



Gerencia de Regulación de Tarifas
División de Gas Natural

Informe N° 074-2018-GRT

Determinación del Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna a ser cubierto por el FISE para el Programa Anual de Promociones 2018

Fecha de elaboración: 09 de febrero de 2018

Elaborado por:

Michael Antonio Moleros Cuestas
Especialista

Revisado y aprobado por:

[mrevolo]

Determinación del Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna a ser cubierto por el FISE para el Programa Anual de Promociones 2018

Fecha de elaboración: 09 de febrero de 2018

Índice

1. RESUMEN EJECUTIVO	4
2. OBJETIVO	6
3. ANTECEDENTES.....	6
4. DEFINICIONES	7
5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SERVICIO INTEGRAL DE INSTALACIÓN INTERNA	8
5.1 CONFIGURACIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERNA TÍPICA DE UN (01) PUNTO	8
5.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES INTERNAS TÍPICAS RESIDENCIALES.....	9
5.2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA TUBERÍA DE PEALPE	10
5.2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE UNIÓN.	12
5.2.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS ACCESORIOS MENORES.	15
5.2.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS VÁLVULAS.	15
5.2.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS TUBERÍAS FLEXIBLES Y SUS ACCESORIOS.	16
5.3 REQUISITOS DEL PERSONAL TÉCNICO CALIFICADO.....	17
5.4 ESPECIFICACIONES PARA LA ADECUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERNA	18
6. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PRECIO MÁXIMO DEL SERVICIO INTEGRAL DE INSTALACIÓN INTERNA.....	20
7. DETERMINACIÓN DEL PRECIO MÁXIMO DEL SERVICIO INTEGRAL DE INSTALACIÓN INTERNA	23
7.1 PRINCIPALES ACTIVIDADES DEL SERVICIO INTEGRAL DE INSTALACIÓN INTERNA	23
7.2 CÁLCULO DEL PRECIO MÁXIMO DEL SERVICIO INTEGRAL DE INSTALACIÓN INTERNA RESIDENCIAL DE GAS NATURAL. .	24
7.2.1 PRECIO MÁXIMO DEL SERVICIO INTEGRAL DE INSTALACIÓN INTERNA – TIPO EMPOTRADA.	25
7.2.2 PRECIO MÁXIMO DEL SERVICIO INTEGRAL DE INSTALACIÓN INTERNA – TIPO A LA VISTA.	26
8. CONCLUSIONES.....	27
9. ANEXOS	28
9.1 NORMAS PARA PRUEBAS Y ENSAYOS.....	29
9.2 RESUMEN DE LOS COSTOS DE INSTALACIONES INTERNAS DE GAS NATURAL - GRT OSINERGMIN	31
9.3 DETALLE DE COSTOS UNITARIOS DE INSTALACIONES INTERNAS EMPOTRADAS	33
9.3.1 MATERIALES DIRECTOS DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE 01 PUNTO	33
9.3.2 MANO DE OBRA DIRECTA – INSTALACIONES DE 01 PUNTO	34
9.3.3 MATERIALES INDIRECTOS – INSTALACIONES DE 01 PUNTO	35
9.3.4 HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA LA INSTALACIÓN DE 01 PUNTO.....	35
9.3.5 COSTOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN - EPP PARA 01 PUNTO.....	36
9.3.6 COSTO DE TRANSPORTE PARA 01 PUNTO	37
9.4 DETALLE DE COSTOS UNITARIOS DE INSTALACIONES INTERNAS A LA VISTA	38
9.4.1 MATERIALES DIRECTOS DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE 01 PUNTO	38
9.4.2 MANO DE OBRA DIRECTA – INSTALACIONES DE 01 PUNTO	39
9.4.3 MATERIALES INDIRECTOS – INSTALACIONES DE 01 PUNTO	40
9.4.4 HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA LA INSTALACIÓN DE 01 PUNTO.....	40
9.4.5 COSTOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN - EPP PARA 01 PUNTO.....	42
9.4.6 COSTO DE TRANSPORTE PARA 01 PUNTO	42

1. Resumen Ejecutivo

Mediante Decreto Supremo N° 021-2012-EM, se aprobó el Reglamento de la Ley N° 29852, que crea el Sistema de Seguridad Energética en Hidrocarburos y el Fondo de Inclusión Social Energético, denominado Reglamento FISE. Entre sus fines, la mencionada Ley N° 29852 considera la masificación del uso del Gas Natural residencial y vehicular. Así también, en su Artículo 8° promueve el financiamiento de los costos de conexión de nuevos suministros los cuáles serán aprobados por el Ministerio de Energía y Minas a través del Plan de Acceso Universal a la Energía.

El 14 de junio de 2016 se aprobó el Decreto Supremo N° 012-2016-EM, que modifica el Reglamento FISE en lo relacionado a incorporar definiciones, precisar el alcance de los programas de promoción y financiamiento del FISE y otros relacionados. Entre las modificaciones señaladas, cabe citar el numeral 10.5 del Reglamento FISE, el cual dispone que Osinergmin establecerá el precio máximo para el Servicio Integral de Instalación Interna, el mismo que se aplicará durante la vigencia de cada Programa Anual de Promociones.

Asimismo, mediante la Resolución Ministerial N° 021-2018-MEM/DM, publicado el 14 de enero de 2018, el Ministerio de Energía y Minas aprobó, entre otros, el Programa Anual de Promociones 2018 aplicable en el área de la concesión de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos de Lima, Callao e Ica, estableciendo en el Artículo N° 4 que Osinergmin cuenta con un plazo de cuarenta y cinco (45) días calendario para establecer el Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna que será cubierto por el FISE, pudiendo utilizar estudios existentes a la fecha. En ese contexto, el Proyecto FISE solicitó a la Gerencia de Regulación de Tarifas, la determinación del Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna residencial, de acuerdo a las características definidas en su Informe N° 21-2018-PRFISE, donde se especifica que el FISE financiará las instalaciones internas para la conexión de un punto (cocina).

En consecuencia, el presente informe tiene por objeto determinar el Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna residencial de gas natural, de acuerdo a lo establecido por el Reglamento FISE, la Resolución Ministerial N° 021-2018-MEM/DM y las características definidas en el Informe N° 21-2018-PRFISE.

Cabe señalar que las instalaciones internas residenciales de gas natural comprenden dos tipos de instalaciones: i) empotradas, cuyas tuberías están instaladas en el interior de las paredes del predio no siendo visibles; y ii) a la vista, cuyas tuberías están instaladas sobre la superficie de las paredes, de manera expuesta al ambiente.

La metodología empleada para la determinación del Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna residencial se basa principalmente en estudios de consultoría elaborados para la División de Gas Natural de la Gerencia de Regulación de Tarifas de Osinergmin, cuyos componentes de costos de materiales, equipos y mano de obra han sido actualizados con costos de mercado. En dichos estudios se ha evaluado, analizado y valorizado el modelo de negocio de las empresas de instalaciones internas residenciales en las concesiones de distribución de gas natural por red de ductos de Lima y Callao, y de Ica, así como en mercados internacionales con mayor nivel de madurez y desarrollo del negocio del gas natural, tales como la República de Colombia, el cual tiene mayor similitud con el Perú, en cuanto a su

geografía, climatología y características técnicas empleadas en la ejecución de las instalaciones internas.

Los resultados obtenidos para el Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna residencial a aplicarse al programa FISE se aprecian en el Cuadro N° 1.

Cuadro N° 1 : Precio Máximo del Servicio Integral de
Instalación Interna para un Punto destinado a la cocina

Servicio Integral de Instalación Interna	Precios Máximos sin IGV (S/.)
Empotrado	932,07
A la vista	846,61

2. Objetivo

El presente informe tiene por objeto determinar el Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna residencial para los tipos de instalaciones empotradas y a la vista para un punto de conexión (cocina), el mismo que será cubierto por el FISE en el marco de lo dispuesto en el Reglamento de la Ley N° 29852 y en la Resolución Ministerial N° 021-2018-MEM/DM.

3. Antecedentes

- Mediante Decreto Supremo N° 040-2008-EM, se aprobó el Texto Único Ordenado del Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos (en adelante “Reglamento de Distribución”), en el cual se establecieron los lineamientos y criterios básicos para la fijación de las tarifas y cargos complementarios por el servicio público de distribución de gas natural.
- Mediante Ley N° 29852, se creó el Sistema de Seguridad Energética en Hidrocarburos y el Fondo de Inclusión Social Energético (en adelante “Ley FISE”), cuyo numeral 5.1 del Artículo 5° dispuso que los recursos del FISE se destinarán entre otros, para la masificación del uso del Gas Natural (residencial y vehicular) de acuerdo al Plan de Acceso Universal a la Energía aprobado por el Ministerio de Energía y Minas.
- Mediante Decreto Supremo N° 021-2012-EM, se aprobó el Reglamento de la Ley N° 29852 (en adelante “Reglamento FISE”), cuyo numeral 10.1 señala que el FISE destinará los fondos necesarios para la masificación del uso residencial y vehicular del gas natural y para la promoción de nuevos suministros a que se refiere la Ley FISE.
- Mediante Decreto Supremo N° 035-2014-EM, se modificaron los acápites i, ii y iii del numeral 10.5 del Reglamento FISE en lo concerniente a la masificación de gas natural residencial, señalando que los fondos del FISE podrán ser utilizados para cubrir y/o financiar, individual o conjuntamente, una parte o la totalidad del Derecho de Conexión, la Acometida e Instalación Interna; siendo que para el caso de la Instalación Interna, el Administrador desarrollará licitaciones a fin de obtener costos unitarios de los materiales, equipos y mano de obra más eficientes.
- Mediante Resolución Osinergmin N° 030-2016-OS/CD, se aprobó el Reglamento del Registro de Instaladores de Gas Natural (en adelante “Reglamento de Instaladores”), en el cual se establecieron las categorías de los Instaladores Registrados de Gas Natural, el procedimiento aplicable para que se atiendan las solicitudes de inscripción, renovación, modificación y cancelación en el Registro de Instaladores de Gas Natural y las obligaciones derivadas de la condición de Instalador Registrado de Gas Natural.
- Mediante Decreto Supremo N° 012-2016-EM, se aprobó la modificación del Reglamento de la Ley N° 29852, en cuyo Artículo N° 5 se modifica entre otros, el numeral 10.5 señalando que, para el Servicio Integral de Instalación Interna, OSINERGMIN establecerá el precio máximo por dicho servicio que será cubierto

por el FISE. Estarán a cargo del Administrador las especificaciones técnicas, los alcances del Servicio Integral de Instalación Interna, el contenido del convenio a suscribirse entre el Administrador y las empresas instaladoras debidamente registradas ante OSINERGMIN o los Concesionarios de Distribución de Gas Natural cuando corresponda, así como la supervisión de los referidos convenios. El precio máximo se aplicará durante la vigencia de cada Programa Anual de Promociones

- Mediante Resolución Ministerial N° 021-2018-MEM/DM de fecha 14 de enero de 2018, se aprobó, entre otros, el Programa Anual de Promociones 2018, que contiene el Programa de Promoción de nuevos suministros residenciales en el área de las concesiones de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos de Lima y Callao, e Ica respectivamente. Además, se señala criterios para: 1) la determinación de beneficiarios de los Programas de Promoción de Masificación del Uso de Gas Natural residencial; y 2) la devolución del Aporte FISE para los beneficiarios de los Programas de Promoción de Masificación del Uso de Gas Natural residencial.
- Mediante Memorándum N° 15-2018-FISE de fecha 17 de enero de 2018, el Proyecto FISE solicitó que la GRT determine el precio máximo del Servicio Integral de Instalación Interna para las concesiones de distribución de gas natural por red de ductos de Lima y Callao, e Ica respectivamente, para lo cual adjuntó el Informe Técnico N° 021-2018-PRFISE. Dicho Informe técnico contiene las especificaciones técnicas y alcances del mencionado servicio para una instalación interna que conecta a un punto (cocina), siendo dicha instalación a la vista o empotrada.

4. Definiciones

- 4.1 **Costos de Adecuación e Implementación:** Corresponde a las actividades complementarias a la implementación de la instalación interna como son la difusión de la información, la capacitación de los beneficiarios, la elaboración de documentos, la revisión y acondicionamiento de la cocina de GLP, todo ello de acuerdo a los alcances establecidos por el FISE en el Memorándum N° 15-2018-FISE.
- 4.2 **Costo de Equipos y Mano de Obra:** Son los costos por la instalación de la red interna de gas natural en el predio residencial y corresponden a lo siguiente: costo del personal técnico calificado, costos de materiales indirectos (arena, cemento, entre otros) y el costo del equipamiento adecuado para realizar la instalación interna cumpliendo la normativa vigente.
- 4.3 **Costo de Materiales:** Corresponde a los costos de los materiales directos de una instalación interna de gas natural, entre ellas el costo de las tuberías de PEALPE, costos de los accesorios y elementos de unión, costo de las válvulas, costos de las tuberías flexibles, entre otros.
- 4.5 **DGN:** División de Gas Natural de la Gerencia de Regulación de Tarifas del Osinergmin.
- 4.4 **Gasodoméstico:** Es aquel equipamiento que convierte el Gas Natural seco en energía e incluye a todos sus componentes; puede ser una cocina, una terma, un

calefactor, entre otros. Para el caso del presente informe, a requerimiento del FISE solo se considerará la cocina.

- 4.5 **GRT:** Gerencia de Regulación de Tarifas del Osinergmin.
- 4.6 **Instalación Interna Típica:** Es el diseño estándar de una instalación interna al interior de una vivienda que permita el uso del gas natural en el predio. La Instalación Interna Típica será de dos tipos: empotrada y a la vista.
- 4.7 **Servicio Integral de Instalación Interna:** Consiste en proveer el personal técnico calificado, materiales directos e indirectos y el equipamiento adecuado para realizar la instalación interna, de acuerdo a las especificaciones técnicas que establezca el Administrador, acorde con lo señalado en el Programa Anual de Promociones y la normativa vigente. Incluye también los Costos de Adecuación e Implementación.
- 4.8 **Precio Máximo:** Precio máximo establecido por la Gerencia de Regulación de Tarifas para el Servicio Integral de Instalación Interna.

5. Especificaciones Técnicas para el Servicio Integral de Instalación Interna

El Servicio Integral de Instalación Interna residencial comprende dos tipos de instalaciones: i) empotradas, cuyas tuberías están instaladas en el interior de las paredes del predio no siendo visibles, y ii) a la vista, cuyas tuberías están instaladas sobre la superficie de las paredes, de manera expuesta al ambiente.

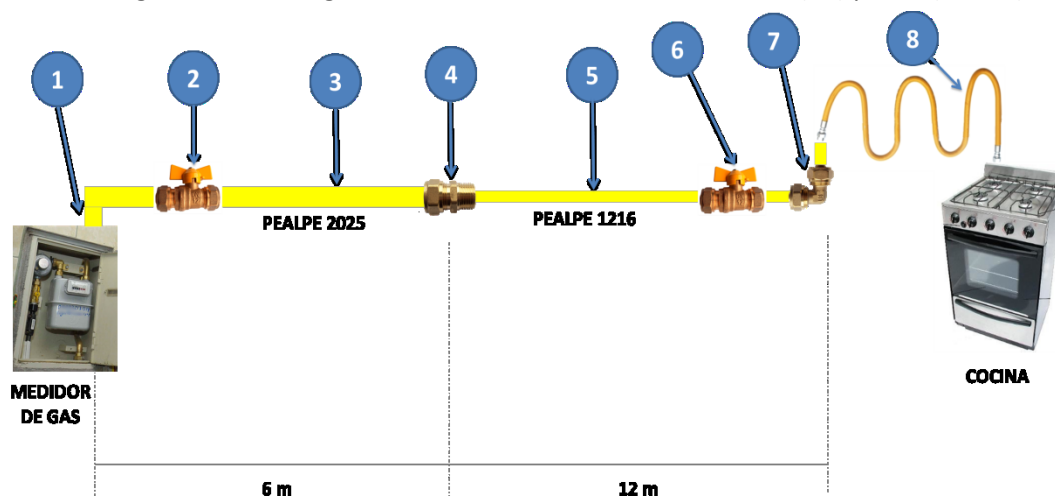
5.1 Configuración de la Instalación Interna Típica de un (01) punto

La instalación interna residencial de gas natural de un punto es aquella que suministra gas natural a la cocina de gas. La instalación interna emplea los siguientes materiales directos: tubería de PEALPE, conectores para el medidor de gas y la cocina, válvulas de bola y accesorios tales como la unión reductora y un codo grafado.

El recorrido de la instalación interna inicia a la salida del medidor de gas natural que está ubicado en el gabinete que conforma la denominada Acometida en el límite del predio, es ahí donde a través de un conector, la tubería de PEALPE se conecta a la Acometida para luego recorrer el interior del predio hasta donde se ubica el gasodoméstico, en este caso la cocina de gas.

En la Figura N° 1 y en el Cuadro N° 2 se aprecia cada uno de los componentes correspondientes a los materiales directos de una instalación interna residencial de gas natural de un (01) punto:

Figura N° 1: Configuración de la instalación interna de un (01) punto (cocina)



Cuadro N° 2 : Instalación Interna Típica de un (01) punto (cocina)

Ítem	Materiales Directos	Medida	Cantidad
1	Conector para medidor de gas 2025 x Tuerca Universal G 3/4"	Unidad	1
2	Válvula bola 2025 PEALPE	Unidad	1
3	Tubería PEALPE 2025	Metros	6
4	Unión PEALPE 2025 x 1216	Unidad	1
5	Tubería PEALPE 1216	Metros	12
6	Válvula bola 1216 PEALPE	Unidad	1
7	Adaptador Codo 90° 1/2 NPT Hembra x 1216 grafado	Unidad	1
8	Conector (Manguera Flexible 1,5 m)	Unidad	1

5.2 Especificaciones Técnicas de los componentes de las instalaciones Internas Típicas Residenciales

En esta sección se describen las especificaciones técnicas de cada uno de los componentes de los materiales directos considerados en las instalaciones internas residenciales de gas natural, dentro de los cuales encontramos: las tuberías de PEALPE, los accesorios y elementos de unión, las válvulas y las tuberías flexibles.

En el Anexo 9.1 se presentan una relación de normas técnicas para pruebas y ensayos que deben cumplir los componentes de una instalación interna en cumplimiento de la normativa vigente.

5.2.1 Especificaciones Técnicas de la Tubería de PEALPE

La tubería de PEALPE es una tubería multicapa (Figura N° 2 y Figura N° 3). La tubería está compuesta de Polietileno que conforma las capas interna y externa, clasificado como PE 80 (Polietileno de media densidad) y una capa intermedia de Aluminio referencia A3003. El Polietileno debe ser Clase C, con antioxidante y estabilizador UV (ISO 12162) para la capa interna negra con requisitos de negro humo.

Figura N° 2: Composición interna de una tubería de PEALPE

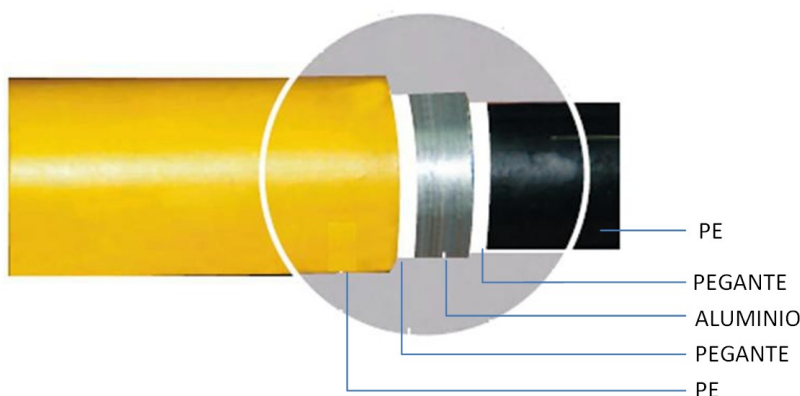


Figura N° 3: Marcado exterior de una tubería de PEALPE



Las características de la tubería de PEALPE están definidas en la Norma Nacional Peruana NTP–ISO 17484-1 (2014), así como en la Norma Internacional AS- 4176 (2010). En el Cuadro N° 3 se detalla las características de la tubería.

Cuadro N° 3 : Especificaciones técnicas de las tuberías de PEALPE.

DESIGNACIÓN	PEALPE 1216	PEALPE 2025
Diámetro Comercial	3/8"	3/4"
Diámetro Interno	12 mm	20 mm
Diámetro Exterior	Min 16 mm Máx 16,4 mm	Min 25 mm Máx 25,5 mm
Ovalamiento	1,2 mm	1,9 mm
Espesor total de pared	1,6 mm	2,2 mm
Flexibilidad (Radio de doblez)	Radio de curvatura de cinco veces el diámetro exterior (5 * D)	
Presión de trabajo continuo	Máximo 1,4 Mpa (203 psi), en un rango de temperatura comprendido entre 20° C y 60°C.	
Resistencia	Resistente a los ambientes naturales e industriales, y a la corrosión causada por fluidos tales como agua.	
Combustibilidad	Autoextinguible	
Color Capa Externa	Blanca o Amarilla	
Color Capa Interna	Negro humo	
Presentación	Rollos de 200 m.	

DESIGNACIÓN	PEALPE 1216 / PEALPE 2025
Marcado o Grabado metro a metro con letras de una altura mínima de 3mm	Según Norma NTP-ISO 17484-1 / Norma AS 4176 - Capítulo 8 Numerales 8.1 y 8.3. a) Nombre del fabricante o marca registrada, o ambas. b) Fluido interno: GAS NATURAL c) Dimensiones: Diámetro y espesor nominal.: Ejms. 1/2" pulg. (1216) o DN 16 d) Condiciones Operación: Ejm: 1,38 MPa (200 psi) @ 23°C e) Designación de material de fabricación: PE-AL-PE f) Fecha de Fabricación: Ejm: 21 dic 2012. g) Número de norma de referencia: ISO 17484 / AS 4176
Etiqueta Adhesiva	Identificación de la marca comercial una por cada 15 metros
Compatibilidad	Certificado emitido por el fabricante de la compatibilidad de tubería, accesorios, válvulas y herramientas. Se puede considerar compatibilidad con otro fabricante, cuando el fabricante de la tubería, accesorios o herramientas así lo indiquen. NTP-ISO 17484-/ Norma AS 4176 – 2010 -Capítulo 8
Certificado de gestión de Calidad	Certificación vigente ISO 9001
Certificado de conformidad de producto fabricado (por lote)	Emitido por un certificador de reconocida trayectoria, donde verifica que la fabricación de la tubería se realizó bajo las especificaciones de la Norma AS 4176.8-2010 / NTP-ISO 17484-2006
Fuerza de la línea de unión de la muestra de tubo	Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014 -Anexo B
Resistencia a los componentes del gas	Norma AS 4176-2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014 –Anexo C
Durabilidad térmica de la capa exterior de los tubos multicapa	Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014 - Anexo D
Delaminación - Ensayo de adherencia	Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014- Anexo E
Permeabilidad del olor	Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014- Anexo F
Prueba de ruptura a largo plazo o esfuerzo hidrostático	Informe con los resultados de los ensayos y pruebas de un certificador que verificó y presenció los ensayos, sobre muestras aleatorias de su producción, conforme a la Norma AS 4176:2010 / ISO 17456 (2006).
Ensayos para comprobar compatibilidad de tubería y accesorios	Emitido por un certificador de reconocida trayectoria, donde certifica que verificó y presenció todos los ensayos conforme a la Norma ISO 17484-1:2014 / AS 4176.8-2010.
Resistencia a la carga de tensión en las uniones	Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014- Anexo G
Aplastamiento sobre las uniones	Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014 -Anexo H
Resistencia al impacto en las uniones	Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014 - Anexo I
Ciclos termales en las uniones	Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014 - Anexo J

Flexión repetida	Norma AS 4176 – 2010 / Norma NTP-ISO 17484-1:2014 - Anexo K
Documentos que deben acompañar al suministro	Ficha técnica (en Español) - Manual del producto y formato de cumplimiento de especificaciones técnicas. (en Español) - Certificados de los ensayos realizados a los productos según norma AS 4176
DESIGNACIÓN	PEALPE 1216 / PEALPE 2025
Capacitación y acreditar la formación teórica y práctica por marca comercial, por parte del proveedor del suministro.	La capacitación debe incluir como calcular la capacidad de flujo de gas para seleccionar el diámetro apropiado de tubería, instrucciones de ensamble, entrenamiento para unir la tubería de PEALPE con los accesorios e información en materia de seguridad. Además, debe contemplar el uso de herramientas.

5.2.2 Especificaciones Técnicas de los Accesorios y Elementos de Unión.

Las conexiones (cuerpo, tuercas y anillo) son fabricados de bronce - latón y latón - niquelado, resistentes a la acción del gas natural.

Los accesorios y elementos de unión usados para instalaciones internas residenciales de gas natural pueden ser del tipo roscado o grafados, y asimismo deben soportar presiones máximas de operación de 5 bar (72,5 psi).

En el Cuadro N° 4 se puede apreciar las especificaciones técnicas de fabricación que deben cumplir estos elementos.

Cuadro N° 4 : Especificaciones técnicas de los Accesorios y Elementos de Unión.

Tipo de Ensamble	Accesorios Roscados	Accesorios Grafados
	Conexiones metálicas con terminales roscados y contratuerca de presión.	Conexiones metálicas del tipo ensamble prensado para ser unidas por compresión con la tubería multicapa Pe-Al-Pe.
		
	Nota: Imagen referencial	Nota: Imagen Referencial

Tipo de Ensamble	Accesorios Roscados	Accesorios Grafados
Materiales (Norma EN 12164)	Cuerpo, tuerca y anillo: latón para forja o de barra extruida con un contenido promedio de cobre de 57%. Empaques toroidales (O-rings): Nitrilo NBR 70 shore A, resistentes a la acción del gas natural. Empaques de aislamiento: POM, PTFE	Cuerpo y espiga: latón para forja o de barra extruida con un contenido promedio de cobre de 57%. Según Norma ASTM B62 – 09. Casquillo con tres agujeros: Acero inoxidable. Anillo de tope. POM, PTFE Empaques toroidales (O-rings): Nitrilo NBR 70 shore A, resistentes a la acción del gas natural.
Sellante Anaeróbico: (NTC 2635)	Cinta Teflón: BS 7786	No requiere
Designación	1216 2025	
Marcado (Norma AS 4176)	Debe ser grabado o grabado en relieve, legible y permanente, en el cuerpo del accesorio o en sus extremos: - Identificación del fabricante, marca registrada o el logo. - Diámetro nominal de la conexión.	
Control de Calidad	Reporte de ensayos por lote para los siguientes parámetros: - Acabados. - Roscas. - Dimensiones de acuerdo a los planos aprobados de los accesorios.	
Presentación	Los accesorios deben empacarse en cajas de cartón con sistemas de protección de acuerdo a las especificaciones del fabricante. El paquete de cajas, debe estar marcado con el nombre del fabricante o marca comercial y el tipo de producto.	
Documentos que deben acompañar al suministro	El proveedor debe adjuntar: - Ficha técnica (en Español) - Planos dimensionales de los accesorios indicando la tolerancia y especificando las normas de dimensionamiento de los extremos - Procedimiento detallado de cada conexión, entre accesorio y tubería.	

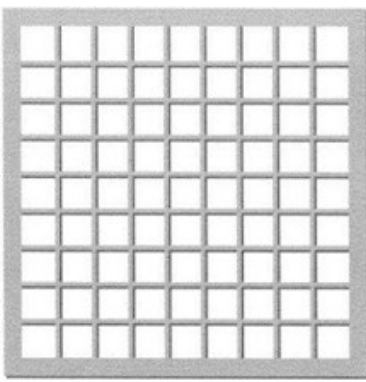
Descripción de los Elementos Roscados	
Conector Medidor G 3/4" x 2025	Diagram showing the components of a Conector Medidor G 3/4" x 2025: Cuerpo, Tuerca, Anillo, Teflon, and Empaquetadura.
Unión reductor PEALPE 2025 x 1216	Diagram showing the components of a Unión reductor PEALPE 2025 x 1216: Cuerpo, Teflon, Anillo, Tuerca, and Empaquetaduras.
Te Normal PEALPE 1216	Diagram showing the components of a Te Normal PEALPE 1216: Cuerpo, Teflon, Anillo, Tuerca, and Empaquetaduras.
Unión Recta PEALPE 1216	Diagram showing the components of a Unión Recta PEALPE 1216: Cuerpo, Teflon, Anillo, Tuerca, and Empaquetaduras.
Codo 90°	Diagram showing the components of a Codo 90°: Cuerpo, Teflon, Anillo, Tuerca, and Empaquetaduras.

Nota: Imágenes referenciales

5.2.3 Especificaciones Técnicas de los Accesorios menores.

Corresponden a elementos de sujeción los cuales debe ser metálicos y de acuerdo al diámetro de la tubería que se instalará. Además, están incluidas en este rubro las rejillas para ventilación, lo mismos que se muestran en el Cuadro N° 5.

Cuadro N° 5 : Especificaciones técnicas de los Accesorios menores.

Accesorios menores requeridos en la instalación				
Elementos de sujeción: de material metálico (acero, acero galvanizado, cobre, latón etc.)				
	Abrazadera de oreja simple	Abrazadera de oreja doble	Soporte guía techo	Soporte guía
Rejillas para ventilación				

Nota: Imágenes referenciales

5.2.4 Especificaciones Técnicas de las Válvulas.

Las válvulas que se emplean en las instalaciones internas residenciales de PEALPE, son válvulas del tipo bola, de cierre rápido de un cuarto de vuelta con tope, de accionamiento manual con extremos roscados.

Las válvulas de la instalación deben cumplir lo establecido en la *Norma ISO 17484-1:2014*¹ y, de forma complementaria, con lo establecido en la NTP 111.011 vigente en el numeral 8. Especificación Técnica para Válvulas de Corte y Válvulas de Servicio.

En el Cuadro N° 6 se describe las especificaciones técnicas de válvulas del tipo bola.

¹ Norma ISO 17484-1:2014: Multi-Layer Pipe Systems for Indoor Gas Installations with a Maximum Operating Pressure Up to and Including 5 bar. Part 1: Specifications for systems

Cuadro N° 6 : Especificaciones técnicas de las válvulas.

Válvula de cierre manual tipo bola para un rango de presiones de 7,5 a 8,5 Bar (Norma ASTM B62 –15)	Especificaciones Técnicas de Válvulas del tipo Bola
	 Nota: Imágenes referenciales
	• Cuerpo: latón para forja o de barra extruida con un contenido promedio de cobre del 57%. a) Bola: Latón para forja con recubrimiento en cromo. b) Material: Aluminio, Acero c) Vástago: latón para forja, d) O-rings: NBR 70 shore A, resistentes a la acción del gas natural. e) Asientos para bola: PTFE. (teflón) f) Tornillo: acero inoxidable. • Marcado: Deberá estar grabado o grabado en relieve en forma legible en el cuerpo del accesorio o en sus extremos, con la siguiente información: g) Nombre del fabricante, marca registrada o el logo. h) Designación de la tubería PEALPE: por ejemplo: 1216. i) Diámetro nominal de la válvula en mm: por ejemplo: DN10. j) Presión nominal de la válvula en bar. PN10. k) Mes y año de fabricación: mm-aa • Control de Calidad: Reporte de ensayos por lote para los siguientes parámetros: l) Hermeticidad externa e interna a presiones entre 7,5 a 8,5 Bar. (al 100% del producto despachado). m) Dimensiones y acabados. n) Rotulado

5.2.5 Especificaciones Técnicas de las Tuberías Flexibles y sus accesorios.

Las tuberías flexibles son conectores que unen a los gasodomésticos con las redes de la instalación interna de PEALPE, y permiten absorber las vibraciones de los gasodomésticos mientras se encuentran en funcionamiento.

Las tuberías flexibles y sus respectivos accesorios cumplirán con el estándar CAN/CGA-8.1-M86 o norma técnica equivalente de reconocida aplicación. En el Cuadro N° 7 se muestran las características.

Cuadro N° 7 : Especificaciones técnicas de las Tuberías Flexibles

Especificaciones Técnicas de las Tuberías Flexibles

Nota: Imagen referencial
Manguera Elastómero de 1500 mm para conexión de gasodomésticos, y sus accesorios debe cumplir con el estándar CAN/CGA-8.1-M86 o la que la reemplace

5.3 Requisitos del Personal Técnico Calificado

Las Empresas Instaladoras que ejecuten el servicio de instalación de redes internas residenciales deberán contar con personal técnico capacitado, con experiencia en esta labor y contar con los registros vigentes de Osinergmin.

El personal requerido para la ejecución de las instalaciones internas residenciales estará organizado en cuadrillas. Una cuadrilla está conformada por un técnico Instalador de Gas Natural de nivel IG-1 o IG-2 y dos asistentes (un asistente técnico y un asistente de obra civil). Asimismo, cada grupo de ocho cuadrillas estarán a cargo de dos supervisores, uno para el control de los trabajos de instalación y el otro para el control en el uso de los equipos de protección personal de seguridad.

A continuación, se presenta las responsabilidades de cada personal indicado:

Supervisor 1: Control de trabajos de instalación

- Ingeniero con certificación IG3.
- Tiene a su cargo un grupo de 8 cuadrillas de trabajo
- Coordina con el cliente los trabajos para la instalación de la red interna.
- Coordina la entrega de materiales para cada cuadrilla.
- Coordina las actividades diarias del personal a su cargo.
- Solicita a su proveedor los materiales necesarios para realizar las instalaciones de la red interna.
- Supervisa las instalaciones de la red interna de las 8 cuadrillas de trabajo.
- Coordina la entrega de órdenes de trabajo a cada cuadrilla.
- Entrega en perfectas condiciones la instalación de la red interna al cliente.
- Debe contar con la Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual vigente.

Supervisor 2: Control en el uso de los equipos de protección personal de seguridad

- Ingeniero con capacitación en Salud, Seguridad, Medioambiente y Calidad (HSEQ).
- Imparte la charla de 5 minutos de seguridad y registra los compromisos de cumplimiento de cada trabajador.
- Realiza la inspección diaria del EPP (Equipo de Protección Personal).
- Controla el cumplimiento de las normas de seguridad en campo.
- Realiza la verificación de los ATS (Análisis de Trabajo Seguro).
- Realiza las inspecciones y observaciones del área de trabajo.
- Atiende las observaciones, quejas y reclamos de los clientes en temas de seguridad.

Técnico Certificado como Instalador de Gas natural:

- Técnico con certificación IG-1 o IG-2.
- Es responsable de la instalación interna, se encarga del trazado y la ejecución de la misma.
- Tiene a su cargo al ayudante 1 y al ayudante 2 para realizar su labor.
- Se encarga de la reparación de las tuberías de luz o agua que resulten dañados al momento de realizar los trabajos de la instalación de la red interna.
- Se encarga del tendido de la tubería PEALPE.
- Realiza la colocación de los accesorios de la red interna (reductores, accesorios, válvulas, mangueras flexibles, entre otros).
- Realiza la prueba de hermeticidad de la instalación interna.
- Debe contar la Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual vigente.

Asistentes o Ayudantes de Obras Civiles

- Se encargan de apoyar al Instalador de Gas Natural en todo momento (apoyo en el trazo de la instalación interna).
- Se encargan de realizar las obras civiles (corte de piso, pared, techo, entre otras).
- Se encargan de los resanes físicos como restauración de los pisos, de las paredes afectadas en la instalación de la tubería interna.
- Se encargan de la limpieza general de las zonas de trabajo.
- Apoyan al instalador en la realización de la prueba de hermeticidad.

5.4 Especificaciones para la Adecuación e Implementación de la Instalación Interna

Corresponde a las especificaciones requeridas por el FISE para efectuar las actividades complementarias a la implementación de la instalación interna como son:

1. La gestión de la venta del servicio, compuesta por la difusión de la información, la capacitación de los beneficiarios y la elaboración de documentos; y
2. La revisión y acondicionamiento de la cocina de GLP. Incluye la instalación de la tubería flexible al gasodoméstico.

A continuación, se describen las especificaciones generales que se deben tener en cuenta en el desarrollo de las actividades mencionadas:

Gestión de la venta del servicio

- **Difusión de la Información:** La empresa instaladora contará con personal capacitado y proveerá de todos los materiales, transporte, sistema de comunicaciones, vestimenta (chaleco con información y logo estampado), fotocheck de identificación con fotografía reciente y demás elementos necesarios para llevar a cabo las actividades de difusión de la información del Programa.
- **Capacitación:** Capacitación al beneficiario del Programa Anual de Promociones de gas natural promovido por el FISE. Finalizada la habilitación, la empresa instaladora, a través del técnico Instalador de Gas Natural, deberá capacitar al beneficiario sobre el correcto uso del sistema instalado, cuidados de la cocina, garantías del servicio, entre otros temas de interés para el beneficiario. Además, le indicará los números de contacto, correo electrónico y oficinas donde puede comunicarse con la empresa instaladora ante cualquier consulta o reclamo, incluyendo los datos de contacto de la concesionaria para comunicar emergencias.
- **Elaboración de documentos y habilitación de la instalación.** La empresa instaladora deberá elaborar los documentos necesarios y solicitar la habilitación del suministro de gas natural ante el concesionario cumpliendo con lo establecido en el “Procedimiento para la Habilitación de Suministros en Instalaciones Internas de Gas Natural”, aprobado por la Resolución N° 099-2016- OS/CD.

Revisión y acondicionamiento de la cocina doméstica.

En caso la cocina no sea diseñada para el uso del gas natural, el Instalador de Gas Natural (IG-1 o IG-2), con consentimiento del beneficiario y bajo la responsabilidad solidaria del Supervisor 1, revisará y acondicionará la cocina para regular la combustión de los quemadores cumpliendo para ello con la normatividad vigente². En esta actividad está incluida la instalación de la tubería flexible al gasodoméstico.

² Norma Técnica Peruana N°111.011. Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales.

6. Metodología para la Determinación del Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna

La metodología empleada para la determinación del Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna residencial de gas natural se basa principalmente en estudios de consultoría elaborados para la DGN.

En dichos estudios se ha evaluado, analizado y valorizado el modelo de negocio de las empresas de instalaciones internas residenciales en el mercado de las concesiones de Distribución de Lima y Callao, e Ica respectivamente, así como en mercados internacionales con mayor nivel de madurez y desarrollo del negocio del gas natural, tales como la República de Colombia, el cual tiene mayor similitud con el Perú, en cuanto a su geografía, climatología y características técnicas empleadas en la ejecución de las instalaciones internas.

Los estudios de consultoría antes mencionados han sido desarrollados por encargo de la DGN con el propósito de valorizar el Servicio Integral de Instalación Interna residencial. A continuación, detallamos los mencionados estudios:

- Descripción de estándares de mano de obra, materiales y equipos de los proveedores de servicios para las instalaciones internas de gas natural residenciales, elaborado por la empresa SUDESCO ENERGY S.A.C. en el mes de junio del 2014.
- Apoyo para la determinación de los costos de las instalaciones internas para concesiones de distribución – año 2014, elaborado por la empresa INCOSEMTI S.A.C. en noviembre del 2014.

En esencia, la metodología que se emplea para valorizar la ejecución de las instalaciones internas se fundamenta en la información obtenida en los estudios antes mencionados y en los cálculos desarrollados a partir de ellos.

Cabe mencionar que el desarrollo de los estudios de consultoría, según sus objetivos, ha contemplado la realización de entrevistas a empresas instaladoras de instalaciones internas de gas en el Perú y en los países de la región, asimismo comprende el seguimiento en campo de al menos sesenta (60) instalaciones internas de gas natural realizadas en Lima y Callao e Ica, lo cual ha permitido realizar una evaluación de tiempos (horas-hombre y horas-máquina) y de costos unitarios para la ejecución de las instalaciones de gas en el interior de las viviendas.

De acuerdo a lo señalado, los costos determinados para cada uno de los tipos de instalaciones internas residenciales (empotradas y a la vista) se han determinado sobre la base del desarrollo de las siguientes actividades:

- a) **Visita en campo:** Visita efectuada para la determinación de las configuraciones típicas de instalaciones internas de gas natural de un punto de suministro del tipo a la vista y empotrada.
- b) **Determinación de las actividades, tiempos empleados, y rendimientos de una cuadrilla de personal:** Actividad empleada para determinar tiempos y rendimientos

del personal para la ejecución de las instalaciones internas según el tipo de instalación (a la vista y empotrado).

- c) **Determinación de los costos eficientes de los materiales directos de una instalación interna:** Los materiales directos están compuestos por tuberías de PEALPE y los accesorios empleados para su instalación, entre ellos, las válvulas de seguridad, uniones, codos y la manguera flexible que conecta al gasodoméstico.

Los costos unitarios de los materiales directos fueron obtenidos en base a costos de importación de cada uno de estos componentes en el año 2017, reportados por las empresas importadoras a través de sus Declaraciones Únicas de Aduana (DUA) ante la SUNAT, adicionalmente, se considera un margen comercial del importador y un margen comercial minorista, acorde con el mercado local.

- d) **Determinación del costo eficiente de la mano de obra:** Los costos horarios del personal tienen como fuente de información la publicación del Boletín Técnico de la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) aplicable para el período del 01 junio 2017 – 31 mayo 2018. Para el caso del costo de hora-hombre del Instalador de Gas Natural (IG-1 o IG-2) se considera un 10% adicional al costo hora-hombre de un Operario según CAPECO.

El costo eficiente de la mano de obra se calcula a partir del costo semanal del personal de una cuadrilla de trabajo y su respectiva productividad semanal en la ejecución de instalaciones internas.

La productividad semanal de una cuadrilla de trabajo se obtiene de la evaluación de tiempos de ejecución de una instalación interna, y su rendimiento en jornadas laborales de 8 horas de trabajo por 6 días de trabajo en una semana.

Para el caso de los costos horarios del supervisor 1 (Ingeniero supervisor IG-3) y el supervisor 2 (Ingeniero Supervisor de Seguridad), se ha tomado lo señalado en el estudio definido como *“La encuesta, conociendo el mercado salarial”*, realizado por PriceWaterHouseCoopers a diciembre de 2017.

- e) **Determinación del costo eficiente de materiales indirectos (agregados):** El costo de los materiales indirectos (agregados) comprende los materiales agregados de construcción, materiales menores para la reparación de instalaciones eléctricas y de agua potable domiciliarias, y elementos menores de anclaje y sujeción. Estos costos tienen como base cotizaciones obtenidas de tiendas y centros comerciales distribuidores de materiales de construcción.

Los materiales indirectos son aquellos que se emplean principalmente para resanar las zonas y partes de la vivienda que han sido intervenidas durante la instalación de las tuberías de PEALPE de gas natural dentro de la vivienda. Entre los principales materiales se consideran:

- i. Agregados de construcción (cemento gris, cemento blanco, ocre etc.)
- ii. Tuberías y accesorios de PVC (tubería de luz, agua fría, agua caliente, codos etc.)
- iii. Elementos de anclaje y sujeción (abrazaderas chazos, tornillos etc.)

- iv. Silicona, lija, rejillas, entre otros.

Cabe señalar que el resane de las zonas intervenidas no contemplan los costos de los materiales de acabado (pintura, mayólicas, porcelanato, enchapes, etc.)

- f) **Determinación del costo eficiente de equipos y herramientas:** El costo se obtuvo en base a cotizaciones obtenidas de centros comerciales de equipos y herramientas en la construcción, la vida útil del equipo y herramienta, y la productividad en la ejecución de instalaciones internas.

Los principales equipos y herramientas empleados son:

- i. Equipos eléctricos (taladro, amoladoras, demoledor)
 - ii. Equipos de apoyo (escalera tipo tijera, escalera telescópica)
 - iii. Herramientas manuales (llave francesa, llave stillson, alicates, desarmadores, etc.)
 - iv. Herramientas de construcción (combas, martillos, lampas, etc.)
 - v. Herramientas de corte y ajustes (arco de sierra y corta tubo)
 - vi. Herramientas de medir (winchas, nivel, manómetro, etc.).
- g) **Determinación del costo eficiente de equipos de protección personal (EPP).** El costo de equipos de protección personal se obtuvo en base a: i) cotizaciones obtenidas de centros comerciales especializados, ii) la vida útil del equipo, y iii) la productividad en la ejecución de instalaciones internas.

Los EPP comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas que emplean los trabajadores para protegerse contra posibles lesiones, entre ellos podemos citar: casco, lentes de protección, protección a los oídos, mascarilla facial, guantes, zapatos de trabajo, cinturones de seguridad para trabajos en altura, y ropa de trabajo.
 - h) **Determinación del costo eficiente de transporte:** El costo se determina a partir del costo de adquisición del vehículo, costo de seguros, costo de mantenimiento y costo por el consumo de combustible.

Los vehículos se emplean para el transporte del personal y materiales para la ejecución de las instalaciones internas.
 - i) **Determinación de los Costos de Adecuación e Implementación:** Estos costos se obtienen a partir de la información recopilada en los estudios de consultoría elaborados para la DGN.

Los costos que comprende este rubro corresponden a la difusión de la información, la capacitación de los beneficiarios, la elaboración de documentos, la revisión y acondicionamiento de la cocina de GLP. En esta actividad está incluida la instalación de la tubería flexible al gasodoméstico.

7. Determinación del Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna

7.1 Principales actividades del Servicio Integral de Instalación Interna

Las principales actividades que se deben llevar a cabo para la ejecución del Servicio Integral de Instalación Interna residenciales son las siguientes:

- a) **Gestión de la venta del servicio.** Como parte de esta actividad la empresa instaladora deberá difundir los beneficios del gas natural, así como las ventajas económicas y financieras que ofrece el Programa FISE. El personal evaluará al cliente sobre su condición de financiamiento al que puede acceder según el nivel socioeconómico al que pertenece³.
- b) **Elaboración de documentos.** Una vez coordinado y aceptado por el cliente beneficiario la ejecución del servicio, la empresa instaladora elaborará el expediente correspondiente a fin de ser remitido a las instancias correspondientes.
- c) **Coordinar el Recorrido de Tubería.** El Instalador de Gas Natural coordinará con el cliente de gas natural sobre el recorrido de la Instalación de la tubería de PEALPE a través de pisos, paredes y/o techos acordes a la normativa técnica vigente.

El Supervisor 1 verificará que esta actividad se desarrolle cumpliendo la normativa vigente.

- d) **Intervención a la vivienda.** Se refiere a las acciones de obra civil necesarias para la instalación de la tubería de PEALPE, tales como el perforado de techos y paredes, y el picado de pisos y paredes en caso la instalación sea empotrada. Los ayudantes en obras civiles, utilizando las herramientas adecuadas, serán los encargados de intervenir en la vivienda siguiendo el recorrido por donde la tubería será instalada.

El Supervisor 2 verificará que el personal que interviene la vivienda cuente con todos los implementos de seguridad y protección a fin de que la ejecución de la obra se realice en condiciones seguras. Además, verificará la ejecución correcta de las actividades tales como el corte y perforados de paredes y/o techos.

Durante esta actividad se debe cuidar de no dañar las instalaciones de agua, electricidad u otras. Si durante el picado de las paredes se daña alguna de las instalaciones, la empresa instaladora deberá subsanar el daño inmediatamente, debiendo asumir los gastos ocasionados.

- e) **Instalación de tuberías y accesorios.** El Instalador de Gas Natural es el responsable de la instalación de la tubería y sus accesorios, para lo cual deberá seguir con la

³ Según los Planos Estratificados a nivel de manzana por ingresos per cápita del hogar elaborado por el INEI.

traza de la tubería establecida previamente. Se deberá cumplir con la normativa técnica y de seguridad (uso de EPP) vigente.

- f) **Resane de infraestructura intervenida.** Se realizará el resane de techos, paredes, pisos intervenidos para la instalación de la tubería de PEALPE. Los ayudantes en obras civiles son los encargados del resane de la infraestructura intervenida. El resane de las zonas intervenidas no contemplan los costos de los materiales de acabado (pintura, mayólicas, porcelanato, enchapes, etc.)
- g) **Revisión y acondicionamiento de los gasodomésticos.** El Instalador de Gas Natural realizará la conexión de la manguera flexible a la cocina, así como el acondicionamiento de la misma, a fin de que esté operativa para el uso del gas natural. Esta actividad cuenta con la responsabilidad solidaria del Supervisor 1.
- h) **Desconfinamiento de Ambientes y Evacuación de Gases.** En el caso de que el ambiente donde se ubique la cocina sea confinado, el Instalador de Gas Natural deberá proceder a desconfinarlo pudiendo utilizar para ello aberturas o rejillas de ventilación los cuales cumplirán con las especificaciones establecidas en la normativa vigente sobre ventilación.
- i) **Limpieza general de la zona.** La empresa instaladora es responsable de limpiar y retirar el desmonte y/o desechos ocasionados por los trabajos realizados por su personal.
- j) **Prueba de hermeticidad.** El Instalador de Gas Natural con el apoyo de un asistente, se encargará de realizar la prueba de hermeticidad de la instalación para verificar que la red interna está conforme para ser supervisada y habilitada por la empresa distribuidora de gas natural. En los casos que existan discrepancias intervendrá el Supervisor 1
- k) **Elaboración de Isométrico con listado de materiales empleados.** El Instalador de Gas Natural se encargará de realizar el levantamiento y elaboración del plano isométrico, documento donde se indica la traza de la instalación de la tubería PEALPE, las distancias, así como la ubicación de los elementos y accesorios de la tubería.

7.2 Cálculo del Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna residencial de Gas Natural.

El Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna se ha obtenido a partir de los estudios técnicos elaborados por encargo de la DGN, cuyo resumen ejecutivo actualizado se adjunta en el Anexo 9.2. Los resultados de dichos cálculos se muestran en las siguientes secciones del presente informe.

7.2.1 Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna – Tipo Empotrada.

El Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna del tipo empotrada asciende a S/. 933,17 soles sin incluir IGV. El detalle de los cálculos se presenta en el Cuadro N° 8. En el Anexo 9.3 se presenta el detalle del cálculo realizado.

Cuadro N° 8 : Estructura del Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna – Tipo Empotrada

1 Punto (Cocina)

I. Costo directo de materiales para la instalación interna		Costo en Soles (S/.)
Materiales directos de tuberías y accesorios		77,37
% Administración y utilidad 1 Artefacto	39,08%	30,24
% Margen comercial minorista	23,20%	24,97
Subtotal		132,58
II. Costo directo de construcción en la vivienda		Costo en Soles (S/.)
Mano de obra Directa		338,01
Materiales indirectos de instalación		129,79
Equipos y herramientas		32,40
Equipos de protección y otros		12,67
Transporte		32,43
Subtotal		545,30
% Administración y utilidad 1 Artefacto	30,00%	163,59
Subtotal		708,89
III. Costo de Adecuación e Implementación		Costo en Soles (S/.)
Gestión de ventas de 1 artefacto		66,39
Colocación de manguera flexible y adecuación de cocina		24,21
Subtotal		90,60
Costo total (I + II + III)		Costo en Soles (S/.)
Costo directo de materiales para la instalación interna		132,58
Costo directo de construcción en la vivienda		708,89
Costo de Adecuación e Implementación		90,60
Total sin IGV		932,07

7.2.2 Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna – Tipo a la Vista.

El Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna del tipo a la vista asciende a S/. 847,69 soles sin incluir IGV. El detalle de los cálculos se presenta en el Cuadro N° 9. En el Anexo 9.4 se presenta el detalle del cálculo realizado.

Cuadro N° 9 : Estructura del Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna – Tipo a la Vista

1 Punto (Cocina)		
I. Costo directo de materiales para la instalación interna		Costo en Soles (S/.)
Materiales directos de tuberías y accesorios		77,37
% Administración y utilidad 1 Artefacto		39,08%
% Margen comercial minorista		23,20%
Subtotal		132,58
II. Costo directo de construcción en la vivienda		Costo en Soles (S/.)
Mano de obra Directa		303,49
Materiales indirectos de instalación		106,47
Equipos y herramientas		29,10
Equipos de protección y otros		11,38
Transporte		29,12
Subtotal		479,56
		-
% Administración y utilidad 1 Artefacto		30,0%
Subtotal		623,43
III. Costo de Adecuación e Implementación		Costo en Soles (S/.)
Gestión de ventas de 1 artefacto		66,39
Colocación de manguera flexible y adecuación de cocina		24,21
Subtotal		90,60
Costo total (I + II + III)		Costo en Soles (S/.)
Costo directo de materiales para la instalación interna		132,58
Costo directo de construcción en la vivienda		623,43
Costo de Adecuación e Implementación		90,60
Total sin IGV		846,61

8. Conclusiones

- El Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna a aplicarse al programa FISE es el que se muestra en el Cuadro N° 10. Los precios máximos fueron determinados sobre la base de una instalación interna de un punto (cocina).

Cuadro N° 10: Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna para un Punto destinado a la Cocina

Servicio Integral de Instalación Interna	Precios Máximos sin IGV (S/.)
Empotrado	932,07
A la vista	846,61

- Los costos se han determinado según lo establecido en el Reglamento de la Ley N° 29852, aprobado mediante Decreto Supremo N° 021-2012-EM, y en las características de una instalación interna para la conexión de un punto (cocina), definidas en el Informe N° 21-2018-PRFISE emitido por el Proyecto FISE.

9. Anexos

9.1 Normas para Pruebas y Ensayos

NORMAS DE REFERENCIA PARA ENSAYOS

- AS 4176-2010 Polyethylene/ Aluminium and cross-linked polyethylene/aluminium macro-composite pipe systems for pressure applications.
- NTP-ISO 17484-1 (2014) Sistema de tuberías de plástico – Sistema de tubos multicapas para instalaciones de gas a interiores con una presión de operación máxima de hasta 5 bar (500 KPa). Parte 1: Especificaciones para los sistemas.
- NTP-ISO 17484-2 (2009) Sistema de tuberías de plástico – Sistema de tubos multicapas para instalaciones de gas a interiores con una presión de operación máxima de hasta 5 bar (500 KPa). Parte 2: Instalaciones.
- Texto Único Ordenado Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos. DS No. 040-2008-EM

NORMAS DE REFERENCIA PARA ENSAYOS – TUBERÍA PEALPE

- NTP- ISO- 1167:2006. Tubos termoplásticos para transporte de fluidos. Resistencia a la presión interna. Método de ensayo.
- ISO 17456: 2006 Plastics piping systems – Multilayer pipes – Determination of long-term strength. NFPA 54 National Fuel Gas Code.
- Estándar de Calidad GASTEC QA 198 Aluminium/Cross – Linked polyethylene (PEX) and Aluminium/poyethylene composite piping system for indoor gas installations.

NORMAS DE REFERENCIA PARA ENSAYOS - VÁLVULAS

- NTC 3740 válvulas metálicas para gas, accionadas manualmente para uso en sistemas de tuberías con presiones manométricas de servicio inferiores a 0.069 bar (1 psi).
- ANSI B2.1 Basic Standard for steel pipe threads
- ANSI B16.5 Pipe Flanges and flanged Fittings
- ANSI B16.18 Cast Copper Alloy solder joint pressure fittings
- ANSI B16.44 Manually operated metallic gas valve for use in aboveground piping system up to 5 psi.

- ANSI/ASME B1.20.1 Pipe threads, general purpose (inch) ASME B31 Standard of Pressure Piping
- ASME B31.2 – 1968 Fuel Gas Piping.

NORMAS DE REFERENCIA PARA MATERIAL

- EN 12164 CW 614N Copper and Copper alloys – Rod for free machining purposes. ASTM B62-15 Standard Specifications for Composition Bronze or Ounce Metal Casting.

NORMAS DE REFERENCIA PARA CONSTRUCCIÓN Y HABILITACIÓN DE INSTALACIONES INTERNAS

- EM-40 Instalaciones de Gas – Reglamento Nacional de Edificaciones
- NTP 111.011 (2014) - GAS NATURAL SECO. Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales.
- NTP 111.022 (2008) - GAS NATURAL SECO. Ventilación y aire para combustión en recintos internos donde se instalan artefactos a gas para uso residencial y comercial.
- NTP 111.023 (2008) - GAS NATURAL SECO. Evacuación de los productos de la combustión generados por los artefactos a gas natural.
- NTP 111.027 (2007) - GAS NATURAL SECO. Artefactos a gas de uso residencial para la cocción de alimentos.
- NTP 3126 (1997)- Sistemas de tuberías de plástico. Componentes de plástico. Determinación de dimensiones.
- NTP 399.012 (1974)- Colores de identificación de tuberías para transporte de fluidos en estado gaseoso o líquido en instalaciones terrestres y en naves.
- RESOLUCIÓN DE OSINERGMIN N° 164-2005-OS/CD.- Procedimiento para la Habilitación de Suministros en Instalaciones Internas de Gas Natural.

9.2 Resumen de los Costos de Instalaciones Internas de gas natural - GRT Osinergmin

Estructura del Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna – Tipo Empotrada

1 Punto (Cocina)

I. Costo directo de materiales para la instalación interna		Costo en Soles (\$/.)
Materiales directos de tuberías y accesorios		77,37
% Administración y utilidad 1 Artefacto		39,08%
% Margen comercial minorista		23,20%
Subtotal		132,58

II. Costo directo de construcción en la vivienda		Costo en Soles (\$/.)
Mano de obra Directa		338,01
Materiales indirectos de instalación		129,79
Equipos y herramientas		32,40
Equipos de protección y otros		12,67
Transporte		32,43
Subtotal		545,30
		-
% Administración y utilidad 1 Artefacto		30,00%
Subtotal		708,89

III. Costo de Adecuación e Implementación		Costo en Soles (\$/.)
Gestión de ventas de 1 artefacto		66,39
Colocación de manguera flexible y adecuación de cocina		24,21
Subtotal		90,60

Costo total (I + II + III)		Costo en Soles (\$/.)
Costo directo de materiales para la instalación interna		132,58
Costo directo de construcción en la vivienda		708,89
Costo de Adecuación e Implementación		90,60
Total sin IGV		932,07

Estructura del Precio Máximo del Servicio Integral de Instalación Interna – Tipo a la Vista

1 Punto (Cocina)

I. Costo directo de materiales para la instalación interna	Costo en Soles (S/.)
Materiales directos de tuberías y accesorios	77,37
% Administración y utilidad 1 Artefacto 39,08%	30,24
% Margen comercial minorista 23,20%	24,97
Subtotal	132,58

II. Costo directo de construcción en la vivienda	Costo en Soles (S/.)
Mano de obra Directa	303,49
Materiales indirectos de instalación	106,47
Equipos y herramientas	29,10
Equipos de protección y otros	11,38
Transporte	29,12
Subtotal	479,56
% Administración y utilidad 1 Artefacto 30,0%	143,87
Subtotal	623,43

III. Costo de Adecuación e Implementación	Costo en Soles (S/.)
Gestión de ventas de 1 artefacto	66,39
Colocación de manguera flexible y adecuación de cocina	24,21
Subtotal	90,60

Costo total (I + II + III)	Costo en Soles (S/.)
Costo directo de materiales para la instalación interna	132,58
Costo directo de construcción en la vivienda	623,43
Costo de Adecuación e Implementación	90,60
Total sin IGV	846,61

9.3 Detalle de Costos Unitarios de Instalaciones Internas Empotradas

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

9.3.1 Materiales directos de tuberías y accesorios de 01 punto

ITEM	CANTIDAD (metros)	CANTIDAD (Unidad)	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIOS SIN IGV (US\$)	SUBTOTAL (US\$)
1	12,00		TUBERIA (PEALPE 1216) 1/2"	0,39	4,68
2	6,00		TUBERIA (PEALPE 2025) 3/4"	0,92	5,52
3		1	VALV. BOLA PEALPE 1216	2,03	2,03
4		1	VALV. BOLA PEALPE 2025	4,18	4,18
5		1	METER CONECTOR PEALPE 2025	1,71	1,71
6		1	UNION REDUCTOR 2025 x 1216	1,04	1,04
7		1	CODO 90 1/2 x1216 (CACHIMBO)	0,90	0,90
8		1	MANGUERA ELASTOMERO - 1500 MM	3,76	3,76
				TOTAL (US\$)	23,82
				TOTAL (S/.)	77,37

Fuente: Declaración Única de Aduanas (DUA) – Importaciones en el 2017.
Tipo de cambio: 3,248 soles/dólar (SBS – promedio diciembre 2017)

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN EN LA VIVIENDA

9.3.2 Mano de Obra Directa – Instalaciones de 01 punto

Personal	Especialidad	Costo (H-H) (S/.)
Supervisor 1 - IG3 ⁽¹⁾	ING - IG3	52,50
Supervisor 2 ⁽²⁾	ING HSEQ	39,95
Técnico certificado IG 1 ⁽³⁾	Operario	23,11
Ayudante obra 1 ⁽⁴⁾	Oficial	17,03
Ayudante obra 2 ⁽⁴⁾	Oficial	17,03

Nota:

⁽¹⁾ Mercado salarial - Pricewaterhouse Coopers 2017

⁽²⁾ Mercado salarial - Pricewaterhouse Coopers 2017

⁽³⁾ Costo H-H: 10% adicional de un Operario - CAPECO

⁽⁴⁾ Costo H-H: equivalente a un Oficial - CAPECO

Personal	Cantidad	Costo por Semana (S/.)
Supervisor 1 - IG3 ⁽⁵⁾	1/8	315,02
Supervisor 2 ⁽⁵⁾	1/8	239,71
Técnico certificado IG 1	1	1 109,33
Ayudante obra 1	1	817,44
Ayudante obra 2	1	817,44
Total cuadrilla		3 298,94

Nota:

⁽⁵⁾ Supervisa a un total de 8 cuadrillas

Número de instalaciones por semana/cuadrilla

Con 1 Punto	9,76
-------------	------

Costo de la Mano de Obra

S/. por Instalación

Con 1 Punto	338,01
-------------	---------------

9.3.3 Materiales Indirectos – Instalaciones de 01 punto

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD REQUERIDA	DESCRIPCION	PRECIOS UNITARIOS SIN IGV. (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
1	BOL	1,50	CEMENTO GRIS (42,5KG)	14,41	21,62
2	KG	1,00	CEMENTO BLANCO (1KG)	3,56	3,56
3	BOL	4,00	ARENA (40KG)	5,17	20,68
4	KG	1,00	OCRE ROJO (1KG)	11,78	11,78
5	UNID.	0,30	TUBERÍAS PVC 1/2" - AGUA FRÍA (1X3MT)	5,59	1,68
7	UNID.	0,30	TUBERÍAS PVC 3/4 - LUZ (1X3MT)	2,12	0,64
8	UNID.	0,50	PEGAMENTO PVC (POMO 1X1/4 Litro) PARA AGUA FRÍA	8,45	4,23
10	UNID.	6,00	ABRAZADERAS 1216	0,42	2,52
11	UNID.	6,00	CHAZOS (Tarugo clavo 8x55 mm 4 und)	0,97	5,82
12	UNID.	1,00	TAPA PARA VÁLVULA 2025 (METAL CON CHAPA)	7,50	7,50
13	UNID.	2,00	REJILLAS PLÁSTICA	16,36	32,72
14	UNID.	6,00	TORNILLO 8X1 (para abrazaderas)	0,10	0,60
15	UNID.	12,00	TORNILLO 3X16 (rejillas)	0,03	0,36
16	UNID.	0,50	SILICONA EN FRIO 400ml	10,59	5,30
17	UNID.	1,00	TAPÓN HEMBRA GALVANIZADO	2,71	2,71
18	UNID.	0,25	LIJA PARA AGUA #100	1,61	0,40
19	UNID.	0,30	CINTA TEFLÓN PARA GAS COLOR AMARILLO	3,31	0,99
20	UNID.	4,00	COSTALES	1,67	6,68
				TOTAL	129,79

Nota: Los precios no incluyen IGV

9.3.4 Herramientas y equipos para la instalación de 01 punto

Productividad instalaciones de 1 punto por mes 41,84

ITEM	DESCRIPCION	PRECIO SIN IGV (S/.)	CANTIDAD	VIDA UTIL EN MESES	VALOR PARCIAL
1	TALADRO MARTILLO PERFORADOR BOSCH	762,63	1	12	1,52
2	AMOLADORA DE Ø 4.5" BOSCH	254,23	1	12	0,51
3	AMOLADORA DE Ø 9" BOSCH	592,37	1	12	1,18
4	BROCA PASA MURO DE 12" Ø 3/4"	63,47	1	4	0,38
5	BROCA DE Ø 8mm	6,36	1	4	0,04
6	BROCA DE Ø 600mm (DEMOLEDOR)	84,66	1	4	0,51
7	DISCO DE Ø 4.5" BOSCH	38,05	1	2	0,45
8	DISCO DE Ø 9" BOSCH	127,03	1	2	1,52
9	EXTENSION ELECTRICA	71,10	1	24	0,07
10	COMPRESOR PORTATIL	59,24	1	4	0,35
11	PREFITE	2000,00	1	3	15,93
12	ESCALERA TIPO TIJERA	296,53	1	6	1,18
13	ESCALERA TELESCOPICA	720,25	1	12	1,43

ITEM	DESCRIPCION	PRECIO SIN IGV (S/.)	CANTIDAD	VIDA UTIL EN MESES	VALOR PARCIAL
14	ARNES CON LINEA DE VIDA	165,17	1	12	0,33
15	RESORTE EXTERNO/INTERNO 2025	60,00	1	6	0,24
16	RESORTE EXTERNO/INTERNO 1216	48,00	1	6	0,19
17	CAJA DE HERRAMIENTAS	33,81	1	4	0,20
18	MANONETRO CON CABEZA DE PRUEBA	18,98	1	12	0,04
19	CORTA TUBOS DE PEALPE	16,86	1	12	0,03
20	BISELADOR DE PEALPE	30,00	1	12	0,06
21	DEMOLEDOR BOSCH	2033,05	1	12	4,05
22	MARTILLO DE GOMA 65mm	25,34	1	12	0,05
23	WINCHA DE 16" 5m	14,32	1	6	0,06
24	CINCEL SDS MAX AGUDO	42,29	1	6	0,17
25	CINCEL SDS MAX PLANO	44,83	1	6	0,18
26	LLAVES FRANCESAS 12"	42,29	2	6	0,34
27	LLAVE STILSON DE 8"	13,47	1	6	0,05
28	COMBA 1.8 KG.	27,88	1	6	0,11
29	ARCO SIERRA DE 12"	16,86	1	3	0,13
30	HOJA DE SIERRA	5,85	1	2	0,07
31	MARTILLO DE CARPINTERO DE 20 oz	27,88	1	6	0,11
32	DESARMADOR PUNTA REDONDE (ESTRELLA DE 8"X18)	8,39	1	4	0,05
33	DESARMADOR PUNTA PLANA 8"X18	16,86	1	4	0,10
34	ALICATES UNIVERSAL 8"	14,32	1	6	0,06
35	ALICATE DE PUNTA 6"	10,93	1	6	0,04
36	NIVEL DE ALUMINIO 23.5"	18,56	1	4	0,11
37	BALDE	10,08	1	2	0,12
38	LAMPA T/CUCHARA M	21,10	1	6	0,08
39	ESCOBAS DE PAJA	25,34	1	2	0,30
40	BADILEJO 6"	5,00	1	4	0,03
41	PLANCHA DE PULIR	7,54	1	6	0,03
SUB TOTAL S/.					32,40

Nota: Los precios no incluyen IGV

9.3.5 Costos Equipos de Protección - EPP para 01 punto

Productividad instalaciones de 1 punto por mes 41,84

ITEM	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO SIN IGV (S/.)	CANTIDAD	VIDA UTIL EN MESES	SUB TOTAL (S/.)
1	PANTALON	38,05	5	6,0	0,76
2	POLO MANGA LARGA	12,63	3	3,0	0,30
3	CAMISA OXFORD CELESTE M/LARGA	36,36	2	3,0	0,58
4	CHALECO MULTIBOLSILLO AZUL	29,58	2	3,0	0,47

ITEM	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO SIN IGV (S/.)	CANTIDAD	VIDA UTIL EN MESES	SUB TOTAL (S/.)
5	CASCO 3M	25,34	5	12,0	0,25
6	BOTAS	67,71	5	6,0	1,35
7	LENTES 3M	6,69	5	0,5	1,60
8	MASCARILLA	16,86	5	3,0	0,67
9	GUANTES REFORZADO DE CUERO KGS	16,86	5	1,0	2,01
10	BOTIQUIN DE MADERA	59,24	5	12,0	0,59
11	PROTECTOR AUDITIVO TIPO COPA	26,69	5	6,0	0,53
12	TAPÓN AUDITIVO STEELPRO	1,61	5	0,25	0,77
13	EXAMENES MEDICOS PREOCUPACIONALES	280,00	5	12,0	2,79
SUB TOTAL S/.					12,67

9.3.6 Costo de Transporte para 01 punto

Item	Descripcion	Costo Diario de Operación (S/. por día)	Productividad Semanal de Internas de Cada Cuadrilla	Número de Cuadrillas	Valor Parcial (S/.) sin IGV
1	Camión Plataforma 4 ton para materiales. Incluye chofer	229,47	9,76	8	17,63
2	Camioneta 4x2 para el personal. Incluye chofer	192,58	9,76	8	14,80
Costo total transporte por instalación					32,43

9.4 Detalle de Costos Unitarios de Instalaciones Internas a la Vista

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

9.4.1 Materiales directos de tuberías y accesorios de 01 punto

ITEM	CANTIDAD (metros)	CANTIDAD (Unidad)	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIOS SIN IGV (US\$)	SUBTOTAL (US\$)
1	12,00		TUBERIA (PEALPE 1216) 1/2"	0.39	4.68
2	6,00		TUBERIA (PEALPE 2025) 3/4"	0.92	5.52
3		1	VALV. BOLA PEALPE 1216	2.03	2.03
4		1	VALV. BOLA PEALPE 2025	4.18	4.18
5		1	METER CONECTOR PEALPE 2025	1.71	1.71
6		1	UNION REDUCTOR 2025 x 1216	1.04	1.04
7		1	CODO 90 1/2 x1216 (CACHIMBO)	0.90	0.90
8		1	MANGUERA ELASTOMERO - 1500 MM	3.76	3.76
				TOTAL (US\$)	23,82
				TOTAL (S/.)	77,37

Fuente: Declaración Única de Aduanas (DUA) – Importaciones 2017.
Tipo de cambio: 3,248 soles/dólar (SBS – promedio diciembre 2017)

COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN EN LA VIVIENDA

9.4.2 Mano de Obra Directa – Instalaciones de 01 punto

Personal	Especialidad	Costo (H-H) (S/.)
Supervisor 1 - IG3 ⁽¹⁾	ING - IG3	52,50
Supervisor 2 ⁽²⁾	ING HSEQ	39,95
Técnico certificado IG 1 ⁽³⁾	Operario	23,11
Ayudante obra 1 ⁽⁴⁾	Oficial	17,03
Ayudante obra 2 ⁽⁴⁾	Oficial	17,03

Nota:

⁽¹⁾ Mercado salarial - Pricewaterhouse Coopers 2017

⁽²⁾ Mercado salarial - Pricewaterhouse Coopers 2017

⁽³⁾ Costo H-H: 10% adicional de un Operario - CAPECO

⁽⁴⁾ Costo H-H: equivalente a un Oficial - CAPECO

Personal	Cantidad	Costo por Semana (S/.)
Supervisor 1 - IG3 ⁽⁵⁾	1/8	315,02
Supervisor 2 ⁽⁵⁾	1/8	239,71
Técnico certificado IG 1	1	1 109,33
Ayudante obra 1	1	817,44
Ayudante obra 2	1	817,44
Total cuadrilla		3 298,94

Nota:

⁽⁵⁾ Supervisa a un total de 8 cuadrillas

Número de instalaciones por semana/cuadrilla

Con 1 Punto	10,87
-------------	-------

Costo de la Mano de Obra

S/. por Instalación

Con 1 Punto	303,49
-------------	---------------

9.4.3 Materiales Indirectos – Instalaciones de 01 punto

ITEM	CANTIDAD REQUERIDA	UNIDAD	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO SIN IGV (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
1	0,50	BOL	CEMENTO GRIS (42,5KG)	14,41	7,21
2	1,00	KG	CEMENTO BLANCO (1KG)	3,56	3,56
3	1,00	BOL	ARENA (40KG)	5,17	5,17
4	0,50	KG	OCRE ROJO (1KG)	11,78	5,89
5	0,60	UNID.	TUBO CAMISETA 3/4" X 3 MT	2,53	1,52
6	0,30	UNID.	TUBERÍAS PVC 1/2" - AGUA FRÍA (1X3MT)	5,59	1,68
7	0,30	UNID.	TUBERÍAS PVC 3/4 - LUZ (1X3MT)	2,12	0,64
8	0,50	UNID.	PEGAMENTO PVC (POMO 1X1/4 Litro) PARA AGUA FRÍA	8,45	4,23
9	10,00	UNID.	ABRAZADERAS 2025	0,99	9,90
10	6,00	UNID.	ABRAZADERAS 1216	0,42	2,52
11	16,00	UNID.	CHAZOS (Tarugo clavo 8x55 mm)	0,97	15,52
12	2,00	UNID.	REJILLAS PLÁSTICAS	16,36	32,72
13	16,00	UNID.	TORNILLO 8X1 (para abrazaderas)	0,10	1,60
14	12,00	UNID.	TORNILLO 3X16 (rejillas)	0,03	0,36
15	0,50	UNID.	SILICONA EN FRIO 400ml	10,59	5,30
16	1,00	UNID.	TAPÓN HEMBRA GALVANIZADO	2,71	2,71
17	1,00	UNID.	LIJA PARA AGUA #100	1,61	1,61
18	0,30	UNID.	CINTA TEFLÓN PARA GAS COLOR AMARILLO	3,31	0,99
19	2,00	UNID.	COSTALES	1,67	3,34
					106,47

9.4.4 Herramientas y equipos para la instalación de 01 punto

Productividad instalaciones de 1 punto por mes: 46,58

ITEM	DESCRIPCION	PRECIOS SIN IGV (S/.)	CANTIDAD	VIDA UTIL EN MESES	SUB TOTAL (S/.)
1	TALADRO MARTILLO PERFORADOR BOSCH	762,63	1	12	1,36
2	AMOLADORA DE Ø 4.5" BOSCH	254,23	1	12	0,45
3	AMOLADORA DE Ø 9" BOSCH	592,37	1	12	1,06
4	BROCA PASA MURO DE 12" Ø 3/4"	63,47	1	4	0,34
5	BROCA DE Ø 8mm	6,36	1	4	0,03
6	BROCA DE Ø 600mm (DEMOLEDOR)	84,66	1	4	0,45
7	DISCO DE Ø 4.5" BOSCH	38,05	1	2	0,41
8	DISCO DE Ø 9" BOSCH	127,03	1	2	1,36
9	EXTENSION ELECTRICA	71,10	1	24	0,06
10	INFLADOR	59,24	1	4	0,32
11	PREFITE	2000,00	1	3	14,31

ITEM	DESCRIPCION	PRECIOS SIN IGV (S/.)	CANTIDAD	VIDA UTIL EN MESES	SUB TOTAL (S/.)
12	ESCALERA TIPO TIJERA	296,53	1	6	1,06
13	ESCALERA TELESCOPICA	720,25	1	12	1,29
14	ARNES CON LINEA DE VIDA	165,17	1	12	0,30
15	RESORTE EXTERNO/INTERNO 2025	60,00	1	6	0,21
16	RESORTE EXTERNO/INTERNO 1216	48,00	1	6	0,17
17	CAJA DE HERRAMIENTAS	33,81	1	4	0,18
18	MANONETRO CON CABEZA DE PRUEBA	18,98	1	12	0,03
19	CORTA TUBOS DE PEALPE	16,86	1	12	0,03
20	BISELADOR DE PEALPE	30,00	1	12	0,05
21	DEMOLEDOR BOSCH	2033,05	1	12	3,64
22	MARTILLO DE GOMA 65mm	25,34	1	12	0,05
23	WINCHA DE 16" 5m	14,32	1	6	0,05
24	CINCEL SDS MAX AGUDO	42,29	1	6	0,15
25	CINCEL SDS MAX PLANO	44,83	1	6	0,16
26	LLAVES FRANCESAS 12"	42,29	2	6	0,30
27	LLAVE STILSON DE 8"	13,47	1	6	0,05
28	COMBA 1.8 KG.	27,88	1	6	0,10
29	ARCO SIERRA DE 12"	16,86	1	3	0,12
30	HOJA DE SIERRA	5,85	1	2	0,06
31	MARTILLO DE CARPINTERO DE 20 oz	27,88	1	6	0,10
32	DESARMADOR PUNTA REDONDE (ESTRELLA DE 8"X18)	8,39	1	4	0,05
33	DESARMADOR PUNTA PLANA 8"X18	16,86	1	4	0,09
34	ALICATES UNIVERSAL 8"	14,32	1	6	0,05
35	ALICATE DE PUNTA 6"	10,93	1	6	0,04
36	NIVEL DE ALUMINIO 23.5"	18,56	1	4	0,10
37	BALDE	10,08	1	2	0,11
38	LAMPA T/CUCHARA M	21,10	1	6	0,08
39	ESCOBAS DE PAJA	25,34	1	2	0,27
40	BADILEJO 6"	5,00	1	4	0,03
41	PLANCHA DE PULIR	7,54	1	6	0,03
SUB TOTAL S/.					29,10

9.4.5 Costos Equipos de Protección - EPP para 01 punto

Productividad instalaciones de 1 punto por mes 46,58

ITEM	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO SIN IGV (S/.)	CANTIDAD	VIDA UTIL EN MESES	SUB TOTAL (S/.)
1	PANTALON	38,05	5	6,0	0,68
2	POLO MANGA LARGA	12,63	3	3,0	0,27
3	CAMISA OXFORD CELESTE M/LARGA	36,36	2	3,0	0,52
4	CHALECO MULTIBOLCILLO AZUL	29,58	2	3,0	0,42
5	CASCO 3M	25,34	5	12,0	0,23
6	BOTAS	67,71	5	6,0	1,21
7	LENTES 3M	6,69	5	0,5	1,44
8	MASCARILLA	16,86	5	3,0	0,60
9	GUANTES REFORZADOS DE CUERO KGS	16,86	5	1,0	1,81
10	BOTIQUIN DE MADERA	59,24	5	12,0	0,53
11	PROTECTOR AUDITIVO TIPO COPA	26,69	5	6,0	0,48
12	TAPÓN AUDITIVO STEELPRO	1,61	5	0,25	0,69
13	EXAMENES MEDICOS PREOCUPACIONALES	280	5	12,0	2,50
SUB TOTAL S/.					11,38

9.4.6 Costo de Transporte para 01 punto

Item	Descripcion	Costo Diario de Operación	Productividad Semanal de Internas de Cada Cuadrilla	Número de Cuadrillas	Valor Parcial (S/.) sin IGV
1	Camión Plataforma 4 ton para materiales. Incluye chofer	229,47	10,87	8	15,83
2	Camioneta 4x2 para el personal. Incluye chofer	192,58	10,87	8	13,29
Costo total Transporte por instalación					29,12