



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE INSTALACIONES DE AGUA POTABLE EN EDIFICACIONES ENTRE TUBERIA MULTICAPA (PEX AL PEX) Y TUBERIA DE PVC CASO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR EL ÁLAMO, COMAS-LIMA 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Bradwein Lenin Villegas Alarcon

Jair Omar Moquillaza Callan

Asesor:

Lic. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara

Lima - Perú

2020

Tabla de Contenido

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS	2
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
Realidad Problemática	13
Formulación del problema	27
Problema General.....	27
Problemas Específicos	28
Objetivos	28
Hipótesis	29
Justificación	30
METODOLOGÍA.....	31
Tipo De Investigación.....	31
Población Y Muestra (Materiales, Instrumentos Y Métodos)	31

Técnicas E Instrumentos De Recolección Y Análisis De Datos.....	32
Procedimiento Y Análisis De Recolección De Datos.....	33
Aspectos Éticos.....	39
RESULTADOS	41
Análisis Comparativo de Tiempo	42
Análisis Comparativo de Costo	51
Análisis Comparativo de Calidad	69
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	79
Limitaciones.....	79
Discusión.....	79
Conclusiones.....	81
REFERENCIAS.....	82
ANEXOS.....	86
ANEXO N° 1 – MATRIZ DE CONSISTENCIA	86
ANEXO N° 2 – CERTIFICADOS DE CALIDAD DE TUBERIAS PEX AL PEX.....	87
ANEXO N° 3 – ACTA DE AUTORIZACION DE USO DE INFORMACION DE EMPRESA	95
ANEXO N° 4 – DECLARACION JURADA DE COAUTORIA.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	32
---------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Crecimiento de la Construcción sobre algunos Países – Europa.....	14
Ilustración 2. Consumo de tuberías Multicapa por sus Aplicaciones en Europa.....	15
Ilustración 3. Desarrollo del Consumo de Tuberías en Europa	15
Ilustración 4. Sistema de Agua Caliente y Fría – Austria.....	16
Ilustración 5. Tubería de Polifusión (PPR)	18
Ilustración 6. Tubería Multicapa.....	18
Ilustración 7. Tubería Pex al Pex	19
Ilustración 8. Sector Construcción.....	20
Ilustración 9. Plano en planta de una parte de la instalación de la vivienda multifamiliar “El Álamo”	34
Ilustración 10. Plantilla de presupuesto de suministro de materiales	36
Ilustración 11. Planilla de instalación de materiales	37
Ilustración 12. Cronograma de Obra.....	38
Ilustración 13. Metrado de Instalación de Tubería PEX AL PEX.....	46
Ilustración 14. Metrado de Instalación de Tubería PEX AL PEX.....	47
Ilustración 15. Cotización de Material – Tubería PEX AL PEX.....	52
Ilustración 16. Cotización de Material Diferencia de Precios – Tubería PEX AL PEX y PVC	54
Ilustración 17. Comparativa PVC vs PEX AL PEX	73
Ilustración 18. Tiempo de Instalación de Accesorios (min)	76
Ilustración 19. Proceso de Instalación de tubería PVC.....	77
Ilustración 20. . Proceso de Instalación de Tubería PEX AL PEX.....	78

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo determinar la mejor alternativa económica entre un sistema de tubería multicapa PEX AL PEX y el sistema de tubería de PVC para la instalación de agua potable en el edificio multifamiliar “El Álamo”, en la cual se consideró 2 elecciones para la posterior ejecución de la obra, la primera es utilizar el sistema de tubería de PVC en toda la instalación y la segunda es el sistema de tubería multicapa PEX AL PEX, dicha obra se encuentra en plena construcción y se plantea realizar un análisis comparativo a nivel de costos, tiempos de instalación, procesos constructivos, ventajas e influencia de la realización del metrado y costo unitario para la determinación del uso de un sistema favorable y eficaz . El análisis de costo unitario y presupuesto está sustentado en base a la información dada por la empresa fabricante de tuberías. En el aspecto de tiempo de instalación, se utilizará los rendimientos como los ratios de producción ingresando datos de otras obras realizadas en ambos casos por la empresa EUJ ARQUITECTOS & CONSULTORES S.A.C., además de ello en la mano de obra se analizará mediante cuadros comparativos, el aspecto, calidad y características de los materiales en investigación.

Palabras clave: Sistema de tubería de PVC, Sistema de tubería multicapa PEX AL PEX, costos, metrados, rendimientos, ratios de productividad y presupuestos.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to determine the best economic alternative between a multilayer pipe system PEX AL PEX and the PVC pipe system for the installation of drinking water in the multifamily building "El Álamo", in which 2 choices were considered for the subsequent execution of the work, the first is to use the PVC pipe system throughout the installation and the second is the PEX AL PEX multilayer pipe system, said work is in full construction and a comparative analysis at the of costs, installation times, construction processes, advantages and influence of the realization of the metering and unit cost for the determination of the use of a favorable and effective system. The unit cost and budget analysis is based on the information provided by the pipe manufacturing company. In the aspect of installation time, yields such as production ratios will be used by entering data from other works carried out in both cases by the company EUJ ARQUITECTOS & CONSULTORES SAC, in addition to this in the labor force it will be analyzed through comparative tables, the appearance, quality and characteristics of the materials under investigation.

Keywords: PVC pipe system, PEX AL PEX multilayer pipe system, costs, measurements, yields, productivity ratios and budgets.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Abdullahi. (2014). Review of Subcontracting Practice in the Construction Industry. *Journal of Environmental Sciences and Resources Management*. Obtenido de <https://www.cenresinjournals.com/wp-content/uploads/2020/02/Page-23-332447.pdf>
- ARQUIGRAFO. (2017). Obtenido de ARQUIGRAFO: <https://arquigrafico.com/ventajas-de-las-tuberias-de-poli-etileno-reticulado-pex/>
- CERESANA. (2019). Obtenido de <https://www.ceresana.com/>
- Connock, & Johns. (1995). *Diseño del código de ética para la federación nacional de cooperativas de ahorro y crédito fenacoac-micoope, de Guatemala*. Fenacoac: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- CONSUMER. (18 de 03 de 2018). Obtenido de <https://www.consumer.es/bricolaje/tuberias-multicapa.html>
- COSTOS. (2019). Obtenido de <http://www.noticias.costosperu.com/articulos/articulos-tecnicos/el-sistema-pex-al-pex-es-el-mas-novedoso/#:~:text=El%20PEX%20DAL%20DPEX%20es,v%C3%ADa%20sistema%20de%20compresi%C3%B3n%20las>
- Development, U. D. (s.f.). Water Piping in the Home. *PD&R Edge Home*. Obtenido de <https://www.huduser.gov/portal/pdredge/pdr-edge-trending-091018.html>
- Diario Concepción*. (20 de 07 de 2020). Obtenido de <https://www.diarioconcepcion.cl/editorial/2016/07/27/la-honestidad-segun-socrates.html>

Diez Costa, E. H., & Muñoz Chacon, W. M. (2019). *Diseño Comparativo técnico-económico entre sistemas de saneamiento con tuberías de pvc y de polietileno - C.P. Pacanguilla-La Libertad*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.

Economics, G. C. (10 de Noviembre de 2015). Global construction market to grow by 85 per cent to \$15.5 trillion by 2030. *City A.M.* Obtenido de <https://www.cityam.com/global-construction-market-to-grow-by-85-per-cent-to-155-trillion-by-2030/>

EMB CONSTRUCCIÓN. (03 de 2018). Obtenido de EMB CONSTRUCCIÓN: <http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=4000&srch=industria&act=3>

Estacio Natividad, J. M., & Melendez Rodriguez, P. M. (2017). *ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE TUBERÍAS DE POLIETILENO RETICULADO PEXb Y TUBERÍAS DE PVC EN INSTALACIONES DE AGUA POTABLE CASO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR VITALIA EN LA AVENIDA VELASCO ASTETE 925 SAN BORJA - LIMA*. Lima: Universidad San Martín de Porres.

Fabian Janampa, C. Y., & Sandoval Vicapoma, O. E. (2013). *Análisis comparativo técnico-económico entre el sistema convencional (tuberías pvc) y el sistema de termofusión (tuberías de polipropileno) en instalaciones de agua potable para edificaciones en la región de lima*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.

Forno Martinic, J. P. (2010). Impacto de la utilización de nuevas tecnologías y materiales en los plazos y costos en construcción.

Guerra, A. (18 de 10 de 2017). Obtenido de CISION PR NEWSIRE: <https://www.prnewswire.com/news-releases/la-tuberia-pex-gana-terreno-en-la-construccion-vertical-651481973.html>

- INTEREMPRESAS. (25 de 01 de 2019). Obtenido de <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/232195-La-demanda-mundial-de-tubos-y-tuberias-de-polietileno-aumentara-un-4-3-por-ciento-anual.html>
- Journal, C. (Abril de 2020). Multilayer composite polymer-al-polymer pipes for effective water services systems. *Cibse Journal*. Obtenido de <https://www.cibsejournal.com/cpd/modules/2020-05-mlc/>
- MaClendon, A. (09 de 06 de 2020). *TORRE TRIANGULAR*. Obtenido de *TORRE TRIANGULAR*: <https://www.torretriangular.com/tuberias-y-accesorios-de-fontaneria-pe-x-market-insights-pronostico-para-2026/>
- Moenne B., K. (2010). *Revista chilena de radiología*. Obtenido de *Revista chilena de radiología*.
- NEWSWIRE, C. P. (2017). La tubería PEX gana terreno en la construcción vertical. *CISION PR NEWSWIRE*, 1.
- NOVELEC. (28 de 11 de 2018). Obtenido de NOVELEC: <https://blog.gruponovelec.com/fontaneria-y-gas/tipos-de-tuberia-de-pvc-y-caracteristicas/>
- Ojeda Garayar, J. C. (2015). *Análisis comparativo entre el método pipe bursting y el método tradicional en la renovación de tuberías de desagüe*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- PLASTICOS, T. D. (17 de 01 de 2012). Obtenido de <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/01/polietileno-reticulado-pe-x.html>
- RANKIA. (2018). Obtenido de RANKIA: <https://www.rankia.pe/informacion/aluminio>
- RIFENG. (s.f.). Obtenido de <https://rifeng.com.mx/catalogo-hidraulica.html>

VANGUARDIA. (10 de 06 de 2020). Obtenido de VANGUARDIA:

<https://www.vanguardiaveracruz.mx/deficiente-la-tuberia-del-agua-potable-en-alamo/>