

## Tabla de Contenido

Capítulo I: Introducción General .....	15
1.1. Introducción y motivación .....	15
1.2. Objetivos .....	17
Generales: .....	17
Específicos: .....	17
1.3. Metodología .....	17
1.4 Alcances .....	18
Capítulo II: Revisión bibliográfica .....	20
2.1 Amenaza sísmica .....	20
2.2 Espectro Medio Condicional (CMS). .....	22
2.3 Factores de Correlación .....	23
2.4 Amplificación en bajas frecuencias .....	26
Capítulo III: Selección de base de datos de registros sísmicos entre 1995-2014.....	29
3.1 Base de datos RENADIC .....	29
3.2 Variables consideradas en el análisis.....	30
3.3 Distribución de eventos de la base de datos.....	31
Fuente sismogénica .....	34
Cantidad de eventos .....	34
3.4 Estaciones de registro .....	34
3.5 Distribución de registros de la base de datos. ....	40
3.6 Determinación del área de ruptura y distancia usada para cada registro.....	49
3.7 Procesamiento de los registros .....	50
Capítulo IV: Obtención de los factores de correlación .....	54
4.1 Curvas de atenuación usadas. ....	56
4.2 Diferencias espectrales, $\epsilon$ .....	59
4.2.1 Modelo de Young et al., 1997 (Ref.34).....	61
4.2.2 Modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). ....	65
4.2.3 Modelo de Boroschek and Contreras, 2012 (Ref. 16). ....	73
4.2.4 Modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1).....	77
4.2.5 Influencia del modelo de atenuación usado.....	85
4.3 Factores de correlación. ....	92

4.3.1 Modelo de Young et al., 1997 (Ref. 34).....	94
4.3.2 Modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35) .....	102
4.3.3 Modelo de Boroschek and Contreras, 2012 (Ref. 16). .....	111
4.3.4 Modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1).....	120
4.3.5 Influencia del modelo de atenuación.....	129
4.3.5.1 Caso Base .....	132
4.3.5.2 Registros en Roca.....	134
4.3.5.3 Registros en Suelo.....	136
4.3.5.4 Registros Interplaca.....	138
4.3.5.5 Registros Intraplaca.....	140
4.3.5.6 Registros en el rango alto de $T_{amp1.5}$ (registros High $T_{amp1.5}$ ) .....	143
4.3.5.7 Registros en el rango bajo de $T_{amp1.5}$ (registros Low $T_{amp1.5}$ ) .....	146
4.3.6 Ajuste en el rango de periodos.....	149
4.3.6.1 Modelo de Young et al., 1997 (Ref. 34). .....	151
4.3.6.2 Modelo de Zhao et al., 2006 (Ref.35).....	153
4.3.6.3 Modelo de Boroschek and Contreras, 2012 (Ref. 16).....	155
4.3.6.4 Modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). .....	157
4.3.7 Comparación con factores obtenidos en zonas de subducción (Carlton and Abrahamson, 2014, Ref. 20) .....	159
4.3.7.1 Modelo de Young et al, 1997 (Ref. 34) .....	160
4.3.7.2 Modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35).....	161
4.3.7.3 Modelo de Boroschek and Contreras, 2012b (Ref. 16).....	162
4.3.7.4 Modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1) .....	163
Capítulo V: Cálculo del Espectro Medio Condicional. ....	165
5.1 Espectro de Amenaza Uniforme (UHS). ....	165
5.2 Modelos de atenuación para valores de M y R.....	166
5.2.1 $T^*=0.8$ s.....	167
5.2.2 $T^*=1.5$ s.....	169
5.3 Espectro Medio Condicional.....	171
5.3.1 $T^*=0.8$ s.....	171
Capítulo VI: Conclusiones y análisis de resultados. ....	176
BIBLIOGRAFÍA. ....	183
ANEXO A: BASE DE DATOS.....	186

ANEXO B: RAZÓN DE ESPECTROS H/V.....	192
ANEXO C: ESTIMACIÓN DEL ÁREA DE RUPTURA.....	203
ANEXO D: PERIODOS DE CORTE CALCULADOS SEGÚN DESVIACIÓN ESTÁNDAR=0.5cm.....	216

## Índice de Tablas

Tabla 1. Registros sísmicos procesados .....	29
Tabla 2: Eventos según magnitud de momento. ....	32
Tabla 3: Distribución de eventos por año.....	32
Tabla 4: Distribución de eventos según fuente sismogénica. ....	34
Tabla 5: Ubicación de estaciones de registro. ....	35
Tabla 6: Clasificación del suelo para las estaciones de registro. ....	37
Tabla 7: Cantidad de registros por estación. ....	38
Tabla 8: Distribución de registros según magnitud de momento. ....	42
Tabla 9: Distribución de registros según año.....	43
Tabla 10: Distribución de registros según aceleración máxima componente horizontal.....	44
Tabla 11: Distribución de registros según aceleración máxima componente vertical. ....	45
Tabla 12: Distribución de la distancia más cercana a la ruptura.....	46
Tabla 13: Distribución de clasificación de suelos para los registros estudiados.....	48
Tabla 14: Distribución de registros según instrumento de la estación de registro.....	51
Tabla 15: Periodo de corte en función del equipo de registro.....	52
Tabla 16: Distribución de periodos de corte. ....	53
Tabla 17: Cantidad de registros usados con cada modelo de atenuación. .....	59
Tabla 18: Distribución de $T_{amp1.5}$ para los 139 registros. ....	149
Tabla 19: Rangos alto y bajo para $T_{amp1.5}$ .....	149
Tabla A1: Eventos de la base de datos. ....	187
Tabla A2: Registros de la base de datos. ....	188
Tabla B1: Periodo natural de los suelos e intervalo establecido en Contreras, 2008 (Ref. 23).....	193
Tabla B2: Tipos de suelo considerados con razones espectrales H/V..	202
Tabla C1: Áreas de ruptura.....	204
Tabla C2: Áreas de ruptura calculadas en este estudio. ....	205
Tabla D1: Periodos de corte obtenidos para cada registro .....	217

## Índice de Ilustraciones

Figura 1: Coeficientes de correlación obtenidos para zonas con sismos superficiales y para zonas de subducción.....	26
Figura 2: Ajuste propuesto por Carlton and Abrahamson, 2014 (Ref. 20). Izquierda: Factores de correlación separados según rango alto y bajo de $T_{amp1.5}$ antes de realizar el ajuste. Derecha: Factores de Correlación separados por rango luego del ajuste.....	27
Figura 3: Histograma de eventos según magnitud de momento.....	32
Figura 4: Histograma de eventos según año. ....	33
Figura 5: Histograma de eventos según fuente sismogénica.....	34
Figura 6: Histograma de registros según magnitud de momento. ....	42
Figura 7: Histograma de registros según año. ....	44
Figura 8: Histograma de aceleraciones máximas (componente horizontal) para los registros estudiados.....	45
Figura 9: PGA horizontal vs Magnitud de Momento .....	45
Figura 10: Histograma de aceleraciones máximas (componente vertical) para los registros estudiados.....	46
Figura 11: PGA vertical vs Magnitud de Momento .....	46
Figura 12: Histograma de la distancia más cercana a la ruptura para los registros estudiados.....	47
Figura 13: Histograma de clasificación de suelos para los registros estudiados.....	48
Figura 14: Magnitud de Momento $M_w$ vs Distancia más cercana a la ruptura. ....	50
Figura 15: Histograma de acelerógrafos para los registros estudiados. .	52
Figura 16: Histograma de periodos de corte para los registros estudiados. ....	53
Figura 17: Valores de $\epsilon$ para dos valores de periodo usando el modelo de atenuación de Boroschek y Contreras (2012, Ref. 16). ....	55
Figura 18: Casos analizados en la desagregación según tipo de suelo, según fuente sismogénica y según el rango de $T_{amp1.5}$ para cada modelo de atenuación. ....	60
Figura 19: Valores de $\epsilon$ para el Caso Base usando el modelo de Young et. al., 1997 (Ref. 34). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . ....	61
Figura 20: Valores de $\epsilon$ para registros en Roca usando el modelo de Young et. al., 1997 (Ref. 34). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . ....	61
Figura 21: Valores de $\epsilon$ para registros en Suelo usando el modelo de Young et. al., 1997 (Ref. 34). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . ....	62
Figura 22: Valores de $\epsilon$ para registros de sismos interplaca usando el modelo de Young et. al., 1997 (Ref. 34). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . ....	62

Figura 23: Valores de $\epsilon$ para registros de sismos intraplaca usando el modelo de Young et. al., 1997 (Ref. 34). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . .....	63
Figura 24: Valores de $\epsilon$ para registros en el rango de valores altos de $T_{amp1.5}$ usando el modelo de Young et. al., 1997 (Ref. 34). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . .....	63
Figura 25: Valores de $\epsilon$ para registros en el rango de valores bajos de $T_{amp1.5}$ usando el modelo de Young et. al., 1997 (Ref. 34). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . .....	64
Figura 26: Valores de $\epsilon$ para el Caso Base usando el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . Abajo: $\epsilon(5.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ .....	65
Figura 27: Valores de $\epsilon$ para registros en Roca usando el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . Abajo: $\epsilon(5.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ .....	66
Figura 28: Valores de $\epsilon$ para registros en Suelo usando el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . Abajo: $\epsilon(5.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ .....	67
Figura 29: Valores de $\epsilon$ para registros de sismos interplaca usando el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . Abajo: $\epsilon(5.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . .....	68
Figura 30: Valores de $\epsilon$ para registros de sismos intraplaca usando el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . Abajo: $\epsilon(5.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . .....	69
Figura 31: Valores de $\epsilon$ para registros en el rango de valores altos de $T_{amp1.5}$ usando el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . Abajo: $\epsilon(5.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . .....	70
Figura 32: Valores de $\epsilon$ para registros en el rango de valores bajos de $T_{amp1.5}$ usando el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . Abajo: $\epsilon(5.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . .....	71
Figura 33: Valores de $\epsilon$ para el Caso Base usando el modelo de Boroschek y Contreras, 2012 (Ref. 16). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . .....	73
Figura 34: Valores de $\epsilon$ para registros en Roca usando el modelo de Boroschek y Contreras, 2012 (Ref. 16). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . .....	73
Figura 35: Valores de $\epsilon$ para registros en Suelo usando el modelo de Boroschek y Contreras, 2012 (Ref. 16). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . .....	74
Figura 36: Valores de $\epsilon$ para registros de sismos interplaca usando el modelo de Boroschek y Contreras, 2012 (Ref. 16). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . .....	74
Figura 37: Valores de $\epsilon$ para registros de sismos intraplaca usando el modelo de Boroschek y Contreras, 2012 (Ref. 16). Izquierda: $\epsilon(0.3s)$ vs $\epsilon(0.6s)$ . Derecha: $\epsilon(3.0s)$ vs $\epsilon(0.5s)$ . .....	75

Figura 38: Valores de  $\epsilon$  para registros en el rango de valores altos de  $T_{amp1.5}$  usando el modelo de Boroschek y Contreras, 2012 (Ref. 16). Izquierda:  $\epsilon(0.3s)$  vs  $\epsilon(0.6s)$ . Derecha:  $\epsilon(3.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . ..... 75

Figura 39: Valores de  $\epsilon$  para registros en el rango de valores bajos de  $T_{amp1.5}$  usando el modelo de Boroschek y Contreras, 2012 (Ref. 16). Izquierda:  $\epsilon(0.3s)$  vs  $\epsilon(0.6s)$ . Derecha:  $\epsilon(3.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . ..... 76

Figura 40: Valores de  $\epsilon$  para el Caso Base usando el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). Izquierda arriba:  $\epsilon(0.3s)$  vs  $\epsilon(0.6s)$ . Derecha arriba:  $\epsilon(3.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . Izquierda abajo:  $\epsilon(5.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . Derecha abajo:  $\epsilon(10.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . ..... 77

Figura 41: Valores de  $\epsilon$  para registros en Roca usando el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). Izquierda arriba:  $\epsilon(0.3s)$  vs  $\epsilon(0.6s)$ . Derecha arriba:  $\epsilon(3.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . Izquierda abajo:  $\epsilon(5.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . Derecha abajo:  $\epsilon(10.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . ..... 78

Figura 42: Valores de  $\epsilon$  para registros en Suelo usando el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). Izquierda arriba:  $\epsilon(0.3s)$  vs  $\epsilon(0.6s)$ . Derecha arriba:  $\epsilon(3.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . Izquierda abajo:  $\epsilon(5.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . Derecha abajo:  $\epsilon(10.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . ..... 79

Figura 43: Valores de  $\epsilon$  para registros de sismos interplaca usando el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). Izquierda arriba:  $\epsilon(0.3s)$  vs  $\epsilon(0.6s)$ . Derecha arriba:  $\epsilon(3.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . Izquierda abajo:  $\epsilon(5.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . Derecha abajo:  $\epsilon(10.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . ..... 80

Figura 44: Valores de  $\epsilon$  para registros de sismos intraplaca usando el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). Izquierda arriba:  $\epsilon(0.3s)$  vs  $\epsilon(0.6s)$ . Derecha arriba:  $\epsilon(3.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . Izquierda abajo:  $\epsilon(5.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . Derecha abajo:  $\epsilon(10.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . ..... 81

Figura 45: Valores de  $\epsilon$  para registros en el rango de valores altos de  $T_{amp1.5}$  usando el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). Izquierda arriba:  $\epsilon(0.3s)$  vs  $\epsilon(0.6s)$ . Derecha arriba:  $\epsilon(3.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . Izquierda abajo:  $\epsilon(5.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . Derecha abajo:  $\epsilon(10.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$  ..... 82

Figura 46: Valores de  $\epsilon$  para registros en el rango de valores altos de  $T_{amp1.5}$  usando el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). Izquierda arriba:  $\epsilon(0.3s)$  vs  $\epsilon(0.6s)$ . Derecha arriba:  $\epsilon(3.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . Izquierda abajo:  $\epsilon(5.0s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . Derecha abajo:  $\epsilon(10.s)$  vs  $\epsilon(0.5s)$ . ..... 83

Figura 47: Valores de  $\epsilon$  para el mismo valor de período obtenidos por el modelo de Young et al., 1997 (Ref. 34) y por Boroschek y Contreras, 2012, (Ref. 16). Izquierda arriba:  $\epsilon(0.01s)$ . Derecha arriba:  $\epsilon(0.1s)$ . Izquierda abajo:  $\epsilon(1.0s)$ . Derecha abajo:  $\epsilon(3.0s)$ . ..... 86

Figura 48: Valores de  $\epsilon$  para el mismo valor de período obtenidos por el modelo de Young et al., 1997 (Ref. 34) y por Zhao, 2006 (Ref. 35). Izquierda arriba:  $\epsilon(0.01s)$ . Derecha arriba:  $\epsilon(0.1s)$ . Izquierda abajo:  $\epsilon(1.0s)$ . Derecha abajo:  $\epsilon(3.0s)$ . ..... 87

Figura 49: Valores de  $\epsilon$  para el mismo valor de período obtenidos por el modelo de Young et al., 1997 (Ref. 34) y por Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). Izquierda arriba:  $\epsilon(0.01s)$ . Derecha arriba:  $\epsilon(0.1s)$ . Izquierda abajo:  $\epsilon(1.0s)$ . Derecha abajo:  $\epsilon(3.0s)$ . ..... 88

Figura 50: Valores de $\epsilon$ para el mismo valor de período obtenidos por el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35) y por Boroschek y Contreras, 2012 (Ref. 16). Izquierda arriba: $\epsilon(0.01s)$ . Derecha arriba: $\epsilon(0.1s)$ . Izquierda abajo: $\epsilon(1.0s)$ . Derecha abajo: $\epsilon(3.0s)$ .....	89
Figura 51: Valores de $\epsilon$ para el mismo valor de período obtenidos por el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1) y por Boroschek y Contreras, 2012 (Ref. 16). Izquierda arriba: $\epsilon(0.01s)$ . Derecha arriba: $\epsilon(0.1s)$ . Izquierda abajo: $\epsilon(1.0s)$ . Derecha abajo: $\epsilon(3.0s)$ . ....	90
Figura 52: Valores de $\epsilon$ para el mismo valor de período obtenidos por el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1) y por Zhao et al., 2006 (Ref. 35). Izquierda arriba: $\epsilon(0.01s)$ . Derecha arriba: $\epsilon(0.1s)$ . Izquierda abajo: $\epsilon(1.0s)$ . Derecha abajo: $\epsilon(3.0s)$ . Centro abajo: $\epsilon(5.0s)$ . ....	91
Figura 53: Factores de correlación propuestos por Baker and Jayaram, 2008 (Ref. 8) sobre ambas bandas de periodos. ....	93
Figura 54: Factores de correlación propuestos por Baker and Jayaram, 2008 (Ref. 8) usando distintos periodos fijos. ....	93
Figura 55: Factores de correlación para el Caso Base obtenidos usando el modelo de Young et al., 1997 (Ref. 34). ....	94
Figura 56: Factores de correlación para registros en Roca obtenidos usando el modelo de Young et al., 1997 (Ref. 34). ....	95
Figura 57: Factores de correlación para registros en Suelo obtenidos usando el modelo de Young et al., 1997 (Ref. 34). ....	96
Figura 58: Factores de correlación para registros de sismos Interplaca obtenidos usando el modelo de Young et al., 1997 (Ref. 34). ....	97
Figura 59: Factores de correlación para registros de sismos Intraplaca obtenidos usando el modelo de Young et al., 1997 (Ref. 34). ....	98
Figura 60: Factores de correlación para registros en el rango de valores altos de $T_{amp1.5}$ obtenidos usando el modelo de Young et al., 1997 (Ref. 34). ....	99
Figura 61: Factores de correlación para registros en el rango de valores bajos de $T_{amp1.5}$ obtenidos usando el modelo de Young et al., 1997 (Ref. 34). ....	100
Figura 62: Factores de correlación para el Caso Base obtenidos usando el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). ....	102
Figura 63: Factores de correlación para registros en Roca obtenidos usando el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). ....	103
Figura 64: Factores de correlación para registros en Suelo obtenidos usando el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). ....	104
Figura 65: Factores de correlación para registros de sismos Interplaca obtenidos usando el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). ....	105
Figura 66: Factores de correlación para registros de sismos Intraplaca obtenidos usando el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). ....	106
Figura 67: Factores de correlación para registros en el rango de valores altos de $T_{amp1.5}$ obtenidos usando el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). ....	107

Figura 68: Factores de correlación para registros en el rango de valores bajos de $T_{amp1.5}$ obtenidos usando el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). .....	108
Figura 69: Factores de correlación para el Caso Base obtenidos usando el modelo de Boroschek and Contreras, 2012 (Ref. 16). .....	111
Figura 70: Factores de correlación para registros en Roca obtenidos usando el modelo de Boroschek and Contreras, 2012 (Ref. 16). .....	112
Figura 71: Factores de correlación para registros en Suelo obtenidos usando el modelo de Boroschek and Contreras, 2012 (Ref. 16). .....	113
Figura 72: Factores de correlación para registros de sismos Interplaca obtenidos usando el modelo de Boroschek and Contreras, 2012 (Ref. 16). .....	114
Figura 73: Factores de correlación para registros de sismos Intraplaca obtenidos usando el modelo de Boroschek and Contreras, 2012 (Ref. 16). .....	115
Figura 74: Factores de correlación para registros en el rango de valores altos de $T_{amp1.5}$ obtenidos usando el modelo de Boroschek and Contreras, 2012 (Ref. 16). .....	116
Figura 75: Factores de correlación para registros en el rango de valores bajos de $T_{amp1.5}$ obtenidos usando el modelo de Boroschek and Contreras, 2012 (Ref. 16). .....	117
Figura 76: Factores de correlación para el Caso Base obtenidos usando el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). .....	120
Figura 77: Factores de correlación para registros en Roca obtenidos usando el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). .....	121
Figura 78: Factores de correlación para registros en Suelo obtenidos usando el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). .....	122
Figura 79: Factores de correlación para registros de sismos Interplaca obtenidos usando el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). .....	123
Figura 80: Factores de correlación para registros de sismos Intraplaca obtenidos usando el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). .....	124
Figura 81: Factores de correlación para registros en el rango de valores altos de $T_{amp1.5}$ obtenidos usando el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). .....	125
Figura 82: Factores de correlación para registros en el rango de valores altos de $T_{amp1.5}$ obtenidos usando el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). .....	126
Figura 83: Factores de correlación para el Caso Base para correlaciones de: Arriba izquierda: $\rho=0.5$ . Arriba derecha: $\rho=0.6$ . Centro izquierda: $\rho=0.7$ . Centro derecha: $\rho=0.8$ . Abajo: $\rho=0.9$ . .....	132
Figura 84: Factores de correlación para el Caso Base con periodos fijos de: Arriba izquierda: $T^*=0.05s$ . Arriba derecha: $T^*=0.5s$ . Centro izquierda: $T^*=2.0s$ . Centro derecha: $T^*=3.0s$ . Abajo: $T^*=5.0s$ . .....	133
Figura 85: Factores de correlación para registros en Roca para correlaciones de: Centro derecha: $\rho=0.8$ . Abajo: $\rho=0.9$ . .....	134

Figura 86: Factores de correlación para registros en Roca con periodos fijos de: Arriba izquierda:  $T^*=0.05s$ . Arriba derecha:  $T^*=0.5s$ . Centro izquierda:  $T^*=2.0s$ . Centro derecha:  $T^*=3.0s$ . Abajo:  $T^*=5.0s$ . ..... 135

Figura 87: Factores de correlación para registros en Suelo para correlaciones de: Arriba izquierda:  $\rho=0.5$ . Arriba derecha:  $\rho=0.6$ . Centro izquierda:  $\rho=0.7$ . Centro derecha:  $\rho=0.8$ . Abajo:  $\rho=0.9$ . ..... 136

Figura 88: Factores de correlación para registros en Suelo con periodos fijos de: Arriba izquierda:  $T^*=0.05s$ . Arriba derecha:  $T^*=0.5s$ . Centro izquierda:  $T^*=2.0s$ . Centro derecha:  $T^*=3.0s$ . Abajo:  $T^*=5.0s$ . ..... 137

Figura 89: Factores de correlación para registros Interplaca para correlaciones de: Arriba derecha:  $\rho=0.6$ . Centro izquierda:  $\rho=0.7$ . Centro derecha:  $\rho=0.8$ . Abajo:  $\rho=0.9$ . ..... 138

Figura 90: Factores de correlación para registros Interplaca con periodos fijos de: Arriba izquierda:  $T^*=0.05s$ . Arriba derecha:  $T^*=0.5s$ . Centro izquierda:  $T^*=2.0s$ . Centro derecha:  $T^*=3.0s$ . Abajo:  $T^*=5.0s$ . ..... 139

Figura 91: Factores de correlación para registros Intraplaca para correlaciones de: Arriba izquierda:  $\rho=0.1$ . Arriba derecha:  $\rho=0.3$  Abajo izquierda:  $\rho=0.5$ . Abajo derecha:  $\rho=0.6$ . ..... 140

Figura 92: Factores de correlación para registros Intraplaca (continuación) para correlaciones de: Arriba izquierda:  $\rho=0.7$ . Arriba derecha:  $\rho=0.8$  Abajo:  $\rho=0.9$ . ..... 141

Figura 93: Factores de correlación para registros Intraplaca con periodos fijos de: Arriba izquierda:  $T^*=0.05s$ . Arriba derecha:  $T^*=0.5s$ . Centro izquierda:  $T^*=2.0s$ . Centro derecha:  $T^*=3.0s$ . Abajo:  $T^*=5.0s$ . ..... 142

Figura 94: Factores de correlación para registros en el rango de valores altos de  $T_{amp1.5}$  para correlaciones de: Arriba izquierda:  $\rho=0.1$ . Arriba derecha:  $\rho=0.3$  Abajo izquierda:  $\rho=0.5$ . Abajo derecha:  $\rho=0.6$ . ..... 143

Figura 95: Factores de correlación para registros en el rango de valores altos de  $T_{amp1.5}$  (continuación) para correlaciones de: Arriba izquierda:  $\rho=0.7$ . Arriba derecha:  $\rho=0.8$  Abajo:  $\rho=0.9$ . ..... 144

Figura 96: Factores de correlación para registros en el rango de valores altos de  $T_{amp1.5}$  con periodos fijos de: Arriba izquierda:  $T^*=0.05s$ . Arriba derecha:  $T^*=0.5s$ . Centro izquierda:  $T^*=2.0s$ . Centro derecha:  $T^*=3.0s$ . Abajo:  $T^*=5.0s$ . ..... 145

Figura 97: Factores de correlación para registros en el rango de valores bajos de  $T_{amp1.5}$  para correlaciones de: Arriba izquierda:  $\rho=0.1$ . Arriba derecha:  $\rho=0.3$  Abajo izquierda:  $\rho=0.5$ . Abajo derecha:  $\rho=0.6$ . ..... 146

Figura 98: Factores de correlación para registros en el rango de valores bajos de  $T_{amp1.5}$  (continuación) para correlaciones de: Arriba izquierda:  $\rho=0.7$ . Arriba derecha:  $\rho=0.8$  Abajo:  $\rho=0.9$ . ..... 147

Figura 99: Factores de correlación para registros en el rango de valores bajos de  $T_{amp1.5}$  con periodos fijos de: Arriba izquierda:  $T^*=0.05s$ . Arriba derecha:  $T^*=0.5s$ . Centro izquierda:  $T^*=2.0s$ . Centro derecha:  $T^*=3.0s$ . Abajo:  $T^*=5.0s$ . ..... 148

Figura 100: Factores de correlación para el Caso Base (modelo de Young et al., 1997 (Ref. 34) luego de hacer el ajuste por periodo peak  $T_{amp1.5}$

como curvas de nivel y con valores fijos. Arriba: Considerando todos los registros. Abajo: Solo registros en el rango alto de  $T_{amp1.5}$ . ..... 151

Figura 101: Factores de correlación para el Caso Base (modelo de Young et al., 1997 (Ref. 34) luego de hacer el ajuste por periodo peak  $T_{amp1.5}$  como curvas de nivel y con valores fijos (continuación). Arriba: Solo registros en el rango bajo de  $T_{amp1.5}$  Abajo: Comparación entre ambos rangos. .... 152

Figura 102: Factores de correlación para el Caso Base (modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35) luego de hacer el ajuste por periodo peak  $T_{amp1.5}$  como curvas de nivel y con valores fijos. Arriba: Considerando todos los registros. Abajo: Solo registros en el rango alto de  $T_{amp1.5}$ . ..... 153

Figura 103: Factores de correlación para el Caso Base (modelo de Zhao et al., 2006 (Ref.35) luego de hacer el ajuste por periodo peak  $T_{amp1.5}$  como curvas de nivel y con valores fijos (continuación). Arriba: Solo registros en el rango bajo de  $T_{amp1.5}$ . Abajo: Comparación entre ambos rangos. .... 154

Figura 104: Factores de correlación para el Caso Base (modelo de Boroschek and Contreras, 2012 (Ref. 16) luego de hacer el ajuste por periodo peak  $T_{amp1.5}$  como curvas de nivel y con valores fijos. Arriba: Considerando todos los registros. Abajo: Solo registros en el rango alto de  $T_{amp1.5}$ . ..... 155

Figura 105: Factores de correlación para el Caso Base (modelo de Boroschek and Contreras, 2012 (Ref. 16) luego de hacer el ajuste por periodo peak  $T_{amp1.5}$  como curvas de nivel y con valores fijos (continuación). Arriba: Solo registros en el rango bajo de  $T_{amp1.5}$ . Abajo: Comparación entre ambos rangos. .... 156

Figura 106: Factores de correlación para el Caso Base (modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1) luego de hacer el ajuste por periodo peak  $T_{amp1.5}$  como curvas de nivel y con valores fijos. Arriba: Considerando todos los registros. Abajo: Solo registros en el rango alto de  $T_{amp1.5}$ . .. 157

Figura 107: Factores de correlación para el Caso Base (modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1) luego de hacer el ajuste por periodo peak  $T_{amp1.5}$  como curvas de nivel y con valores fijos (continuación). Arriba: Solo registros en el rango bajo de  $T_{amp1.5}$ . Abajo: Comparación entre ambos rangos. .... 158

Figura 108: Arriba izquierda: Factores de correlación obtenidos para el caso base con el modelo de Young et al., 1997 (Ref. 34). Arriba derecha: Comparación con los propuestos por Baker and Jayaram, 2008 (Ref. 8). Abajo: Factores de correlación obtenidos por Carlton and Abrahamson, 2014 (Ref. 20) para zonas de subducción y para registros de eventos Intraplaca Superficial. .... 160

Figura 109: Arriba izquierda: Factores de correlación obtenidos para el caso base con el modelo de Zhao et al., 2006 (Ref. 35). Arriba derecha: Comparación con los propuestos por Baker and Jayaram, 2008 (Ref. 8). Abajo: Factores de correlación obtenidos por Carlton and Abrahamson,

2014 (Ref. 20) para zonas de subducción y para registros de eventos Intraplaca Superficial. ....	161
Figura 110: Arriba izquierda: Factores de correlación obtenidos para el caso base con el modelo de Boroschek and Contreras, 2012 (Ref. 16). Arriba derecha: Comparación con los propuestos por Baker and Jayaram, 2008 (Ref. 8). Abajo: Factores de correlación obtenidos por Carlton and Abrahamson, 2014 (Ref. 20) para zonas de subducción y para registros de eventos Intraplaca Superficial. ....	162
Figura 111: Arriba izquierda: Factores de correlación obtenidos para el caso base con el modelo de Abrahamson et al., 2012 (Ref. 1). Arriba derecha: Comparación con los propuestos por Baker and Jayaram, 2008 (Ref. 8). Abajo: Factores de correlación obtenidos por Carlton and Abrahamson, 2014 (Ref.20) para zonas de subducción y para registros de eventos Intraplaca Superficial. ....	163
Figura B1: Estación Copiapó Hospital. Arriba: Espectro de respuesta para las dos componentes de los 2 registros analizados, factor alfa para suelos NCh 433 Of.1996. Abajo izquierda: Promedio de razones espectrales H/V considerando solo el registro con $PGA \geq 0.05g$ . Abajo derecha: Promedio de razones espectrales H/V considerando todos los registros. ....	183
Figura B2: Estación Pedro Fontova. Arriba: Espectro de respuesta para las dos componentes de los 2 registros analizados, factor alfa para suelos NCh 433 Of.1996. Abajo izquierda: Promedio de razones espectrales H/V considerando solo el registro con $PGA \geq 0.05g$ . Abajo derecha: Promedio de razones espectrales H/V considerando todos los registros. ....	195
Figura B3: Estación Arica Chacalluta. Arriba: Espectro de respuesta para las dos componentes de los 4 registros analizados, factor alfa para suelos NCh 433 Of.1996. Abajo izquierda: Promedio de razones espectrales H/V considerando solo el registro con $PGA \geq 0.05g$ . Abajo derecha: Promedio de razones espectrales H/V considerando todos los registros. ....	196
Figura B4: Estación Calama Hospital. Arriba: Espectro de respuesta para las dos componentes de los 4 registros analizados, factor alfa para suelos NCh 433 Of.1996. Abajo izquierda: Promedio de razones espectrales H/V considerando solo el registro con $PGA \geq 0.05g$ . Abajo derecha: Promedio de razones espectrales H/V considerando todos los registros. ....	197
Figura B5: Estación Copiapó Hospital. Arriba: Espectro de respuesta para las dos componentes de los 2 registros analizados, factor alfa para suelos NCh 433 Of.1996. Abajo izquierda: Promedio de razones espectrales H/V considerando solo el registro con $PGA \geq 0.05g$ . Abajo derecha: Promedio de razones espectrales H/V considerando todos los registros. ....	198
Figura B6: Estación Hospital Sotero del Río Puente Alto. Arriba: Espectro de respuesta para las dos componentes del registro analizado, factor alfa para suelos NCh 433 Of.1996. Abajo: Promedio de razones espectrales H/V.....	199
Figura B7: Estación Fuerte Baquedano. Arriba: Espectro de respuesta para las dos componentes de los 3 registros analizados, factor alfa para suelos NCh 433 Of.1996. Abajo izquierda: Promedio de razones espectrales H/V	

considerando solo el registro con $PGA \geq 0.05g$ . Abajo derecha: Promedio de razones espectrales H/V considerando todos los registros. ....	200
Figura B8: Estación San Pedro de Atacama. Arriba: Espectro de respuesta para las dos componentes de los 2 registros analizados, factor alfa para suelos NCh 433 Of.1996. Abajo izquierda: Promedio de razones espectrales H/V considerando solo el registro con $PGA \geq 0.05g$ . Abajo derecha: Promedio de razones espectrales H/V considerando todos los registros.....	201
Figura C1: Área de ruptura calculada con datos de réplicas del CSN..	206
Figura C2: Área de ruptura calculada con datos de réplicas del USGS. ....	207
Figura C3: Área de ruptura calculada con datos de réplicas del CSN..	208
Figura C4: Área de ruptura calculada con datos de réplicas del USGS. ....	209
Figura C5: Área de ruptura calculada con datos de réplicas del CSN..	210
Figura C6: Área de ruptura calculada con datos de réplicas del USGS. ....	211
Figura C7: Área de ruptura calculada con datos de réplicas del CSN..	212
Figura C8: Área de ruptura calculada con datos de réplicas del USGS. ....	213
Figura C9: Área de ruptura calculada con datos de réplicas del CSN..	214
Figura C10: Área de ruptura calculada con datos de réplicas del CSN.	215