

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO
DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN



**“DETERMINACIÓN EXPERIMENTAL DEL ÍNDICE DE
COMPRESIÓN EN LAS ARCILLAS Y LA CORRELACIÓN CON
LAS CARACTERÍSTICAS PLÁSTICAS DE LOS SUELOS”**

Por:

GUIDO ERIK MALLQUI CATAORA

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 - 2016

TARIJA – BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO
DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

**“DETERMINACIÓN EXPERIMENTAL DEL ÍNDICE DE
COMPRESIÓN EN LAS ARCILLAS Y LA CORRELACIÓN CON
LAS CARACTERÍSTICAS PLÁSTICAS DE LOS SUELOS”**

Por:

GUIDO ERIK MALLQUI CATAORA

Semestre II - 2016

TARIJA – BOLIVIA

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

.....
M.Sc.Ing. Silvana Paz Ramírez
VICEDECANA
FACULTAD DE
CIENCIAS Y TECNOLOGIA

TRIBUNAL:

.....
M.Sc.Ing. Trinidad C. Baldiviezo Montalvo

.....
Ing. Wilson R. Yucra Rivera

.....
Ing. Moisés E. Díaz Ayarde

ADVERTENCIA

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del autor.

DEDICATORIA:

El presente trabajo lo dedico a mi madre y hermanos por su apoyo incondicional y su gran ejemplo de lucha, trabajo y dedicación en la vida... que me impulsaron a cumplir una de mis metas más importantes en mi superación personal. Muchas gracias.

AGRADECIMIENTO:

A Dios por darme la fuerza, voluntad y capacidad para culminar esta etapa académica. A todas las personas familiares y amigos que de alguna manera me ayudaron a llevar adelante el presente estudio.

ÍNDICE

ADVERTENCIA

DEDICATORIA.

AGRADECIMIENTO.

RESUMEN.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

	(pág.)
1.1) Antecedentes	1
1.2) Planteamiento del problema	2
1.2.1) Situación problema	2
1.2.2) Problema.....	2
1.3) Objetivos de la Investigación	2
1.3.1) Objetivo General.....	2
1.3.2) Objetivos Específicos.....	3
1.4) Hipótesis.....	3
1.5) Definición de las variables dependientes y independientes	3
1.6) Diseño Metodológico.....	4
1.7) Alcance.....	4

CAPÍTULO II

GENERALIDADES DE LAS ARCILLAS Y LA CONSOLIDACIÓN DE LOS SUELOS

2.1) Generalidades de las arcillas	6
2.1.1) Introducción.....	6

2.1.2) Propiedades fisico-químicas	7
2.1.2.1) Superficie específica.....	7
2.1.2.2) Capacidad de intercambio catiónico.....	8
2.1.2.3) Capacidad de absorción	8
2.1.2.4) Hidratación e hinchamiento	9
2.1.2.5) Plasticidad.....	9
2.1.2.6) Tixotropía	10
2.2) Límites de atterberg	10
2.2.1) Generalidades	11
2.2.2) Utilización práctica de los límites de atterberg.....	11
2.2.3)Plasticidad y límites de consistencia.....	12
2.2.4)Límite líquido	14
2.2.5)Límite plástico.	14
2.2.6) Índice de plasticidad	14
2.3) Contenido de humedad.....	14
2.4) Método de secado de horno.....	15
2.5) Análisis granulométrico	15
2.6) Clasificación de suelos.....	15
2.7) Sistema unificado de clasificación de los suelos (S.U.C.S.).....	16
2.8) Sistema de clacificación de la AASHTO	16
2.9) Introducción de la consoliadación	17
2.10) Compresibilidad.....	17
2.11) Consolidación	18

2.12) Parámetros de compresibilidad.....	21
2.13) Equipo de prueba de consolidación unidimensional.....	28
2.14) Estadística.....	33
2.14.1) Correlación	33
2.14.2) Coeficiente de correlación lineal	34
2.14.3) Conceptos básicos de las medias de tendencia central	34
2.14.3.1)Media.....	35
2.14.3.2) Mediana	35
2.14.3.3) Moda.....	35
2.14.3.4) Sesgo	36
2.15) Validación del índice de compresión.....	36
2.16) Elaboración de planillas	37

CAPÍTULO III

DESARROLLO EXPERIMENTAL

3.1) Recopilación de información.....	44
3.1.1) Introducción.....	44
3.1.2) Plan estratégico de trabajo	48
3.2) Determinación de la zona de muestreo	49
3.3) Propiedades del suelo en estudio	53
3.4) Pruebas de consolidación	54
3.5) Curva de compresibilidad	56
3.6) Índice de compresión	56

CAPÍTULO IV

CORRELACIÓN PARA OBTENER EL C_c EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PLÁSTICAS DE LOS SUELOS

4.1) Información disponible	59
4.2) Selección del mejor modelo de ajuste.....	61
4.2.1) Determinación de la ecuación de la correlación entre el índice de compresibilidad y el límite líquido	61
4.2.2) Determinación de la ecuación de la correlación entre el índice de compresibilidad y el límite plástico	65
4.2.3) Determinación de la ecuación de la correlación entre el índice de compresibilidad y el índice de plasticidad	69
4.3) Análisis de los resultados obtenidos	73
4.4) Comparación con otros autores	76

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1) Conclusiones	82
5.2) Recomendaciones	83
BIBLIOGRAFÍA	84

ANEXOS

- ANEXO 1: Curva de compresibilidad.
Esfuerzo de preconsolidación.
- ANEXO 2: Clasificación de los suelos.
- ANEXO 3: Consolidación.

ANEXO 4: Procedimiento del ensayo para la clasificación de los suelos y consolidación.

ÍNDICE DE FIGURAS

1.1 Límites de atterberg	11
1.2 Trayectoria humedad-volumen de un suelo amasado.	13
1.3 Modelo mecánico de terzaghi.	19
1.4 Esquema de consolidación en campo.....	20
1.5 Curva de consolidación.	22
1.6 Curva de compresibilidad	24
1.7 Determinación del tipo de consolidación y el coeficiente de consolidación secundaria.....	27
1.8 Consolidómetro de terzaghi	29
1.9 Edómetro de casagrande.....	31
1.10 Forma básica de la celda Rowe	32
1.11 Drenaje y medición de presión de poro	33
1.12 Materiales utilizados para la extracción de las muestras.....	45
1.13 Correlación entre el índice de compresibilidad y el límite líquido	62
1.14 Correlación entre el índice de compresibilidad y el límite plástico	66
1.12 Correlación entre el índice de compresibilidad y el índice de plasticidad.	70

ÍNDICE DE TABLAS

1. Resultados de las pruebas de laboratorio realizadas	55
2. Índice de compresión de los suelos de estudio	57
3. Base de datos para el establecimiento de la correlación de la ciudad de Tarija.	60
4. Resultados de las correlaciones con el límite líquido	73

5. Resultados de las correlaciones con el límite plástico	74
6. Resultados de las correlaciones con el índice de plasticidad.....	75
7. Comparación con Terzaghi.....	76
8. Comparación con Nagaral y Murty	78
9. Comparación con Azzouz et. Al.....	80

ÍNDICE DE IMÁGENES

1. Zona de muestreo 1	49
2. Zona de muestreo 2.....	50
3. Zona de muestreo 3	51
4. Zona de muestreo 4.....	53