

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	X
2. OBJETIVOS	XII
2.1 Objetivo General	XII
2.2 Objetivo Especifico.....	XII
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	XIII
3.1 Aguas Subterráneas.....	XIII
3.2 Contaminación	XIV
3.3 Calidad	XIV
3.4 Norma Chilena de Agua Potable NCh 409	XV
3.5 Características de los Parámetros Fisicoquímicos Incluidos en la NCh 409 y su Eventual Efecto Sobre el Ambiente y la Salud Humana.....	XV
3.5.1 pH	XV
3.5.2 Sólidos suspendidos	XVII
3.5.3 Magnesio (Mg).....	XVII
3.5.4 Metales pesados.....	XVIII
3.5.5 Nitratos (NO_3^-).....	XXVI
3.5.6 Nitritos (NO_2^-)	XXVII
3.5.7 Cloruros (Cl).....	XXVIII
3.5.8 Color verdadero	XXIX
3.5.9 Turbiedad.....	XXX
3.5.10 Parámetros importantes que no están incluidos en la NCh 409	XXXI
3.6 Metodología Analítica.....	XXXV
3.6.1 Espectrofotometría de Absorción Atómica (EAA)	XXXV
3.6.2 Espectrofotometría Molecular (EM)	XXXVI
3.6.3 Análisis volumétrico o titulación.....	XXXVII
3.6.4 Análisis gravimétrico.....	XXXVIII
3.6.5 Medición de pH	XXXVIII
3.6.6 Medición de conductividad	XXXIX
4. METODOLOGÍA	XL

4.1 Equipamiento e Instrumentos.....	XL
4.2 Materiales	XL
4.3 Reactivos y Soluciones	XLI
4.4 Muestreo.....	XLII
4.4.1 Tamaño de la Muestra	XLIII
4.4.2 Toma de muestras.....	XLIII
4.5 Medición de los Parámetros	XLIV
4.5.1 Medición de sólidos suspendidos	XLV
4.5.2 Medición de metales pesados	XLV
4.5.3 Metales Alcalinos	XLVI
4.5.4 Medición de cloruros	XLVII
4.5.5 Medición de Nitratos (NO_3^-)	XLVIII
4.5.6 Medición de Nitritos (NO_2^-)	XLVIII
4.5.7 Turbiedad.....	XLIX
4.5.8 Color verdadero	XLIX
4.5.9 Medición de pH	XLIX
4.5.10 Medición de la Conductividad.....	L
4.5.11 Dureza	L
4.5.12 Medición de OD y DBO ₅	L
5. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	LII
5.1 Tamaño de la Muestra.....	LII
5.2 Metales Pesados	LIII
5.3 Resultados de Aniones	LV
5.4 Resultados de pH, Sólidos Suspendidos y Conductividad.....	LVI
5.5 Niveles de Turbiedad, Color, OD y DBO ₅	LIX
5.6 Nivel de Dureza.....	LIX
5.7 Muestras con Tres Parámetros Excedidos.....	LXIII
6. CONCLUSIONES	LXV
7. BIBLIOGRAFÍA	LXVIII

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Límites máximos permitidos de la NCh 409	XVI
Tabla 2. Niveles de dureza del agua.....	XXXIII
Tabla 3. Parámetros a medir de la Norma Chilena de Agua NCh 409	XLIV
Tabla 4. Concentraciones de metales pesados en curvas de calibración para los distintos elementos	XLVI
Tabla 5. Concentraciones de metales alcalinos en curvas de calibración para los distintos elementos	XLVI
Tabla 6. Resultados del tamaño muestral (n óptimo) para cada uno de los parámetros medidos	LII
Tabla 7. Concentraciones de cadmio, cobre, hierro, manganeso, plomo y zinc expresados en $\mu\text{g/L}$ (ppb), registrados para muestras de agua provenientes de la comuna de Talca.	LIV
Tabla 8. Concentraciones de cloruro, nitratos y nitritos expresadas en mg/L y mgN/L , registrados para muestras de agua subterráneas de la comuna de Talca.....	LVI
Tabla 9. Niveles de pH, sólidos suspendidos y conductividad, obtenidos en las muestras de aguas subterráneas de la comuna de Talca.....	LVII
Tabla 10. Niveles de turbiedad, color, OD y DBO_5 en NTU, Pt/CO, mg/L O_2 y mg/L respectivamente, proveniente de las muestras de agua de la comuna Talca.	LX
Tabla 11. Concentraciones de magnesio y calcio en mg/L y niveles de dureza de las muestras de agua de la comuna Talca.	LXI
Tabla 12. Referencia del nivel de dureza	LXIII
Tabla 13. Muestra 6 del sector Sur con tres parámetros excedidos de la Norma Chilena de Aguas Potables	LXIII
Tabla 14. Muestra 3 del sector Oeste con tres parámetros excedidos de la Norma Chilena de Aguas Potables	LXIV
Tabla 15. Muestra 5 del sector Oeste con tres parámetros excedidos de la Norma Chilena de Aguas Potables	LXIV
Tabla 16. Muestra 6 del sector Oeste con tres parámetros excedidos de la Norma Chilena de Aguas Potables	LXIV

Tabla 17. Muestra 8 del sector Oeste con tres parámetros excedidos de la Norma Chilena de Aguas Potables LXIV

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de las muestras en el Plano de Talca.....	XLII
---	------

APÉNDICE

Apendice 1. Salida del Espectrofotómetro de Absorción Atómica con llama UNICAM Mod. Solaar 969. Curvas de calibración para cadmio (Cd), calcio (Ca), cobre (Cu), hierro (Fe), magnesio (Mg), manganeso (Mn), plomo (Pb) y cinc (Zn)..... LXXI