



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

**Evaluación y diseño del sistema de bombeo 3Y 3B de
agua recuperada de la presa de Relaves - Antamina**

MONOGRAFÍA TÉCNICA

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos

AUTOR

Hector SULCA SANCHEZ

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

Sulca, H. (2018). *Evaluación y diseño del sistema de bombeo 3Y 3B de agua recuperada de la presa de Relaves - Antamina*. [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

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA MECANICA DE FLUIDOS

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

Siendo las 20:00 horas del día miércoles 29 de agosto del 2018 en el Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos, bajo la presidencia del Dr. MIGUEL ANGEL ORMEÑO VALERIANO y con la asistencia del MSc. Ing. WILSON EMILIO ALVARADO TORRES y del Ing. MANUEL VICENTE HERQUINIO ARIAS 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 HECTOR SULCA SANCHEZ 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 HECTOR SULCA SANCHEZ, a realizar la exposición de su trabajo titulado "EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE BOMBEO 3Y 3B DE AGUA RECUPERADA DE LA PRESA DE RELAVES - ANTAMINA" 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:

Diecisiete *17*

El Presidente del Jurado Examinador, Dr. MIGUEL ANGEL ORMEÑO VALERIANO, a nombre de la Nación y de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, declaró al Bachiller HECTOR SULCA SANCHEZ Ingeniero Mecánico de Fluidos.

Siendo las 21:30 horas del mismo día, se levantó la sesión.

Dr. MIGUEL ANGEL ORMEÑO VALERIANO
PRESIDENTE

MSc. Ing. WILSON EMILIO ALVARADO TORRES
MIEMBRO

Ing. MANUEL VICENTE HERQUINIO ARIAS
MIEMBRO

RESUMEN

En el presente trabajo de monografía se realizan los cálculos hidráulicos para la selección y el dimensionamiento del sistema de rebombeo de agua recuperada para la Compañía Minera Antamina S.A., esta se inicia en la presa de relaves ubicada en la cota 4,127.3 msnm hasta el tanque de almacenamiento 720-TKF-005 ubicada en la cota 4266 msnm.

Este sistema consta de 04 barcazas compuestas cada una por 04 bombas sumergibles multietapas de turbina vertical de 1020 m³/h, de las 16 bombas instaladas en total solo trabajaran 15 bombas quedando una de ellas en stand-By, con esto se alcanzara un caudal total de 15,300 m³/h.

Por medio de cálculos hidráulicos y levantamiento de información, se determinara la altura dinámica total usando el criterio de bombas en paralelo, además se realizara la selección de los equipos de bombeo que cumplan las condiciones de operación solicitado tomando en consideración parámetros como: punto de operación más cercano el punto de máxima eficiencia (BEP), menor consumo de energía, menor NPSH requerido, menor número de etapas para las bombas de turbina, etc.

Para la selección de las bombas usaremos el programa de Selección de bombas turbina vertical de Goulds y dimensionaremos la potencia de motor para que cubra todo el rango de operación de la bomba.

Una vez realizada la selección de los equipos se darán las conclusiones y recomendaciones de los cálculos obtenidos y de los materiales y bombas recomendadas para el sistema.