



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
**Universidad del Perú. Decana de América**  
Facultad de Ciencias Físicas  
Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos

**“Cálculo del sistema de regulación y medición  
primaria del nuevo suministro de gas natural para la  
refinería de Cajamarquilla”**

**MONOGRAFÍA TÉCNICA**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos

**AUTOR**

Anthony Steven HURTADO VILLACORTA

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Hurtado, A. (2018). “*Cálculo del sistema de regulación y medición primaria del nuevo suministro de gas natural para la refinería de Cajamarquilla*”. [Monografía técnica de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Físicas, Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
(Universidad del Perú, Decana de América)

**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS**

10-R  
86-P  
3 P.

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA MECANICA DE FLUIDOS**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE MONOGRAFÍA TÉCNICA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECANICO DE FLUIDOS POR LA MODALIDAD M3, SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Siendo las 17:00 horas del día lunes 25 de junio de 2018 en el Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos, bajo la presidencia del Dr. Ing. CÉSAR QUISPE GONZÁLES y con la asistencia del Mg. Ing. ELISEO PAEZ APOLINARIO y del Mg. Ing. HENRY PALA REYES, miembros del Jurado Examinador de Monografía Técnica, de conformidad con la Resolución Rectoral N° 01934-R-02 que aprueba las diferentes modalidades de titulación profesional, se dio inicio a la Sesión Pública de Sustentación de Monografía Técnica en la que el Bachiller ANTHONY STEVEN HURTADO VILLACORTA puso a consideración del Jurado Examinador su trabajo de Monografía Técnica como parte de los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos por la Modalidad M3, Suficiencia Profesional.

El Presidente del Jurado Examinador dio lectura del Resumen del Expediente e invitó al Bachiller ANTHONY STEVEN HURTADO VILLACORTA, a realizar la exposición de su trabajo titulado "CÁLCULO DEL SISTEMA DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN PRIMARIA DEL NUEVO SUMINISTRO DE GAS NATURAL PARA LA REFINERÍA DE CAJAMARQUILLA" durante un tiempo de 30 minutos.


Concluida la exposición del candidato, y luego de las preguntas de rigor de parte del Jurado Examinador, el Presidente invitó al Bachiller a abandonar momentáneamente la sala de sesión para dar paso a la deliberación y calificación correspondiente. Se procedió a promediar la nota final obtenida en los cursos del Ciclo de Actualización Profesional (CAP), y el resultado se promedió a su vez con la nota de sustentación de la monografía para hallar el promedio final.


Al término de la deliberación del jurado, se invitó al candidato a regresar a la sala de sesión para dar lectura a la calificación final obtenida, la misma que fue:

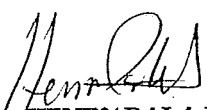
.....DIECISEIS..... 16.....

El Presidente del Jurado Examinador, Dr. Ing. CÉSAR QUISPE GONZÁLES, a nombre de la Nación y de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, declaró al Bachiller ANTHONY STEVEN HURTADO VILLACORTA Ingeniero Mecánico de Fluidos.

Siendo las 18:30 horas del mismo día, se levantó la sesión.

  
Dr. Ing. CÉSAR QUISPE GONZÁLES  
Presidente de Jurado Examinador

  
Mg. Ing. ELISEO PAEZ APOLINARIO  
Miembro de Jurado Examinador

  
Mg. Ing. HENRY PALA REYES  
Miembro de Jurado Examinador

## RESUMEN

La presente monografía plantea realizar el cálculo del sistema de regulación y medición primaria, esto como parte de la matriz Energética a Gas Natural que planea implementar la refinería Cajamarquilla.

Para realizar los cálculos y el análisis de estos se aplicarán los principios de la Ingeniería Mecánica de Fluidos y se tendrá como soporte los parámetros máximos y mínimos recomendados por las distintas entidades nacionales e internacionales dedicadas al diseño de redes de distribución de gas. Con este se podrá determinar la cantidad de pérdida de presión, velocidad de flujo, régimen de flujo, etc

Para ello es necesario cualificar ciertos parámetros como la viscosidad y densidad, mediante las ecuaciones básicas para los gases reales, posteriormente aplicar las ecuaciones para pérdida de carga en gases reales y por último se