contrastación de medidores.

6.4.1 Producto o servicio.

El servicio de contratación determina si un medidor está trabajando (midiendo) dentro de los márgenes permitidos de error. La percepción del servicio es distinta para cada tipo de cliente:

- En el caso del usuario residencial, el servicio representa un instrumento de protección y de ahorro en caso exista sospechas que su medidor no está trabajando correctamente. Según la encuesta realizada al usuario residencial, estos valoran la rapidez del servicio, la transparencia y confiabilidad, y los precios bajos (Anexo 12, preguntas 19 y 20). Estos atributos permitirían establecer un posicionamiento especial en la mente del usuario residencial
- En el caso de Cálidda, el servicio representa cumplir con la Norma de Contraste, la cual exige que un medidor de gas sea contrastado cada 5 años. En las entrevistas realizadas a Calidda, ellos valoran la eficiencia operativa en la empresa contrastadora.
- En el caso del Osinergmin, el servicio presenta un mecanismo de supervisión hacia Cálidda. En las entrevistas realizadas, esta entidad valora la calidad de medición y la posición independiente que la empresa tenga con respecto al concesionario.

Con respecto al equipo que realiza la contrastación (bancos de ensayo) disponemos los de última generación, que nos permitirán contrastar hasta 20 medidores en simultáneo con 2 corridas diarias en un horario laboral regular. Todo esto nos permitirá optimizar las economías de escala.

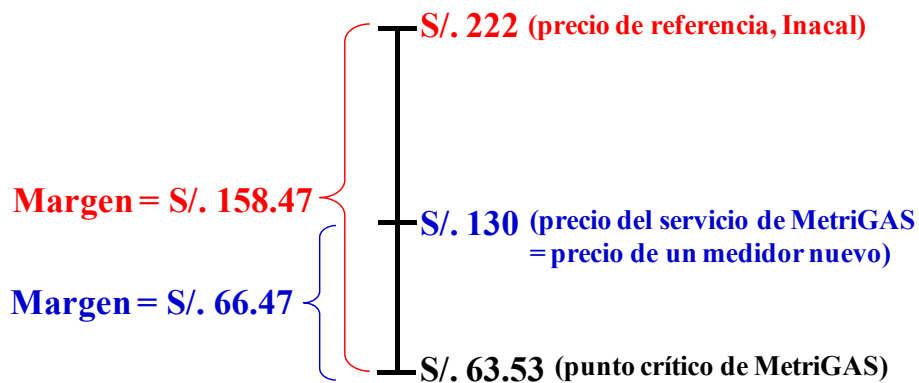
6.4.2 Precio del servicio.

Se manejaría un solo precio del servicio para los 3 tipos de clientes de MetriGAS. Como se verá en el capítulo de evaluación económica y financiera (Capítulo IX), este precio asciende a 130 nuevos soles, que vendría a ser el precio de un medidor residencial nuevo (precio de referencia: 222 nuevos soles del Laboratorio del Inacal).

La Figura 6.3 muestra el margen que disponemos considerando el precio propuesto.

Una vez que ingrese la competencia, el precio tendería a aproximarse al costo marginal. Sin embargo, debido a las economías de escala obtenidas por MetriGAS en la etapa como únicos ofertantes, tendríamos un margen superior al de la competencia, lo que nos permitiría posicionarnos en el mercado por poseer los costos más bajos.

Figura 6.3. Análisis del precio propuesto con respecto al punto crítico de MetriGAS.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

6.4.3 Distribución del servicio.

- Calidda y el Osinergmin tienen un registro de las empresas que están acreditadas por el Inacal para ofrecer el servicio de contrastación. Por lo general, la condición de “hábil” en el sistema de estos 2 tipos de clientes es suficiente para que la empresa de contrastación pueda ser requerida.

- Para optimizar los canales de distribución, MetriGAS propondrá poner un representante de ventas y atención al cliente en las oficinas de Cálidda. Esto permitirá dinamizar los procesos de ventas con nuestro principal cliente.
- En el caso del usuario residencial, éste va a las instalaciones del concesionario de gas para (i) ingresar el reclamo por sospecha de mal funcionamiento del medidor y (ii) solicitar la contrastación de su medidor. En este último procedimiento, el concesionario entrega al usuario información de las empresas que ofrezcan el servicio para que éste elija el de su conveniencia. La preferencia del usuario residencial por la empresa contrastadora estará en función de varios factores, como el precio y la marca de la empresa. Por lo general, el primero es el determinante. Es importante mencionar que el servicio de contrastación para el usuario residencial, se concreta en las oficinas del concesionario, una vez que el usuario ingresa el reclamo.

6.4.4 Promoción del servicio.

Aquí los esfuerzos de promoción estarían dirigidos, en gran medida, al cumplimiento de la Norma de Contraste. Para esto, se proponen las siguientes tácticas:

- Establecer alianzas con entidades que persigan objetivos comunes, como el Aspec. Esta alianza tendría como fin promover los mecanismos de protección al usuario residencial del servicio de gas natural. En su rol de protección al consumidor, Aspec:
 - Promovería en los medios de comunicación los derechos del usuario residencial de gas natural, así como la existencia de la Norma de Contraste, que protege a este último.
 - Tomaría una postura vigilante en cuanto al cumplimiento de la Norma de Contraste, que persuada al Osinergmin a no modificar ni derogar dicha norma.
 - Incluiría en los eventos de gas natural en los que participe, aspectos relacionados al nivel de cumplimiento de la contrastación de medidores de gas.
- Paralelamente, MetriGAS contrataría a un líder de opinión del sector, el cual tendría las siguientes funciones:
 - Debatir en los medios sobre la importancia de la Norma de Contraste, promoviendo un rol más activo en entidades como el Minem y el Osinergmin.

- Promover la contrastación de medidores, ahora que ya existe una empresa que realice esta actividad (MetriGAS).
- Por otra parte, MetriGAS realizaría publicidad de acuerdo al siguiente plan:
 - Revistas asociadas al gas natural (publirreportajes). 18 publicaciones al año.
 - Publicidad pagada por internet (banners). Todo el año.
 - Publicidad en internet (youtube). Todo el año.
 - Merchandising (dirigido a Cálidda, Osinergmin, Minem).
 - Actividades de responsabilidad social en zonas donde hay servicio de gas residencial y en NSE C, D y E (campañas navideñas). Esta actividad estaría también orientada a realizar publicidad y brindar información a estos grupos de clientes.
 - Pagina oficial de MetriGAS y fan page de Facebook, actualizada permanentemente por la persona responsable de marketing de la empresa.
 - Campañas informativas. Repartición de trípticos informativos en supermercados ubicados en zonas que cuenten con el servicio de gas residencial.

6.4.5 Evidencia Física.

Según señala Kotler (2000), “En el servicio y por su carácter intangible, todos los elementos físicos transmiten importante información sobre el mismo”. A lo señalado MetriGAS ha establecido:

- Los Locales comerciales:
 - En las instalaciones de MetriGAS, en un lugar visible serán colocadas todas las autorizaciones y certificaciones, además de la visión y misión de la empresa.
 - El local comercial debe de estar pintada con el color empresarial, celeste por fuera y blanco por dentro, además, el logo debe este estar en la parte visible de la infraestructura exterior.
 - El local comercial pose una distribución de cada área de trabajo, estas permanecerán completamente ordenados y limpios.
 - las áreas pasadizos, zona de seguridad, estos completamente señalizados.
- La página web, Facebook y Fanpage:
 - La página web y todo medio de publicidad digital, estará diseñado con un estilo y apariencia sencilla, con claros mensajes del servicio que se brinda, y de información relacionada al sector.

- Permitirá la trazabilidad de los medidores de gas natural contrastados, de los procedimientos y de las programaciones de retiro de medidores.
- El personal:
 - Los operadores de campo destinados al acopio de medidores, estos estarán correctamente uniformados, identificados con logo de la empresa y fotocheck de identificación.
 - Todos los demás trabajadores posaran uniforme característico de la empresa, identificados con el logo de la empresa y fotocheck de trabajo.
- Otros:
 - Todos los documentos oficiales emitidos por MetriGAS deben estar rotulados con el logo de la empresa.
 - Los documentos de gestión, manuales, procedimientos deben de estar en unugar visible y de fácil accesibilidad.

6.4.6 Personal.

Para MetriGAS es importante la calidad de atención, la empresa debe de transmitir cordialidad e interés por cada actividad que desarrolle:

- Cliente Interno:
 - Comunicar la cultura y valores de la empresa frecuentemente.
 - Todas las actividades deben de realizarse coordinadamente.
 - Planes de capacitaciones para la actividad que desarrolle.
 - Cada puesto de trabajo posee un perfil y manual de funciones. Siendo estos detallados en el Capítulo VIII Estructura organizacional y plan de recursos humanos.
 - La elección del personal se realizará, aquel que muestre mayor capacidad, competencia al momento que sea evaluado.
 - Se realizarán constantemente mediciones del cumplimiento de los valores de la Empresa.
 - Todos los trabajadores deben estar involucrados en brindar un servicio transparente, confiable y de calidad.
 - se realizará periódicamente actividades que permita la integración entre todos los trabajadores.

- Cliente Externo:
 - Brindar información clara y preciso de todos los procedimientos a realizar, en cuenta a la prestación del servicio, el cual debe de incluir precio, descripción y distribución. Este mensaje debe de ser transmitido de manera clara.
 - El cliente tiene la capacidad de medir el rendimiento del trabajador con quien interactuó (Calidad de la atención, cordialidad, responsabilidad, comprensión, interés del servicio brindado).

6.4.5 Procesos.

Son todos los mecanismos que el personal posee para ser utilizados en el trabajo a desempeñar:

- Cada puesto de trabajo tendrá:
 - Manual de funciones. En el Capítulo VIII (Estructura organizacional y plan de recursos humanos) se identifica la necesidad de los documentos de gestión que poseerá MetriGAS
 - Manual de procedimientos detallado de trabajo (Para las actividades de laboratorio se tendrá la Norma de Contraste y la Norma Técnica)
 - Flujo de operaciones por cada actividad a desarrollar, en el cual se identificará la responsabilidad y la actividad a desarrollar en la prestación del servicio, en el Capítulo VII Plan de Operaciones.
 - Plan de manteniendo de equipos e instalaciones con las fechas de programación, en el Capítulo VII Plan de Operaciones, se detalla el programa de mantenimiento.
 - MetriGAS posee un programa de cumplimiento de metas.

6.5 Programas de acción.

Considerando que el servicio de contrastación se lanzará en el Mes 3, definimos las siguientes acciones para poder cumplir con los objetivos de marketing trazados:

- *Mes 1.* El líder de opinión (contratado de MetriGAS) realizaría reuniones con Aspec y los medios de comunicación. En esta primera aproximación se buscaría difundir la importancia de los derechos del usuario residencial de gas natural (especialmente ahora que se está teniendo un crecimiento importante de este mercado), y la existencia de la Norma de Contraste la cual constituye un mecanismo de protección al usuario residencial.

- *Mes 2.* Charlas de información a los 2 primeros clientes: Cálidda y Osinergmin, mostrando la infraestructura y equipamiento de la empresa para hacer frente a la demanda actual de contrastación de medidores. En esta etapa se debería buscar un acuerdo de exclusividad con Cálidda por más de un año.

Con respecto al cliente residencial, se creará un fan page de la empresa (MetriGAS te ayuda a que pagues lo justo) con una intensa actividad y publicidad en las redes sociales.

- *Mes 3.* Incursión de MetriGAS en el mercado de la contrastación de medidores. Aquellos servicios de contrastación extraordinaria (solicitadas por el usuario residencial) tendrán actividades adicionales de publicidad impresa e informativa en las proximidades.

6.5.1 Plan de crecimiento comercial de MetriGAS.

El plan de crecimiento de MetriGAS refleja los objetivos de marketing detallados en la sección 6.2:

- *Primer año:* operación con 1 banco de ensayo, para atender 12,480 servicios anuales.
- *Segundo año:* operación con 2 bancos de ensayo, para atender 24,960 servicios anuales.
- *Tercer año:* operación con 3 bancos de ensayo, entregando 37,440 servicios anuales.
- *Cuarto año:* operación con 4 bancos de ensayo, entregando 49,920 servicios anuales.
- *Quinto y sexto año:* operación con 5 bancos de ensayo, entregando 62,400 servicios anuales.
- *Séptimo y octavo año:* operación con 6 bancos de ensayo, entregando 74,880 servicios anuales.
- *Noveno y décimo año:* operación con 7 bancos de ensayo, entregando 87,360 servicios anuales.

Para lograr esto, se tiene el siguiente plan de crecimiento corporativo:

Tabla 6.1. Resumen del plan de crecimiento de MetriGAS, mostrando los recursos acumulados.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	(2018)	(2019)	(2020)	(2021)	(2022)	(2023)	(2024)	(2025)	(2026)	(2027)
Local comercial	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
Bancos de ensayo	1	2	3	4	5	5	6	6	7	7
Gerente General	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Supervisores	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
Asistente administrativo	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
Encargado de marketing	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Laboratoristas	1	2	3	4	5	5	6	6	7	7
Operadores	9	17	26	34	43	43	51	51	59	59
Unidades móviles	3	5	8	10	13	13	15	15	17	17

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

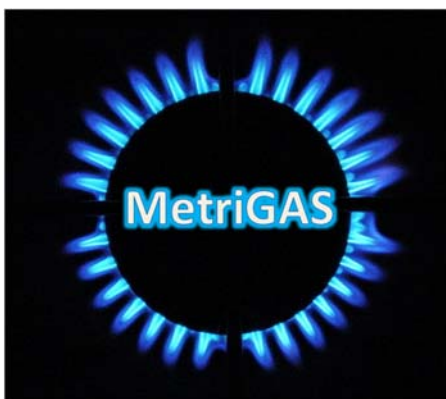
Tabla 6.2. Metas de ventas y participación de mercado de MetriGAS.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	(2018)	(2019)	(2020)	(2021)	(2022)	(2023)	(2024)	(2025)	(2026)	(2027)
Demanda total del servicio	72,082	110,880	120,443	140,330	177,827	211,767	260,700	280,268	300,155	337,652
Volumen de ventas (servicios)	12,480	24,960	37,440	49,920	62,400	62,400	74,880	74,880	87,360	87,360
Participación de mercado (%)	17.3%	22.5%	31.1%	35.6%	35.1%	29.5%	28.7%	26.7%	29.1%	25.9%

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

6.6 Marca.

Figura 6.4 Marca de la empresa MetriGAS



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

La marca de MetriGAS está enfocada a generar impacto en el usuario residencial. La llama celeste conectaría con el subconsciente al relacionarlo con el uso más difundido del gas natural en Lima y Callao.

6.7 Presupuesto de marketing.

Tabla 6.3. Presupuesto anual para el plan de marketing

GASTOS ANUALES DE MARKETING	S/. 250,600
12 Publicidad pagada por internet (banners)	12,000
12 Publicidad pagada por Youtube	24,000
18 Publireportajes en revista del sector	18,000
6 Líder de opinión del sector	90,000
9 Merchandising	90,000
12 Página de internet de MetriGAS	3,600
1 Actividades de responsabilidad social + Publicidad	5,000
2 Campañas informativas (usuario residencial)	8,000

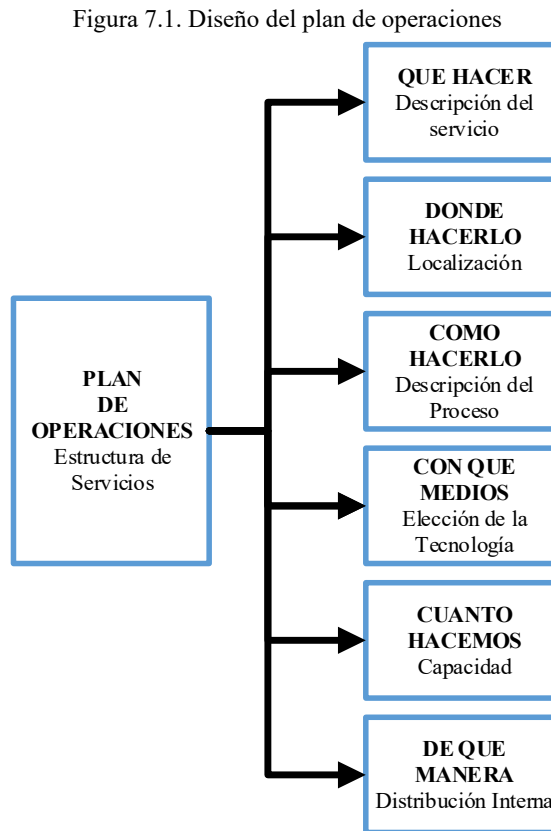
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

CAPÍTULO VII. PLAN DE OPERACIONES

7.1. Introducción.

En el presente capítulo se definirán las necesidades de ubicación, infraestructura física, delimitación de las áreas de trabajo, equipamiento y recursos humanos necesarios para brindar el servicio de contratación de medidores de gas natural de uso residencial, a fin de garantizar un servicio confiable.

Para el desarrollo del presente capítulo se debe tener en cuenta que “El plan de prestación de servicios no sólo toma en consideración aspectos técnicos, sino que guarda una relación y coordinación con todas las áreas de la organización, y estos, en conjunto, con las estrategias y objetivos de la empresa” (Arbaiza, 2015:137). En la Figura 7.1 se muestra la estructura del plan de operaciones de MetriGAS, en concordancia con las estrategias planteadas en el Plan Estratégico y en el Plan de Marketing



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

7.2. Descripción del servicio de contrastación de medidores de gas natural de uso residencial (Qué hacer).

El servicio de contrastación de medidor, permite determinar los errores máximo permisibles de un medidor de gas de uso residencial. Esto para determinar el nivel de confiabilidad y operatividad del equipo.

El procedimiento de contratación, debe estar acreditado ante el Inacal, en el cumplimiento a lo señalado en la Norma ISO, esto permite:

- Asegurar que los equipos que se utilizan para el servicio de contrastación estén calibrados, con certificación vigente.
- Acreditar la competencia de los trabajadores involucrados en la metrología.
- La infraestructura permita desarrollar el trabajo de contrastación a condiciones ambientales controladas.

Los estándares en la contratación de los medidores de gas, están definidos en la Norma Metrológica, el cual señala los requisitos metrológicos, técnicos, controles metrológicos y los ensayos a realizar a los medidores de gas.

Los requerimientos señalados han sido considerados para el desarrollo de este capítulo, y de estricto cumplimiento para las pruebas de contrastación de los medidores.

7.3. Ubicación del local comercial (Donde hacerlo)

La empresa contrastadora, en concordancia a su estrategia de crecimiento, para determinar la ubicación de sus locales comerciales, ha utilizado el método del centro de gravedad, tomando en consideración la concentración de usuarios por distritos en Lima y Callao. En la Figura 7.2, y en la Tabla 7.1, se puede observar la cantidad de usuarios residenciales por distrito.

De la Figura 7.2 y Tabla 7.1, delimitamos 3 zonas específicas donde la empresa MetriGAS desea ubicarse (Figura 7.3):

Figura 7.2
Densidad de instalaciones Residenciales de medidores de gas natural.

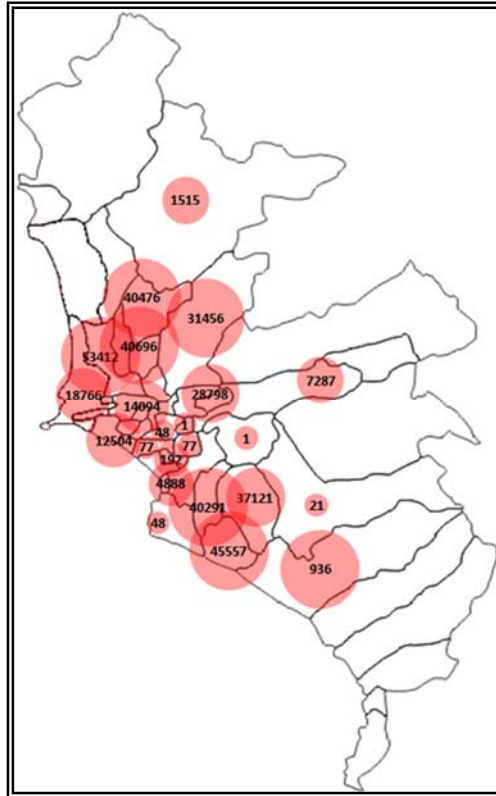


Tabla 7.1.
Número de instalaciones Residenciales de medidores de gas natural.

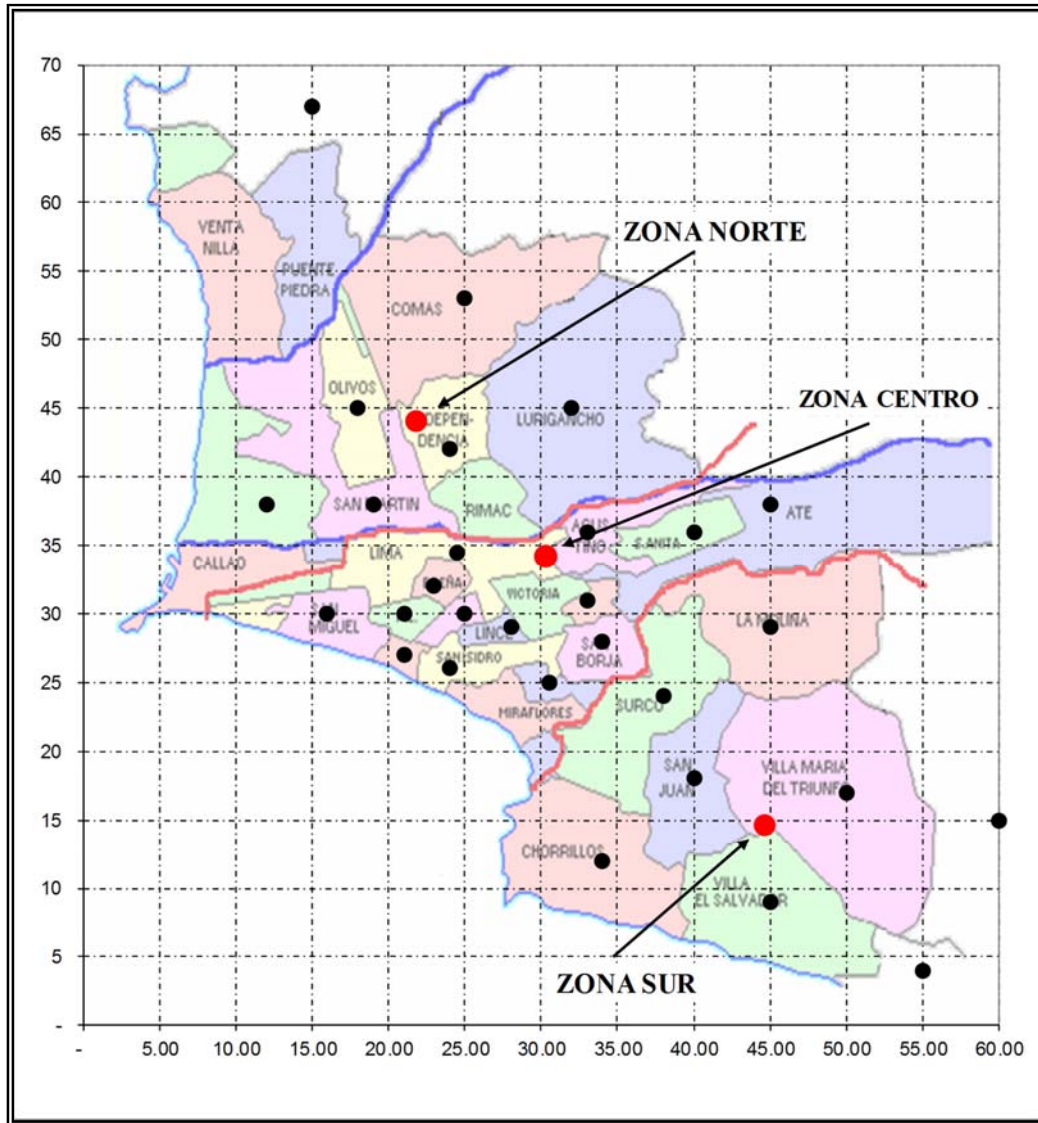
San Martín De Porres	53,412
Villa El Salvador	45,557
Independencia + Los Olivos	40,696
Comas	40,476
San Juan De Miraflores	40,291
Villa María Del Triunfo	37,121
San Juan De Lurigancho	31,456
Santa Anita + El Agustino	28,798
Callao	18,766
Breña + J. María + P. Libre + Cercado	14,094
Magdalena + San Miguel	12,504
Ate	7,287
Santiago De Surco	4,888
Carabayllo	1,515
Lurín	936
Surquillo	192
San Borja	77
San Isidro	77
Chorrillos	48
Lince	48
Pachacamac	21
La Molina	1
San Luis	1

Fuente: Osinergmin, instalaciones residenciales de gas natural a diciembre del 2016
 Elaboración: Autores de esta tesis

- **Zona Norte:** Conformada por los distritos de San Martín, Comas, los Olivos, San Juan de Lurigancho, Independencia, Carabayllo y la Provincia constitucional de Callao.
- **Zona Centro:** Conformada por los distritos de El Agustino, Santa Anita, San Miguel, Lima, Ate-Vitarte, Pueblo Libre, Magdalena, Jesús María, Surquillo, Breña, San Isidro, San Borja, Lince y San Luis.
- **Zona Sur:** Conformada por los distritos de Villa el Salvador, San Juan de Miraflores, Villa María el Triunfo, Santiago de Surco, Lurín, Chorrillos, Pachacamac y La Molina.

Esto con la finalidad de tener la capacidad de llegar primero, en mejores condiciones y posicionarse en el mercado, y de cuya valuación se obtuvo el siguiente resultado (ver Figura 7.3):

Figura 7.3. Localización de los locales comerciales según el método del centro de gravedad.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

De la Figura 7.3, se han establecidos los distritos donde se abrirán los locales comerciales. En la Tabla 7.2 se señala la ubicación distrital por zonas geográficas establecidas.

Tabla 7.2. Ubicación de los locales comerciales por zona geográfica

Zona	Distrito
Norte	Independencia
Centro	Lima Centro
Sur	Villa María el Triunfo

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

7.3.1. Plan de crecimiento, de acuerdo a las estrategias de crecimiento de MetriGAS.

De lo señalado en la Tabla 7.2 se ha establecido la programación de apertura de los 3 locales comerciales, y está en función de la antigüedad del parque de medidores de gas de uso residencial por las zonas geográficas (ver Tabla 7.3).

Tabla 7.3. Programación de apertura de los locales comerciales

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
CEN		SUR		NOR					

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

7.4. Procedimiento de trabajo(Como hacerlo).

7.4.1. Flujo de operaciones en el proceso de contraste de medidores de gas natural.

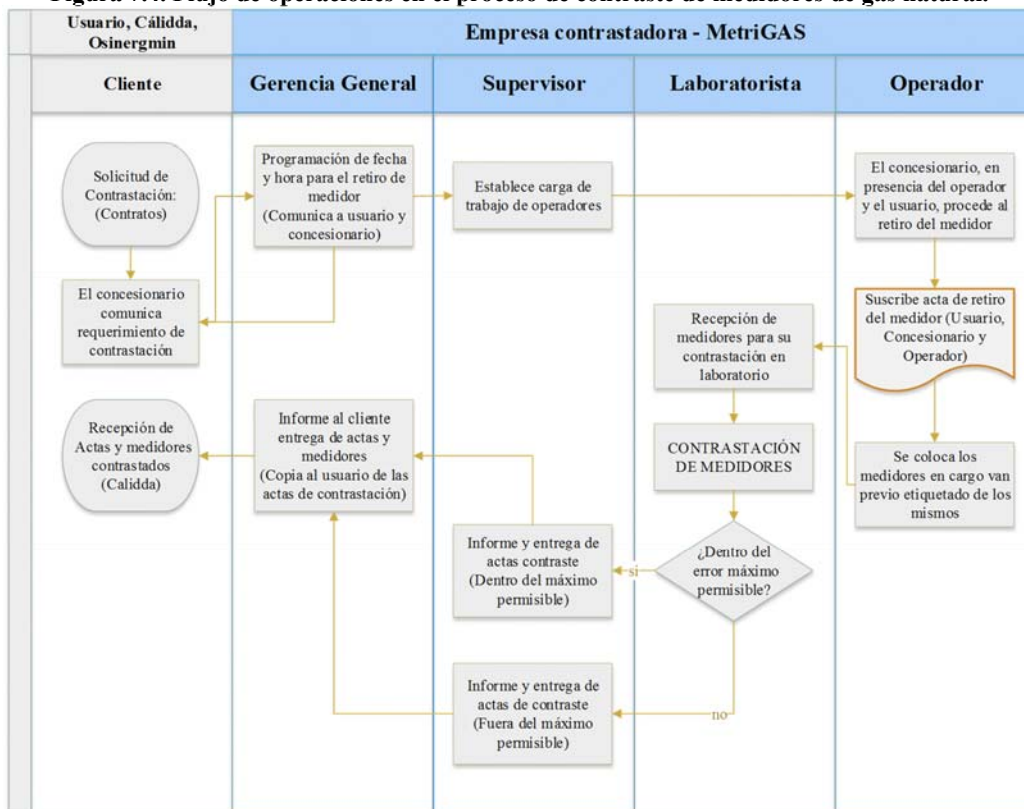
En la Figura 7.4 se muestra el flujo de operaciones en el proceso de contraste de medidores de gas natural, desde el ingreso de una solicitud de servicio, hasta culminar el proceso de contrastación de los medidores.

En la Figura 7.4, entiéndase como clientes a Cálidda, Osinergmin o algún usuario que solicite el servicio de contrastación; y Gerencia General, Supervisor, laboratorista y operadores, estos corresponden a las áreas de la empresa contrastadora (MetriGAS).

7.4.2. Descripción de los procedimientos.

Independientemente de quien solicite el servicio de contrastación, el concesionario solicita a la empresa contrastadora la necesidad de realizar el servicio de contrastación, este a su vez programa fecha y hora para el retiro de los medidores, comunicando la programación al usuario y al concesionario (Cálidda).

Figura 7.4. Flujo de operaciones en el proceso de contraste de medidores de gas natural.



Fuente: Norma de Contraste. Elaboración: Autores de esta tesis

En la fecha y hora establecida, el concesionario procede al retiro del medidor en presencia del usuario y el operador (representante de la empresa contrastadora), entregándose a este último el medidor de gas retirado. Y en su remplazo el concesionario instala un medidor provisional, y se suscribe el acta de retiro del medidor de gas natural. (Anexo 14, Acta de retiro de medidor)

Los medidores retirados son precintados y resguardados en la unidad móvil, para ser trasladados al laboratorio de la empresa contrastadora. El traslado se realiza en una unidad acondicionada para dicho fin, el acondicionamiento permite que el medidor sea colocado en posición vertical y sujeto de tal forma que se impida cualquier tipo de desplazamiento que dañe su integridad física.

El laboratorista recibe los medidores y los almacena por 5 horas (aproximadamente) con la finalidad de que el medidor alcance condiciones estables en laboratorio antes de realizar el servicio de contrastación.

El laboratorista realizará el procedimiento de contrastación de medidores en cumplimiento estricto a lo señalado en la Norma Metrológica. Es importante que este procedimiento sea documentado (fecha actual, procedimiento, características del medidor, como marca, modelo, número de serie, etc.). Concluido los procedimientos de contrastación, con los resultados obtenidos, se emite un acta de contraste del medidor (Anexo 13, Acta de contraste de medidor).

Una vez culminado el proceso de contrastación, MetriGAS entregará los medidores y las actas de los resultados al concesionario. Además se enviará una copia al usuario.

7.5. Elección de la tecnología (Con qué medios).

Para la elección de la tecnología, es importante determinar la demanda del servicio de contrastación. En el Capítulo V, tabla 5.3, se ha estimado la demanda total del servicio de contrastación. Sin embargo, la participación está determinada por la elección de la tecnología (capacidad operativa) y el plan de crecimiento proyectado, y el tipo de medidores residenciales que existen en el parque.

7.5.1. Características de los medidores de gas natural de uso residencial.

Los medidores de gas de natural utilizados en las instalaciones residenciales en Lima y Callao desde el 2004, poseen las siguientes características (ver Tabla 7.4):

Tabla 7.4. Características de los medidores utilizados en las instalaciones residenciales de Lima y Callao

Descripción	Unidades	Características Técnicas		
Tipo		Medidor de Gas Tipo Diafragma		
Clase de exactitud		1.5		
Series de modelo		G1.6	G2.5	G4
Volumen Cíclico	d m ³ /Rev	0.7	0.8	1.2
Q máx	m ³ /h	2.5	4	6
Qt	m ³ /h	0.25	0.4	0.6
Q mín	m ³ /h	0.016	0.025	0.04

Fuente: Medidores con aprobación de modelo, pagina web del Inacal
Elaboración: Autores de esta tesis

Es de señalar que este tipo de medidores tienen una característica particular, y es que trabajan a bajo caudal.

7.5.2. Elección del patrón de medición a utilizar (tipo de tecnología).

La elección del patrón de medición se ha basado en las siguientes consideraciones:

- Bajo caudal con que opera el medidor de gas natural.
- Exigencias establecidas en la Norma ISO y la Norma Metrológica.
- Entrevistas a los expertos (Inacal, Cálidda, Ipega-UNI, Verifylab – Colombia, Inline Fluid Systems – Colombia, Nagman Lab – India).

De lo señalado, se ha elegido el banco de ensayo que utilizará como patrón las Boquillas Sónicas. En la Tabla 7.5 se señalan las características técnicas de este banco de ensayo.

Tabla 7.5. Características técnicas del banco de boquillas utilizado para la contrastación de medidores de gas natural de uso residencial.

Especificación	Descripción
Principio	Banco de ensayo con patrón del tipo boquillas sónicas
Capacidad operativa	20 medidores de gas en simultáneo
	Medidores tipo diafragma Tamaños: G1.6, G2.5, y G4.0
	Contrastación de medidores empleando el sistema internacional (m ³ /h, dm ³ /min)
Fluido de contrastación	Aire filtrado del medio ambiente.
Proveedor	Inline Fluid Systems

Fuente: Inline Fluid Systems (Colombia). Elaboración: Autores de esta tesis

El banco de contrastación como principio de funcionamiento utiliza aire del medio ambiente filtrado (por procesos de separación y filtración) como fluido de contrastación, por tener características similares al del gas natural, con lo cual hace de este procedimiento seguro en el laboratorio.

La Figura 7.5 muestra detalles del banco de ensayo, patrón de medición, medidas del equipo y los espacios mínimos de trabajo requeridos.

Figura 7.5. Detalles del banco de contrastación.



Fuente: Inline Fluid Systems (Colombia). Elaboración: Autores de esta tesis.

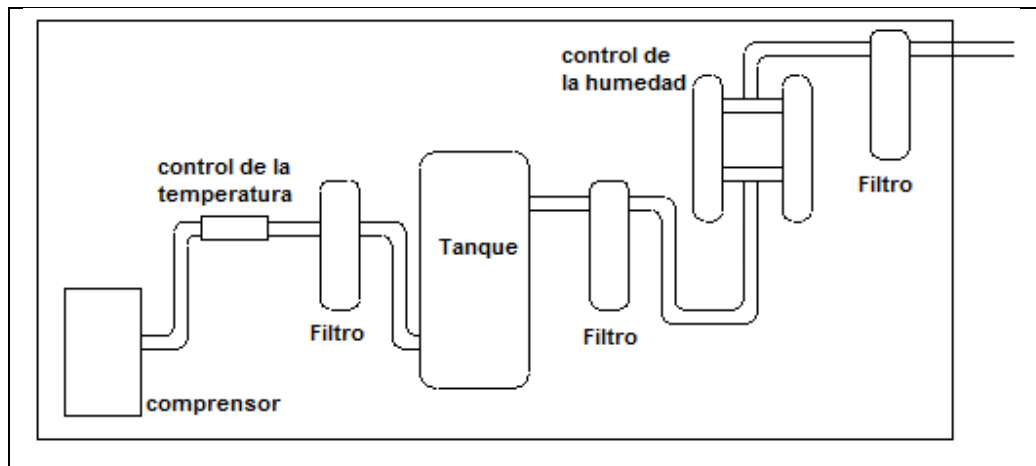
El principio de operación del banco de ensayo con el patrón escogido se detalla en el Anexo 15.

7.5.3. Equipo Complementario.

Para el completo funcionamiento del banco de ensayo, se requiere de la instalación de un sistema compresor de aire, filtros y tanque de almacenamiento. El compresor es utilizado para el suministro de aire comprimido al banco de ensayo. El compresor debe tener una potencia de 4hp y una presión de 200 psi, esta característica asegura un rápido suministro de aire comprimido.

El tanque de almacenamiento (tanque pulmón) suministra la cantidad de aire requerido por el banco de ensayo. El aire comprimido que alimenta al sistema debe ser filtrado, este procedimiento evita el ingreso de aire con impurezas, partículas extrañas y sustancias que puedan dañar el banco de ensayo y los medidores bajo prueba. En la Figura 7.6 se detalla esta configuración.

Figura 7.6. Equipo complementario al banco de ensayo.



Fuente: Inline Fluid Systems (Colombia). Elaboración: Autores de esta tesis

7.5.4. Número de bancos de ensayo proyectados a adquirir.

De acuerdo a los planes de crecimiento proyectado por MetriGAS, y del mercado del servicio de contrastación, se ha establecido un cronograma de compra de bancos de ensayos, de acuerdo a la Tabla 7.6:

Tabla 7.6. Cronograma de compra de bancos de ensayo.

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Número de bancos totales	1	2	3	4	5		6		7	

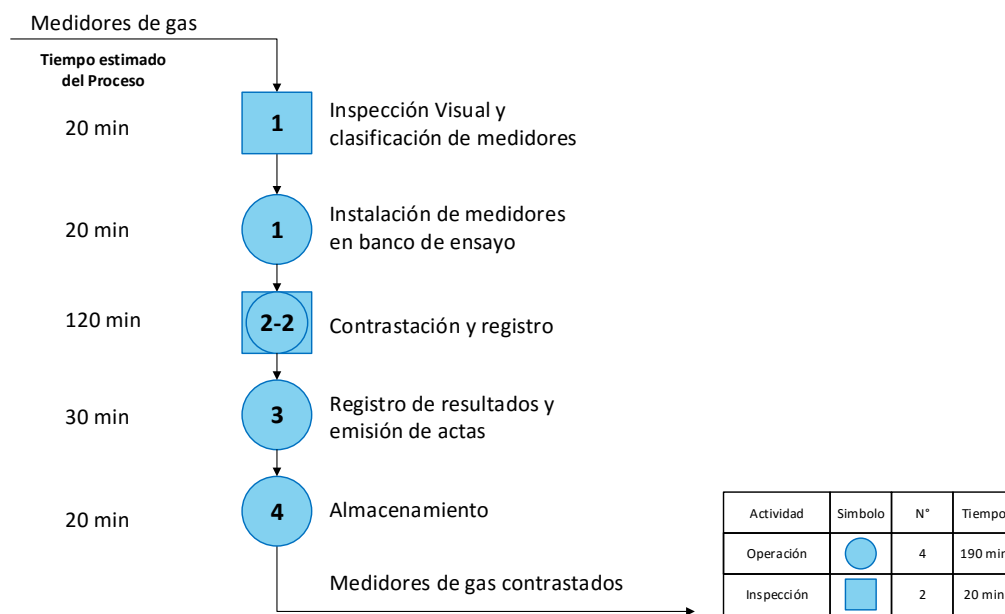
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

7.6. Capacidad del laboratorio (Cuanto hacemos).

7.6.1. Diagrama de operaciones de los procedimientos de laboratorio.

En la Figura 7.7 se detalla cómo se realizará el servicio de contrastación de medidores de gas residencial en el laboratorio de las instalaciones de la empresa contrastadora.

Figura 7.7. Diagrama de operaciones de proceso para la contrastación del medidor



Fuente: Inline Fluid Systems (Colombia). Elaboración: Autores de esta tesis

7.6.2. Determinación de la capacidad.

Del análisis de la Figura 7.7, se obtiene la Tabla 7.7, que el proceso de contrastación de 20 medidores de gas de uso residencial, tarda 210 minutos, que equivale a 3 horas con 30 minutos.

Tabla 7.7. Cálculo del tiempo de contrastación para un banco de ensayo.

Capacidad Operativa	20 medidores de gas natural de uso residencial
Tiempo de contrastación	3 horas con 30 minutos
Número de medidores contrastados en 8 horas	40 medidores de gas natural de uso residencial

Fuente: Inline Fluid Systems (Colombia). Elaboración: Autores de esta tesis

En la Tabla 7.8, de acuerdo a los planes de crecimiento, se ha determinado la siguiente capacidad operativa por años:

Tabla 7.8. Capacidad operativa de banco de ensayo.

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Número de bancos totales	1	2	3	4	5		6		7	
Capacidad total por día	40	80	120	160	200	200	240	240	280	280
Capacidad total por año	12,480	24,960	37,440	49,920	62,400	62,400	74,880	74,880	87,360	87,360

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

7.7. Personal operativo y unidades móviles por laboratorio (De qué manera).

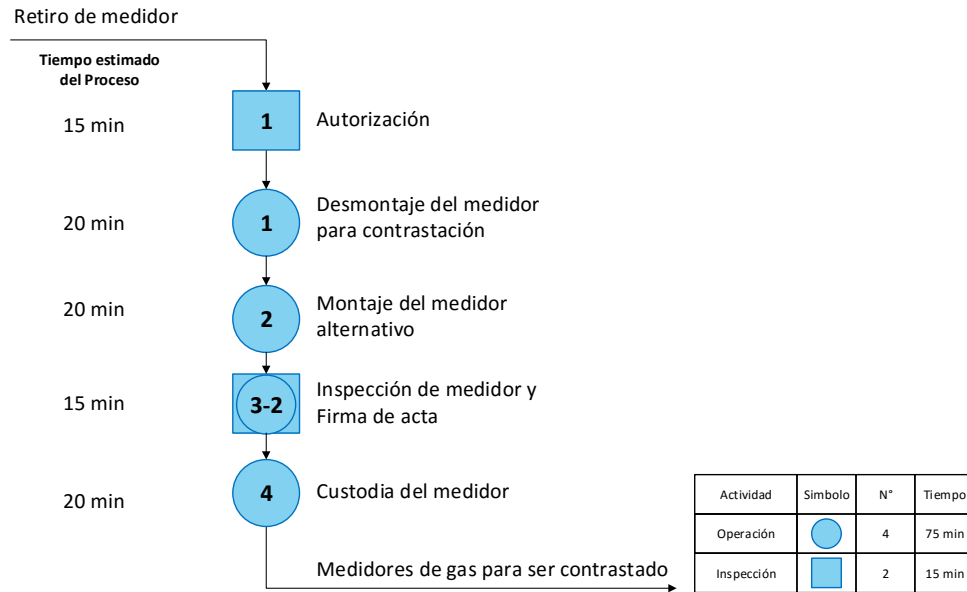
Para cubrir la capacidad operativa del banco de ensayo, se requiere operadores de para el acopio de medidores de gas de uso residencial.

7.7.1. Cálculo del número de operadores para el retiro de medidores.

Para determinar el número de operadores se ha elaborado el diagrama de operaciones de proceso del retiro de un medidor de gas de uso residencial (Figura 7.8)

Diagrama de operación del proceso de retiro de medidores.

Figura 7.8. Diagrama de operación de proceso para retiro de medidores.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

En la Figura 7.8 se puede notar que, para el retiro de medidor de gas natural de uso residencial, desde la autorización en el domicilio del cliente hasta la puesta en custodia se requiere 90 minutos, lo que equivale a 1 hora y 30 minutos, de acuerdo a este tiempo, y en concordancia a capacidad del banco de ensayo, se tiene los siguientes resultados (ver Tabla 7.9):

Tabla 7.9. Cálculo del requerimiento de operadores por banco de ensayo.

Tiempo que tarda un operador en retirar un medidor	1 hora con 30 minutos
Cantidad de medidores retirados en un turno de 8 horas de trabajo	5 medidores por día
Capacidad de banco de ensayo	40 medidores por día
Necesidad de operadores para cubrir la capacidad del banco de ensayo	8 operadores

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

De lo señalado en la Tabla 7.8, se determina que para cubrir la capacidad operativa del banco de ensayo es necesario contar con 8 operadores en campo para el acopio de medidores. Adicionalmente se ha considerado la necesidad de un supervisor

de laboratorio, el laboratorista y un operador adicional. En la tabla 7.10 se describe las necesidades de mano de obra por unidad de banco de ensayo.

Tabla 7.10. Necesidades de mano de obra por banco de ensayo.

Necesidades	Descripción
Equipamiento	1 banco de ensayo
Capacidad operativa del banco de ensayo	40 medidores en una jornada de trabajo de 8 horas por día
	01 Supervisor Asignado a cada local comercial.
	01 laboratorista Asignado a cada banco de ensayo.
	8 operadores Asignados por cada banco de ensayo.
	1 operador Asignado a cada local comercial.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

En la tabla 7.11 se muestra la necesidad de mano de obra total en el proceso de contrastación de medidores hasta el año 10.

Tabla 7.11 Necesidad de mano de obra total.

	Necesidades de mano de obra									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Operario Totales (*)	8	16	24	32	40	40	48	48	56	56
Operario Totales (**)	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
Laboratorista Totales	1	2	3	4	5	5	6	6	7	7
Supervisor Totales	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
Total Trabajadores	11	20	31	40	51	51	60	60	69	69

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

(*) Operadores asignados para el retiro de medidores,

(**) Operadores asignado a laboratorio para realizar otras actividades asignadas

En la tabla 7.11, se observa que los operadores representan la mayor carga laboral que tendrá la empresa contrastadora. Con la finalidad de reducir costos, optimizar procesos y la administración de este recurso, se ha decidido subcontratar a este personal.

7.7.2. Cálculo del requerimiento de unidades móviles.

Para llevar a cabo la tarea de contrastación de medidores de gas natural se requiere de unidades móviles para el traslado del personal y de los medidores de gas, requiriendo una adecuada protección para ser movilizados al laboratorio de MetriGAS (se trata de equipos muy sensibles). En la Tabla 7.12, se señala los requerimientos de estas unidades móviles.

Tabla 7.12. Requerimiento de unidades móviles.

Unidades Móviles	<p>3 unidades Cargo van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 unidades con acondicionamiento para transportar 4 operadores y para el almacenamiento de 20 medidores (en cada unidad). Destinada exclusivamente para el acopio de medidores de gas. • 1 unidad con acondicionamiento para el transporte de hasta 80 medidores de gas.
------------------	---

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

En la Tabla 7.13 se muestra el requerimiento de unidades móviles, de acuerdo al plan de crecimiento de MetriGAS.

Tabla 7.13. Requerimiento de unidades móviles.

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Número de bancos totales	1	2	3	4	5		6		7	
Número de unidades móviles (*)	2	4	6	8	10	10	12	12	14	14
Número de unidades móviles (**)	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
Total unidades móviles	3	5	8	10	13	13	15	15	17	17

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

(*) Asignada para el retiro de medidores

(**) Asignada para otras actividades

Descripción técnica de las unidades móviles seleccionadas.

La Figura 7.9 muestra la unidad móvil cargo van, modelo Refine de la marca JAC, que utilizará la empresa contrastadora.

Figura 7.9. Características de la unidad cargo van seleccionada.

Unidad móvil cargo van																																								
																																								
Vista interior																																								
																																								
Características técnicas																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">JAC - REFINE</th> <th>VAN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">DIMENSIONES</td> <td>2.4L MT</td> </tr> <tr> <td>Largo</td> <td>:</td> <td>5,075</td> </tr> <tr> <td>Ancho</td> <td>:</td> <td>1,820</td> </tr> <tr> <td>Altura</td> <td>:</td> <td>1,970</td> </tr> <tr> <td>Peso Bruto (kg.)</td> <td>:</td> <td>2,860</td> </tr> <tr> <td>Peso Neto (kg.)</td> <td>:</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>Capacidad de carga (kg.)</td> <td>:</td> <td>860</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MOTOR Y MECÁNICA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Num. De Cilindros</td> <td>:</td> <td>4 cilindros en línea, 16 válvulas DOHC</td> </tr> <tr> <td>Cilindrada</td> <td>:</td> <td>2,351 c.c.</td> </tr> <tr> <td>Máxima potencia</td> <td>:</td> <td>134Hp / 5,500 rpm</td> </tr> <tr> <td>Máximo torque</td> <td>:</td> <td>193Nm / 2,500 rpm</td> </tr> </tbody> </table>		JAC - REFINE		VAN	DIMENSIONES		2.4L MT	Largo	:	5,075	Ancho	:	1,820	Altura	:	1,970	Peso Bruto (kg.)	:	2,860	Peso Neto (kg.)	:	2,000	Capacidad de carga (kg.)	:	860	MOTOR Y MECÁNICA			Num. De Cilindros	:	4 cilindros en línea, 16 válvulas DOHC	Cilindrada	:	2,351 c.c.	Máxima potencia	:	134Hp / 5,500 rpm	Máximo torque	:	193Nm / 2,500 rpm
JAC - REFINE		VAN																																						
DIMENSIONES		2.4L MT																																						
Largo	:	5,075																																						
Ancho	:	1,820																																						
Altura	:	1,970																																						
Peso Bruto (kg.)	:	2,860																																						
Peso Neto (kg.)	:	2,000																																						
Capacidad de carga (kg.)	:	860																																						
MOTOR Y MECÁNICA																																								
Num. De Cilindros	:	4 cilindros en línea, 16 válvulas DOHC																																						
Cilindrada	:	2,351 c.c.																																						
Máxima potencia	:	134Hp / 5,500 rpm																																						
Máximo torque	:	193Nm / 2,500 rpm																																						



Fuente: Empresa JAC. Elaboración: Autores de esta tesis

7.7.3. Distribución.

Infraestructura física.

El presente análisis va a determinar los requerimientos de espacio mínimo indispensable para el funcionamiento de MetriGAS, teniendo en consideración las indicaciones del fabricante del banco de ensayos, áreas de trabajo de la empresa, equipos y muebles. Con la finalidad de garantizar un adecuado flujo de operaciones en la prestación del servicio, la Tabla 7.14 muestra el cálculo de las áreas necesarias para la empresa MetriGAS.

Tabla 7.14 Cálculo de las áreas necesarias para la empresa MetriGAS.

Descripción	Área
Oficina de Gerencia General	16 m ²
Oficina de marketing	9 m ²
Oficina administrativa	9 m ²
Laboratorio de ensayo (con capacidad de hasta 3 bancos de ensayo)	55 m ²
Almacén	15 m ²
Sala de reuniones	60 m ²
Estacionamiento para cinco unidades móviles (Cargo Van)	90 m ²
Áreas libres(donde se instalara la bomba de suministro de aire)	40 m ²
Baños	8 m ²

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

En virtud a lo señalado, se ha estimado un área de 270 m² (área total del terreno), distribuidos en dos pisos. Esta necesidad será indispensable al momento de tomar la decisión de alquilar un local comercial.

Características estructurales, eléctricas y sanitarias.

Los requerimientos necesarios para que opere la empresa contrastadora son:

- Material noble en toda la edificación.
- Instalaciones eléctricas empotradas, y seguras para el funcionamiento de equipos mecánicos y electrónicos de alta sensibilidad.
- Instalaciones sanitarias en perfecto estado de funcionamiento.

7.7.4. Condiciones iniciales del laboratorio de contrastación.

La empresa contrastadora, de acuerdo a la Norma ISO y la Norma Metrológica, señala que el laboratorio donde se realizará la contrastación de medidores de gas, debe realizarse en un ambiente controlado, teniendo en consideración la presión, temperatura, humedad y radiación solar, de acuerdo al siguiente detalle:

- Temperatura ambiental: 17 a 25 °C y con una máxima de diferencia de temperatura de 1.5 °C/hora, durante la prueba de contrastación.

La temperatura del aire del laboratorio debe ser uniforme y estable en el tiempo y en el medio. Cualquier cambio por encima de este valor durante la contrastación invalidará el procedimiento.

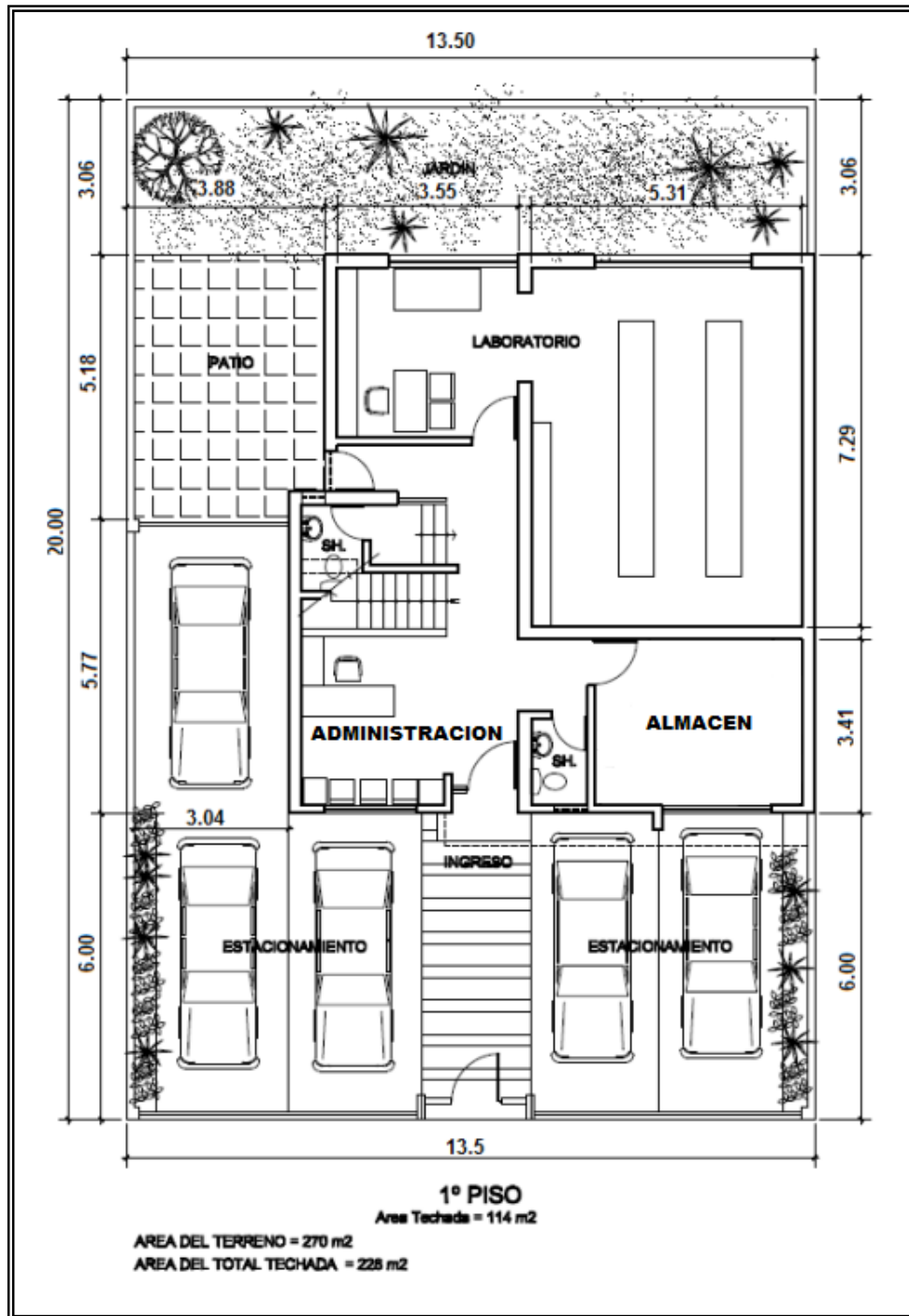
- Presión atmosférica: De 800 mbar a 1060 mbar, siendo la variación de la presión ambiental de ± 5 mbar durante la prueba de contrastación.
- Humedad Relativa del aire: no debe superar el 65%, siendo la variabilidad máxima hasta un 5% durante la prueba de contrastación, procurando de no producirse condensación de agua sobre la superficie del medidor.
- Evitar la exposición directa del banco de ensayos y de los medidores a fuentes de luz natural y artificial. Los focos luminarios deben estar a una distancia mayor de 1 metro del banco de ensayo durante la prueba de contrastación.

7.7.5. Condiciones iniciales para el almacenamiento de medidores.

El lugar de almacenamiento de los medidores bajo prueba debe ser almacenado dentro del laboratorio, donde se encuentra el banco de ensayo, en una zona destinada para dicho fin.

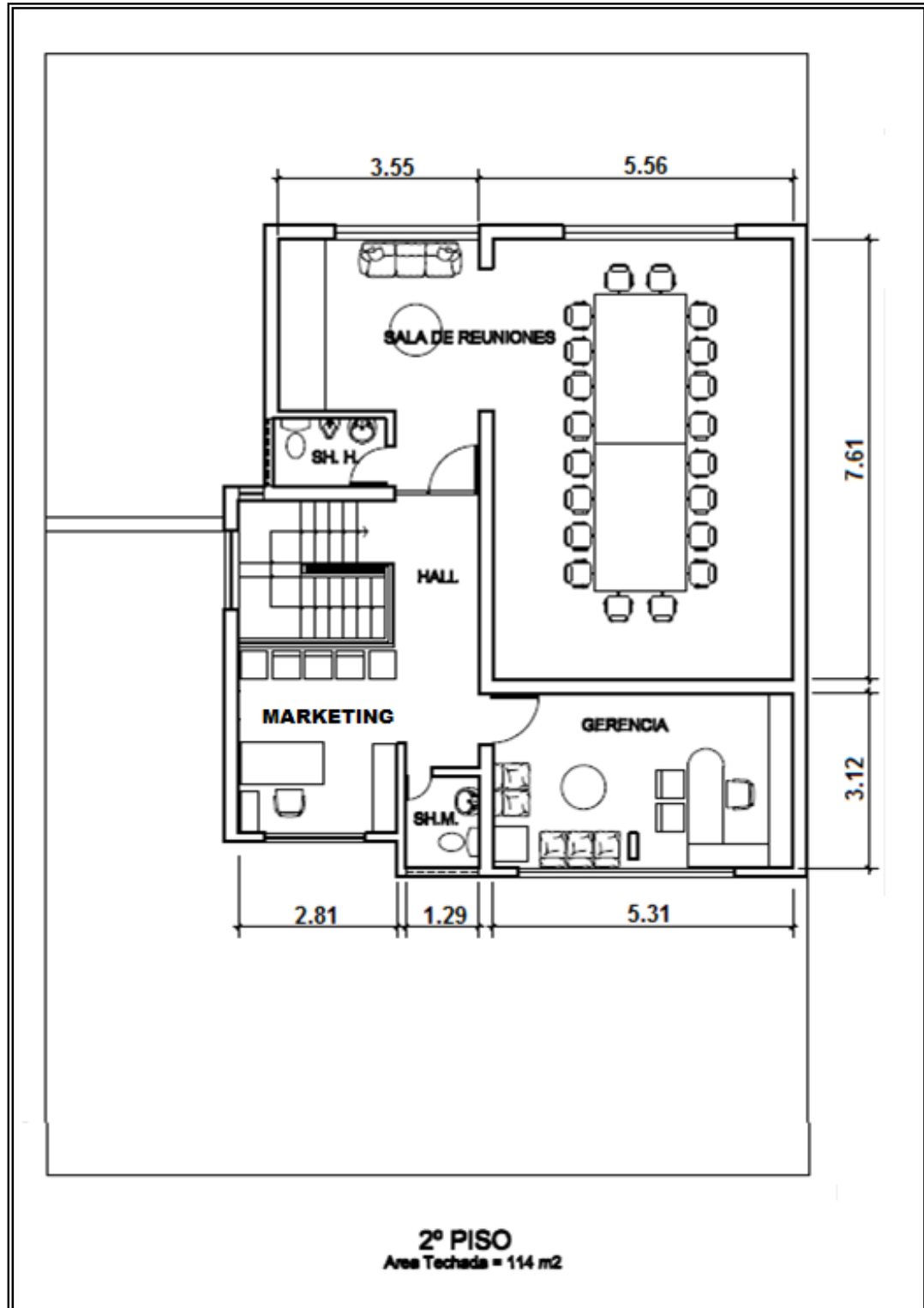
En la Figura 7.10 y Figura 7.11, se muestra la distribución de áreas para cada local comercial.

Figura 7.10. Vista de la distribución de áreas en el primer piso.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Figura 7.11. Vista de la distribución de áreas en el segundo piso.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

7.8. Programa de mantenimiento.

Las tareas de mantenimiento permiten un flujo de operaciones constante y confiable, prolonga la vida útil de las edificaciones y equipos, y evita el deterioro y desgaste de los mismos. En la Tabla 7.15 se señala un programa de mantenimiento para las instalaciones y equipos de MetriGAS. Se ha tomado como referencia el mes de julio por existir feriado largo, y el mes de enero por inicio del año.

Tabla 7.15. Programa de mantenimiento de la empresa MetriGAS.

Empresa MetriGAS		Programa de mantenimiento											
		Año											
Instalaciones, equipos y unidades móviles													
MANTENIMIENTO		Mantenimiento											
Instalaciones	Anual												Reparaciones
Banco de ensayo	Anual												Caracterización
Unidades móviles	Semestral												Preventivo
Unidad de aire comprimido	Semestral												Preventivo
Equipos electrónicos	Semestral												Preventivo
Equipo de aire acondicionado	Semestral												Preventivo
Muebles y enseres	Semestral												Preventivo
Equipos de seguridad y primeros auxilios	Anual												Correctivo
CALIBRACIÓN		Calibración											
Patrón de medición (boquillas)	Cada 3 años												
Medidores de temperatura	Anual												
Medidores de presión atmosférica	Anual												
Medidores de la humedad	Anual												

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Las necesidades de calibración se detallan en el Anexo 17.

7.9. Trazabilidad y seguimiento.

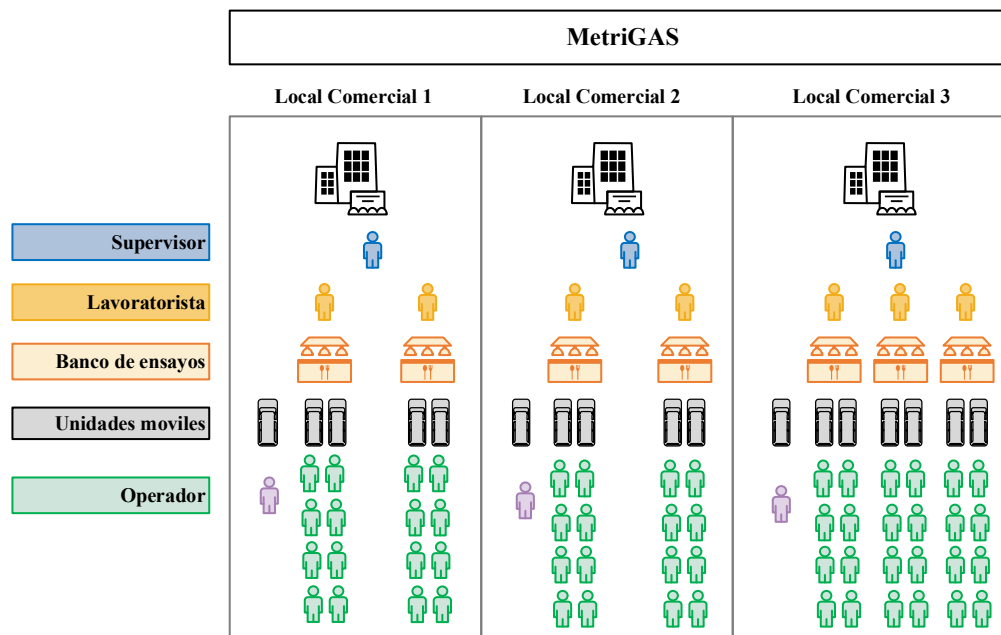
En cumplimiento a lo señalado en la Norma ISO, se implementará un registro de la gestión de contrastación en el que se registra y coordinan los servicios de contrastación desde la programación hasta la emisión del acta de contrastación y el aseguramiento metrológico de los resultados.

Esta es la información necesaria que debe registrarse:

- Acta de Contraste del Medidor de Gas Natural (ver Anexo 13).
- Acta de Retiro del Medidor de Gas Natural (ver Anexo 16).

Finalmente, en la Figura 7.12 se muestra el resumen del plan de operaciones para la empresa MetriGAS.

Figura 7.12. Resumen del plan de operaciones para MetriGAS.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

CAPÍTULO VIII. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y PLAN DE RECURSOS HUMANOS

8.1. Objetivo Organizacional.

El objetivo del plan de la organización es a brindar un servicio eficiente y confiable, el cual será logrado manteniendo lazos estrechos con sus clientes y con un recurso humano motivado para su trabajo.

8.2. Estructura Organizativa.

8.2.1. Tipo de empresa.

En el Perú la constitución empresarial está regida mediante Ley General de Sociedades, Ley N° 26887, donde se establecen los tipos de sociedades, y para fines de la propuesta de constitución de la empresa contrastadora MetriGAS, esta será constituida bajo una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.) ya que esta sociedad permite establecerla con dos accionistas a más. Las decisiones están centralizadas en el Gerente General.

8.2.2. Misión y Visión.

En el apartado 4.1 se define la visión y misión de la empresa MetriGAS.

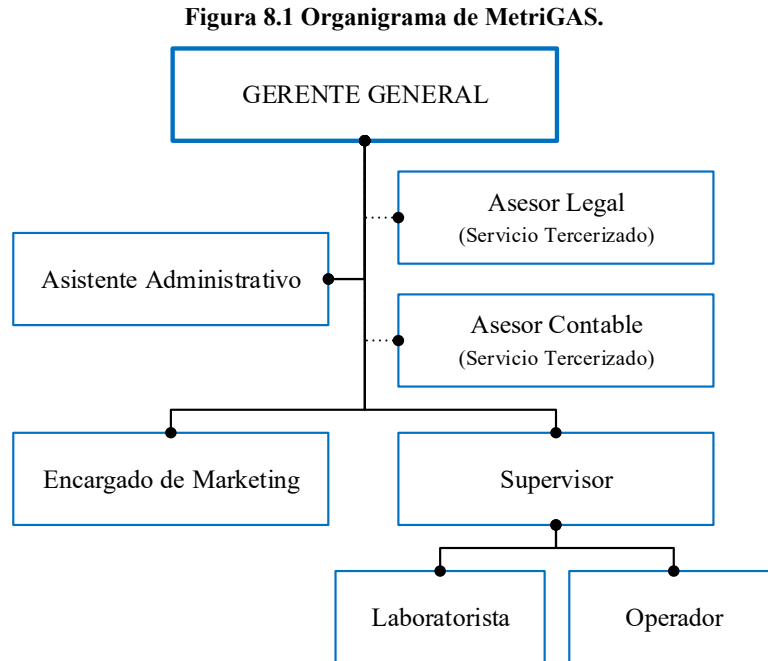
8.2.3. Valores.

- **Honestidad:** Poseer un alto grado de conciencia, por el trabajo desempeñado, y las responsabilidades asumidas.
- **Transparencia:** Brindar información clara y pertinente.
- **Respeto:** Manifestación de nuestro trabajo hacia nuestros colegas y en especial al cliente al cual atendemos.
- **Lealtad:** Confidencialidad de la información.
- **Puntualidad:** Cumplimiento con los requerimientos de trabajo.
- **Responsabilidad:** Cumplimiento cabal de todas las obligaciones en cumplimiento al marco normativo establecido
- **Compromiso:** Pasión por cada actividad que realiza con el trabajo y clientes

8.3. Análisis de recursos humanos.

8.3.1. Organigrama.

La empresa contrastadora MetriGAS, es intensivo en personal operativo, con lo cual requiere supervisión en sus tareas desempeñadas, recayendo dicha responsabilidad en el supervisor. MetriGAS poseerá áreas específicas de trabajo, para lo cual se ha diseñado la siguiente estructura organizacional (Ver Figura 8.1)



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

8.3.2. Funciones de puesto de trabajo.

- **Gerente general:** Máximo representante de la empresa. Esta encargado de la dirección, control, ejecución de los planes de gestión y de finanzas, representación legal, y coordinación de las labores encomendadas a los asesores legal y contable. También es el encargado de seleccionar, evaluar y controlar los recursos administrativos y humanos de MetriGAS.
- **Encargado de marketing:** Estaría a cargo de las labores operativas del plan de marketing, entre ellas la promoción de la marca, el diseño de la publicidad vía internet (banners digitales, YouTube), las coordinaciones con el líder de opinión (contratado por MetriGAS), el diseño de los publrreportajes, la búsqueda de merchandising y la realización del presupuesto de marketing.

- **Asesor contable (contrato por locación de servicios):** Encargado de preparar la información contable (estados contables para SUNAT, auditorías internas y externas), mantener completamente actualizado los libros, registros contables, y fiscales.
- **Asesor legal (contrato por locación de servicios):** Contratado para realizar los trámites de convenios, contratos, consultas legales, y asumir la defensa legal de la empresa cuando sea necesario.
- **Asistente administrativo:** Esta persona brinda asistencia al Gerente General y está a cargo de la coordinación administrativa entre los 3 locales comerciales, además de apoyar las labores diarias (secretaria, finanzas, recursos humanos, etc.).
- **Supervisor:** Ingeniero responsable de la organización y distribución del laboratorio, gestión logística de labores operativas (laboratoristas, operadores), la calidad de servicio, cumplimiento de los procedimientos definidos del laboratorio, y adiestramiento del personal nuevo.
- **Laboratoristas:** Responsable de realizar el contraste de medidores en los bancos de ensayo. Entre sus funciones se incluyen el montaje y desmontaje de los medidores en el banco, operación del banco de ensayo para la contrastación, inventario de medidores en el laboratorio, entre otras.
- **Operadores:** Personal a cargo la logística de los medidores de gas. Entre sus funciones se incluyen el registro de recepción del medidor de gas por contrastar, la inspección de los mismos antes de transportarlos hacia el laboratorio, la conducción de las unidades móviles y el transporte de los medidores contrastados a las instalaciones de Cálidda.

8.3.3. Perfil para cada uno de los puestos de la empresa MetriGAS.

- **Gerente general:** Formación universitaria en administración de empresas, con experiencia de más de 5 años como gerente general o posiciones similares relacionadas a la energía, con conocimiento de finanzas (interpretar estados financieros, flujos de efectivo, elaboración de presupuestos), marketing y recursos humanos; que demuestre liderazgo, poder de negociación y comunicación efectiva.

- **Encargado de marketing:** Formación universitaria o técnica en marketing; con experiencia comprobada de tres años en cargos o posiciones similares; plenos conocimientos de planes de marketing, ventas, capacidad de negociación y comunicación efectiva; además de poseer un alto grado de empatía.
- **Asistente administrativo:** Formación universitaria o técnica en las carreras de administración, contabilidad, finanzas, industrial o afines; con experiencia comprobada de 3 años en cargos o posiciones similares de asistente administrativo, pleno conocimiento de redacción, manejo de programas de Office, contabilidad y recursos humanos; además de poseer un alto grado de empatía y comunicación.
- **Supervisor:** Ingeniero electrónico, mecánico, físico o carreras afines. Con experiencia comprobada de tres años en puestos de metrología, laboratorios de mediciones o puestos similares; con conocimiento de la Norma ISO, metrología de equipos; y de poseer un alto grado de responsabilidad y compromiso.
- **Laboratoristas:** Formación técnica en electricidad, mecánica o afines; con experiencia comprobada de dos años en puestos de metrología; con capacidad de organización, concentración y trabajo bajo presión, además de poseer empatía y comunicación.
- **Operadores:** Formación técnica, que posea licencia de conducir categoría A-1, con capacidad de organización, trabajo bajo presión y cumplimiento de metas.

8.3.4. Cuadro de asignación de personal.

En la Tabla 8.1 se muestra la asignación de personal, en cantidad, de acuerdo al plan de crecimiento que tiene la empresa MetriGAS durante los próximos 10 años.

Tabla 8.1 Necesidad de mano de obra total.

	Necesidades de mano de obra									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Gerente General	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asistente Administrativo	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
Marketing	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Supervisores	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
Laboratoristas	1	2	3	4	5	5	6	6	7	7
Operadores (*)	8	16	24	32	40	40	48	48	56	56
Operadores (**)	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
Total Trabajadores	14	23	35	44	56	56	65	65	74	74

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

(*) Operadores asignados para el retiro de medidores,

(**) Operadores asignado a laboratorio para realizar otras actividades asignadas

En la tabla 8.2 se muestra la distribución del personal por cada local comercial y su modalidad de contrato:

Tabla 8.2. Cuadro de asignación del personal por local comercial.

Cargo	Cantidad	Modalidad de contrato
Local comercial 1		
Gerencia General	1	Planilla
Asistente Administrativo	1	Planilla
Marketing	1	Planilla
Supervisor	1	Planilla
Laboratorista	2	Planilla
Operador	17	Subcontratado
Local comercial 2		
Asistente Administrativo	1	Planilla
Supervisor	1	Planilla
Laboratorista	2	Planilla
Operador	17	Subcontratado
Local comercial 3		
Asistente Administrativo	1	Planilla
Supervisor	1	Planilla
Laboratorista	3	Planilla
Operador	25	Subcontratado

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

8.4. Estrategia de administración de recursos humanos.

8.4.1. Horario de trabajo.

El horario de trabajo ha sido elaborado en concordancia al Texto Único Ordenado de la Ley de Jornada de Trabajo, Decreto Supremo N° 007-2002-TR (04.07.2002) y su Reglamento el Decreto Supremo N° 008-2002-TR. (Ver Tabla 8.3)

Tabla 8.3. Horario de trabajo MetriGAS.

Jornada de Trabajo	8 horas diarias
Horario día	8:00 hasta 12:00
Horario tarde	13:00 hasta 17:00
Refrigerio	12:00 hasta 13:00
Días laborables	6 días, de lunes a sábado
Días de descanso	1 día, el día domingo

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

8.4.2. Estrategia de puestos.

La empresa elaborará y tendrá a disposición los siguiente documentos de gestión:

- Reglamento de Organización y Funciones (ROF)
- Cuadro de Asignación de Personal (CAP)
- Manual de Organización de Funciones (MOF)

8.4.3. Estrategia de formación.

MetriGAS implementará planes de formación para el desarrollo de sus funciones:

- Charla de inducción.
- Plan de entrenamiento de in situ.
- Plan de capacitación e integración.

8.5. Presupuesto del plan de recursos humanos.

8.5.1. Estructura del costo de la planilla.

En la Tabla 8.4, se señala los beneficios que gozaran los trabajadores en planilla.

Tabla 8.4. Estructura planilla de MetriGAS.

Concepto	Cantidad
Sueldo	12 sueldos anuales
Aportes a ESSALUD	9%
AFP	10%
CTS	12.5%
Gratificaciones (jul y dic)	2 sueldos adicionales

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis

8.5.2. Remuneración del personal de planilla.

MetriGAS tiene rangos salariales por el tipo de cargo a desempeñar, con una estructura de sueldos fijos, y otra variable sólo para el laboratorista; los montos han sido establecidos al promedio que se paga en el mercado peruano. Ver Tabla 8.5, y Tabla 8.6.

Tabla 8.5. Remuneración fija en MetriGAS.

Cargo	Sueldo Mensual (S/.)
Gerencia General	5,000.00
Asistente Administrativo	2,500.00
Encargado de Marketing	2,000.00
Supervisor	4,000.00
Laboratorista	2,000.00

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis

Tabla 8.6. Remuneración variable en MetriGAS.

Cargo	Por medidor
Laboratorista	S/. 0.50

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

8.5.3. Estructura de remuneraciones pos subcontratación de personal.

En la Tabla 8.7 señalamos los servicios que serán subcontratados:

Tabla 8.7. Remuneraciones por subcontratación.

Cargo	Costo Mensual
Operario	900.00
Servicio de limpieza	1,200.00

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

8.5.4. Costo anual total por contratación de personal.

La Tabla 8.8 muestra el costo anual total por la contratación de personal.

Tabla 8.8. Costo anual total por la contratación de personal.

	Costo anual (S/.)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gerente	92,050	92,050	92,050	92,050	92,050	92,050	92,050	92,050	92,050	92,050
Asistente Adm.	46,025	46,025	92,050	92,050	138,075	138,075	138,075	138,075	138,075	138,075
Marketing	55,230	55,230	55,230	55,230	55,230	55,230	55,230	55,230	55,230	55,230
Supervisor	73,640	73,640	147,280	147,280	220,920	220,920	220,920	220,920	220,920	220,920
Laboratorista	36,820	73,640	110,460	147,280	184,100	184,100	220,920	220,920	257,740	257,740
Total Año	303,765	340,585	497,070	533,890	690,375	690,375	727,195	727,195	764,015	764,015

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

8.5.5. Costo anual total por subcontratación y locación de servicios.

La Tabla 8.9 muestra el costo total anual por subcontratación y locación de servicios:

Tabla 8.9. Costo anual por sub contratación y locación de servicios.

	Costo anual (S/.)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Subcontratación										
Operador	113,400	214,200	327,600	428,400	541,800	541,800	642,600	642,600	743,400	743,400
Servicio de limpieza	14,400	14,400	28,800	28,800	43,200	43,200	43,200	43,200	43,200	43,200
Locación de servicios										
Servicio Asesoría Legal	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
Servicio de contabilidad	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800
Total Año	140,600	241,400	369,200	470,000	597,800	597,800	698,600	698,600	799,400	799,400

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

CAPÍTULO IX - EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

En este capítulo desarrollaremos el aspecto económico y financiero de nuestra propuesta de negocios, representada por la empresa MetriGAS.

9.1 Supuestos considerados en la evaluación.

- Horizonte de evaluación: 10 años (vida útil del banco de ensayo dependerá del cuidado que se le dé).
- Evaluación en nuevos soles (el servicio de contrastación será ofrecido en moneda nacional).
- El impuesto a la renta: 29.5%.
- Tipo de cambio: 3.29 nuevos soles por dólar americano (se realizará importación de equipos como los bancos de ensayo).
- La inversión, costos y gastos evolucionarán según el plan de crecimiento de MetriGAS, el cual se resume en la Tabla 6.1, y cuya información será considerada en cada uno de los aspectos que conforman nuestra evaluación.
- No se está considerando inflación.
- Depreciación lineal.
- Precio del servicio establecido: 130 nuevos soles, que coincide con el precio de un medidor nuevo (precio de referencia del servicio de contrastación según Inacal: 222 nuevos soles).
- Costo de oportunidad económico (k_{OA}): 15.95%; costo de la deuda (k_d): 15%.

9.2 Detalle de la inversión requerida.

Hemos considerado la siguiente estructura en inversión:

- Inversión en activo fijo
- Inversión pre operativa
- Inversión en capital de trabajo

9.2.1 Inversión en activo fijo.

Banco de ensayo.

El banco de ensayo proviene del fabricante colombiano In-line Fluid Systems , una unidad de negocios de la compañía “CDT de Gas”. Cada equipo tiene una capacidad para contrastar 20 medidores de diafragma de manera simultánea. Según nuestro cálculo operativo, se podrá tener entre 2 y 3 bancos de ensayo por laboratorio, y cada uno podrá hasta 2 corridas diarias en una jornada normal de trabajo. El banco de ensayo tiene una vida tributaria de 10 años, y una vida útil que dependerá del tratamiento que se le dé. La Tabla 9.1 muestra el detalle de esta inversión.

Tabla 9.1. Detalle de inversión para 1 banco de ensayo.

1	BANCO DE ENSAYO	S/. 534,780
1	Banco de ensayo FOB	514,000
1	Seguro	10,280
1	Flete marítimo	2,000
1	Advalorem (impuesto aduanero, sobre el CIF)	0
1	Agente de aduanas	2,000
1	Transporte interno	1,500
1	Inversión de instalación en laboratorio	0
1	Montaje de equipo	5,000

Fuente: InLine Fluid Systems (1, 2 o 3 sets por local comercial). Elaboración: Autores de esta tesis.

Según el fabricante, el costo FOB del banco incluye la capacitación operativa del personal de MetriGAS.

Equipo complementario de laboratorio.

Viene a ser todo el equipo adicional y necesario para operar el banco de ensayo. Tiene una vida tributaria y una vida útil de 10 años. Según nuestros cálculos operativos, 1 equipo complementario atenderá a 1 local comercial.

Tabla 9.2. Detalle de inversión para el equipo complementario de laboratorio (1 set por local comercial).

1	EQUIPO COMPLEMENTARIO DE LABORATORIO	S/. 29,000
1	Caja de herramientas Stanley	2,000
2	Sensor de presión atmosférica	800
2	Sensor de humedad relativa	800
2	Termómetro ambiental	400
1	Sistema deshumedecedor	10,000
1	Sistema de aire acondicionado	5,000
1	Sistema de filtro y compresor de aire (2hp)	10,000

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Equipo electrónico.

Estamos considerando que el equipo electrónico tiene una vida tributaria y una vida útil de 4 años. Según nuestro cálculo operativo, 1 equipo electrónico atenderá a 1 local comercial. La Tabla 9.3 muestra el detalle esta inversión.

Tabla 9.3 Detalle de inversión para el equipo electrónico (1 set por local comercial).

1	EQUIPO ELECTRÓNICO	S/. 20,500
1	Laptop para laboratorio	3,000
2	Laptop para asistentes	6,000
1	Laptop para Gerente General	3,000
2	Impresora matricial	700
1	Impresora laser	800
1	Sistema de intranet	1,000
4	Anexos telefónicos y accesorios	1,000
1	Sistema UPS	5,000

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Unidades móviles acondicionadas.

Estas unidades móviles son del tipo *Cargo Van* y serán empleadas para las actividades de recojo y entrega de los medidores de gas. Para el primer local comercial habrá un máximo de 5 unidades móviles, 4 de ellas atendiendo las contrastaciones periódicas de Cálidda, y 1 atendiendo las contrastaciones extraordinarias del Osinergmin y del usuario residencial (reclamos).

Según nuestro cálculo operativo, cada unidad podrá cargar hasta un máximo de 20 medidores y transportar hasta 4 operadores. Asimismo, cada banco de ensayo tendrá asignado 2 de estas unidades.

Se tiene planeado que todas las unidades empleen gas natural como combustible de transporte. Estos vehículos tienen una vida tributaria de 5 años y una vida útil de 10 años.

Tabla 9.4. Detalle de inversión para las unidades móviles acondicionadas (2 unidades móviles por banco de ensayo).

2	UNIDADES MÓVILES ACONDICIONADAS	S/. 156,060
2	Unidad móvil (Cargo Van)	131,600
2	Acondicionamiento de unidad móvil	10,000
2	Caja de herramientas Stanley	800
2	Extintores	500
2	Instalación de gas natural	13,160

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Muebles y enseres.

Se ha considerado 1 set de muebles y enseres por local comercial. Se considera que estos tienen una vida tributaria de 4 años y una vida útil de 10 años.

Tabla 9.5. Detalle de inversión para muebles y enseres (1 set por local comercial).

1	MUEBLES Y ENSERES	S/. 7,850
4	Escritorios de madera	1,600
10	Sillas	1,000
1	Mesa y sillas de reuniones	2,000
3	Archivador de metal	2,250
1	Artículos de escritorio	400
3	Pizarras acrílicas	600

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Acondicionamiento del local.

Estamos considerando un set de acondicionamiento por local comercial. Se considera además que estos tienen una vida tributaria de 4 años y una vida útil de 10 años (a excepción de la refacción y acabados).

Tabla 9.6. Detalle de inversión para el acondicionamiento del local (1 set por local comercial).

1	ACONDICIONAMIENTO DE LOCAL	S/. 11,800
3	Extintores para oficina y laboratorio	1,500
30	Iluminaria para local	300
1	Refacción y acabados	10,000

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

9.2.2 Inversión pre operativa.

Se considera una única inversión pre operativa para MetriGAS, a excepción de la certificación del laboratorio, que se tendría que considerar posteriormente para cada local comercial nuevo (este concepto se considerará posteriormente como costos fijos).

Tabla 9.7. Detalle de la inversión pre-operativa.

1	INVERSIÓN PRE-OPERATIVA	S/. 46,869
1	Inversión legal para creación de empresa	5,000
1	Certificación para primer laboratorio	1,869
1	Creación de logo de la empresa	20,000
1	Licencia corporativa de programas informáticos	20,000

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

9.2.3 Inversión en capital de trabajo (CT).

En nuestro caso particular, el capital de trabajo se empleará para cubrir las cuentas por cobrar que, de acuerdo a conversaciones con Cálidda, podrían ser efectivas hasta en 3 meses (90 días). En cuanto a las cuentas por pagar, estas serían pagadas en el mes en curso, ya que provendrían del pago de remuneraciones, servicios públicos, insumos para oficina, etc. De esta manera, la inversión en capital de trabajo (CT) estaría distribuida de la siguiente manera:

Tabla 9.8. Estimación del Capital de Trabajo (CT) necesario.

	0 (2017)	1 (2018)	2 (2019)	3 (2020)	4 (2021)	5 (2022)	6 (2023)	7 (2024)	8 (2025)	9 (2026)	10 (2027)
Cuentas por cobrar		405,600	811,200	1,216,800	1,622,400	2,028,000	2,028,000	2,433,600	2,433,600	2,839,200	2,839,200
Cuentas por pagar		-54,964	-67,032	-108,923	-120,991	-162,881	-162,881	-174,950	-174,950	-187,018	-187,018
Stock de CT		350,636	744,168	1,107,878	1,501,409	1,865,119	1,865,119	2,258,650	2,258,650	2,652,182	2,652,182
Inversión en CT	-350,636	-393,532	-363,710	-393,532	-363,710	0	-393,532	0	-393,532	0	2,652,182

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

9.3 Detalle de costos y gastos.

9.3.1 Costos fijos.

En este rubro se considera que el local comercial será alquilado en una zona estratégica, dependiendo de su accesibilidad y de su proximidad a densidades importantes de conexiones residenciales de gas. El área del local deberá ser suficiente

para estacionar y guardar 5 unidades móviles como mínimo (ver el plan de crecimiento de MetriGAS, Tabla 6.1).

La calibración de las toberas para cada banco de ensayo se realizará cada 3 años (con el fabricante del mismo banco), como parte del requerimiento metrológico nacional.

La Tabla 9.9 muestra el detalle de los costos fijos sólo para el primer año, puesto que estos se incrementarán en los siguientes, según el plan de crecimiento de MetriGAS.

Tabla 9.9. Detalle de los costos fijos para el primer año.

1	COSTOS FIJOS ANUALES	S/. 434,355
1	Alquiler de local	180,000
1	Remuneración Supervisor	56,000
1	Remuneración Laboratorista (básico)	28,000
9	Sub-contratación Operador	113,400
1	Servicio Luz	8,400
1	Servicio Agua	4,800
20	Equipo de protección personal	12,000
6	Recertificación de extintores	1,200
1	Calibración de sensores de control (x banco)	1,055
3	SOAT y revisión técnica	1,200
9	Seguro Complementario de Trabajo de riesgo	24,300
2	Entrenamiento a personal de operaciones	4,000

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

9.3.2 Costos variables.

Tabla 9.10. Detalle de los costos variables para el primer año.

1	COSTOS VARIABLES ANUALES	S/. 32,640
3	Combustible unidad móvil	18,000
3	Mantenimiento unidad móvil	8,400
1	Comisión Laboratorista	6,240

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

9.3.3 Gastos administrativos.

El porcentaje total de los beneficios sociales constituye el 31.5% de la remuneración básica de cada colaborador, correspondiendo: 10% de AFP, 9% de Seguro Social y 12.5% por CTS.

9.3.4 Gastos de marketing.

Dado que el servicio de contrastación se ampara en una norma de corta edad, resulta importante afianzar y promover el cumplimiento de la Norma de Contraste, de tal forma que otorgue exposición a la nueva y única empresa de contrastación del país (MetriGAS). En realidad, esta no es una tarea sencilla, pues en el camino podrían prevalecer intereses de ciertos grupos, ajenos al curso del libre mercado.

En este orden de ideas, nuestra investigación propone la contratación de un *líder de opinión* del subsector del gas natural. Este personaje, tendría como principal

Tabla 9.11. Detalle de los gastos administrativos para el primer año.

1	GASTOS ADMINISTRATIVOS ANUALES	305,546
1	Gerente General	70,000
1	Asistente de gerencia y supervisión	35,000
1	Encargado de marketing	42,000
31.5%	Beneficios Sociales (10% + 9% + 12.5%)	72,765
1	Servicio de limpieza (tercero)	14,400
1	Seguro para el laboratorio	6,000
3	Seguros unidades móviles	7,200
1	Sistema de seguridad contra robo	6,000
1	Servicio de internet + teléfono	2,400
7	Servicio celular	8,400
1	Servicios de contabilidad	4,800
1	Gastos asociados a cuenta corriente bancaria	3,948
72	500 hojas papel A4	720
16	Caja de grapas	80
240	Lapiceros	240
240	Lápices	240
40	Tableros de mano	400
120	Correctores	960
48	Cintas para impresora matricial	960
12	Toner para impresora láser	720
4	Servicios de asesoría legal	8,000
1	Recibos impresos	500
3	Impuesto vehicular	1,316
1	Mantenimiento de laboratorios	5,000
6	Mantenimiento de impresoras (matricial y laser)	489
8	Mantenimiento de laptops	652
1	Licencia de software (hasta para 5 máquinas)	704
4	Licencia de antivirus	652
3	Seguro de mercancías (medidores de gas)	6,000
1	Gastos por incentivos a RRHH	5,000

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

función promover el cumplimiento de la Norma de Contraste y difundir la importancia de la calidad de servicio residencial del gas natural, ahora que existe MetriGAS.

Por otra parte, el merchandising estaría dirigido a nuestro principal cliente (Cálidda), el Osinergmin (organismo supervisor y regulador) y el Minem (ente normativo).

Tabla 9.12. Detalle del presupuesto anual para el plan de marketing.

GASTOS ANUALES DE MARKETING		S/. 250,600
12	Publicidad pagada por internet (banners)	12,000
12	Publicidad pagada por Youtube	24,000
18	Publireportajes en revista del sector	18,000
6	Líder de opinión del sector	90,000
9	Merchandising	90,000
12	Página de internet de MetriGAS	3,600
1	Actividades de responsabilidad social + Publicidad	5,000
2	Campañas informativas (usuario residencial)	8,000

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

9.4 Detalle de ingresos.

Los ingresos provienen exclusivamente de los servicios de contrastación que se realicen a los medidores residenciales de gas natural. En el Capítulo V hemos realizado una estimación actual y futura del parque de medidores de gas residencial, así como de nuestra participación de mercado (volumen de ventas) que corresponderá al 100% de nuestra capacidad instalada. La Tabla 9.13 muestra los ingresos estimados de MetriGAS considerando un precio único de S/. 130.

Tabla 9.13. Estimación del volumen de ventas (primera fila) y cálculo de los ingresos (segunda fila) en el horizonte de evaluación. Todos los valores monetarios están nuevos soles.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(2018)	(2019)	(2020)	(2021)	(2022)	(2023)	(2024)	(2025)	(2026)	(2027)
12,480	24,960	37,440	49,920	62,400	62,400	74,880	74,880	87,360	87,360
1,622,400	3,244,800	4,867,200	6,489,600	8,112,000	8,112,000	9,734,400	9,734,400	11,356,800	11,356,800

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

9.5 Flujo de caja.

Con toda la información provista hasta el momento, hemos elaborado el flujo de caja para MetriGAS. La Tabla 9.14 muestra el Flujo de Caja de Operaciones, el Flujo de Caja de Inversiones y el Flujo de Caja Económico. El costo de oportunidad económico (k_{OA}) está dado por:

$$K_{OA} = K_e \times \% \text{ Patrimonio} + K_d \times \% \text{ Deuda}$$

Considerando un precio del servicio de 130 nuevos soles, tenemos un VAN de 9,997,820 nuevos soles. La TIR respectiva es de 61.28% .

Tabla 9.14. Flujo de Caja Operativo, Flujo de Caja de Inversiones y Flujo de Caja Económico para MetriGAS. Todos los valores monetarios están en nuevos soles.

Descripción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas unitarias		12,480.00	24,960.00	37,440.00	49,920.00	62,400.00	62,400.00	74,880.00	74,880.00	87,360.00	87,360.00
Ingreso por ventas		1,622,400.00	3,244,800.00	4,867,200.00	6,489,600.00	8,112,000.00	8,112,000.00	9,734,400.00	9,734,400.00	11,356,800.00	11,356,800.00
- Costos variables		-26,400.00	-52,800.00	-79,200.00	-105,600.00	-132,000.00	-132,000.00	-158,400.00	-158,400.00	-184,800.00	-184,800.00
- Remuneración variable		-6,240.00	-12,480.00	-18,720.00	-24,960.00	-31,200.00	-31,200.00	-37,440.00	-37,440.00	-43,680.00	-43,680.00
Margen Bruto		1,589,760.00	3,179,520.00	4,769,280.00	6,359,040.00	7,948,800.00	7,948,800.00	9,538,560.00	9,538,560.00	11,128,320.00	11,128,320.00
- Costos Fijos		-434,355.00	-590,879.00	-1,035,365.00	-1,191,889.00	-1,624,375.00	-1,636,375.00	-1,791,030.00	-1,779,030.00	-1,957,685.00	-1,945,685.00
- Gastos administrativos		-305,546.16	-329,062.16	-464,076.32	-486,276.32	-619,974.48	-618,658.48	-640,858.48	-639,542.48	-663,058.48	-661,742.48
- Gastos de marketing		-250,600.00	-250,600.00	-250,600.00	-250,600.00	-250,600.00	-250,600.00	-250,600.00	-250,600.00	-250,600.00	-250,600.00
EBITDA		599,258.84	2,008,978.84	3,019,238.68	4,430,274.68	5,453,850.52	5,443,166.52	6,856,071.52	6,869,387.52	8,256,976.52	8,270,292.52
- Depreciación Banco de ensayo		-53,478.00	-106,956.00	-160,434.00	-213,912.00	-267,390.00	-267,390.00	-320,868.00	-320,868.00	-374,346.00	-374,346.00
- Depreciación Equipo complementario de laboratorio		-2,900.00	-2,900.00	-5,800.00	-5,800.00	-8,700.00	-8,700.00	-8,700.00	-8,700.00	-8,700.00	-8,700.00
- Depreciación Equipo electrónico		-5,125.00	-5,125.00	-10,250.00	-10,250.00	-15,375.00	-15,375.00	-15,375.00	-15,375.00	-15,375.00	-15,375.00
- Depreciación Unidades móviles (van) y acondicionamiento		-46,818.00	-78,030.00	-124,848.00	-156,060.00	-202,878.00	-156,060.00	-156,060.00	-109,242.00	-109,242.00	-62,424.00
- Depreciación Muebles y enseres		-1,962.50	-1,962.50	-3,925.00	-3,925.00	-3,925.00	-3,925.00	-1,962.50	-1,962.50	0.00	0.00
- Depreciación Acondicionamiento de local		-2,950.00	-2,950.00	-5,900.00	-5,900.00	-5,900.00	-5,900.00	-2,950.00	-2,950.00	0.00	0.00
- Amortización preoperativos		-9,373.80	-9,373.80	-9,373.80	-9,373.80	-9,373.80	-9,373.80				
EBIT		476,651.54	1,801,681.54	2,698,707.88	4,025,053.88	4,940,308.72	4,985,816.52	6,350,156.02	6,410,290.02	7,749,313.52	7,809,447.52
- Impuestos		-140,612.20	-531,496.05	-796,118.82	-1,187,390.89	-1,457,391.07	-1,470,815.87	-1,873,296.03	-1,891,035.56	-2,286,047.49	-2,303,787.02
+ Depreciación		113,233.50	197,923.50	311,157.00	395,847.00	504,168.00	457,350.00	505,915.50	459,097.50	507,663.00	460,845.00
+ Amortización		9,373.80	9,373.80	9,373.80	9,373.80	9,373.80					
FLUJO DE CAJA OPERATIVO (S/.)		458,646.64	1,477,482.79	2,223,119.86	3,242,883.79	3,996,459.45	3,972,350.65	4,982,775.49	4,978,351.96	5,970,929.03	5,966,505.50
Inversión activo fijo		-838,020.00	-690,840.00	-838,020.00	-690,840.00	-858,520.00	0.00	-711,340.00	0.00	-731,840.00	0.00
Inversión en CT		-350,636.25	-393,531.67	-363,709.58	-393,531.67	-363,709.58	0.00	-393,531.67	0.00	-393,531.67	0.00
Inversión preoperativa		-46,869.00									
Valor de liquidación del CT											2,652,182.08
Valor de rescate neto											641,131.15
FLUJO DE CAJA DE INVERSIONES (S)		-1,235,525.25	-1,084,371.67	-1,201,729.58	-1,084,371.67	-1,222,229.58	0.00	-1,104,871.67	0.00	-1,125,371.67	0.00
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (S/.)		-1,235,525.25	-625,725.03	275,753.20	1,138,748.19	2,020,654.20	3,996,459.45	2,867,478.98	4,982,775.49	3,852,980.30	5,970,929.03

VAN (S/.) = 9,997,820.00
Tasa Interna de Retorno (TIR) = 61.28%

	Valor original (S/.)	PM VAN (S/.)	PM APV (S/.)
Precio	130	64.32	63.53

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

9.6 Estructura de capital y financiamiento.

La estructura de capital está conformada por 30% de patrimonio de inversionistas y 70% de financiamiento. Estimamos que la deuda tendría una tasa del 15%, mientras que la tasa del patrimonio (k_e) ha sido calculada según el modelo CAPM:

$$K_e = r_f + \beta \ell \times (R_m - r_f) + \frac{\text{riesgo}}{\text{país}} \rightarrow K_e = 5.18\% + 1.81 \times (11.42\% - 5.18\%) + 2\%$$
$$K_e = 18.16\%$$

El rendimiento del mercado (R_m , 11.42%) proviene del S&P, puesto que nos encontramos en el mercado de la energía, mientras que la tasa libre de riesgo (r_f) es el promedio aritmético de los bonos del tesoro americano a 10 años. En el riesgo país (2%) se considera país emergente. Por otra parte, el beta apalancado ($\beta \ell$) ha sido calculado de la siguiente forma:

$$\beta \ell = \beta_{OA} \times [1 + (1 - tx)] \times \frac{D}{C} \rightarrow \beta \ell = 0.68 \times [1 + (1 - 29.5\%) \times \frac{70\%}{30\%}]$$
$$\beta \ell = 1.81$$

En esta última ecuación, el β_{OA} viene a ser el beta desapalancado de la industria de distribución y comercialización del gas natural. La tasa impositiva es del 29.5%.

Puesto que tendremos financiamiento bancario, hemos realizado el cronograma de pagos respectivo y calculado el Valor Presente Ajustado (APV), el cual asciende a 10,143,686.64 nuevos soles. Ver Tabla 9.15.

Tabla 9.15. Flujo de caja financiero y APV. Todos los valores monetarios están en nuevos soles.

CRONOGRAMA DE PAGOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Saldo inicial	864,867.68	864,867.68	822,271.16	773,285.16	716,951.27	652,167.29	577,665.72	491,988.91	393,460.58	280,153.00	149,849.28
Intereses		-129,730.15	-123,340.67	-115,992.77	-107,542.69	-97,825.09	-86,649.86	-73,798.34	-59,019.09	-42,022.95	-22,477.39
Amortización		-42,596.52	-48,985.99	-56,333.89	-64,783.98	-74,501.57	-85,676.81	-98,528.33	-113,307.58	-130,303.72	-149,849.28
Saldo final		822,271.16	773,285.16	716,951.27	652,167.29	577,665.72	491,988.91	393,460.58	280,153.00	149,849.28	0.00
Servicio de la deuda	864,867.68	-172,326.67	-172,326.67	-172,326.67	-172,326.67	-172,326.67	-172,326.67	-172,326.67	-172,326.67	-172,326.67	-172,326.67
Ahorro fiscal por los intereses		38,270.39	36,385.50	34,217.87	31,725.09	28,858.40	25,561.71	21,770.51	17,410.63	12,396.77	6,630.83
Valor Actual del escudo tributario	145,866.64										
APV (S/.) =	10,143,686.64										

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

9.7 Análisis de sensibilidad.

Los cálculos realizados hasta el momento provienen de condiciones esperadas y deseables, que en realidad muy pocas veces coinciden en el mercado. Es por ello que es necesario realizar un análisis de sensibilidad para explorar que tan resistente es nuestra propuesta de negocios frente a variables que inevitablemente no podemos controlar.

En esta sección realizaremos un análisis de sensibilidad básico, empleando una aproximación unidimensional y otra bidimensional.

9.7.1 Análisis unidimensional.

Para este análisis hemos considerado las siguientes variables:

- Análisis del APV con la variación porcentual del precio del servicio de contrastación.
- Análisis del APV con la variación porcentual del volumen de ventas.
- Análisis del APV con la variación porcentual de la inversión.
- Análisis del APV con la variación porcentual de los costos y gastos.

En cualquiera de estos casos partimos de nuestro caso base, que representa las condiciones en las que se calculó el APV original.

Tabla 9.16. Puntos críticos para las 4 variables seleccionadas. El caso base representa las condiciones en las que se calculó el APV original.

Variables	Caso base	Punto Crítico	APV
Variación % precio	0%	-51.13%	0
Variación % volumen de ventas	0%	-51.34%	0
Variación % inversión total	0%	233.73%	0
Variación % costos y gastos	0%	154.48%	0

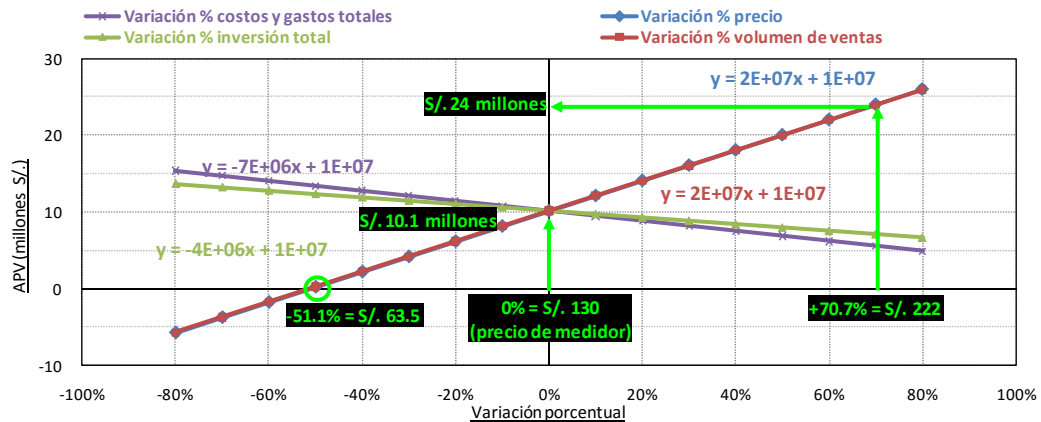
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

La Tabla 9.16 muestra los puntos críticos o puntos muertos de estas variables (APV cero). Una razón para tener el nivel de resistencia mostrado en los resultados de la tabla es por el precio establecido, el cual otorga al negocio un margen importante (hasta el 51.13% del precio). Recordemos que al ser la única empresa contrastadora del mercado nacional, y ante la exigencia de este tipo de negocio, la demanda resulta inelástica con respecto al precio.

Nuestros cálculos han considerado un volumen de ventas igual a nuestra capacidad instalada, y frente a esto, si la cantidad de los servicios de contrastación disminuye un 51.34%, tendríamos entonces un APV igual a cero.

La Figura 9.1 muestra el análisis gráfico de las 4 variables seleccionadas.

Figura 9.1. Análisis del APV con la variación porcentual, por separado, de las 4 variables seleccionadas.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

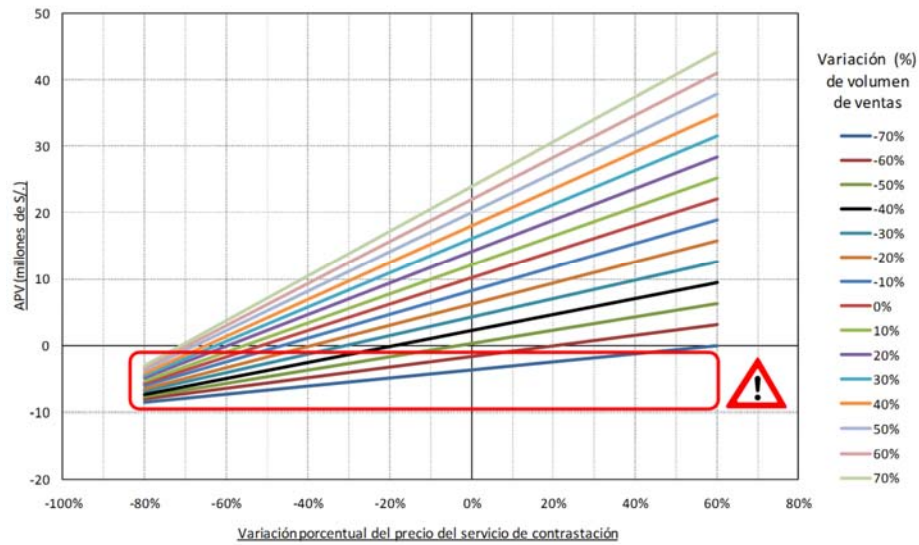
La figura nos permite visualizar el rango de precios que se podrían manejar. El tope superior sería el precio referencia actual, que vendría a ser el precio que maneja el Inacal (222 nuevos soles). De manejar nosotros dicho precio de referencia, estaríamos con un APV de S/. 24 millones. El tope inferior estaría dado por el punto crítico, que en nuestro caso sería S/. 63.5 (precio del servicio de contrastación).

9.7.2 Análisis bidimensional.

En el apartado anterior, el análisis unidimensional consideraba la variación de una sola variable con respecto a nuestro caso base. Dada que esta condición es limitada, recurrimos al análisis bidimensional (2 variables) para una mejor aproximación. La Figura 9.2 muestra el comportamiento del APV frente a la variación porcentual del precio y del volumen de ventas (servicios de contrastación). De esta forma, mientras el eje horizontal muestra la variación del precio, cada recta en la gráfica representa una variación específica del volumen de ventas. En cualquiera de estos casos, el eje vertical nos dice el APV.

Por ejemplo, la ilustración muestra que podríamos tener un negocio aun rentable si los precios bajan como máximo en 20% y el volumen de ventas bajan hasta un 40% (curva negra). La gráfica muestra también las condiciones en donde el negocio no sería rentable (recuadro en rojo).

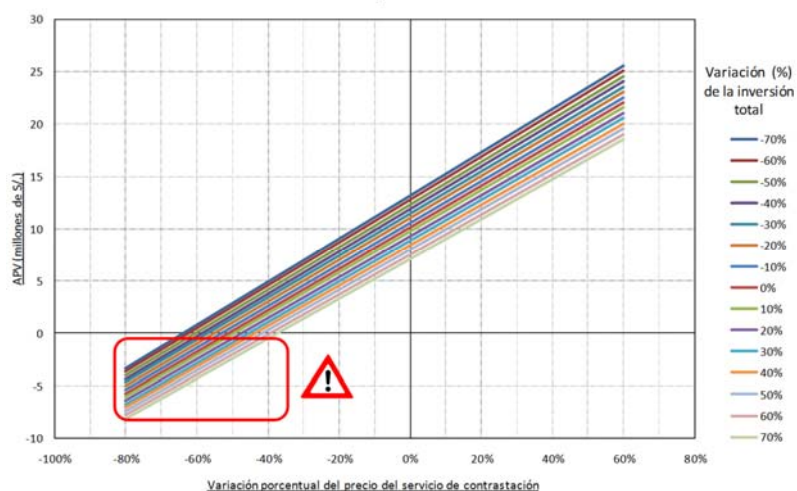
Figura 9.2. Análisis del APV con la variación porcentual simultánea del precio del servicio de contrastación y el volumen de ventas.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Por otra parte, la Figura 9.3 explica cómo el APV cambia cuando varían porcentualmente el precio del servicio y la inversión total. Vemos que el APV muestra una sensibilidad menor que en el caso anterior.

Figura 9.3. Análisis del APV con la variación porcentual simultánea del precio del servicio de contrastación y la inversión total.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

9.8 Análisis de escenarios.

Una siguiente aproximación al riesgo existente en el mercado de la contrastación es el análisis de escenarios. Aquí, establecemos 3 escenarios: uno pesimista, un escenario esperado, y uno optimista. Las características del primero y del último son definidas por nosotros, en base a información disponible (de mercado, económica, política, etc.), mientras que el escenario esperado constituye nuestro caso base, con el que calculamos el APV original. La Tabla 9.17 resume los escenarios definidos.

Tabla 9.17. Escenarios planteados como parte de la evaluación financiera de MetriGAS. El escenario esperado representa las condiciones en las que se calculó el APV original.

	Pesimista	Esperado	Optimista
Variación % precio	-51.13%	0%	0%
Variación % volumen de ventas	-20%	0%	0%
Variación % inversión total	5%	0%	-40%
Variación % costos y gastos totales	5%	0%	-38%

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

9.8.1 Escenario Pesimista.

Aquí hemos considerado que el precio del servicio de contrastación bajará hasta un 51.13% (que representa el punto crítico de MetriGAS), debido al ingreso de la competencia en un futuro, lo que tendería a bajar los precios hacia el costo marginal. El competidor podría ser una empresa de contrastación que ya opera en otros países (como en Colombia) y conoce perfectamente la estructura del mercado. La

replicabilidad de sus economías de escala en nuestro mercado ejercería presión sobre el precio definido por MetriGAS (no obstante esto, se espera que el número de competidores sean muy pocos).

Por otra parte, consideramos también una reducción del volumen de ventas de hasta un 20%, producto de la transición y adecuación hacia un nivel de cumplimiento creciente por parte del concesionario. En este aspecto, el Osinergmin jugaría un rol muy importante.

En cuanto a la inversión total, estamos estimando un aumento de hasta el 5%, debido a mayores requerimientos operativos para poder emplear la capacidad instalada del laboratorio de contrastación (ejemplo, compra de más unidades móviles para llegar a la cuota diaria de recojo de medidores de gas).

Finalmente, mayor nivel de inversiones podría reflejarse en mayores costos y/o gastos. Por ejemplo, la compra de unidades móviles adicionales requeriría más personal operativo. Al respecto, hemos considerado un aumento de los costos de hasta un 5%.

9.8.2 Escenario esperado.

Según las condiciones originales consideradas en nuestro calculo de flujo de caja económico.

9.8.3 Escenario optimista.

En este escenario, hemos considerado que el precio se mantiene invariable (la tendencia sería en realidad que bajen).

Resulta poco probable que nuestro volumen de ventas ascienda, puesto que estamos considerando utilizar nuestras instalaciones al 100% de su capacidad.

La inversión total podría reducirse hasta en un 40% si optamos por el banco de ensayo procedente de la fábrica Nagman Lab (India), alquilamos locales comerciales más reducidos y compramos unidades móviles de segunda mano. Este escenario está descrito también en el apartado 4.5.2 del capítulo de estrategia.

Finalmente, los costos y gastos podrían ser reducidos hasta en un 38% si consideramos una optimización de costos fijos con respecto a nuestro escenario base.

Con todo esto en mente, hemos corrido estos escenarios en Excel, dando los siguientes resultados:

Tabla 9.18. Resultados de la simulación de escenarios realizado en Excel. Todos los valores monetarios están en nuevos soles.

	Pesimista	Esperado	Optimista
APV (S/.)	-2,432,608.42	10,143,686.64	14,412,378.80

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

CAPÍTULO X. CONCLUSIONES

(a) Con respecto al mercado de la contrastación para medidores de gas natural.

- Del análisis realizado, concluimos que existen asimetrías en la información entre varios agentes del mercado de la contrastación [para medidores de gas natural]. Esta situación, sumada a la corta edad de la Norma de Contraste (aprobada por el Osinergmin), las bajas barreras de ingreso, y al hecho que la demanda del servicio se encontraría altamente concentrada en un sólo cliente (Cálidda), representaría un riesgo particular para el inversionista.
- No obstante, hemos podido corroborar antecedentes favorables en mercados similares, como el caso del mercado de la contrastación en el sector electricidad, en donde el rol activo del Osinergmin en materia de supervisión ha logrado un nivel de cumplimiento acorde con las exigencias impuestas en la norma de contraste de ese sector. Asimismo, hemos explorado mercados pares de la región –como los mercados maduros de Colombia y Argentina– y hemos verificado que este tipo de actividad comercial resulta atractiva y sostenible.

(b) Con respecto al mercado de la distribución y comercialización del gas natural.

- Del análisis realizado, vemos que Cálidda está cumpliendo con el plan de crecimiento en la distribución y comercialización del gas natural residencial, el cual augura pronósticos favorables en Lima y Callao (hasta 150,000 conexiones nuevas residenciales por año). De la mano de este crecimiento, resulta necesario un mejor control en la calidad del servicio, así como mecanismos de protección dirigidos al usuario residencial. La Norma de Contraste apunta a este objetivo.

(c) Con respecto a la investigación de mercado.

- Por el lado de la oferta, vemos que no existen competidores directos en el Perú. Sin embargo, existen fabricantes de medidores vinculados comercialmente a Cálidda –como Metrex Colombia, o Itron Argentina– que podrían ingresar eventualmente al mercado nacional. Por otra parte, se han identificado competidores potenciales a nivel internacional –como VerifyLab, la empresa contrastadora más grande de Colombia–, y a nivel nacional, como las empresas

contrastadoras en el sector electricidad, instituciones especializadas en el sector como el Ipega, y las empresas de inspección de tanques GNV.

- Por el lado de demanda, nuestro estudio ha identificado a 3 tipos de clientes: Cálidda, el usuario residencial y el Osinermgin, cada una con participaciones de ventas del 89.95%, 10% y 0.05%, respectivamente. Claramente, Cálidda constituye el cliente más importante debido al volumen de ventas que podríamos obtener de éste. Es decir, nuestra demanda se encontraría altamente concentrada en un solo cliente, lo que significa tener una alta dependencia.
- Con respecto al precio del servicio, Cálidda tendría un bajo poder de negociación en el precio en un escenario sin competencia en el mercado de la contrastación.

(d) Con respecto a las estrategias para la viabilidad del negocio.

- *Estrategia 1.* Diferenciación enfocada, debido a que el mercado de la contrastación es un mercado de nicho, rentable y en pleno crecimiento. El objetivo principal sería definir un crecimiento rápido mediante la apertura de locales comerciales, y la adquisición de la tecnología idónea (bancos de ensayo) que nos permitan optimizar nuestras economías de escala.
- *Estrategia 2.* Realizar acciones que fomenten el cumplimiento de la Norma de Contraste y la difusión permanente sobre el conocimiento de la contrastación de medidores. Acciones fundamentales incluyen la contratación de un líder de opinión del sector, que ejerza influencia sobre el escenario político del mercado de la contrastación. Asimismo, es necesario establecer alianzas con entidades que persigan objetivos afines, como Aspec, que tiene como finalidad promover y proteger los derechos del consumidor en los servicios públicos, como el gas natural residencial.
- Nuestra ventaja competitiva consistiría en ser la empresa con la mayor capacidad operativa en el mercado, en virtud a las economías de escala logradas y la tecnología adquirida.

(e) Con respecto al diseño del servicio a ser ofrecido.

- De acuerdo a nuestro objetivo estratégico de rápido crecimiento, MetriGAS tendrá 3 locales comerciales en un periodo de 10 años, con la finalidad de optimizar sus economías de escala y brindar atención rápida a nuestros clientes.

- Con respecto a los bancos de ensayo, MetriGAS adquirirá equipos totalmente automatizados, empleando como principio de medición el “patrón de boquillas sónicas”, el cual nos brindará la mayor capacidad existente del mercado.
- La complejidad logística y operativa de nuestro principal cliente (Cálidda) debe ser entendida e integrada a la nuestra, con la finalidad de ser más eficientes en la prestación del servicio. En este sentido, nuestro diseño del servicio ha sido realizado en base a las entrevistas del tipo operativas realizadas a Cálidda.

(f) Con respecto a la evaluación económica y financiera del negocio propuesto.

- La evaluación económica y financiera revela que nuestra propuesta de negocio es rentable, al obtener un valor presente ajustado (APV) de poco más 10.13 millones de nuevos soles, considerando una tasa del 15.95% (k_{OA}). Por otra parte, el análisis de sensibilidad nos permite ver que el margen que poseemos es amplio.
- Teniendo en cuenta el precio base del servicio (130 nuevos soles) y el punto crítico obtenido (63.53 nuevos soles), obtenemos un margen de 66.47 nuevos soles, lo que otorga una ventaja sobre nuestros futuros competidores.
- Por otra parte, un escenario optimista contempla una situación en la cual reducimos nuestra inversión en un 40%, mientras que los costos y gastos son reducidos en un 38%. Esta condición nos da un APV de poco más de 14.4 millones de nuevos soles. Este escenario es factible, si vemos necesaria una reducción en los costos para poder obtener márgenes más flexibles y costos más competitivos.

(g) Con respecto al impacto de nuestra propuesta de negocios en la calidad del servicio residencial.

- Muy aparte de constituir un negocio viable, nuestra propuesta impacta favorablemente en la calidad de un servicio público, pues contribuye a proteger la economía del consumidor, uno de los aspectos más sensibles desde la perspectiva del usuario residencial.
- Llevando esto último al terreno cuantitativo, hemos visto en la Figura 5.4 (Capítulo V) que, para 2027, MetriGAS contribuiría a tener casi el 28.31% de medidores contrastados del parque total de Lima y Callao. Es decir, para ese año, casi la tercera parte de usuarios residenciales tendría la garantía de estar

efectuando un pago justo por su servicio de gas natural. Esto representa el impacto de nuestra propuesta de negocios en la calidad de este servicio público.

Conclusiones complementarias

- El mercado de la contrastación de medidores de gas natural se encuentra en un momento decisivo. Por una parte, existe un crecimiento sólido en el parque de medidores residenciales (política de masificación) y una norma de corta edad que promueve esta actividad comercial, lo que nos asegura una demanda actualmente desatendida. Por otra parte, las asimetrías de información existente entre algunos agentes (Cálidda, el usuario residencial, Aspec), las bajas barreras de ingreso y la alta concentración de la demanda, establecen riesgos particulares en el inversionista, pero que tratados adecuadamente en el campo estratégico podrían permitir el desarrollo de este potencial negocio en el corto plazo. En términos de oportunidad, consideramos que es el mejor momento para realizar este emprendimiento.
- La encuesta realizada nos ha permitido concluir que hay 3 aspectos que el usuario residencial valora en un servicio de contrastación: la transparencia y confiabilidad, el bajo precio del servicio, y un servicio rápido del servicio.
- Esta encuesta ha revelado también que, si bien el consumidor se encuentra claramente conforme con el servicio de gas natural (85%, muy satisfecho + satisfecho), aún existen un número importante que opina que Cálidda no brinda información adecuada del servicio que presta (44%). Esto último se ejemplifica al observar que el 86% de los encuestados afirmaron que no sabían de la existencia del servicio de contrastación. Es decir, si bien el gas natural ha representado un ahorro para el consumidor, aún estos desconocen algunos de los mecanismos que los protegen.

CAPÍTULO XI. RECOMENDACIONES

- Hemos podido analizar el caso de la contrastación de medidores de energía eléctrica, en donde, tiempo atrás, el Osinergmin ha tomado medidas proactivas para promover el cumplimiento de esta actividad. Actualmente, el ente supervisor tiene una oportunidad para aplicar las prácticas que llevaron a mejorar los resultados de supervisión en ese mercado similar.
- Es necesaria una mayor difusión de los mecanismos de protección existentes en la calidad de servicio del gas natural residencial. Al respecto, Aspec y el Osinergmin, ambos con el apoyo de los medios de comunicación, deben tener un rol activo en materia de mejora de la información y el conocimiento asociado a la calidad de este servicio público.
- El gas natural representa para el Perú un mercado relativamente nuevo. En estos 13 años de existencia, al servicio residencial aún le queda un largo trecho de evolución y aprendizaje. En lo referido al servicio de contrastación, será necesario utilizar las señales que dé el mercado para evaluar mejoras en el campo de la supervisión.

ANEXO 1

**RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA
OSINERGMIN N° 307-2015-OS/CD**

DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO



FUNDADO EL 22 DE OCTUBRE DE 1825 POR EL LIBERTADOR SIMÓN BOLÍVAR

**RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO QUE APRUEBA LA NORMA DE
CONTRASTE Y VERIFICACIÓN PERIÓDICA DE LOS MEDIDORES DE GAS
NATURAL**

**RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA
OSINERGMIN N° 307-2015-OS/CD**

Lima, 23 de diciembre de 2015

VISTO:

El Memorando N° GFGN/ALGN-561-2015 de la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural de Osinergmin.

CONSIDERANDO:

Que, según lo establecido en el inciso c) del artículo 3° de la Ley N° 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, la función normativa de los organismos reguladores, entre ellos Osinergmin, comprende la facultad exclusiva de dictar en el ámbito y materia de su respectiva competencia, normas de carácter general y aquellas que regulen los procedimientos a su cargo, respecto de obligaciones o derechos de las entidades o actividades supervisadas;

Que, conforme a lo dispuesto en el artículo 22° del Reglamento General de Osinergmin aprobado por Decreto Supremo N° 054-2001-PCM, la función normativa de carácter general es ejercida de manera exclusiva por el Consejo Directivo a través de resoluciones;

Que, asimismo, de acuerdo con lo establecido en el artículo 3° de la Ley Complementaria de Fortalecimiento Institucional del Osinergmin, Ley N° 27699, el Consejo Directivo se encuentra facultado a aprobar los procedimientos administrativos vinculados, entre otros, a la función supervisora;

Que, a través del Decreto Supremo N° 017-2015-EM, se modificaron el numeral 2.38 del artículo 2 y el artículo 73 del Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos, aprobado por el Decreto Supremo N° 042-99-EM, cuyo Texto Único Ordenado fue aprobado por el Decreto Supremo N° 040-2008-EM (en adelante, el Reglamento de Distribución) disponiéndose, entre otros, que el usuario podrá solicitar al concesionario la contrastación de

los equipos de medición del suministro, la cual se regirá por las disposiciones que emita Osinergmin;

Que, de acuerdo a las normas citadas, es necesario establecer de manera clara y precisa las disposiciones que permitan a los usuarios solicitar la contrastación de los medidores de gas natural, las que regulen la contrastación a iniciativa del concesionario, así como las aplicables para la verificación periódica que debe realizar el concesionario de los medidores; estableciéndose además los indicadores de gestión, en virtud a los cuales Osinergmin supervisará el cumplimiento de las disposiciones en mención;

Que, en atención a lo dispuesto en el artículo 14° del Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, y según el principio de transparencia contemplado en los artículos 8° y 25° del Reglamento General de Osinergmin, aprobado mediante Decreto Supremo N° 054-2001-PCM, mediante Resolución N° 203-2015-OS/CD, Osinergmin autorizó la publicación del proyecto de “Norma de contraste y verificación periódica de los medidores de gas natural”, estableciéndose el plazo de quince (15) días calendario para la presentación de opiniones y sugerencias de los interesados;

Que, se han evaluado las opiniones y sugerencias recibidas, conforme se aprecia en la exposición de motivos, habiéndose acogido aquellos que se considera contribuyen con el objetivo de la norma;

Que, en virtud a lo anterior corresponde aprobar la “Norma de contraste y verificación periódica de los medidores de gas natural”;

De conformidad con lo dispuesto en el inciso c) del artículo 3° de la Ley Marco de los Organismos Reguladores, Ley N° 27332, modificado por Ley N° 27631, los artículos 22° y 31° del Reglamento General de Osinergmin, aprobado por Decreto Supremo N° 054-2001-PCM;

Con la opinión favorable de la Secretaría Técnica de los Órganos Resolutivos, la Gerencia Legal y la Gerencia General, y estando a lo acordado por el Consejo Directivo del Osinergmin en su Sesión N° 43-2015;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Aprobar la “Norma de contraste y verificación periódica de los medidores de gas natural”, que forma parte integrante de la presente resolución.

Artículo 2°.- Publicación

Disponer la publicación de la presente resolución en el diario oficial El Peruano. Asimismo, disponer su publicación en el portal de internet de Osinergmin (www.osinergmin.gob.pe), conjuntamente con su exposición de motivos y evaluación de las opiniones y sugerencias recibidas.

Artículo 3°.- Vigencia

La presente resolución entrará en vigencia al día siguiente de su publicación en el diario oficial El Peruano.

JESÚS TAMAYO PACHECO
Presidente del Consejo Directivo
Osinergmin

**NORMA DE CONTRASTE Y VERIFICACIÓN PERIÓDICA DE LOS MEDIDORES
DE GAS NATURAL**

TÍTULO PRIMERO: DISPOSICIONES GENERALES

1. Objetivo
2. Ámbito de aplicación
3. Definiciones
4. Disposiciones aplicables para el contraste y la verificación periódica

TÍTULO SEGUNDO: OBLIGACIONES DEL CONCESIONARIO Y DE LOS ORGANISMOS DE INSPECCIÓN

5. Obligaciones del Concesionario
6. Obligaciones del Organismo de Inspección

TÍTULO TERCERO: CONTRASTE DE MEDIDORES

7. Contraste a solicitud del usuario
8. Contraste por iniciativa del concesionario
9. Contraste por disposición de Osinergmin
10. Reintegro o recupero

TÍTULO CUARTO: VERIFICACIÓN PERIÓDICA DE MEDIDORES

11. Verificación periódica
12. Programa semestral de verificación periódica
13. Programación de medidores alternativos

TÍTULO QUINTO: SUPERVISIÓN DE CONTRASTE Y VERIFICACIÓN PERIÓDICA

14. Procedimiento de supervisión
15. Requerimiento de información
16. Indicadores de gestión para la supervisión del contraste de medidores de gas natural
 - 16.1. Cumplimiento del programa semestral de verificación periódica (CPS)
 - 16.2. Cumplimiento del cambio de medidores de gas natural defectuosos (CCM)
 - 16.3. Gestión del proceso de verificación periódica (GPVP)

TÍTULO SEXTO: SANCIONES Y MULTAS

17. Sanciones y multas

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

DISPOSICIÓN TRANSITORIA

**NORMA DE CONTRASTE Y VERIFICACIÓN PERIÓDICA DE LOS MEDIDORES
DE GAS NATURAL
TÍTULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES**

Artículo 1º.- Objetivo

La presente norma tiene como objetivo establecer los lineamientos a seguir para el contraste y la verificación periódica de los medidores de gas natural, en cumplimiento de la normativa vigente.

Artículo 2º.- Ámbito de Aplicación

La presente norma es aplicable para el Concesionario del servicio de distribución de gas natural a nivel nacional, así como para los Organismos de Inspección de medidores de gas natural los usuarios con consumo inferior o igual a 300 m³/mes cuando el usuario u Osinergmin solicite el contraste, o cuando el Concesionario realiza el contraste por iniciativa propia. Asimismo, establece el procedimiento para la verificación periódica del medidor de gas natural.

Artículo 3º.- Definiciones

Cuando en la presente norma se utilicen los siguientes términos en singular o plural, así como en mayúscula o minúscula, se deberá entender por:

3.1. Autoridad Nacional Competente

Ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional para la Calidad, que tiene como competencias la normalización, acreditación y metrología.

3.2. Caudal, Q

Cociente de la cantidad real de gas que pasa por el medidor de gas natural y el tiempo que esta cantidad tarda en pasar por el medidor de gas natural. Definición establecida en la Norma Metrológica Peruana (NMP) vigente.

3.3. Caudal Máximo, Q_{max}

Caudal más alto al cual se requiere que opere un medidor de gas natural dentro de los límites de su Error Máximo Permisible cuando se opera bajo sus condiciones nominales de operación. Definición establecida en la Norma Metrológica Peruana (NMP) vigente.

3.4. Caudal Mínimo, Q_{min}

Caudal más bajo al cual se requiere que opere un medidor de gas natural dentro de los límites de su Error Máximo Permisible cuando se opera bajo sus condiciones nominales de operación. Definición establecida en la Norma Metrológica Peruana (NMP) vigente.

3.5. Caudal de Transición, Q_t

Caudal que ocurre entre el caudal máximo Q_{max} y el caudal mínimo Q_{min} en el cual el alcance del caudal se divide en dos zonas, la “zona superior” y la “zona inferior”, cada una de las cuales se caracteriza por su propio Error Máximo Permisible. Definición establecida en la Norma Metrológica Peruana (NMP) vigente.

3.6. Clase de Exactitud

Clase de instrumentos o sistemas de medición que cumplen requisitos metrológicos determinados, destinados a mantener los errores de medición o las incertidumbres instrumentales dentro de los límites especificados en condiciones de funcionamiento dadas. Definición establecida en la Norma Metrológica Peruana (NMP) vigente.

3.7. Concesionario

Persona jurídica nacional o extranjera, establecida en el Perú conforme a las leyes peruanas, a quien se le ha otorgado una Concesión.

3.8. Condición defectuosa

Período entre la ocurrencia del punto de inflexión en los registros históricos, más cercano a la fecha del cambio de medidor de gas natural.

3.9. Condiciones de operación

Condiciones del gas (temperatura, presión y composición del gas) en las cuales se mide la cantidad de gas. Definición establecida en la Norma Metrológica Peruana (NMP) vigente.

3.10. Contraste o Verificación

Proceso técnico que permite determinar los errores de medición del medidor de gas natural mediante su comparación con un medidor patrón.

3.11. Error Máximo Permisible (EMP)

Valor extremo del error de medición (que puede ser de signo positivo o negativo), con respecto a un valor de referencia conocido, permitido por especificaciones o reglamentaciones para una medición, instrumento o sistema de medición dado. Definición establecida en la Norma Metrológica Peruana (NMP) vigente.

3.12. Medidor de gas natural

Instrumento destinado a medir, memorizar y visualizar la cantidad de gas que pasa por el sensor de flujo. Definición establecida en la Norma Metrológica Peruana (NMP) vigente.

3.13. Medidor de gas natural alternativo

Medidor de gas natural que reemplaza al programado en una verificación periódica, ante la imposibilidad de efectuar el contraste del medidor de gas natural programado.

3.14. Medidor de gas natural programado

Medidor de gas natural, cuya verificación periódica se encuentra contemplada en el Programa semestral de verificación periódica.

3.15. Medidor de gas natural defectuoso

Medidor de gas natural en servicio, que como resultado de las pruebas de contraste, presenta valores que superan el Error Máximo Permisible establecido en la Norma Metrológica Peruana.

3.16. Medidor de gas natural con mecanismos adulterados

Medidor de gas natural que presenta evidencias de haber tenido una intervención no autorizada por el Concesionario que altera su funcionamiento. La adulteración es externa cuando el medidor presenta alteraciones visibles en sus características técnicas y es interna cuando algún mecanismo interno del medidor ha sido manipulado.

3.17. Medidor de gas natural provisional

Medidor de gas natural que el Concesionario instala en reemplazo del Medidor de Gas, que ha sido retirado para el contraste o verificación periódica y debe encontrarse precintado y contar con Verificación Inicial.

3.18. Norma

La presente norma de contraste y verificación periódica de los medidores de gas natural y sus ampliatorias, modificatorias, complementarias o sustitutorias.

3.19. Norma Metrológica Peruana (NMP)

Norma Metrológica Peruana - NMP 016-2012, o sus normas ampliatorias, modificatorias, complementarias o sustitutorias, que sea aprobada por la Autoridad Nacional Competente. Dicha norma establece las características metrológicas, los errores máximos permisibles y los métodos de ensayo de un medidor de gas natural.

3.20. Norma Técnica Peruana - NTP-ISO/IEC 17020

Norma técnica que establece los requisitos para el funcionamiento de los diferentes tipos de organismos que realizan inspección, así como sus normas ampliatorias, modificatorias, complementarias o sustitutorias.

3.21. Organismo de Inspección Tipo A

Organismo que realiza el examen de un producto, proceso, servicio o instalación o su diseño y determinación de su conformidad con requisitos específicos.

Para los efectos del contraste y la verificación periódica, el Organismo de Inspección debe ser independiente de las partes (Organismo de Inspección de Tercera Parte – Tipo A) y ser acreditado por la Autoridad Nacional Competente, previa verificación del cumplimiento de los requisitos indicados en el Capítulo A.1 del Anexo A de la Norma Técnica Peruana – NTP-ISO/IEC 17020.

3.22. Punto de Inflexión

Punto en donde aparece la condición defectuosa, lo que será inferido a partir de los registros históricos de consumo.

3.23. Reglamento de Distribución

Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos, aprobado por Decreto Supremo N° 042-99-EM y sus normas ampliatorias, modificatorias, complementarias o sustitutorias.

3.24. Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos

Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 043-2007-EM y sus normas ampliatorias, modificatorias, complementarias o sustitutorias.

3.25. Supervisión Coincidente

Supervisión realizada en el lugar y momento en que se desarrolla el contraste.

3.26. Supervisión por Flujo Documentario

Supervisión realizada sobre la documentación proporcionada por el Concesionario y/o Usuario. Esta supervisión es posterior a la ejecución del contraste o cambio del medidor de gas natural.

3.27. Usuario

Persona natural o jurídica que es titular del suministro, o usuario del servicio instalado, o que tiene calidad de ser un tercero con legítimo interés y tiene un consumo inferior o igual a 300 m³/mes. Incluye al consumidor regulado e independiente y excluye al comercializador.

3.28. Verificación Inicial o Aferición

Procedimiento de contraste que se realiza sobre un equipo de medición que no ha sido verificado previamente, con la finalidad de determinar su correcto funcionamiento antes de su puesta en servicio.

3.29. Verificación Periódica

Procedimiento de contraste que se realiza cada cinco (5) años sobre un equipo de medición que se encuentra en operación.

Artículo 4°.- Disposiciones aplicables para contraste y la verificación periódica

Para la realización del contraste y de la verificación periódica se deberá considerar lo siguiente:

4.1. El contraste y la verificación periódica del medidor de gas natural serán realizados en laboratorio o en campo, por Organismos de Inspección Tipo A, conforme a las disposiciones emitidas por la Autoridad Nacional Competente.

4.2. El contraste y la verificación periódica se realizarán con equipos certificados por la Autoridad Nacional Competente, considerando los alcances previstos en la Norma Metrológica Peruana, así como los procedimientos técnicos de contraste aprobados por la Autoridad Nacional Competente.

TÍTULO SEGUNDO

OBLIGACIONES DEL CONCESIONARIO Y DE LOS ORGANISMOS DE INSPECCIÓN

Artículo 5°.- Obligaciones del Concesionario

El Concesionario deberá cumplir con la Norma Metrológica Peruana, el Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos, el Reglamento de Distribución y demás normas aplicables, así como las exigencias establecidas en la presente norma, debiendo cumplir, además con:

- a) Exhibir en los locales de atención al público y en su página Web la relación de los Organismos de Inspección, así como los costos del contraste.
- b) Llevar un registro de cada medidor de gas natural provisional instalado, el cual estará a disposición de Osinergmin en la forma y condiciones que dicho organismo determine.

- c) No realizar inspecciones técnicas o intervenciones al medidor de gas natural, desde que recibe la solicitud de contraste hasta la fecha en que se retira el medidor para dicha prueba, salvo la atención de emergencias.
- d) Retirar el medidor de gas natural para la prueba de contraste o para la verificación periódica en presencia del usuario y del Organismo de Inspección.
- e) Instalar un nuevo medidor de gas natural que se encuentre precintado y cuente con certificado de Verificación Inicial, cuando se efectúe el cambio de un medidor de gas natural defectuoso.
- f) Colocar un sticker distintivo al finalizar el contraste, en la cápsula del medidor de gas natural, el cual deberá encontrarse visible desde el exterior de la caja porta medidor. El diseño del sticker y la información que debe contener el mismo, será comunicado por la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural a cada Concesionario.

Artículo 6°.- Obligaciones del Organismo de Inspección

El Organismo de Inspección, deberá cumplir con la Norma Metrológica Peruana y demás normas aplicables emitidas por la Autoridad Nacional Competente, así como las exigencias establecidas en la presente Norma, debiendo cumplir además con:

- a) Elaborar el informe de contraste, que deberá contener:
 - Identificación única del Informe y la fecha de emisión.
 - Nombre del Organismo de Inspección.
 - Fecha del contraste.
 - Identificación del procedimiento de inspección utilizado.
 - Identificación de los equipos utilizados para medición.
 - Información sobre el lugar donde se realizó la inspección.
 - Identificación del medidor de gas natural inspeccionado.
 - Estado general del medidor de gas natural y sus componentes.
 - Características de los precintos de seguridad retirados (tipo, número y color, como mínimo) y de aquellos instalados luego de la intervención.
 - Resultados obtenidos del contraste o verificación periódica del medidor de gas natural.
 - Nombre, DNI y firma del representante del Organismo de Inspección.
- b) Al término de la prueba de contraste, además de elaborar el informe de contraste, el Organismo de Inspección deberá llenar el Acta de contraste del medidor de gas natural (Anexo H), que debe ser suscrita por el representante del Organismo de Inspección que efectuó la prueba.
- c) Entregar el medidor de gas natural al Concesionario dentro de un plazo no mayor a cinco (5) días hábiles de efectuado el contraste, previa comunicación de los resultados a las partes involucradas, según corresponda conforme a los artículos 7°, 8° o 9°.
- d) En caso que detecte un medidor de gas natural con mecanismos adulterados, debe abstenerse de realizar el contraste, detallar las adulteraciones en el informe de Inspección, e informar lo detectado al Concesionario y al Usuario, a más tardar el siguiente día hábil de la detección.
- e) No limitar el ejercicio del derecho del Usuario, el Concesionario, o sus respectivos representantes, a presenciar el contraste, por lo que debe considerarse que la presencia del Usuario o del Concesionario es potestativa, razón por la cual la no participación de alguna de las partes no invalidará el contraste.
- f) El representante del Organismo de Inspección está obligado a identificarse ante el Usuario y el Concesionario.
- g) Una vez recibido el medidor de gas natural, deberá trasladarlo y entregarlo al Concesionario una vez finalizado el contraste.

TÍTULO TERCERO

CONTRASTE DE MEDIDORES

Artículo 7º.- Contraste a solicitud del Usuario

7.1. Procedimiento para el contraste

El Usuario deberá solicitar al Concesionario por escrito el contraste, indicando el Organismo de Inspección que haya seleccionado.

En caso que el Usuario omita indicar en su solicitud el Organismo de Inspección seleccionado, el Concesionario en un plazo de dos (2) días hábiles de recibida la solicitud, le informará los organismos autorizados a realizar dicha prueba y los costos de la misma, otorgándole un plazo de cuatro (4) días hábiles a fin de que el Usuario subsane dicha omisión y designe al Organismo de Inspección; caso contrario se tendrá dicha solicitud como no presentada.

El Concesionario, en un plazo máximo de dos (2) días hábiles de recibida la solicitud del Usuario, o de la subsanación de la misma comunicará, mediante correo electrónico o por escrito, al Organismo de Inspección que éste ha sido seleccionado para realizar el contraste.

El Organismo de Inspección deberá comunicar por escrito al Usuario y al Concesionario, por lo menos con dos (2) días hábiles de anticipación, la fecha y hora en que el Medidor de Gas será retirado por el Concesionario; así como para la realización de la prueba de contraste por parte del Organismo de Inspección.

El Concesionario al retirar el medidor de gas natural deberá suscribir el Acta de Retiro del Medidor de Gas Natural (Anexo G) conjuntamente con el Usuario, en la cual se deberá consignar el estado del medidor, sus componentes y las conexiones de gas natural del referido medidor, adjuntando los registros fotográficos pertinentes. En caso el Usuario se niegue a firmar el acta, se deberá dejar constancia de tal hecho en la referida acta. Asimismo, el Concesionario deberá instalar un Medidor Provisional.

Después de retirar el medidor de gas natural, el Concesionario, debe entregárselo al Organismo de Inspección, dejando constancia de ello en el Acta de Retiro del Medidor de Gas Natural (Anexo G).

Si habiéndose cursado aviso previo del retiro, el Usuario no está presente se deberá dejar constancia del hecho en el Acta de Retiro del Medidor de Gas Natural (Anexo G) y el Concesionario deberá dejar un Acta de Aviso para realizar una segunda visita, consignando la fecha y hora que le señale el Organismo de Inspección. En caso que en la segunda visita, no se encuentre el Usuario, se dejará constancia en la citada Acta de Retiro, indicándose que no se llevará a cabo el contraste y que el Usuario deberá presentar una nueva solicitud.

Terminada la prueba de contraste, el Organismo de Inspección remitirá el original del Acta de Contraste del Medidor de Gas Natural (Anexo H) al Usuario, con copia al Concesionario. La entrega del acta se efectuará en un plazo máximo de un (1) día hábil de realizada la prueba.

7.2. Distribución de responsabilidades

7.2.1. Si todos los valores obtenidos del Contraste se encuentra dentro del Error Máximo Permisible indicado en la tabla 2 de la NMP (Anexo K), el Concesionario deberá reinstalar el medidor de gas natural en un plazo máximo de dos (2) días hábiles de recibido el medidor y deberá suscribir el acta de reinstalación del Medidor de Gas (Anexo I).

En este caso, el Usuario asumirá todos los costos que demande efectuar el Contraste.

7.2.2. Si alguno de los valores obtenidos del Contraste se encuentra fuera del Error Máximo Permisible indicado en la tabla 2 de la NMP (Anexo K), el Concesionario procederá a cambiar el medidor de gas natural por uno nuevo, debidamente precintado y que cuente con Verificación Inicial y deberá entregar una copia del certificado de Verificación Inicial al Usuario y otra al Osinergmin. El Concesionario deberá llevar un registro de estos casos, el cual estará a disposición de Osinergmin en la forma y condiciones que este organismo lo determine. El cambio del medidor de gas natural deberá realizarse en un plazo máximo de diez (10) días hábiles de notificada el Acta de Contraste del Medidor de Gas Natural (Anexo H), para lo cual el Concesionario deberá notificar al Usuario la fecha y hora de dicho cambio, considerando una anticipación no menor de dos (2) días hábiles. Asimismo, el Concesionario

deberá proceder a evaluar la aplicación del reintegro o a la recuperación, según se indica en el artículo 10° de la presente Norma.

En este caso, el Concesionario asumirá todos los costos que demande efectuar el Contraste.

Artículo 8°.- Contraste por iniciativa del Concesionario

8.1. Procedimiento para el Contraste

El Concesionario solicitará por escrito el Contraste a un Organismo de Inspección.

El Concesionario comunicará por escrito al Usuario, por lo menos con dos (2) días hábiles de anticipación, la fecha en que el medidor de gas natural será retirado para su Contraste, indicando el Organismo de Inspección que realizará el Contraste, así como el día y la hora en que se realizará la misma. El Concesionario deberá llevar un registro de estos casos, el cual estará a disposición de Osinermin en la forma y condiciones que la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural lo determine.

El Concesionario al retirar el medidor de gas natural deberá suscribir el Acta de Retiro del Medidor de Gas Natural (Anexo G) conjuntamente con el Usuario y deberá instalar un medidor de gas natural provisional.

Terminada la prueba de contraste, el Organismo de Inspección remitirá el original del Acta de Contraste del Medidor de Gas (Anexo H) al Concesionario, con copia al Usuario. La remisión del acta se efectuará en un plazo máximo de un (1) día hábil de realizada la prueba.

8.2. Distribución de Responsabilidades

El Concesionario asumirá todos los costos que demande efectuar el contraste, cualquiera que fuera el resultado de la misma.

Si los valores obtenidos del contraste se encuentran dentro del Error Máximo Permissible indicado en la tabla 2 de la NMP (Anexo K), el Concesionario deberá proceder conforme a lo indicado en el primer párrafo del artículo 7.2.1.

Si alguno de los valores obtenidos del Contraste se encuentra, fuera del Error Máximo Permissible indicado en la tabla 2 de la NMP (Anexo K), el Concesionario deberá proceder conforme a lo indicado en el primer párrafo del artículo 7.2.2.

Artículo 9°.- Contraste por disposición del Osinermin

Osinermin podrá disponer el Contraste, a fin de verificar que el medidor de gas natural se encuentra operando conforme a la Norma Metrológica Peruana.

9.1. Procedimiento para el Contraste

Osinermin solicitará por escrito el Contraste a un Organismo de Inspección.

Osinermin comunicará por escrito al Usuario y al Concesionario, por lo menos con cinco (5) días hábiles de anticipación, la fecha en que el medidor de gas natural deberá ser retirado para su Contraste, indicando el Organismo de Inspección que realizará dicha prueba, así como el día y la hora en que se realizará la misma.

El Concesionario al retirar el medidor de gas natural deberá suscribir el Acta de Retiro del Medidor de Gas Natural (Anexo G) conjuntamente con el Usuario y deberá instalar un Medidor Provisional que debe encontrarse precintado y contar con Verificación Inicial.

Terminada la prueba de Contraste, el Organismo de Inspección remitirá el original del Acta de Contraste del Medidor de Gas Natural (Anexo H) a Osinermin, con copia al Usuario y al Concesionario. La remisión del acta se efectuará en un plazo máximo de un (1) día hábil de realizada la prueba.

9.2. Distribución de Responsabilidades

Si todos los valores obtenidos del Contraste se encuentra dentro del Error Máximo Permissible indicado en la tabla 2 de la NMP (Anexo K), el Concesionario deberá proceder conforme a lo indicado en el primer párrafo del artículo 7.2.1. En este caso todos los costos que demande efectuar el Contraste serán asumidos por Osinermin.

Si alguno de los valores obtenidos del Contraste se encuentra fuera del Error Máximo Permissible indicado en la tabla 2 de la NMP (Anexo K), el Concesionario deberá proceder

conforme a lo indicado en el primer párrafo del artículo 7.2.2. En este caso todos los costos que demande efectuar el Contraste serán asumidos por el Concesionario.

Artículo 10º.- Reintegro o Recupero

En aquellos casos que alguno de los valores obtenidos del Contraste no se encuentre dentro del Error Máximo Permisible indicado en la tabla 2 de la NMP (Anexo K), el Concesionario deberá realizar el reintegro o recupero, considerando lo siguiente:

10.1 Basta que uno de los valores obtenidos del Contraste se encuentre fuera del error máximo permisible (positivo o negativo), para que el medidor de gas natural deba ser reemplazado.

El reintegro o recupero se define en base a los registros del medidor de gas natural nuevo y los consumos previos a los registrados en condición defectuosa.

El consumo tomado como base para el recupero o reintegro, será el promedio de los consumos de dos (2) meses posteriores al cambio de medidor de gas natural y de por lo menos dos (2) meses anteriores a la aparición de la condición defectuosa. Este consumo promedio así calculado, será multiplicado por los meses considerados en el reintegro o recupero, descontando o agregando los consumos ya facturados en dichos periodos. Cuando no se cuente con información histórica, se tomará como base sólo los consumos posteriores al cambio del referido medidor y se procederá de manera similar.

10.2 El reintegro, se efectuará a elección del Usuario, mediante el descuento de unidades de volumen, en facturas posteriores o en efectivo en una sola oportunidad, considerando las mismas tasas de interés y mora que tiene autorizado el Concesionario para el caso de deuda por consumos de gas natural.

A tales efectos, en un plazo máximo de diez (10) días hábiles, contados a partir de la conclusión de los dos (2) meses posteriores de superada la condición defectuosa, el Concesionario deberá remitir al Usuario una comunicación escrita sobre el reintegro, indicándole el motivo del reintegro, los meses a reintegrar y el detalle del cálculo por mes con sus respectivos intereses y moras; así como las dos (2) alternativas para recibir el reintegro, informando que éste será aplicado en la cuenta del suministro en la facturación inmediata siguiente a la citada comunicación, precisándole que cuenta con un plazo de cinco (5) días hábiles para dar su respuesta. Para el caso de consumos estacionales, los diez (10) días hábiles se cuentan a partir de la notificación del Acta de Contraste del Medidor de Gas Natural (Anexo H).

Si en el plazo otorgado, el Usuario comunica que desea que el reintegro se efectúe en efectivo, el Concesionario deberá realizar el pago dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes de recibida la comunicación del Usuario. En caso comunique que desea el reintegro en facturas posteriores, éste se efectuará como máximo en tres facturaciones, a partir de la facturación inmediata siguiente a la fecha de respuesta del Usuario, añadiendo los respectivos intereses.

Si al vencimiento del plazo que tenía el Usuario para dar su respuesta, éste no informa la alternativa para el reintegro, el Concesionario efectuará el reintegro mediante el descuento de unidades de volumen y se realizará conforme a lo expuesto en el párrafo precedente; debiendo precisarse que éste se realizará a partir de la facturación inmediata siguiente al vencimiento del plazo que tenía el Usuario para dar su respuesta.

10.3 En el caso del recupero, en el mismo plazo establecido en el segundo párrafo del numeral 10.2, el Concesionario deberá remitir al Usuario una comunicación escrita sobre el recupero, indicándole el motivo del recupero, los meses que involucran el recupero, el detalle del cálculo e informarle sobre su derecho a efectuar un reclamo, de no haberlo presentado, si considera que el recupero a aplicar no es procedente o si no se está de acuerdo con el monto calculado para éste.

El monto a recuperar por el Concesionario se calculará utilizando la tarifa vigente a la fecha de detección y será aplicado en la cuenta del suministro. La recuperación se efectuará en diez (10) mensualidades iguales sin intereses ni moras, a partir de la facturación inmediata

siguiente a la citada comunicación, salvo el caso que el Usuario haya interpuesto un reclamo, en cuyo caso el recuperado se realizará conforme a lo que se determine en dicho procedimiento.

10.4 Tanto la recuperación como el reintegro se efectuarán por un período máximo de doce (12) meses. La recuperación se efectuará por un período máximo de un (1) mes en aquellos casos en que no existan indicios suficientes para determinar el período total en el que se ha cobrado al Usuario un importe inferior al que efectivamente correspondía.

10.5 Sobre el cálculo de la recuperación y el reintegro

10.5.1 Reintegro por error de medición en los Valores obtenidos del Contraste

Para los volúmenes indicados en el numeral 10.2, el cálculo de reintegro se realizará mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Reintegro (Sf.)} = \sum_{i=1}^{i-Pr} (Qru_i \times TFi + IC + RM)$$

Donde:

i : Mes del registro de volumen en condición defectuosa.

Pr : Número de meses en que se ha presentado la condición defectuosa (periodo retroactivo de cálculo)

Qru_i : Volumen de reintegro al usuario del mes “i”.

TF_i : Tarifa vigente del mes “i”.

IC : Total de intereses compensatorios.

RM : Total de recargos por moras.

El volumen (Qru_i) se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Reintegro (Sf.)} = \sum_{i=1}^{i-Pr} (Qru_i \times TFi + IC + RM)$$

Donde:

Qcd_i : Volumen registrado en condición defectuosa del mes “i”.

Qpa : Volumen promedio mensual registrado en periodos, de por lo menos dos (2) meses inmediatos anteriores a la condición defectuosa.

Qsd : Volumen promedio mensual registrado durante un periodo de dos (2) meses inmediatos siguientes de superada la condición defectuosa.

En caso de no contar con registros de consumos de volúmenes, anteriores al período de registro en condiciones defectuosas, Qpa no se evalúa y Qru_i se determina mediante la diferencia (Qcd_i - Qsd).

En el caso de Usuarios cuyos consumos son estacionales, el segundo término del miembro derecho de la fórmula precedente se reduce a sólo Qpa, determinada como el promedio de consumo de cada período estacional, alto o bajo, según sea el período al que corresponda Qcd_i. Para tal efecto se considerará la información estadística de doce (12) meses de consumo inmediatos anteriores a la condición defectuosa.

10.5.2 Recupero por error de medición en los valores obtenidos del Contraste

Para los volúmenes indicados en el numeral 10.3, el cálculo de recuperado se realizará mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Reintegro (Sf.)} = \sum_{i=1}^{i-Pr} (Qru_i \times TFi + IC + RM)$$

Donde:

i : Mes del registro de volumen en condición defectuosa.

Pr : Número de meses en que se ha presentado la condición defectuosa (periodo retroactivo de cálculo)

Qrc_i : Volumen de recuperado al usuario del mes “i”.

TF_i : Tarifa vigente del mes “i”.

El volumen (Qrci) se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Reintegró (Sf.)} = \sum_{i=1}^{i=12} (Qru_i \times TF_i + IC + RM)$$

Donde:

Qpa : Volumen promedio mensual registrado en periodos, de por lo menos dos (2) meses inmediatos anteriores a la condición defectuosa.

Qsd : Volumen promedio mensual registrado durante un periodo de dos (2) meses inmediatos siguientes de superado la condición defectuosa.

Qcdi : Volumen registrado en condición defectuosa del mes “i”.

En caso de no contar con registros de consumos de volúmenes, anteriores al período de registro en condiciones defectuosas, Qpa no se evalúa y Qrci se determina mediante la diferencia (Qsd - Qcdi).

En el caso de Usuarios cuyos consumos son estacionales, el primer término del miembro derecho de la fórmula precedente se reduce a sólo Qpa, determinada como el promedio de consumo de cada período estacional, alto o bajo, según sea el período al que corresponda Qcdi. Para tal efecto se considerará la información estadística de doce (12) meses de consumo inmediatos anteriores a la condición defectuosa.

TÍTULO CUARTO

VERIFICACIÓN PERIÓDICA DE MEDIDORES

Artículo 11°.- Verificación Periódica

El medidor de gas natural instalado debe contar con un contraste como mínimo una vez cada cinco (5) años, plazo contado a partir de la fecha de su puesta en funcionamiento.

En caso que para el Contraste no se cuente con medidores de gas natural disponibles con una antigüedad igual o mayor a cinco (5) años; éste podrá incluir medidores con una antigüedad menor (según la antigüedad de su instalación, ordenados de mayor a menor).

El Concesionario deberá priorizar la programación de verificación periódica del medidor de gas natural próximo a cumplir su vida útil, de acuerdo a las especificaciones técnicas del equipo, a fin de que con una anterioridad no mayor a treinta (30) días hábiles del cumplimiento de su vida útil y antes de su cambio, dicho medidor sea sometido a Contraste. En este caso, una vez obtenido el resultado del contraste, el Concesionario procederá a instalar un nuevo medidor de gas natural, a costo del Usuario y al reintegro o recupero, según lo establecido en el artículo 10° de la presente Norma.

En los demás casos, de acuerdo al resultado de la verificación periódica, el Concesionario deberá proceder a la reinstalación o cambio del medidor de gas natural de acuerdo a lo dispuesto en el primer párrafo de los artículos 7.2.1. o 7.2.2., según corresponda; así como al reintegro o recupero por error de medición establecido en el artículo 10° de la presente Norma.

En caso que el Usuario impida que el Concesionario retire el medidor de gas natural para la verificación periódica, se consignará dicha situación en el Acta de Retiro del Medidor de Gas Natural (Anexo 6.1), así como el hecho de haber informado al Usuario la procedencia del corte inmediato del suministro y a que a pesar de ello no se permitió el retiro del Medidor de Gas. Dicha acta deberá ser suscrita por el Concesionario, el Organismo de Inspección y el Usuario y, de ser el caso, dejar constancia de la negativa del Usuario a firmar la misma. El Concesionario deberá efectuar el corte inmediato del servicio sin necesidad de previo aviso al Usuario.

Asimismo, en caso que el Usuario se encuentre ausente, se deberá dejar constancia de ello en un acta, indicándose además fecha y hora de una segunda visita y ante la ausencia reiterada del Usuario, se dejará un aviso informando al Usuario de la procedencia del corte del suministro, a fin de que éste realice las coordinaciones con el Concesionario y se efectúe la Verificación Periódica.

Los casos antes descritos, deberán ser informados a Osinergmin conjuntamente con los resultados semanales de contrastes y/o cambios de medidores de gas natural, que presenta el Concesionario con la frecuencia establecida en el artículo 15° de la presente Norma.

El costo del servicio de contraste será asumido por el Concesionario.

Artículo 12°.- Programa semestral de verificación periódica

El Concesionario deberá contar con un programa semestral de verificación periódica, que deberá considerar la estructura señalada en el Anexo B de la presente Norma y será remitido a Osinergmin para su evaluación, previo a su ejecución, con la frecuencia establecida en el Cuadro N° 1. Para determinar el programa semestral de verificación periódica se utilizará la fórmula siguiente para el tamaño de muestra y se tomará el tipo de muestreo aleatorio estratificado.

$$Reintegró (Sj.) = \sum_{i=1}^j (Qru_i \times TF_i + IC + RM)$$

Donde:

N = Población o Universo

e = error muestral (e=2%)

p = probabilidad de ocurrencia (p=50%)

q = probabilidad de no ocurrencia (q=50%)

n = tamaño de muestra

z = confiabilidad del 95% (z=1.96)

La ejecución del programa semestral de verificación periódica se realiza a través de programaciones semanales, las que serán entregadas a Osinergmin en los plazos indicados en el artículo 15°.

Adjunto a su programa semestral de verificación periódica, el Concesionario debe comunicar a Osinergmin lo siguiente:

- i) Cronograma tentativo de ejecución actividades de Contraste por localidades, indicándose la fecha de inicio y de término de éstas.
- ii) Cantidad estimada de Contrastes a ser ejecutados mensualmente, indicándose el número de cuadrillas de Contraste y el rendimiento promedio diario por cuadrilla.
- iii) Actividades a desarrollar en la difusión a los Usuarios sobre el programa semestral de verificación periódica explicando sus beneficios; a través de medios tales como cartilla, folletos, charlas u otros medios informativos alternativos, debiendo utilizar los medios que resulten suficientes para garantizar la información generalizada a los Usuarios.

Para el control de la frecuencia del Contraste, el Concesionario deberá implementar y mantener una “Base de Datos del Total de Medidores de Gas Natural Instalados”, la cual debe adecuarse a la estructura indicada en el Anexo A y ser presentada con la frecuencia indicada en el Cuadro N° 1 de la presente Norma.

Artículo 13°.- Programación de medidores de gas natural alternativos

En aquellos casos en que no sea factible realizar el contraste o cuando el contraste al medidor de gas natural se realizó luego de la presentación del programa semestral de verificación periódica, el Concesionario podrá realizar el contraste de medidores de gas natural alternativos, hasta un máximo del 10% del número de medidores contenidos en el programa semestral de verificación periódica.

La selección de los medidores alternativos se encuentra sujeta al criterio de antigüedad señalado en el artículo 11° de la presente norma.

Todo medidor de gas natural alternativo debe someterse a contraste como máximo en la siguiente semana del medidor de gas natural programado, justificando su utilización mediante documentos probatorios y vistas fotográficas fechadas.

El Concesionario podrá realizar el contraste de los medidor de gas natural alternativos propuestos que no fueron utilizados, los cuales se considerarán a cuenta del programa semestral de verificación periódica, siempre que el Contraste sea realizado dentro del semestre correspondiente; debiendo para ello informar a Osinergmin previo a su utilización e incluirlos en el reporte semanal de contraste indicado en el Anexo D de la presente norma.

El Contraste de los medidores a los que no se realizó la prueba por razones de accesibilidad, seguridad o negativa del usuario, se realizará como máximo al término de los cuatro programas semestrales siguientes de detectadas dichas condiciones y deberá remitirse la documentación sustentatoria (fotografías, constancia en las que el usuario exprese su oposición y los motivos de la misma).

Finalizado el Contraste, el Concesionario debe colocar el sticker al que se refiere el literal f) del artículo 5° de la presente Norma.

TÍTULO QUINTO DE LA SUPERVISIÓN

Artículo 14°.- Procedimiento de Supervisión

Para supervisar el contraste y cambio de medidores de gas natural defectuosos, Osinergmin elaborará los programas de supervisión en base a muestras aleatorias semanales, de acuerdo al siguiente detalle:

- Muestra semanal para evaluar el cumplimiento del programa semestral de verificación periódica.
- Muestra semanal para evaluar el cumplimiento del cambio de medidores de gas natural defectuosos.

La supervisión puede realizarse en forma coincidente (Supervisión Coincidente) o a través de la revisión de los documentos generados por las actividades realizadas (Supervisión por Flujo Documentario).

El Concesionario, para evidenciar la ejecución de las actividades programadas, debe poner a disposición de Osinergmin, documentación referida a:

- a) Contraste: Copia de constancia de aviso previo e Informe y Acta de Contraste del Medidor de Gas Natural (Anexo H). Asimismo, en caso de haberse utilizado un medidor de gas natural alternativo, debe contarse además con los medios probatorios documentados que sustenten su utilización.
- b) Cambio de Medidor de Gas: Copia de constancia de aviso previo, informe de Contraste del Medidor de Gas retirado, certificado de Verificación Inicial del Medidor de Gas instalado y Acta de Cambio del Medidor de Gas Natural (Anexo J).

Concluido el semestre, el Concesionario debe presentar el informe semestral de resultados de Contraste en el plazo indicado en el ítem 3 del Cuadro N° 1, el cual contendrá la siguiente información:

- a) Resultado de los Contrastes y cambios, información que debe elaborarse considerando la estructura establecida en los Anexos N° 5.1 y N° 5.2 de la presente Norma.
- b) Medios probatorios documentados que sustenten el uso de los medidores de gas natural alternativos, en caso no hubieran sido entregados en su momento.
- c) Relación de equipos de medición que fueron repuestos por encontrarse en el término de su vida útil (de acuerdo a las especificaciones técnicas del equipo).
- d) Otros aspectos que se consideren relevantes y que hubiesen ocurrido durante el desarrollo del programa semestral de verificación periódica.

En el caso de los medidores de gas natural que tienen componentes electrónicos, se aplican los requisitos aplicados en la NMP.

De observarse deficiencias en la información requerida para la supervisión, el Concesionario deberá corregir las mismas inmediatamente, entregando a Osinergmin el reporte corregido.

De acuerdo a las facultades conferidas por Ley, Osinergmin podrá realizar acciones complementarias de supervisión, con la finalidad de evaluar la aplicación específica sobre determinados aspectos vinculados a la presente actividad de control.

Artículo 15°.- Requerimiento de información

El Concesionario deberá entregar a Osinergmin la información que se detalla en el Cuadro N° 1 de la presente Norma, en la frecuencia, plazos, forma y medio que establezca, conforme a lo señalado a continuación:

Cuadro N° 1
Información requerida para la Supervisión del Procedimiento

ÍTEM	CONTENIDO	FRECUENCIA	FECHA DE ENTREGA	DETALLE DE LA ESTRUCTURA DE LA BD EN ANEXO
1	Base de datos del total de medidores de gas natural instalados		25 de abril y 25 de octubre	1
2	Programa semestral de verificación periódica		10 de diciembre del año previo y 10 de junio	2
3	Informe semestral de resultados de contraste		20 de julio y 20 de enero del año siguiente	5.1, 5.2
4	Relaciones de medidores de gas a efectuar contraste durante la semana (incluye medidores de Gas natural alternativos)		Dos (02) días hábiles de anticipación al inicio de la semana programada	3
5	Resultados semanales de contrastes y/o cambios de medidores de gas natural		Diez (10) días hábiles luego de concluidas las labores semanales de contraste y/o cambio	4

En caso el plazo fijado para la entrega de información venciera en un día inhábil, se entenderá prorrogado hasta el primer día hábil siguiente.

Las programaciones semanales deben realizarse dentro del semestre correspondiente, considerando para cada semestre el periodo de tiempo comprendido entre las siguientes fechas:

- Primer Semestre: Del 01 de enero al 30 de junio.
- Segundo Semestre: Del 01 de julio al 31 de diciembre.

Artículo 16°.- Indicadores de gestión para la supervisión de la verificación periódica

16.1. Cumplimiento del programa semestral de verificación periódica (CPS)

Este indicador se obtiene como resultado de la supervisión muestral desarrollada durante el semestre y los medidores de gas natural programados durante el semestre reportado en el Informe Semestral de Resultados de Contraste.

El cálculo de este indicador se efectúa con la siguiente fórmula:

$$\text{Reintegró (Sf.)} = \sum_{i=1}^{i=N} (Qru_i \times TF_i + IC + RM)$$

Donde:

CPS% = Porcentaje de cumplimiento del programa semestral de verificación periódica.

M = Número de medidores de gas natural cuyo contraste o cambio fue verificado en la supervisión muestral de Osinergmin.

TM = Total de suministros de la muestra.

ISR = Número de suministros reportados como contrastados en el informe semestral de resultados de Contraste.

PSM = Número de suministros que conforman el total del programa semestral de verificación periódica.

16.2. Cumplimiento del cambio de medidores de gas natural defectuosos (CCM)

Se considera que el Concesionario cumplió con el cambio de medidores de gas natural defectuosos, cuando efectuó el cambio (dentro de los plazos establecidos en la presente Norma), del 100% de los medidores defectuosos de gas natural de la muestra seleccionada por Osinergmin.

El cálculo de este indicador se efectúa con la siguiente fórmula:

$$\text{Reintegró (Sf.)} = \sum_{i=1}^{i=N} (Qru_i \times TF_i + IC + RM)$$

Donde:

CCM% = Porcentaje de cumplimiento del cambio de medidores de gas natural defectuosos.

ni = Número de medidores de gas natural defectuosos cambiados en el plazo i.

N = Total de suministros de la muestra.

Mi = Factor de ponderación respecto al tiempo empleado para el cambio del Medidor de Gas.

Cuadro N° 2
Factores de Ponderación

Ítem	Periodo de cambio	Factor de Ponderación (Mi)
i=1	De 9 a 20 días hábiles	8%
i=2	De 21 a 40 días hábiles	24%
i=3	De 41 a 60 días hábiles	48%
i=4	Más de 60 días hábiles	100%

16.3. Gestión del proceso de verificación periódica (GPVP)

Este Indicador evalúa la calidad de la gestión del Concesionario en las actividades de verificación periódica de los medidores de gas natural, considerándose que para dichas verificaciones se hayan cumplido las disposiciones de la presente norma, conforme a los criterios de evaluación señalados en el Cuadro N° 3.

El cálculo de este indicador se efectúa con la siguiente fórmula:

$$\text{Reintegro (S/.)} = \sum_{i=1}^{i=100} (Qru_i \times TF_i + IC + RM)$$

Donde:

GPVP% = Porcentaje de cumplimiento en la gestión del PVP.

CRI = Número de suministros que incumplen con alguno de los criterios señalados en el Cuadro N° 3 para la actividad de Contraste y cambio de Medidores de Gas.

NTS = Número Total de Suministros destinados a las actividades de Contraste y cambio, obtenidos del informe semestral de resultados de Contraste.

**Cuadro N° 3
Criterios de Evaluación**

Ítem	Descripción
De la Programación de Medidores	
01	El Medidor de Gas sujeto a Contraste o cambiado cumple con los criterios de selección establecidos en la presente Norma.
02	El Contraste o cambio fue realizado a un Medidor de Gas que se encuentra contenido en el Programa semestral de verificación periódica y en la fecha programada dentro del semestre.
03	El uso de los Medidores de Gas Alternativos se encuentra sustentado con los medios probatorios documentados señalados en el artículo 13.
04	Los medidores incluidos en el Informe Semestral de Resultados de Contraste, corresponden a los reportes comunicados a Osinergmin.
Del contraste de Medidores	
05	El Contraste fue realizado con patrón(es) y caudal(es) adecuada(s), que además cuentan con certificado de calibración vigente.
06	El Contraste fue efectuado por un Organismo de Inspección calificado por la Autoridad Nacional Competente.
07	Las pruebas de Contraste corresponden a las indicadas en la presente Norma y manual de procedimientos aprobados por la Autoridad Nacional Competente.
Del cambio de Medidores	
08	El Medidor de Gas a instalar cuenta con el correspondiente Certificado de Verificación Inicial (Aferición) de acuerdo a los alcances señalados para el cambio de medidores.
De Otras Actividades	
09	El Usuario fue notificado previamente a la intervención de su suministro (sea para las actividades de contraste o cambio) y en los plazos señalados en la presente Norma.
10	El Medidor de Gas intervenido cuenta con el sticker distintivo correspondiente, el cual incluye la información completa de los campos respectivos.

TÍTULO SEXTO

SANCIONES Y MULTAS

Artículo 17°.- Sobre las sanciones y multas

17.1 Osinergmin verificará el cumplimiento por parte del Concesionario de las disposiciones establecidas en la presente Norma. Los Concesionarios que incumplan con dichas disposiciones, así como con los niveles de exigencia de los indicadores establecidos y con enviar la información establecida en los términos establecidos o que remita información inexacta, incurrirán en ilícito administrativo sancionable de acuerdo a lo establecido en la Tipificación y Escala de Multas y Sanciones de Osinergmin.

17.2. Los Organismos de Inspección, se rigen por las disposiciones emitidas por la Autoridad Nacional Competente en acreditación.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

Primera.- En un plazo máximo de quince (15) días calendario de publicada la presente resolución, la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural de Osinergmin informará a cada Concesionario el código de identificación al que se refieren los Anexos de la presente Norma,

así como el diseño del sticker de acreditación de contraste que utilizará cada Concesionario y la información que éste debe contener.

Segunda.- En caso que Osinergmin detecte incumplimientos a la presente Norma por parte de los Organismos de Inspección, comunicará de dicha situación a la Autoridad Nacional Competente, a fin de que dicha entidad adopte las acciones pertinentes en el ámbito de sus competencias.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA

Única.- En caso no se cuente con Organismos de Inspección debidamente acreditados ante la Autoridad Nacional Competente en la acreditación de dichos Organismos, la realización del contraste y verificación periódica se deberán realizar ante el Servicio Nacional de Metrología de la autoridad nacional de metrología de la Autoridad Nacional Competente.

ANEXO A

Base de Datos del Total de Medidores de Gas Natural Instalados

Nombre del archivo: BDMED-AAAXYY.txt

Donde:

- AAA = Código de identificación del Concesionario
- X = I o II (semestre)
- YY = año
- txt = Formato de extensión

Ítem	tipo	Longitud máx.	Descripción	Observaciones
1	ALFANUMÉRICO	16	NUMERO DE SUMINISTRO	
2	ALFANUMÉRICO	250	APELLIDOS Y NOMBRES DEL CLIENTE O RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA SEGÚN CORRESPONDA	
3	ALFANUMÉRICO	250	DIRECCIÓN DEL SUMINISTRO	
4	ALFANUMÉRICO	06	CATEGORÍA	A/B/C/D/GNV REG-A/ REG-A1/ REG-A2
5	ALFANUMÉRICO	03	MARCA DEL MEDIDOR	
6	ALFANUMÉRICO	20	MODELO DE MEDIDOR	
7	ALFANUMÉRICO	30	NUMERO DE SERIE DE MEDIDOR	
8	NUMÉRICO	04	AÑO DE FABRICACIÓN DEL MEDIDOR	
9	ALFANUMÉRICO	20	LOTE DE FABRICACIÓN DEL MEDIDOR	
10	FECHA	10	FECHA DE AFERICIÓN DEL MEDIDOR	Formato “DD/MM/AAAA”
11	ALFANUMÉRICO	04	ÍNDICE DE CLASE DE PRECISIÓN DEL MEDIDOR	
12	ALFANUMÉRICO	01	TIPO DE MEDIDOR	D: Diafragma O: Otro
13	ALFANUMÉRICO	06	CAUDAL DEL MEDIDOR (Q)	Qmin /Qt /Qmax
14	FECHA	10	FECHA DEL ÚLTIMO CONTRASTE DEL MEDIDOR (FUCM)	Formato “DD/MM/AAAA”

Se considerará como Anexo A de la presente Norma, siempre que ésta contenga la información de todos los suministros del Concesionario, en cada uno de los sectores típicos que forman parte de su área de concesión.

NOTAS:

i. Longitudes máximas de campos:

En todos los casos los tamaños de campos que se especifican son longitudes máximas permitidas; en tal sentido, en caso se tenga un dato con una menor longitud que la indicada, no deberá completarse el tamaño con caracteres “0” o espacios en blanco.

ii. Formato: En todas las bases de datos de texto el Concesionario debe entregar esta información separados por tabulaciones (TABs).

iii. Llenado de los campos: Todos los campos deberán ser llenados en forma obligatoria, con la única excepción de los campos que para el caso específico no apliquen y el de OBSERVACIONES, el cual podrá ser llenado a consideración del Concesionario en las tablas que lo presenten.

ANEXO B

Lote de Medidores Programados y Alternativos Propuestos

Nombre del archivo: LM-AAAXYYZ.txt

Donde:

- AAA = Código de identificación del Concesionario
- X = I o II (semestre)
- YY = año
- Z =P o A (Programado o Alternativo)
- txt = Formato de extensión

Ítem	Tipo	Longitud máx.	Descripción	Observaciones
1	ALFANUMÉRICO	16	NUMERO DE SUMINISTRO	
2	ALFANUMÉRICO	03	MARCA DEL MEDIDOR	
3	ALFANUMÉRICO	20	MODELO DE MEDIDOR	
4	ALFANUMÉRICO	30	NUMERO DE SERIE DE MEDIDOR	
5	NUMÉRICO	04	AÑO DE FABRICACIÓN DEL MEDIDOR	
6	ALFANUMÉRICO	01	MEDIDOR REPROGRAMADO DE SEMESTRES ANTERIORES (S o N)	

ANEXO C

Lote Semanal de Medidores Programados y Alternativos (LSMP y LSMA)

Nombre del archivo: AAANNXZYY.txt

Donde:

- AAA = Nombre del Concesionario
- NN = número de entrega por semana del 01 al n (empieza de 01, cada semana)
- X = I o II (semestre)
- YY = año
- Z =P o A (Programado o Alternativo)
- txt = Formato de extensión

Ítem	tipo	Longitud máx.	Descripción	Observaciones
1	ALFANUMÉRICO	16	NUMERO DE SUMINISTRO	
2	FECHA	10	FECHA PROGRAMADA PARA CONTRASTE O CAMBIO	Formato "DD/MM/AAAA"
3	NUMÉRICO	10	CONSUMO PROMEDIO DEL USUARIO (m ³ /h)	Valor promedio de los 6 últimos meses consecutivos (1 decimal)
4	ALFANUMÉRICO	30	NOMBRE DEL ORGANISMO DE INSPECCIÓN	
5	ALFANUMÉRICO	01	TIPO DE ACTIVIDAD	C=Contraste CA=Cambio
6	ALFANUMÉRICO	30	NUMERO DE SERIE DE MEDIDOR PATRÓN	
7	ALFANUMÉRICO	08	DNI DEL RESPONSABLE DEL ORGANISMO DE INSPECCIÓN	

ANEXO D

Reportes Semanales de los Contrastes de Medidores

Nombre del archivo: RC-AAAXYY.txt

Donde:

- AAA = Código de identificación del Concesionario
- X = I o II (semestre)
- YY = año
- txt = Formato de extensión

Ítem	tipo	Longitud máx.	Descripción	Observaciones
1	ALFANUMÉRICO	16	NUMERO DE SUMINISTRO	
2	FECHA	10	FECHA DE CONTRASTE	Formato: "DD/MM/AAAA"
3	NUMÉRICO	07	%ERROR AL Qmin	Con 2 decimales
4	NUMÉRICO	07	%ERROR AL 0.2Qmax	Con 2 decimales
5	NUMÉRICO	07	%ERROR AL Qmax	Con 2 decimales
6	ALFANUMÉRICO	01	APROBÓ INSPECCIÓN (MEDIDOR CONFORME)	S = Sí N = No
7	ALFANUMÉRICO	16	NUMERO DE SUMINISTRO ORIGINALMENTE PROGRAMADO (SOLO PARA ALTERNATIVOS)	

ANEXO E

Resultados de Contrastes Consolidados

Nombre del archivo: RC-AAAXYY.txt

Donde:

- AAA = Código de identificación del Concesionario
- X = I o II (semestre)
- YY = año
- txt = Formato de extensión

Ítem	tipo	Longitud máx.	Descripción	Observaciones
1	ALFANUMÉRICO	16	NUMERO DE SUMINISTRO	
2	ALFANUMÉRICO	03	MARCA DEL MEDIDOR	(*)
3	ALFANUMÉRICO	20	MODELO DE MEDIDOR	(*)
4	ALFANUMÉRICO	30	NUMERO DE SERIE DE MEDIDOR	(*)
5	NUMÉRICO	04	AÑO DE FABRICACIÓN DEL MEDIDOR	(*)
6	ALFANUMÉRICO	04	ÍNDICE DE CLASE DE PRECISIÓN DEL MEDIDOR	
7	ALFANUMÉRICO	01	TIPO DE MEDIDOR	D: Diafragma O: Otros
8	ALFANUMÉRICO	10	CAUDAL DEL MEDIDOR (Q)	Q _{mín} / Q _t / Q _{max}
9	ALFANUMÉRICO	01	MARCA Y MODELO DEL MEDIDOR PATRÓN 1	
10	NUMÉRICO	04	EXACTITUD DEL MEDIDOR PATRÓN 1	Con 2 decimales
11	ALFANUMÉRICO	20	NUMERO DE SERIE DEL MEDIDOR PATRÓN 1	
12	ALFANUMÉRICO	10	CAUDAL DEL MEDIDOR PATRÓN (Q) 1	Q _{mín} / Q _{max}
13	ALFANUMÉRICO	01	MARCA Y MODELO DEL MEDIDOR PATRÓN 2	
14	NUMÉRICO	04	EXACTITUD DEL MEDIDOR PATRÓN 2	Con 2 decimales
15	ALFANUMÉRICO	20	NUMERO DE SERIE DEL MEDIDOR PATRÓN 2	
16	ALFANUMÉRICO	10	CAUDAL DEL MEDIDOR PATRÓN (Q) 2	Q _{mín} / Q _{max}
17	FECHA	10	FECHA DE CONTRASTE	Formato "DD/MM/AAAA"
18	NUMÉRICO	07	%ERROR AL Q _{mín}	Con 2 decimales
19	NUMÉRICO	07	%ERROR AL 0.2Q _{max}	Con 2 decimales
20	NUMÉRICO	07	%ERROR AL Q _{max}	Con 2 decimales
21	ALFANUMÉRICO	01	APROBÓ INSPECCIÓN (MEDIDOR CONFORME)	S = Sí N = No
22	NUMÉRICO	01	RESULTADO	1 = Desviación positiva 0= Desviación negativa (promedio de las tres pruebas)
23	ALFANUMÉRICO	32	NOMBRE DEL ORGANISMO DE INSPECCIÓN	
24	NUMÉRICO	08	DNI DEL TÉCNICO RESPONSABLE	
25	NUMÉRICO	16	NUMERO DE INFORME DE CONTRASTE	
26	NUMÉRICO	06	CONSUMO PROMEDIO DEL USUARIO (m ³ /h)	Valor promedio de los últimos 6 meses consecutivos (1 decimal)
27	NUMÉRICO	01	CONDICIÓN DEL SUMINISTRO CONTRASTADO	P = Programado A = Alternativo R = Regularizado del semestre anterior
28	ALFANUMÉRICO	16	NUMERO DE SUMINISTRO ORIGINALMENTE PROGRAMADO	Solo para alternativos
29	ALFANUMÉRICO	50	OBSERVACIONES (SUSTENTO DEL USO DEL ALTERNATIVO)	

(*) Se informará los datos de placa del medidor encontrado en campo.

ANEXO F

Resultados de Cambios de Medidores

Nombre del archivo: RC-AAAXYY.txt

Donde:

- AAA = Código de identificación del Concesionario
- X = I o II (semestre)
- YY = año
- txt = Formato de extensión

Ítem	tipo	Longitud máx.	Descripción	Observaciones
1	ALFANUMÉRICO	16	NUMERO DE SUMINISTRO	
2	ALFANUMÉRICO	03	MARCA DEL MEDIDOR	(*)
3	ALFANUMÉRICO	20	MODELO DE MEDIDOR RETIRADO	(*)
4	ALFANUMÉRICO	30	NUMERO DE SERIE DE MEDIDOR RETIRADO	(*)
5	NUMÉRICO	04	AÑO DE FABRICACIÓN DEL MEDIDOR RETIRADO	(*)
6	ALFANUMÉRICO	04	ÍNDICE DE CLASE DE PRECISIÓN	
7	ALFANUMÉRICO	01	TIPO DE MEDIDOR RETIRADO	D: Diafragma O: Otro
8	ALFANUMÉRICO	01	MARCA DEL MEDIDOR INSTALADO	
9	ALFANUMÉRICO	20	MODELO DEL MEDIDOR INSTALADO	
10	ALFANUMÉRICO	20	NUMERO DE SERIE DEL MEDIDOR INSTALADO	
11	ALFANUMÉRICO	20	AÑO DE FABRICACIÓN DEL MEDIDOR INSTALADO	
12	NUMÉRICO	04	NUMERO DE CERTIFICADO DE AFERACION	
13	FECHA	10	FECHA DE AFERICION	Formato “DD/MM/AAAA”
14	ALFANUMÉRICO	04	ÍNDICE DE CLASE DE PRECISION DEL MEDIDOR INSTALADO	
15	ALFANUMÉRICO	30	NUMERO DE CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE MODELO DEL MEDIDOR INSTALADO	
16	ALFANUMÉRICO	20	NUMERO DE DOCUMENTO DE CAMBIO	
17	ALFANUMÉRICO	01	CONDICIÓN DEL SUMINISTRO CONTRASTADO	P = Programado A = Alternativo R = Regularizado del semestre anterior
18	FECHA	10	FECHA DEL CAMBIO	Formato “DD/MM/AAAA”

(*) Se informara los datos de placa del medidor encontrado en campo.

Nota: En caso de medidores no cambiados se reportará el campo 1 (Número de Suministro), el resto de datos se dejara en blanco, a excepción del campo 16 (Número de documento de cambio) donde se reportará “NO CAMBIADO”.

ANEXO G

Acta de Retiro del Medidor de Gas Natural

Siendo las horas, del día....., el Concesionario ha procedido a retirar el medidor de la conexión domiciliar de Gas Natural, a solicitud de:

Nombre del Solicitante:

Domicilio:

N° de Suministro:

Motivo del retiro del medidor:

Contraste Verificación Periódica

Información del medidor:

N° de medidor	Diámetro:
Marca del medidor:	Clase metrológica
Modelo del medidor Año:	Capacidad del medidor:
Estado del Registro: el medidor registra un volumen de.....m ³ .	
Para el traslado se colocó en una bolsa centrada con precinto de seguridad: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	

Reporte visual del medidor:

Puntero del medidor girando:

Si No

Medidor con precinto de seguridad:

Si No

Visor con imposibilidad de lectura:

Si No

Información de la caja del medidor: (Señalar el estado actual de la caja del medidor y tomar fotografías)

Concesionario Usuario

Nombre del Representante: Nombre:

DNI: DNI:

Se deja constancia de la entrega del Medidor de Gas Natural al Organismo de Inspección

Firma del Representante del

Organismo de Inspección

Nombre:

DNI:

ANEXO H

Acta de Contraste del Medidor de Gas Natural

Siendo las horas, del día, el Organismo de Inspección, ha procedido a efectuar el Contraste del Medidor de Gas Natural, solicitada por:

Nombre del Solicitante:

Domicilio:

Nº de Suministro:

Información del medidor:

Nº de medidor	Diámetro:
Marca del medidor:	Clase metrológica
Modelo del medidor Año:	Capacidad del medidor:
Estado del Registro: El medidor registra un volumen de.....m ³ .	

Resultado del Contraste

Caudal de Ensayo (Q) (L/h)	Presión (bar)	Temperatura (°C)	Volumen Patrón m ³ (1)	Lectura Inicial (2)	Lectura Final (3)	Diferencia (4)=(3)-(2)	Error%	
							Relativa(5)	Permisible
Qmáximo								
Qtransición								
Qmínimo								

Cálculo del error de medición del medidor: (5)=100*[(4)/(1)-1]

Calificación del Medidor de Gas Natural

El resultado del Contraste indica que el Medidor de Gas Natural:

Operativo Sub-registra Sobre-registra

Observaciones:

Siendo lashoras, finalizada el Contraste, indicando el registro del medidor un volumen dem³.

Firma del Representante del

Organismo de Inspección

Nombre:

DNI:

ANEXO I

Acta de Reinstalación del Medidor de Gas Natural

Siendo las horas, del día, el Concesionario, ha procedido a reinstalar el medidor, que fue retirado para realizar el Contraste o Verificación Periódica solicitada por:

Nombre del Solicitante:

Domicilio:

N° de Suministro:

Motivo del retiro del medidor:

Contraste Verificación Periódica

Información del medidor:

N° de medidor	Diámetro:
Marca del medidor:	Clase metrológica
Modelo del medidor Año:	Capacidad del medidor:
Estado del Registro: el medidor registra un volumen de.....m ³ .	
Para el traslado de colocó en una bolsa centrada con precinto de seguridad: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	

Reporte visual del medidor:

Puntero del medidor girando:

Si No

Medidor con precinto de seguridad:

Si No

Visor con imposibilidad de lectura:

Si No

Observaciones:

.

Concesionario Usuario

Nombre del Representante: Nombre:

DNI: DNI:

ANEXO J

Acta de Cambio del Medidor de Gas Natural

Siendo las horas, del día....., el Concesionario ha procedido a cambiar el medidor de la conexión correspondiente a:

Nombre del Usuario:
Domicilio:
N° de Suministro:

Motivo del cambio del medidor:

Contrastación Verificación Periódica

Información del medidor retirado:

N° de medidor	Diámetro:
Marca del medidor:	Clase metrológica
Modelo del medidor Año:	Capacidad del medidor:
Estado del Registro: el medidor registra un volumen de.....m ³ .	
Para el traslado se colocó en una bolsa centrada con precinto de seguridad: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	

Información del medidor instalado:

N° de medidor	Diámetro:
Marca del medidor:	Clase metrológica
Modelo del medidor Año:	Capacidad del medidor:
Estado del Registro: el medidor registra un volumen de.....m ³ .	
Para el traslado se colocó en una bolsa centrada con precinto de seguridad: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	

Reporte visual del medidor:

Puntero del medidor girando: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Medidor con precinto de seguridad: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Visor con imposibilidad de lectura: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

Información de la caja del medidor: (Señalar el estado actual de la caja del medidor y tomar fotografías)

Observaciones:

Concesionario Usuario
Nombre del Representante: Nombre:
DNI: DNI:

ANEXO K

Norma Metrológica Peruana (NMP 016-2012)

Tabla 2: Errores máximos permisibles de medidores de gas

Caudal Q	Durante la verificación posterior y en servicio		
	Clase de exactitud		
	0.5	1	1.5
$Q_{min} \leq Q < Q_t$	$\pm 2 \%$	$\pm 4 \%$	$\pm 6 \%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	$\pm 1 \%$	$\pm 2 \%$	$\pm 3 \%$

ANEXO 2

EVOLUCIÓN DEL MARCO LEGAL QUE PROMUEVE LA CONTRASTACIÓN DE MEDIDORES DE GAS NATURAL RESIDENCIAL

NORMA LEGAL	FECHA
<u>D.S. N° 042-99-EM</u> MEM	14-sep-1999
Reglamento de distribución de gas natural por red de ductos	
<u>D.S. N° 040-2008-EM</u> MEM	21-jul-2008
Texto único ordenado del reglamento de distribución de gas natural por red de ductos	
<u>Ley N° 30224</u> Presidencia de la República	8-jul-2014
Ley que crea el sistema nacional para la calidad y el Instituto Nacional de Calidad (Inacal)	
<u>RCD N° 269-2014-OS/CD</u> Osinermin	29-dic-2014
Procedimiento administrativo de reclamos de los usuarios de los servicios públicos de electricidad y gas natural	
<u>D.S. N° 017-2015-EM</u> MEM	16-jun-2015
Modifican e incorporan disposiciones vinculadas a la distribución y transporte de gas natural y emiten otras disposiciones	
<u>RCD N° 307-2015-08/CD</u> Osinermin	23.dic-2015
Norma de contraste y verificación periódica de los medidores de gas natural	

Fuente: Osinermin y Minem. Elaboración: Autores de esta tesis.

ANEXO 3

TUPA PARA EL RECONOCIMIENTO COMO ORGANISMO AUTORIZADO PARA REALIZAR LA VERIFICACIÓN INICIAL DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN SOMETIDOS A CONTROL METROLÓGICO



TEXTO ÚNICO DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS - (TUPA)														
Nº DE ORDEN	DENOMINACIÓN DEL PROCEDIMIENTO	REQUISITOS		DERECHO DE TRAMITACIÓN		CALIFICACIÓN		PLAZO PARA RESOLVER (en días hábiles)	INICIO DEL PROCEDIMIENTO	AUTORIDAD COMPETENTE PARA RESOLVER	INSTANCIAS DE RESOLUCIÓN DE RECURSOS			
		Número y Denominación	Formulario / Código / Ubicación	(en % UIT)	(en S/.)	Automático	Evaluación Previa				RECONSIDERACIÓN	APLACIÓN		
							Positivo						Negativo	
	RECONOCIMIENTO COMO ORGANISMO AUTORIZADO PARA REALIZAR LA VERIFICACIÓN INICIAL DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN SOMETIDOS A CONTROL METROLÓGICO Base Legal: Ley N° 30224, Artículos N° 35 (inciso 35.1) y 36 (incisos 36.1 y 36.3), Publicada el 11.07.2014.	En caso de Organismo Acreditado (Nacional y/o extranjero) 1 Solicitud dirigida al Director de Metrología con carácter de declaración jurada y obligatoria según Formulario DM-003. 2 Certificado de Acreditación ISO/IEC 17025 o ISO/IEC 17020. Su alcance deberá incluir la verificación inicial al 100% y estar conforme a lo establecido en la Norma Metrológica Peruana o su equivalente. El organismo acreditador debe ser firmante del Mutual Recognition Arrangement (MRA) de International Laboratory Accreditation (ILAC). 3 Relación de equipos empleados para realizar la verificación inicial indicando la marca, modelo, serie, clase de exactitud, alcance calibrado y capacidad de verificación inicial. En la relación debe incluirse los instrumentos para la medición de condiciones ambientales. 4 Procedimiento de verificación inicial que incluya las condiciones de medición aplicadas. 5 Modelo de Informe/Certificado de verificación inicial a emplear.			47,3190%	S/ 1 869,10			X	Dieciséis (16) días hábiles	Unidad de Trámite Documentario y Atención al Ciudadano (Calle Las Camelias N° 815, San Isidro)	Director de Metrología	Dirección de Metrología Plazo máximo para presentar el recurso: 15 días hábiles Plazo máximo para resolver: 30 días hábiles (5)	No aplica (6)

NOTA:

"El redondeo de los montos en soles, de los pagos por derecho de trámite de los procedimientos administrativos y servicios, tienen en cuenta el primer decimal siguiente a los dos decimales de cada monto, respectivamente. Si el primer decimal siguiente es inferior a cinco (5), el valor permanecerá igual; si es igual, o superior a cinco (5), el valor será incrementado en un centésimo".

(*) El pago se realiza en la ventanilla de facturación del INACAL o en los Bancos Continental o Scotiabank u otra entidad bancaria autorizada, conforme corresponda.

(5) No se requiere prueba nueva.

(6) Conforme a lo señalado en los artículos 34, 35, 36 y 37 de la Ley N° 30224, no se ha establecido una instancia de apelación para los procedimientos relacionados al Órgano de Línea en materia de Metrología, motivo por el cual es de aplicación el artículo 208 de la Ley N° 27444, el cual prevé el recurso de reconsideración en los casos de los actos administrativos emitidos por órganos que constituyen instancia única.

ANEXO 4 EL MERCADO DE LA DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL GAS NATURAL EN EL PERÚ

Actualmente, existen 4 concesionarios a nivel nacional en la distribución del gas natural¹⁶ los cuales se muestran coloreados en el mapa de la siguiente figura.

Mapa del Perú mostrando las 4 concesiones de distribución del gas natural existentes (2017) con las respectivas empresas concesionarias.

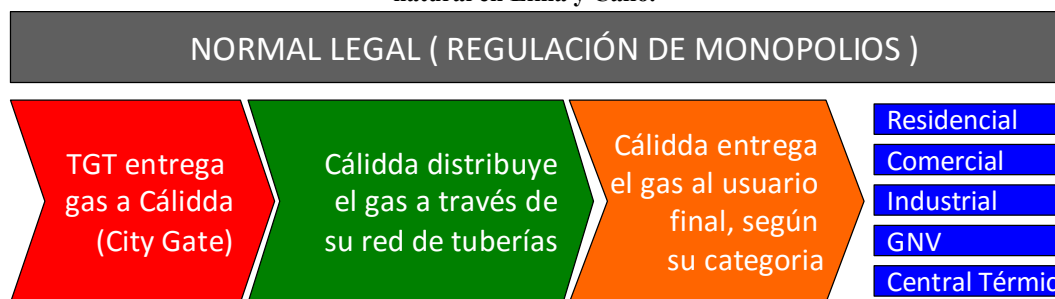


Fuente y elaboración: Osinerghmin

La ruta del gas natural inicia en los yacimientos de Camisea (La Convención, Cusco) donde es producido por el consorcio liderado por Pluspetrol; posteriormente es transportado por TGT (Transportadora de Gas del Perú) a través de ductos de 32, 24 y 18 pulgadas de diámetro, atravesando selva, sierra y costa, hasta llegar al City Gate en Lurín. Desde este punto, Cálidda se encarga de la etapa de distribución del gas en Lima y Callao.

¹⁶ Según sitio oficial del Osinerghmin.

Diagrama mostrando las etapas más importantes en la distribución y comercialización del gas natural en Lima y Callao.



Fuente: Osinergmin y Cálidda. Elaboración: Autores de esta tesis

De acuerdo con el Osinergmin, el sistema de distribución del gas en Lima y Callao está dividida en las siguientes etapas:

Red Principal. La distribución se efectúa en un gasoducto a alta presión, iniciando en el City Gate y terminando en la central térmica de Ventanilla (Etevensa); es decir, atraviesa la provincia de Lima de sur a norte, pasando por 14 distritos. Está constituida por:

- El City Gate. Constituye la primera instalación en el sistema de distribución. Cumple las funciones de reducción de presión del gas –proveniente del ducto de transporte (consorcio TGP)–, calentamiento del gas, odorización del gas (requerimiento de seguridad) y medición del gas. Actualmente, el City Gate tiene una capacidad de caudal de 300,000 Sm³/h¹⁷.
- El Gasoducto Troncal. Lo constituye tuberías de acero de 20 pulgadas de diámetro y una longitud de 62 kilómetros. Este gasoducto transporta gas a una presión de 50bar.
- 4 ramales. Estos ramales, que nacen del gasoducto troncal, poseen distintos diámetros y suministran directamente gas a 7 clientes iniciales (clientes de más alto consumo, como centrales térmicas y grandes industrias). Totalizan una longitud de 22.72 kilómetros.
- Las Estaciones de Reducción de Presión (ERP). Estas estaciones reducen la presión de 50bar (presión de diseño del gasoducto) a valores de 19-10bar. Para esto, una serie de válvulas de bloqueo dan al sistema una gran seguridad.
- Las Estaciones de Regulación y Medición (ERM).

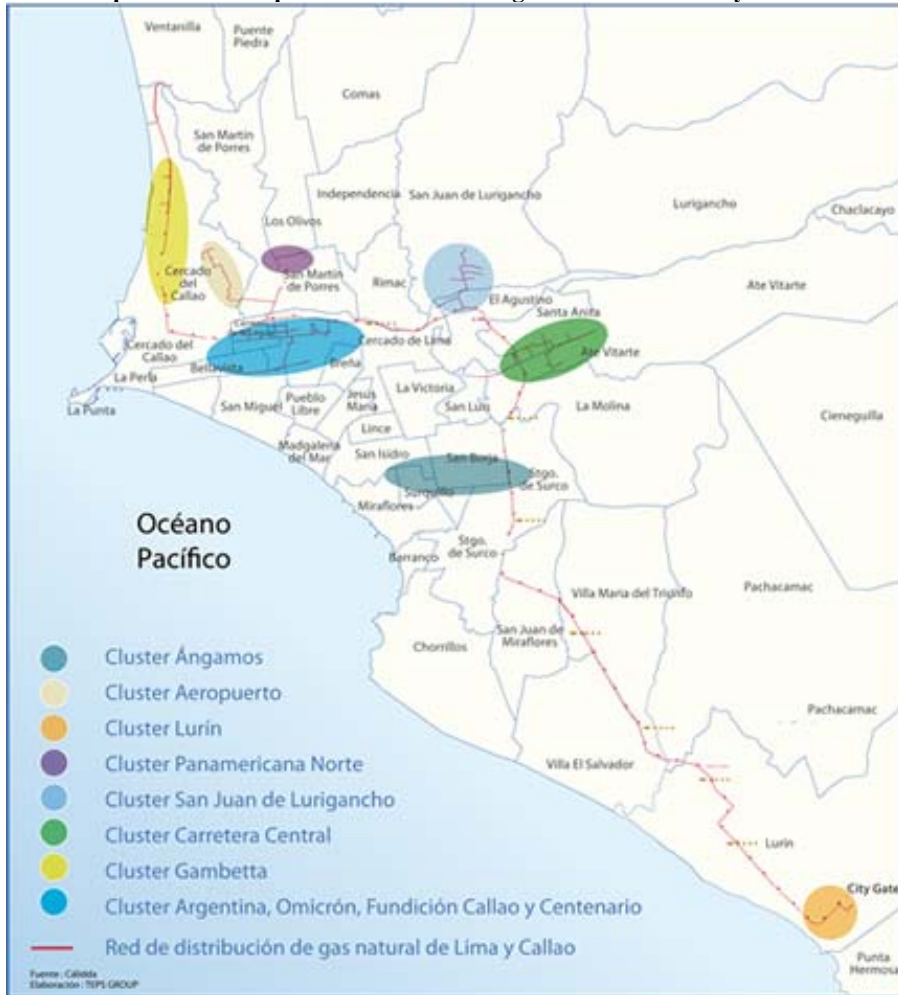
Otras Redes. Esta etapa designa a las redes de distribución enfocadas a los clientes residenciales, comerciales, estaciones de GNV y para la pequeña industria. Por su naturaleza, este suministro se efectúa a media y baja presión, e inicia en el gasoducto troncal (de alta presión). En virtud a todo esto, las “otras redes” se encuentran en constante expansión. Están constituidas por:

- Las redes de acero. Que pueden ser de media y baja presión. Llevan el gas desde el Gasoducto Troncal hasta las zonas industriales y residenciales de Lima y Callao.
- Las redes de polietileno. Estas redes parten de las ERP, las cuales están conectadas a los ductos de acero. Estas redes suministran gas a clientes residenciales, comerciales y a pequeñas industrias.
- A su vez, las redes de polietileno pueden clasificarse en las tuberías de polietileno PE 80 para instalaciones de baja presión, o tuberías de Polietileno-Aluminio-Polietileno (PEALPE) y/o cobre, para instalaciones multifamiliares y residenciales.

¹⁷ Unidades en metros cúbicos estándar por hora. Capacidad disponible desde 2007.

La figura mostrada a continuación muestra específicamente la configuración del Gasoducto Troncal (línea roja, que va de Sur a Norte), que forma parte de la Red Principal, y suministra gas a los clientes industriales, y los distintos clusters habilitados (áreas coloreadas) desde donde se desarrolla las redes para la instalación residencial, comercial, estaciones de GNV y la pequeña industria, todo esto de acuerdo a las 2 etapas comentadas en los párrafos precedentes.

Esquema de la etapa de distribución del gas natural en Lima y Callao.



Fuente y elaboración: Cálida

ANEXO 5
CRONOLOGÍA DEL MARCO LEGAL QUE PROMUEVE LA MASIFICACIÓN DEL
GAS NATURAL EN EL PERÚ.

MARCO LEGAL QUE PROMUEVE LA MASIFICACIÓN DEL GAS NATURAL	FECHA
<u>Ley N° 28849</u> Congreso de la Republica Ley de descentralización del acceso al consumo de gas natural	27-jun-2006
<u>Ley N° 29496</u> Congreso de la Republica Ley de creación de empresas municipales encargadas de la prestación del servicio público de suministro de gas natural por red de ductos en el ámbito de las municipalidades distritales y provinciales	13.ene-2010
<u>Ley N° 29706</u> Congreso de la Republica Ley de facilitación de conexiones domiciliarias del servicio público de distribución de gas natural	09-jun-2011
<u>Ley N° 29852</u> Congreso de la Republica Ley que crea el Sistema de Seguridad Energética en Hidrocarburos y el Fondo de Inclusión Social Energético	13.abr-2012
<u>Ley N° 29969</u> Congreso de la Republica Ley que dicta disposiciones a fin de promover la masificación del gas natural	22-dic-2012
<u>D.S. N° 029-2013-EM</u> MEM Emiten disposiciones para mejorar la operatividad de la masificación del gas natural	31-jun-2013
<u>D.S. N° 012-2016-EM</u> MEM Modificación del Reglamento de la Ley N° 29852, que crea el Sistema de Seguridad Energética en Hidrocarburos y el Fondo de Inclusión Social Energético, aprobado mediante Decreto Supremo N° 021-2012-EM	13.jun-2016

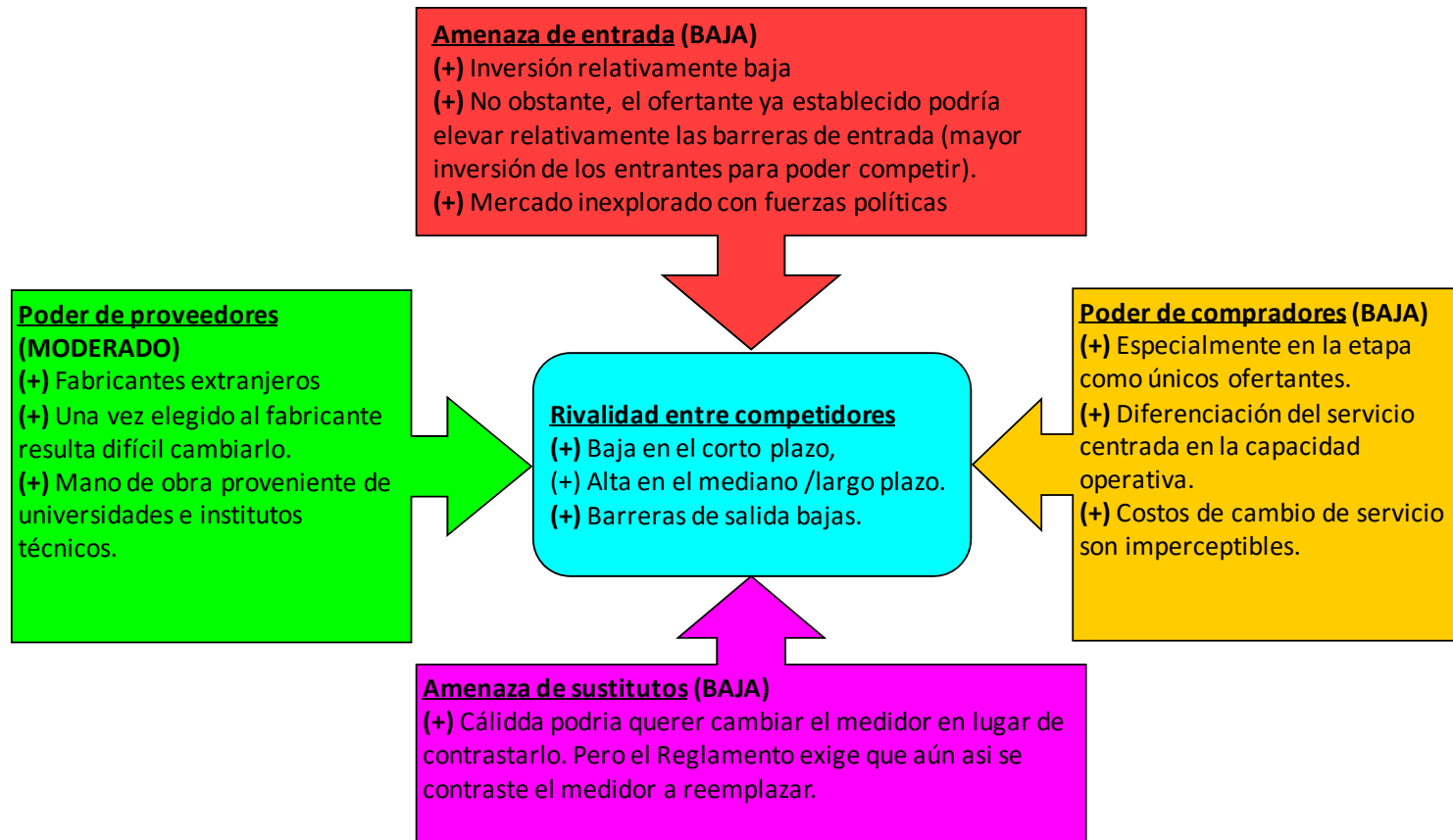
Fuente: Osinergmin. Elaboración: Autores de esta tesis.

ANEXO 6
EVOLUCIÓN DEL MARCO LEGAL QUE PROMUEVE LA CONTRASTACIÓN DE
MEDIDORES DEL SECTOR ELECTRICIDAD

NORMA LEGAL	FECHA
<u>D.S. N° 020-97-EM</u> MEM Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos - NTCSE	09-oct-1997
<u>R.M. N° 012-2003.EM/DM</u> MEM Norma Técnica “Contraste del Sistema de Medición de Energía Eléctrica”	18-ene-2003
<u>028-2003.OS/CD</u> Osinergmin Tipificación de Infracciones y Escala de Multas y Sanciones de Osinerg	14-feb-2003
<u>005-2004-OS/CD</u> Osinergmin Procedimiento para fiscalización de contrastación y/o verificación de medidores de electricidad	07-ene-2004
<u>RCD 192-2004-OS/CD</u> Osinergmin Incorporación del Anexo 9 de la Escala de Multas y Sanciones de la GFE, la escala correspondiente a la tipificación de sanciones por incumplimiento del "Procedimiento de Supervisión de la Generación en Sistemas Eléctricos Aislados"	05-ago-2004
<u>227-2013.OS/CD</u> Osinergmin Procedimiento para la supervisión de la contrastación de medidores de energía eléctrica	07-nov-2013

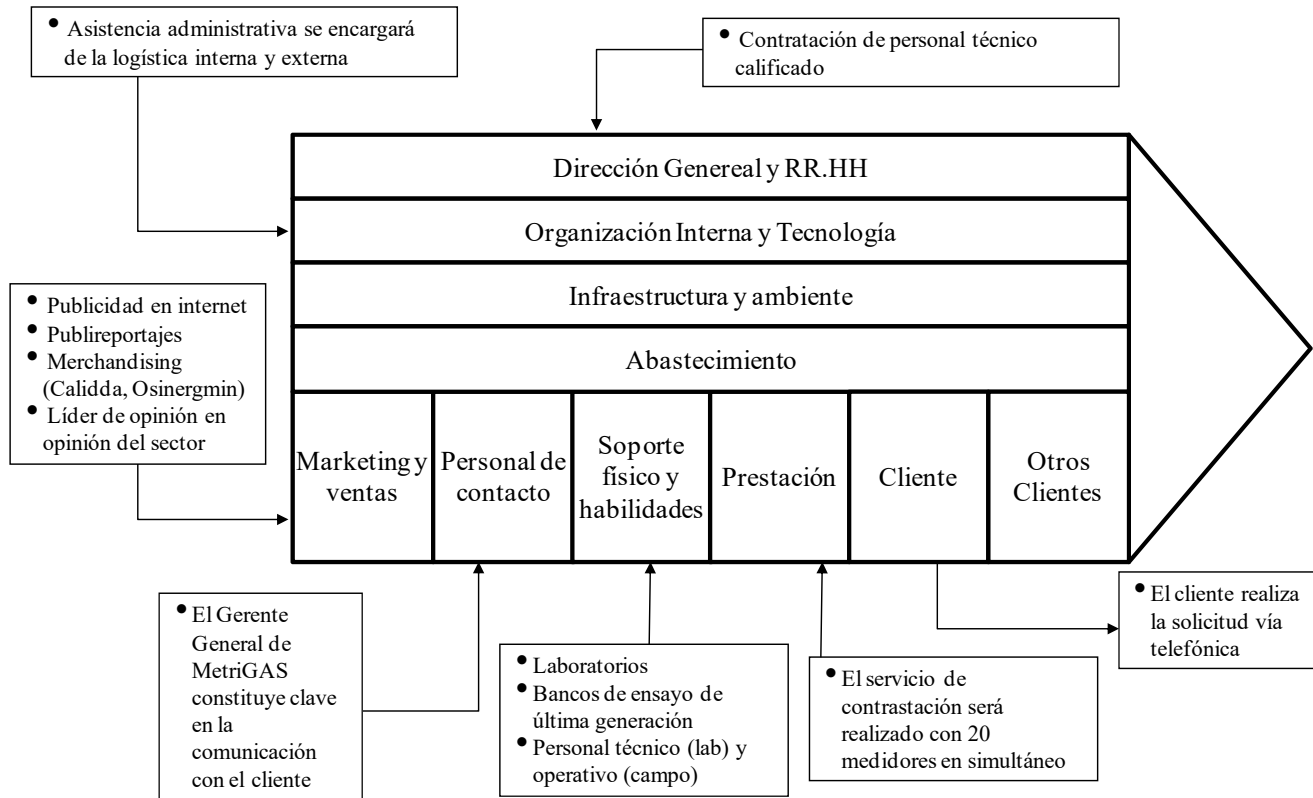
Fuente: Osinergmin. Elaboración: Autores de esta tesis.

ANEXO 7
ANÁLISIS DE LAS 5 FUERZAS COMPETITIVAS DE PORTER, LLEVADO AL SERVICIO RESIDENCIAL DE CONTRASTACIÓN PARA MEDIDORES DE GAS NATURAL (LIMA Y CALLAO).



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

ANEXO 8
ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR DEL SERVICIO DE CONTRASTACIÓN PARA MEDIDORES DE GAS NATURAL



ANEXO 9

ANÁLISIS DE LA MATRIZ FODA

	<p>FORTALEZAS (F)</p> <p>F-1 MetriGAS sería la primera en actuar en el mercado. F-2 Poder de negociación en el precio. F-3 Economías de escala (tecnología). F-4 Margen amplio.</p>	<p>DEBILIDADES (D)</p> <p>D-1 Tamaño de la empresa. D-2 Empresa nueva.</p>
<p>OPORTUNIDADES (O)</p> <p>O-1 Escenario inmediato: únicos ofertantes. O-2 Futuro auspicioso (política de masificación del gas natural en el Perú). O-3 Demanda asegurada (Norma de contraste).</p>	<p>F-O</p> <p>FO-1 Crecer rápido y establecerse en el mercado mientras MetriGAS sea el único ofertante en el mercado. FO-2 Utilizar nuestro poder de negociación del precio.</p>	<p>D-O</p> <p>DO-1 Aprender rápido del negocio. DO-2 Entrenamiento intensivo del personal clave (técnico).</p>
<p>AMENAZAS (A)</p> <p>A-1 Mercado inexplorado A-2 Información asimétrica. A-3 Norma de contraste de corta edad.</p>	<p>F-A</p> <p>FA- 1 Buscar un contrato de largo plazo con Cálidda, al ser MetriGAS la única que ofrece el servicio.</p>	<p>D-A</p> <p>DA-1 Campaña intensiva de marketing para promover que se cumpla la Norma de contraste.</p>

Figura 6.10. Matriz FODA para MetriGAS

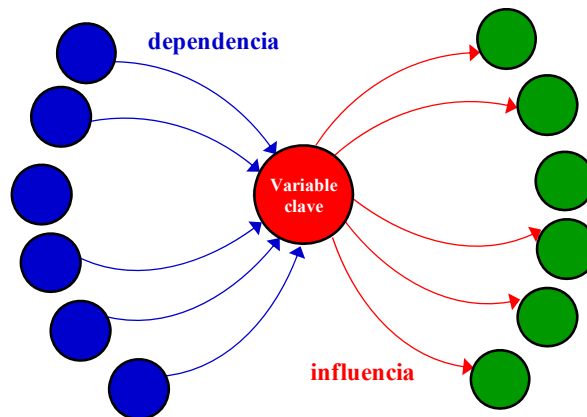
ANEXO 10

ESTRATEGIA PROSPECTIVA

La Estrategia Prospectiva proviene de la Escuela Francesa, fundada por Michel Godet en 1993. Constituye un enfoque diferente en estrategia, puesto que está orientada a generar estrategia de actores. El modelo de Michael Porter no puede dar este enfoque, puesto que está orientado a obtener una ventaja competitiva, y en general, a obtener estrategias competitivas (nótese que en nuestra propuesta de negocios no tenemos competidores en el corto plazo).

En la realización del análisis Estructural Prospectivo se determina un sistema y las variables puras. El sistema es determinado por el investigador y se refiere al conjunto de factores, actores –y la influencia entre estos– que configura una problemática determinada; por ejemplo, y remitiéndonos a nuestro caso de estudio, podríamos definir nuestro sistema como “Los factores que afectarían el éxito de nuestra empresa de contrastación”

Las variables puras representan cualquier aspecto que va a configurar el problema que queremos resolver. Estas variables van a tener cierto grado de influencia sobre otras variables del sistema, pero también podrían presentar cierto nivel de dependencia de otras. Las variables puras pueden surgir de distintas fuentes, como un análisis FODA, consulta de expertos, tormenta de ideas, mapas mentales, etc. Cuanto más variables puras se identifiquen, mayor relevancia tendrá el análisis estructural prospectivo.



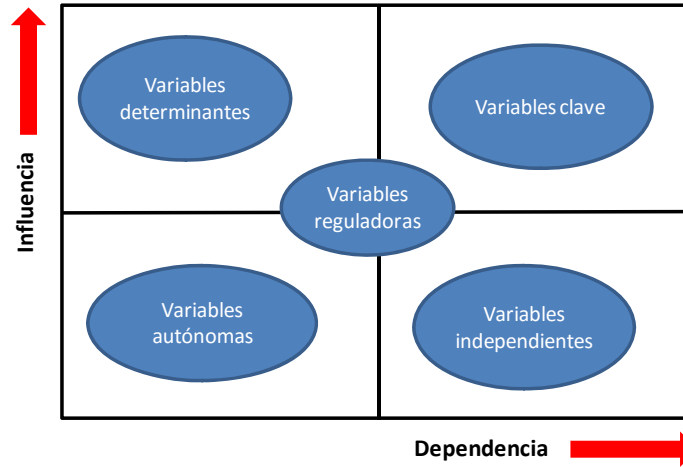
En un sistema con pocas variables, la determinación de los niveles de influencia/dependencia entre las variables podría resultar una tarea relativamente fácil. Pero en un sistema real, esta determinación se torna mucho más compleja.

El uso de ordenadores y herramientas informáticas facilitan este proceso. De esta forma, programas como el Micmac, nos permiten dar tratamiento a las variables puras para identificar las variables clave, es decir, aquellas que tienen mucha dependencia pero también tienen mucha influencia. Las variables clave son las más sensibles del sistema y son las que debemos priorizar para la formulación de estrategias.

El algoritmo utilizado en Micmac necesita que ingresemos las variables puras –teniendo en cuenta ciertos criterios de clasificación (establecidos por el investigador)– y posteriormente definamos el nivel de influencia mutua que existe entre 2 variables, utilizando una matriz “n x n” –donde “n” es el número de variables puras ingresadas en el programa. El criterio para cuantificar el nivel de influencia está dado por la siguiente tabla.

Número	Nivel de influencia
0	No existe influencia
1	Influencia débil
2	Influencia moderada
3	Influencia fuerte
P	Influencia Potencial

Luego de llenar la matriz “n x n” con los niveles de influencia definidos, Micmac obtiene un mapa de influencia/dependencia directo, en donde se identifican las variables clave (cuadrante superior derecho).



Seguidamente, identificamos a los actores que tienen poder sobre las variables clave del sistema (análisis de actores). Finalmente, se identifican objetivos estratégicos para estos actores con respecto a las variables clave. Si se verifica que existen variables clave que no se pueden controlar, estas se descartan y se trabajan sólo con aquellas que pueden ser controladas.

ANEXO 11

PROCESAMIENTO DE DATOS Y RESULTADOS EN MICMAC DEL SISTEMA “LOS FACTORES QUE AFECTARÍAN EL ÉXITO DE MetriGAS”

Las variables puras para nuestro sistema han sido identificadas mediante las entrevistas que hemos realizado a los agentes y expertos del sector, y complementadas por nuestro análisis de las 5 fuerzas de Porter. Estas se muestran a continuación:

Principales variables puras identificadas para el sistema definido. La interface mostrada pertenece al programa Micmac List of variables

N°	Long label	Short label	Description	Theme
1	Volumen de ventas	VolVentas	Cantidad de servicios en el mercado de	Variables de mercado
2	Precios del servicio	Precios	Precio del servicio de contrastacion del	Variables de mercado
3	Crecimiento del parque de medidores	CreciMedid	Crecimiento del numero de conexiones	Variables de mercado
4	Decision de expansión	Expansión	Decision de crecer de la empresa contr	Variables de mercado
5	Competencia Potencial	CompePoten	Competidores que eventualmente podri	Variables de mercado
6	Atributos del servicio de contrastacion	Atributos	Los principales atributos que posee nue	Variables de mercado
7	Ingreso de una tecnología más eficiente	Tecnología	Bancos de ensayo más modernos que	Variables Operativas
8	Disponibilidad de personal técnico	Técnicos	Laboratoristas y supervisores disponibl	Variables Operativas
9	Nivel de Supervisión	Supervisio	Acciones necesarias para asegurar el c	Variables políticas
10	Derogación del Reglamento	Derogacion	Decision de dejar sin efecto el Reglame	Variables políticas
11	Trabas burocráticas	Trabas	Mecanismos generados para demorar tr	Variables políticas
12	Mayor conocimiento de la contrastación	Conocimien	Acciones orientadas hacia el usuario re	Variables políticas
13	Activismo por los derechos del consumi	Activismo	Acciones de ciertos agentes para prom	Variables políticas
14	Fuerzas políticas	FuerPoliti	Influencias proveniente de ciertos agent	Variables políticas
15	Costos operativos	CostosOper	Costos operativos que se incurren en el	Variables economico-financieras
16	Inversión	Inversión	Inversión involucrada en el negocio de l	Variables economico-financieras

© UFSOR-EPITA-MICMAC

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Por ejemplo, en la primera línea de la lista tenemos la variable pura “volumen de ventas” que representa el número de servicios de contrastación ofrecidos. Esta variable claramente es un factor influyente en el éxito nuestra empresa contrastadora (un mayor volumen de ventas podría significar el éxito de la empresa). En la novena línea tenemos la variable pura “Nivel de Supervisión”, que es aquella que se realiza para asegurar el cumplimiento de la Norma de contraste.

Luego de ingresar en la matriz respectiva (16 x 16) el nivel de influencia mutua que hay entre estas variables puras, tenemos la siguiente matriz de influencia.

Matriz de influencia 16 x 16, mostrando los niveles de influencia entre las variables puras

	16 : Inversion	15 : CostosOper	14 : FuerPoliti	13 : Activismo	12 : Conocimien	11 : Trabas	10 : Derogacion	9 : Supervisio	8 : Técnicos	7 : Tecnología	6 : Atributos	5 : CompePoten	4 : Expansión	3 : CreciMedid	2 : Precios	1 : VolVentas
1 : VolVentas	0	3	0	3	3	1	2	2	1	2	2	1	2	3	3	3
2 : Precios	3	0	0	3	3	1	2	1	1	3	2	1	3	3	3	3
3 : CreciMedid	3	3	0	3	3	1	2	3	3	3	0	2	2	3	3	3
4 : Expansión	3	3	0	0	3	2	2	1	1	0	1	1	2	2	3	3
5 : CompePoten	3	3	0	3	0	3	2	3	1	1	2	3	3	2	3	3
6 : Atributos	3	2	0	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	2
7 : Tecnología	2	3	0	2	3	1	0	1	1	0	0	1	0	0	2	2
8 : Técnicos	1	2	0	1	3	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	2
9 : Supervisio	3	3	1	3	3	0	2	3	0	3	3	3	2	3	3	3
10 : Derogacion	3	3	0	3	3	3	3	3	3	0	1	3	3	3	3	3
11 : Trabas	3	3	0	3	2	1	1	1	1	1	0	0	3	3	3	3
12 : Conocimien	2	2	0	3	3	3	3	3	2	3	1	0	3	3	1	3
13 : Activismo	3	3	3	3	2	1	2	2	3	3	3	3	0	3	3	3
14 : FuerPoliti	3	2	3	3	3	0	1	2	3	3	3	3	3	0	3	3
15 : CostosOper	3	3	0	3	2	2	3	2	1	1	1	1	2	2	0	3
16 : Inversión	3	3	0	0	3	2	2	0	0	2	1	2	1	2	3	0

© UFPSORBERTAMCMAC

Fuente y elaboración: propia del equipo de tesis.

Mimac utiliza esta matriz de influencias y genera un mapa de dependencia e influencia directas. Este mapa es mostrado en la siguiente figura.

Mapa de dependencia e influencia directas. Las variables ubicadas en el cuadrante superior derecho muestran las variables clave



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Esta figura muestra las variables puras ingresadas, pero ubicadas según el nivel de dependencia e influencia que posee cada una. A nosotros nos interesa las variables clave, es decir aquellas que muestran una alta dependencia pero también una alta influencia; estas están ubicadas en el cuadrante superior derecho del mapa.

En nuestro caso las variables clave que hemos obtenido son las siguientes:

- Activismo por los derechos del usuario residencial.
- Fuerzas políticas
- Mayor conocimiento de la contrastación
- Derogación de la Norma de contraste
- Competencia Potencial
- Precios del servicio de contrastación de medidores de gas natural
- Costos operativos en el mercado de la contrastación para medidores de gas natural
- Decisión de expansión o crecimiento
- Volumen de ventas.

En el apartado 4.5.2 se muestra los actores asociados a estas variables y los respectivos objetivos establecidos.

ANEXO 12
ENCUESTA DIRIGIDA AL USUARIO RESIDENCIAL DE GAS NATURAL EN LIMA Y CALLAO

Fecha de realización de la encuesta :
 Hora de realización de la encuesta :

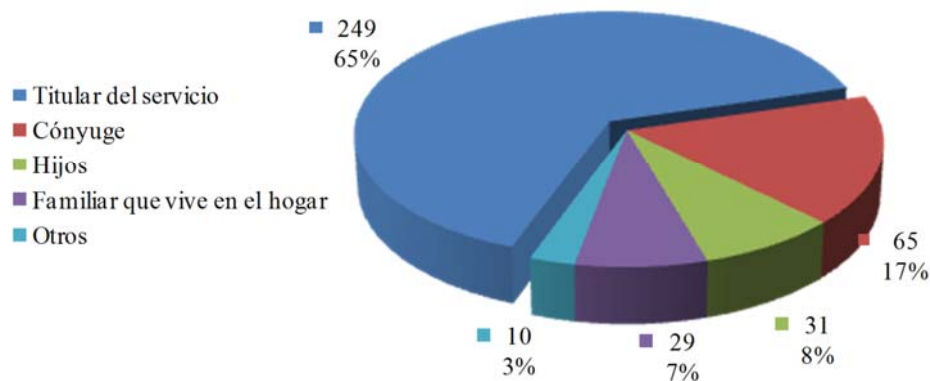
- Esta encuesta ha sido diseñada para evaluar algunos indicadores de calidad y satisfacción del servicio que la concesionaria de gas natural –Cálidda– viene ofreciendo a los usuarios RESIDENCIALES de Lima y Callao.
- Esta encuesta tiene fines académicos de post-grado. La seriedad de sus respuestas nos ayudará a tener una idea de los puntos fuertes y débiles del mencionado servicio.
- La encuesta está conformada por 20 preguntas y está diseñada para ser llenada en 7-9 minutos. Por favor, asegúrese de responder todas las preguntas. Le garantizamos la confidencialidad de su identidad.

1. ¿Qué parentesco guarda con el titular del servicio de gas natural?

- a. Titular del servicio (persona que paga el servicio)
 b. Cónyuge
 c. Hijos
 d. Familiar que vive en el hogar
 e. Otra (especifique):

Resultados:

Parentesco del encuestado con el titular del servicio de gas natural (tamaño de muestra: 384)



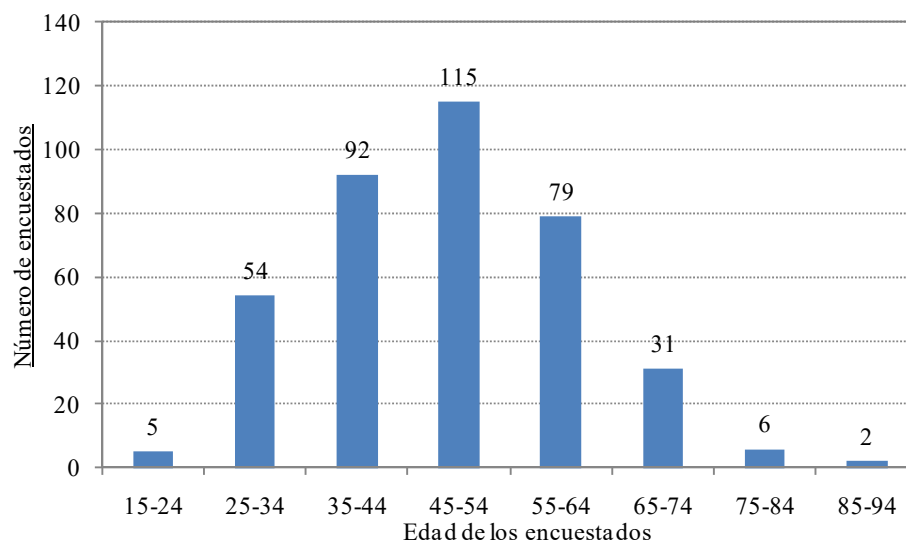
Fuente: Autores de esta tesis

2. ¿Cuál es su edad?

Ingrese su respuesta en números:

Resultados:

Edad del encuestado (tamaño de muestra: 384)



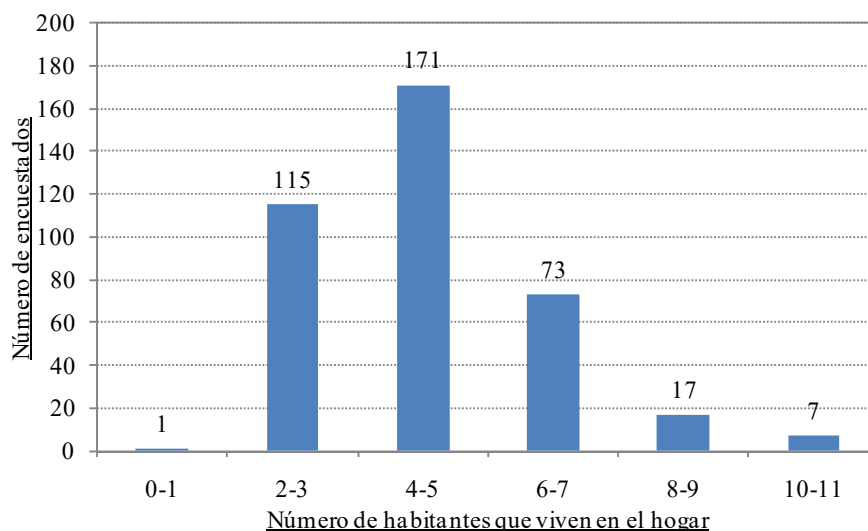
Fuente: Autores de esta tesis

3. ¿Cuántas personas habitan en su hogar?

Ingrese su respuesta en números:

Resultados:

Número de habitantes que viven en el hogar (tamaño de muestra: 384)



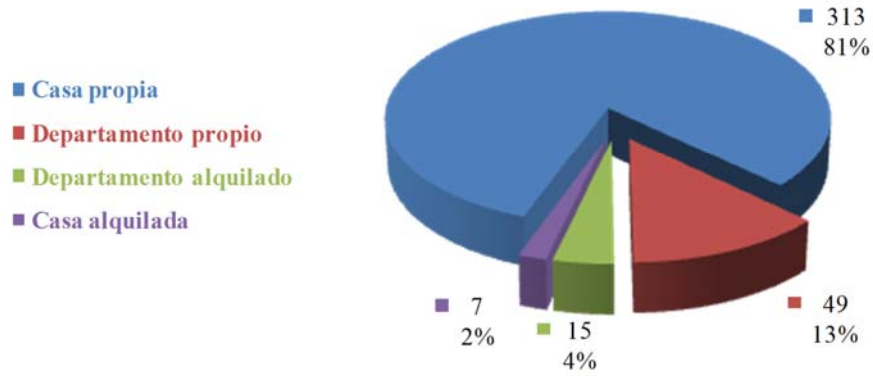
Fuente: Autores de esta tesis

4. ¿En qué tipo de inmueble vive usted?

- a. () Departamento alquilado
- b. () Casa alquilada
- c. () Departamento propio
- d. () Casa propia

Resultados:

Tipo de inmueble en el que vive el encuestado (tamaño de muestra: 384)



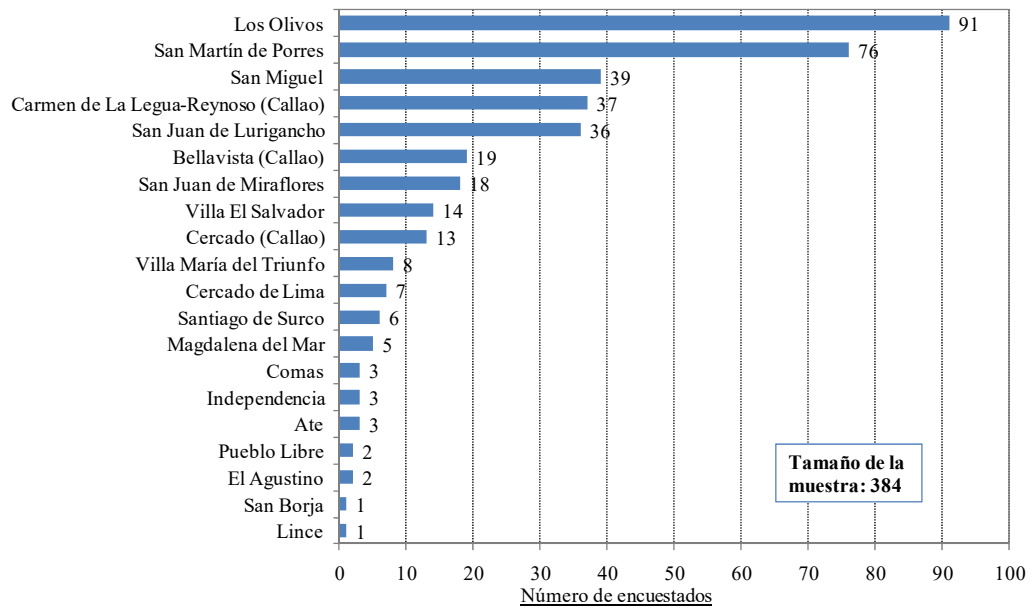
Fuente: Autores de esta tesis

5. ¿En qué distrito vive usted? Considere que su respuesta está asociada al hogar que tiene el servicio de gas natural.

Ingrese su respuesta:

Resultados:

Distrito donde vive el usuario residencial encuestado (tamaño de muestra: 384)



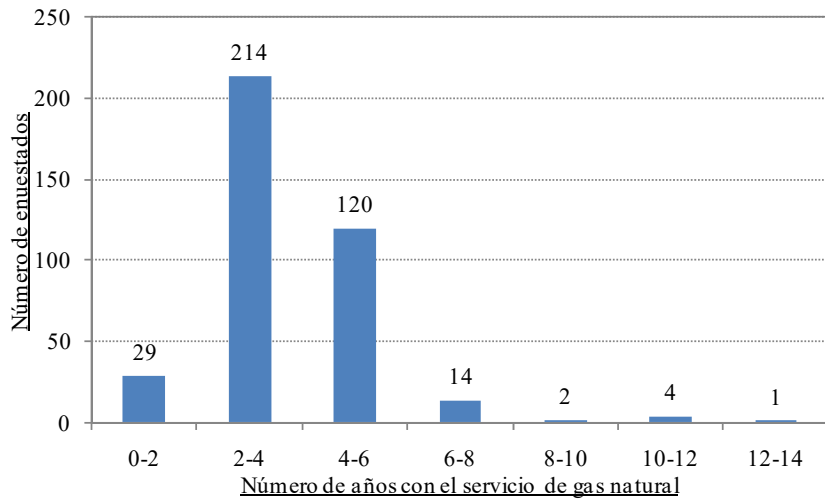
Fuente: Autores de esta tesis

6. Aproximadamente, ¿desde cuándo cuenta usted con el suministro de gas natural? Si es inquilino, indique cuando ingresó al inmueble con el servicio de gas natural.

Mes :
 Año :

Resultados:

Años con los que se cuenta el servicio de gas natural (tamaño de muestra: 384)



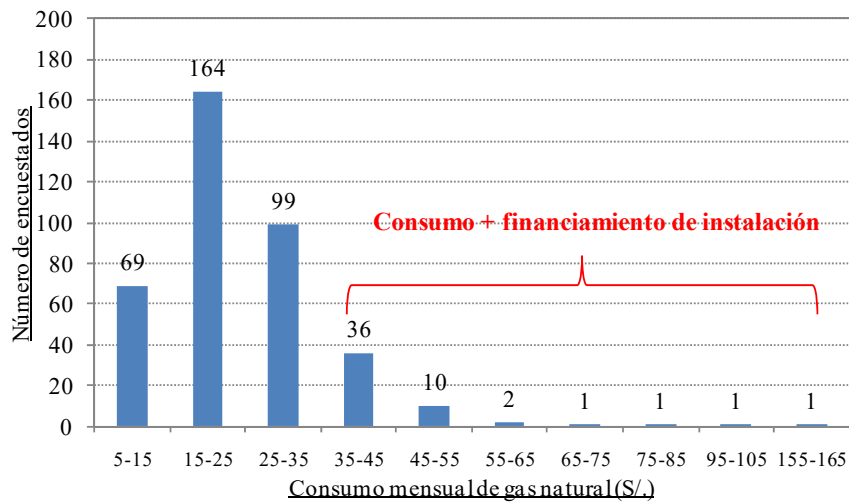
Fuente: Autores de esta tesis

7. ¿Cuál es el consumo mensual PROMEDIO de gas natural en su hogar (nuevos soles)?

Ingrese su respuesta en números :

Resultados:

Consumo promedio mensual del servicio de gas natural (tamaño de muestra: 384)



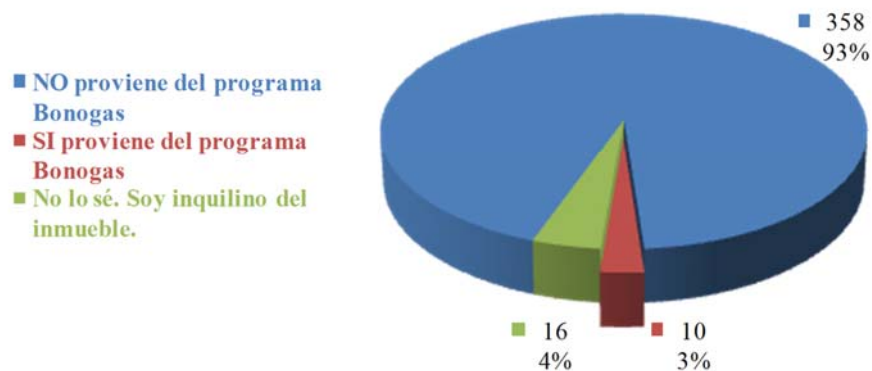
Fuente: Autores de esta tesis

8. Su servicio de gas natural residencial ¿proviene del programa Bonogas?

- a. () SI proviene del programa Bonogas
- b. () NO proviene del programa Bonogas
- c. () NO LO SÉ, soy inquilino del inmueble.

Resultados:

Encuestados que se han beneficiado con el programa Bonogas (tamaño de muestra: 384)



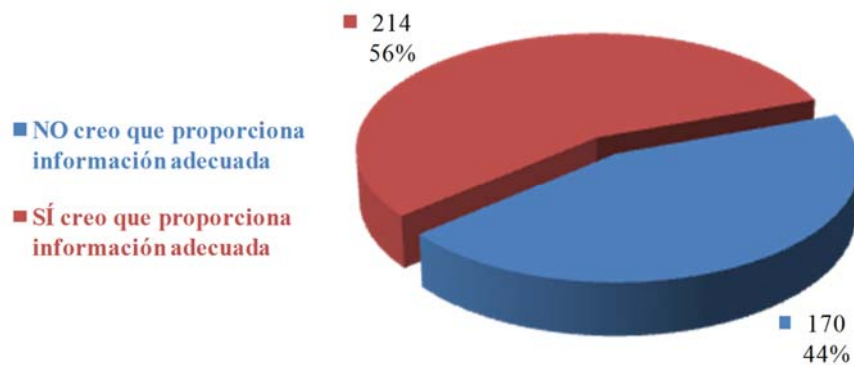
Fuente: Autores de esta tesis

9. ¿Cree usted que Cálidda proporciona información adecuada del servicio que presta?

- a. SI creo que proporciona información adecuada
- b. NO creo que proporciona información adecuada

Resultados:

Opinión con respecto a la proporción de información (tamaño de muestra: 384)



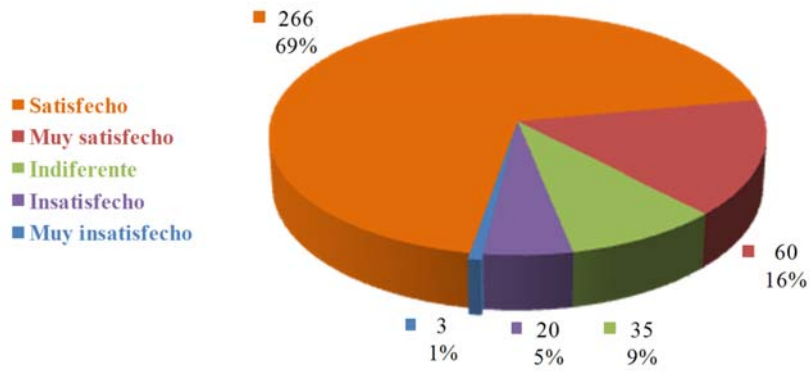
Fuente: Autores de esta tesis

10. ¿Cuál es su nivel general de satisfacción con respecto al servicio que proporciona Cálidda?

- a. Muy satisfecho
- b. Satisfecho
- c. Indiferente
- d. Insatisfecho
- e. Muy insatisfecho

Resultados:

Nivele de satisfacción con respecto al servicio de gas (tamaño de muestra: 384)



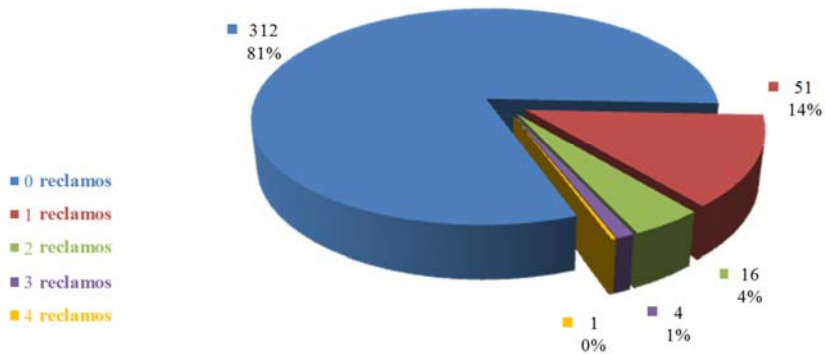
Fuente: Autores de esta tesis

11. Durante el año 2016, ¿cuántas veces ha tenido que ingresar un reclamo asociado al servicio que proporciona Cálida?

Ingrese su respuesta en números:

Resultados:

Número de usuarios residenciales, según número de reclamos ingresados en 2016 (tamaño de muestra: 384)



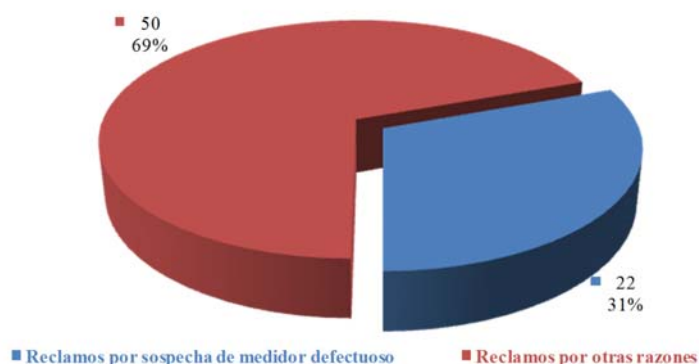
Fuente: Autores de esta tesis

12. En relación a la pregunta anterior, ¿cuántos reclamos han correspondido a sospecha de funcionamiento defectuoso del medidor?

Ingrese su respuesta en números:

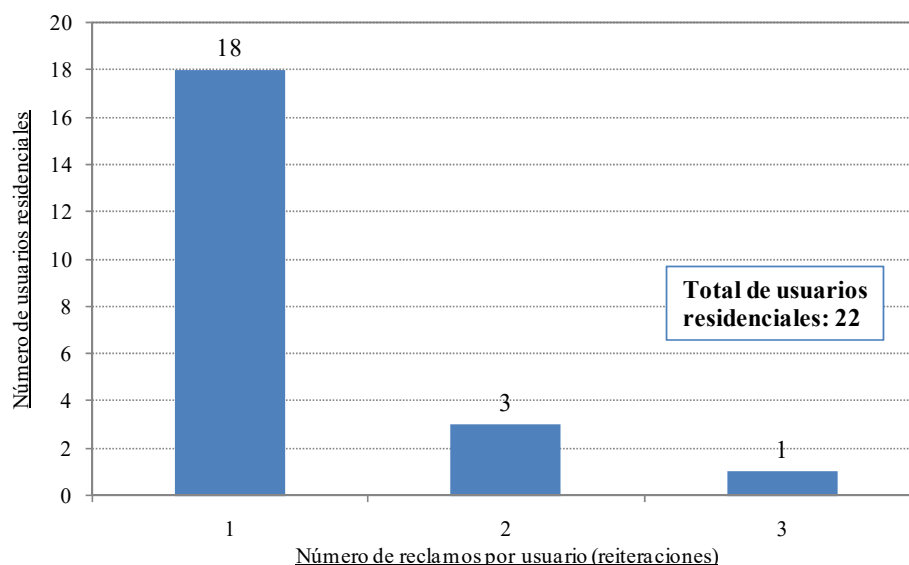
Resultados:

Número de usuarios residenciales que ingresaron en 2016 reclamos por sospecha de funcionamiento defectuoso del medidor



Fuente: Autores de esta tesis

Número de reiteraciones con respecto a los reclamos ingresados en 2016 por sospecha de funcionamiento defectuoso del medidor



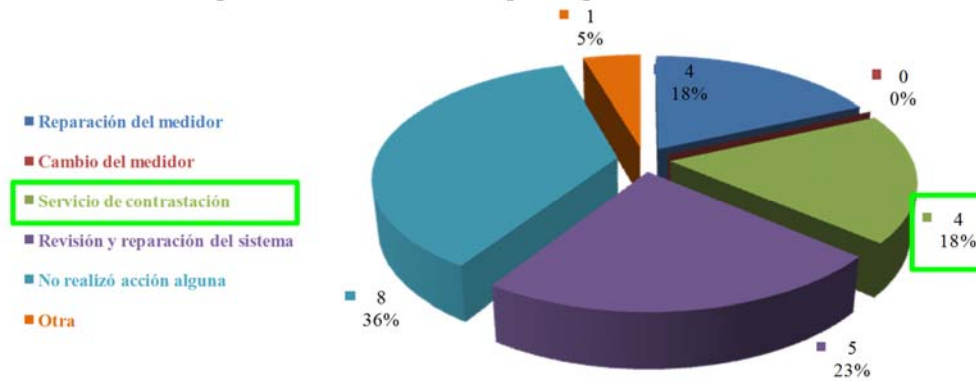
Fuente: Autores de esta tesis

13. Con respecto a la pregunta anterior, ¿qué acciones realizó Cálidda en relación a su reclamo (en caso de haber más de un reclamo, considere el caso más representativo)?

- a. No aplica (en caso Ud. NO haya reportado ningún reclamo en la pregunta anterior)
- b. Reparación del medidor, sin realizar servicio de contrastación previo
- c. Cambio del medidor, sin realizar servicio de contrastación previo
- d. Servicio de contrastación al medidor para un mejor diagnóstico y decisión posterior
- d. Revisión y reparación del equipo del sistema de gas (líneas, válvulas)
- e. Otra (especifique):

Resultados:

Acción tomada por Cálidda ante reclamos por sospecha de medidor defectuoso en 2016

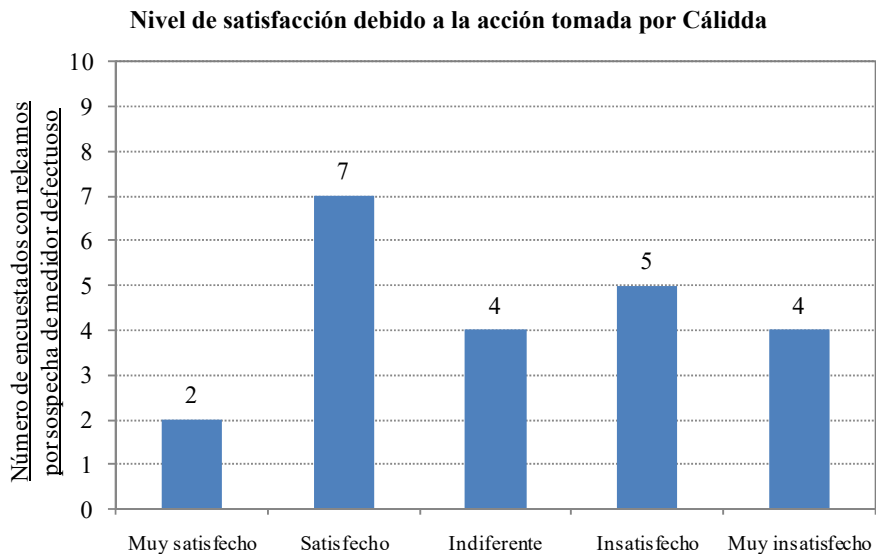


Fuente: Autores de esta tesis

14. En relación a la pregunta anterior, ¿se siente Ud. satisfecho con la acción tomada por Cálidda?

- a. () No aplica (en caso Ud. no haya tenido ningún reclamo en la pregunta 12)
- b. () Muy satisfecho
- c. () Satisfecho
- d. () Indiferente
- e. () Insatisfecho
- f. () Muy insatisfecho

Resultados:



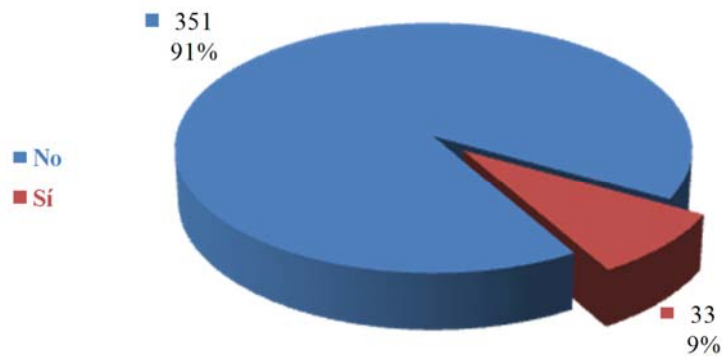
Fuente: Autores de esta tesis

15. Durante el año 2016, HA SENTIDO la necesidad de ingresar algún reclamo por sospecha de funcionamiento incorrecto del medidor? Considere los reclamos que NO pudo realizar.

- a. () Sí
- b. () No

Resultados:

Sensación de necesidad a ingresar un reclamo en 2016 debido a sospechas de medidor defectuoso. Reclamos no concretados (tamaño de la muestra: 384)



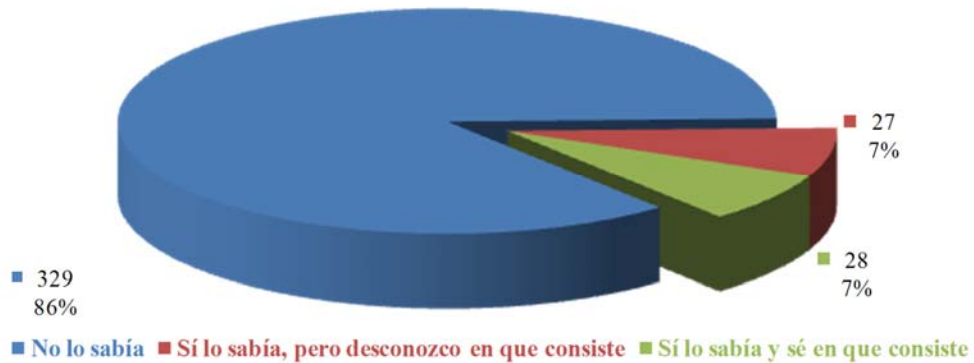
Fuente: Autores de esta tesis

16. ¿Sabía Ud. que existe un servicio para verificar el correcto funcionamiento de su medidor de gas (llamado también "servicio de contrastación")?

- a. No lo sabía
- b. Sí lo sabía, pero desconozco en qué consiste
- c. Si lo sabía y sé en qué consiste

Resultados:

Nivel de conocimiento con respecto al servicio de contrastación (tamaño de la muestra: 384)



Fuente: Autores de esta tesis

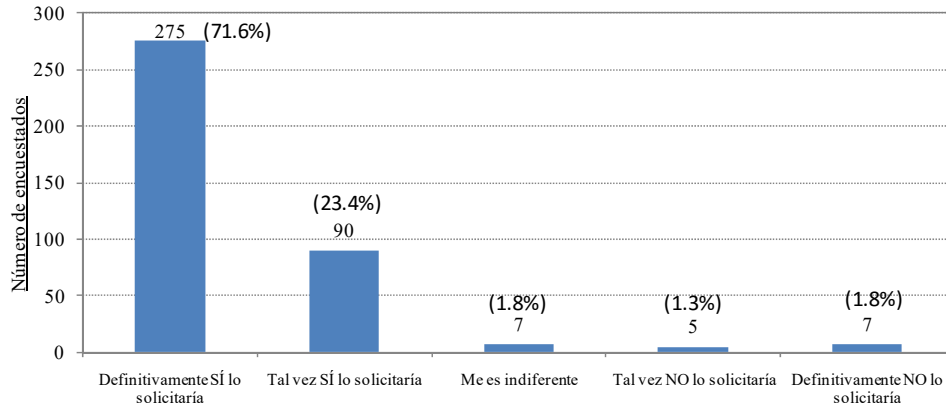
“UNA EMPRESA DE CONTRASTACIÓN ES UNA ENTIDAD QUE REALIZA UN PROCEDIMIENTO TÉCNICO PARA VERIFICAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE SUS MEDIDOR DE GAS NATURAL. ESTE PROCEDIMIENTO ES SIMILAR AL REALIZADO A LOS MEDIDORES DE AGUA Y LUZ QUE USTED TIENE EN SU HOGAR”

17. ¿Estaría dispuesto a solicitar un “servicio de contrastación” en caso Ud. sospeche que su medidor de gas NO está funcionando correctamente?

- a. Definitivamente NO lo solicitaría
- b. Tal vez NO lo solicitaría
- c. Me es indiferente
- d. Tal vez SÍ lo solicitaría
- e. Definitivamente SÍ lo solicitaría

Resultados:

Disposición a solicitar el servicio de contrastación, SIN conocimiento del precio de referencia del servicio (tamaño de la muestra: 384)



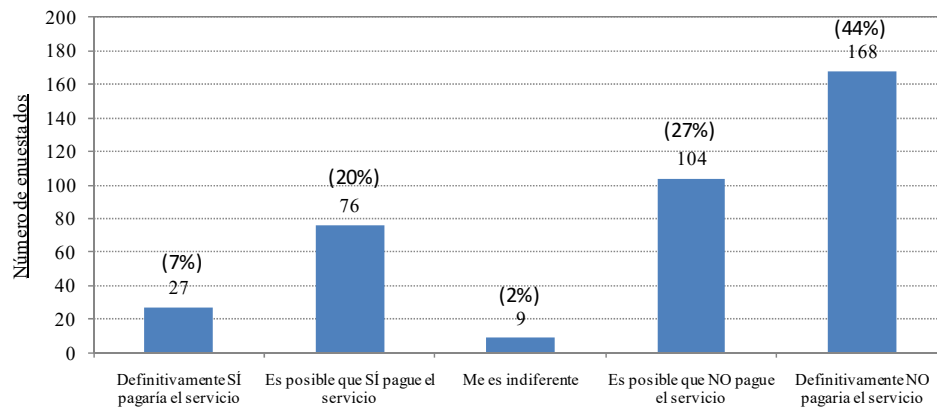
Fuente: Autores de esta tesis

18. ¿Estaría dispuesto a pagar 222 nuevos soles por el “servicio de contrastación” de su medidor de gas natural?

- a. Definitivamente NO pagaría el servicio
- b. Es posible que NO pague el servicio
- c. Me es indiferente
- d. Es posible que SÍ pague el servicio
- e. Definitivamente SÍ pagaría el servicio

Resultados:

Disposición a solicitar el servicio de contrastación, CON conocimiento del precio de referencia del servicio (tamaño de la muestra: 384)



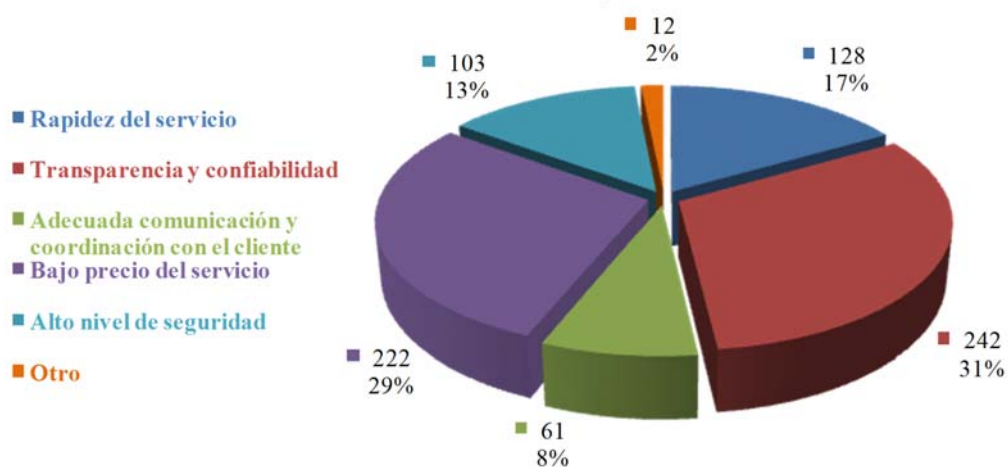
Fuente: Autores de esta tesis

19. Si tuviera usted que solicitar un "servicio de contrastación", ¿cuáles serían DOS (02) atributos que valoraría en una empresa que brinde este servicio?

- a. Rapidez del servicio (servicio en la puerta de su hogar en lugar de llevar el medidor al taller)
- b. Transparencia y confiabilidad en el diagnóstico del medidor
- c. Adecuado nivel de comunicación y coordinación con el usuario (por ejemplo, para retiro y reinstalación del medidor, canales de atención, etc.)
- d. Bajo precio del servicio
- e. Alto nivel de seguridad, por tratarse de un equipo que opera con un gas combustible
- f. Otra (especifique):

Resultados:

Atributos que el usuario residencial valoraría en un servicio de contrastación (tamaño de la muestra: 768, al tener 2 atributos por encuestado)



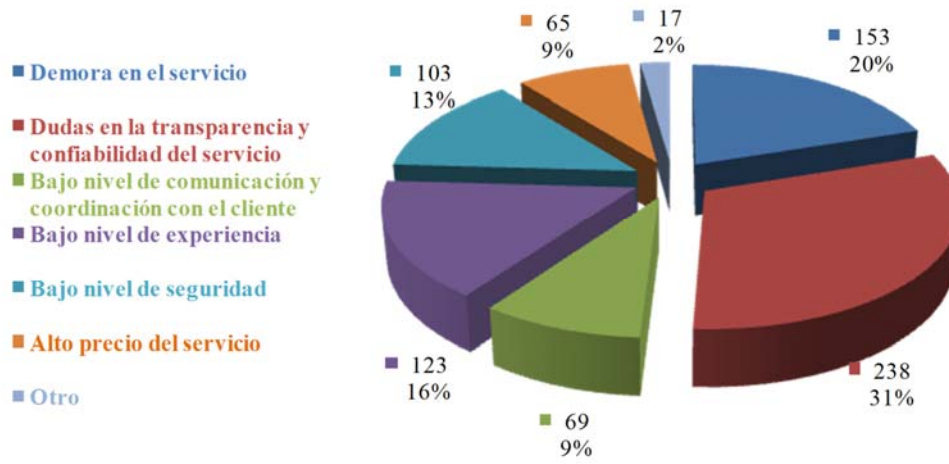
Fuente: Autores de esta tesis

20. Si tuviera usted que solicitar un "servicio de contrastación", ¿cuáles serían DOS (02) deficiencias que le desagradarían en una empresa que brinde este servicio?

- a. Demora en el servicio (ineficiencia operativa)
- b. Dudas en la transparencia y confiabilidad del servicio (por ejemplo, parcialidad con la empresa concesionaria)
- c. Bajo nivel comunicación y coordinación con el usuario
- d. Bajo nivel de experiencia
- e. Bajo nivel de seguridad, por tratarse de un equipo que opera con un combustible
- f. Otra (especifique):

Resultados:

Deficiencias que desagradarían al usuario residencial en un servicio de contrastación (tamaño de la muestra: 768, al tener 2 atributos por encuestado)



Fuente: Autores de esta tesis

ANEXO 13

Acta de Contraste del Medidor de Gas Natural

Siendo las horas, del día, el Organismo de Inspección, ha procedido a efectuar el Contraste del Medidor de Gas Natural, solicitada por:

Nombre del Solicitante:
Domicilio:
Nº de Suministro:

Información del medidor:

Nº de medidor	Diámetro:
Marca del medidor:	Clase metrológica
Modelo del medidor	Año: Capacidad del medidor:
Estado del Registro: El medidor registra un volumen de.....m ³ .	

Resultado del Contraste

Caudal de Ensayo (Q) (L/h)	Presión (bar)	Temperatura (°C)	Volumen Patrón m3) (1)	Lectura Inicial (2)	Lectura Final (3)	Diferencia (4)=(3)-(2)	Error%	
							Relativa(5)	Permisible
Qmáximo								
Qtransición								
Qmínimo								

Cálculo del error de medición del medidor: (5)=100*[(4)/(1)-1]

Calificación del Medidor de Gas Natural

El resultado del Contraste indica que el Medidor de Gas Natural:

Operativo
 Sub-registra
 Sobre-registra

Observaciones:

Siendo lashoras, finalizada el Contraste, indicando el registro del medidor un volumen dem³.

Firma del Representante del Organismo de Inspección

Nombre:
DNI:

ANEXO 14

Acta de Retiro del Medidor de Gas Natural

Siendo las horas, del día....., el Concesionario ha procedido a retirar el medidor de la conexión domiciliar de Gas Natural, a solicitud de:

Nombre del Solicitante:
Domicilio:
N° de Suministro:

Motivo del retiro del medidor:

Contraste Verificación Periódica

Información del medidor:

N° de medidor	Diámetro:
Marca del medidor:	Clase metrológica
Modelo del medidor Año:	Capacidad del medidor:
Estado del Registro: el medidor registra un volumen de.....m ³ .	
Para el traslado se colocó en una bolsa centrada con precinto de seguridad: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	

Reporte visual del medidor:

Puntero del medidor girando: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Medidor con precinto de seguridad: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Visor con imposibilidad de lectura: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

Información de la caja del medidor: (Señalar el estado actual de la caja del medidor y tomar fotografías)

Concesionario
Nombre del Representante:
DNI:

Usuario
Nombre:
DNI:

Se deja constancia de la entrega del Medidor de Gas Natural al Organismo de Inspección

Firma del Representante del
Organismo de Inspección
Nombre:
DNI:

ANEXO 15 PRINCIPIO DE OPERACIÓN DEL BANCO DE ENSAYO

Principio de operación del banco de ensayo:

La operación de banco de ensayo, se basa en la ley de continuidad. Una vez instalado los medidores en el banco de ensayo, este circula aire a través los medidores, teniendo cuidado de no exponer al medidor a presiones mayores que las máximas permisibles. Para evitarlo, es necesario regular la presión iniciando con una presión baja e incrementar hasta alcanzar la presión máxima de operación. Esto con la finalidad de que el sistema valida el flujo estable de aire que pasa por el sistema, sea el mismo que pasa por los medidores bajo prueba.

Una vez que el sistema ha alcanzado el estado estable, se procede a la contrastación, el cual, consiste en la comparación entre el volumen medido por el medidor objetivo de contrastación y el volumen determinado a partir de la conversión de los caudales de referencia de cada una de las boquillas sónicas en operación (Caudales determinados a partir de la calibración de las boquillas) teniendo en cuenta el tiempo de duración de la contrastación.

La contrastación del medidor de gas evidencia la capacidad real de la instalación para alcanzar los escenarios de caudal y presión definidos en el diseño e identificar las variabilidades en referencia al volumen medido por cada una de las boquillas sónicas en operación.

El banco de ensayo es un equipo completamente automático, y que integra los instrumentos de medición (temperatura, presión, humedad, tiempo), los datos obtenidos son calculados y actualizados dinámicamente en función de las condiciones de contrastación (presión y caudal), integrándolo a una gestión de los datos metrológicos y gobernado desde el controlador en el que reside toda la lógica de control.

Este controlador, permite analizar y calcular los resultados de contrastación, incluyendo la estimación de la incertidumbre asociada al error de los medidores bajo contrastación.

Dada la tecnología del banco de toberas, El proceso de contratación de medidores de gas es completamente automatizado (Control de sensores de temperatura, presión y humedad; del cálculo del error, etc). De cuyo resultado es un acta de contrastación del medidor, donde se detalla si el medidor de gas se encuentra dentro de los errores máximos permisibles o no, en la siguiente figura, se puede observar el principio de funcionamiento.



Fuente: Norma Metrológica. Elaboración: Autores de esta Tesis

Dicho procedimiento Concluye con la impresión de actas del resultado de la contrastación.

Requerimiento de software y Hardware

El banco de ensayo al ser una unidad completamente automática, requiere un sistema de automatización y adquisición de datos, el fabricante en concordancia con la Norma Metrológica, en la siguiente se detalla los requerimientos de software y hardware:

Requerimientos de software y hardware

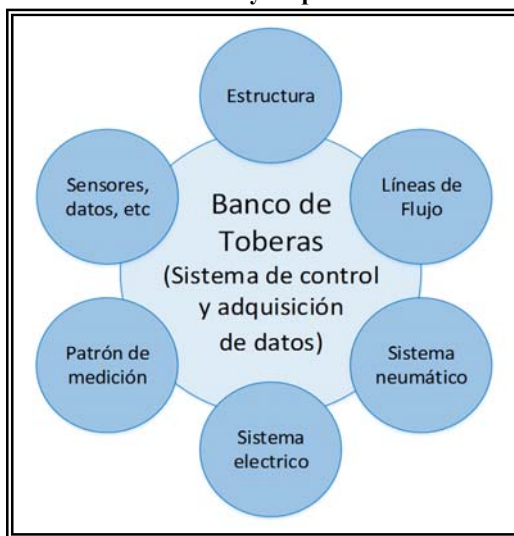
Software	Versión profesional PAC Project™
Hardware	SNAP PAC™ de OPTO22
	Enviar datos a otras computadoras vía ethernet
	Capacidad de cálculo y análisis de los resultados de la contrastación.
	Estimación de la incertidumbre asociada al error

Fuente: Norma Metrológica, Inline Fluid Systems

Elaboración: Autores de esta Tesis

El banco de ensayo posee un sistema un sistema integrado, permite el manejo de toda la información sobre una sola unidad e almacenamiento, procesamiento y resultados del proceso de contrastación de medidores de gas de uso residencial, en la Figura siguiente, se muestra el sistema de control y adquisición de datos del banco de toberas.

Sistema de control y adquisición de datos



Fuente: Norma Metrológica, Inline Fluid Systems

Elaboración: Autores de esta Tesis

Mediciones auxiliares:

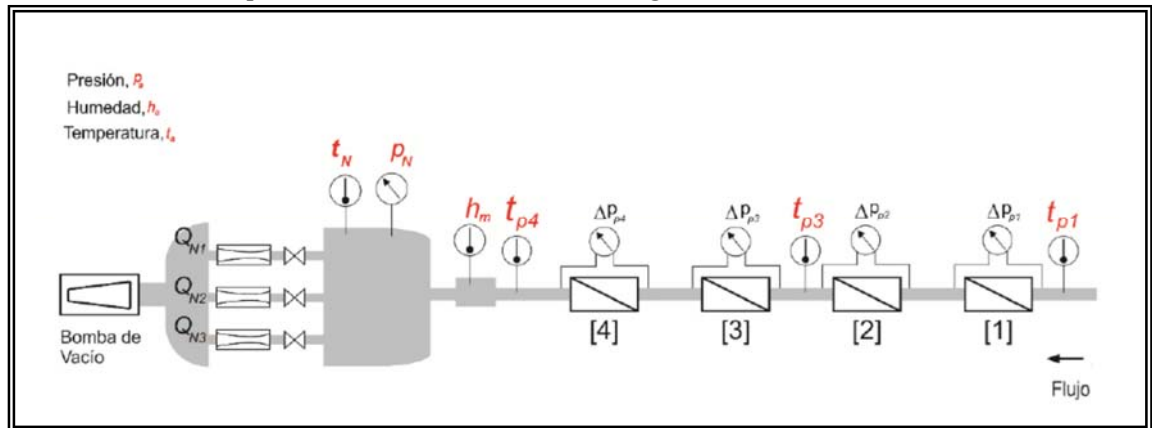
Durante el proceso de contrastación de los medidores de gas, el banco de toberas utiliza aire atmosférico como fluido de ensayo. Esta situación amerita realizar mediciones de temperatura, humedad, presión y tiempo, hasta en tres puntos, a la entrada del aire, en el ciclo de contrastación y a la salida del aire.

Estas mediciones son importantes que se realicen durante el ensayo porque son requeridas para los cálculos de determinación del error de medidor bajo prueba.

Para el caso particular de la temperatura la Norma Metrologica, obliga a determinar la temperatura del aire en cada medidor bajo prueba. Y la humedad relativa del aire antes de que ingrese a las toberas.

En consideración del tiempo, es importante esta medición porque permite determinar el tiempo a intervalos de volúmenes, inicio y fin del ensayo. El caudal obtenido y el periodo de tiempo es utilizado para determinar el volumen que paso por las toberas.

Principio de contrastación de medidores de gas de uso residencial



Fuente: Norma Metrológica, Inacal

Elaboración: Autores de esta Tesis

ANEXO 16
PRINCIPIO METROLÓGICO DE CONTRASTACIÓN DE MEDIDORES DE GAS

Principio Metrológico

La Norma Metrología y la Norma de Contraste describe características metrológicas que se deben de cumplir, para determinar si un medidor de gas de uso residencial, se encuentra dentro de los errores máximos permisibles.

Las características del caudal de un medidor de gas deben estar definidas por los valores de Q_{max} , Q_t y Q_{min} . Sus coeficientes y relaciones deben encontrarse dentro de los rangos indicados. En la Tabla siguiente se muestran las características del caudal:

Coefficientes y relaciones de los medidores de gas

Q_{max}/Q_{min}	Q_{max}/Q_t
≥ 50	≥ 10
≥ 5 y < 50	≥ 5

Fuente: Norma Metrológica

Elaboración: Autores de esta Tesis

Para la masificación de gas en lima y el callao, la clase de exactitud de los medidores de gas de uso residencial es de 1.5

Los errores máximos permisibles de un medidor de gas natural, en concordancia al Reglamento 307, se muestra en la tabla siguiente:

Errores máximos permisibles durante la contrastación posterior y en servicio

Caudal Q	Durante la contrastación posterior y en servicio		
	Clase de exactitud		
	0.5	1	1.5
$Q_{mi} \leq Q < Q_t$	+ - 2%	+ - 4%	+ - 6%
$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	+ - 1%	+ - 2%	+ - 3%

Fuente: Norma Metrológica. Elaboración: Autores de esta Tesis

Es importante señalar que también se debe de realizar la verificación inicial de los medidores bajo los errores máximos permisibles, se muestra en la tabla siguiente

Errores máximos permisibles durante la contrastación posterior y en servicio

Caudal Q	Durante la contrastación inicial		
	Clase de exactitud		
	0.5	1	1.5
$Q_{mi} \leq Q < Q_t$	+ - 1%	+ - 2%	+ - 3%
$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	+ - 0.5%	+ - 1%	+ - 1.5%

Fuente: Norma Metrológica. Elaboración: Autores de esta Tesis

En concordancia a lo señalado, un medidor de gas natural, debe ser diseñado y fabricado de tal modo que sus errores no sobrepasen el máximo permisible en condiciones nominales de operación.

ANEXO 17
NECESIDADES DE CALIBRACIÓN

Necesidades de calibración de los instrumentos de medición

A lo señalado, en la Tabla siguiente, se ha establecido un cronograma de calibración, este debe de cumplirse y ser registrado y archivado para cualquier procedimiento de auditorias

Necesidades de operatividad certificable

Instrumento	Periodo	Actividad
Transmisor de temperatura	1 año	Calibración
Transmisor de presión diferencial	1 año	Calibración
Transmisor de presión relativa	1 año	Calibración
Transmisor de presión absoluta	1 año	Calibración
Transmisor de humedad	1 año	Calibración
Toberas de flujo	3 años	Calibración
Extintores	1 año	Mantenimiento

Fuente: Norma Metrologica

Elaboración: Autores de esta Tesis

BIBLIOGRAFÍA

- Abed Morales Q (2011). *Calibración de medidores de gas*. Lima: Indecopi.
- Andres Bernal Ortiz (2011). *Sistema de medición de gas natural*. Medellín: Indisa Online.
- Arbaiza Fermini, Lydia (2015). *Como elaborar un plan de negocio*. Primera edición. Lima, Perú: ESAN.
- Asociacion Peruana de Consumidores y Usuarios (Aspec), <http://www.aspec.org.pe/>
- Augusto Mello Romero (2008). *Acreditación de laboratorios en el Perú*. Lima: Indecopi-SNA.
- Banco Central de Reserva del Perú, Estadísticas, www.bcrp.gob.pe
- Beatriz Juana Adaniya Higa (2013) *Metodología para la estimación de la incertidumbre asociada a los medidores de gas natural de tipos: ultrasónico y por presión diferencial*. Tesis presentada para obtener el grado de Maestro en Ciencias con Mención en ingeniería de petróleo y gas natural. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Beingolea, J. (2017) *El autor de los apartados sobre la masificación del gas natural ha colaborado con este mismo texto en otros trabajos de maestría, los que podrían ser publicados en el futuro*.
- Cáceres Graziani, Luis F. (2002). *El gas natural*. Tercera edición. Lima, Perú: Corporación Aceros Arequipa S.A.
- Cálidda (2013). *Desarrollo de servicio de distribución de gas natural en Lima y Callao*. Lima: Cálidda.
- Cálidda Gas Natural del Perú (2009). *Plan quinquenal propuesto por Cálidda periodo 2009-2013*. Agosto 2009. Lima, Peru: Cálidda.
- Cálidda Gas Natural del Perú (2011). *Memoria anual Cálidda 2011*. Lima, Peru: Cálidda.
- Cálidda. (2017) *Informe de reporte para inversionistas, Q4 2016*.
- Carlos Ochoa (2014). *Aprobación de modelos de medidores de gas*. Lima: Indecopi.
- CDT de GAS. *Centro de Desarrollo Tecnológico del GAS*, www.cdtdegas.com

- David, F. (2013) *Conceptos de administración estratégica. 14 ed. Pearson Prentice Hall.*
- Diario El Comercio (2016) *Artículo periodístico “La masificación del gas camina lento pero podría despegar”, Lunes 12 de diciembre (Edición digital).*
- Diario El Peruano (2014) *Normas Legales publicadas el día Viernes 11 de julio.*
- Diario Gestión. (2016) *Artículo periodístico “Subsidio en costo de conexión a gas natural de viviendas ya puede ser solicitado por familias”, Martes 4 de octubre (versión digital).*
- Diario La República. (2015) *Artículo periodístico “En seis años el gas natural llegará a todo Lima y Callao”, 4 de julio (versión digital).*
- Edwin Quintanilla Acosta (2017). *Gas natural. Diapositivas del curso. Lima: ESAN.*
- Estuardo Lu Chang Say (2015). *Estrategias de precios. Diapositivas de curso. Lima: ESAN.*
- FISE. (2016) *Revista semestral del FISE, diciembre.*
- Gerencia adjunta de regulación tarifaria (2015). *El gas natural y sus diferencias con el GLP. Lima: Osinergmin.*
- Gerencia adjunta de regulación tarifaria (2015). *Info Osinergmin usuarios. Año 17 N° 05 - Mayo 2015. Lima: Osinergmin.*
- Gerencia adjunta de regulación tarifaria, División de gas Natural (2012). *Masificación de gas en el Perú. Lima: Osinergmin.*
- Gerencia de Fiscalización eléctrica (2010) *Supervisión para la contrastación de medidores de energía eléctrica RES. N° 680-2008-OS/CD. Lima: Osinergmin.*
- Gerencia de políticas y análisis económico (2015). *Informe de resultados encuesta residencial de uso y consumo de energía ERCUE 2014-2015. Lima: Osinergmin.*
- Germán José Cavelli (2010). *Facilidades tecnológicas para brindar trazabilidad a los medidores de gases en Colombia. Colombia: Corporación Centro de Desarrollo Tecnológica del Gas.*
- Indecopi, Gerencia de Estudios Económicos. (2011) *Documento de Trabajo N° 01-2011/GEE: Mercado de Contrastación de Medidores de Agua Potable, Situación Actual y Perspectivas.*

Instituto Nacional de Calidad www.inacal.gob.pe

Instituto Nacional de Tecnología Industrial, INTI. (2014) *Metrología para la industria del gas natural en Argentina. Seminario INTI, 26 de mayo*

International Energy Outlook 2016 (2016), *With Projections to 2040. Washington, DC: U.S. Energy Information Administration.*

Ipega, <http://ipegauni.edu.pe/>

José Luis Arciniega Martínez (2006) *Desarrollo de una metodología para calibrar instrumentos de medición de flujo de gases en un banco de toberas de flujo crítico. Tesis presentada para obtener el grado de Maestro en Ciencias con especialidad en Ingeniería Mecánica. Instituto Politécnico Nacional, Mexico, D. F.*

Juan Carlos Arbieto (2013). *Supervisión de las actividades de comercialización de gas natural. Lima: Osinergmin.*

Juan Ignacio Romero Salazar (2010). *Diseño, construcción, puesta en servicio y operación de un banco de calibración de medidores de volumen de gas natural tipo turbinas, ultrasónicos y coriolis. Barranquilla, Colombia: Promigas S.A. E.S.P.*

Kotler, P, Armstrong, G (2012) *Marketing. Pearson*

Luis Viscidi, Carlos Sucre, Seam Karst (2015). *Perspectivas del mercado de gas natural en Latinoamérica y el Caribe. Setiembre 215*

Miguel Révolo (2014). *Masificación del gas natural en el Perú. Lima: Osinergmin.*

Ministerio de Energía y Minas. *Sección Libro de Reservas, www.minem.gob.pe*

Nagman Lab. www.nagman.com

Norma Técnica Peruana NTP – ISO/IEC 17020:2012, *Evaluación de la conformidad, Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan inspección.*

Osinergmin. (2009) *La revista del Gas Natural. Publicación especializada de la gerencia de fiscalización de gas natural. Año I, Número I, (Noviembre). Artículo: Cálida y su Experiencia en la Distribución del Gas Natural en Lima y Callao. Artículo escrito por Ernesto Córdova Macías.*

Osinergmin. (2010) *Procedimiento para la supervisión de la contrastación de medidores de energía eléctrica. Resolución de Consejo Directivo Osinergmin N° 680-2008-OS/CD.*

- Osinermin. (2014) Compendio de Centrales Hidráulicas y Térmicas Mayores.*
- Osinermin. (2014) La industria del Gas Natural en el Perú. A diez años del proyecto Camisea.*
- Osinermin. (2015) Resolución de consejo directivo que aprueba la norma de contraste y verificación periódica de los medidores de gas natural. OSINERGMIN N° 307-2015-OS/CD.*
- Osinermin. (2016) Boletín informativo del Gas Natural. Gerencia de Fiscalización de Gas natural. Ediciones del 2011-I y el 2016-I.*
- Parkin, M, Loria, E. (2010) Microeconomía. Pearson.*
- Porter, M. (2008) The Five Competitive Forces That Shape Strategy. Harvard Business Review, january.*
- Sandro N. Huamanyauri Arroyo, Franklin Marcelo Alonso (2006) Calidad y medición del gas natural. Tesis presentada para obtener el grado de Ingeniero de Petróleo. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.*
- Stephanie Pamela Pérez León Corzo (2016) Plan de negocio para una empresa que alquila bombas sumergibles para el sector minero. Tesis presentada para obtener el grado de Magister en Administración. Universidad del Pacifico, Lima, Perú.*
- Unidad de Supervisión de Distribución de Gas Natural, División de supervisión regional (2017). Masificación del uso de gas natural a nivel nacional. Informe Avance mensual. Enero 2017. Lima: Osinermin.*