

**UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE HIDRÚLICA Y OBRAS SANITARIAS**  
**“DEPTO. DE HIDRÁULICA Y OBRAS SANITARIAS”**



**PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD BAJO LA NORMA  
NB/ISO/IEC 17020 PARA EL ÁREA DE INSPECCIÓN DEL  
LABORATORIO DE HIDROSANITARIA Y REÚSO DEL AGUA  
DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**

**Por:**

**YESSENIA LEDEZMA FARFÁN**

**SEMESTRE - II - 2018**

**TARIJA - BOLIVIA**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE HIDRÚLICA Y OBRAS SANITARIAS**

**“DEPTO. DE HIDRÁULICA Y OBRAS SANITARIAS”**

**PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD BAJO LA NORMA  
NB/ISO/IEC 17020 PARA EL ÁREA DE INSPECCIÓN DEL  
LABORATORIO DE HIDROSANITARIA Y REÚSO DEL AGUA  
DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**

**Por:**

**YESSENIA LEDEZMA FARFÁN**

Proyecto presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

**SEMESTRE - II - 2018**

**TARIJA - BOLIVIA**

.....  
V° B° Ing. Ivar Colodro Mendivil  
**DOCENTE CIV - 502**

.....  
M. Sc. Ing. Ernesto Álvarez Gozalvez  
**DECANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**Y TECNOLOGÍA**

.....  
M. Sc. Lic. Elizabeth Castro Figueroa  
**VICEDECANA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**Y TECNOLOGÍA**

**TRIBUNAL:**

.....  
**M. Sc. Ing. Cesar Pérez Peñaloza**

.....  
**M. Sc. Ing. Sergio F. Mendoza**

.....  
**M. Sc. Ing. Jimena Durán**

***DEDICATORIA***

*Dedicada para el regalo más precioso que me dio la vida, Mi familia, Luis, Betty y Yuliza; por todo el amor, apoyo brindado y por ser mi motor para cumplir cada una de mis metas.*

## ***AGRADECIMIENTOS***

*A Dios, el padre creador,  
por la vida.*

*A mis padres Luis y Betty  
por todo el amor, apoyo,  
comprensión, valores y  
enseñanzas brindados en  
toda mi existencia.*

*A mi hermana, Yuliza,  
por todo tu apoyo y amor  
desinteresado.*

*Al laboratorio de  
Hidrosanitaria y Reúso  
del agua por dejarme  
realizar este tema de  
titulación en sus  
instalaciones.*

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	I
AGRADECIMIENTOS .....	II
RESUMEN .....	III
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.- .....	1
1.2.    JUSTIFICACIÓN.- .....	2
1.3.    OBJETIVOS.- .....	3
1.3.1.    OBJETIVO GENERAL.- .....	3
1.3.2.    OBJETIVOS ESPECÍFICOS.- .....	3
1.4.    ALCANCE.- .....	4
1.5.    HIPÓTESIS A COMPROBAR.- .....	5
1.6.    LIMITACIONES DE ESTUDIO.- .....	6
CAPÍTULO II: GENERALIDADES .....	7
2.1    MARCO NORMATIVO.- .....	7
2.1.1    NORMA.- .....	7
2.1.2    ISO.- .....	7
2.1.3    IEC.- .....	8
2.1.4    NORMAS DE CALIDAD .....	8
2.1.5    ISO/IEC 17020.....	10
2.2    MARCO INSTITUCIONAL.- .....	11
2.2.1    IBNORCA.- .....	11
2.2.2    IBMETRO.- .....	12
2.2.3    UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO .....	14
2.2.4    FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA .....	15
2.2.3    CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL.....	17
2.3    MARCO TEÓRICO.....	18
2.3.1    ACREDITACIÓN.- .....	18
2.3.2    ORGANISMO DE EVALUACIÓN DE CONFORMIDAD .....	18
2.3.3    PROCESO DE ACREDITACIÓN .....	19

2.3.3.1	ETAPA DE SOLICITUD .....	20
2.3.3.2	ETAPA DE EVALUACIÓN .....	20
2.3.3.3	ETAPA DE DECISIÓN .....	21
2.3.4	BENEFICIOS DE LA ACREDITACIÓN .....	22
2.3.5	CALIDAD.....	23
2.3.6	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD .....	23
2.3.7	PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE CALIDAD .....	26
2.3.7.1	LIDERAZGO.....	26
2.3.7.2	ENFOQUE AL CLIENTE .....	27
2.3.7.3	ENFOQUE A PROCESOS .....	28
2.3.7.3.1	CICLO PHVA.....	29
2.3.7.4	MEJORA.....	31
2.3.8	PROCESOS DE EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	31
2.3.8.1	AUDITORÍAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD .....	32
2.3.8.2	REVISIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	32
2.3.8.3	AUTOEVALUACIÓN .....	33
2.3.9	DOCUMENTACIÓN .....	33
2.3.9.1	TIPOS DE DOCUMENTOS UTILIZADOS EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD .....	34
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....		35
3.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	35
3.2	POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MUESTRA .....	35
3.3	MUESTRA .....	35
3.4	MÉTODOS .....	35
3.4.1	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INSPECCIÓN DEL LABORATORIO DE HIDROSANITARIA Y REÚSO DEL AGUA .....	35
3.4.2	REVISIÓN DE DOCUMENTOS.....	53
3.4.3	ACTUALIZACIÓN Y CREACIÓN DE DOCUMENTOS.....	53
3.4.3.1	MANUAL DE CALIDAD.....	54
3.4.3.2	PROCEDIMIENTO PARA LA IMPARCIALIDAD, INDEPENDENCIA Y CONFIDENCIALIDAD .....	58
3.4.3.3	PERSONAL.....	59

3.4.3.4	INSTALACIONES Y EQUIPOS .....	63
3.4.3.4.1	PROCEDIMIENTO PARA ASEGURAR LA INTEGRIDAD DE LOS EQUIPOS.....	63
3.4.3.4.2	PROCEDIMIENTO PARA REVISAR PEDIDOS, OFERTAS Y CONTRATOS.....	69
3.4.3.4.3	PROCEDIMIENTO PARA ADQUIRIR SUMINISTROS Y SERVICIOS ...	72
3.4.3.5	REQUISITOS DE LOS PROCESOS .....	73
3.4.3.5.1	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	73
3.4.3.5.2	MANIPULACIÓN DE LOS ITEMS Y MUESTRAS DE INSPECCIÓN ....	83
3.4.3.5.3	INFORMES Y CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN .....	84
3.4.3.5.4	QUEJAS Y APELACIONES.....	85
3.4.3.6	REQUISITOS RELTIVOS AL SISTEMA DE GESTIÓN .....	87
3.4.3.6.1	CONTROL DE DOCUMENTOS.....	87
3.4.3.6.2	CONTROL DE REGISTROS.....	89
3.4.3.6.3	REVISIONES POR LA DIRECCIÓN.....	90
3.4.3.6.4	AUDITORÍAS INTERNAS .....	91
3.4.3.6.5	ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS.....	92
CAPÍTULO IV: ACREDITACIÓN.....		94
4.1	ACREDITACIÓN.....	94
4.2	SOLICITUD DE ACREDITACIÓN .....	94
4.3	FASE I: CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN .....	95
4.3.1	ETAPA 1: NORMA NB/ISO/IEC 17020 Y PREPARACIÓN DE REQUISITOS PARA SU APLIACIÓN .....	95
4.3.2	ETAPA 2: APLICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA NB/ISO/IEC 17020 EN EL MONITOREO A LA CALIDAD HÍDRICA .....	97
4.3.3	ETAPA 3: EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS RELATIVAS A LA DOCUMENTACIÓN .....	98
4.3.4	ETAPA 4: EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DEL SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN DE LOS ORGANISMOS DE INSPECCIÓN .....	99
4.4	FASE II: APLICACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN EN EL MONITOREO A LA CALIDAD HÍDRICA.....	100
4.4.1	ETAPA 5: GESTIÓN DE LA TRAZABILIDAD EN ENSAYOS DE MONITOREO.....	100



4.4.2	ETAPA 6: IMPLEMENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA EL MONITOREO A LA CALIDAD HÍDRICA .....	101
4.4.3	ETAPA 7: SEGUIMIENTO Y ASISTENCIA A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA NB/ISO/IEC 17020 .....	103
4.4.4	ETAPA 8: EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS ORGANISMOS DE INSPECCIÓN.....	104
4.4.5	ETAPA 9: EVALUACIÓN DE ACREDITACIÓN .....	111
4.5	FASE III: CONCESIÓN DE LA ACREDITACIÓN .....	113
4.5.1	ACREDITACIÓN A LA COMPETENCIA TÉCNICA DE LOS ORGANISMOS DE INSPECCIÓN .....	113
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		115
5.1	CONCLUSIONES .....	115
5.2	RECOMENDACIONES.....	117
BIBLIOGRAFÍA .....		118
ANEXOS		

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 2.1 Tipos de organismos de evaluación de la conformidad .....	18
CUADRO 3.1 Cuadro de responsabilidades.....	62
CUADRO 3.2 Listado de equipos.....	63
CUADRO 3.3 Cuadro de responsabilidades.....	69
CUADRO 3.4 Cuadro de ponderaciones .....	72
CUADRO 3.5 Cuadro de volumen necesario de muestra por parámetro .....	76
CUADRO 3.6 Cuadro de responsabilidades.....	84
CUADRO 3.7 Cuadro de responsabilidad en el S.G. ....	88
CUADRO 3.8 Cuadro de codificación .....	90
CUADRO 4.1 Resultados de inspección .....	102
CUADRO 4.2 Tabla de resultados de validación .....	106
CUADRO 4.3 Tabla de resultados de ensayo de aptitud .....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 Proceso de acreditación.....	19
FIGURA 2.2 Etapa de solicitud .....	20
FIGURA 2.3 Etapa de evaluación.....	21
FIGURA 2.4 Etapa de desición.....	22
FIGURA 2.5 Modelo de un sistema de gestión de calidad basado en procesos .....	29
FIGURA 2.6 Ciclo PHVA .....	30
FIGURA 3.1 Ubicación de la U.A.J.M.S.....	36
FIGURA 3.2 Ubicación del laboratorio de Hidrosanitaria y reúso del agua .....	37
FIGURA 3.3 Plano de planta alta del laboratorio de Hidráulica .....	38
FIGURA 3.4 Plano de ambientes del Área de inspección .....	39
FIGURA 3.5 Medidor Multiparámetro HI 98290.....	40
FIGURA 3.6 Medidor Multiparámetro HI 98290.....	41
FIGURA 3.7 Conos de Imhoff y soporte.....	43
FIGURA 3.8 Balanza analítica .....	44
FIGURA 3.9 Certificado de calibración de balanza analítica.....	44
FIGURA 3.10 Estufa de secado y calentamiento de convección forzada.....	45
FIGURA 3.11 Bomba de vacío.....	46
FIGURA 3.12 Equipo de filtrado al vacío .....	47
FIGURA 3.13 Armario termostático .....	48
FIGURA 3.14 Material volumétrico.....	49
FIGURA 3.15 Material de vidrio.....	50
FIGURA 3.16 Buffers de calibración .....	50
FIGURA 3.17 Buffers de almacenamiento.....	51

FIGURA 3.18 Destilador de agua.....	52
FIGURA 3.19 Lista de chequeo de documentos.....	53
FIGURA 3.20 Organigrama general.....	55
FIGURA 3.21 Organigrama interno del laboratorio de Hidrosanitaria y reúso del agua .....	56
FIGURA 3.22 Organigrama interno del laboratorio de Hidrosanitaria y reúso del agua .....	60
FIGURA 3.23 Modelo de formulario de selección de personal.....	61
FIGURA 3.24 Programa de calibración de equipos.....	66
FIGURA 3.25 Formulario de calibración de equipos .....	67
FIGURA 3.26 Formulario de verificación de equipos.....	68
FIGURA 3.27 Formulario de pedidos y ofertas.....	70
FIGURA 3.28 Formulario de orden de trabajo .....	71
FIGURA 3.29 Informe/Certificado de inspección .....	85
FIGURA 3.30 Formulario de recepción de quejas/apelaciones.....	86
FIGURA 3.31 Tipo de documentación .....	87
FIGURA 3.32 Acta de revisión por la dirección.....	91
FIGURA 3.33 Gestión de acciones correctivas .....	93
FIGURA 4.1 Evaluación in situ.....	98
FIGURA 4.2 Evaluación in situ.....	99
FIGURA 4.3 Equipo y material necesario para medición de parámetros.....	102
FIGURA 4.4 Medición de sólidos sedimentables.....	103
FIGURA 4.5 Calibración de electrodos, por parte de IBMETRO .....	107
FIGURA 4.6 Muestras para validación de métodos .....	108
FIGURA 4.7 Medición de parámetros con el multiparámetro.....	110
FIGURA 4.8 Medición de sólidos .....	110

FIGURA 4.9 Medición de sólidos .....	111
FIGURA 4.10 Muestreo.....	112
FIGURA 4.11 Medición de parámetros en campo.....	112
FIGURA 4.12 Evaluación de la documentación.....	113
FIGURA 4.13 Sello de acreditación .....	114

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Planos de laboratorio.

ANEXO 2: Lista de Chequeo de documentos.

ANEXO 3: Manual de Calidad.

ANEXO 4: Procedimiento para la imparcialidad, independencia y confidencialidad.

ANEXO 5: Procedimiento para manejo de personal.

ANEXO 6: Manual de funciones.

ANEXO 7: Procedimiento para asegurar la imparcialidad de los equipos.

ANEXO 8: Procedimiento para revisar pedidos, ofertas y contratos.

ANEXO 9: Procedimiento para adquirir suministros y servicios.

ANEXO 10: Protocolo de inspección.

ANEXO 11: Procedimiento para asegurar la integridad de las muestras.

ANEXO 12: Procedimiento para la elaboración de informes y certificados de inspección.

ANEXO 13: Procedimiento para atención de quejas y apelaciones.

ANEXO 14: Procedimiento de control de documentos.

ANEXO 15: Procedimiento de control de registros.

ANEXO 16: Procedimiento para revisiones por la dirección.

ANEXO 17: Procedimiento para auditorías internas.

ANEXO 18: Procedimiento para gestión de acciones correctivas.

ANEXO 19: Procedimiento para acciones preventivas

ANEXO 20: Formulario de expresión de interés DTA-FOR 129

ANEXO 21: Manual de funciones departamento de hidráulica.

ANEXO 22: Calificación y desempeño de pH-metro y conductivímetro.

ANEXO 23: Certificado de calibración de balanza y electrodos de pH y conductividad.

ANEXO 24: Formulario de toma de datos.

ANEXO 25: Procedimiento para documentar y validar métodos no normalizados.

ANEXO 26: Cálculo de validación.

ANEXO 27: Reporte de resultados, ensayo de aptitud.

ANEXO 28: Certificado de participación otorgado por IBMETRO.