



UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

**“ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES E
INTENSIDADES DE LLUVIA EN ESTACIONES PLUVIOGRÁFICAS DE LA
REGIÓN DEL MAULE, CHILE”**

BÁRBARA CONSTANZA CASTILLO JORQUERA

Memoria para optar al título de:
INGENIERO FORESTAL

Profesor Guía: Dr. Ing. Roberto Pizarro Tapia

TALCA – CHILE
2015

AGRADECIMIENTOS

En las siguientes líneas quiero agradecer a cada una de las personas que me apoyaron e hicieron posible este término de mi vida universitaria.

En primer lugar agradecer a mis padres, María Jorquera Lara y Mamerto Castillo Fuentes, por todo el cariño, apoyo, comprensión y fortaleza que me dieron para afrontar cada desafío. La protección que me brindaron para así poder lograr cada una de mis metas y estar segura en mis decisiones en el ámbito estudiantil. A mis hermanos, Elizabeth y Mauricio, por el ánimo y la ayuda que me daban cuando nos encontrábamos en situaciones complicadas.

A mis mejores amigos que fueron un gran apoyo en esta linda etapa, María Ester, Valeria, Marcela, Alonso y Nicolás, gracias por cada momento vivido en estos años de amistad y esperar que nuestra amistad siga perdurando por muchos años más.

A mi profesor guía Dr. Ing. Roberto Pizarro por sus enseñanzas y comprensión durante todo el proceso de formación académica, desde las clases de hidrología hasta guiarme en cada uno de los pasos para realizar esta memoria, lo que fue de gran valor y sabiduría. También a su equipo de trabajo Claudia Sangüesa y Carlos Vallejos quienes me ayudaron en el proceso de datos.

Y a María Eliana por su gran atención, por tener siempre una buena disposición cuando llegamos a la facultad, por su paciencia y por cada una de sus palabras de aliento en el momento preciso.

Muchas Gracias.

RESUMEN

El estudio se realizó en la Región del Maule, Chile, con la finalidad de determinar el comportamiento temporal de las precipitaciones e intensidades en 3 estaciones pluviográficas (Potrero Grande, Talca y Parral) según la información que presentaban. Así, se calcularon variables como número de eventos, duración de los eventos de lluvias en horas e intensidades máximas de lluvia en distintos lapsos para cada evento ocurrido desde 1982 hasta el 2009.

Para establecer un análisis comparativo del comportamiento de las precipitaciones e intensidades máximas, se aplicaron diversos tratamientos estadísticos y matemáticos; como variaciones promedio, coeficiente de variación, tendencia de promedios móviles, comparación de medianas con el Test U de Mann-Whitney y el Test de tendencia Mann-Kendall. La serie de datos, fue dividida en periodos de comparación como, periodo total, series parciales (1982-1995 y 1996-2009), por décadas y estaciones del año (Otoño-Invierno y Primavera-Verano).

Los resultados mediante la variación de promedios infiere que los valores de las variables estudiadas presentaron mayoritariamente una tendencia a la disminución en el transcurso de los años (1982-2009), a excepción de la variable número de eventos, que tiende al aumento. Asimismo, hecho un análisis comparativo con el test U de Mann-Whitney, las series de datos comparadas entre el total de periodos demuestran que no existen diferencias significativas en la mayoría de las intensidades máximas, entre tales periodos. Además, la prueba no paramétrica de tendencia Mann-Kendall concluyó que sólo un 15% de las series analizadas para las intensidades de lluvia, presentaron tendencias significativas, y todas ellas son de carácter decreciente.

Finalmente, de lo observado y analizado por medio de los resultados del estudio y para las tres estaciones pluviográficas en análisis, es posible señalar que no parece haber una presencia de cambios significativos en las intensidades de lluvia en los últimos 30 años, así como tampoco en el número de eventos y en las duraciones de los mismos.

SUMMARY

The following research was performed on the Maule region in Chile with the purpose of defining the temporal behavior of precipitation and precipitation intensities based on the information from 3 pluviographic stations (Potrero Grande, Talca and Parral). Thus, variables like number of events, rain duration in hours and maximum intensities in different time lapses were calculated for every event that occurred between 1982 and 2009.

In order to establish a comparative analysis between the precipitation behavior and maximum intensities, different statistic and mathematical treatments were applied, such as median comparison through the Mann–Whitney U test and the Mann–Kendall design trend test. The dataset was divided in comparison periods, like total period, partial sets (1982–1995 and 1996–2009), by decades and seasons (Autumn–Winter and Spring–Summer).

It can be inferred by the results obtained through the means' variation that the analyzed variables showcased mostly a decreasing trend through the years (1982–2009), with the exception of the number of events variable which tends to increase. Likewise, by doing a comparative analyses through the Mann–Whitney U test, it can be observed that the compared datasets amongst all the studied periods don't have statistically significant differences in most of the maximum intensity values. Furthermore, through the non-parametric Mann–Kendall design trend test it was concluded that only 15% of the analyzed rain intensity datasets showed significant trends, and that all of them have a decreasing nature.

Finally, it is possible to make a remark based on the observed and analyzed in the research results, which is that for the 3 studied pluviographic stations there doesn't seem to be a presence of significant alterations in the rain intensity in the last 30 years, nor in the number of events as well as their durations.

ÍNDICE

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. | OBJETIVOS..... | 3 |
| 2.1. | OBJETIVO GENERAL | 3 |
| 2.2. | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 3 |
| 3. | ANTECEDENTES GENERALES..... | 4 |
| 3.1. | REGIÓN DEL MAULE | 4 |
| 3.2. | DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA | 4 |
| 4. | REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA..... | 6 |
| 4.1. | PRECIPITACIONES | 6 |
| 4.2. | CAMBIO CLIMÁTICO | 7 |
| 4.3. | ESTUDIOS RELACIONADOS CON EL TEMA | 9 |
| 5. | METODOLOGÍA..... | 13 |
| 5.1. | PASOS METODOLÓGICOS | 13 |
| 5.1.1. | Revisión bibliográfica | 13 |
| 5.1.2. | Información requerida | 15 |
| 5.1.3. | Selección de las estaciones pluviográficas | 13 |
| 5.1.4. | Digitalización de las bandas pluviográficas | 14 |
| 5.1.5. | Datos obtenidos de la digitalización..... | 18 |
| 5.1.6. | Definición de evento de lluvia..... | 19 |
| 5.1.7. | Variables estudiadas | 19 |
| 5.1.8. | Tratamiento estadístico de las precipitaciones | 20 |
| 5.1.9. | Periodos a estudiar..... | 25 |
| 5.1.10. | Presentación y discusión de resultados..... | 27 |
| 5.1.11. | Conclusiones y recomendaciones..... | 28 |
| 5.2. | MATERIALES Y EQUIPOS..... | 28 |
| 6. | PRESENTACIÓN DE RESULTADOS..... | 29 |
| 6.1. | NÚMERO DE EVENTOS DE LLUVIA POR AÑO Y SEGÚN ESTACIÓN | 31 |
| 6.2. | TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA..... | 33 |
| 6.2.1. | Coeficiente de variación por décadas | 33 |
| 6.2.2. | Variación de promedios..... | 35 |
| 6.2.3. | Promedios móviles | 37 |
| 6.2.4. | Test U de Mann Whitney..... | 43 |
| 6.2.5. | Test Mann-Kendall | 46 |
| 7. | ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 54 |
| 7.1. | ANÁLISIS DE RESULTADOS | 54 |
| 7.2. | NÚMERO DE EVENTOS | 54 |
| 7.3. | DURACIÓN DE EVENTOS E INTENSIDADES MÁXIMAS | 55 |
| 7.4. | COEFICIENTE DE VARIACIÓN POR DÉCADAS | 57 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 7.5. | VARIACIÓN DE PROMEDIOS | 59 |
| 7.6. | PROMEDIOS MÓVILES | 62 |
| 7.7. | TEST NO PARAMÉTRICO U DE MANN WHITNEY | 63 |
| 7.8. | TEST NO PARAMÉTRICO MANN-KENDALL..... | 65 |
| 8. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 68 |
| 8.1. | CONCLUSIONES..... | 68 |
| 8.2. | RECOMENDACIONES | 69 |
| 9. | BIBLIOGRAFÍA | 71 |
| 10. | APÉNDICE..... | 76 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla N° 1: Estaciones pluviométricas seleccionadas. | 13 |
| Tabla N° 2: Estaciones y años establecidos. | 14 |
| Tabla N° 3: Datos traspasados a Excel desde el archivo txt. | 18 |
| Tabla N° 4: Ejemplo de presentación de los eventos por estación..... | 19 |
| Tabla N° 5: Periodos a estudiar según tratamiento estadístico. | 26 |
| Tabla N° 6: Variables estudiadas por cada tratamiento estadístico..... | 27 |
| Tabla N° 7: Eventos de lluvias en el año 1990 en la estación Potrero Grande. | 29 |
| Tabla N° 8: Eventos de lluvias en el año 2003 en la estación Talca. | 30 |
| Tabla N° 9: Eventos de lluvias en el año 1983 en la estación Parral. | 31 |
| Tabla N° 10: Número de eventos por estación pluviográfica. | 32 |
| Tabla N° 11: Valores de los promedios y CV de las variables número de eventos de lluvia e intensidades máximas por décadas en la estación Potrero Grande..... | 33 |
| Tabla N° 12: Valores de los promedios y CV de las variables número de eventos de lluvia e intensidades máximas por décadas en la estación Talca..... | 34 |
| Tabla N° 13: Valores de los promedios y CV de las variables número de eventos de lluvia e intensidades máximas por décadas en la estación Parral. | 34 |
| Tabla N° 14: Variación de los promedios de las variables en la estación Potrero Grande. | 35 |
| Tabla N° 15: Variación de los promedios de las variables en la estación Talca. | 36 |
| Tabla N° 16: Variación de los promedios de las variables en la estación Parral. | 37 |
| Tabla N° 17: Prueba U de Mann-Whitney de comparación de las variables a estudiar entre los distintos periodos, para la estación pluviográfica Potrero Grande. | 44 |
| Tabla N° 18: Comparación entre periodos de la prueba no paramétrica U de Mann Whitney en la estación Talca..... | 45 |
| Tabla N° 19: Comparación entre periodos de la prueba U de Mann Whitney en la estación Parral..... | 45 |
| Tabla N° 20: Periodos analizados con la prueba Mann-Kendall..... | 46 |
| Tabla N° 21: Test Mann-Kendall para las distintas décadas en la estación pluviográfica Potrero Grande..... | 48 |
| Tabla N° 22: Test Mann-Kendall para las distintas décadas en la estación pluviográfica Talca. | 49 |
| Tabla N° 23: Test Mann-Kendall para las distintas décadas en la estación pluviográfica Parral..... | 50 |
| Tabla N° 24: Test Mann-Kendall para las distintas series, total y parcial, en las tres estaciones pluviográficas..... | 52 |
| Tabla N° 25: Valores mínimos, promedios y máximos de la duración e intensidades, para las 3 estaciones pluviográficas seleccionadas. | 56 |

| | |
|--|----|
| Tabla N° 26: Resumen de variaciones en base al promedio de las tres estaciones consideradas en cada década. | 62 |
| Tabla N° 27: Tendencia de las medias móviles de las variables por estación. | 63 |
| Tabla N° 28: Porcentaje (%) de pruebas con diferencias significativas para las tres estaciones dependiendo de los periodos establecidos (Entre décadas, entre periodos y estaciones) en el total de comparaciones. | 64 |
| Tabla N° 29: Porcentaje global (%) de variables con tendencias significativas para el periodo total de años (1982-2009) y para las tres estaciones | 62 |
| Tabla N° 30: Tendencias significativas según periodos estudiados y por cada estación pluviográfica. | 66 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Distribución de las Estaciones Pluviográficas seleccionadas en la Región del Maule (Fuente: Elaboración propia). | 14 |
| Figura 2: Pasos metodológicos para la Digitalización de las Bandas Pluviográficas. | 17 |
| Figura 3: Ejemplo de un tipo de Bandas Pluviográficas, dependiente de la DGA. | 17 |
| Figura 4: Archivo de la digitalización de bandas, con los datos a estudiar. | 18 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1: Promedios Móviles y tendencia del número de eventos de lluvia por año. | 38 |
| Gráfico 2: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 15 minutos. ... | 39 |
| Gráfico 3: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 30 minutos. ... | 39 |
| Gráfico 4: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 45 minutos. ... | 40 |
| Gráfico 5: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 1 hora. | 40 |
| Gráfico 6: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 2 horas. | 41 |
| Gráfico 7: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 4 horas. | 41 |
| Gráfico 8: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 6 horas. | 42 |
| Gráfico 9: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 12 horas. | 42 |
| Gráfico 10: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 24 horas. | 43 |
| Gráfico 11: Número de eventos de lluvias por estación pluviográfica. | 55 |
| Gráfico 12: Coeficiente de variación en la estación Potrero Grande. | 58 |
| Gráfico 13: Coeficiente de variación en la estación Talca. | 58 |
| Gráfico 14: Coeficiente de variación en la estación Parral. | 58 |

| | |
|---|----|
| Gráfico 15: Coeficiente de variación por estación pluviográfica..... | 59 |
| Gráfico 16: Variaciones Promedio en la estación Potrero Grande..... | 60 |
| Gráfico 17: Variaciones promedio para la estación Talca..... | 60 |
| Gráfico 18: Variaciones promedio para la estación Parral..... | 61 |

ÍNDICE DE APÉNDICE

Apéndice I

| | |
|--|-----|
| Tabla N° 1: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1982..... | 77 |
| Tabla N° 2: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1983..... | 78 |
| Tabla N° 3: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1984..... | 79 |
| Tabla N° 4: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1985..... | 80 |
| Tabla N° 5: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1986..... | 81 |
| Tabla N° 6: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1987..... | 82 |
| Tabla N° 7: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1988..... | 83 |
| Tabla N° 8: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1989..... | 84 |
| Tabla N° 9: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1990..... | 85 |
| Tabla N° 10: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1991..... | 86 |
| Tabla N° 11: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1992..... | 87 |
| Tabla N° 12: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1993..... | 88 |
| Tabla N° 13: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1994..... | 89 |
| Tabla N° 14: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1995..... | 90 |
| Tabla N° 15: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1996..... | 90 |
| Tabla N° 16: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1997..... | 91 |
| Tabla N° 17: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1998..... | 91 |
| Tabla N° 18: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1999..... | 92 |
| Tabla N° 19: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2000..... | 93 |
| Tabla N° 20: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2001..... | 94 |
| Tabla N° 21: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2002..... | 95 |
| Tabla N° 22: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2003..... | 96 |
| Tabla N° 23: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2004..... | 97 |
| Tabla N° 24: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2005..... | 98 |
| Tabla N° 25: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2006..... | 99 |
| Tabla N° 26: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2007..... | 100 |
| Tabla N° 27: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2008..... | 101 |
| Tabla N° 28: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2009..... | 102 |
| Tabla N° 29: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1982..... | 103 |
| Tabla N° 30: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1983..... | 104 |

| | |
|--|-----|
| Tabla N° 31: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1984..... | 105 |
| Tabla N° 32: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1985..... | 106 |
| Tabla N° 33: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1986..... | 106 |
| Tabla N° 34: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1987..... | 107 |
| Tabla N° 35: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1988..... | 107 |
| Tabla N° 36: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1989..... | 107 |
| Tabla N° 37: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1990..... | 108 |
| Tabla N° 38: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1991..... | 109 |
| Tabla N° 39: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1992..... | 110 |
| Tabla N° 40: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1993..... | 111 |
| Tabla N° 41: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1994..... | 111 |
| Tabla N° 42: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1995..... | 112 |
| Tabla N° 43: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1996..... | 112 |
| Tabla N° 44: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1998..... | 112 |
| Tabla N° 45: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1999..... | 113 |
| Tabla N° 46: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2000..... | 114 |
| Tabla N° 47: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2001..... | 115 |
| Tabla N° 48: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2002..... | 116 |
| Tabla N° 49: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2003..... | 117 |
| Tabla N° 50: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2004..... | 118 |
| Tabla N° 51: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2006..... | 119 |
| Tabla N° 52: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2007..... | 119 |
| Tabla N° 53: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2008..... | 119 |
| Tabla N° 54: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2009..... | 121 |
| Tabla N° 55: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1982..... | 122 |
| Tabla N° 56: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1983..... | 122 |
| Tabla N° 57: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1984..... | 124 |
| Tabla N° 58: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1985..... | 125 |
| Tabla N° 59: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1986..... | 126 |
| Tabla N° 60: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1987..... | 127 |
| Tabla N° 61: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1988..... | 128 |
| Tabla N° 62: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1990..... | 129 |
| Tabla N° 63: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1991..... | 130 |
| Tabla N° 64: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1992..... | 131 |
| Tabla N° 65: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1993..... | 132 |
| Tabla N° 66: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1994..... | 133 |

| | |
|--|-----|
| Tabla N° 67: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1995..... | 134 |
| Tabla N° 68: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1996..... | 135 |
| Tabla N° 69: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1997..... | 136 |
| Tabla N° 70: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1998..... | 137 |
| Tabla N° 71: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1999..... | 138 |
| Tabla N° 72: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2000..... | 139 |
| Tabla N° 73: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2001..... | 140 |
| Tabla N° 74: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2002..... | 141 |
| Tabla N° 75: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2003..... | 142 |
| Tabla N° 76: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2004..... | 143 |
| Tabla N° 77: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2005..... | 144 |
| Tabla N° 78: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2006..... | 145 |
| Tabla N° 79: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2007..... | 146 |
| Tabla N° 80: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2008..... | 147 |
| Tabla N° 81: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2009..... | 148 |

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la recurrencia creciente de los diversos fenómenos climáticos, es una situación cada vez más común. Inundaciones, tormentas, periodos de sequía o deshielo son cada vez más habituales y han sido atribuidas a un solo responsable: el cambio climático.

Esto ha generado, entre otras consecuencias, que el número de estudios en torno al tema aumente considerablemente. Uno de los elementos más vitales para el ser humano y la Tierra, es también el centro de muchas de estas investigaciones. Se trata del agua, esencial para los ecosistemas naturales y la regulación del clima.

Su movimiento continuo, sin principio ni fin, a ras de la superficie de la Tierra, por encima y por debajo de ella, como líquido, vapor o hielo, se denomina ciclo hidrológico. Aunque el total de agua presente en el planeta permanece relativamente constante, su disponibilidad resulta particularmente vulnerable al cambio climático (UNIÓN EUROPEA, 2011).

En el territorio chileno se observan grandes diferencias en cuanto a la cantidad y distribución de las precipitaciones. Estas últimas son el principal aporte de agua a una cuenca y pueden generar importantes beneficios contribuyendo al desarrollo de una zona o, por otra parte, pueden producir costos que se manifiestan cuando ocurren fenómenos extremos, es decir, grandes cantidades de lluvia que caen en lapsos cortos (Vallejos, 2010).

En los últimos años se ha observado una variación en la intensidad de las precipitaciones, así como también en su concentración, haciendo que estén más presentes sólo en algunos meses del año y, por ende, se vea afectada su distribución espacial y temporal (Mendoza, 2011). Esto solo ha sido posible de ser analizado a partir de valores mensuales y anuales, sin un estudio que profundice el análisis a niveles horarios y de eventos de lluvia. Es así que, el Centro Tecnológico de Hidrología Ambiental (CTHA) de la Universidad de Talca, por medio del desarrollo del proyecto Fondef denominado “Estimación de eventos extremos de lluvia, para la prevención y mitigación de los riesgos de avenidas y caudales circulantes, en un contexto de variabilidad y cambio climático”, generó un programa computacional que permite obtener, a partir de la digitalización de las bandas pluviográficas semanales, las intensidades de lluvia en periodos menores a 1 hora (15, 30 y 45 minutos) además de 1, 2, 4, 6, 12 y 24 horas.

Este es un avance de innegable importancia en Chile, al momento de estudiar el comportamiento de las precipitaciones en el tiempo, ya que hace posible presentar datos actualizados y de mayor precisión.

En este contexto, la presente investigación pretendió evaluar y analizar el comportamiento temporal de las precipitaciones, para tres estaciones pluviográficas de la Región del Maule, a saber, Potrero Grande, Talca y Parral.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Evaluar si existen diferencias significativas en el comportamiento temporal de las precipitaciones e intensidades de lluvia en estaciones pluviográficas ubicadas en la Región del Maule, Chile.

2.2. Objetivos Específicos

- Establecer el comportamiento temporal de los diferentes eventos de lluvia, en función de su intensidad máxima en distintos lapsos y duración de los eventos en horas, en cada una de las tres estaciones pluviográficas en estudio.
- Definir si existen diferencias significativas en el comportamiento temporal de los eventos de precipitación en las tres estaciones pluviográficas en estudio.

3. ANTECEDENTES GENERALES

3.1. Región del Maule

La Región del Maule se extiende entre los 34°41' y los 36°33' de latitud sur y desde los 70°20' de longitud oeste hasta el Océano Pacífico, ubicándose en la zona centro-sur de Chile y presentando una superficie de 30.296,1 km². Esta región presenta 4 Provincias (Curicó, Talca, Cauquenes y Linares) siendo la capital regional la ciudad de Talca. Se estima que la población total de la región del Maule, según proyecciones del año 2014, es de 1.035.593 habitantes, de los cuales 514.211 son hombres y 521.382 son mujeres (INE, 2014).

3.2. Descripción Geográfica

La Región del Maule exhibe los cinco relieves tradicionales del país (Cordillera de los Andes, Depresión Intermedia, Valles Transversales, Cordillera de la Costa y Planicies Costeras), con un clima mediterráneo cálido y sub húmedo, el que permite la existencia de vegetación nativa y el desarrollo de plantaciones artificiales (BCN, s.f).

La región mediterránea subhúmeda abarca desde el norte de la provincia de O'Higgins hasta la provincia de Talca. Molina constituye un límite bioclimático, pero el tipo subhúmedo se extiende también más al sur en Talca y Cauquenes, localidades que son más secas que las zonas circundantes. También dentro de esta región se comprenden zonas costeras y precordilleranas situadas más al norte, confirmándose así una característica del clima chileno mediterráneo, relativo a que el valle longitudinal es más árido que los territorios de la misma latitud ubicados en la costa y en la cordillera (Di Castri y Hajek, 1976).

Según la Dirección Meteorológica de Chile (s.f), en la región del Maule solo se encuentra un tipo climático, que corresponde al clima templado cálido con estación seca de 4 a 5 meses, lo que se puede apreciar de forma clara en los montos anuales de agua caída y la duración de la estación seca.

Las precipitaciones son casi en su totalidad de origen frontal, siendo más abundantes en invierno. Entre mayo y agosto abarcan entre el 70% a 75% del total de lluvias anuales. La estación seca se extiende entre octubre y marzo, registrándose menos de 40 mm mensuales de precipitación. Los montos de precipitación varían según su distribución espacial. En la costa superan los 800 mm; el lado oriental de la Cordillera de la Costa presenta entre 720 a 730 mm; en Linares y Panimávida superan los 1.000 mm y en la alta cordillera alcanzan los 2.500 mm (DMCh, s.f).

Las temperaturas medias anuales, varían entre los 13° y los 15°C. Las menores temperaturas medias corresponden a la franja costera y la cordillera, mientras que las mayores se registran mayoritariamente en la depresión intermedia (DMCh, s.f).

González (s.f.) muestra que las precipitaciones en Talca presentaron una tendencia deficitaria anual entre los años 1958 a 1979. Dicho período sólo se interrumpe en la década de los años 80, en el cual se produjeron 4 años de alta pluviometría asociados a eventos fuertes y extraordinarios, asociados al fenómeno del Niño. Por ejemplo, 1.982 sumó un total de 1.113,0 mm; 1984 registró 1.052,3 mm, el año 1986 suma 1.032,5 mm y, finalmente, 1987 con 833,8 mm de precipitaciones. Valores superiores a los 1.000 mm no se han vuelto a producir en Talca en los últimos 25 años.

Por su parte, en las décadas del '90 y 2000 se aprecia que a pesar de la ocurrencia de eventos El Niño- Oscilación del Sur, durante los años 1992; 1997; 2002 y 2005-2006, no se logran remontar los valores pluviométricos al nivel de lo indicado para la década de 1980. Por otro lado, la presencia de La Niña en 1996; 1998; 2003; 2007 y 2010-2011 contribuyó para hacer de los déficit mensuales y anuales el patrón más persistente y reforzar la caída pluviométrica de largo plazo (González, s.f.).

La Región del Maule cuenta con dos sistemas hidrográficos muy importantes, que son el río Mataquito y el río Maule. El primero es de régimen mixto y sus afluentes son el río Teno y el río Lontué. Tiene una hoya hidrográfica de 6.200 km² de superficie y el caudal medio es de 153 m³/s. El segundo es uno de los más importantes en el país. Su hoya hidrográfica abarca una superficie de 20.300 km² y posee un caudal medio de 467 m³/s. Nace en la Cordillera de los Andes y tiene como tributarios en su curso superior a los ríos Puelche, Los Cipreses, Claro y Melado; en el Valle Longitudinal tiene como afluentes el río Loncomilla, para finalmente desembocar en el mar en la ciudad de Constitución con un ancho de 200 metros (BCN, s.f.).

4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1. Precipitaciones

Las nubes en su movimiento pueden enfriarse, razón por la que las gotas que forman las nubes se pueden agrandar, debido a que se juntan entre ellas o porque se aglomeran alrededor de partículas que flotan en la atmósfera. Al agrandarse, las gotas de agua caen por su propio peso hacia la superficie de la Tierra, provocando las precipitaciones (Fattorelli y Fernández, 2011).

Las precipitaciones se clasifican en tres grupos, según el factor responsable del levantamiento del aire que favorece el enfriamiento necesario para que se produzcan cantidades significativas de precipitación. Así, se tienen las precipitaciones convectivas, causadas por el ascenso de aire cálido, que es más liviano que el aire frío de los alrededores; las precipitaciones orográficas, que resultan del ascenso del aire cálido hacia una cadena de montañas; y las precipitaciones ciclónicas, que se producen cuando hay un encuentro de nubes de diferentes temperaturas.

Santosh y Ramesh (2013), reconoce que la precipitación es una de las variables climáticas importantes, que afectan tanto en los patrones espaciales como temporales a la disponibilidad del agua. Por lo tanto, es cada vez más claro que el análisis de las tendencias de precipitación, es importante en el estudio de los impactos del cambio climático para la planificación y gestión de los recursos hídricos.

El comportamiento de las precipitaciones en Chile se ve afectada por diversos factores, entre ellos la latitud y la altitud, aunque esta última es considerada como secundaria por la gran variedad de climas que abarca el territorio nacional, producto que se extiende entre los 17°30' y los 56°30' de latitud sur en Sudamérica y hasta los 90° de latitud sur, considerando el Territorio Antártico Chileno. También se debe considerar la influencia marítima presente a lo largo de todo el país y la longitud asociada a la altura del relieve, representada por la Cordillera de la Costa y la de los Andes, esta última con alturas que superan los 6.000 m (Vallejos, 2010).

Los esfuerzos de la climatología analítica han estado orientados casi en exclusiva a establecer medias mensuales y anuales, dejando fuera la información diaria (e incluso

horaria). En este sentido, la información climática a nivel diario posee una gran riqueza para caracterizar las precipitaciones. A la vez, trabajar a dicha resolución es un desafío en términos de acceso y magnitud del procesamiento de datos, pues conlleva tratar grandes bases de datos (Sarricolea y Martín, 2012).

Una forma de caracterizar las precipitaciones es a través de la intensidad de precipitación, que representa la cantidad de lluvia caída en función del tiempo, expresada normalmente en mm/h. Asimismo, es posible relacionar dicha intensidad con la frecuencia con que ocurre y con la duración del evento (Pizarro *et al.* 2013b).

Se sabe por empirismo y experiencia que cuando una lluvia es intensa, su duración es baja. En cambio, cuando la lluvia es de baja intensidad, su duración es más prolongada. Es decir, que ambas variables se relacionan una respecto a la otra de forma inversa. Por otro lado, la intensidad de una lluvia es mayor a mayor periodo de retorno, es decir, cuando el intervalo escogido es cada vez mayor (Bateman, 2007).

A través de una amplia red de estaciones pluviográficas encontradas en el país, se puede recopilar la mayor información sobre las precipitaciones. Dichas estaciones cuentan con pluviógrafos, que por medio de bandas de papel milimetrado registran la totalidad de los eventos de precipitación en forma continua. La ventaja del registro continuo es que permite conocer la precipitación en un lapso determinado.

La precipitación, como variable de estado hidrológica, se puede caracterizar a través de la intensidad, su distribución en el espacio y en el tiempo y su frecuencia o probabilidad de ocurrencia. Para ello, es necesario contar con un gran número de observaciones extraídas de series pluviográficas, con el objetivo de definir el patrón de comportamiento en una zona determinada y permitir un análisis o uso posterior (Pizarro *et al.* 2013b).

4.2. Cambio Climático

Según las Naciones Unidas (1992), "cambio climático" se entiende por un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

Para el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2001) el cambio climático es la variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). Este se puede deber a procesos naturales internos, a cambios del forzamiento externo, a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o a cambios en el uso de las tierras.

Según el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX, 2011) en el tercer informe de evaluación del IPCC muestra que el efecto observado por varias décadas ha sido vinculado a cambios globales experimentados por el ciclo hidrológico, estos se verifican en el aumento del contenido de vapor de agua en la atmósfera, la variación de las características de intensidad y la magnitud de las precipitaciones extremas, la disminución de la capa de nieve y la fusión generalizada del hielo, además de cambios en la humedad del suelo y en la escorrentía.

A la vez, las proyecciones de la intensidad y variabilidad creciente de la precipitación, agravarían el riesgo de inundaciones y sequías en numerosas áreas. Al mismo tiempo, aumentaría la proporción de superficie terrestre que padece sequía extrema y se manifestará una tendencia a la sequía en el interior de los continentes durante el verano, particularmente en las regiones subtropicales de latitudes bajas y medias.

Con respecto a lo anterior, el IPCC entregó el quinto informe de evaluación sobre el cambio climático. En éste se concluye con una alta confiabilidad que el cambio climático está causado por la actividad humana y se puede detectar en todo el mundo; evidenciado por el aumento de niveles de emisiones que han calentado la atmósfera y los océanos, y han derretido los glaciares, aumentando el nivel del mar, cambiando los ciclos del agua y aumentando la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos (IPCC, 2013).

Un signo preocupante del cambio climático es la aceleración del derretimiento de la capa superficial de hielo. En la década (2002-2010) la capa superficial de hielo de Groenlandia se derritió seis veces más de lo esperado y la capa de la Antártida cinco veces, lo que conlleva a un aumento del nivel del mar. Otro indicador del cambio climático es la disminución observada del pH de los océanos, como resultado del aumento de las concentraciones de dióxido de carbono (IPCC, 2013).

La última versión de la Conferencia de las Partes (COP 20) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC, su sigla en inglés) fue en Lima, Perú, no se llega a un acuerdo en la elaboración del documento base para la COP21 de París en el 2015.

Por su parte, en la COP20 se acuerda la presentación de planes nacionales, los cuales deben ser ambiciosos y justos de acuerdo a las circunstancias de cada país. Además, se deben detallar las acciones a desarrollar para cumplir la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero. También, se aprueba el aporte de 10.200 millones de dólares al Fondo Verde para el Clima por parte de Noruega, Australia, Bélgica, Perú, Colombia y Austria. Asimismo, presentar una declaración de educación ambiental, que tiene como objetivo que los Gobiernos presenten mecanismos destinados a educar y sensibilizar a la población respecto a la crisis medioambiental.

4.3. Estudios Relacionados con el Tema

En base a un estudio realizado en la zona central de Chile que arrojó altos valores en los coeficientes de variación de las precipitaciones y en otros índices utilizados, como el de Fournier o el de concentración de precipitaciones, se desprende que la zona investigada posee una alta variabilidad climática que puede ser explicada por el clima mediterráneo de transición imperante en estas regiones. Además, evidencia que en el periodo 2000-2004 existe una tendencia al aumento de las precipitaciones, lo que resulta contradictorio con la tendencia general a la disminución de las mismas, influenciada principalmente por la década del 90' (Pizarro *et al.*, 2008)

Otro estudio, en el cual utilizan cincuenta pluviógrafos para evaluar la intensidad de las precipitaciones en diferentes regiones climáticas, obteniendo, mediante el método de Gumbel (T = 5 y 100 años) y el máximo promedio registrado en las intensidades de lluvia, los datos necesarios para construir curvas IDF para cada estación. Comparando los valores obtenidos en estaciones ubicadas cerca de cuerpos de agua con aquellos ubicados lejos de ellos, y aplicando la prueba de Mann-Whitney con un error del 5%, concluye que los reservorios de agua artificiales podrían estar afectando la intensidad de los eventos extremos de precipitación (Pizarro *et al.*, 2013a).

También un estudio realizado en el sur de Chile por Valdés (2009), concluye que existe una tendencia al aumento de las precipitaciones en la región de Los Ríos y en la

Región de Los Lagos. Sin embargo, en la región de Aysén existiría una marcada tendencia a la disminución de las precipitaciones. Asimismo, en los Índices de Agresividad Climática (IF e IMF) se observa una tendencia al aumento de la agresividad en las regiones de Los Ríos y Los Lagos. Por su parte, la región de Aysén muestra una tendencia a la disminución de la agresividad pluvial.

En el ámbito de gestión del recurso hídrico, Valdés-Pineda *et al.*, (2014) describen y analizan los patrones de distribución espacial y temporal, así como la gestión de los recursos hídricos, a lo largo de un país con una anchura estrecha desde los Andes hasta el Océano Pacífico. Esto presenta desafíos a la gobernabilidad del agua sobre la recolección y la administración del recurso. La Dirección General de Aguas (DGA) es la organización del Gobierno de Chile a cargo de los recursos hídricos del país. La DGA y otras instituciones públicas y privadas pertinentes se examinan en términos de competencia y la resolución de conflictos, a través de diferentes escalas y niveles de interacción relacionados con la gobernabilidad de los recursos hídricos. También se analizaron las estaciones de monitoreo (precipitaciones, caudales, calidad del agua, aguas subterráneas, sedimentos y nevadas), y la gestión de la legislación chilena y de los recursos hídricos. Este estudio concluye que el éxito o el fracaso en el futuro de la gobernabilidad del agua en Chile, dependerán directamente de la interacción entre las diferentes instituciones nacionales y de cómo resuelven los conflictos y rivalidades en los diferentes niveles de gobernanza, es decir, espacial, temporal, institucional, jurídica, de gestión y el conocimiento; y también a través de distintos niveles de interacción, es decir, nacional, regional o local.

En el plano internacional, variados son los países que cuentan con estudios relacionados con el comportamiento de las precipitaciones, intensidades, curvas IDF y cambio climático, entre otros temas de relevancia. Entre ellos destacan Argentina, México, China y España, entre otros.

En el marco internacional, la precipitación es uno de los suministros más importantes de los recursos hídricos en la región árida y semiárida del noroeste de China, ya que desempeña el papel vital para mantener el frágil ecosistema. La entropía fue el método empleado para detectar la variabilidad espacial de la precipitación en escalas de tiempos anuales y mensuales en Xinjiang. La distribución espacial de la variabilidad de la precipitación se ve afectada significativamente por la topografía. Se utiliza la prueba no paramétrica de Mann-Kendall para analizar el punto de cambio de tendencia. En general, la variabilidad de la precipitación demuestra un aumento en el norte de Xinjiang, especialmente en regiones montañosas, donde el aumento es estadísticamente significativo

($P = 0,05$). Al sur de Xinjiang, la variabilidad aumenta sólo ligeramente, de acuerdo con la distribución de las precipitaciones (Zhao *et al.*, 2011).

Santosh *et al.* (2013) estudian el cambio de tendencia de la precipitación en la cuenca hidrográfica Nethravathi, ubicada en la región costera del estado de Karnataka, India. La cuenca es agrupada en dos regiones con características similares de precipitación. Los datos de precipitación diaria que se estudian son de 40 años desde 1971 hasta 2010; esto se realiza para conocer la variabilidad mensual del monzón sudoeste (junio, julio, agosto y septiembre) La prueba de Mann-Kendall (MK) y la pendiente estimadora de Sens se utiliza para determinar la magnitud y tendencia de las variables. Mediante el análisis de largo plazo (1971-2010) se lleva a cabo un estudio para ambas regiones y los resultados han sido comparados, encontrándose una tendencia a la baja de la precipitación en algunos meses y la tendencia creciente en algunos otros meses. Las pruebas estadísticas que se utilizan en el estudio (MK y Sens), indican cambios globales en las tendencias de las precipitaciones durante el monzón del sudoeste.

Khan *et al.* (2008) exponen un Índice de Precipitación Estándar (SPI) empleado para rastrear la sequía y evaluar el impacto de la lluvia sobre los niveles de aguas subterráneas poco profundas en tres áreas de riego seleccionadas de la Cuenca Murray-Darling, en Australia. El análisis de la sequía en las zonas de regadío de Australia utilizando SPI, indica que la sequía (2000-2006) no es la peor que había ocurrido en la historia. Sin embargo, si el patrón de escasez de lluvias actuales continúa, sería una de las sequías más prolongadas. Los resultados generales muestran, que el SPI se correlaciona bien con las fluctuaciones de la tabla de agua subterránea poco profunda en las zonas de riego y también pueden capturar grandes patrones de sequía en Australia. La correlación de SPI con los niveles de agua subterránea, puede ser adoptada para la información ambiental y se utiliza como un método para relacionar los efectos climáticos en las capas freáticas.

Sang *et al.* (2014) investigan las actuaciones entre las pruebas de Mann-Kendall (MK) y el método empírico “modo de descomposición” (EMD) para la identificación de tendencias de serie. Los análisis observados de ambas series sintéticas indican un mejor rendimiento en el método EMD, en comparación con Mann-Kendall. Comparativamente, el método EMD puede determinar adaptativamente la forma específica de la tendencia no lineal y no estacionaria de la serie, al considerar la significación estadística, por lo que puede ser una alternativa eficaz para la identificación de la tendencia de la serie de tiempo hidrológico. Uno de los principales aportes de este estudio es la identificación de tendencias, lo que representa una importante contribución en el análisis de series hidrológicas.

Muñoz (2008), estudia el análisis de variabilidad de series hidrometeorológicas en una cuenca de cabecera del río Segura, la cuenca del río Mundo en España. En este análisis, la detección de cambios producidos a lo largo de los años de estudio se enmarca en un periodo de 45 años. Para tal análisis de variabilidad se presentan estudios de tendencia de series completas de precipitaciones y aportaciones. Mediante la técnica de segmentación se extrajeron las subseries que presentan tendencias similares dentro de una misma serie temporal y el análisis de tendencia para cada uno de los tramos mencionados. Este estudio concluye que la cuenca del Río Mundo presenta variaciones notables en las series de precipitaciones y aportaciones, viéndose estas últimas fuertemente reducidas en los últimos años. Con respecto a las precipitaciones, no se detecta un descenso tan brusco, aunque también sufre cambios significativos.

Pérez *et al.* (2009) estudian el análisis fractal de la precipitación anual en el este de la Provincia de La Pampa, Argentina. Esta provincia se ubica en la franja de transición entre el área sudoccidental y el área nordeste de la Región Pampeana. El documento oficial del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) proyecta un descenso en las precipitaciones de entre 10 a un 20% para el área sudoccidental, en tanto que para el área nordeste, se proyecta un ascenso de entre un 10 a un 20%. Con la finalidad de determinar en cuál de las dos tendencias se encuentra comprendido el este de la Provincia de La Pampa (Argentina), se estudia la dimensión fractal de 10 series de precipitación anual de la zona aplicando el coeficiente de Hurst (H), y se evalúa, por medio de la prueba de Mann Kendall, cuál fue la tendencia significativa. Los resultados confirman que la precipitación anual en el este de la Provincia de La Pampa, Argentina, puede ser caracterizada a través de su dimensión fractal, alcanzando valores de dimensión fractal cercanos a 1, lo que corrobora un alto nivel de persistencia. Las tendencias positivas estadísticamente significativas, exhibidas por todas las localidades utilizadas, indican que el régimen de precipitaciones de la zona observa un incremento temporal de sus valores dentro del período analizado, por lo que puede concluirse que el este de la provincia de La Pampa se encuentra incluido dentro del área oriental prevista por el IPCC.

5. METODOLOGÍA

5.1. Pasos Metodológicos

5.1.1. Revisión bibliográfica

Se recopiló la mayor información posible relacionada con el área de las ciencias hidrológicas, por medio de diversas revistas, libros de hidrología, sitios web y publicaciones, junto con la complementación de otras materias que estén involucradas con el tema en estudio, de tal manera que la investigación se llevase a cabo en forma clara y adecuada a los objetivos que se perseguían.

5.1.2. Selección de las estaciones pluviográficas

El estudio contempló la selección de 3 estaciones pluviográficas existentes en la Región del Maule. Las estaciones elegidas no han sido estudiadas con el detalle que se pretende en esta investigación y son las que se presentan en la siguiente tabla N°1.

Tabla N° 1: Estaciones pluviométricas seleccionadas.

| Estación | Coordenadas | | Ubicación | Registro de datos |
|----------------|----------------|-------------|----------------------|-------------------|
| | Longitud Oeste | Latitud Sur | | |
| Potrero Grande | 71°07' | 35°12' | Precordillera andina | 1971-2009 |
| Talca | 71° 35' | 35° 26' | Depresión Intermedia | 1982-2009 |
| Parral | 71° 50' | 36° 09' | Depresión Intermedia | 1974-2009 |

La ubicación espacial de las tres estaciones pluviográficas a estudiar en la Región del Maule, se presenta en la figura 1.

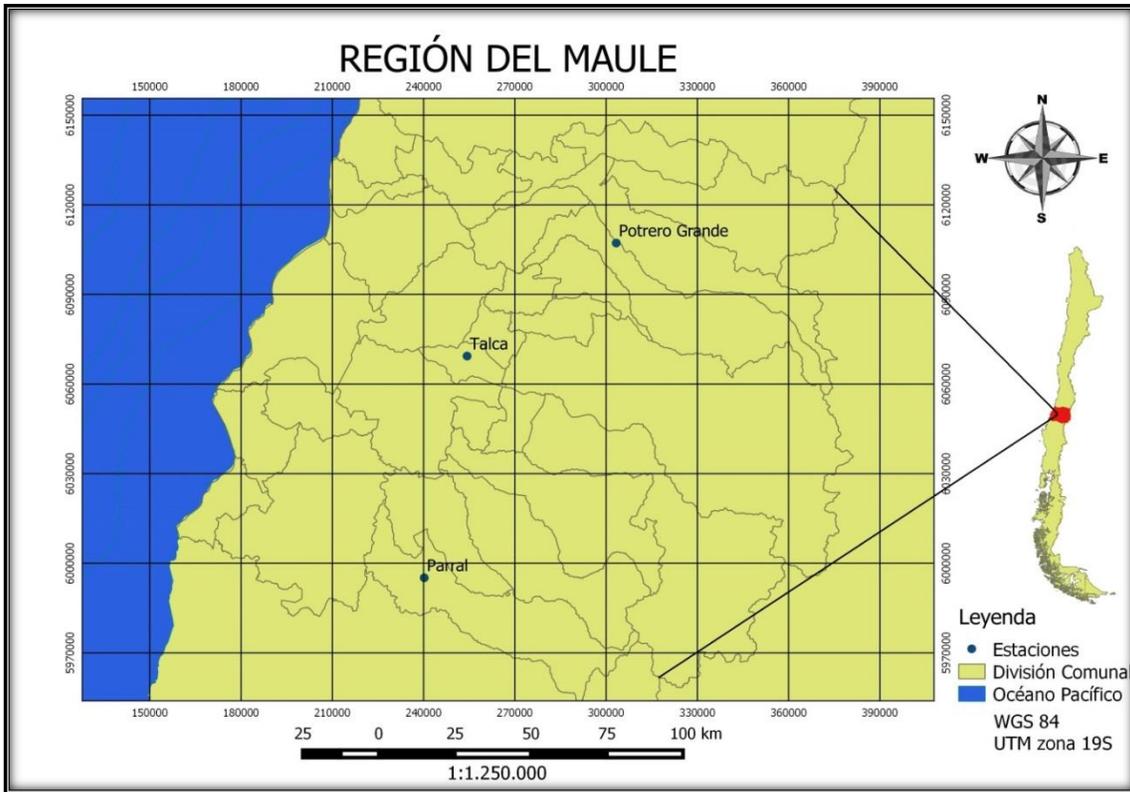


Figura 1: Distribución de las Estaciones Pluviográficas seleccionadas en la Región del Maule (Fuente: Elaboración propia).

Para analizar los datos, se estableció un análisis basado en la estación con la menor longitud de la serie de datos, que es Talca (1982-2009), es decir, las tres estaciones se analizaron desde el año 1982 en adelante. Asimismo, en el periodo 1982-2009, algunas estaciones denotan carencia de información en algunos años, lo que se expresa en la tabla N°2.

Tabla N° 2: Estaciones y años establecidos.

| Estación | Registros de datos | Años establecidos | Años faltantes | Años considerados |
|----------------|--------------------|-------------------|----------------|-------------------|
| Potrero Grande | 1971-2009 | 1982-2009 | - | 28 años |
| Talca | 1982-2009 | 1982-2009 | 1997 2005 | 26 años |
| Parral | 1974-2009 | 1982-2009 | 1989 | 27 años |

5.1.3. Información requerida

La información base que se utilizó fue proporcionada por el Centro Tecnológico de Hidrología Ambiental (CTHA) de la Universidad de Talca. El CTHA facilitó el uso de las bandas pluviográficas escaneadas y existentes para las estaciones Potrero Grande, Talca y Parral, las cuales fueron aportadas en formato papel por la Dirección General de Aguas (DGA).

5.1.4. Digitalización de las bandas pluviográficas

Para el estudio de los eventos de las precipitaciones en intensidades menores a 1 hora, como también mayores a éste, se deben digitalizar las bandas pluviográficas. Para entender de mejor manera se definen dos términos primordiales:

- Escanear: las bandas pluviográficas en formato papel son procesadas mediante un escáner para presentarse en formato digital.
- Digitalización: realización de las trazas de lluvias que se encuentran marcadas en las bandas pluviográficas mediante el lector de bandas.

Si bien es cierto, ya en el proyecto Fondef denominado “Estimación de eventos extremos de lluvia, para la prevención y mitigación de los riesgos de avenidas y caudales circulantes, en un contexto de variabilidad y cambio climático”, se escanearon las bandas de estas estaciones. El objetivo de esta investigación apunta a caracterizar los distintos eventos de lluvia ocurridos por cada año que se cuenta con información y eso determina la necesidad de realizar una digitalización de las trazas de las bandas pluviográficas, por la mayor magnitud de la información requerida.

Según el proyecto Fondef ya aludido, para la determinación de las intensidades de lluvia, es necesario realizar una digitalización de las bandas pluviográficas, la que presenta varias etapas.

Primero, se escanean las bandas con cuidado, para que no se doblen o se desfasen cuando éstas pasen por el escáner. En esta etapa se debe escanear por ambos lados, ya que

al reverso de la banda se presenta la información de la estación. Esta etapa no se realizó en este estudio, ya que el CTHA proporcionó las bandas pluviográficas ya escaneadas.

Para la segunda etapa, que implica el acceso al software del lector de bandas, se necesita abrir el navegador Mozilla Firefox y entrar a la dirección IP 192.168.0.10/pluvio, lo que permite acceder a dicho lector y donde aparecerá la imagen para realizar el procesamiento.

La tercera etapa es la corrección de la traza, ya que el lector de bandas considera las escrituras y las manchas como registros. El software permite corregir la traza de forma fácil y con herramientas presentes en el programa.

Finalmente, la última etapa es el almacenamiento del proceso en donde se guardan todos los datos entregados en un archivo comprimido, el cual presenta una imagen de la banda con la traza, las posiciones (valores puntuales de lluvia acumulados en lapsos de 5 minutos), las precipitaciones por intervalos, la precipitación móvil y la precipitación acumulada.

Todas las etapas que se requieren para la digitalización de las bandas pluviográficas, se presentan de forma concisa en la figura 2. Las fotografías utilizadas para esta figura se tomaron del manual del usuario del lector de bandas pluviográficas, en donde se presenta el proyecto Fondef mencionado anteriormente y desarrollado por el Centro Tecnológico de Hidrología Ambiental.

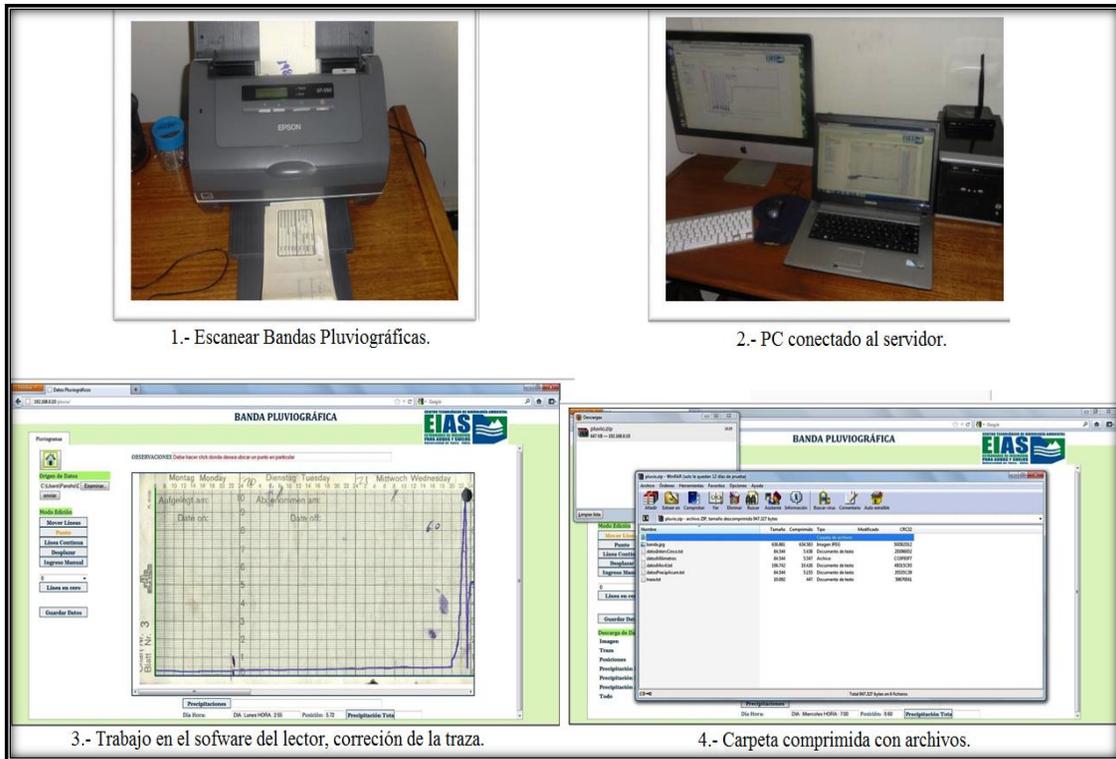


Figura 2: Pasos metodológicos para la Digitalización de las Bandas Pluviográficas.

Las bandas pluviográficas (figura 3) pertenecientes a los equipos pluviográficos presentes en el país son, en su gran mayoría, bandas de papel milimetrado de tamaño 9 x 42,5 cm, que corresponden a bandas de registros semanales. Es posible encontrar distintos colores de papel y de tinta; así, se tienen bandas de color verde, celeste y gris, con tintas de color negro, azul y rojo.

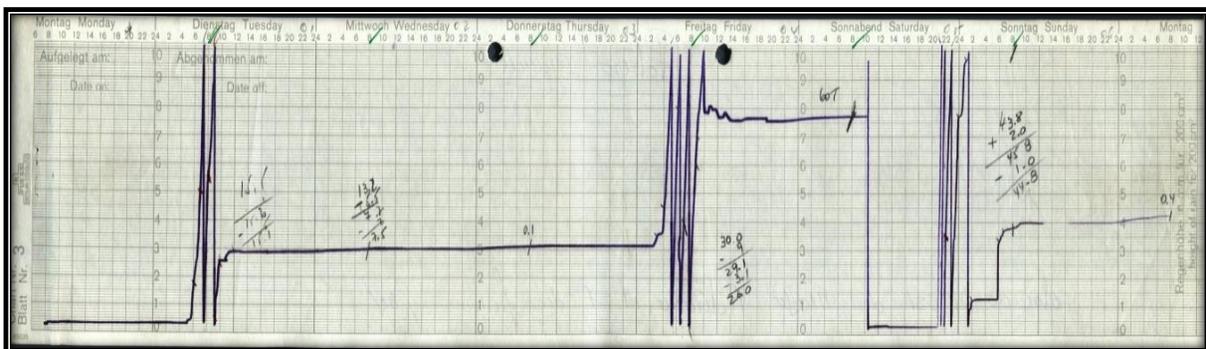


Figura 3: Ejemplo de un tipo de Bandas Pluviográficas, dependiente de la DGA.

5.1.5. Datos obtenidos de la digitalización

Los datos que se obtienen en la digitalización de las bandas pluviográficas se presentan en formato .txt (figura 4); lo primero que se debe hacer con el archivo es abrirlo en una planilla Excel y posteriormente sacar el diferencial de las precipitaciones y obtener las intensidades en los diferentes tiempos a estimar. Los datos quedan ordenados de esta manera al ser traspasados a Excel (Tabla N°3), que se dividieron en 4 planillas Excel por cada estación pluviográficas ya que supera el millón de datos.

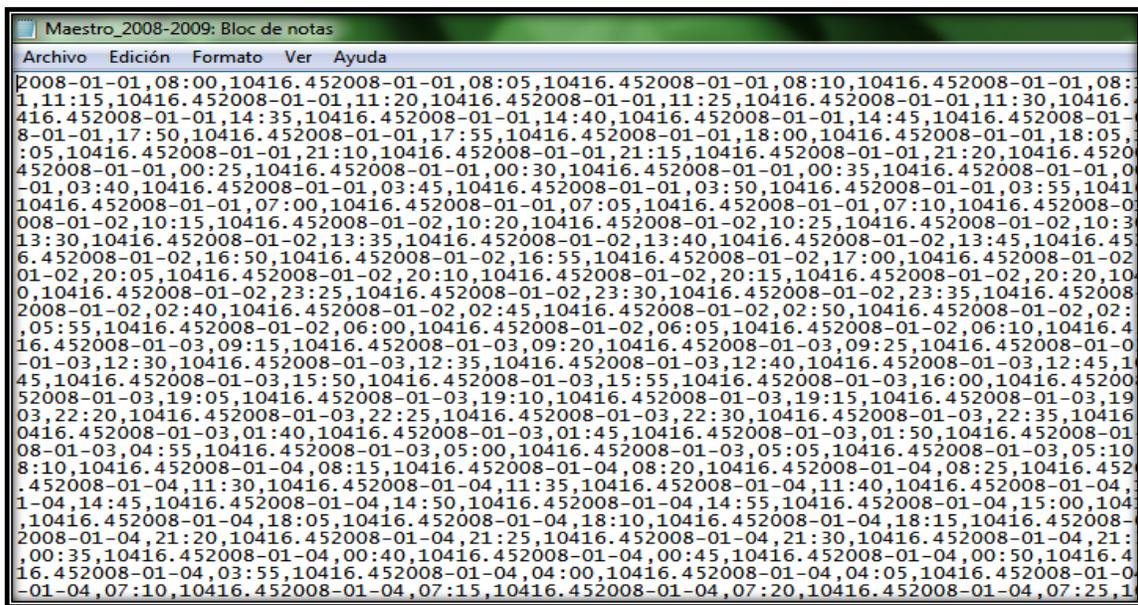


Figura 4: Archivo de la digitalización de bandas, con los datos a estudiar.

Tabla N° 3: Datos traspasados a Excel desde el archivo de notas (.txt).

| Fecha | Hora (24 horas) | Precipitación acumulada (mm). |
|------------|-----------------|-------------------------------|
| 16-05-2009 | 2:45 | 10982,3 |
| 16-05-2009 | 3:00 | 10983,59 |
| 16-05-2009 | 3:15 | 10983,94 |
| 16-05-2009 | 3:20 | 10983,98 |
| 16-05-2009 | 3:30 | 10984,17 |
| 16-05-2009 | 4:10 | 10985,94 |
| 16-05-2009 | 4:15 | 10986,04 |
| 16-05-2009 | 4:55 | 10988,43 |
| 16-05-2009 | 5:00 | 10988,43 |

5.1.6. Definición de evento de lluvia

Se definió como evento de lluvia a la ocurrencia de un chubasco con precipitación mayor o igual a 5 mm y que poseyera una duración temporal, sin interrupciones mayores a 24 horas. Si ocurriese un lapso sin lluvias mayores a 24 horas, entonces se entiende que transcurrido este tiempo, se está en presencia de un nuevo evento.

5.1.7. Variables estudiadas

De los datos obtenidos por la digitalización de las bandas pluviográficas, mediante el programa realizado por el proyecto Fondef D08I1054 y, al cambiar el archivo txt a xlsx, es posible obtener la información numérica de las variables a estudiar, las que fueron duración del evento en horas (h), las intensidades máximas en milímetros por horas (mm/h) en 15; 30 y 45 minutos; así como también 1; 2; 4; 6; 12 y 24 horas, por cada evento y por cada una de las estaciones. En la siguiente tabla se muestra cómo se presentaron los eventos de forma ordenada y con cada una de las variables calculadas.

Tabla N° 4: Ejemplo de presentación de los eventos por estación.

| Evento de lluvia | Duración del evento (h) | I max. 15' | I max. 30' | I max. 45' | I max. 1h | I max. 2h | I max. 4h | I max. 6h | I max. 12h | I max. 24h |
|------------------|-------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 1 | d_1 | $I_{1,15'}$ | $I_{1,30'}$ | $I_{1,45'}$ | $I_{1,1h}$ | $I_{1,2h}$ | $I_{1,4h}$ | $I_{1,6h}$ | $I_{1,12h}$ | $I_{1,24h}$ |
| 2 | d_2 | $I_{2,15'}$ | $I_{2,30'}$ | $I_{2,45'}$ | $I_{2,1h}$ | $I_{2,2h}$ | $I_{2,4h}$ | $I_{2,6h}$ | $I_{2,12h}$ | $I_{2,24h}$ |
| 3 | d_3 | $I_{3,15'}$ | $I_{3,30'}$ | $I_{3,45'}$ | $I_{3,1h}$ | $I_{3,2h}$ | $I_{3,4h}$ | $I_{3,6h}$ | $I_{3,12h}$ | $I_{3,24h}$ |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| n+1 | d_{n+1} | $I_{n+1,15'}$ | $I_{n+1,30'}$ | $I_{n+1,45'}$ | $I_{n+1,1h}$ | $I_{n+1,2h}$ | $I_{n+1,4h}$ | $I_{n+1,6h}$ | $I_{n+1,12h}$ | $I_{n+1,24h}$ |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

h: Horas

De las 12 planillas Excel que se estudiaron, se obtuvo un total de 1.384 eventos de lluvia, en el cual por cada una de las estaciones pluviográficas resultó:

- Potrero grande: 529 eventos de lluvia.
- Talca: 353 eventos de lluvia.
- Parral: 502 eventos de lluvia.

Lo que implica que al calcular las distintas variables, duración e intensidades en diversos lapsos, se obtuvo un total de 13.840 datos estudiados.

5.1.8. Tratamiento estadístico de las precipitaciones

Los datos obtenidos fueron analizados en base a diversos estadígrafos, pruebas y análisis estadísticos y matemáticos. Adicionalmente se debe señalar que los datos hidrológicos, y estos no fueron la excepción, usualmente son no paramétricos, es decir, no presentan normalidad en sus datos, hecho que obliga a utilizar pruebas no paramétricas. Por tanto, los datos fueron analizados en base a lo siguiente.

5.1.8.1. Desviación estándar

La desviación estándar representa el promedio de lejanía que presentan los valores de los datos con respecto al promedio total o, mejor dicho, es el promedio de diferencia que hay entre los datos y la media. Si los valores presentados están cercanos al promedio, la desviación estándar se hace pequeña (indica una distribución más homogénea o menos variable), pero si la distribución presenta una alta desviación (mayor variabilidad), el promedio deja de ser representativo.

5.1.8.2. Coeficiente de variación

El coeficiente de variación es la interpretación del grado de variabilidad presente en las variables. Así, cuando el valor del coeficiente de variación es mayor, la variabilidad es alta y si el valor del CV es bajo, esto representa que la variabilidad es pequeña. Por lo tanto, el coeficiente de variación se determinó mediante la siguiente expresión:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}}$$

Donde:

σ =Desviación típica

\bar{x} =media

5.1.8.3. Variación de promedios

Los promedios de las intensidades y número de eventos se compararon para definir las variaciones existentes entre los periodos y según cada estación; la evaluación se realizó con los datos reales extraídos de las estaciones pluviográficas, es decir, sin ajuste alguno.

La variación entre periodos se calculó a través de la siguiente expresión:

$$\text{Variación} = \left(\frac{V_{i+1} - V_i}{V_i} \right) * 100$$

Donde:

V_i = Variable estudiada en el periodo i.

5.1.8.4. Promedios móviles

Los promedios móviles (PM) expresan el promedio de una variable en un momento determinado sobre un período de tiempo (Cornejo, 2006). También es una manera de disminuir la variación de los datos, eliminando su efecto aleatorio, y dejando ver sus tendencias. La siguiente expresión es para el cálculo de los promedios móviles.

$$PM = \frac{\sum D_t}{n}$$

Donde:

PM = Promedio móvil.

D_t = Valor de la variable D en un tiempo t.

n = Número de períodos considerados.

5.1.8.5. Test U de Mann-Whitney

La prueba no paramétrica U de Mann-Whitney es un tratamiento que realiza comparaciones entre grupos de información. Este test es una alternativa a la prueba t student cuando no se cumplen los supuestos en los que ésta se basa, o porque el nivel de medida de los datos es ordinal.

Esta prueba compara las diferencias entre dos medianas y determina si las muestras independientes son extraídas de una misma población o de distintas poblaciones, pero de igual distribución. De este modo, se busca demostrar heterogeneidad de dos muestras ordinales (Cornejo, 2011).

Las muestras que presenten 20 o menos datos, son considerados una muestra pequeña. Por el contrario, las que presenten más de 20 datos, son consideradas muestras grandes (Anderson *et al.*, 2008).

Como se señala en el párrafo anterior, el número de observaciones que se presenta en el estudio a realizar es mayor a 20 datos, lo que se considera una muestra grande.

En este estudio se plantea la siguiente prueba de hipótesis:

- Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas entre las variables a comparar entre dos periodos temporales.
- Hipótesis alterna (H_a): Existen diferencias significativas entre las variables a comparar entre dos periodos temporales o entre dos series de datos de intensidades de precipitación.

Para muestras grandes ($n > 20$), se deben ejecutar los siguientes pasos:

Paso 1: Se unen ambas muestras n_1 y n_2 para formar un solo conjunto (n_1+n_2) datos.

Paso 2: Se ordenan los datos en orden ascendente y se les asigna un rango de 1 a (n_1+n_2).

Paso 3: Se calculan dos estadísticos, U_1 y U_2 :

$$U_1 = n_1 * n_2 + \frac{n_1 * (n_1 + 1)}{2} * R_1$$

$$U_2 = n_1 * n_2 + \frac{n_2 * (n_2 + 1)}{2} * R_2$$

Donde n_1 y n_2 son la cantidad de datos para las muestras 1 y 2, respectivamente; y R_1 y R_2 representan la suma de los rangos para las muestras 1 y 2, respectivamente.

Paso 4: Se realiza una aproximación a una distribución normal de la siguiente manera:

$$Z = \frac{U - (E)}{\sqrt{V(U)}}$$

Donde:

$$E(U) = \frac{n_1 * n_2}{2}$$

$$V(U) = \frac{n_1 * n_2 * (n_1 + n_2 + 1)}{12}$$

U = mayor valor seleccionado entre U_1 y U_2 ;

Paso 5: Se busca el valor correspondiente a la probabilidad (valor P) asociada al Z calculado y de acuerdo al nivel de significancia escogido.

Paso 6: Para $\alpha = 0,05$, los valores críticos son $\pm 1,96$. Por lo tanto, si el valor P calculado cae dentro de esta región, se acepta la hipótesis nula.

5.1.8.6. Test Mann-Kendall

La prueba de tendencia de Mann-Kendall es una de las pruebas no paramétricas más ampliamente utilizadas para detectar tendencias significativas en las series temporales a un nivel de confianza determinado. La prueba de Mann-Kendall, así como otras pruebas de tendencia no paramétricas, son lo más adecuado para detectar tendencias en series hidrológicas, que suelen ser asimétricas y pueden estar contaminadas con valores atípicos (Hamed, 2008).

La variable estadística Mann-Kendall para una serie de tiempo, de datos $\{Z_k, k=1, 2, \dots, n\}$ se define de la siguiente manera (Muñoz, 2008):

Paso 1: Se listan los valores de las variables, de forma ordenada (x_1, x_2, \dots, x_n) .

Paso 2: Se obtiene el signo de la diferencia de cada par de valores al comparar sus magnitudes $(x_j - x_k)$, con $(j > k)$, de acuerdo con lo siguiente:

$$\text{signo}(x_j - x_k) = \begin{cases} 1 & \text{si } (x_j - x_k) > 0 \\ 0 & \text{si } (x_j - x_k) = 0 \\ -1 & \text{si } (x_j - x_k) < 0 \end{cases}$$

Paso 3: Obtención del estadístico “S” de Mann-Kendall, mediante la ecuación:

$$S = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n \text{signo}(x_j - x_k)$$

Si S es positivo se infiere de forma subjetiva que la tendencia es creciente; cuando S es negativo, se infiere que hay tendencia decreciente.

Paso 4: Con base a los indicadores se estima una varianza para el estadístico S de Mann Kendall, que considera el caso de los empates ($\text{signo } x_j - x_k = 0$) obtenidos en el paso 2, mediante la ecuación:

$$VAR[S] = \frac{1}{18} * \left[n * (n - 1) * (2 * n + 5) - \sum_{q=1}^g t_q * (t_q - 1) * (2 * t_q + 5) \right]$$

Paso 5: Cálculo del estadístico Z_{MK} mediante:

$$Z_{MK} = \begin{cases} \frac{S - 1}{[VAR(S)]^{\frac{1}{2}}} & si > 0 \\ 0 & si S = 0 \\ \frac{S + 1}{[VAR(S)]^{\frac{1}{2}}} & si < 0 \end{cases}$$

Paso 6: A partir del estadístico Z_{MK} , se evalúa la hipótesis de interés, que puede ser:

- H_0 : No hay tendencia.
- H_a : Hay tendencia creciente o hay tendencia decreciente.

Una vez calculado el valor Z_{MK} , se compara con el valor p (0,05), lo que permite aceptar o rechazar la hipótesis nula. Se rechaza H_0 cuando el valor de $Z_{MK} >$ valor $p=0,05$.

5.1.9. Periodos a estudiar

Los distintos periodos se definieron dependiendo de los tratamientos estadísticos a realizar y que fueron mencionados en el apartado anterior. Por consiguiente, los datos fueron agrupados de la siguiente forma.

- a) Décadas: se realizó esta agrupación de datos, para observar si a este nivel se podía visualizar alguna influencia de las décadas en el comportamiento de las intensidades, debido a que la década del '80 fue más lluviosa que las restantes. Así, las décadas se tomaron de la siguiente forma:

- Década del '80: desde 1982 hasta 1990.
- Década del '90: desde 1991 hasta 2000.
- Década del 2000: desde 2001 hasta 2009.

b) Series Parciales 1982-1995 y 1996-2009: se agruparon los datos de los años 1982 hasta el 2009 en dos grupos de igual cantidad de años (14 años), es decir, se establecieron para la mitad del total de los años de información disponible

c) Periodos primavera-verano y otoño-invierno esta agrupación se realizó para analizar si las intensidades presentaban variabilidad en función de las estaciones del año.

d) Análisis de tendencias: para estudiar las tendencias de las precipitaciones y su comportamiento en el tiempo se aplicó la prueba de Mann y Kendall para los distintos lapsos estudiados; los datos fueron tratados como serie, total y como serie parcial. La serie total abarcó toda la información estadística disponible en el periodo 1982-2009; la primera serie parcial abarcó el periodo inicial 1982-1995 y la segunda serie parcial abarcó el lapso 1996-2009.

En las siguientes tablas, se observa qué periodos fueron utilizados en cada uno de los tratamientos estadísticos por cada estación pluviométricas estudiadas. Posteriormente, definiendo los periodos a estudiar, se presenta la tabla donde se explica qué variables fueron analizadas en cada uno de los tratamientos estadísticos. Las celdas marcadas por un “X” son los analizados.

Tabla N° 5: Periodos a estudiar según tratamiento estadístico.

| Periodos | Pruebas estadísticas. | | | |
|--------------------|---------------------------|------------------------|---------------------|-------------------|
| | Coefficiente de variación | Variación de promedios | Test U Mann Whitney | Test Mann-Kendall |
| Por Décadas | X | X | X | X |
| Estaciones del año | | | X | |
| Periodo Total | | | | X |
| Series Parciales | | | X | X |

Tabla N° 6: Variables estudiadas por cada tratamiento estadístico.

| Variables | Pruebas estadísticas. | | | |
|--|---------------------------|------------------------|---------------------|-------------------|
| | Coefficiente de variación | Variación de promedios | Test U Mann-Whitney | Test Mann-Kendall |
| Número de Eventos de precipitación. | X | X | | |
| Duración por evento (h). | | | X | X |
| Intensidad máx. en 15 minutos por evento (mm/h). | X | X | X | X |
| Intensidad máx. en 30 minutos por evento (mm/h) | X | X | X | X |
| Intensidad máx. en 45 minutos por evento (mm/h) | X | X | X | X |
| Intensidad máx. en 1 hora por evento (mm/h) | X | X | X | X |
| Intensidad máx. en 2 horas por evento (mm/h) | X | X | X | X |
| Intensidad máx. en 4 horas por evento (mm/h) | X | X | X | X |
| Intensidad máx. en 6 horas por evento (mm/h) | X | X | X | X |
| Intensidad máx. en 12 horas por evento (mm/h) | X | X | X | X |
| Intensidad máx. en 24 horas por evento (mm/h) | X | X | X | X |

5.1.10. Presentación y discusión de resultados

En esta etapa del estudio, se presentaron, discutieron y analizaron los resultados obtenidos de los métodos matemáticos y estadísticos aplicados a la información pluviométrica generada. De esta forma, se lograron explicar y justificar los resultados obtenidos. Una vez obtenidos los resultados, fue posible analizar el comportamiento de las precipitaciones de las 3 estaciones pluviográficas comprendidas en el estudio. Así por ejemplo, y mediante el análisis de las intensidades, fue posible explicar y justificar los resultados, además de permitir saber si efectivamente las intensidades cambiaron en el tiempo, así como los patrones de comportamiento de los eventos de lluvia. En este punto también se da a conocer una breve discusión en torno al tema, en donde se procede a realizar comentarios sobre elementos clave, interpretaciones de los resultados obtenidos en la investigación aplicando el marco conceptual de referencia y comentando anomalías o limitaciones que se presentaron, para luego extraer conclusiones y algunas recomendaciones.

5.1.11. Conclusiones y recomendaciones

A partir de los resultados y su análisis, se extrajeron las principales conclusiones y recomendaciones que permiten a la vez entender de mejor forma el comportamiento pluviométrico de las tres estaciones en estudio de la Región del Maule.

5.2. Materiales y Equipos

Los materiales y equipos que se utilizaron son los siguientes: bandas pluviográficas escaneadas; Hardware o equipos computacionales tales como notebook, lector de Bandas Pluviográficas e impresora; Software procesador de texto (Microsoft Office Word 2010), software procesador de datos (Microsoft Office Excel 2010), programa Makesens y SPSS Statistics 22.

6. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

La base de datos generada por este estudio se encuentra adjunta en el Apéndice I, en donde se encuentra cada evento de lluvia desde el año 1982 hasta 2009 por cada estación pluviográfica y por cada variable a estudiar. A modo de ejemplo, se presentan los eventos del año 1990 de la estación Potrero Grande, año 2003 de la estación Talca y del año 1983 de la estación pluviográfica Parral.

En la tabla N°7, se desglosa que la estación Potrero Grande obtuvo un total de 17 eventos de lluvia en el año 1990, en donde la duración de los eventos fueron menores de 24 horas, a excepción del primer evento del año que presentó una duración de 28,9 horas de lluvia.

Tabla N° 7: Eventos de lluvias en el año 1990 en la estación Potrero Grande.

| Eventos de lluvia | D. (h) | I. máx. 15' | I. máx. 30' | I. máx. 45' | I. máx. 1h | I. máx. 2h | I. máx. 4h | I. máx. 6h | I. máx. 12h | I. máx. 24h |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 28,92 | 20,44 | 11,48 | 8,12 | 6,95 | 5,63 | 5,15 | 4,23 | 4,03 | 2,86 |
| 2 | 20,83 | 10,64 | 6,28 | 4,84 | 4,02 | 3,85 | 2,12 | 1,83 | 1,18 | 0,59 |
| 3 | 3,17 | 12,36 | 10,84 | 10,12 | 9,85 | 7,77 | 4,90 | 3,27 | 1,64 | 0,82 |
| 4 | 2,17 | 11,08 | 8,06 | 6,67 | 5,96 | 3,97 | 2,38 | 1,59 | 0,79 | 0,40 |
| 5 | 10,42 | 23,52 | 12,02 | 11,95 | 9,27 | 6,52 | 4,60 | 3,37 | 2,40 | 1,41 |
| 6 | 7,33 | 19,60 | 13,80 | 11,87 | 9,77 | 7,27 | 5,88 | 4,88 | 2,62 | 1,31 |
| 7 | 2,50 | 7,76 | 7,66 | 7,57 | 7,49 | 6,32 | 3,98 | 2,66 | 1,33 | 0,67 |
| 8 | 23,92 | 6,44 | 4,64 | 4,01 | 3,71 | 3,43 | 3,11 | 2,95 | 2,22 | 1,33 |
| 9 | 12,75 | 21,24 | 13,60 | 13,13 | 10,88 | 8,91 | 7,53 | 5,39 | 3,07 | 2,11 |
| 10 | 23,92 | 15,00 | 15,00 | 13,13 | 12,43 | 9,74 | 7,61 | 5,09 | 2,55 | 1,27 |
| 11 | 5,17 | 5,92 | 5,58 | 4,91 | 3,77 | 2,78 | 1,96 | 1,55 | 0,80 | 0,40 |
| 12 | 3,17 | 6,48 | 5,80 | 5,00 | 3,78 | 2,80 | 1,97 | 1,55 | 0,80 | 0,40 |
| 13 | 23,17 | 8,88 | 5,20 | 4,32 | 3,75 | 3,16 | 2,45 | 2,23 | 1,13 | 0,57 |
| 14 | 1,67 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,87 | 4,71 | 2,36 | 1,57 | 0,79 | 0,39 |
| 15 | 21,42 | 10,16 | 6,68 | 4,97 | 4,57 | 4,13 | 3,27 | 2,50 | 1,81 | 1,06 |
| 16 | 23,92 | 12,64 | 10,44 | 9,01 | 9,01 | 7,60 | 6,78 | 6,28 | 4,68 | 2,34 |
| 17 | 7,58 | 7,76 | 6,60 | 5,21 | 4,82 | 4,59 | 3,64 | 3,49 | 2,30 | 1,15 |
| Media | 13,06 | 12,11 | 8,80 | 7,69 | 6,82 | 5,48 | 4,10 | 3,20 | 2,01 | 1,12 |
| CV | 0,75 | 0,48 | 0,39 | 0,42 | 0,42 | 0,40 | 0,47 | 0,47 | 0,57 | 0,66 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

D. (h): Duración del evento de lluvia en horas; CV: Coeficiente de Variación.

La tabla N°8 presenta los eventos de lluvias en el año 2003 en la estación Talca con los valores de duración e intensidades máximas, de donde se desprende que en este año se obtuvieron 16 eventos, donde la menor intensidad máxima en 15 minutos presenta un valor de 4,56 mm/h en el evento 6.

Tabla N° 8: Eventos de lluvias en el año 2003 en la estación Talca.

| Evento de lluvia | D. (h) | I. máx. 15' | I. máx. 30' | I. máx. 45' | I. máx. 1h | I. máx. 2h | I. máx. 4h | I. máx. 6h | I. máx. 12h | I. máx. 24h |
|-------------------------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 14,25 | 11,44 | 7,28 | 5,55 | 4,62 | 3,39 | 2,57 | 2,30 | 1,35 | 0,80 |
| 2 | 32,00 | 10,44 | 7,16 | 5,49 | 5,02 | 4,05 | 3,28 | 2,40 | 2,07 | 1,62 |
| 3 | 4,00 | 12,96 | 7,24 | 6,28 | 5,65 | 4,04 | 3,91 | 2,97 | 1,78 | 0,90 |
| 4 | 23,92 | 18,32 | 10,66 | 8,48 | 6,95 | 4,83 | 2,86 | 2,16 | 1,62 | 0,81 |
| 5 | 6,00 | 38,40 | 19,86 | 19,21 | 15,42 | 8,56 | 5,13 | 3,88 | 2,05 | 1,02 |
| 6 | 3,50 | 4,56 | 3,82 | 3,41 | 3,01 | 2,27 | 1,86 | 1,30 | 0,65 | 0,33 |
| 7 | 23,92 | 12,64 | 11,76 | 8,01 | 8,29 | 6,18 | 4,41 | 3,10 | 1,72 | 1,14 |
| 8 | 21,83 | 7,24 | 4,22 | 4,11 | 3,42 | 2,38 | 1,75 | 1,25 | 0,62 | 0,31 |
| 9 | 9,75 | 7,44 | 6,60 | 6,15 | 4,79 | 2,41 | 1,20 | 0,81 | 0,68 | 0,34 |
| 10 | 3,33 | 8,80 | 5,02 | 4,29 | 4,33 | 3,34 | 2,46 | 1,64 | 0,82 | 0,41 |
| 11 | 8,42 | 8,92 | 5,66 | 4,36 | 3,59 | 2,41 | 1,26 | 0,85 | 0,43 | 0,31 |
| 12 | 3,08 | 15,08 | 11,72 | 8,23 | 7,73 | 5,66 | 3,64 | 2,43 | 1,21 | 0,61 |
| 13 | 23,92 | 8,80 | 5,20 | 3,79 | 3,62 | 2,62 | 2,37 | 1,61 | 0,83 | 0,42 |
| 14 | 14,00 | 4,88 | 2,78 | 2,60 | 2,09 | 1,30 | 0,77 | 0,63 | 0,46 | 0,34 |
| 15 | 8,42 | 18,68 | 11,46 | 7,81 | 5,98 | 3,00 | 1,51 | 1,01 | 0,96 | 0,48 |
| 16 | 21,83 | 15,52 | 9,56 | 6,89 | 5,73 | 4,70 | 3,41 | 2,63 | 2,34 | 1,24 |
| Media | 13,89 | 12,76 | 8,13 | 6,54 | 5,64 | 3,82 | 2,65 | 1,93 | 1,22 | 0,69 |
| CV | 0,68 | 0,63 | 0,53 | 0,59 | 0,55 | 0,48 | 0,47 | 0,49 | 0,51 | 0,58 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

D. (h): Duración del evento de lluvia en horas; CV: Coeficiente de Variación.

En el mismo contexto, la tabla N°9, manifiesta que en el año 1983, en la estación Parral se verificaron 14 eventos de lluvia; que la máxima intensidad en 15 minutos fue de 40,52 mm/h y que el evento que generó la mayor duración fue el número 5, con 68,5 horas de precipitación.

Tabla N° 9: Eventos de lluvias en el año 1983 en la estación Parral.

| Evento de lluvia | D. (h) | I. máx. 15' | I. máx. 30' | I. máx. 45' | I. máx. 1h | I. máx. 2h | I. máx. 4h | I. máx. 6h | I. máx. 12h | I. máx. 24h |
|------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 23,1 | 6,92 | 6,10 | 5,13 | 5,00 | 4,29 | 2,81 | 2,14 | 1,70 | 0,85 |
| 2 | 1,8 | 11,72 | 8,62 | 6,43 | 4,98 | 4,33 | 2,33 | 1,56 | 0,78 | 0,39 |
| 3 | 11,7 | 5,48 | 3,84 | 3,59 | 3,09 | 2,68 | 1,35 | 1,31 | 0,83 | 0,42 |
| 4 | 2,1 | 3,60 | 3,46 | 3,33 | 3,08 | 2,72 | 2,16 | 1,65 | 0,83 | 0,42 |
| 5 | 68,5 | 40,52 | 20,78 | 21,16 | 15,93 | 12,75 | 10,10 | 9,48 | 7,58 | 4,60 |
| 6 | 3,7 | 5,60 | 4,46 | 3,68 | 3,59 | 2,83 | 2,36 | 1,65 | 0,83 | 0,42 |
| 7 | 25,8 | 39,20 | 20,44 | 13,87 | 11,50 | 8,45 | 6,49 | 6,14 | 3,96 | 2,25 |
| 8 | 0,9 | 18,76 | 13,88 | 10,87 | 8,35 | 4,57 | 2,30 | 1,53 | 0,77 | 0,38 |
| 9 | 24,3 | 7,48 | 4,70 | 3,20 | 2,49 | 1,66 | 1,25 | 1,25 | 0,71 | 0,44 |
| 10 | 23,6 | 8,16 | 6,52 | 5,39 | 4,99 | 3,58 | 2,13 | 1,74 | 1,24 | 0,84 |
| 11 | 7,8 | 21,32 | 17,52 | 13,33 | 10,00 | 8,26 | 6,16 | 5,25 | 3,02 | 1,57 |
| 12 | 2,1 | 8,12 | 7,28 | 6,47 | 6,06 | 4,14 | 2,20 | 1,49 | 0,74 | 0,37 |
| 13 | 5,1 | 16,76 | 12,32 | 9,96 | 8,62 | 6,08 | 3,42 | 2,52 | 1,61 | 0,81 |
| 14 | 21,0 | 19,64 | 13,88 | 11,37 | 8,87 | 5,54 | 3,46 | 2,90 | 1,70 | 1,37 |
| Media | 15,8 | 15,23 | 10,27 | 8,41 | 6,90 | 5,13 | 3,46 | 2,90 | 1,88 | 1,08 |
| CV | 1,1 | 0,78 | 0,60 | 0,63 | 0,56 | 0,58 | 0,71 | 0,83 | 1,01 | 1,07 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

D. (h): Duración del evento de lluvia en horas; CV: Coeficiente de Variación.

6.1. Número de Eventos de Lluvia por Año y Según Estación

Se analizaron los eventos de lluvia de forma anual, dato que proporcionó la variabilidad en el transcurso del tiempo relativa a la cantidad de eventos que ocurre en cada año analizado. De esta manera, la tabla N° 10, muestra el número de eventos por año y para cada una de las estaciones pluviográficas. La tabla muestra que el promedio de eventos es similar en las estaciones Potrero Grande y Parral y ambas son superiores a Talca.

Tabla N° 10: Número de eventos por estación pluviográfica.

| AÑOS | N° de eventos Estación Potrero Grande | N° de eventos Estación Talca | N° de eventos Estación Parral |
|--------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1982 | 34 | 19 | 27 |
| 1983 | 20 | 11 | 14 |
| 1984 | 16 | 19 | 22 |
| 1985 | 23 | 7 | 15 |
| 1986 | 21 | 15 | 15 |
| 1987 | 19 | 11 | 13 |
| 1988 | 18 | 13 | 13 |
| 1989 | 16 | 12 | s/i |
| 1990 | 17 | 11 | 21 |
| 1991 | 19 | 14 | 21 |
| 1992 | 22 | 17 | 27 |
| 1993 | 23 | 14 | 20 |
| 1994 | 19 | 8 | 19 |
| 1995 | 14 | 11 | 16 |
| 1996 | 8 | 12 | 14 |
| 1997 | 15 | s/i | 17 |
| 1998 | 8 | 6 | 11 |
| 1999 | 17 | 15 | 19 |
| 2000 | 15 | 13 | 16 |
| 2001 | 14 | 14 | 18 |
| 2002 | 26 | 23 | 29 |
| 2003 | 21 | 16 | 17 |
| 2004 | 18 | 15 | 19 |
| 2005 | 29 | s/i | 20 |
| 2006 | 24 | 12 | 28 |
| 2007 | 15 | 12 | 16 |
| 2008 | 18 | 14 | 15 |
| 2009 | 20 | 19 | 20 |
| Media | 18,89 | 13,58 | 18,59 |
| CV | 0,25 | 0,28 | 0,26 |

Donde: CV: Coeficiente de Variación; s/i: sin información.

6.2. Tratamiento Estadístico de la Información Pluviométrica

6.2.1. Coeficiente de variación por décadas

En la tabla N°11 se puede observar los coeficientes de variación que presentan las intensidades máximas por décadas, en cada una de las estaciones pluviográficas.

Tabla N° 11: Valores de los promedios y CV de las variables número de eventos de lluvia e intensidades máximas por décadas en la estación Potrero Grande.

| Variables | Década '80 | | Década '90 | | Década 2000 | | Media total | CV total |
|---------------|------------|------|------------|------|-------------|------|-------------|----------|
| | Media | CV | Media | CV | Media | CV | | |
| N° de eventos | 20,44 | 0,27 | 16,00 | 0,32 | 20,56 | 0,24 | 19,00 | 0,28 |
| I. Máx. 15' | 13,24 | 0,21 | 16,05 | 0,17 | 14,97 | 0,14 | 14,76 | 0,17 |
| I. Máx. 30' | 9,48 | 0,17 | 10,89 | 0,15 | 10,18 | 0,14 | 10,19 | 0,15 |
| I. Máx. 45' | 7,95 | 0,13 | 8,90 | 0,15 | 8,33 | 0,15 | 8,40 | 0,14 |
| I. Máx. 1h | 7,12 | 0,12 | 7,92 | 0,15 | 7,38 | 0,17 | 7,47 | 0,15 |
| I. Máx. 2h | 5,52 | 0,11 | 6,06 | 0,16 | 5,68 | 0,21 | 5,75 | 0,16 |
| I. Máx. 4h | 4,12 | 0,11 | 4,39 | 0,19 | 4,08 | 0,26 | 4,19 | 0,19 |
| I. Máx. 6h | 3,32 | 0,13 | 3,52 | 0,22 | 3,19 | 0,29 | 3,34 | 0,21 |
| I. Máx. 12h | 2,10 | 0,15 | 2,24 | 0,27 | 2,07 | 0,37 | 2,14 | 0,26 |
| I. Máx. 24h | 1,24 | 0,18 | 1,35 | 0,30 | 1,27 | 0,42 | 1,29 | 0,30 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 12: Valores de los promedios y CV de las variables número de eventos de lluvia e intensidades máximas por décadas en la estación Talca.

| Variables | Década '80 | | Década '90 | | Década 2000 | | Media total | CV total |
|---------------|------------|------|------------|------|-------------|------|-------------|----------|
| | Media | CV | Media | CV | Media | CV | | |
| N° de eventos | 13,11 | 0,30 | 12,22 | 0,28 | 15,63 | 0,24 | 13,65 | 0,27 |
| I. Máx. 15' | 16,99 | 0,16 | 14,50 | 0,24 | 14,55 | 0,15 | 15,34 | 0,18 |
| I. Máx. 30' | 10,43 | 0,15 | 9,09 | 0,21 | 9,15 | 0,12 | 9,56 | 0,16 |
| I. Máx. 45' | 8,20 | 0,12 | 7,38 | 0,19 | 7,35 | 0,13 | 7,65 | 0,15 |
| I. Máx. 1h | 7,08 | 0,14 | 6,34 | 0,19 | 6,25 | 0,15 | 6,56 | 0,16 |
| I. Máx. 2h | 4,94 | 0,14 | 4,53 | 0,17 | 4,39 | 0,14 | 4,62 | 0,15 |
| I. Máx. 4h | 3,37 | 0,15 | 3,06 | 0,16 | 3,04 | 0,16 | 3,16 | 0,16 |
| I. Máx. 6h | 2,60 | 0,19 | 2,34 | 0,19 | 2,39 | 0,17 | 2,45 | 0,18 |
| I. Máx. 12h | 1,63 | 0,25 | 1,41 | 0,24 | 1,50 | 0,20 | 1,52 | 0,23 |
| I. Máx. 24h | 0,93 | 0,32 | 0,74 | 0,27 | 0,88 | 0,20 | 0,85 | 0,26 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 13: Valores de los promedios y CV de las variables número de eventos de lluvia e intensidades máximas por décadas en la estación Parral.

| Variables | Década '80 | | Década '90 | | Década 2000 | | Media total | CV total |
|---------------|------------|------|------------|------|-------------|------|-------------|----------|
| | Media | CV | Media | CV | Media | CV | | |
| N° de eventos | 17,50 | 0,30 | 18,00 | 0,24 | 20,22 | 0,25 | 18,57 | 0,26 |
| I. Máx. 15' | 16,17 | 0,19 | 17,07 | 0,14 | 14,83 | 0,20 | 16,02 | 0,18 |
| I. Máx. 30' | 10,41 | 0,19 | 11,11 | 0,14 | 9,56 | 0,18 | 10,36 | 0,17 |
| I. Máx. 45' | 8,45 | 0,16 | 9,11 | 0,13 | 7,76 | 0,19 | 8,44 | 0,16 |
| I. Máx. 1h | 7,13 | 0,16 | 7,69 | 0,13 | 6,68 | 0,17 | 7,17 | 0,15 |
| I. Máx. 2h | 5,09 | 0,16 | 5,18 | 0,10 | 4,63 | 0,16 | 4,97 | 0,14 |
| I. Máx. 4h | 3,57 | 0,20 | 3,48 | 0,11 | 3,21 | 0,16 | 3,42 | 0,16 |
| I. Máx. 6h | 2,81 | 0,21 | 2,65 | 0,14 | 2,53 | 0,18 | 2,66 | 0,17 |
| I. Máx. 12h | 1,78 | 0,24 | 1,61 | 0,19 | 1,55 | 0,21 | 1,65 | 0,21 |
| I. Máx. 24h | 1,10 | 0,25 | 0,94 | 0,23 | 0,90 | 0,25 | 0,98 | 0,24 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Se advierte de las tablas N°11, N°12 y N°13, que en las intensidades máximas en las duraciones 15 y 30 minutos, es la estación Parral la que denota el mayor valor; pero, en las duraciones mayores a 1 hora, es la estación Potrero Grande la que muestra valores mayores en el coeficiente de variación de las intensidades.

6.2.2. Variación de promedios

El análisis de variación de promedios de las variables estudiadas se realizó para ver con más detalles la potencial variabilidad de los datos en el estudio y ello en base a la siguiente expresión:

$$\text{Variación} = \left(\frac{P_{i+1} - P_i}{P_i} \right) * 100$$

Así, se analizó la variación de los promedios de las variables “número de eventos” e “intensidades máximas” por cada década (década ‘80, década ‘90 y década 2000) para las tres estaciones, lo que se puede observar en las tablas N°14, N°15 y N°16.

Tabla N° 14: Variación de los promedios de las variables en la estación Potrero Grande.

| Variables | Promedios | | | Variaciones | | |
|---------------|-----------|-----------|-------------|---|---|---|
| | Década 80 | Década 90 | Década 2000 | Década 90 con respecto a la década 80 (%) | Década 2000 con respecto a la década 80 (%) | Década 2000 con respecto a la década 90 (%) |
| N° de eventos | 20,44 | 16,00 | 20,56 | -21,74 | 0,54 | 28,47 |
| I. Máx. 15' | 13,24 | 16,05 | 14,97 | 21,26 | 13,10 | -6,73 |
| I. Máx. 30' | 9,48 | 10,89 | 10,18 | 14,87 | 7,37 | -6,53 |
| I. Máx. 45' | 7,95 | 8,90 | 8,33 | 11,89 | 4,79 | -6,34 |
| I. Máx. 1h | 7,12 | 7,92 | 7,38 | 11,14 | 3,67 | -6,72 |
| I. Máx. 2h | 5,52 | 6,06 | 5,68 | 9,87 | 2,95 | -6,31 |
| I. Máx. 4h | 4,12 | 4,39 | 4,08 | 6,65 | -0,99 | -7,16 |
| I. Máx. 6h | 3,32 | 3,52 | 3,19 | 5,81 | -3,94 | -9,22 |
| I. Máx. 12h | 2,10 | 2,24 | 2,07 | 6,90 | -1,24 | -7,61 |
| I. Máx. 24h | 1,24 | 1,35 | 1,27 | 8,95 | 2,64 | -5,79 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

La máxima variación positiva de intensidades (21,26 %) fue en el lapso de 15' en la comparación década del 90 con respecto a la del 80, en tanto que la máxima variación negativa de intensidades (-9,22%) fue en 6 horas y en la comparación de la década del 2000 con respecto a la del 90. Al comparar los valores promedios de la década del 2000 con la

del 90, se denota que en todas las duraciones hubo disminuciones en los valores promedio de intensidades de lluvia.

Tabla N° 15: Variación de los promedios de las variables en la estación Talca.

| Variables | Promedios | | | Variaciones | | |
|---------------|-----------|-----------|-------------|---|---|---|
| | Década 80 | Década 90 | Década 2000 | Década 90 con respecto a la década 80 (%) | Década 2000 con respecto a la década 80 (%) | Década 2000 con respecto a la década 90 (%) |
| N° de eventos | 13,11 | 12,22 | 15,63 | -6,78 | 19,17 | 27,84 |
| I. Máx. 15' | 16,99 | 14,50 | 14,55 | -14,66 | -14,37 | 0,34 |
| I. Máx. 30' | 10,43 | 9,09 | 9,15 | -12,81 | -12,21 | 0,69 |
| I. Máx. 45' | 8,20 | 7,38 | 7,35 | -9,96 | -10,34 | -0,41 |
| I. Máx. 1h | 7,08 | 6,34 | 6,25 | -10,37 | -11,72 | -1,51 |
| I. Máx. 2h | 4,94 | 4,53 | 4,39 | -8,40 | -11,11 | -2,96 |
| I. Máx. 4h | 3,37 | 3,06 | 3,04 | -9,08 | -9,75 | -0,73 |
| I. Máx. 6h | 2,60 | 2,34 | 2,39 | -10,08 | -8,14 | 2,16 |
| I. Máx. 12h | 1,63 | 1,41 | 1,50 | -13,38 | -7,78 | 6,47 |
| I. Máx. 24h | 0,93 | 0,74 | 0,88 | -20,15 | -5,75 | 18,03 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

Todas las intensidades máximas en la comparación de la década del 2000 con respecto a la década del 80, presentaron variaciones negativas. Asimismo, la máxima variación negativa de intensidades (-14,66%) fue en 15 minutos y en la comparación entre la década del 90 con la del 80. También se puede observar que al comparar la década del 2000 con respecto de la década del 90, la máxima variación positiva en las intensidades fue en el lapso de 24 horas con un 18,03%.

Tabla N° 16: Variación de los promedios de las variables en la estación Parral.

| Variables | Promedios | | | Variaciones | | |
|---------------|-----------|-----------|-------------|---|---|---|
| | Década 80 | Década 90 | Década 2000 | Década 90 con respecto a la década 80 (%) | Década 2000 con respecto a la década 80 (%) | Década 2000 con respecto a la década 90 (%) |
| N° de eventos | 17,50 | 18,00 | 20,22 | 2,86 | 15,56 | 12,35 |
| I. Máx. 15' | 16,17 | 17,07 | 14,83 | 5,56 | -8,29 | -13,13 |
| I. Máx. 30' | 10,41 | 11,11 | 9,56 | 6,78 | -8,10 | -13,94 |
| I. Máx. 45' | 8,45 | 9,11 | 7,76 | 7,84 | -8,19 | -14,87 |
| I. Máx. 1h | 7,13 | 7,69 | 6,68 | 7,79 | -6,40 | -13,16 |
| I. Máx. 2h | 5,09 | 5,18 | 4,63 | 1,71 | -9,09 | -10,62 |
| I. Máx. 4h | 3,57 | 3,48 | 3,21 | -2,32 | -10,02 | -7,88 |
| I. Máx. 6h | 2,81 | 2,65 | 2,53 | -5,82 | -10,08 | -4,52 |
| I. Máx. 12h | 1,78 | 1,61 | 1,55 | -9,46 | -13,26 | -4,20 |
| I. Máx. 24h | 1,10 | 0,94 | 0,90 | -13,95 | -17,87 | -4,56 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

En Parral, la máxima variación positiva de intensidades (7,84%) fue en el lapso de 45 minutos y en la comparación de la década del 90 con respecto a la del 80, en tanto que la máxima variación negativa de intensidades (-17,87%) fue en 24 horas y en la comparación de la década del 2000 con respecto a la del 80. También cabe señalar que en la comparación de la década del 2000 con respecto a la década del 80 y la década del 90, la totalidad de las intensidades presentaron variaciones negativas.

6.2.3. Promedios móviles

Los promedios móviles consideró un periodo de 10 años de información (n=10), llamado décadas móviles. Al graficar la información obtenida para el número de eventos de las precipitaciones y para las intensidades máximas en distintos lapsos en cada estación pluviográfica, se posicionó una línea de tendencias sobre la curva de los datos que posteriormente fue analizada.

Los resultados de las décadas móviles (n=10), en la variable número de eventos de las precipitaciones, se presentan a continuación de forma gráfica y de ellas se desprenden las tendencias lineales que la gráfica definió (Gráfico 1).

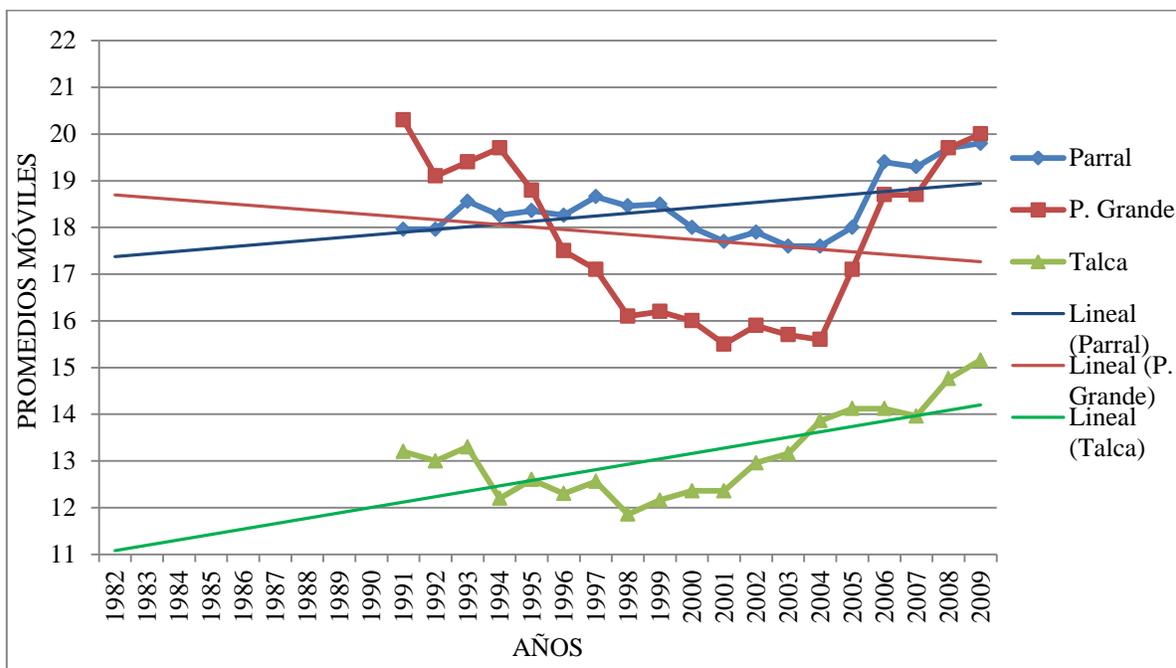


Gráfico 1: Promedios Móviles y tendencia del número de eventos de lluvia por año.

Posteriormente se representan las variables, intensidades máximas en 15', 30' y 45', así como en 1, 2, 4, 6, 8, 12 y 24 horas. A continuación se muestran los gráficos de los promedios móviles donde las variables presentaron una alta variabilidad (Gráficos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10).

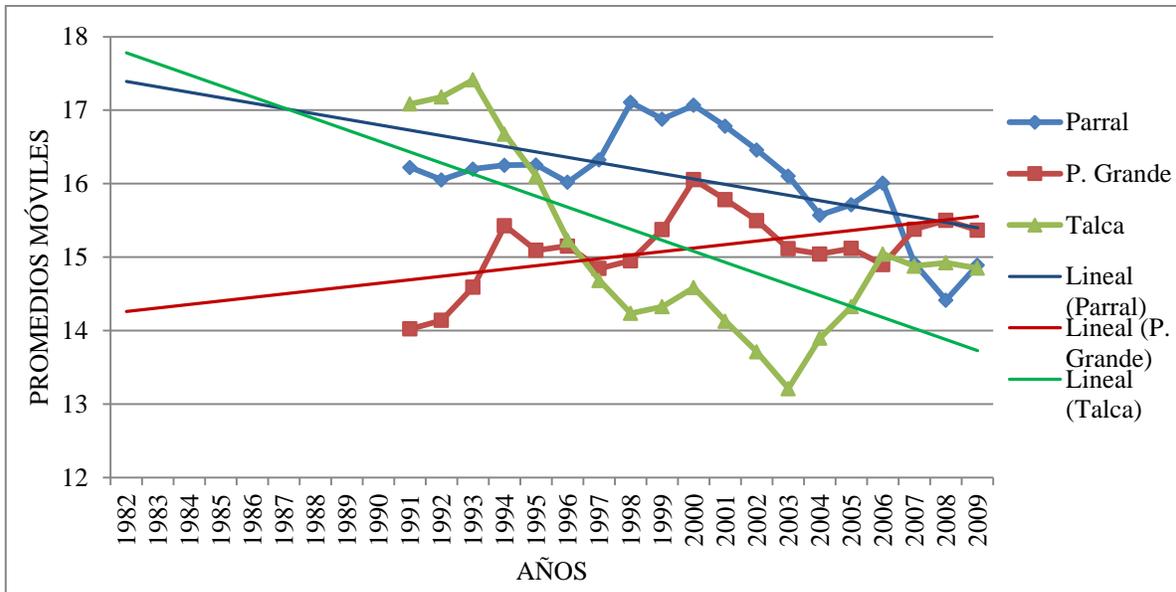


Gráfico 2: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 15 minutos.

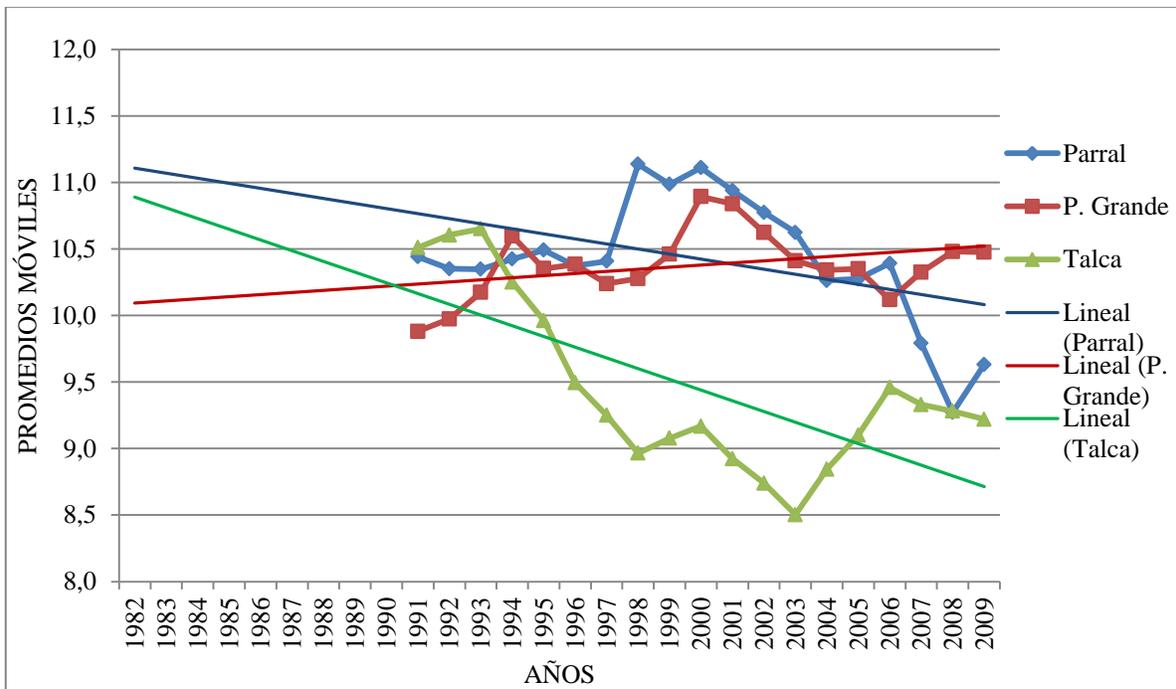


Gráfico 3: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 30 minutos.

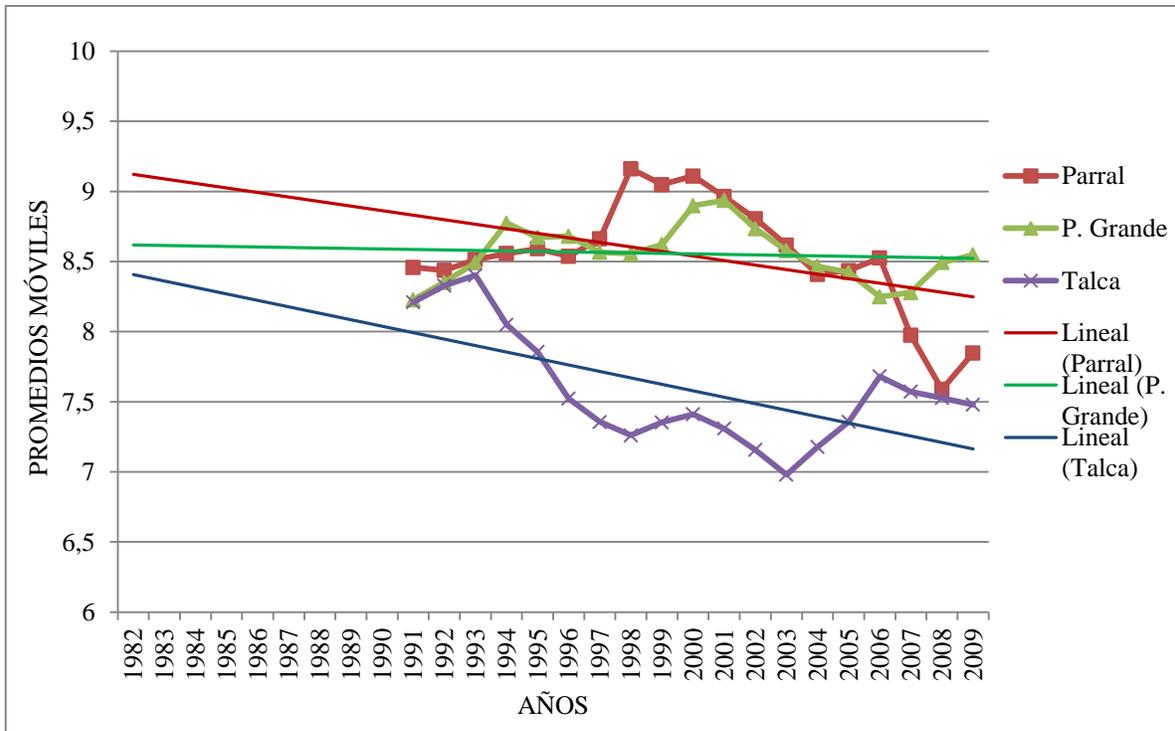


Gráfico 4: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 45 minutos.

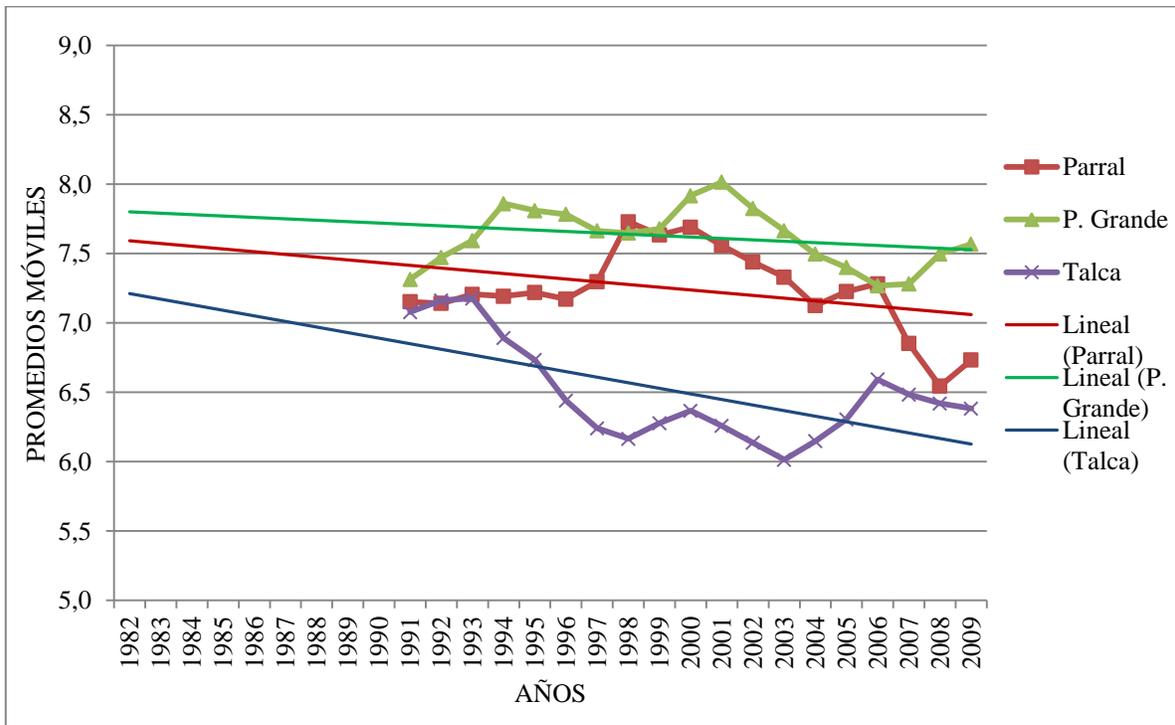


Gráfico 5: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 1 hora.

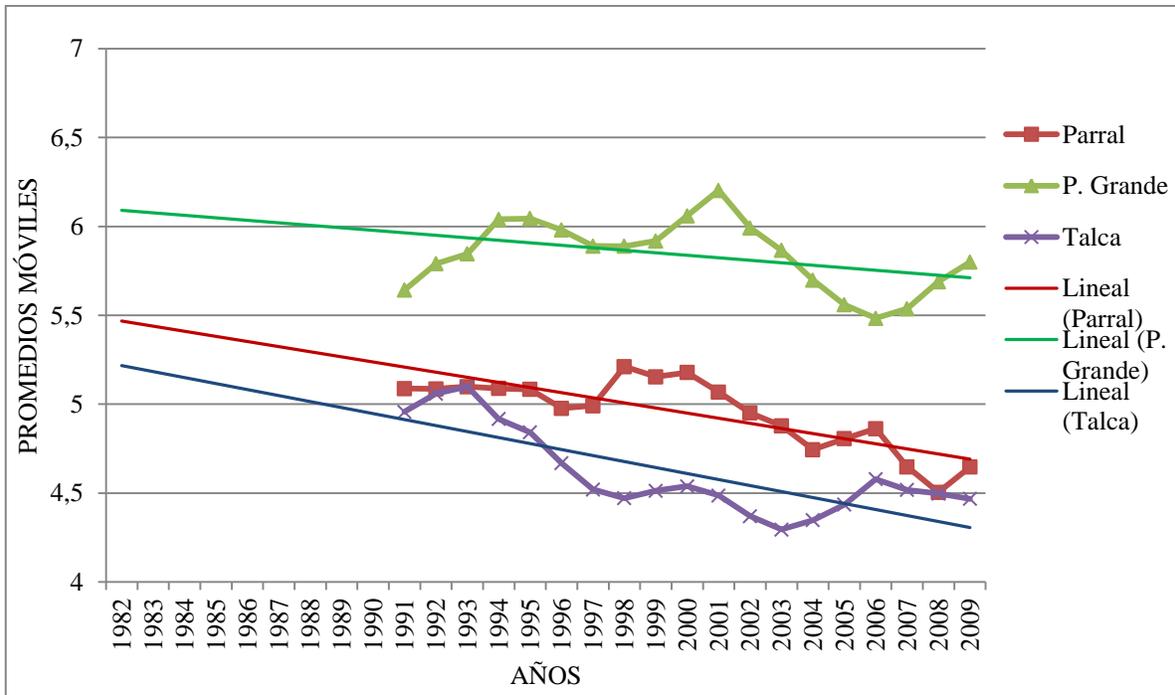


Gráfico 6: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 2 horas.

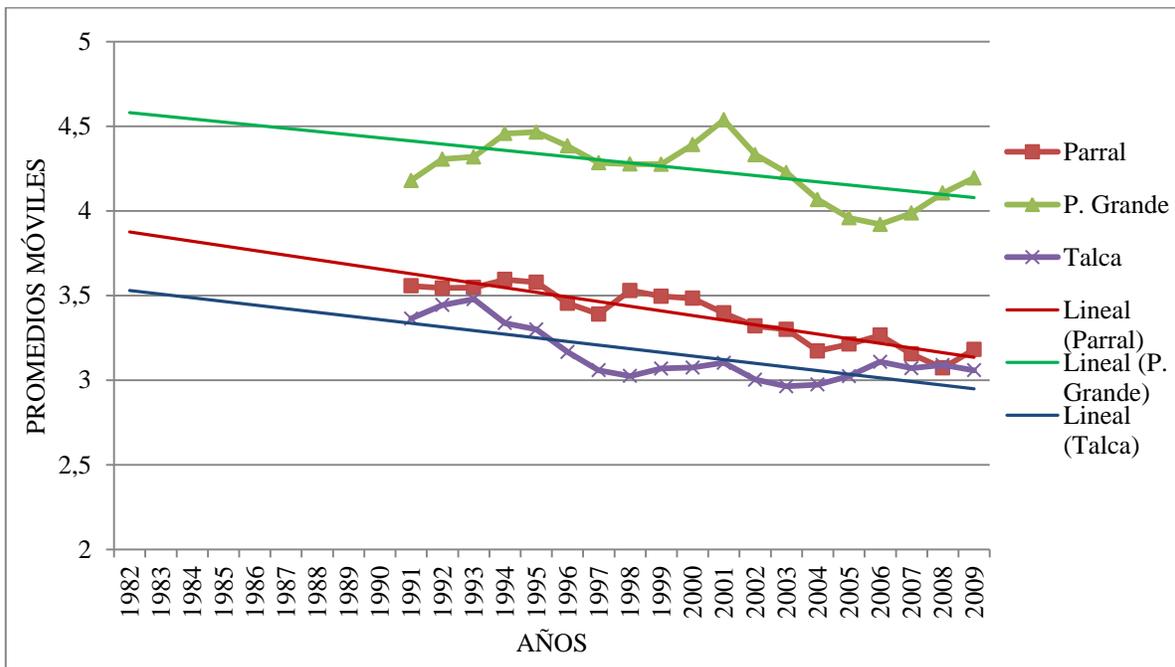


Gráfico 7: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 4 horas.

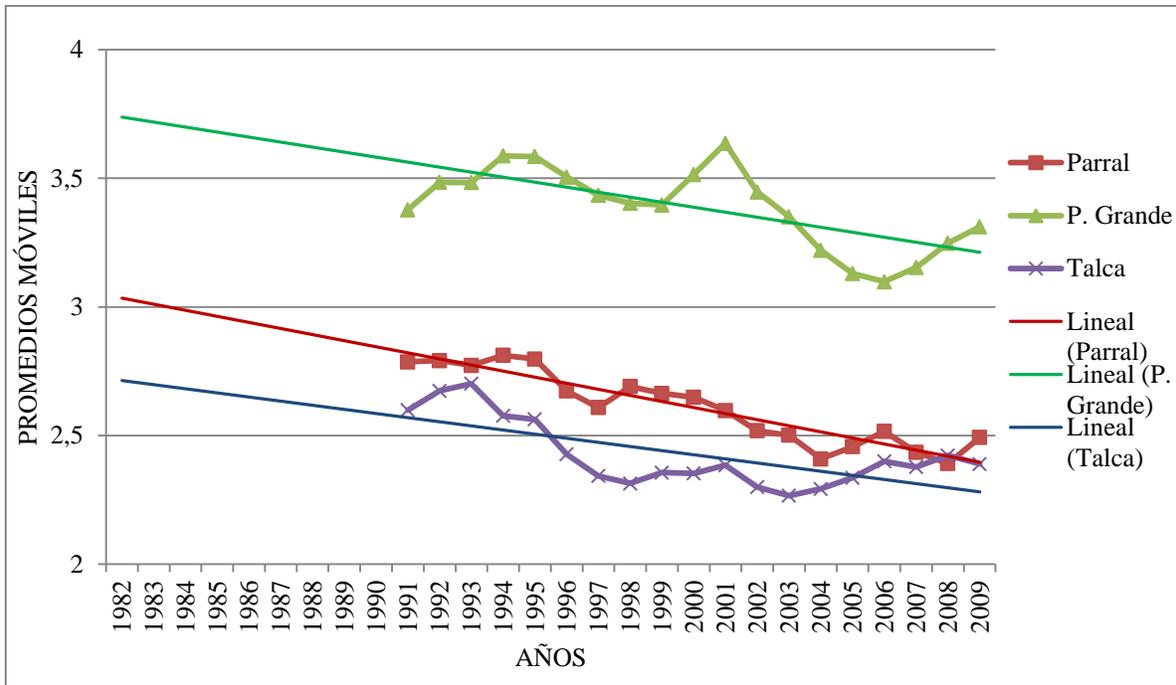


Gráfico 8: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 6 horas.

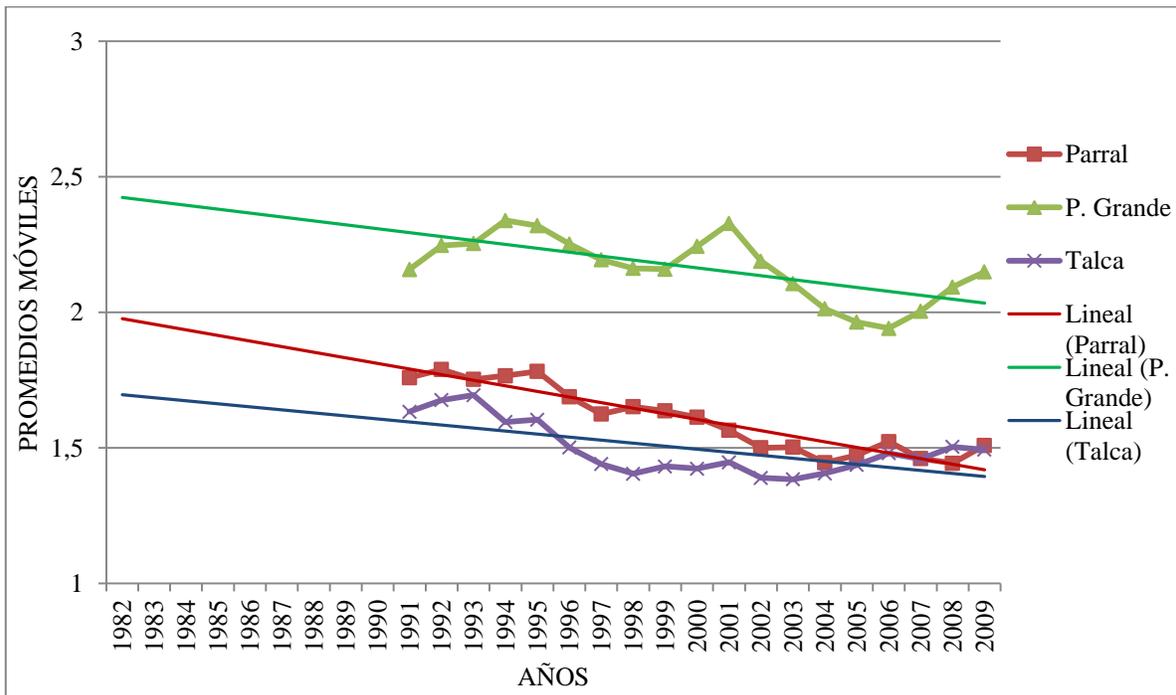


Gráfico 9: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 12 horas.

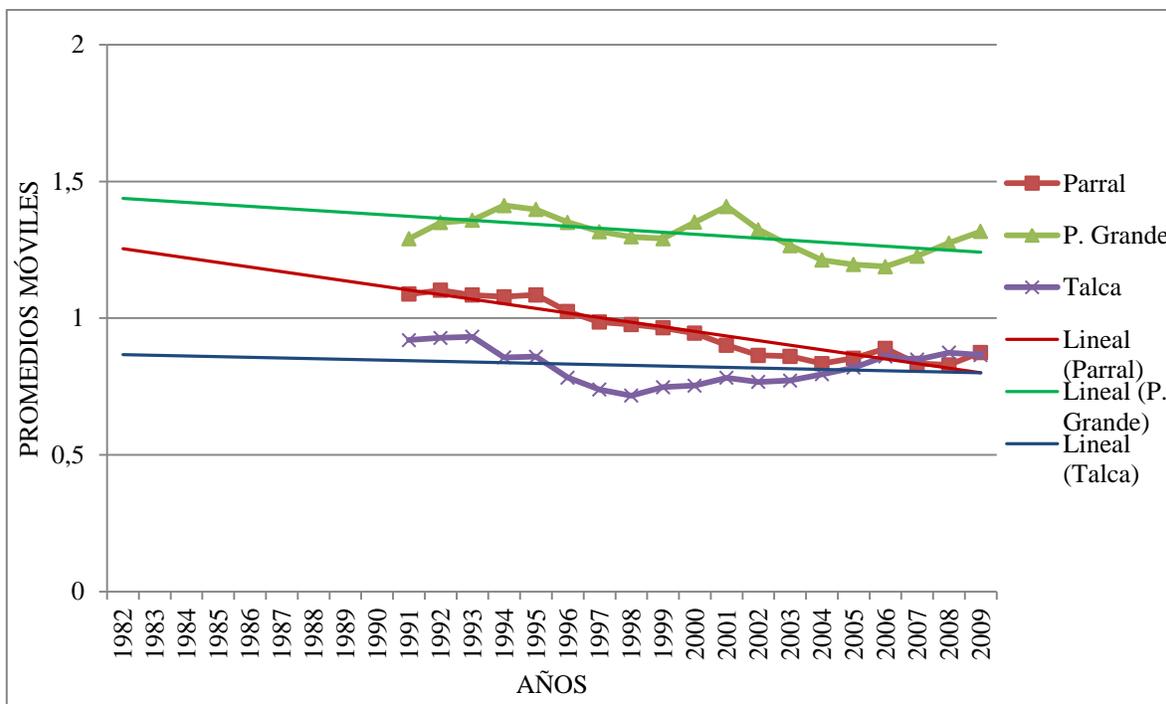


Gráfico 10: Promedios Móviles y tendencia de las intensidades máximas en 24 horas.

En general se aprecia que las tendencias en las intensidades de precipitación, tienden a ser negativas mayoritariamente, con excepción de Potrero Grande en las intensidades de 15 y 30 minutos.

6.2.4. Test U de Mann Whitney

Con el fin de establecer si las series de datos de las distintas variables que se calcularon (duración del evento de lluvia en horas (h) e intensidades máximas (mm/h) en 15; 30 y 45 minutos; como también en 1; 2; 4; 6; 12 y 24 horas por evento) presentan o no diferencias significativas a nivel de los periodos temporales contemplados, se aplicaron pruebas estadísticas de comparación.

Así, se realizó primero la comparación de medianas (prueba U de Mann – Whitney) de los periodos con el programa SPSS 22.

Las celdas que presentan el signo “+” señalan que el valor Z no está en los rangos permitidos ($\pm 1,96$), por lo que se rechaza la hipótesis nula con un nivel de significancia del 5%, es decir, hay diferencias significativas entre los periodos a comparar.

Tabla N° 17: Prueba U de Mann-Whitney de comparación de las variables a estudiar entre los distintos periodos, para la estación pluviográfica Potrero Grande.

| Periodos | D. (h) | I. Máx. 15' | I. Máx. 30' | I. Máx. 45' | I. Máx. 1h | I. Máx. 2h | I. Máx. 4h | I. Máx. 6h | I. Máx. 12h | I. Máx. . 24h |
|-------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| Mitad (1982-1995 y 1996-2009) | | | | | | | + | + | | |
| Estación (pri-ver y oto-inv) | | | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Década '80-'90 | | + | + | + | + | + | | | | |
| Década '80-2000 | | | | | | | | | | |
| Década '90-2000 | | | | | | + | + | + | | |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

D. (h): Duración del evento de lluvia en horas.

Pri-ver: primavera-verano.

Oto-inv: otoño-invierno.

La tabla N°17 en la estación Potrero Grande, muestra que en la comparación que entrego más diferencia significativa fue entre estaciones (primavera-verano v/s otoño-invierno). Con 8 de las 9 posibles referidas a intensidades llama la atención que la comparación entre periodos (1982-1995 y 1996-2009), no presentó diferencias significativas para ningún lapso. Por último, cabe señalar que sólo un 30% de las comparaciones resultó ser significativa.

Tabla N° 18: Comparación entre periodos de la prueba no paramétrica U de Mann Whitney en la estación Talca.

| Periodos | D. (h) | I. Máx. 15' | I. Máx. 30' | I. Máx. 45' | I. Máx. 1h | I. Máx. 2h | I. Máx. 4h | I. Máx. 6h | I. Máx. 12h | I. Máx. 24h |
|--------------------------------|--------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Mitad (1982-1995 y 1996-2009) | | | | | | | | | | |
| Estaciones (pri-ver y oto-inv) | + | | | | | | | | + | + |
| Década '80-'90 | | + | + | | | | | | | + |
| Década '80-2000 | | + | + | + | + | | | | | |
| Década '90-2000 | | | | | | | | | | |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

D. (h): Duración del evento de lluvia en horas.

Pri-ver: primavera-verano.

Oto-inv: otoño-invierno.

La aplicación de la prueba U de Mann Whitney en Talca, definió que sólo un 20% de las comparaciones resultaron significativas. De igual forma que en Potrero Grande, en Talca, la comparación entre periodos (1982-1995 y 1996-2009), no presentó diferencias significativas para ninguna duración. En cambio, la comparación entre la década del 80 con la del 2000, presentó 4 de las 9 posibilidades con diferencias significativas para las intensidades menores a 1 hora.

Tabla N° 19: Comparación entre periodos de la prueba U de Mann Whitney en la estación Parral.

| Periodos | D. (h) | I. Máx. 15' | I. Máx. 30' | I. Máx. 45' | I. Máx. 1h | I. Máx. 2h | I. Máx. 4h | I. Máx. 6h | I. Máx. 12h | I. Máx. 24h |
|--------------------------------|--------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Mitad (1982-1995 y 1996-2009) | | | | | | | | | | |
| Estaciones (pri-ver y oto-inv) | + | | | | | | | + | + | + |
| Década '80-'90 | | | | | | | | | | |
| Década '80-2000 | | | | | | | | | | + |
| Década '90-2000 | | | | | | | | | | |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

D. (h): Duración del evento de lluvia en horas.

Pri-ver: primavera-verano.

Oto-inv: otoño-invierno.

De la tabla N°19, se desprende que el periodo que presentó la mayor cantidad de diferencias significativas, fue la comparación de estaciones del año, con 4 de las 5 diferencias significativas observadas. Cabe señalar que sólo el 10% de las comparaciones resultó significativa.

6.2.5. Test Mann-Kendall

La prueba de Mann-Kendall se realizó para conocer si las variables duración del evento (horas) e intensidades máximas de lluvia en 15; 30 y 45 minutos y en 1; 2; 4; 6; 12 y 24 horas en los periodos definidos, presentaron o no tendencias significativas de carácter creciente o decreciente. Los periodos analizados para esta prueba fueron los que se muestran a continuación:

Tabla N° 20: Periodos analizados con la prueba Mann-Kendall por estación.

| Periodos | Intervalos de años | Años que abarca. |
|-----------------|---------------------------|-------------------------|
| Década del 80 | 1982-1990 | 9 |
| Década del 90 | 1991-2000 | 10 |
| Década del 2000 | 2001-2009 | 9 |
| Periodo total | 1982-2009 | 28 |
| Serie parcial 1 | 1982-1995 | 14 |
| Serie Parcial2 | 1996-2009 | 14 |

Los datos fueron procesados utilizando una aplicación de planilla Excel llamado MAKESENS, nombre de macro creados por Salmi *et al.* (2002). Los resultados se presentan por estación pluviográfica. Esta planilla Excel, MAKESENS, presenta diferencias significativas para distintos α (0,001; 0,01; 0,05 y 0,1).

Un valor positivo de Z indica una tendencia ascendente; un valor negativo indica una tendencia descendente en la serie de tiempo evaluada. La prueba estadística de tendencias Z es utilizada para indicar si presenta una tendencia estadísticamente significativa, pero no es una cuantificación de la dimensión de la tendencia.

En la prueba de Mann-Kendall para las estaciones pluviográficas, se observaron diversos periodos; uno de los periodos analizados fueron los años que comprendían las

décadas del '80, '90 y 2000, según los años presentes en la base de datos. Los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Las celdas que presentan el signo “X” representa que hay tendencia significativas al nivel de significancia que corresponda y si presenta el símbolo “+” o “-” representan una tendencia creciente o decreciente, respectivamente. Si la celda está en blanco, indica que no presenta tendencias estadísticamente significativas.

Tabla N° 21: Test Mann-Kendall para las distintas décadas en la estación pluviográfica Potrero Grande.

| Variables | n | Significancia década del 80 | | | | Tendencia | n | Significancia década del 90 | | | | Tendencia | n | Significancia década del 2000 | | | | Tendencia |
|-------------|---|-----------------------------|------|------|-----|-----------|----|-----------------------------|------|------|-----|-----------|---|-------------------------------|------|------|-----|-----------|
| | | 0,001 | 0,01 | 0,05 | 0,1 | | | 0,001 | 0,01 | 0,05 | 0,1 | | | 0,001 | 0,01 | 0,05 | 0,1 | |
| D. (h) | 9 | | | | | + | 10 | | | | | + | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 15' | 9 | | | | | - | 10 | | | | | + | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 30' | 9 | | | | | n.p.t | 10 | | | | | + | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 45' | 9 | | | | | + | 10 | | | | | + | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 1h | 9 | | | | | + | 10 | | | | | + | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 2h | 9 | | | | | + | 10 | | | | | + | 9 | | | | | - |
| I. Máx. 4h | 9 | | | | | + | 10 | | | | | + | 9 | | | | | - |
| I. Máx. 6h | 9 | | | | | + | 10 | | | | | + | 9 | | | | | - |
| I. Máx. 12h | 9 | | | | | + | 10 | | | | | + | 9 | | | | | - |
| I. Máx. 24h | 9 | | | | | + | 10 | | | | | + | 9 | | | | | + |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

D. (h): Duración del evento de lluvia en horas.

n.p.t.: No presentó tendencia.

n: número de años.

Tabla N° 22: Test Mann-Kendall para las distintas décadas en la estación pluviográfica Talca.

| Variables | n | Significancia década del 80 | | | | Tendencia | n | Significancia década del 90 | | | | Tendencia | n | Significancia década del 2000 | | | | Tendencia |
|-------------|---|-----------------------------|------|------|-----|-----------|----|-----------------------------|------|------|-----|-----------|---|-------------------------------|------|------|-----|-----------|
| | | 0,001 | 0,01 | 0,05 | 0,1 | | | 0,001 | 0,01 | 0,05 | 0,1 | | | 0,001 | 0,01 | 0,05 | 0,1 | |
| D. (h) | 9 | | | | | + | 10 | | | | | n.p.t. | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 15' | 9 | | | X | | - | 10 | | | | | n.p.t. | 9 | | | | | n.p.t. |
| I. Máx. 30' | 9 | | | | | - | 10 | | | | | + | 9 | | | | | n.p.t. |
| I. Máx. 45' | 9 | | | | | - | 10 | | | | | n.p.t. | 9 | | | | | n.p.t. |
| I. Máx. 1h | 9 | | | | X | - | 10 | | | | | n.p.t. | 9 | | | | | n.p.t. |
| I. Máx. 2h | 9 | | | | | - | 10 | | | | | n.p.t. | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 4h | 9 | | | | | - | 10 | | | | | n.p.t. | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 6h | 9 | | | | | - | 10 | | | | | n.p.t. | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 12h | 9 | | | | | n.p.t. | 10 | | | | | n.p.t. | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 24h | 9 | | | | | - | 10 | | | | | - | 9 | | | | | + |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

D. (h): Duración del evento de lluvia en horas.

n.p.t.: No presentó tendencia.

n: número de años.

Tabla N° 23: Test Mann-Kendall para las distintas décadas en la estación pluviográfica Parral.

| Variables | n | Significancia década del 80 | | | | Tendencia | n | Significancia década del 90 | | | | Tendencia | n | Significancia década del 2000 | | | | Tendencia |
|-------------|---|-----------------------------|------|------|-----|-----------|----|-----------------------------|------|------|-----|-----------|---|-------------------------------|------|------|-----|-----------|
| | | 0,001 | 0,01 | 0,05 | 0,1 | | | 0,001 | 0,01 | 0,05 | 0,1 | | | 0,001 | 0,01 | 0,05 | 0,1 | |
| D. (h) | 9 | | | | X | + | 10 | | | | | - | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 15' | 9 | | | | | - | 10 | | | | | n.p.t. | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 30' | 9 | | | | | + | 10 | | | | | n.p.t. | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 45' | 9 | | | | | + | 10 | | | | | n.p.t. | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 1h | 9 | | | | | + | 10 | | | | | - | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 2h | 9 | | | | | + | 10 | | | | | - | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 4h | 9 | | | | X | + | 10 | | | | | - | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 6h | 9 | | | X | | + | 10 | | | | | - | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 12h | 9 | | | X | | + | 10 | | | | | - | 9 | | | | | + |
| I. Máx. 24h | 9 | | | X | | + | 10 | | | | | - | 9 | | | | | - |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

D. (h): Duración del evento de lluvia en horas.

n.p.t.: No presentó tendencia.

n: número de años.

A nivel de décadas, se observa que la prueba no paramétrica de Mann y Kendall arroja como resultado la casi inexistencia de tendencias significativas, creciente o decreciente, para las tres estaciones pluviográficas en estudio.

Además de saber las tendencias por décadas, éstas también se obtuvieron por periodos más largos, como:

- Periodo total (1982-2009).
- Serie parcial 1 (1982-1995).
- Serie parcial 2 (1996-2009).

En la siguiente tabla se presentan las tendencias (creciente o decreciente) y la significancia que presentaron las variables en estos periodos por cada estación pluviográfica.

Tabla N° 24: Test Mann-Kendall para las distintas series, total y parciales, en las tres estaciones pluviográficas.

| Variables | Periodo | Significancia estación Potrero Grande | | | | | Significancia estación Talca | | | | | Significancia estación Parral | | | | | | | |
|-------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------|------|-----|------------------------------|----|-------------------------------------|---|------|-------------------------------|-----------|----|-------------------------------------|------|------|-----|-----------|
| | | n | Nivel de significancia (α) | | | | Tendencia | n | Nivel de significancia (α) | | | | Tendencia | n | Nivel de significancia (α) | | | | Tendencia |
| | | | 0,001 | 0,01 | 0,05 | 0,1 | | | 0,001 | 0 | 0,05 | 0,1 | | | 0,001 | 0,01 | 0,05 | 0,1 | |
| D. (h) | Periodo total de años. | 28 | | | | | n.p.t | 28 | | | | X | - | 28 | | | | | + |
| I. Máx. 15' | | 28 | | | | | + | 28 | | | | | - | 28 | | | X | | - |
| I. Máx. 30' | | 28 | | | | | + | 28 | | | | | - | 28 | | | | | - |
| I. Máx. 45' | | 28 | | | | | + | 28 | | | | | - | 28 | | | | X | - |
| I. Máx. 1h | | 28 | | | | | + | 28 | | | | | - | 28 | | | | X | - |
| I. Máx. 2h | | 28 | | | | | + | 28 | | | | | - | 28 | | | X | | - |
| I. Máx. 4h | | 28 | | | | | + | 28 | | | | | - | 28 | | | | X | - |
| I. Máx. 6h | | 28 | | | | | + | 28 | | | | | - | 28 | | | | | - |
| I. Máx. 12h | | 28 | | | | | + | 28 | | | | | - | 28 | | | | | - |
| I. Máx. 24h | | 28 | | | | | + | 28 | | | | | - | 28 | | | | | + |
| D. (h) | Serie parcial 1982-1995 | 14 | | | | | + | 14 | | | | | - | 14 | | | | X | + |
| I. Máx. 15' | | 14 | | | | | n.p.t | 14 | | X | | | - | 14 | | | | | - |
| I. Máx. 30' | | 14 | | | | | n.p.t | 14 | | | X | | - | 14 | | | | | - |
| I. Máx. 45' | | 14 | | | | | + | 14 | | | | X | - | 14 | | | | | - |
| I. Máx. 1h | | 14 | | | | | + | 14 | | | X | | - | 14 | | | | | - |
| I. Máx. 2h | | 14 | | | | | + | 14 | | | X | | - | 14 | | | | | - |
| I. Máx. 4h | | 14 | | | | | + | 14 | | | | | - | 14 | | | | | + |
| I. Máx. 6h | | 14 | | | | | + | 14 | | | | | - | 14 | | | | | + |
| I. Máx. 12h | | 14 | | | | | + | 14 | | | | | - | 14 | | | | | + |
| I. Máx. 24h | | 14 | | | | | + | 14 | | | | | - | 14 | | | X | | + |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

D. (h): Duración del evento de lluvia en horas.

n.p.t.: No presentó tendencia.

n: número de años.

Continuación Tabla N°24.

| Variables | Periodo | Significancia estación Potrero Grande | | | | | Significancia estación Talca | | | | | Significancia estación Parral | | | | | | | | | |
|-------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------|------|-----|------------------------------|----|-------------------------------------|---|------|-------------------------------|-----------|---|-------------------------------------|------|------|-----|-----------|--|---|
| | | n | Nivel de significancia (α) | | | | Tendencia | n | Nivel de significancia (α) | | | | Tendencia | n | Nivel de significancia (α) | | | | Tendencia | | |
| | | | 0,001 | 0,01 | 0,05 | 0,1 | | | 0,001 | 0 | 0,05 | 0,1 | | | 0,001 | 0,01 | 0,05 | 0,1 | | | |
| D. (h) | Serie parcial 1996-2009 | 14 | | | | | + | 14 | | | | | | + | 14 | | | | | | + |
| I. Máx. 15' | | 14 | | | | | + | 14 | | | | | | + | 14 | | | | | | - |
| I. Máx. 30' | | 14 | | | | | + | 14 | | | | | | + | 14 | | | | | | + |
| I. Máx. 45' | | 14 | | | | | + | 14 | | | | | | + | 14 | | | | | | + |
| I. Máx. 1h | | 14 | | | | | + | 14 | | | | | | + | 14 | | | | | | + |
| I. Máx. 2h | | 14 | | | | | n.p.t | 14 | | | | | | + | 14 | | | | | | + |
| I. Máx. 4h | | 14 | | | | | - | 14 | | | | | | + | 14 | | | | | | + |
| I. Máx. 6h | | 14 | | | | | n.p.t | 14 | | | | | | + | 14 | | | | | | + |
| I. Máx. 12h | | 14 | | | | | + | 14 | | | | | | + | 14 | | | | | | + |
| I. Máx. 24h | | 14 | | | | | + | 14 | | | | | | + | 14 | | | | | | + |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

D. (h): Duración del evento de lluvia en horas.

n.p.t.: No presentó tendencia.

n: número de años.

7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1. Análisis de Resultados

El análisis que a continuación se desarrolla, se basa en los resultados obtenidos previamente.

7.2. Número de Eventos

Del número de eventos por año, en cada una de las estaciones pluviográficas, se obtuvieron diferentes observaciones, tanto al comparar cada una de estas variables como al ser comparadas en conjunto.

Al comparar el número de eventos por estación pluviográfica, se puede observar una variación considerable. En la estación Potrero Grande, la mayor cantidad de eventos se encontró en el año 1982 con 34 eventos de lluvia en el año. Todo lo contrario sucede en el año 1996, donde se verificó el mínimo al ocurrir sólo 8 eventos de lluvias, presentando en consecuencia, un diferencial considerable de 26 eventos de precipitación.

Al realizar esta diferencia en las estaciones Talca y Parral, se observa una similitud entre ellas, puesto que la estación Talca presentó un diferencial, entre el máximo y el mínimo número de eventos, de 17 eventos de lluvia y la estación Parral un diferencial de 18 eventos.

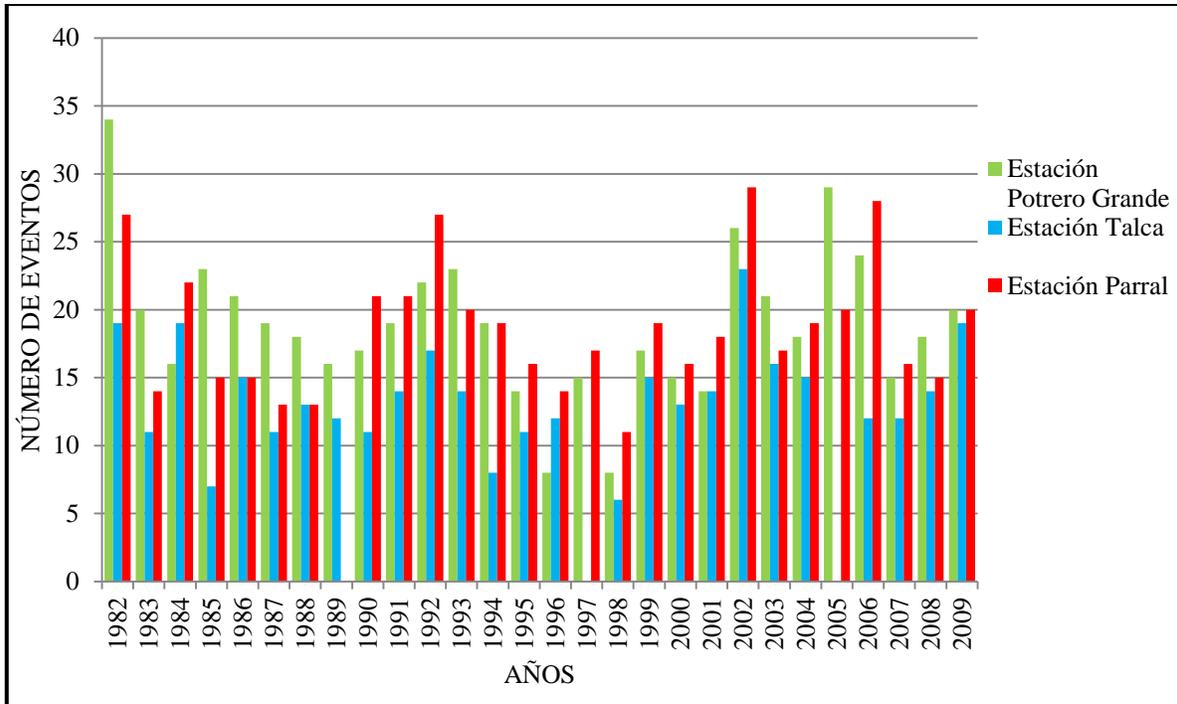


Gráfico 11: Número de eventos de lluvias por estación pluviográfica.

Finalmente, del gráfico anterior se desprende que en los años 1982 y 2002 las tres estaciones repiten el patrón del mayor número de eventos, en contraste al año 1996 y 1998, donde se obtuvieron los menores valores en el número de eventos de lluvia.

7.3. Duración de eventos e Intensidades Máximas

El valor máximo de la duración de los eventos en la estación Potrero Grande (174,17 horas) es mayor que el valor obtenido por la estación Parral en un 53% y que la estación Talca (99,33 horas) en un 75%, lo que se visualiza en la tabla N° 25; esto se debe a que Potrero grande se ubica en una zona precordillerana andina, en donde las precipitaciones son más frecuentes y por ende la probabilidad de que un evento sea de mayor duración, es más alta que en las otras estaciones analizadas.

Tabla N° 25: Valores mínimos, promedios y máximos de la duración e intensidades, para las 3 estaciones pluviográficas seleccionadas.

| Variables | Estaciones Pluviográficas | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|
| | Potrero Grande | | | Talca | | | Parral | | |
| | Min. | Media | Máx. | Min. | Media | Máx. | Min. | Media | Máx. |
| Duración del evento (horas). | 1,00 | 16,10 | 174,17 | 0,58 | 15,12 | 99,33 | 0,75 | 15,32 | 113,92 |
| I. Máx. 15' | 2,20 | 14,84 | 50,72 | 3,40 | 15,42 | 44,40 | 3,20 | 16,24 | 45,60 |
| I. Máx. 30' | 2,42 | 10,25 | 37,20 | 2,34 | 9,62 | 22,82 | 2,52 | 10,43 | 40,72 |
| I. Máx. 45' | 0,16 | 8,46 | 27,51 | 1,89 | 7,67 | 26,79 | 2,00 | 8,50 | 28,03 |
| I. Máx. 1h | 0,06 | 7,53 | 24,47 | 1,62 | 6,57 | 20,29 | 1,50 | 7,24 | 21,17 |
| I. Máx. 2h | 0,24 | 5,78 | 18,05 | 0,92 | 4,63 | 17,05 | 0,75 | 5,00 | 15,27 |
| I. Máx. 4h | 0,27 | 4,21 | 14,63 | 0,64 | 3,18 | 11,60 | 0,38 | 3,44 | 13,40 |
| I. Máx. 6h | 0,60 | 3,36 | 12,61 | 0,50 | 2,47 | 9,47 | 0,26 | 2,68 | 10,00 |
| I. Máx. 12h | 0,44 | 2,15 | 9,51 | 0,34 | 1,55 | 5,73 | 0,13 | 1,65 | 7,82 |
| I. Máx. 24h | 0,23 | 1,30 | 6,78 | 0,17 | 0,88 | 3,20 | 0,06 | 0,99 | 5,05 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h);

Máx.: Valor máximo; Min.: valor mínimo.

Las intensidades máximas en los distintos tiempos presentaron una gran variación entre el máximo y el mínimo valor correspondiente a cada una de las estaciones pluviográficas. Asimismo, se verifica también que las intensidades máximas, a mayor lapso presentan menor valor. En relación a los valores alcanzados, la máxima intensidad fue en el lapso de 15 minutos en la estación Potrero Grande, con un valor de 50,72 mm/h. La mínima fue de 0,06 mm/h en el lapso de 1 hora y de 24 horas, para Potrero Grande y Parral respectivamente. También se observó que el mínimo valor de las intensidades es superado por su valor máximo en 400 veces, lo que se manifiesta en la duración de 1 hora en Potrero Grande.

En relación a las intensidades máximas, se aprecia que en general no existen grandes diferencias entre las tres estaciones, especialmente entre Potrero Grande y Parral.

7.4. Coeficiente de Variación por Décadas

El coeficiente de variación (CV) presentó comportamientos disímiles en función del número de eventos y de los lapsos de intensidad analizados, lo que se muestra en los gráficos 12; 13 y 14.

Los valores de CV obtenidos para las distintas estaciones y para la variable número de eventos, muestran que en general las tres estaciones denotan un comportamiento similar. Las intensidades máximas de lluvia, no poseen una gran variabilidad en las décadas estudiadas, a excepción de las intensidades máximas mayores a 1 hora en la estación Potrero Grande.

En Potrero Grande, se observó que las intensidades máximas menores a 1 hora presentaron un coeficiente de variación similar entre las décadas. Así mismo, la década del 2000 presentó la mayor variación entre las variables estudiadas.

Al contrario de la estación Potrero Grande, la estación pluviográfica Talca mostró que la década del 90 presentó mayores valores de variabilidad (32%) en la intensidad de lluvias y en comparación a las otras décadas. Así mismo, la mayor variación (entre décadas) se presentó en las intensidades máximas menores a 1 hora, pero de forma poco significativa.

La estación Parral en las intensidades máximas, no presentó grandes variaciones del coeficiente de variación y, fue la estación más estable en el valor del CV, analizando los diversos lapsos considerados.

La estación Potrero grande presenta la mayor variabilidad al comparar las tres décadas en análisis y en los lapsos mayores a una hora, hecho que se debería a su posición en una zona con mayor presencia de eventos de lluvia y a que es un territorio de transición climática, entre el valle central y la zona alto andina.

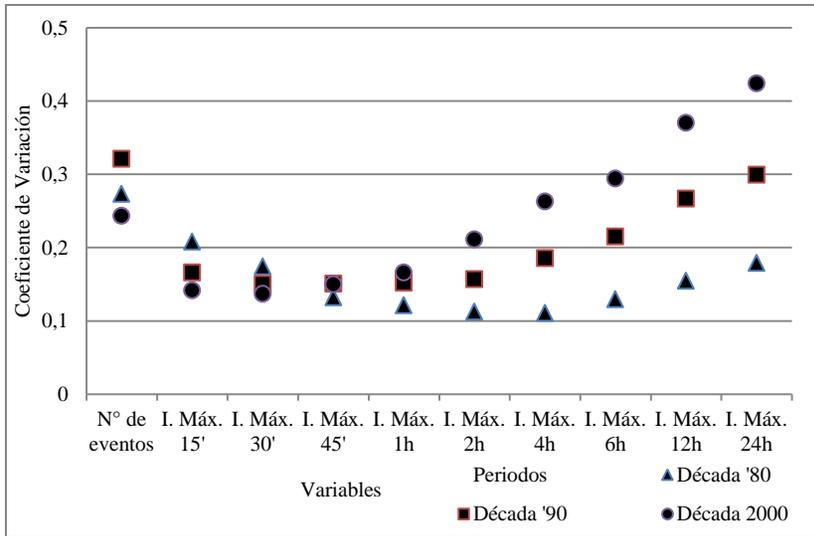


Gráfico 12: Coeficiente de variación en la estación Potrero Grande.

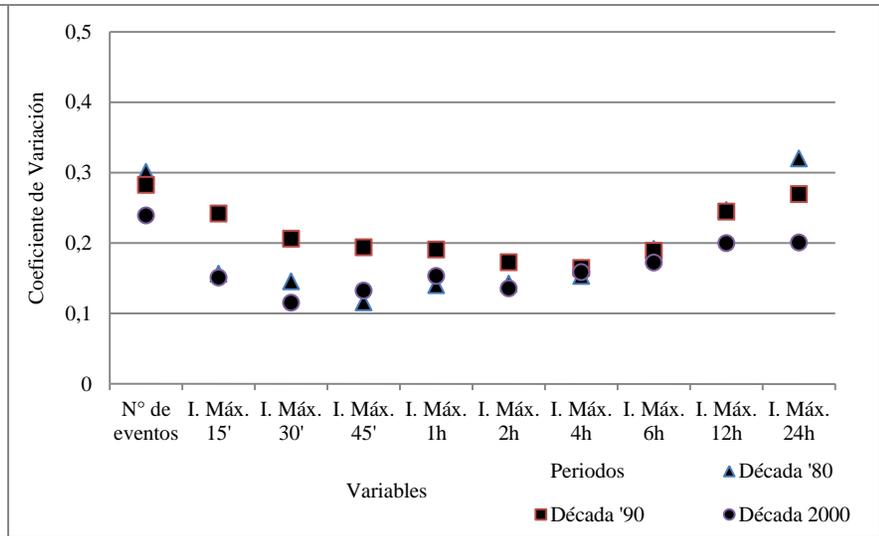


Gráfico 13: Coeficiente de variación en la estación Talca.

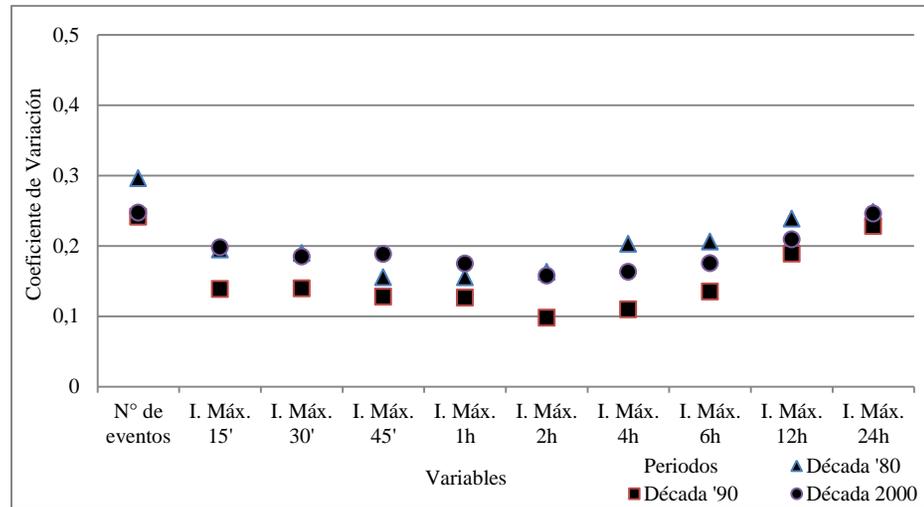


Gráfico 14: Coeficiente de variación en la estación Parral.

En general se puede mencionar que al ordenar la información, es decir todo el periodo en estudio, y al analizar el comportamiento de los coeficientes de variación (Gráfico 15), se observó que no presentaron una gran variación entre las estaciones pluviográficas estudiadas y ello tanto para la variable número de eventos, como para las intensidades en sus diversos lapsos.

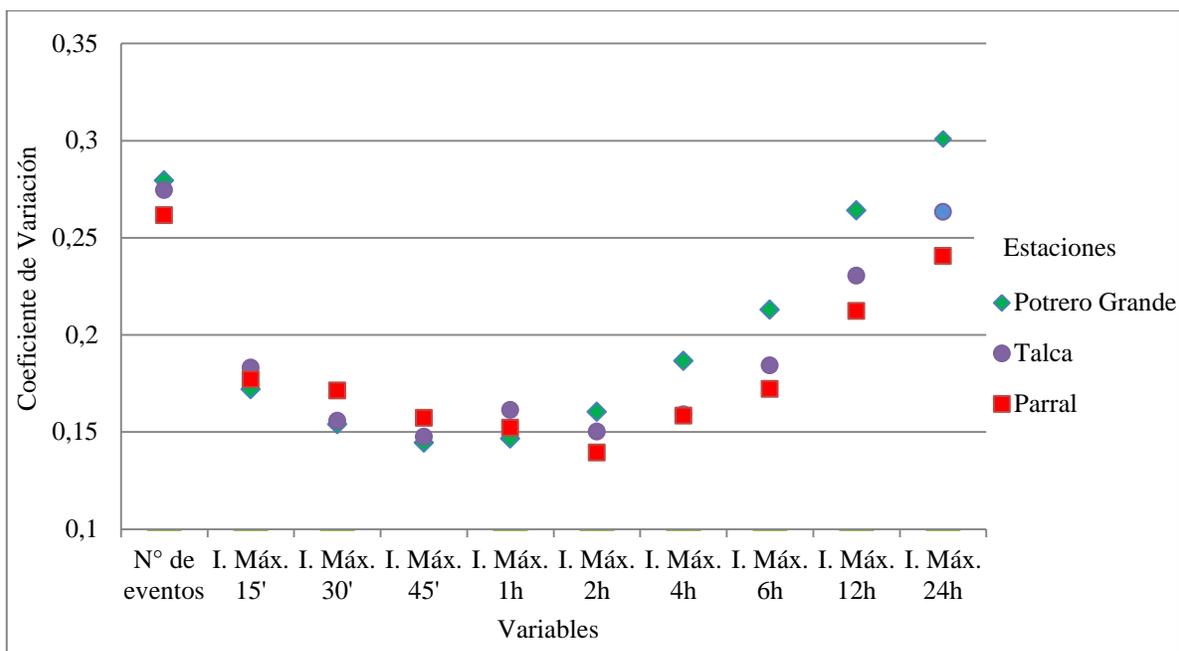


Gráfico 15: Coeficiente de variación por estación pluviográfica.

7.5. Variación de Promedios

La variación de promedios se realizó con la ecuación definida en el punto 6. Así, se tiene lo siguiente:

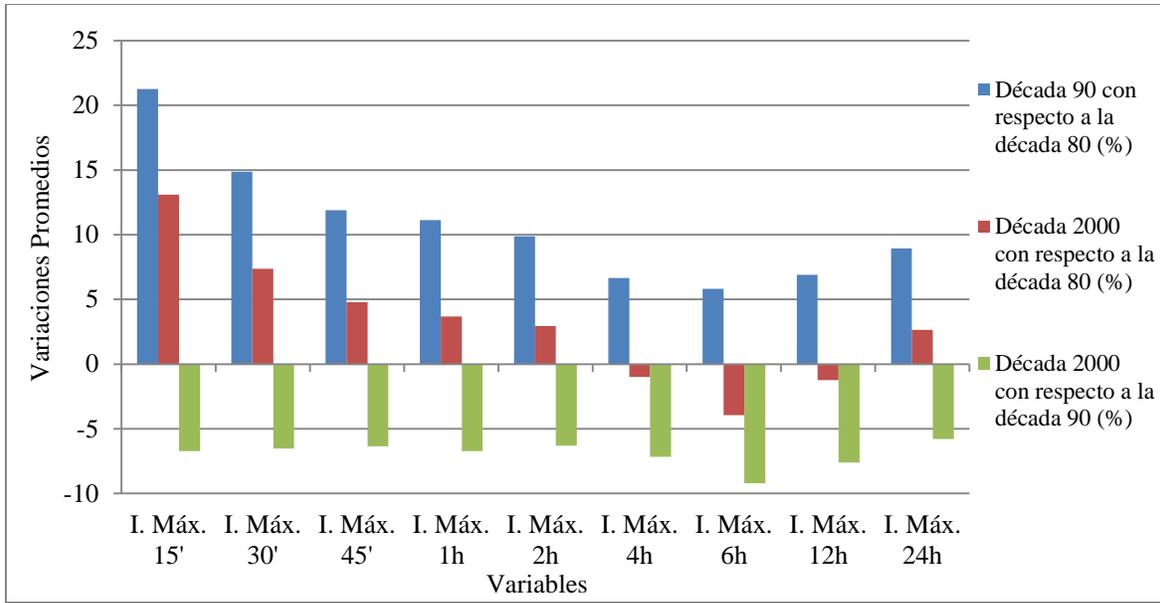


Gráfico 16: Variaciones Promedio en la estación Potrero Grande.

Del gráfico 16, se desprende que en la estación Potrero Grande, la comparación hecha entre la década del 90 con respecto a la década del 80, presenta variaciones positivas en las intensidades máximas, siendo la intensidad máxima en 15 minutos la de mayor variación. Todo lo contrario ocurre en la comparación de la década del 2000 con la década del 90, en donde la variación de promedios en las distintas intensidades máximas, fue negativa, presentando una tendencia en la disminución de las intensidades de precipitación para los diversos lapsos considerados.

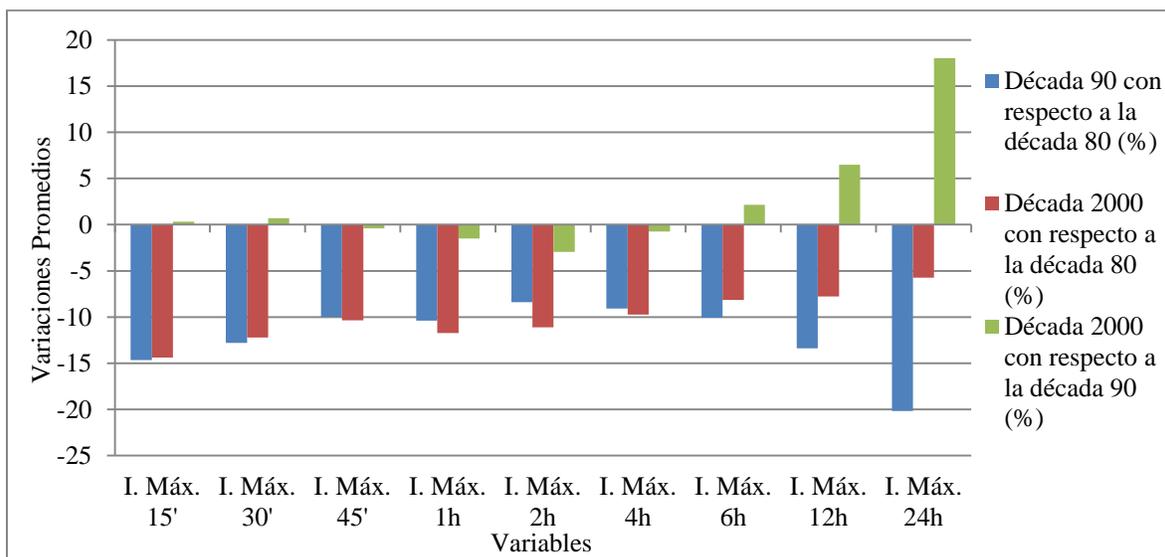


Gráfico 17: Variaciones promedio para la estación Talca.

En la estación Talca se genera una situación distinta a la que mostró Potrero Grande, (gráfico 17), ya que en la comparación de la década del 2000 con respecto a la del 90, las intensidades máximas no presentaron mayores cambios hasta el lapso 6 horas, desde donde se verifica un incremento de las intensidades. En la comparación de la década del 90 con respecto a la década del 80, las intensidades máximas en los distintos lapsos presentaron en un 100% tendencia a disminuir.

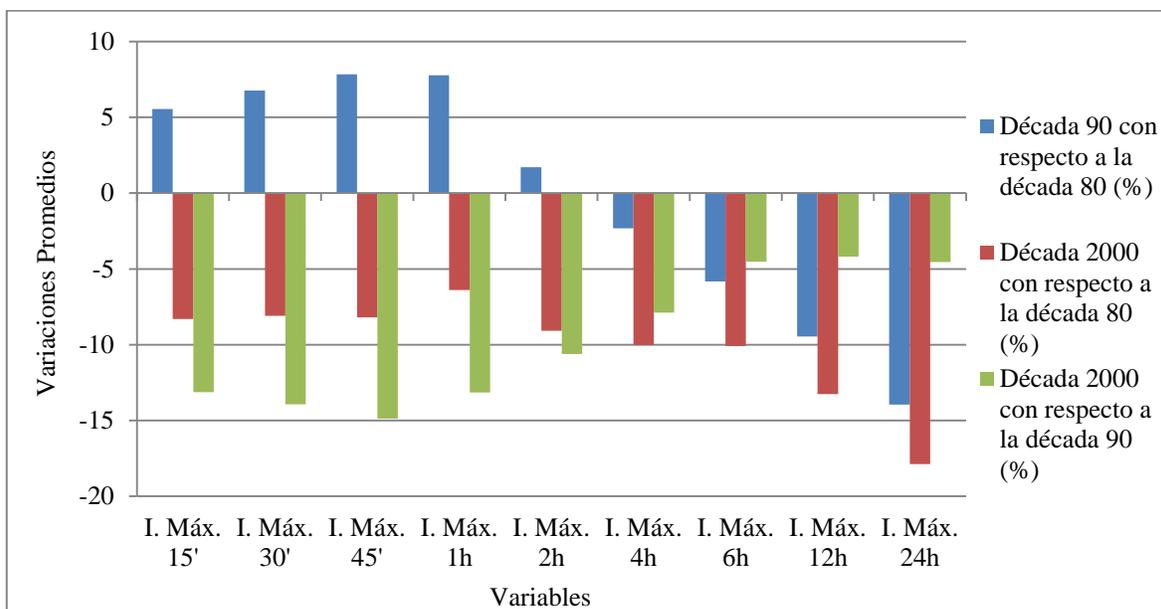


Gráfico 18: Variaciones promedio para la estación Parral.

En el caso de la estación Parral, gráfico 18, se observó que la variable intensidad máxima en 24 horas presentó una variación considerable en la comparación de la década del 2000 con respecto a la década del 80, con un 17,87% de variación negativa. Sin embargo, las intensidades máximas menores o iguales a 1 hora, presentaron una variación positiva en la comparación de la variación de promedios de la década del 90 con respecto a la década del 80.

Para resumir lo anterior, se presenta la tabla N°26 donde se muestran las variaciones en base al promedio de las tres estaciones consideradas y en un análisis por décadas.

Tabla N° 26: Resumen de variaciones en base al promedio de las tres estaciones consideradas en cada década.

| Variables | Variaciones | | |
|-------------------|---|---|---|
| | Década 90 con respecto a la década 80 (%) | Década 2000 con respecto a la década 80 (%) | Década 2000 con respecto a la década 90 (%) |
| Número de eventos | -8,55 | 11,76 | 22,89 |
| I. Máx. 15' | 4,05 | -3,19 | -6,51 |
| I. Máx. 30' | 2,95 | -4,31 | -6,59 |
| I. Máx. 45' | 3,26 | -4,58 | -7,21 |
| I. Máx. 1h | 2,85 | -4,82 | -7,13 |
| I. Máx. 2h | 1,06 | -5,75 | -6,63 |
| I. Máx. 4h | -1,59 | -6,92 | -5,26 |
| I. Máx. 6h | -3,36 | -7,39 | -3,86 |
| I. Máx. 12h | -5,32 | -7,42 | -1,78 |
| I. Máx. 24h | -8,38 | -6,99 | 2,56 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

De la tabla anterior se infiere que los valores de las variables analizadas presentan mayoritariamente una tendencia a la disminución de sus valores en el transcurso de los años, a excepción de la variable número de eventos que presentó una variación positiva en dos de tres comparaciones.

7.6. Promedios Móviles

Las tendencias lineales definidas por las medias móviles señalan que las intensidades máximas, para las tres estaciones pluviográficas en estudio, han disminuido en el periodo 1982-2009. Se puede observar que el número de eventos presentó una tendencia creciente en las estaciones Parral y Talca; todo lo contrario ocurrió en la estación Potrero Grande, que presentó una tendencia decreciente en los eventos de lluvias.

Además, en la estación Potrero Grande las intensidades máximas presentaron una tendencia decreciente, a excepción de las intensidades máximas en lapsos de 15 y 30 minutos que presentaron tendencia positiva. Esto se puede observar en la siguiente tabla, donde se encuentra la tendencia de los promedios móviles de cada variable analizada y en cada una de las estaciones pluviográficas.

Tabla N° 27: Tendencia de las medias móviles de las variables por estación.

| Variabes | Estación Potrero Grande | Estación Talca | Estación Parral |
|--------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Números de eventos | - | + | + |
| Intensidad máxima en 15' | + | - | - |
| Intensidad máxima en 30' | + | - | - |
| Intensidad máxima en 45' | n.p.t. | - | - |
| Intensidad máxima en 1h | n.p.t. | - | - |
| Intensidad máxima en 2h | - | - | - |
| Intensidad máxima en 4h | - | - | - |
| Intensidad máxima en 6h | - | - | - |
| Intensidad máxima en 12h | - | n.p.t. | - |
| Intensidad máxima en 24h | n.p.t. | n.p.t. | - |

Donde: $I. máx_{ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

n.p.t.: No presentó tendencia.

En general, el número de eventos creció, pero se esperaba también un incremento en las intensidades, lo que no ocurrió. Ello podría dar cuenta que los eventos de lluvia han sido menos intensos.

7.7. Test no Paramétrico U de Mann Whitney

La tabla N°28, da cuenta resumida de la aplicación de la prueba U de Mann Whitney, se verifica que la estación Potrero Grande y la estación Talca, mostraron un comportamiento similar en las diferencias significativas y en los periodos establecidos en el capítulo 6.

Tabla N° 28: Porcentaje (%) de pruebas con diferencias significativas para las tres estaciones dependiendo de los periodos establecidos (Entre décadas, periodos y estaciones) en el total de comparaciones.

| Periodos | Porcentaje (%) de comparaciones con diferencias significativas | | |
|--------------------------------|--|-------|--------|
| | Potrero Grande | Talca | Parral |
| Mitad (1982-1995 y 1996-2009) | 20,0% | 0,0% | 0,0% |
| Estaciones (pri-ver y oto-inv) | 80,0% | 30,0% | 40,0% |
| Década '80-'90 | 50,0% | 30,0% | 0,0% |
| Década '80-2000 | 0,0% | 40,0% | 10,0% |
| Década '90-2000 | 30,0% | 0,0% | 0,0% |

De la aplicación de la prueba no paramétrica U de Mann Whitney, se observa que la estación Potrero Grande presentó diferencias significativas en 4 de los 5 periodos en estudio, aunque es en la comparación entre estaciones del año, en la que arrojó la mayor cantidad de diferencias significativas. Así, en esta comparación se verificó que en 8 de las 10 variables estudiadas, se advirtieron diferencias significativas. Esto podría deberse nuevamente a la ubicación de la estación, ya que se encuentra en la precordillera andina de la región del Maule, lo que conlleva a una mayor frecuencia de eventos de lluvia en una zona de transición climática.

Las estaciones Talca y Parral, en relación a Potrero Grande, presentan diferencias significativas menores en número en las comparaciones hechas y nunca en un periodo superan el 50% de ellas con diferencias significativas. No obstante, Talca presenta mayores diferencias significativas que Parral; de hecho, Talca presentó diferencias significativas en 3 de los 5 periodos estudiados, presentando en la comparación de la década del 80 con la década del 2000 la mayor diferencia significativa, observando 4 de las 10 variables con diferencias significativas.

Se puede observar que la estación Parral no presentó diferencias significativas en el 60% de los periodos estudiados, con excepción de la comparación de las estaciones del año y la comparación de la década del 80 con la del 90.

De todo lo anterior se desprende que Potrero Grande es la estación analizada con mayores variaciones significativas entre los periodos estudiados y Parral la que menos diferencias de este estilo presentó.

7.8. Test no Paramétrico Mann-Kendall

La prueba de tendencia Mann y Kendall presentó pocas variables con tendencias significativas (17%), ya que solo 20 de las 120 posibilidades de comparación, presentaron significancia para las 3 estaciones pluviográficas.

A continuación, en la tabla N°29, se presenta el porcentaje global de cada una de las variables estudiadas y que presentó tendencia significativa en el periodo total de años.

Tabla N° 29: Porcentaje global (%) de variables con tendencias significativas para el periodo total de años (1982-2009) para las tres estaciones.

| Variables | Posibilidades de tendencia significativa | Porcentaje (%) de significancia |
|-----------------------------------|---|--|
| Duración del evento de lluvia (h) | 4/12 | 33,33 |
| I. Máx. 15' | 3/12 | 25,00 |
| I. Máx. 30' | 1/12 | 8,33 |
| I. Máx. 45' | 2/12 | 16,67 |
| I. Máx. 1h | 3/12 | 25,00 |
| I. Máx. 2h | 1/12 | 8,33 |
| I. Máx. 4h | 2/12 | 16,67 |
| I. Máx. 6h | 1/12 | 8,33 |
| I. Máx. 12h | 1/12 | 8,33 |
| I. Máx. 24h | 2/12 | 16,67 |
| Total | 20/120 | 16,67 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

De las variables estudiadas, la duración del evento de lluvia es la que presentó la mayor proporción de tendencias significativas, aunque no supera el 50%. En cambio, las intensidades máximas en 6 y 12 horas, fueron las que presentaron la menor cantidad de tendencias significativas, para las tres estaciones pluviográficas. Asimismo, todas las tendencias que fueron significativas para las intensidades (16), son negativas, esto es que

presentan tendencia a la disminución en el número de eventos y en las intensidades de lluvia.

Cabe señalar que estas tendencias no se relacionan con la aplicación de la prueba U de Mann Whitney, toda vez que Mann y Kendall apunta a definir si hay tendencia en la serie de datos, en tanto que la prueba U compara dos grupos de datos y determina si existen diferencias significativas entre ellos.

Tabla N° 30: Tendencias significativas según periodos estudiados y por cada estación pluviográfica.

| Estaciones | Variables | Periodos | | | | | |
|----------------|---------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-------------|
| | | Periodo total | Serie parcial 1982-1995 | Serie parcial 1996-2009 | Década 80 | Década 90 | Década 2000 |
| Potrero Grande | Duración del evento | | | | | | |
| | I. Máx. 15' | | | | | | |
| | I. Máx. 30' | | | | | | |
| | I. Máx. 45' | | | | | | |
| | I. Máx. 1h | | | | | | |
| | I. Máx. 2h | | | | | | |
| | I. Máx. 4h | | | | | | |
| | I. Máx. 6h | | | | | | |
| | I. Máx. 12h | | | | | | |
| | I. Máx. 24h | | | | | | |
| Talca | Duración del evento | - | - | | | | |
| | I. Máx. 15' | | - | | - | | |
| | I. Máx. 30' | | - | | | | |
| | I. Máx. 45' | | - | | | | |
| | I. Máx. 1h | | - | | - | | |
| | I. Máx. 2h | | | | | | |
| | I. Máx. 4h | | | | | | |
| | I. Máx. 6h | | | | | | |
| | I. Máx. 12h | | | | | | |
| | I. Máx. 24h | | | | | | |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

“+”: tendencia significativa creciente.

“-”: tendencia significativa decreciente.

Continuación Tabla N°30.

| Estaciones | Variables | Periodos | | | | | |
|------------|---------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-------------|
| | | Periodo total | Serie parcial 1982-1995 | Serie parcial 1996-2009 | Década 80 | Década 90 | Década 2000 |
| Parral | Duración del evento | | + | | + | | |
| | I. Máx. 15' | - | | | | | |
| | I. Máx. 30' | | | | | | |
| | I. Máx. 45' | - | | | | | |
| | I. Máx. 1h | - | | | | | |
| | I. Máx. 2h | - | | | | | |
| | I. Máx. 4h | - | | | - | | |
| | I. Máx. 6h | | | | - | | |
| | I. Máx. 12h | | | | - | | |
| | I. Máx. 24h | | - | | - | | |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

“+”: tendencia significativa creciente.

“-”: tendencia significativa decreciente.

De la tabla anterior se destaca que Potrero Grande, que es la estación que muestra las mayores intensidades y el más alto coeficiente de variación, no denota la presencia de ninguna tendencia significativa.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en el estudio de análisis del comportamiento de las precipitaciones e intensidades en las estaciones pluviográficas ubicadas en la Región del Maule, es posible establecer las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- Al analizar los números de eventos de lluvia, se concluye que las estaciones Talca y Parral presentan un comportamiento similar, ya que no presentaron una gran diferencia en sus valores. En cambio, Potrero Grande se destaca notablemente porque presenta un mayor número de eventos, hecho que podría corresponder a su ubicación en una zona de transición climática.
- En la duración de eventos de lluvia, la estación Potrero Grande es la que presentó los mayores valores, en tanto que Talca y Parral muestran valores similares en esta variable.
- Al comparar los coeficientes de variación de las intensidades máximas en cada estación y por década, se concluye que la variabilidad de los valores es baja, ya que el coeficiente de variación no supera el 50% de variación. La estación Potrero Grande presenta altos valores en el coeficiente de variación para las intensidades máximas en lapsos mayores a una hora, hecho que ratifica que la ubicación es importante al comparar los valores obtenidos en cada índice estudiado.
- Mediante la variación de promedios, concluye que los valores de las variables estudiadas presentaron mayoritariamente una tendencia a la disminución en el transcurso de los años, a excepción de la variable número de eventos, que tiende al aumento.
- La aplicación de las décadas móviles, advirtió que las tendencias lineales para las intensidades máximas en los distintos lapsos y para las tres estaciones pluviográficas, presentan una disminución en el periodo 1982-2009. Pero, para el número de eventos la tendencia fue creciente, lo que da a pensar que los eventos de lluvia serían menos intensos.

- De la aplicación de la prueba U de Mann Whitney, se concluye que los periodos analizados (Otoño-Invierno v/s Primavera-Verano; 1982/95 v/s 1996/09; Década 80 v/s 90; Década 80 v/s 20000; Década 90 v/s 2000), no presentaron grandes diferencias significativas en el caso de las intensidades de lluvia y para los diversos lapsos estudiados (15, 30, 45 minutos, y 1, 2, 4, 6, 12 y 24 horas). La mayor diferencia significativa se obtuvo en la estación Potrero Grande y en la comparación Otoño-Invierno v/s Primavera-Verano.
- En relación a las tendencias que pudieron evaluarse a través de la prueba de Mann y Kendall, se concluye que sólo un 15% de las series analizadas para las intensidades de lluvia, presentaron tendencias significativas, y todas ellas son negativas. Asimismo y para las intensidades, la estación Potrero Grande no presentó ninguna tendencia significativa.
- La estación Parral es la estación más estable en las intensidades de lluvia para el periodo estudiado, 1982-2009.
- Como conclusión final y a raíz de lo observado y analizado por medio de los resultados del estudio y para las tres estaciones en análisis, es posible señalar que no hay una presencia de cambios significativos en las intensidades de lluvia en los últimos 30 años, así como tampoco en el número de eventos y en las duraciones de los mismos.

8.2. Recomendaciones

Las recomendaciones para estudios e investigaciones similares, son las siguientes:

- Se recomienda aumentar el número de estaciones pluviográficas a estudiar en la región del Maule, ya que al presentar una mayor cantidad de información se podrá tener un análisis más amplio del comportamiento temporal en la distribución de las precipitaciones.
- También se recomienda que la incorporación de nuevas estaciones, de cuenta de diversas posiciones territoriales, con el fin de analizar si la ubicación es un factor diferenciador en estas variables, incluso ampliando la base a otras estaciones fuera de la Región del Maule.

- Finalmente, se recomienda que estos estudios de análisis del comportamiento de las precipitaciones no se hagan en años muy seguidos, sino a largo plazo, de tal forma que puedan incorporar una mayor cantidad de información.

9. BIBLIOGRAFÍA

Anderson, David R., Dennis J. Sweeney y Thomas A. Williams, 2008. Estadística para administración y economía, 10a. ed. ISBN-13: 978-607-481-319-7. ISBN-10: 607-481-319-1. 1056 p.

Bateman Allen, 2007. Hidrología Básica y Aplicada. Grupo de Investigación en Transporte de Sedimentos (GITS). UPC www.gits.ws. 70 p.

BCN (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile), s.f. Antecedentes de la Región del Maule (En línea). Consultado 27 de Diciembre del 2014. Disponible en: <http://siit2.bcn.cl/nuestropais/region7/>

CEDEX, 2011. Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural (En línea). 281 p. Consultado 12 de Noviembre del 2013. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/Memoria_encomienda_CEDEX_tcm7-165767.pdf.

Cornejo, C. 2011. Análisis de la distribución temporal de las precipitaciones en la Región del Maule. Tesis Ing. Forestal. Talca, Chile. Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Forestales. 166 p.

Cornejo, F. 2006. Análisis del comportamiento temporal y espacial de las precipitaciones en la séptima Región del Maule. Memoria Ingeniería Forestal. Talca, Chile. Universidad de Talca. 132 p.

Di Castri, F. y E. Hajek, 1976. Bioclimatología de Chile. Editorial Universidad Católica de Chile, Santiago. 128 p.

Dirección Meteorológica de Chile, s.f. Descripción climatológica. (En línea). Consultado 27 de Diciembre del 2014. Disponible en: http://www.meteochile.cl/climas/climas_septima_region.html#a.

Fattorelli, S. y Fernández, P. 2011. Diseño Hidrológico. Segunda Edición. Edición digital publicada en la biblioteca virtual de la WASA-DN. ISBN: 978-987-05-2738-2. 531 p.

Centro Tecnológico de Hidrología Ambiental (CTHA), 2012. “Estimación de eventos extremos de lluvia, para la prevención y mitigación de los riesgos de avenidas y caudales circulantes, en un contexto de variabilidad y cambio climático”. Lector de bandas pluviográficas. Proyecto D08I1054. Universidad de Talca. 12 – 26 p.

González, P. s.f. Cambios climáticos de corto y largo plazo generan sequías en la Región del Maule. Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA). Consultado 15 Enero 2015. 6 p. (En línea). Disponible en: <http://www.minagri.gob.cl/wp-content/uploads/2012/01/19.pdf>.

Hamed K. H., 2008. Trend detection in hydrologic data: The Mann–Kendall trend test under the scaling hypothesis. Journal of Hydrology. 350– 363 p.

INE (Instituto Nacional de Estadísticas), 2014. Compendio estadístico 2014. Consultado 27 Diciembre 2014. (En línea). Disponible en: http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/calendario_de_publicaciones/pdf/compendio_2014.pdf.

IPCC, 2001. Cambio climático 2001 Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Tercer informe de Evaluación. 77 p.

IPCC, 2013. Working group I Contribution to the IPCC fifth assessment report climate change 2013: The Physical Science Basis. Stockholm. 62 p.

Mendoza, R. 2011. Análisis comparativo del comportamiento de las precipitaciones y su agresividad climática en zonas áridas secas y semiáridas frías. Memoria Ing. Forestal. Talca, Chile. Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Forestales. 169 p.

Muñoz, C. 2008. Análisis de la variabilidad en series Hidrometeorológicas en una cuenca de cabecera del Rio Segura: cuenca del Rio mundo. Departamento de Ingeniería térmica y de fluidos. Universidad Politécnica de Cartagena. 146 p.

Naciones Unidas, 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. 26 p. (En línea). Consultado 19 Noviembre 2013. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

Pérez, S.; Sierra, E.; Massobrio, M.; Momo, F. 2009. Análisis fractal de la precipitación anual en el este de la Provincia de La Pampa, Argentina. Revista de Climatología. ISSN: 1578-8768, Volume-9, 25-31 p.

Pizarro, R.; Cornejo, F.; González, C.; Macaya, K. 2008. Análisis del comportamiento y agresividad de las precipitaciones en la zona centro de Chile. Ingeniería Hidráulica en México. Vol. XXIII. Número 2. 91-109 p.

Pizarro, R.; Valdés, R.; García, P.; Vallejos, C.; Sangüesa, C.; Morales, C.; Balocchi, F.; Abarza, A.; Fuentes, R. 2012. Latitudinal Analysis of Rainfall Intensity and Mean Annual Precipitation in Chile. Chilean Journal of Agricultural Research 72(2). 252-261 p.

Pizarro, R.; Garcia-Chevesich, P.; Valdes R.; Domínguez, F.; Hossain, F.; Follott, P.; Olivares, C.; Morales, C.; Balocchi, F.; Bro, P. 2013a. Inland water bodies in Chile can locally increase rainfall intensity. Journal of Hydrology Volumen 481. 56-63 p.

Pizarro, R.; Sangüesa, C.; Bjarne P.; Ingram B.; Vera M.; Vallejos C.; Morales C.; Olivares C.; Balocchi F.; Fuentes R.; Mendoza R.; Abarza A.; Valdés R. 2013b. Documento Técnico N° 29: Curvas Intensidad Duración Frecuencia para las regiones Metropolitana, Maule y Biobío. Intensidades desde 15 minutos a 24 horas. Unesco. Universidad de Talca. 130p.

Khan, S.; Gabriel, H.F.; y Rana, T. 2008. Índice de precipitación estándar para rastrear la sequía y evaluar el impacto de las lluvias en las capas freáticas en las zonas de riego. *Irrig Drainage Syst.* 159–177 p.

Salmi, T.; Maatta, A.; Anttila, P.; Ruoho-Airola, T. y Amnell, T. 2002. Detecting trends of annual values of atmospheric pollutants by the Mann-Kendall test and Sen's slope estimates the excel template application Makesens. Finnish Meteorological Institute. Finland. 35 p.

Sang Yan-Fang, Wang Zhonggen y Liu Changming, 2014. Comparison of the MK test and EMD method for trend identification in hydrological time series. *Journal of Hydrology* 510.293–298 p.

Santosh F. Barbar y Ramesh H. 2013. Analysis of South West Monsoon rainfall trend using Statistical Techniques over Nethravathi Basin. *International Journal of Advanced Technology in Civil Engineering*, ISSN: 2231 –5721, Volume-2, Issue-1.

Sarricolea, P. y Martin-Vide, J. 2012. Distribución espacial de las precipitaciones diarias en Chile mediante el Índice de Concentración a resolución de 1 mm, entre 1965-2005. Grupo de Climatología, Universidad de Barcelona y Departamento de Geografía, Universidad de Chile. 632 p.

Unión Europea, 2011. El agua es la vida: La directiva marco sobre aguas contribuye a proteger los recursos de Europa. 28 p. (En línea). Consultado 19 Noviembre 2013. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/pdf/wfd_brochure_es.pdf.

Valdés, R. 2009. Análisis del comportamiento espacial y temporal de las precipitaciones en la Región de los Ríos, la Región de los Lagos y la Región de Aysén. Memoria Ing. Forestal. Talca, Chile. Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Forestales. 168 p.

Valdés-Pineda, R.; Pizarro, R.; García-Chevesich, P.; Valdés, J.; Olivares, C.; Vera, M.; Balocchi, F.; Pérez, F.; Vallejos, C.; Fuentes, R.; Abarza, A.; Helwig, B. 2014. Water governance in Chile: Availability, management and climate change. *Journal of Hydrology* 519. 2538–2567 p.

Vallejos, C. 2010. Determinación gráfica y matemática de las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (Curvas IDF) en la Región de Arica y Parinacota y la Región de Atacama. Memoria Ing. Forestal. Talca, Chile. Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Forestales. 140 p.

Zhao, C.; Ding, Y.; Ye, B.; Yao, S.; Zhao, Q.; Wang, Z.; Wang, Y. 2011. An analyses of long-term precipitation variability based on entropy over Xinjiang, northwestern China. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, 8, 2975–2999 p.

10. APÉNDICE

Apéndice I. Base de datos de las estaciones Parral, Potrero grande y Talca

En las tablas 1 – 28, se encuentran los datos de las variables como duración del evento e intensidades máximas en los distintos lapsos para cada evento y para la estación Potrero Grande.

Tabla N° 1: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1982.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 1,58 | 9,80 | 7,44 | 5,52 | 4,85 | 3,51 | 1,77 | 1,18 | 0,59 | 0,30 |
| 2 | 24,92 | 12,88 | 8,20 | 6,64 | 5,85 | 4,76 | 3,41 | 2,47 | 1,76 | 1,20 |
| 3 | 4,33 | 20,04 | 11,86 | 8,79 | 7,03 | 5,83 | 4,72 | 3,41 | 1,70 | 0,85 |
| 4 | 54,58 | 20,20 | 16,50 | 13,04 | 12,67 | 9,67 | 7,96 | 8,00 | 5,94 | 3,50 |
| 5 | 22,50 | 12,88 | 10,30 | 9,43 | 9,12 | 6,75 | 5,49 | 4,49 | 3,03 | 1,89 |
| 6 | 3,25 | 8,24 | 5,90 | 5,07 | 4,38 | 2,86 | 2,08 | 1,39 | 0,70 | 0,36 |
| 7 | 3,92 | 10,12 | 9,90 | 8,60 | 8,30 | 7,43 | 5,29 | 3,61 | 1,81 | 0,90 |
| 8 | 29,25 | 38,80 | 31,12 | 25,71 | 19,28 | 14,92 | 9,59 | 6,60 | 3,48 | 1,74 |
| 9 | 13,00 | 5,88 | 3,60 | 3,52 | 3,38 | 2,28 | 1,98 | 1,79 | 1,02 | 0,58 |
| 10 | 14,25 | 10,56 | 8,94 | 8,93 | 8,35 | 7,31 | 5,69 | 5,27 | 3,53 | 2,30 |
| 11 | 4,33 | 9,60 | 6,10 | 4,93 | 4,35 | 3,56 | 2,95 | 2,46 | 1,36 | 0,72 |
| 12 | 29,17 | 23,64 | 13,76 | 12,25 | 9,71 | 9,05 | 7,33 | 6,17 | 4,56 | 2,52 |
| 13 | 91,58 | 38,68 | 37,20 | 25,75 | 20,69 | 13,13 | 9,72 | 8,48 | 6,93 | 5,74 |
| 14 | 3,08 | 5,96 | 4,20 | 4,05 | 3,99 | 3,11 | 2,44 | 2,05 | 1,06 | 0,53 |
| 15 | 32,42 | 7,68 | 4,42 | 4,41 | 4,41 | 3,82 | 3,05 | 2,36 | 1,59 | 1,44 |
| 16 | 3,42 | 13,04 | 8,80 | 8,11 | 7,41 | 5,45 | 4,21 | 2,92 | 1,46 | 0,74 |
| 17 | 4,17 | 5,80 | 5,46 | 5,35 | 5,24 | 3,85 | 4,61 | 4,07 | 2,11 | 1,06 |
| 18 | 17,25 | 25,12 | 15,62 | 13,65 | 13,18 | 8,66 | 4,44 | 3,69 | 2,37 | 1,29 |
| 19 | 92,83 | 40,00 | 20,82 | 21,17 | 18,17 | 14,49 | 10,78 | 8,24 | 5,07 | 3,73 |
| 20 | 8,25 | 10,60 | 9,10 | 7,71 | 7,00 | 5,89 | 4,68 | 3,91 | 2,61 | 1,31 |
| 21 | 6,25 | 12,44 | 8,52 | 7,20 | 6,54 | 5,36 | 4,07 | 3,47 | 1,79 | 0,90 |
| 22 | 18,58 | 20,08 | 13,78 | 10,69 | 9,35 | 7,38 | 6,74 | 5,52 | 4,51 | 2,82 |
| 23 | 1,08 | 8,72 | 8,62 | 8,59 | 8,01 | 4,44 | 2,31 | 1,54 | 0,77 | 0,39 |
| 24 | 2,50 | 7,48 | 5,28 | 4,45 | 4,02 | 3,18 | 2,26 | 1,54 | 0,91 | 0,60 |
| 25 | 14,25 | 37,44 | 22,30 | 15,76 | 12,35 | 9,45 | 7,16 | 6,30 | 4,03 | 2,02 |
| 26 | 20,50 | 17,40 | 11,82 | 10,85 | 9,01 | 5,14 | 3,58 | 2,99 | 2,12 | 1,89 |
| 27 | 20,08 | 26,52 | 19,92 | 15,07 | 15,10 | 13,36 | 11,46 | 11,27 | 7,48 | 4,84 |
| 28 | 11,42 | 12,16 | 6,40 | 4,28 | 3,21 | 1,62 | 0,88 | 0,94 | 0,59 | 0,44 |
| 29 | 4,33 | 2,20 | 2,42 | 2,19 | 2,18 | 2,05 | 1,85 | 1,45 | 0,72 | 0,36 |
| 30 | 6,67 | 14,80 | 8,96 | 7,03 | 6,05 | 4,26 | 3,14 | 2,59 | 1,57 | 0,79 |
| 31 | 9,08 | 15,28 | 8,04 | 7,39 | 5,67 | 4,67 | 2,96 | 2,73 | 1,51 | 0,76 |
| 32 | 23,92 | 9,60 | 7,74 | 6,31 | 5,86 | 4,39 | 3,04 | 3,02 | 1,66 | 0,85 |
| 33 | 26,00 | 28,56 | 20,00 | 13,80 | 11,80 | 9,73 | 7,23 | 6,92 | 5,08 | 2,54 |
| 34 | 2,83 | 4,04 | 4,02 | 3,32 | 2,97 | 2,37 | 1,69 | 1,14 | 0,57 | 0,28 |
| Media | 18,40 | 16,07 | 11,38 | 9,40 | 8,22 | 6,29 | 4,72 | 3,94 | 2,53 | 1,53 |
| CV | 1,20 | 0,66 | 0,69 | 0,63 | 0,58 | 0,58 | 0,59 | 0,64 | 0,75 | 0,86 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 2: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1983.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 3,75 | 6,44 | 5,16 | 4,27 | 3,72 | 3,44 | 2,80 | 2,08 | 1,05 | 0,52 |
| 2 | 3,67 | 17,88 | 11,22 | 8,69 | 8,77 | 7,79 | 5,90 | 4,00 | 2,03 | 1,02 |
| 3 | 6,17 | 13,76 | 8,70 | 8,24 | 7,93 | 5,82 | 5,00 | 4,09 | 2,16 | 1,08 |
| 4 | 3,50 | 9,76 | 7,34 | 5,07 | 5,07 | 4,05 | 2,50 | 1,77 | 1,00 | 0,53 |
| 5 | 6,50 | 8,64 | 6,92 | 5,51 | 4,55 | 4,02 | 2,98 | 2,86 | 1,66 | 1,32 |
| 6 | 23,92 | 21,20 | 12,36 | 8,99 | 7,53 | 7,13 | 4,64 | 4,58 | 2,53 | 1,26 |
| 7 | 8,67 | 8,52 | 8,52 | 7,13 | 6,58 | 4,01 | 3,29 | 2,92 | 1,67 | 0,84 |
| 8 | 2,67 | 5,68 | 4,18 | 4,21 | 4,09 | 2,33 | 1,63 | 1,08 | 0,55 | 0,29 |
| 9 | 3,42 | 7,44 | 4,44 | 3,92 | 3,58 | 3,03 | 2,53 | 1,87 | 0,94 | 0,47 |
| 10 | 72,67 | 31,52 | 20,14 | 15,91 | 14,96 | 14,53 | 12,57 | 11,81 | 9,36 | 6,43 |
| 11 | 8,00 | 4,96 | 4,90 | 4,64 | 4,45 | 3,76 | 3,01 | 2,68 | 1,78 | 0,97 |
| 12 | 67,75 | 17,28 | 13,18 | 11,16 | 10,20 | 9,14 | 7,09 | 6,48 | 4,94 | 3,17 |
| 13 | 5,42 | 6,00 | 5,70 | 5,59 | 4,99 | 4,76 | 4,60 | 4,14 | 2,07 | 1,04 |
| 14 | 2,25 | 6,88 | 6,88 | 6,88 | 6,72 | 4,52 | 2,63 | 1,75 | 0,88 | 0,44 |
| 15 | 7,33 | 6,52 | 6,44 | 5,88 | 5,62 | 4,73 | 4,18 | 3,65 | 3,30 | 1,68 |
| 16 | 7,25 | 4,12 | 4,12 | 3,71 | 3,44 | 2,31 | 1,71 | 1,24 | 0,88 | 0,46 |
| 17 | 3,50 | 8,76 | 8,74 | 8,75 | 8,74 | 7,25 | 5,40 | 3,60 | 1,80 | 0,96 |
| 18 | 29,25 | 12,36 | 11,76 | 10,40 | 10,18 | 8,93 | 6,17 | 4,97 | 3,14 | 1,86 |
| 19 | 2,42 | 9,60 | 9,60 | 9,27 | 8,35 | 5,63 | 3,79 | 2,53 | 1,29 | 0,64 |
| 20 | 24,00 | 9,68 | 7,00 | 6,00 | 5,35 | 4,50 | 3,90 | 3,51 | 1,99 | 1,04 |
| Media | 14,60 | 10,85 | 8,37 | 7,21 | 6,74 | 5,59 | 4,32 | 3,58 | 2,25 | 1,30 |
| CV | 1,41 | 0,62 | 0,47 | 0,42 | 0,43 | 0,52 | 0,57 | 0,66 | 0,87 | 1,06 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 3: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1984.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 6,08 | 12,32 | 9,42 | 8,45 | 6,43 | 3,87 | 3,60 | 3,10 | 1,67 | 0,84 |
| 2 | 2,75 | 3,20 | 3,18 | 3,17 | 3,12 | 2,63 | 1,88 | 1,25 | 0,63 | 0,31 |
| 3 | 23,92 | 10,56 | 10,40 | 10,01 | 9,25 | 7,59 | 6,19 | 4,75 | 2,44 | 1,56 |
| 4 | 3,00 | 6,36 | 3,78 | 3,27 | 3,20 | 2,71 | 2,35 | 1,59 | 0,80 | 0,42 |
| 5 | 1,67 | 5,96 | 5,96 | 5,96 | 5,96 | 4,78 | 2,39 | 1,59 | 0,80 | 0,40 |
| 6 | 5,50 | 6,28 | 5,74 | 5,73 | 5,73 | 4,94 | 2,47 | 1,91 | 0,96 | 0,48 |
| 7 | 10,50 | 4,72 | 3,12 | 2,40 | 2,09 | 1,43 | 0,85 | 0,76 | 0,51 | 0,35 |
| 8 | 20,92 | 6,84 | 6,16 | 5,25 | 4,81 | 3,55 | 2,57 | 2,18 | 1,28 | 0,65 |
| 9 | 4,83 | 12,08 | 8,38 | 7,16 | 6,54 | 4,69 | 3,42 | 2,78 | 1,59 | 0,80 |
| 10 | 1,42 | 4,84 | 3,80 | 3,59 | 3,55 | 2,06 | 1,03 | 0,69 | 0,44 | 0,23 |
| 11 | 7,75 | 4,56 | 2,82 | 2,59 | 2,58 | 2,41 | 1,57 | 1,39 | 1,02 | 0,51 |
| 12 | 6,33 | 11,16 | 11,16 | 10,44 | 9,88 | 6,14 | 4,27 | 3,14 | 1,66 | 0,83 |
| 13 | 2,25 | 5,52 | 4,98 | 4,81 | 4,72 | 4,19 | 2,49 | 1,66 | 0,83 | 0,42 |
| 14 | 4,75 | 13,80 | 11,00 | 9,65 | 8,06 | 6,56 | 4,48 | 3,23 | 1,61 | 0,83 |
| 15 | 23,92 | 12,24 | 12,22 | 12,23 | 10,00 | 8,07 | 5,88 | 3,99 | 2,18 | 1,09 |
| 16 | 14,67 | 8,28 | 6,88 | 6,63 | 6,41 | 4,92 | 4,23 | 3,69 | 3,01 | 1,94 |
| Media | 8,77 | 8,05 | 6,81 | 6,33 | 5,77 | 4,41 | 3,11 | 2,36 | 1,34 | 0,73 |
| CV | 0,89 | 0,43 | 0,47 | 0,49 | 0,44 | 0,44 | 0,51 | 0,51 | 0,55 | 0,64 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 4: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1985.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 1,50 | 12,52 | 10,16 | 7,85 | 6,19 | 4,15 | 2,31 | 1,54 | 0,77 | 0,39 |
| 2 | 5,33 | 11,84 | 7,76 | 7,48 | 6,95 | 5,18 | 3,27 | 2,64 | 1,37 | 0,68 |
| 3 | 2,58 | 15,24 | 10,70 | 9,19 | 8,42 | 6,09 | 3,89 | 2,60 | 1,30 | 0,65 |
| 4 | 29,00 | 23,84 | 12,08 | 8,47 | 7,94 | 6,32 | 4,63 | 3,66 | 2,10 | 1,21 |
| 5 | 21,08 | 20,08 | 15,84 | 13,13 | 9,86 | 9,85 | 8,51 | 7,26 | 5,65 | 3,20 |
| 6 | 1,50 | 26,28 | 19,32 | 12,91 | 9,71 | 5,52 | 2,78 | 1,86 | 0,93 | 0,47 |
| 7 | 21,25 | 39,40 | 34,00 | 27,51 | 24,47 | 17,86 | 12,81 | 10,83 | 6,76 | 3,48 |
| 8 | 3,00 | 5,08 | 5,06 | 5,05 | 4,87 | 4,64 | 2,94 | 1,97 | 0,99 | 0,49 |
| 9 | 5,67 | 4,80 | 4,54 | 4,15 | 3,95 | 2,68 | 1,61 | 1,49 | 0,84 | 0,42 |
| 10 | 2,25 | 9,00 | 6,10 | 4,71 | 3,95 | 3,60 | 1,80 | 1,20 | 0,60 | 0,30 |
| 11 | 3,33 | 33,44 | 18,02 | 12,32 | 10,23 | 7,76 | 5,12 | 3,42 | 1,71 | 1,16 |
| 12 | 19,17 | 8,88 | 4,60 | 3,20 | 2,51 | 1,60 | 0,93 | 0,99 | 0,59 | 0,37 |
| 13 | 29,83 | 32,48 | 20,26 | 14,23 | 15,14 | 12,60 | 11,16 | 10,06 | 6,66 | 3,52 |
| 14 | 8,67 | 23,44 | 19,54 | 13,63 | 11,59 | 8,07 | 5,72 | 4,12 | 2,47 | 1,23 |
| 15 | 37,08 | 9,92 | 9,32 | 8,01 | 7,55 | 5,82 | 5,04 | 4,52 | 3,15 | 1,93 |
| 16 | 2,67 | 6,04 | 3,90 | 3,41 | 3,03 | 2,24 | 1,52 | 1,01 | 0,51 | 0,25 |
| 17 | 31,67 | 29,52 | 17,82 | 13,51 | 12,86 | 9,58 | 6,48 | 5,32 | 3,97 | 2,40 |
| 18 | 1,25 | 7,92 | 7,90 | 7,89 | 7,86 | 4,20 | 2,39 | 1,60 | 0,85 | 0,42 |
| 19 | 4,75 | 5,68 | 4,64 | 4,63 | 4,09 | 3,48 | 2,96 | 2,46 | 1,35 | 0,81 |
| 20 | 22,42 | 7,88 | 5,92 | 4,59 | 4,35 | 3,57 | 2,87 | 2,44 | 1,66 | 1,04 |
| 21 | 23,92 | 23,08 | 19,22 | 13,75 | 11,02 | 8,51 | 6,64 | 5,87 | 5,04 | 2,77 |
| 22 | 1,83 | 3,96 | 3,96 | 3,95 | 3,75 | 3,44 | 2,01 | 1,34 | 0,67 | 0,33 |
| 23 | 6,00 | 27,44 | 14,16 | 9,44 | 7,08 | 4,80 | 2,87 | 2,78 | 1,42 | 0,71 |
| Media | 12,42 | 16,86 | 11,95 | 9,26 | 8,15 | 6,15 | 4,36 | 3,52 | 2,23 | 1,23 |
| CV | 0,96 | 0,65 | 0,63 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,70 | 0,78 | 0,89 | 0,89 |

Donde: $I_{máx_{ij}}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 5: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1986.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 1,92 | 8,56 | 7,36 | 6,24 | 5,67 | 4,60 | 2,38 | 1,59 | 0,79 | 0,40 |
| 2 | 1,58 | 10,24 | 7,88 | 7,09 | 6,69 | 4,78 | 3,61 | 3,19 | 1,59 | 0,80 |
| 3 | 23,92 | 11,20 | 8,60 | 6,36 | 5,20 | 4,01 | 2,68 | 2,63 | 1,37 | 0,85 |
| 4 | 27,42 | 11,20 | 8,60 | 6,36 | 5,20 | 4,01 | 2,68 | 2,63 | 1,37 | 0,85 |
| 5 | 2,67 | 8,52 | 8,52 | 7,57 | 6,94 | 5,00 | 3,03 | 2,02 | 1,01 | 0,50 |
| 6 | 2,83 | 5,64 | 4,16 | 3,67 | 3,27 | 2,37 | 1,95 | 1,30 | 0,65 | 0,42 |
| 7 | 34,67 | 11,60 | 9,30 | 8,55 | 8,34 | 6,79 | 6,52 | 5,89 | 4,63 | 2,42 |
| 8 | 4,83 | 10,28 | 7,54 | 6,71 | 7,20 | 4,98 | 3,73 | 2,67 | 1,34 | 0,67 |
| 9 | 15,92 | 16,60 | 11,10 | 9,15 | 8,04 | 6,40 | 4,88 | 4,36 | 3,81 | 2,38 |
| 10 | 17,00 | 7,76 | 7,16 | 6,21 | 6,13 | 5,20 | 3,87 | 3,36 | 2,55 | 1,84 |
| 11 | 9,08 | 12,88 | 10,04 | 7,97 | 6,57 | 5,59 | 4,82 | 4,59 | 3,26 | 1,66 |
| 12 | 14,50 | 17,80 | 17,80 | 13,63 | 11,28 | 7,55 | 4,72 | 3,39 | 1,70 | 1,21 |
| 13 | 22,00 | 34,96 | 20,14 | 13,45 | 13,77 | 11,90 | 10,02 | 7,21 | 6,16 | 3,53 |
| 14 | 1,00 | 18,48 | 13,86 | 9,95 | 7,92 | 4,42 | 2,21 | 1,48 | 0,74 | 0,37 |
| 15 | 1,75 | 5,72 | 5,70 | 5,71 | 5,70 | 4,21 | 2,48 | 1,71 | 0,85 | 0,43 |
| 16 | 5,75 | 12,24 | 9,24 | 8,12 | 7,10 | 4,74 | 2,98 | 2,53 | 1,27 | 0,64 |
| 17 | 65,67 | 23,28 | 18,20 | 13,60 | 10,27 | 8,56 | 6,08 | 4,63 | 3,29 | 2,78 |
| 18 | 3,75 | 3,96 | 3,60 | 2,83 | 2,80 | 2,62 | 2,53 | 1,89 | 1,04 | 0,52 |
| 19 | 3,00 | 10,40 | 10,38 | 7,49 | 6,08 | 5,02 | 3,56 | 2,37 | 1,19 | 0,59 |
| 20 | 23,92 | 16,08 | 9,84 | 6,61 | 7,00 | 6,19 | 3,79 | 2,53 | 1,26 | 0,63 |
| 21 | 23,92 | 40,88 | 20,54 | 24,41 | 20,49 | 15,40 | 12,90 | 11,65 | 7,04 | 3,81 |
| Media | 13,93 | 13,73 | 10,09 | 8,33 | 7,41 | 5,70 | 4,20 | 3,39 | 2,18 | 1,28 |
| CV | 1,09 | 0,67 | 0,51 | 0,57 | 0,53 | 0,54 | 0,64 | 0,70 | 0,81 | 0,81 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 6: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1987.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 5,67 | 6,32 | 6,12 | 6,12 | 6,11 | 4,76 | 3,16 | 2,70 | 1,39 | 0,69 |
| 2 | 2,75 | 11,88 | 10,50 | 7,75 | 6,33 | 5,65 | 3,62 | 2,41 | 1,21 | 0,69 |
| 3 | 7,00 | 37,60 | 19,66 | 16,65 | 16,73 | 10,61 | 5,68 | 4,02 | 2,47 | 1,23 |
| 4 | 10,33 | 24,68 | 16,24 | 13,41 | 10,49 | 9,01 | 7,18 | 5,98 | 3,90 | 1,95 |
| 5 | 23,92 | 7,44 | 5,36 | 4,95 | 4,68 | 4,53 | 3,36 | 2,71 | 2,06 | 1,40 |
| 6 | 74,17 | 28,04 | 19,74 | 13,61 | 15,82 | 12,23 | 7,89 | 6,82 | 4,63 | 3,21 |
| 7 | 33,25 | 28,36 | 15,30 | 10,67 | 9,75 | 7,83 | 6,42 | 4,91 | 3,71 | 3,14 |
| 8 | 6,08 | 5,28 | 4,10 | 3,84 | 3,58 | 3,17 | 2,73 | 2,84 | 1,63 | 0,82 |
| 9 | 14,33 | 15,56 | 10,54 | 10,55 | 9,66 | 8,45 | 7,30 | 4,87 | 2,44 | 1,62 |
| 10 | 22,00 | 3,40 | 3,36 | 2,84 | 2,64 | 2,06 | 1,66 | 1,42 | 0,71 | 0,35 |
| 11 | 23,75 | 4,92 | 3,96 | 3,96 | 3,49 | 2,63 | 2,14 | 1,49 | 0,84 | 0,42 |
| 12 | 14,50 | 27,60 | 19,92 | 13,44 | 10,08 | 7,58 | 4,60 | 3,09 | 1,92 | 1,03 |
| 13 | 7,42 | 12,00 | 11,98 | 11,76 | 9,94 | 4,98 | 5,60 | 4,63 | 3,93 | 2,08 |
| 14 | 4,17 | 6,20 | 4,14 | 4,13 | 3,57 | 2,93 | 2,23 | 1,65 | 0,82 | 0,41 |
| 15 | 2,92 | 22,08 | 14,24 | 9,75 | 9,90 | 6,64 | 3,87 | 2,59 | 1,29 | 0,65 |
| 16 | 2,83 | 4,92 | 4,56 | 4,35 | 4,10 | 3,26 | 2,35 | 1,59 | 0,80 | 0,41 |
| 17 | 42,25 | 18,28 | 10,90 | 8,39 | 6,97 | 4,69 | 3,84 | 2,67 | 1,67 | 0,99 |
| 18 | 5,42 | 5,44 | 4,78 | 4,79 | 4,54 | 3,58 | 2,49 | 1,68 | 0,84 | 0,51 |
| 19 | 46,08 | 21,76 | 11,40 | 10,29 | 8,78 | 5,50 | 4,99 | 4,23 | 2,93 | 2,25 |
| Media | 18,36 | 15,36 | 10,36 | 8,49 | 7,75 | 5,79 | 4,27 | 3,28 | 2,06 | 1,26 |
| CV | 1,03 | 0,68 | 0,57 | 0,49 | 0,52 | 0,49 | 0,45 | 0,49 | 0,60 | 0,71 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 7: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1988.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 11,33 | 15,16 | 10,34 | 8,73 | 9,03 | 6,35 | 5,23 | 4,99 | 3,23 | 1,65 |
| 2 | 8,50 | 4,72 | 3,92 | 2,95 | 2,23 | 1,63 | 1,33 | 1,09 | 0,72 | 0,37 |
| 3 | 15,42 | 7,36 | 5,88 | 4,20 | 3,28 | 1,68 | 1,51 | 1,25 | 0,85 | 0,49 |
| 4 | 3,33 | 5,88 | 5,02 | 4,93 | 4,87 | 4,27 | 3,00 | 2,02 | 1,02 | 0,63 |
| 5 | 27,08 | 14,80 | 8,76 | 6,52 | 5,04 | 4,57 | 3,55 | 3,03 | 2,70 | 2,11 |
| 6 | 9,08 | 18,04 | 10,02 | 7,33 | 6,57 | 5,20 | 4,32 | 4,06 | 2,92 | 1,48 |
| 7 | 39,00 | 23,00 | 15,42 | 12,89 | 10,92 | 10,13 | 9,98 | 8,51 | 6,93 | 4,33 |
| 8 | 28,83 | 9,96 | 6,84 | 5,53 | 4,88 | 4,00 | 2,92 | 2,32 | 1,68 | 1,41 |
| 9 | 7,00 | 9,68 | 6,96 | 5,60 | 5,46 | 4,64 | 3,70 | 3,15 | 1,93 | 1,04 |
| 10 | 41,75 | 17,52 | 11,04 | 11,21 | 9,76 | 7,48 | 6,50 | 6,29 | 3,42 | 2,51 |
| 11 | 4,33 | 15,72 | 9,94 | 7,68 | 6,90 | 4,65 | 2,80 | 2,19 | 1,23 | 0,61 |
| 12 | 36,08 | 19,08 | 13,38 | 10,85 | 9,45 | 7,03 | 4,49 | 3,33 | 2,03 | 1,82 |
| 13 | 28,42 | 24,76 | 14,12 | 11,35 | 10,05 | 6,89 | 5,22 | 4,23 | 3,31 | 2,61 |
| 14 | 12,67 | 18,24 | 12,94 | 12,04 | 10,05 | 7,37 | 5,34 | 4,93 | 3,18 | 1,60 |
| 15 | 23,92 | 5,44 | 4,24 | 3,25 | 3,05 | 2,62 | 2,23 | 2,16 | 1,23 | 0,62 |
| 16 | 23,58 | 9,60 | 5,10 | 4,37 | 3,89 | 2,20 | 1,71 | 1,41 | 0,80 | 0,40 |
| 17 | 3,17 | 5,68 | 3,76 | 3,41 | 3,55 | 2,94 | 2,70 | 1,98 | 1,17 | 0,61 |
| 18 | 8,25 | 4,44 | 3,84 | 3,47 | 3,28 | 2,54 | 1,95 | 1,39 | 0,99 | 0,50 |
| Media | 18,43 | 12,73 | 8,42 | 7,02 | 6,24 | 4,79 | 3,80 | 3,24 | 2,19 | 1,38 |
| CV | 0,70 | 0,51 | 0,46 | 0,48 | 0,47 | 0,49 | 0,56 | 0,61 | 0,70 | 0,75 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 8: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1989.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,50 | 9,72 | 5,48 | 4,37 | 3,82 | 3,14 | 2,12 | 1,41 | 0,71 | 0,35 |
| 2 | 9,08 | 5,48 | 3,42 | 2,73 | 2,89 | 1,84 | 1,64 | 1,55 | 1,12 | 0,79 |
| 3 | 15,00 | 4,20 | 3,68 | 3,68 | 3,51 | 2,65 | 1,98 | 1,39 | 0,99 | 0,69 |
| 4 | 40,75 | 15,96 | 14,10 | 9,97 | 9,97 | 8,04 | 5,37 | 5,08 | 3,04 | 2,47 |
| 5 | 14,58 | 16,64 | 12,02 | 11,16 | 10,17 | 9,14 | 5,86 | 3,93 | 2,03 | 1,23 |
| 6 | 5,25 | 23,36 | 14,96 | 12,01 | 9,52 | 5,43 | 3,97 | 3,04 | 1,57 | 0,79 |
| 7 | 5,58 | 14,56 | 7,76 | 6,95 | 6,11 | 4,75 | 4,07 | 3,77 | 1,97 | 0,99 |
| 8 | 31,33 | 20,84 | 11,26 | 11,25 | 10,52 | 8,53 | 7,40 | 6,67 | 4,49 | 3,31 |
| 9 | 23,25 | 19,16 | 12,98 | 12,35 | 9,85 | 6,08 | 5,33 | 4,46 | 2,46 | 1,54 |
| 10 | 27,83 | 7,40 | 7,40 | 6,85 | 6,11 | 4,03 | 3,70 | 2,82 | 2,08 | 1,42 |
| 11 | 4,17 | 11,48 | 6,90 | 5,33 | 4,14 | 2,45 | 1,80 | 1,63 | 0,82 | 0,41 |
| 12 | 19,00 | 8,20 | 4,78 | 3,51 | 3,66 | 2,85 | 2,01 | 1,74 | 1,33 | 0,86 |
| 13 | 43,67 | 16,40 | 11,18 | 10,11 | 9,96 | 8,28 | 6,89 | 6,29 | 5,59 | 3,69 |
| 14 | 23,92 | 14,92 | 10,22 | 8,61 | 7,29 | 6,63 | 5,63 | 4,14 | 2,08 | 1,04 |
| 15 | 2,67 | 8,12 | 7,10 | 5,81 | 5,25 | 4,98 | 3,14 | 2,09 | 1,05 | 0,52 |
| 16 | 27,92 | 10,64 | 7,58 | 5,79 | 4,91 | 4,69 | 3,48 | 2,34 | 1,37 | 0,89 |
| Media | 18,53 | 12,94 | 8,80 | 7,53 | 6,73 | 5,22 | 4,02 | 3,27 | 2,04 | 1,31 |
| CV | 0,72 | 0,44 | 0,42 | 0,43 | 0,42 | 0,45 | 0,47 | 0,52 | 0,66 | 0,76 |

Donde: $I_{máx,ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 9: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1990.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 28,92 | 20,44 | 11,48 | 8,12 | 6,95 | 5,63 | 5,15 | 4,23 | 4,03 | 2,86 |
| 2 | 20,83 | 10,64 | 6,28 | 4,84 | 4,02 | 3,85 | 2,12 | 1,83 | 1,18 | 0,59 |
| 3 | 3,17 | 12,36 | 10,84 | 10,12 | 9,85 | 7,77 | 4,90 | 3,27 | 1,64 | 0,82 |
| 4 | 2,17 | 11,08 | 8,06 | 6,67 | 5,96 | 3,97 | 2,38 | 1,59 | 0,79 | 0,40 |
| 5 | 10,42 | 23,52 | 12,02 | 11,95 | 9,27 | 6,52 | 4,60 | 3,37 | 2,40 | 1,41 |
| 6 | 7,33 | 19,60 | 13,80 | 11,87 | 9,77 | 7,27 | 5,88 | 4,88 | 2,62 | 1,31 |
| 7 | 2,50 | 7,76 | 7,66 | 7,57 | 7,49 | 6,32 | 3,98 | 2,66 | 1,33 | 0,67 |
| 8 | 23,92 | 6,44 | 4,64 | 4,01 | 3,71 | 3,43 | 3,11 | 2,95 | 2,22 | 1,33 |
| 9 | 12,75 | 21,24 | 13,60 | 13,13 | 10,88 | 8,91 | 7,53 | 5,39 | 3,07 | 2,11 |
| 10 | 23,92 | 15,00 | 15,00 | 13,13 | 12,43 | 9,74 | 7,61 | 5,09 | 2,55 | 1,27 |
| 11 | 5,17 | 5,92 | 5,58 | 4,91 | 3,77 | 2,78 | 1,96 | 1,55 | 0,80 | 0,40 |
| 12 | 3,17 | 6,48 | 5,80 | 5,00 | 3,78 | 2,80 | 1,97 | 1,55 | 0,80 | 0,40 |
| 13 | 23,17 | 8,88 | 5,20 | 4,32 | 3,75 | 3,16 | 2,45 | 2,23 | 1,13 | 0,57 |
| 14 | 1,67 | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,87 | 4,71 | 2,36 | 1,57 | 0,79 | 0,39 |
| 15 | 21,42 | 10,16 | 6,68 | 4,97 | 4,57 | 4,13 | 3,27 | 2,50 | 1,81 | 1,06 |
| 16 | 23,92 | 12,64 | 10,44 | 9,01 | 9,01 | 7,60 | 6,78 | 6,28 | 4,68 | 2,34 |
| 17 | 7,58 | 7,76 | 6,60 | 5,21 | 4,82 | 4,59 | 3,64 | 3,49 | 2,30 | 1,15 |
| Media | 13,06 | 12,11 | 8,80 | 7,69 | 6,82 | 5,48 | 4,10 | 3,20 | 2,01 | 1,12 |
| CV | 0,75 | 0,48 | 0,39 | 0,42 | 0,42 | 0,40 | 0,47 | 0,47 | 0,57 | 0,66 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 10: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1991.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,00 | 32,92 | 17,44 | 11,85 | 9,32 | 7,58 | 3,85 | 2,56 | 1,28 | 0,64 |
| 2 | 1,42 | 19,56 | 15,22 | 12,05 | 9,29 | 5,31 | 3,01 | 2,21 | 1,10 | 0,55 |
| 3 | 54,83 | 31,72 | 18,34 | 16,61 | 16,82 | 10,45 | 9,34 | 8,16 | 4,99 | 3,32 |
| 4 | 4,00 | 23,76 | 13,42 | 10,81 | 9,43 | 5,56 | 3,60 | 2,55 | 1,36 | 0,68 |
| 5 | 53,92 | 28,56 | 17,92 | 17,05 | 14,60 | 11,54 | 6,97 | 5,57 | 4,46 | 3,32 |
| 6 | 53,50 | 24,04 | 14,34 | 12,52 | 10,48 | 9,05 | 6,32 | 5,23 | 3,39 | 2,03 |
| 7 | 3,25 | 14,32 | 13,10 | 11,03 | 8,67 | 6,49 | 4,40 | 3,04 | 1,67 | 0,88 |
| 8 | 47,83 | 24,12 | 17,76 | 13,31 | 10,01 | 8,96 | 6,93 | 5,33 | 4,22 | 3,11 |
| 9 | 47,83 | 22,12 | 12,46 | 10,31 | 9,15 | 6,67 | 4,87 | 4,46 | 3,81 | 3,48 |
| 10 | 45,25 | 36,40 | 18,62 | 12,87 | 9,98 | 6,80 | 5,42 | 4,67 | 3,95 | 3,15 |
| 11 | 23,08 | 4,96 | 3,56 | 3,31 | 2,97 | 2,35 | 2,00 | 1,88 | 1,66 | 1,06 |
| 12 | 5,58 | 39,08 | 19,60 | 13,28 | 12,68 | 7,68 | 3,88 | 3,02 | 1,52 | 0,76 |
| 13 | 6,42 | 9,56 | 6,08 | 4,92 | 4,19 | 3,75 | 2,43 | 1,73 | 1,04 | 0,54 |
| 14 | 42,42 | 13,68 | 12,40 | 8,77 | 7,75 | 7,36 | 6,06 | 4,65 | 3,11 | 2,09 |
| 15 | 16,67 | 32,40 | 18,52 | 12,55 | 9,50 | 8,85 | 6,33 | 5,75 | 3,33 | 1,67 |
| 16 | 5,08 | 6,76 | 6,76 | 5,47 | 4,37 | 2,94 | 1,72 | 2,34 | 3,65 | 2,10 |
| 17 | 4,92 | 6,84 | 6,40 | 6,25 | 5,73 | 4,77 | 4,39 | 3,34 | 1,67 | 0,84 |
| 18 | 5,25 | 8,24 | 8,22 | 7,04 | 6,78 | 4,54 | 3,12 | 2,49 | 1,25 | 0,63 |
| 19 | 28,42 | 21,16 | 15,56 | 13,07 | 9,82 | 8,13 | 5,44 | 4,66 | 3,77 | 2,33 |
| Media | 23,77 | 21,06 | 13,46 | 10,69 | 9,03 | 6,78 | 4,74 | 3,88 | 2,70 | 1,75 |
| CV | 0,90 | 0,51 | 0,37 | 0,36 | 0,38 | 0,37 | 0,41 | 0,44 | 0,50 | 0,63 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 11: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1992.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,50 | 8,36 | 8,34 | 6,29 | 5,32 | 3,63 | 2,32 | 1,56 | 0,78 | 0,39 |
| 2 | 2,67 | 13,28 | 7,98 | 8,35 | 7,14 | 4,46 | 3,00 | 2,03 | 1,02 | 0,51 |
| 3 | 23,92 | 11,52 | 9,86 | 9,71 | 9,01 | 5,67 | 2,88 | 2,75 | 1,74 | 0,92 |
| 4 | 2,00 | 7,84 | 6,66 | 6,21 | 5,98 | 4,35 | 2,36 | 1,58 | 0,79 | 0,40 |
| 5 | 11,67 | 16,08 | 13,92 | 10,49 | 8,56 | 6,26 | 4,60 | 4,22 | 2,90 | 1,46 |
| 6 | 23,92 | 11,84 | 10,32 | 9,13 | 8,37 | 5,92 | 3,77 | 2,74 | 2,52 | 1,26 |
| 7 | 28,50 | 26,68 | 15,54 | 11,81 | 11,09 | 9,46 | 8,07 | 7,83 | 6,39 | 5,67 |
| 8 | 36,00 | 18,28 | 13,50 | 12,64 | 11,59 | 10,22 | 8,17 | 6,35 | 4,50 | 2,55 |
| 9 | 2,17 | 26,64 | 14,92 | 13,19 | 11,61 | 8,32 | 4,21 | 2,81 | 1,42 | 1,01 |
| 10 | 64,00 | 32,08 | 20,30 | 20,55 | 17,78 | 15,05 | 13,32 | 12,61 | 8,35 | 6,13 |
| 11 | 23,92 | 12,48 | 9,94 | 9,09 | 8,46 | 6,27 | 5,19 | 5,04 | 4,66 | 2,73 |
| 12 | 98,75 | 33,16 | 20,06 | 13,76 | 16,49 | 13,46 | 11,19 | 9,23 | 6,20 | 4,22 |
| 13 | 3,25 | 4,96 | 3,32 | 3,31 | 3,15 | 3,08 | 2,30 | 1,62 | 0,86 | 0,43 |
| 14 | 11,42 | 14,52 | 9,78 | 8,07 | 7,20 | 5,30 | 4,68 | 4,03 | 2,73 | 1,45 |
| 15 | 49,92 | 10,44 | 9,10 | 8,67 | 8,20 | 7,30 | 7,13 | 6,75 | 4,68 | 3,58 |
| 16 | 14,25 | 19,56 | 14,38 | 12,65 | 11,65 | 9,99 | 8,82 | 7,66 | 6,00 | 3,27 |
| 17 | 14,42 | 23,00 | 16,08 | 12,97 | 11,65 | 10,18 | 8,49 | 7,72 | 6,03 | 3,27 |
| 18 | 3,75 | 11,96 | 11,96 | 10,32 | 9,65 | 8,59 | 5,53 | 3,69 | 1,85 | 0,92 |
| 19 | 3,58 | 17,28 | 13,56 | 10,56 | 10,38 | 8,78 | 5,51 | 3,67 | 1,84 | 0,92 |
| 20 | 4,83 | 11,28 | 7,70 | 6,48 | 5,77 | 4,37 | 4,11 | 3,23 | 1,62 | 0,81 |
| 21 | 23,17 | 14,72 | 10,36 | 7,81 | 7,71 | 6,47 | 5,66 | 5,23 | 3,38 | 2,28 |
| 22 | 14,25 | 33,48 | 23,40 | 22,25 | 18,92 | 13,80 | 10,15 | 7,90 | 4,87 | 2,66 |
| Media | 21,04 | 17,25 | 12,32 | 10,65 | 9,80 | 7,77 | 5,97 | 5,01 | 3,42 | 2,13 |
| CV | 1,13 | 0,49 | 0,39 | 0,41 | 0,40 | 0,43 | 0,51 | 0,58 | 0,65 | 0,79 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 12: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1993.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 7,75 | 20,00 | 11,26 | 11,19 | 9,11 | 7,78 | 4,40 | 3,15 | 2,09 | 1,05 |
| 2 | 22,17 | 10,72 | 7,32 | 5,77 | 5,21 | 3,48 | 2,66 | 2,06 | 1,87 | 1,02 |
| 3 | 32,42 | 34,44 | 18,68 | 16,11 | 17,41 | 14,84 | 10,32 | 7,70 | 4,99 | 3,28 |
| 4 | 29,75 | 13,68 | 10,70 | 9,88 | 8,85 | 6,21 | 3,71 | 2,95 | 2,37 | 1,25 |
| 5 | 5,67 | 15,04 | 10,22 | 8,52 | 7,59 | 4,84 | 4,66 | 3,40 | 2,54 | 1,33 |
| 6 | 1,83 | 6,80 | 6,78 | 5,96 | 5,70 | 4,72 | 2,39 | 1,59 | 0,80 | 0,40 |
| 7 | 1,00 | 9,48 | 9,48 | 9,48 | 7,74 | 3,95 | 1,98 | 1,32 | 0,66 | 0,33 |
| 8 | 23,58 | 16,68 | 10,60 | 9,12 | 8,07 | 7,14 | 6,29 | 5,69 | 3,69 | 3,60 |
| 9 | 9,58 | 16,16 | 11,52 | 9,97 | 8,70 | 5,66 | 3,95 | 3,20 | 1,68 | 0,85 |
| 10 | 30,58 | 21,24 | 16,40 | 12,91 | 12,25 | 9,81 | 7,34 | 6,34 | 3,63 | 2,79 |
| 11 | 2,83 | 28,08 | 14,12 | 10,41 | 12,61 | 7,50 | 3,88 | 2,59 | 1,30 | 0,65 |
| 12 | 19,83 | 14,32 | 9,56 | 7,99 | 7,89 | 6,66 | 5,56 | 4,09 | 2,91 | 1,46 |
| 13 | 41,17 | 22,80 | 14,52 | 10,36 | 8,78 | 7,69 | 6,68 | 6,11 | 4,40 | 2,59 |
| 14 | 37,50 | 13,44 | 10,70 | 9,11 | 6,88 | 5,08 | 3,73 | 3,65 | 2,72 | 2,08 |
| 15 | 3,92 | 18,04 | 12,58 | 10,76 | 9,10 | 8,00 | 5,48 | 3,79 | 1,90 | 0,95 |
| 16 | 21,75 | 5,72 | 4,12 | 3,49 | 3,40 | 2,89 | 2,17 | 2,21 | 1,64 | 0,90 |
| 17 | 7,00 | 15,52 | 11,58 | 10,25 | 9,91 | 8,22 | 6,67 | 5,42 | 3,05 | 1,53 |
| 18 | 25,25 | 19,20 | 13,82 | 9,91 | 10,36 | 8,03 | 6,72 | 6,33 | 4,28 | 2,19 |
| 19 | 2,25 | 3,56 | 3,44 | 2,96 | 2,72 | 2,51 | 1,65 | 1,10 | 0,56 | 0,28 |
| 20 | 12,08 | 8,04 | 5,08 | 4,29 | 3,91 | 3,51 | 2,95 | 2,55 | 2,24 | 1,23 |
| 21 | 1,33 | 14,24 | 10,06 | 7,56 | 5,92 | 3,56 | 1,78 | 1,19 | 0,60 | 0,30 |
| 22 | 8,83 | 14,60 | 7,96 | 5,91 | 5,53 | 4,54 | 3,69 | 2,82 | 1,83 | 0,91 |
| 23 | 10,50 | 11,56 | 7,82 | 5,93 | 5,36 | 4,69 | 3,77 | 2,85 | 1,74 | 0,93 |
| Media | 15,59 | 15,36 | 10,36 | 8,60 | 7,96 | 6,14 | 4,45 | 3,57 | 2,33 | 1,39 |
| CV | 0,81 | 0,46 | 0,36 | 0,36 | 0,41 | 0,45 | 0,48 | 0,52 | 0,54 | 0,68 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 13: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1994.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 4,33 | 12,08 | 8,20 | 6,91 | 6,31 | 4,72 | 2,55 | 1,87 | 0,94 | 0,49 |
| 2 | 23,92 | 39,40 | 23,22 | 21,04 | 19,77 | 15,52 | 13,36 | 11,53 | 9,51 | 5,20 |
| 3 | 3,33 | 4,24 | 4,22 | 4,23 | 4,22 | 3,57 | 2,95 | 2,00 | 1,22 | 0,61 |
| 4 | 44,17 | 26,84 | 19,72 | 14,85 | 14,01 | 11,68 | 8,75 | 6,70 | 5,10 | 3,93 |
| 5 | 4,17 | 14,76 | 9,48 | 7,05 | 6,45 | 5,79 | 4,86 | 3,50 | 1,78 | 0,89 |
| 6 | 23,92 | 9,28 | 7,34 | 6,52 | 6,55 | 5,69 | 4,14 | 3,07 | 1,57 | 0,79 |
| 7 | 19,25 | 36,00 | 21,90 | 16,55 | 13,82 | 10,32 | 7,42 | 5,41 | 2,94 | 1,76 |
| 8 | 8,50 | 13,64 | 8,80 | 8,15 | 6,72 | 5,50 | 4,26 | 3,27 | 1,63 | 0,82 |
| 9 | 2,75 | 12,08 | 8,46 | 7,27 | 6,50 | 5,09 | 3,42 | 2,29 | 1,15 | 0,57 |
| 10 | 7,50 | 7,80 | 7,80 | 7,80 | 7,80 | 4,60 | 2,30 | 1,60 | 1,10 | 0,82 |
| 11 | 2,58 | 26,76 | 16,36 | 12,07 | 9,42 | 8,01 | 4,59 | 3,08 | 1,54 | 0,80 |
| 12 | 30,58 | 18,44 | 14,52 | 12,19 | 9,99 | 8,89 | 7,43 | 6,04 | 5,32 | 3,40 |
| 13 | 18,25 | 3,44 | 3,42 | 3,41 | 3,42 | 3,28 | 1,87 | 1,35 | 0,99 | 0,49 |
| 14 | 1,50 | 34,84 | 18,56 | 12,77 | 14,97 | 8,05 | 4,03 | 2,68 | 1,34 | 0,67 |
| 15 | 1,33 | 5,00 | 4,86 | 4,81 | 4,78 | 3,16 | 1,58 | 1,05 | 0,53 | 0,26 |
| 16 | 23,92 | 9,64 | 7,68 | 7,61 | 6,25 | 3,98 | 3,00 | 2,92 | 1,55 | 0,77 |
| 17 | 2,42 | 12,20 | 8,70 | 7,63 | 6,64 | 4,11 | 2,53 | 1,69 | 0,84 | 0,42 |
| 18 | 2,75 | 6,68 | 6,18 | 5,51 | 5,51 | 4,87 | 3,46 | 2,31 | 1,16 | 0,58 |
| 19 | 7,50 | 18,80 | 10,50 | 7,77 | 7,09 | 3,88 | 2,78 | 2,13 | 1,34 | 0,67 |
| Media | 12,25 | 16,42 | 11,05 | 9,16 | 8,43 | 6,35 | 4,49 | 3,39 | 2,19 | 1,26 |
| CV | 1,00 | 0,68 | 0,55 | 0,50 | 0,51 | 0,52 | 0,65 | 0,74 | 1,01 | 1,08 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 14: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1995.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 15,58 | 11,16 | 7,52 | 6,15 | 5,27 | 4,96 | 4,12 | 3,06 | 1,55 | 0,94 |
| 2 | 12,75 | 18,88 | 13,52 | 11,88 | 10,04 | 9,09 | 6,15 | 4,45 | 3,01 | 1,68 |
| 3 | 5,25 | 18,00 | 10,52 | 8,29 | 7,80 | 6,24 | 5,43 | 4,37 | 2,34 | 1,25 |
| 4 | 5,42 | 9,20 | 8,50 | 7,93 | 7,18 | 6,28 | 4,28 | 3,32 | 1,79 | 1,14 |
| 5 | 2,42 | 10,92 | 10,68 | 10,60 | 10,11 | 7,90 | 4,47 | 3,00 | 1,50 | 0,76 |
| 6 | 8,42 | 33,36 | 20,24 | 15,56 | 18,32 | 11,73 | 7,34 | 6,66 | 4,57 | 2,35 |
| 7 | 3,25 | 7,96 | 5,14 | 4,48 | 4,29 | 3,78 | 2,48 | 1,66 | 0,83 | 0,41 |
| 8 | 23,92 | 9,08 | 5,60 | 4,36 | 4,61 | 3,39 | 2,51 | 2,15 | 1,08 | 0,54 |
| 9 | 11,58 | 14,92 | 11,86 | 11,85 | 10,15 | 8,36 | 6,07 | 4,45 | 2,48 | 1,24 |
| 10 | 4,92 | 6,60 | 5,20 | 4,08 | 3,38 | 2,41 | 1,77 | 1,65 | 0,83 | 0,41 |
| 11 | 23,92 | 14,72 | 12,94 | 12,93 | 10,11 | 8,95 | 7,66 | 5,89 | 3,34 | 1,67 |
| 12 | 2,75 | 7,40 | 5,20 | 4,44 | 3,83 | 3,52 | 2,38 | 1,59 | 0,79 | 0,40 |
| 13 | 32,25 | 8,84 | 5,60 | 4,84 | 4,78 | 4,69 | 4,01 | 3,66 | 2,68 | 1,50 |
| 14 | 9,50 | 17,88 | 10,62 | 8,07 | 7,11 | 5,40 | 3,58 | 3,00 | 1,79 | 0,89 |
| Media | 11,57 | 13,49 | 9,51 | 8,25 | 7,64 | 6,19 | 4,45 | 3,49 | 2,04 | 1,08 |
| CV | 0,80 | 0,53 | 0,46 | 0,46 | 0,52 | 0,43 | 0,42 | 0,44 | 0,54 | 0,53 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 15: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1996.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 4,75 | 13,64 | 9,08 | 7,40 | 6,33 | 5,13 | 4,10 | 3,20 | 1,60 | 0,80 |
| 2 | 1,08 | 19,32 | 14,12 | 12,37 | 10,02 | 5,20 | 2,63 | 1,75 | 0,88 | 0,44 |
| 3 | 23,92 | 14,92 | 14,92 | 10,36 | 7,77 | 3,89 | 2,03 | 1,83 | 1,39 | 0,70 |
| 4 | 9,00 | 10,64 | 8,04 | 6,35 | 5,16 | 3,32 | 2,42 | 2,12 | 1,55 | 0,84 |
| 5 | 5,08 | 24,12 | 14,24 | 10,43 | 8,62 | 7,55 | 4,39 | 2,94 | 1,50 | 1,10 |
| 6 | 5,67 | 15,64 | 10,80 | 9,31 | 8,81 | 6,34 | 3,74 | 3,17 | 1,59 | 0,80 |
| 7 | 22,17 | 13,52 | 10,66 | 9,61 | 8,81 | 7,07 | 5,51 | 4,14 | 2,68 | 1,34 |
| 8 | 4,00 | 6,56 | 4,24 | 4,03 | 3,90 | 3,72 | 3,41 | 2,53 | 1,27 | 0,63 |
| Media | 9,46 | 14,79 | 10,76 | 8,73 | 7,43 | 5,28 | 3,53 | 2,71 | 1,56 | 0,83 |
| CV | 0,92 | 0,36 | 0,34 | 0,30 | 0,28 | 0,30 | 0,33 | 0,30 | 0,33 | 0,34 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 16: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1997.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,33 | 17,92 | 11,36 | 8,71 | 7,38 | 4,91 | 2,88 | 1,92 | 0,96 | 0,48 |
| 2 | 33,50 | 9,16 | 7,06 | 6,71 | 5,96 | 5,15 | 2,75 | 2,97 | 1,67 | 1,47 |
| 3 | 5,83 | 18,60 | 10,74 | 8,31 | 6,81 | 3,95 | 3,14 | 2,34 | 1,20 | 0,61 |
| 4 | 23,58 | 12,32 | 9,18 | 8,12 | 7,43 | 5,14 | 3,67 | 3,40 | 2,68 | 2,25 |
| 5 | 2,58 | 10,88 | 6,16 | 4,91 | 4,60 | 3,75 | 2,32 | 1,56 | 1,22 | 0,72 |
| 6 | 4,25 | 7,68 | 6,26 | 5,63 | 5,50 | 4,59 | 3,60 | 2,86 | 1,44 | 0,72 |
| 7 | 2,17 | 6,20 | 6,04 | 6,00 | 5,97 | 4,84 | 2,62 | 1,75 | 0,87 | 0,44 |
| 8 | 2,33 | 6,88 | 6,80 | 6,33 | 6,00 | 4,64 | 2,57 | 1,71 | 0,86 | 0,43 |
| 9 | 6,33 | 10,08 | 9,96 | 7,44 | 5,94 | 4,20 | 2,56 | 1,71 | 0,85 | 0,43 |
| 10 | 4,67 | 16,80 | 10,34 | 8,61 | 7,76 | 5,65 | 3,84 | 3,07 | 1,55 | 0,80 |
| 11 | 6,08 | 3,88 | 3,86 | 3,87 | 3,86 | 3,61 | 1,93 | 1,56 | 0,86 | 0,43 |
| 12 | 31,92 | 24,56 | 18,10 | 13,45 | 11,42 | 7,43 | 5,43 | 5,10 | 3,14 | 1,58 |
| 13 | 17,83 | 16,16 | 10,12 | 7,69 | 6,48 | 5,20 | 4,42 | 3,34 | 1,68 | 1,20 |
| 14 | 17,00 | 12,40 | 9,96 | 7,71 | 7,57 | 5,94 | 3,75 | 2,50 | 1,41 | 1,25 |
| 15 | 23,17 | 10,88 | 7,76 | 6,71 | 5,67 | 4,43 | 3,61 | 2,74 | 1,83 | 0,92 |
| Media | 12,24 | 12,29 | 8,91 | 7,35 | 6,56 | 4,90 | 3,27 | 2,57 | 1,48 | 0,91 |
| CV | 0,92 | 0,45 | 0,38 | 0,30 | 0,26 | 0,20 | 0,28 | 0,37 | 0,46 | 0,59 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 17: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1998.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 31,58 | 36,36 | 18,66 | 12,68 | 9,65 | 9,15 | 6,72 | 5,32 | 3,52 | 2,96 |
| 2 | 10,50 | 8,72 | 6,52 | 5,25 | 4,66 | 4,50 | 3,72 | 2,83 | 1,99 | 1,00 |
| 3 | 18,17 | 7,92 | 5,02 | 3,64 | 2,99 | 2,02 | 1,73 | 1,43 | 1,00 | 0,68 |
| 4 | 5,50 | 21,64 | 15,44 | 11,53 | 9,64 | 6,41 | 5,40 | 4,27 | 2,38 | 1,19 |
| 5 | 3,83 | 4,76 | 4,74 | 4,75 | 4,74 | 3,23 | 2,43 | 1,78 | 0,89 | 0,45 |
| 6 | 2,33 | 5,00 | 4,82 | 4,75 | 4,72 | 3,22 | 2,16 | 1,44 | 0,72 | 0,36 |
| 7 | 25,67 | 16,08 | 9,68 | 8,73 | 8,97 | 6,63 | 5,02 | 4,53 | 3,24 | 2,23 |
| 8 | 23,92 | 9,84 | 5,48 | 3,96 | 3,27 | 3,07 | 2,66 | 1,82 | 1,21 | 0,61 |
| Media | 15,19 | 13,79 | 8,80 | 6,91 | 6,08 | 4,78 | 3,73 | 2,93 | 1,87 | 1,18 |
| CV | 0,74 | 0,78 | 0,62 | 0,52 | 0,47 | 0,50 | 0,48 | 0,53 | 0,58 | 0,79 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 18: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 1999.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 8,87 | 23,76 | 18,02 | 12,80 | 10,38 | 6,74 | 4,86 | 3,33 | 1,67 | 0,84 |
| 2 | 5,25 | 11,04 | 7,88 | 6,77 | 5,27 | 4,94 | 2,52 | 2,13 | 1,11 | 0,83 |
| 3 | 7,17 | 30,12 | 16,04 | 13,13 | 10,91 | 9,94 | 9,25 | 8,51 | 4,58 | 2,29 |
| 4 | 13,92 | 5,24 | 3,80 | 3,41 | 3,35 | 2,78 | 2,17 | 1,93 | 1,53 | 1,10 |
| 5 | 4,83 | 17,96 | 10,18 | 7,47 | 6,52 | 4,78 | 3,93 | 3,00 | 1,50 | 0,75 |
| 6 | 42,83 | 32,88 | 17,42 | 12,04 | 9,58 | 9,04 | 6,89 | 5,62 | 3,95 | 2,31 |
| 7 | 10,42 | 15,92 | 11,40 | 9,11 | 7,55 | 6,35 | 4,02 | 3,04 | 1,87 | 1,00 |
| 8 | 21,92 | 18,92 | 10,52 | 7,31 | 6,05 | 4,03 | 3,08 | 2,14 | 1,31 | 1,07 |
| 9 | 23,25 | 11,92 | 6,98 | 5,33 | 4,98 | 4,19 | 3,55 | 3,31 | 3,04 | 2,07 |
| 10 | 6,75 | 22,72 | 13,88 | 9,80 | 8,83 | 7,51 | 5,46 | 3,98 | 2,14 | 1,24 |
| 11 | 23,92 | 16,80 | 11,78 | 10,28 | 8,20 | 7,30 | 5,99 | 4,81 | 3,47 | 2,53 |
| 12 | 26,25 | 15,76 | 8,44 | 5,87 | 5,96 | 4,51 | 3,34 | 3,12 | 2,63 | 2,15 |
| 13 | 6,67 | 18,24 | 12,08 | 10,03 | 8,81 | 5,34 | 3,11 | 2,08 | 1,04 | 0,56 |
| 14 | 32,67 | 27,64 | 14,30 | 10,09 | 8,89 | 4,86 | 2,44 | 1,63 | 0,98 | 0,79 |
| 15 | 1,92 | 11,28 | 7,74 | 6,56 | 5,96 | 4,66 | 2,37 | 1,58 | 0,79 | 0,40 |
| 16 | 4,33 | 7,16 | 6,14 | 5,04 | 4,41 | 3,70 | 3,10 | 2,48 | 1,25 | 0,62 |
| 17 | 8,00 | 4,56 | 4,24 | 3,99 | 3,82 | 3,10 | 2,19 | 1,81 | 1,40 | 0,71 |
| Media | 14,64 | 17,17 | 10,64 | 8,18 | 7,03 | 5,52 | 4,01 | 3,21 | 2,02 | 1,25 |
| CV | 0,80 | 0,48 | 0,41 | 0,37 | 0,33 | 0,37 | 0,48 | 0,55 | 0,56 | 0,57 |

Donde: $I_{máx,ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 19: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2000.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 23,92 | 26,36 | 18,76 | 16,87 | 15,58 | 12,04 | 9,61 | 8,70 | 4,86 | 2,43 |
| 2 | 23,92 | 7,76 | 7,48 | 6,57 | 6,12 | 5,22 | 3,79 | 2,77 | 1,40 | 0,70 |
| 3 | 3,17 | 8,28 | 8,26 | 8,25 | 7,44 | 6,04 | 4,25 | 2,87 | 1,44 | 0,72 |
| 4 | 16,00 | 7,96 | 6,90 | 4,68 | 3,53 | 1,94 | 1,67 | 1,20 | 0,70 | 0,50 |
| 5 | 7,25 | 36,20 | 19,38 | 13,15 | 12,71 | 9,81 | 7,76 | 7,00 | 3,76 | 1,88 |
| 6 | 3,08 | 9,80 | 7,00 | 5,75 | 5,13 | 3,50 | 2,67 | 1,78 | 0,89 | 0,45 |
| 7 | 58,08 | 40,64 | 35,94 | 27,07 | 22,49 | 18,05 | 14,63 | 12,59 | 7,79 | 4,77 |
| 8 | 174,17 | 22,52 | 14,46 | 12,59 | 10,55 | 9,16 | 8,03 | 7,63 | 6,56 | 4,22 |
| 9 | 23,92 | 9,44 | 7,14 | 7,08 | 7,07 | 5,80 | 5,19 | 4,85 | 3,96 | 2,38 |
| 10 | 2,08 | 12,12 | 7,26 | 5,61 | 4,70 | 3,49 | 2,45 | 1,92 | 0,99 | 0,50 |
| 11 | 6,75 | 22,88 | 13,34 | 8,96 | 7,58 | 4,01 | 2,21 | 1,92 | 1,17 | 0,58 |
| 12 | 62,92 | 19,56 | 18,36 | 13,92 | 12,82 | 9,55 | 7,46 | 6,25 | 5,29 | 4,32 |
| 13 | 48,67 | 12,80 | 7,06 | 5,39 | 5,00 | 3,66 | 3,21 | 2,40 | 1,61 | 0,99 |
| 14 | 2,50 | 8,96 | 5,96 | 5,44 | 5,23 | 3,31 | 1,78 | 1,22 | 0,81 | 0,63 |
| 15 | 2,17 | 38,24 | 19,52 | 15,73 | 12,18 | 7,83 | 4,19 | 2,80 | 1,40 | 0,70 |
| Media | 30,57 | 18,90 | 13,12 | 10,47 | 9,21 | 6,89 | 5,26 | 4,39 | 2,84 | 1,72 |
| CV | 1,47 | 0,62 | 0,63 | 0,59 | 0,56 | 0,62 | 0,69 | 0,76 | 0,83 | 0,91 |

Donde: $I_{máx,ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 20: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2001.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 7,58 | 16,04 | 12,22 | 10,95 | 9,60 | 7,95 | 5,23 | 3,66 | 2,26 | 1,19 |
| 2 | 11,67 | 10,52 | 7,74 | 6,88 | 6,44 | 5,88 | 3,65 | 2,75 | 2,32 | 1,18 |
| 3 | 23,92 | 6,04 | 3,52 | 2,39 | 2,53 | 1,76 | 1,66 | 1,16 | 0,75 | 0,38 |
| 4 | 18,67 | 10,68 | 10,56 | 9,37 | 8,51 | 7,44 | 7,09 | 6,39 | 3,54 | 2,25 |
| 5 | 15,25 | 30,12 | 19,88 | 13,27 | 12,81 | 9,19 | 6,14 | 4,80 | 2,84 | 1,54 |
| 6 | 36,58 | 18,20 | 10,30 | 11,25 | 8,95 | 7,38 | 5,15 | 4,88 | 4,32 | 2,55 |
| 7 | 29,67 | 24,64 | 19,78 | 13,25 | 14,20 | 12,33 | 9,25 | 7,37 | 4,34 | 3,15 |
| 8 | 23,50 | 24,04 | 16,56 | 13,11 | 11,60 | 9,08 | 7,08 | 5,46 | 3,47 | 2,63 |
| 9 | 10,92 | 18,36 | 13,54 | 12,96 | 10,22 | 8,83 | 6,62 | 4,92 | 4,26 | 2,17 |
| 10 | 2,50 | 17,76 | 10,86 | 11,41 | 8,84 | 7,41 | 4,28 | 2,86 | 1,43 | 0,72 |
| 11 | 35,75 | 15,44 | 10,62 | 8,73 | 7,79 | 5,00 | 3,14 | 2,36 | 1,91 | 1,61 |
| 12 | 61,25 | 30,08 | 19,40 | 18,49 | 19,05 | 15,65 | 12,55 | 10,73 | 6,74 | 3,83 |
| 13 | 32,67 | 13,56 | 11,66 | 9,68 | 8,69 | 7,08 | 6,19 | 5,53 | 3,93 | 3,40 |
| 14 | 65,00 | 21,52 | 14,32 | 13,04 | 10,85 | 9,96 | 8,81 | 8,35 | 7,52 | 5,98 |
| Media | 26,78 | 18,36 | 12,93 | 11,06 | 10,01 | 8,21 | 6,20 | 5,09 | 3,55 | 2,33 |
| CV | 0,70 | 0,39 | 0,37 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,53 | 0,63 |

Donde: $I_{máx,ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 21: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2002.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,50 | 15,24 | 10,80 | 9,32 | 8,02 | 6,42 | 4,18 | 2,80 | 1,40 | 0,70 |
| 2 | 47,83 | 33,44 | 22,72 | 21,35 | 18,30 | 13,99 | 11,70 | 9,24 | 7,71 | 6,78 |
| 3 | 23,25 | 13,68 | 8,88 | 7,76 | 6,49 | 3,98 | 2,88 | 2,39 | 1,75 | 1,30 |
| 4 | 10,08 | 8,96 | 5,22 | 3,83 | 3,55 | 2,58 | 1,91 | 1,88 | 1,46 | 0,76 |
| 5 | 4,08 | 15,80 | 10,24 | 8,40 | 7,62 | 4,11 | 3,63 | 2,58 | 1,29 | 0,64 |
| 6 | 33,92 | 17,72 | 13,50 | 13,48 | 11,28 | 9,03 | 7,37 | 6,10 | 4,44 | 3,27 |
| 7 | 38,08 | 28,08 | 19,96 | 18,59 | 15,62 | 12,86 | 10,75 | 9,41 | 6,95 | 3,91 |
| 8 | 117,58 | 39,36 | 20,22 | 14,19 | 18,13 | 12,58 | 8,84 | 7,03 | 4,50 | 3,22 |
| 9 | 2,00 | 6,20 | 6,08 | 5,19 | 4,46 | 3,29 | 2,01 | 1,52 | 1,13 | 0,66 |
| 10 | 17,50 | 8,32 | 8,30 | 8,29 | 7,28 | 4,68 | 2,42 | 1,64 | 1,51 | 0,81 |
| 11 | 3,42 | 3,36 | 2,58 | 2,55 | 2,54 | 2,20 | 1,69 | 1,31 | 0,66 | 0,33 |
| 12 | 2,08 | 4,68 | 4,68 | 3,93 | 3,35 | 3,17 | 1,93 | 1,48 | 0,76 | 0,38 |
| 13 | 30,00 | 16,00 | 11,74 | 10,32 | 9,61 | 5,16 | 3,34 | 2,89 | 1,67 | 1,27 |
| 14 | 2,75 | 3,80 | 3,56 | 3,48 | 3,41 | 3,13 | 2,25 | 1,52 | 0,76 | 0,58 |
| 15 | 3,33 | 28,32 | 18,38 | 13,88 | 15,14 | 10,11 | 5,13 | 3,42 | 1,72 | 0,29 |
| 16 | 9,17 | 15,80 | 10,30 | 8,49 | 7,58 | 5,17 | 2,62 | 2,72 | 1,75 | 0,88 |
| 17 | 2,92 | 7,80 | 6,10 | 5,61 | 4,91 | 3,38 | 2,44 | 1,63 | 0,82 | 0,41 |
| 18 | 5,33 | 5,96 | 5,24 | 4,27 | 3,78 | 2,31 | 1,46 | 1,60 | 0,89 | 0,80 |
| 19 | 7,42 | 9,60 | 8,30 | 7,87 | 7,61 | 6,43 | 5,31 | 3,72 | 2,19 | 1,19 |
| 20 | 4,75 | 7,16 | 6,48 | 6,09 | 5,38 | 3,64 | 2,41 | 1,88 | 0,94 | 0,48 |
| 21 | 2,92 | 12,24 | 9,94 | 6,83 | 5,50 | 4,49 | 2,76 | 1,85 | 1,27 | 0,95 |
| 22 | 5,83 | 11,40 | 8,52 | 7,12 | 6,87 | 5,57 | 3,91 | 3,97 | 1,99 | 1,00 |
| 23 | 5,67 | 17,32 | 11,56 | 9,57 | 8,58 | 5,77 | 3,36 | 3,24 | 1,63 | 0,81 |
| 24 | 3,50 | 10,92 | 9,84 | 8,60 | 7,42 | 4,53 | 2,30 | 1,54 | 0,88 | 0,48 |
| 25 | 9,00 | 17,92 | 10,40 | 7,85 | 6,25 | 3,59 | 1,81 | 1,46 | 1,29 | 0,74 |
| 26 | 23,92 | 15,32 | 10,72 | 7,95 | 6,59 | 4,91 | 3,49 | 2,39 | 1,20 | 0,60 |
| Media | 16,11 | 14,40 | 10,16 | 8,65 | 7,89 | 5,66 | 3,92 | 3,12 | 2,02 | 1,28 |
| CV | 1,51 | 0,63 | 0,51 | 0,52 | 0,56 | 0,59 | 0,71 | 0,73 | 0,90 | 1,14 |

Donde: $I_{\max ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 22: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2003.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 23,83 | 5,96 | 4,38 | 3,88 | 3,64 | 2,68 | 1,80 | 1,64 | 0,99 | 0,64 |
| 2 | 12,50 | 12,04 | 9,64 | 8,47 | 7,83 | 6,75 | 6,13 | 5,67 | 3,86 | 1,93 |
| 3 | 28,25 | 9,88 | 6,62 | 5,55 | 5,00 | 3,87 | 2,94 | 2,53 | 1,73 | 1,21 |
| 4 | 90,58 | 13,04 | 7,28 | 5,20 | 4,66 | 4,56 | 3,97 | 2,80 | 1,80 | 1,42 |
| 5 | 6,33 | 5,88 | 5,88 | 5,87 | 5,47 | 3,26 | 1,79 | 1,34 | 0,79 | 0,40 |
| 6 | 8,00 | 10,28 | 8,82 | 7,47 | 5,76 | 4,69 | 2,47 | 2,64 | 1,84 | 0,92 |
| 7 | 1,33 | 6,52 | 5,50 | 5,17 | 4,83 | 3,44 | 1,88 | 1,25 | 0,63 | 0,32 |
| 8 | 2,83 | 20,12 | 16,04 | 13,35 | 10,08 | 7,72 | 4,95 | 4,16 | 2,28 | 1,14 |
| 9 | 24,25 | 23,04 | 15,10 | 12,45 | 10,29 | 8,00 | 5,11 | 3,41 | 1,71 | 0,90 |
| 10 | 23,92 | 7,48 | 4,68 | 4,48 | 4,50 | 3,90 | 2,62 | 1,74 | 0,87 | 0,44 |
| 11 | 1,50 | 8,84 | 5,16 | 4,97 | 4,44 | 3,40 | 1,97 | 1,41 | 0,70 | 0,36 |
| 12 | 1,17 | 10,00 | 8,66 | 7,07 | 5,89 | 3,38 | 1,69 | 1,13 | 0,56 | 0,28 |
| 13 | 2,83 | 6,48 | 5,72 | 5,21 | 5,00 | 3,89 | 3,19 | 2,80 | 1,40 | 0,70 |
| 14 | 1,75 | 6,56 | 6,42 | 5,73 | 5,22 | 3,78 | 2,43 | 1,62 | 0,81 | 0,41 |
| 15 | 11,58 | 18,24 | 11,08 | 9,39 | 8,76 | 7,82 | 6,43 | 4,60 | 2,80 | 1,41 |
| 16 | 23,92 | 10,40 | 6,70 | 5,88 | 5,48 | 4,88 | 3,96 | 2,83 | 1,68 | 0,84 |
| 17 | 12,08 | 6,16 | 5,56 | 5,40 | 5,32 | 4,59 | 4,25 | 2,93 | 1,50 | 0,78 |
| 18 | 23,92 | 15,88 | 9,50 | 8,59 | 8,29 | 5,83 | 4,01 | 2,72 | 1,38 | 0,69 |
| 19 | 1,92 | 27,16 | 17,78 | 12,68 | 13,80 | 8,53 | 4,29 | 2,92 | 1,68 | 0,84 |
| 20 | 5,08 | 11,28 | 7,66 | 6,56 | 5,82 | 4,96 | 3,74 | 3,19 | 1,69 | 0,84 |
| 21 | 7,42 | 6,52 | 4,76 | 4,29 | 3,56 | 2,45 | 1,81 | 1,32 | 0,84 | 0,42 |
| Media | 15,00 | 11,51 | 8,24 | 7,03 | 6,36 | 4,87 | 3,40 | 2,60 | 1,50 | 0,80 |
| CV | 1,32 | 0,53 | 0,47 | 0,40 | 0,40 | 0,38 | 0,43 | 0,46 | 0,53 | 0,53 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 23: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2004.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,50 | 30,20 | 20,08 | 17,17 | 15,37 | 9,23 | 5,05 | 3,37 | 1,69 | 0,84 |
| 2 | 37,25 | 15,36 | 9,40 | 7,65 | 7,01 | 4,73 | 2,56 | 2,09 | 1,37 | 0,91 |
| 3 | 9,17 | 9,40 | 5,96 | 4,71 | 4,91 | 3,33 | 2,24 | 1,60 | 0,95 | 0,75 |
| 4 | 1,42 | 13,76 | 10,38 | 7,89 | 6,41 | 4,93 | 2,59 | 1,73 | 0,86 | 0,43 |
| 5 | 19,00 | 36,92 | 19,44 | 13,21 | 9,91 | 4,99 | 3,03 | 2,47 | 1,88 | 1,24 |
| 6 | 1,75 | 23,88 | 18,38 | 13,03 | 10,26 | 7,75 | 4,32 | 2,89 | 1,45 | 0,72 |
| 7 | 4,25 | 5,96 | 5,78 | 5,12 | 5,21 | 4,27 | 3,12 | 2,31 | 1,16 | 0,58 |
| 8 | 6,92 | 23,64 | 15,34 | 12,11 | 10,15 | 8,36 | 4,55 | 3,26 | 1,65 | 1,08 |
| 9 | 2,25 | 8,32 | 5,28 | 4,43 | 3,75 | 3,49 | 2,44 | 1,71 | 1,05 | 0,59 |
| 10 | 5,67 | 4,80 | 3,10 | 2,95 | 2,77 | 2,12 | 1,06 | 0,77 | 0,45 | 0,34 |
| 11 | 17,58 | 9,36 | 6,28 | 5,08 | 4,77 | 4,32 | 2,42 | 1,61 | 1,25 | 0,93 |
| 12 | 6,75 | 7,16 | 6,16 | 4,67 | 3,94 | 3,07 | 2,66 | 2,11 | 1,22 | 0,62 |
| 13 | 3,17 | 11,60 | 6,98 | 6,20 | 4,83 | 4,06 | 2,84 | 1,90 | 0,99 | 0,52 |
| 14 | 6,08 | 26,28 | 17,52 | 12,71 | 9,68 | 4,86 | 3,89 | 3,01 | 2,43 | 1,36 |
| 15 | 3,75 | 5,00 | 3,50 | 2,64 | 2,33 | 1,96 | 1,51 | 1,16 | 0,58 | 0,41 |
| 16 | 3,33 | 7,72 | 5,02 | 3,84 | 3,20 | 2,43 | 1,86 | 1,31 | 1,00 | 0,50 |
| 17 | 1,25 | 24,04 | 14,14 | 10,67 | 8,63 | 4,91 | 2,87 | 2,11 | 1,27 | 0,64 |
| 18 | 1,67 | 19,48 | 13,50 | 10,87 | 8,38 | 5,56 | 3,05 | 2,22 | 1,36 | 0,68 |
| Media | 7,43 | 15,72 | 10,35 | 8,05 | 6,75 | 4,69 | 2,89 | 2,09 | 1,26 | 0,73 |
| CV | 1,21 | 0,62 | 0,57 | 0,54 | 0,51 | 0,43 | 0,36 | 0,34 | 0,37 | 0,39 |

Donde: $I_{máx,ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 24: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2005.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,33 | 15,76 | 9,08 | 6,87 | 5,75 | 4,08 | 2,66 | 1,77 | 0,89 | 0,44 |
| 2 | 20,42 | 12,00 | 8,66 | 6,92 | 6,07 | 5,07 | 3,88 | 3,00 | 1,93 | 1,79 |
| 3 | 11,33 | 17,48 | 11,58 | 9,56 | 8,56 | 7,42 | 5,17 | 3,73 | 2,01 | 1,02 |
| 4 | 5,17 | 8,00 | 5,84 | 5,11 | 4,65 | 4,34 | 3,18 | 2,83 | 1,57 | 0,79 |
| 5 | 31,67 | 13,88 | 13,86 | 13,27 | 11,52 | 5,95 | 5,07 | 4,50 | 2,51 | 2,38 |
| 6 | 3,17 | 7,64 | 7,34 | 6,45 | 5,66 | 3,26 | 1,89 | 1,26 | 1,15 | 0,73 |
| 7 | 2,58 | 8,40 | 6,36 | 5,67 | 5,34 | 4,99 | 3,02 | 2,01 | 1,01 | 0,50 |
| 8 | 1,67 | 7,80 | 7,24 | 6,69 | 6,41 | 4,90 | 2,47 | 1,65 | 1,09 | 0,92 |
| 9 | 18,92 | 11,32 | 8,74 | 6,92 | 5,46 | 3,76 | 2,51 | 1,70 | 0,85 | 0,49 |
| 10 | 19,42 | 11,64 | 8,64 | 7,32 | 6,65 | 4,09 | 2,05 | 1,47 | 0,83 | 0,41 |
| 11 | 23,92 | 39,48 | 19,92 | 16,55 | 13,38 | 9,30 | 6,53 | 4,36 | 2,19 | 1,10 |
| 12 | 8,75 | 36,84 | 19,34 | 13,45 | 10,44 | 6,01 | 4,77 | 3,80 | 2,70 | 1,58 |
| 13 | 23,50 | 11,32 | 8,16 | 6,11 | 5,35 | 4,52 | 3,45 | 2,89 | 1,50 | 0,75 |
| 14 | 3,42 | 3,00 | 2,64 | 2,52 | 2,47 | 2,42 | 2,03 | 1,53 | 0,76 | 0,38 |
| 15 | 12,33 | 7,24 | 5,14 | 4,20 | 3,65 | 3,22 | 2,54 | 2,18 | 1,82 | 1,24 |
| 16 | 3,50 | 8,68 | 6,06 | 4,72 | 4,48 | 3,84 | 3,23 | 2,39 | 1,66 | 1,04 |
| 17 | 31,33 | 13,16 | 7,66 | 6,89 | 6,71 | 5,16 | 4,15 | 3,51 | 2,01 | 1,00 |
| 18 | 13,17 | 12,56 | 9,46 | 8,32 | 7,19 | 5,06 | 2,83 | 2,37 | 1,66 | 1,01 |
| 19 | 23,92 | 8,28 | 4,94 | 4,71 | 4,33 | 3,02 | 2,65 | 2,50 | 1,36 | 0,68 |
| 20 | 3,17 | 8,72 | 7,88 | 5,77 | 5,00 | 4,81 | 3,36 | 2,32 | 1,17 | 0,59 |
| 21 | 11,50 | 14,92 | 9,80 | 8,68 | 7,77 | 5,08 | 3,79 | 2,62 | 1,58 | 0,93 |
| 22 | 4,92 | 16,68 | 14,28 | 11,67 | 8,96 | 6,36 | 4,60 | 3,26 | 1,63 | 0,86 |
| 23 | 24,58 | 29,60 | 18,34 | 13,04 | 10,07 | 5,17 | 3,27 | 2,57 | 2,33 | 1,18 |
| 24 | 23,67 | 10,68 | 7,48 | 5,45 | 4,49 | 3,55 | 2,81 | 2,79 | 1,45 | 0,73 |
| 25 | 48,50 | 39,12 | 22,14 | 16,28 | 12,82 | 7,98 | 4,84 | 3,83 | 2,05 | 1,49 |
| 26 | 20,75 | 9,76 | 6,98 | 5,07 | 4,73 | 3,57 | 2,80 | 2,66 | 1,86 | 1,09 |
| 27 | 6,67 | 5,60 | 4,02 | 3,36 | 2,95 | 2,68 | 1,98 | 1,46 | 0,92 | 0,46 |
| 28 | 6,58 | 6,36 | 4,40 | 3,43 | 3,06 | 2,33 | 1,94 | 1,44 | 0,96 | 0,48 |
| 29 | 2,33 | 17,44 | 12,38 | 11,17 | 9,63 | 7,49 | 4,27 | 2,85 | 1,43 | 0,72 |
| Media | 14,25 | 14,25 | 9,60 | 7,80 | 6,67 | 4,81 | 3,37 | 2,59 | 1,55 | 0,92 |
| CV | 0,81 | 0,68 | 0,52 | 0,49 | 0,44 | 0,35 | 0,34 | 0,35 | 0,34 | 0,49 |

Donde: $I_{máx,ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 25: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2006.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 4,92 | 6,92 | 5,54 | 4,99 | 4,26 | 3,48 | 2,19 | 1,73 | 0,94 | 0,47 |
| 2 | 3,08 | 8,52 | 7,52 | 7,27 | 6,94 | 5,52 | 3,49 | 2,33 | 1,17 | 0,60 |
| 3 | 22,50 | 22,60 | 12,92 | 9,20 | 7,33 | 4,80 | 3,49 | 2,91 | 1,60 | 0,80 |
| 4 | 26,67 | 6,48 | 5,78 | 4,73 | 3,73 | 2,89 | 2,48 | 1,66 | 0,86 | 0,83 |
| 5 | 42,25 | 20,16 | 12,22 | 9,59 | 8,32 | 6,40 | 4,27 | 3,09 | 1,62 | 1,20 |
| 6 | 6,00 | 10,84 | 8,08 | 7,19 | 6,78 | 5,79 | 4,72 | 3,27 | 1,86 | 0,94 |
| 7 | 3,83 | 4,60 | 3,26 | 2,61 | 2,23 | 1,90 | 1,63 | 1,43 | 1,03 | 0,52 |
| 8 | 33,00 | 28,84 | 16,76 | 11,49 | 9,99 | 5,05 | 3,51 | 2,43 | 2,02 | 1,11 |
| 9 | 5,00 | 7,52 | 5,16 | 3,93 | 3,23 | 2,20 | 1,63 | 1,59 | 0,80 | 0,52 |
| 10 | 2,67 | 17,36 | 10,88 | 9,21 | 8,52 | 6,49 | 4,10 | 2,82 | 1,41 | 0,70 |
| 11 | 38,75 | 19,96 | 12,10 | 9,31 | 7,89 | 4,97 | 2,76 | 1,92 | 1,04 | 0,83 |
| 12 | 4,58 | 19,68 | 10,96 | 10,04 | 8,30 | 5,73 | 4,36 | 3,33 | 1,66 | 0,83 |
| 13 | 2,33 | 8,20 | 5,46 | 4,79 | 4,45 | 3,94 | 2,38 | 1,59 | 0,79 | 0,40 |
| 14 | 3,08 | 4,12 | 3,68 | 3,52 | 3,44 | 3,33 | 2,49 | 1,66 | 0,83 | 0,42 |
| 15 | 5,00 | 6,00 | 6,00 | 5,19 | 4,56 | 3,56 | 2,39 | 1,59 | 0,83 | 0,72 |
| 16 | 2,33 | 5,72 | 4,02 | 3,44 | 3,16 | 2,59 | 1,95 | 1,38 | 0,69 | 0,35 |
| 17 | 5,75 | 12,68 | 9,50 | 7,25 | 7,58 | 5,35 | 3,62 | 3,42 | 1,99 | 1,04 |
| 18 | 3,92 | 15,96 | 10,32 | 7,65 | 6,14 | 5,22 | 4,12 | 2,94 | 1,50 | 0,75 |
| 19 | 14,42 | 7,80 | 7,78 | 6,96 | 5,99 | 3,56 | 2,58 | 2,39 | 1,34 | 0,90 |
| 20 | 23,92 | 12,40 | 7,70 | 6,17 | 5,46 | 4,83 | 4,28 | 3,19 | 1,60 | 0,80 |
| 21 | 27,58 | 12,24 | 6,96 | 5,17 | 4,24 | 2,94 | 1,85 | 1,93 | 1,27 | 0,64 |
| 22 | 7,17 | 7,92 | 6,42 | 5,91 | 5,66 | 5,10 | 3,98 | 3,89 | 2,45 | 1,35 |
| 23 | 16,42 | 3,60 | 3,14 | 2,88 | 2,73 | 2,21 | 1,43 | 1,10 | 0,79 | 0,39 |
| 24 | 3,00 | 31,52 | 20,38 | 19,59 | 15,84 | 10,46 | 5,68 | 3,79 | 1,90 | 0,95 |
| Media | 12,84 | 12,57 | 8,44 | 7,00 | 6,12 | 4,51 | 3,14 | 2,39 | 1,33 | 0,75 |
| CV | 0,99 | 0,62 | 0,51 | 0,52 | 0,48 | 0,41 | 0,36 | 0,35 | 0,37 | 0,36 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 26: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2007.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 6,75 | 15,24 | 11,24 | 9,77 | 8,93 | 7,86 | 6,82 | 6,33 | 3,43 | 1,72 |
| 2 | 24,42 | 16,96 | 8,78 | 6,39 | 5,92 | 4,93 | 4,44 | 3,45 | 2,78 | 1,44 |
| 3 | 31,17 | 11,44 | 8,62 | 7,40 | 5,78 | 4,00 | 2,69 | 2,11 | 1,10 | 1,00 |
| 4 | 20,75 | 17,48 | 13,02 | 9,61 | 9,46 | 7,18 | 4,51 | 3,86 | 2,09 | 1,90 |
| 5 | 3,00 | 22,16 | 13,20 | 10,23 | 8,86 | 6,20 | 4,13 | 2,76 | 1,38 | 0,69 |
| 6 | 19,67 | 16,52 | 10,94 | 10,40 | 8,41 | 6,44 | 4,12 | 3,36 | 2,96 | 1,78 |
| 7 | 21,00 | 16,20 | 9,60 | 8,92 | 8,21 | 7,26 | 5,19 | 3,77 | 2,86 | 1,55 |
| 8 | 15,42 | 12,56 | 7,98 | 7,43 | 6,35 | 5,57 | 3,63 | 2,87 | 2,02 | 1,24 |
| 9 | 10,58 | 10,08 | 9,06 | 6,72 | 5,52 | 4,16 | 3,62 | 3,32 | 2,66 | 1,57 |
| 10 | 3,58 | 20,28 | 12,80 | 10,68 | 8,37 | 7,83 | 5,28 | 3,62 | 1,81 | 0,90 |
| 11 | 2,17 | 6,00 | 4,90 | 3,72 | 3,31 | 2,40 | 1,48 | 1,00 | 1,95 | 1,17 |
| 12 | 2,58 | 8,76 | 5,94 | 5,01 | 4,40 | 3,65 | 2,29 | 1,53 | 0,77 | 0,38 |
| 13 | 44,92 | 27,44 | 18,44 | 14,03 | 12,73 | 10,70 | 8,22 | 6,45 | 3,76 | 3,07 |
| 14 | 4,08 | 50,72 | 25,36 | 0,16 | 0,06 | 0,24 | 0,27 | 0,60 | 0,93 | 0,52 |
| 15 | 18,00 | 5,00 | 4,98 | 4,27 | 3,90 | 3,04 | 2,40 | 1,75 | 1,12 | 0,56 |
| Media | 15,21 | 17,12 | 10,99 | 7,65 | 6,68 | 5,43 | 3,94 | 3,12 | 2,11 | 1,30 |
| CV | 0,81 | 0,65 | 0,49 | 0,45 | 0,46 | 0,48 | 0,51 | 0,54 | 0,45 | 0,53 |

Donde: $I_{máx,ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 27: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2008.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 3,08 | 6,28 | 4,94 | 4,27 | 3,80 | 2,54 | 2,04 | 1,37 | 0,68 | 0,34 |
| 2 | 4,58 | 11,04 | 10,72 | 9,23 | 7,92 | 6,08 | 4,89 | 3,77 | 1,89 | 0,95 |
| 3 | 13,75 | 2,64 | 2,44 | 2,44 | 2,43 | 2,32 | 2,04 | 1,58 | 0,91 | 0,56 |
| 4 | 82,00 | 35,84 | 19,86 | 18,64 | 18,20 | 11,78 | 9,96 | 8,29 | 6,52 | 4,55 |
| 5 | 23,83 | 13,96 | 8,00 | 6,84 | 6,08 | 4,83 | 3,82 | 3,38 | 2,78 | 1,66 |
| 6 | 32,67 | 21,60 | 14,10 | 13,01 | 10,51 | 8,78 | 7,34 | 5,97 | 4,87 | 3,44 |
| 7 | 32,42 | 22,24 | 13,88 | 10,97 | 9,53 | 6,53 | 4,64 | 3,63 | 3,46 | 2,18 |
| 8 | 4,92 | 8,76 | 5,78 | 5,45 | 5,28 | 4,76 | 3,68 | 3,19 | 1,60 | 0,80 |
| 9 | 3,08 | 5,48 | 4,72 | 4,28 | 4,07 | 3,43 | 2,86 | 2,83 | 2,44 | 1,22 |
| 10 | 3,75 | 15,08 | 9,84 | 8,47 | 7,47 | 5,56 | 4,88 | 3,25 | 1,63 | 0,81 |
| 11 | 23,92 | 17,00 | 16,98 | 14,12 | 13,75 | 10,42 | 7,09 | 5,60 | 3,63 | 1,88 |
| 12 | 20,42 | 19,40 | 9,92 | 9,32 | 8,68 | 6,86 | 5,50 | 4,03 | 2,40 | 1,21 |
| 13 | 48,00 | 14,96 | 12,80 | 12,09 | 11,41 | 8,80 | 7,65 | 5,79 | 4,31 | 3,02 |
| 14 | 2,92 | 12,48 | 8,10 | 6,28 | 5,47 | 4,98 | 3,34 | 2,23 | 1,12 | 0,56 |
| 15 | 20,83 | 18,80 | 14,42 | 13,33 | 11,38 | 9,57 | 7,77 | 6,90 | 5,87 | 3,87 |
| 16 | 4,33 | 6,80 | 6,64 | 5,27 | 4,59 | 3,27 | 2,89 | 2,36 | 1,19 | 0,59 |
| 17 | 11,83 | 17,80 | 12,54 | 10,71 | 9,72 | 6,95 | 4,14 | 2,81 | 2,09 | 1,06 |
| 18 | 25,33 | 19,80 | 10,52 | 8,23 | 8,15 | 6,00 | 3,82 | 2,82 | 2,39 | 1,19 |
| Media | 20,09 | 15,00 | 10,34 | 9,05 | 8,25 | 6,30 | 4,91 | 3,88 | 2,76 | 1,66 |
| CV | 1,01 | 0,52 | 0,44 | 0,46 | 0,48 | 0,43 | 0,45 | 0,49 | 0,61 | 0,76 |

Donde: $I_{máx,ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 28: Base de datos de la estación pluviográfica Potrero Grande, año 2009.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 1,75 | 18,72 | 12,60 | 9,95 | 8,61 | 5,61 | 2,88 | 1,92 | 0,96 | 0,48 |
| 2 | 1,92 | 7,52 | 6,44 | 6,08 | 5,87 | 4,55 | 2,65 | 1,86 | 0,98 | 0,63 |
| 3 | 24,33 | 24,40 | 15,24 | 12,83 | 12,34 | 10,27 | 8,63 | 7,62 | 5,79 | 3,95 |
| 4 | 7,50 | 5,76 | 3,76 | 3,27 | 2,76 | 2,51 | 1,61 | 1,50 | 1,22 | 0,69 |
| 5 | 23,92 | 9,56 | 6,06 | 6,68 | 5,65 | 4,71 | 3,37 | 2,83 | 1,65 | 0,83 |
| 6 | 16,25 | 15,44 | 11,80 | 10,57 | 9,97 | 8,93 | 7,74 | 5,70 | 2,86 | 1,56 |
| 7 | 36,25 | 27,92 | 18,62 | 13,21 | 11,69 | 9,93 | 7,43 | 6,02 | 4,12 | 3,04 |
| 8 | 39,58 | 26,44 | 17,18 | 11,96 | 10,97 | 9,55 | 7,53 | 5,94 | 4,43 | 3,00 |
| 9 | 23,92 | 16,88 | 10,28 | 6,92 | 5,56 | 3,84 | 3,02 | 2,49 | 2,02 | 1,07 |
| 10 | 64,67 | 20,20 | 14,38 | 13,23 | 10,86 | 10,63 | 8,47 | 6,24 | 5,29 | 4,25 |
| 11 | 2,08 | 13,40 | 8,46 | 6,91 | 6,45 | 5,47 | 3,31 | 2,28 | 1,14 | 0,57 |
| 12 | 2,83 | 6,88 | 5,98 | 5,11 | 4,69 | 3,91 | 2,56 | 1,71 | 0,85 | 0,43 |
| 13 | 4,25 | 12,56 | 8,10 | 6,39 | 5,53 | 5,44 | 4,56 | 3,24 | 1,62 | 0,81 |
| 14 | 7,58 | 18,04 | 11,12 | 8,80 | 7,85 | 6,99 | 5,27 | 4,64 | 2,58 | 1,29 |
| 15 | 23,92 | 19,20 | 13,36 | 11,59 | 10,04 | 9,70 | 7,57 | 6,20 | 5,86 | 4,03 |
| 16 | 5,67 | 6,32 | 5,52 | 4,17 | 4,06 | 3,41 | 2,19 | 1,79 | 1,00 | 0,77 |
| 17 | 38,58 | 24,68 | 13,66 | 10,49 | 9,46 | 6,92 | 5,24 | 4,75 | 4,02 | 3,47 |
| 18 | 24,50 | 21,76 | 15,06 | 13,37 | 11,11 | 10,65 | 7,97 | 5,33 | 2,67 | 1,45 |
| 19 | 5,67 | 14,12 | 9,24 | 8,64 | 7,05 | 5,92 | 4,17 | 3,27 | 1,68 | 0,84 |
| 20 | 1,92 | 6,88 | 4,90 | 4,29 | 4,03 | 3,38 | 2,13 | 1,42 | 0,71 | 0,35 |
| Media | 17,85 | 15,83 | 10,59 | 8,72 | 7,73 | 6,62 | 4,92 | 3,84 | 2,57 | 1,67 |
| CV | 0,96 | 0,45 | 0,41 | 0,38 | 0,38 | 0,42 | 0,50 | 0,52 | 0,68 | 0,82 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA TALCA

En las tablas 29 – 54, se encuentran los datos de las variables como duración del evento e intensidades máximas en los distintos lapsos para cada evento y para la estación Talca.

Tabla N° 29: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1982.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,42 | 21,04 | 11,18 | 8,36 | 6,86 | 4,14 | 2,38 | 1,59 | 0,79 | 0,40 |
| 2 | 96,00 | 35,92 | 21,20 | 14,32 | 10,84 | 10,75 | 7,68 | 6,26 | 4,41 | 2,61 |
| 3 | 11,58 | 30,44 | 15,32 | 11,25 | 9,73 | 5,19 | 2,60 | 1,76 | 1,06 | 0,58 |
| 4 | 23,92 | 10,92 | 6,12 | 4,67 | 5,73 | 3,17 | 1,63 | 1,09 | 0,68 | 0,41 |
| 5 | 19,83 | 29,96 | 22,82 | 16,92 | 14,08 | 8,48 | 6,83 | 6,27 | 4,67 | 2,53 |
| 6 | 60,58 | 18,16 | 12,96 | 9,81 | 9,30 | 5,47 | 3,72 | 3,19 | 1,90 | 1,61 |
| 7 | 24,33 | 13,36 | 7,56 | 5,51 | 6,67 | 4,53 | 3,14 | 2,61 | 2,17 | 1,14 |
| 8 | 22,92 | 8,16 | 6,58 | 4,76 | 3,79 | 3,01 | 2,54 | 1,93 | 1,32 | 0,66 |
| 9 | 12,92 | 7,08 | 3,82 | 3,77 | 3,37 | 2,54 | 1,64 | 1,10 | 0,96 | 0,54 |
| 10 | 18,25 | 9,84 | 5,64 | 4,73 | 3,88 | 2,39 | 1,59 | 1,33 | 1,00 | 0,92 |
| 11 | 2,75 | 8,36 | 6,44 | 5,69 | 5,03 | 4,18 | 2,66 | 1,78 | 0,89 | 0,44 |
| 12 | 13,75 | 6,00 | 3,58 | 2,57 | 1,94 | 1,07 | 0,90 | 0,74 | 0,58 | 0,34 |
| 13 | 23,67 | 28,88 | 14,80 | 12,65 | 9,96 | 7,75 | 6,40 | 5,57 | 4,20 | 2,53 |
| 14 | 3,50 | 7,08 | 4,42 | 3,75 | 3,36 | 2,21 | 1,97 | 1,32 | 0,66 | 0,33 |
| 15 | 4,83 | 12,68 | 7,22 | 6,20 | 4,97 | 4,84 | 2,42 | 1,61 | 1,09 | 0,55 |
| 16 | 2,42 | 7,20 | 5,44 | 3,99 | 3,87 | 2,47 | 1,55 | 1,03 | 0,60 | 0,30 |
| 17 | 3,92 | 8,68 | 7,18 | 5,25 | 4,11 | 3,70 | 3,05 | 2,10 | 1,09 | 0,55 |
| 18 | 4,08 | 30,76 | 15,56 | 10,37 | 7,78 | 3,90 | 2,67 | 1,80 | 1,64 | 1,00 |
| 19 | 24,33 | 5,36 | 3,52 | 3,04 | 2,71 | 2,29 | 1,28 | 0,85 | 0,43 | 0,21 |
| Media | 19,79 | 15,78 | 9,55 | 7,24 | 6,21 | 4,32 | 2,98 | 2,31 | 1,59 | 0,93 |
| CV | 1,17 | 0,65 | 0,62 | 0,57 | 0,53 | 0,56 | 0,64 | 0,76 | 0,85 | 0,86 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 30: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1983.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 3,00 | 8,08 | 6,46 | 4,91 | 4,52 | 2,43 | 1,73 | 1,15 | 0,58 | 0,29 |
| 2 | 4,50 | 15,32 | 10,32 | 8,23 | 6,58 | 4,79 | 3,56 | 2,67 | 1,38 | 0,69 |
| 3 | 20,33 | 18,84 | 9,78 | 8,16 | 6,48 | 3,70 | 1,99 | 1,73 | 1,47 | 0,92 |
| 4 | 1,58 | 11,12 | 7,02 | 5,32 | 5,05 | 3,61 | 2,15 | 1,44 | 0,81 | 0,41 |
| 5 | 1,33 | 19,52 | 13,80 | 9,55 | 7,22 | 4,28 | 2,16 | 1,44 | 0,72 | 0,36 |
| 6 | 4,42 | 20,52 | 11,64 | 9,63 | 9,93 | 5,66 | 3,64 | 2,71 | 1,36 | 0,75 |
| 7 | 18,25 | 16,84 | 11,76 | 8,57 | 8,44 | 5,36 | 3,90 | 2,76 | 1,67 | 0,83 |
| 8 | 3,00 | 15,00 | 8,52 | 6,29 | 5,02 | 4,31 | 2,60 | 1,73 | 0,87 | 0,44 |
| 9 | 20,67 | 6,76 | 4,14 | 4,20 | 3,48 | 2,00 | 1,52 | 1,47 | 0,73 | 0,37 |
| 10 | 17,67 | 18,32 | 16,14 | 11,33 | 9,01 | 5,35 | 4,32 | 3,34 | 1,71 | 0,86 |
| 11 | 1,33 | 19,28 | 10,70 | 7,13 | 8,32 | 4,43 | 2,24 | 1,50 | 0,75 | 0,63 |
| Media | 8,73 | 15,42 | 10,03 | 7,57 | 6,73 | 4,17 | 2,71 | 1,99 | 1,09 | 0,59 |
| CV | 0,96 | 0,31 | 0,34 | 0,29 | 0,31 | 0,28 | 0,36 | 0,37 | 0,39 | 0,39 |

Donde: $I_{máx,i}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 31: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1984.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 23,25 | 13,60 | 8,04 | 5,68 | 5,20 | 2,72 | 1,76 | 1,19 | 0,71 | 0,58 |
| 2 | 23,25 | 11,60 | 6,58 | 7,28 | 5,86 | 4,83 | 4,01 | 3,24 | 2,63 | 1,98 |
| 3 | 22,00 | 19,20 | 10,24 | 7,97 | 6,25 | 4,94 | 2,94 | 2,50 | 1,92 | 1,12 |
| 4 | 11,58 | 13,84 | 7,50 | 5,77 | 4,93 | 3,32 | 2,44 | 2,04 | 1,34 | 1,30 |
| 5 | 50,25 | 26,96 | 19,76 | 13,39 | 12,03 | 8,20 | 6,01 | 4,29 | 2,43 | 1,38 |
| 6 | 23,92 | 7,52 | 5,54 | 4,95 | 4,02 | 3,26 | 3,02 | 2,92 | 1,99 | 0,99 |
| 7 | 3,50 | 10,76 | 7,20 | 6,19 | 5,04 | 4,04 | 3,35 | 2,39 | 1,19 | 0,60 |
| 8 | 34,00 | 13,52 | 9,26 | 8,77 | 7,56 | 6,63 | 3,74 | 2,89 | 2,60 | 1,82 |
| 9 | 6,25 | 13,28 | 8,88 | 8,36 | 7,01 | 5,65 | 4,82 | 4,26 | 2,40 | 1,20 |
| 10 | 35,67 | 22,52 | 16,82 | 13,45 | 11,05 | 9,38 | 8,09 | 5,89 | 3,43 | 2,65 |
| 11 | 36,42 | 15,32 | 8,92 | 10,45 | 8,74 | 6,21 | 3,73 | 2,81 | 1,56 | 1,17 |
| 12 | 18,92 | 11,00 | 5,54 | 3,96 | 3,59 | 2,77 | 2,04 | 2,03 | 1,33 | 0,84 |
| 13 | 13,00 | 17,36 | 14,32 | 10,24 | 8,04 | 4,62 | 2,32 | 1,55 | 0,83 | 0,80 |
| 14 | 26,08 | 11,84 | 7,66 | 5,72 | 4,91 | 3,47 | 2,87 | 2,09 | 1,31 | 0,87 |
| 15 | 7,33 | 5,56 | 3,34 | 3,69 | 2,93 | 2,67 | 2,05 | 1,73 | 1,18 | 0,59 |
| 16 | 16,50 | 14,16 | 7,44 | 7,41 | 5,75 | 3,14 | 2,25 | 1,73 | 1,46 | 1,07 |
| 17 | 8,50 | 9,56 | 5,34 | 4,11 | 3,36 | 2,35 | 2,03 | 1,96 | 1,16 | 0,63 |
| 18 | 23,92 | 9,12 | 8,18 | 6,65 | 5,89 | 3,75 | 2,67 | 1,78 | 0,89 | 0,45 |
| 19 | 9,75 | 38,04 | 21,50 | 20,80 | 18,76 | 11,35 | 8,08 | 6,16 | 4,15 | 2,18 |
| Media | 20,74 | 14,99 | 9,58 | 8,15 | 6,89 | 4,91 | 3,59 | 2,81 | 1,82 | 1,17 |
| CV | 0,59 | 0,50 | 0,52 | 0,51 | 0,55 | 0,51 | 0,53 | 0,50 | 0,51 | 0,52 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 32: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1985.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,92 | 13,96 | 9,26 | 6,37 | 5,03 | 4,08 | 2,62 | 1,74 | 0,87 | 0,44 |
| 2 | 4,17 | 8,36 | 6,54 | 6,00 | 5,32 | 4,23 | 3,17 | 2,25 | 1,27 | 0,64 |
| 3 | 2,00 | 27,84 | 15,98 | 11,49 | 9,17 | 5,35 | 2,94 | 1,97 | 0,98 | 0,50 |
| 4 | 6,33 | 16,60 | 8,96 | 6,45 | 5,21 | 3,62 | 3,13 | 2,69 | 1,50 | 0,75 |
| 5 | 4,25 | 27,32 | 15,54 | 14,81 | 12,09 | 7,92 | 4,59 | 3,20 | 1,60 | 0,80 |
| 6 | 3,83 | 14,96 | 7,52 | 5,35 | 5,91 | 4,05 | 3,16 | 2,13 | 1,07 | 0,61 |
| 7 | 1,75 | 8,36 | 5,48 | 4,17 | 3,35 | 2,33 | 1,57 | 1,12 | 0,56 | 0,31 |
| Media | 3,61 | 16,77 | 9,90 | 7,81 | 6,58 | 4,51 | 3,03 | 2,16 | 1,12 | 0,58 |
| CV | 0,43 | 0,48 | 0,43 | 0,49 | 0,45 | 0,39 | 0,30 | 0,31 | 0,32 | 0,30 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 33: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1986.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 4,83 | 19,32 | 16,56 | 11,37 | 9,13 | 6,83 | 5,33 | 4,12 | 2,09 | 1,05 |
| 2 | 32,17 | 29,24 | 15,82 | 12,32 | 12,01 | 8,55 | 6,03 | 5,70 | 3,80 | 2,25 |
| 3 | 22,00 | 26,48 | 16,40 | 11,27 | 8,66 | 4,87 | 3,04 | 3,03 | 1,86 | 0,93 |
| 4 | 79,92 | 37,80 | 19,12 | 15,19 | 14,28 | 8,90 | 6,62 | 6,39 | 4,39 | 3,11 |
| 5 | 2,50 | 15,28 | 7,74 | 5,53 | 4,81 | 2,74 | 1,83 | 1,22 | 0,61 | 0,31 |
| 6 | 17,42 | 17,40 | 8,92 | 6,04 | 4,65 | 3,41 | 1,83 | 1,23 | 0,85 | 0,61 |
| 7 | 42,67 | 22,32 | 14,62 | 12,91 | 10,39 | 8,57 | 5,50 | 4,31 | 3,15 | 2,41 |
| 8 | 9,00 | 14,68 | 13,58 | 10,44 | 7,92 | 5,57 | 4,16 | 3,69 | 2,57 | 1,29 |
| 9 | 70,92 | 31,96 | 16,60 | 12,73 | 9,85 | 5,47 | 3,42 | 2,96 | 2,19 | 1,59 |
| 10 | 41,50 | 16,76 | 9,52 | 6,53 | 6,92 | 3,87 | 2,76 | 2,06 | 1,18 | 0,95 |
| 11 | 29,92 | 19,24 | 11,04 | 8,92 | 9,55 | 5,37 | 4,76 | 4,12 | 3,03 | 1,64 |
| 12 | 2,50 | 8,88 | 6,62 | 4,72 | 4,54 | 3,19 | 2,26 | 2,45 | 1,93 | 0,96 |
| 13 | 2,67 | 9,40 | 5,72 | 5,39 | 4,35 | 3,26 | 2,28 | 1,68 | 0,85 | 0,43 |
| 14 | 8,08 | 9,64 | 6,94 | 5,80 | 4,42 | 3,62 | 2,19 | 1,46 | 0,84 | 0,44 |
| 15 | 24,83 | 37,12 | 20,18 | 13,48 | 13,04 | 9,70 | 7,44 | 6,79 | 4,52 | 2,82 |
| Media | 26,06 | 21,03 | 12,63 | 9,51 | 8,30 | 5,59 | 3,96 | 3,42 | 2,26 | 1,38 |
| CV | 0,93 | 0,45 | 0,38 | 0,37 | 0,40 | 0,42 | 0,47 | 0,54 | 0,58 | 0,65 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 34: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1987.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 16,67 | 13,88 | 9,12 | 8,63 | 8,05 | 4,73 | 2,40 | 1,61 | 1,03 | 0,54 |
| 2 | 11,58 | 40,16 | 20,08 | 13,55 | 15,15 | 10,97 | 7,21 | 5,48 | 3,24 | 1,76 |
| 3 | 1,92 | 13,48 | 7,60 | 6,49 | 6,23 | 3,97 | 2,35 | 1,65 | 0,85 | 0,43 |
| 4 | 11,17 | 19,92 | 11,70 | 8,36 | 8,03 | 5,37 | 3,92 | 3,45 | 2,91 | 1,52 |
| 5 | 20,75 | 11,48 | 9,94 | 7,21 | 6,06 | 4,30 | 3,96 | 3,05 | 2,33 | 1,73 |
| 6 | 99,33 | 40,16 | 20,08 | 17,23 | 15,03 | 14,38 | 11,60 | 9,43 | 5,22 | 3,20 |
| 7 | 4,17 | 4,60 | 3,20 | 2,95 | 2,93 | 2,15 | 1,76 | 1,37 | 0,68 | 0,34 |
| 8 | 46,92 | 27,84 | 18,60 | 14,89 | 11,95 | 7,13 | 4,73 | 3,53 | 3,06 | 2,09 |
| 9 | 21,75 | 9,84 | 6,00 | 4,51 | 3,54 | 2,08 | 1,44 | 1,14 | 0,70 | 0,41 |
| 10 | 45,75 | 24,12 | 12,48 | 8,39 | 8,20 | 6,61 | 3,77 | 2,97 | 1,85 | 1,12 |
| 11 | 18,33 | 24,12 | 13,30 | 10,31 | 9,06 | 5,52 | 3,46 | 2,51 | 1,58 | 0,99 |
| Media | 27,12 | 20,87 | 12,01 | 9,32 | 8,57 | 6,11 | 4,24 | 3,29 | 2,13 | 1,29 |
| CV | 1,03 | 0,57 | 0,47 | 0,47 | 0,48 | 0,60 | 0,69 | 0,73 | 0,66 | 0,69 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 35: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1988.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 24,33 | 12,56 | 8,66 | 7,51 | 6,69 | 4,86 | 4,46 | 3,80 | 2,45 | 1,38 |
| 2 | 20,25 | 30,04 | 20,92 | 14,20 | 12,96 | 11,59 | 7,65 | 5,42 | 3,55 | 1,77 |
| 3 | 1,08 | 15,64 | 11,04 | 8,05 | 6,49 | 3,64 | 2,11 | 1,40 | 0,89 | 0,65 |
| 4 | 1,42 | 23,48 | 20,40 | 13,60 | 10,91 | 8,06 | 4,09 | 2,90 | 1,47 | 0,73 |
| 5 | 4,50 | 12,84 | 12,56 | 11,57 | 9,87 | 7,75 | 4,63 | 3,35 | 1,67 | 0,84 |
| 6 | 24,42 | 6,40 | 3,52 | 3,49 | 2,96 | 2,55 | 2,28 | 2,13 | 1,84 | 0,95 |
| 7 | 6,25 | 15,92 | 9,54 | 6,88 | 5,99 | 4,51 | 3,62 | 2,74 | 1,58 | 0,82 |
| 8 | 1,58 | 18,12 | 11,32 | 8,25 | 6,78 | 4,40 | 2,46 | 1,73 | 2,18 | 1,23 |
| 9 | 38,67 | 13,08 | 8,04 | 9,59 | 7,43 | 5,44 | 3,12 | 2,61 | 1,78 | 1,07 |
| 10 | 13,42 | 11,44 | 6,40 | 4,84 | 4,41 | 3,25 | 2,61 | 2,15 | 1,40 | 1,20 |
| 11 | 3,42 | 34,68 | 21,06 | 14,07 | 13,53 | 8,49 | 5,00 | 3,41 | 1,77 | 0,94 |
| 12 | 1,92 | 14,24 | 9,16 | 6,49 | 7,36 | 4,24 | 2,14 | 1,43 | 0,71 | 0,36 |
| 13 | 4,42 | 39,12 | 19,56 | 13,33 | 10,42 | 6,23 | 3,84 | 2,92 | 1,46 | 0,73 |
| Media | 11,21 | 19,04 | 12,48 | 9,38 | 8,14 | 5,77 | 3,69 | 2,77 | 1,75 | 0,97 |
| CV | 1,07 | 0,52 | 0,48 | 0,39 | 0,39 | 0,44 | 0,42 | 0,40 | 0,41 | 0,37 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 36: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1989.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 18,00 | 11,60 | 7,32 | 5,53 | 4,26 | 2,82 | 1,59 | 1,17 | 1,06 | 0,53 |
| 2 | 9,00 | 11,52 | 6,40 | 4,91 | 4,50 | 4,05 | 2,72 | 2,28 | 1,64 | 0,82 |
| 3 | 22,75 | 17,24 | 11,56 | 8,09 | 6,79 | 4,77 | 3,20 | 2,50 | 1,52 | 0,76 |
| 4 | 12,25 | 18,80 | 10,16 | 10,45 | 8,01 | 5,70 | 3,58 | 2,40 | 1,23 | 0,61 |
| 5 | 22,42 | 6,96 | 3,80 | 2,96 | 2,49 | 1,53 | 1,18 | 0,81 | 0,72 | 0,36 |
| 6 | 7,92 | 12,52 | 7,44 | 5,52 | 4,65 | 4,14 | 2,27 | 2,03 | 1,25 | 0,63 |
| 7 | 30,17 | 34,48 | 18,28 | 13,21 | 10,83 | 9,48 | 7,38 | 5,54 | 3,63 | 1,82 |
| 8 | 4,50 | 13,72 | 11,06 | 9,64 | 7,81 | 5,53 | 3,98 | 3,14 | 1,68 | 0,84 |
| 9 | 18,00 | 13,68 | 7,50 | 5,80 | 4,85 | 3,91 | 3,07 | 2,76 | 1,92 | 0,96 |
| 10 | 3,83 | 7,32 | 3,80 | 2,92 | 2,73 | 2,06 | 1,70 | 1,29 | 0,64 | 0,32 |
| 11 | 23,92 | 23,00 | 13,26 | 10,91 | 9,06 | 6,02 | 4,54 | 3,14 | 1,57 | 0,79 |
| 12 | 1,50 | 7,04 | 5,64 | 5,39 | 4,94 | 3,48 | 1,97 | 1,31 | 0,66 | 0,33 |
| Media | 14,52 | 14,82 | 8,85 | 7,11 | 5,91 | 4,46 | 3,10 | 2,36 | 1,46 | 0,73 |
| CV | 0,64 | 0,53 | 0,48 | 0,46 | 0,44 | 0,47 | 0,55 | 0,54 | 0,55 | 0,55 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 37: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1990.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 5,58 | 8,12 | 4,66 | 3,57 | 3,21 | 2,14 | 1,32 | 0,93 | 0,48 | 0,24 |
| 2 | 15,58 | 40,72 | 20,36 | 26,79 | 20,29 | 12,66 | 9,04 | 7,10 | 4,43 | 2,21 |
| 3 | 8,33 | 5,24 | 3,16 | 2,79 | 2,28 | 2,00 | 1,23 | 0,83 | 0,52 | 0,26 |
| 4 | 2,50 | 8,04 | 5,42 | 4,51 | 3,44 | 2,74 | 1,94 | 1,30 | 0,76 | 0,38 |
| 5 | 1,92 | 8,12 | 7,44 | 6,59 | 5,51 | 3,47 | 1,84 | 1,22 | 0,61 | 0,31 |
| 6 | 1,75 | 26,80 | 14,52 | 9,76 | 8,42 | 6,36 | 3,51 | 2,43 | 1,22 | 0,61 |
| 7 | 16,00 | 12,40 | 8,34 | 6,39 | 5,43 | 4,34 | 3,33 | 2,91 | 2,69 | 1,35 |
| 8 | 23,92 | 13,00 | 9,16 | 6,23 | 4,82 | 4,22 | 2,47 | 2,38 | 1,46 | 0,73 |
| 9 | 3,92 | 7,44 | 6,78 | 5,35 | 4,43 | 3,49 | 2,43 | 2,00 | 1,31 | 0,66 |
| 10 | 3,00 | 12,92 | 9,34 | 6,59 | 7,11 | 5,15 | 3,23 | 2,15 | 1,08 | 0,54 |
| 11 | 8,08 | 12,88 | 7,98 | 6,36 | 5,14 | 4,53 | 3,12 | 2,37 | 1,51 | 0,75 |
| Media | 8,23 | 14,15 | 8,83 | 7,72 | 6,37 | 4,64 | 3,04 | 2,33 | 1,46 | 0,73 |
| CV | 0,88 | 0,74 | 0,55 | 0,85 | 0,77 | 0,64 | 0,71 | 0,74 | 0,80 | 0,80 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 38: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1991.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,42 | 9,28 | 5,56 | 4,45 | 3,80 | 3,04 | 1,98 | 1,33 | 0,66 | 0,33 |
| 2 | 4,00 | 18,40 | 11,96 | 9,65 | 8,07 | 5,66 | 3,35 | 2,23 | 1,12 | 0,56 |
| 3 | 44,75 | 26,88 | 13,80 | 10,76 | 8,78 | 6,15 | 4,30 | 3,86 | 3,24 | 1,62 |
| 4 | 42,42 | 25,64 | 19,52 | 13,04 | 9,88 | 7,66 | 4,92 | 3,93 | 2,70 | 1,35 |
| 5 | 40,42 | 33,52 | 19,82 | 13,36 | 12,64 | 8,20 | 5,66 | 4,08 | 2,30 | 1,15 |
| 6 | 34,67 | 16,52 | 10,10 | 7,68 | 6,14 | 4,29 | 2,62 | 2,40 | 1,95 | 0,97 |
| 7 | 9,42 | 5,96 | 3,92 | 3,35 | 2,68 | 2,51 | 1,69 | 1,67 | 1,02 | 0,51 |
| 8 | 21,58 | 5,56 | 4,18 | 3,93 | 3,66 | 2,88 | 2,06 | 1,44 | 1,00 | 0,50 |
| 9 | 23,92 | 14,52 | 7,74 | 6,03 | 5,15 | 3,70 | 3,02 | 2,41 | 1,79 | 0,90 |
| 10 | 2,50 | 8,12 | 6,46 | 4,99 | 3,83 | 3,07 | 1,89 | 1,26 | 0,72 | 0,36 |
| 11 | 20,58 | 25,40 | 20,86 | 13,93 | 13,39 | 9,58 | 6,09 | 4,17 | 2,56 | 1,28 |
| 12 | 8,17 | 32,72 | 16,80 | 11,92 | 9,84 | 5,91 | 3,53 | 2,89 | 1,46 | 0,73 |
| 13 | 12,08 | 15,40 | 8,68 | 6,84 | 5,53 | 4,20 | 2,34 | 1,56 | 0,78 | 0,39 |
| 14 | 19,42 | 13,52 | 8,20 | 6,23 | 5,65 | 4,35 | 2,81 | 2,48 | 1,85 | 0,93 |
| Media | 20,45 | 17,96 | 11,26 | 8,30 | 7,07 | 5,09 | 3,30 | 2,55 | 1,65 | 0,83 |
| CV | 0,74 | 0,53 | 0,53 | 0,45 | 0,48 | 0,43 | 0,43 | 0,42 | 0,50 | 0,50 |

Donde: $I_{máx,ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 39: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1992.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 0,92 | 14,32 | 10,90 | 7,95 | 6,46 | 3,69 | 1,90 | 1,27 | 0,64 | 0,32 |
| 2 | 33,92 | 10,32 | 5,96 | 5,23 | 4,40 | 4,04 | 2,49 | 1,67 | 1,66 | 0,83 |
| 3 | 34,17 | 21,52 | 11,12 | 9,36 | 8,27 | 6,45 | 5,00 | 4,13 | 2,88 | 1,44 |
| 4 | 21,58 | 6,08 | 3,12 | 2,12 | 1,66 | 1,13 | 0,64 | 0,50 | 0,36 | 0,18 |
| 5 | 46,33 | 24,48 | 18,20 | 12,71 | 11,90 | 9,42 | 7,22 | 6,32 | 4,98 | 2,49 |
| 6 | 21,58 | 17,32 | 13,14 | 10,91 | 9,10 | 7,16 | 6,36 | 5,77 | 3,62 | 1,81 |
| 7 | 91,42 | 21,64 | 12,98 | 12,08 | 9,48 | 9,27 | 8,20 | 7,37 | 5,73 | 2,87 |
| 8 | 21,17 | 7,36 | 5,72 | 4,64 | 3,93 | 3,44 | 3,18 | 2,59 | 1,69 | 0,85 |
| 9 | 5,42 | 23,96 | 12,54 | 12,04 | 9,14 | 7,01 | 4,42 | 3,45 | 1,76 | 0,88 |
| 10 | 24,58 | 10,56 | 6,16 | 4,88 | 4,14 | 3,47 | 2,40 | 1,84 | 1,44 | 0,72 |
| 11 | 4,17 | 9,40 | 7,58 | 5,49 | 4,78 | 2,83 | 2,48 | 1,82 | 0,95 | 0,47 |
| 12 | 1,92 | 6,68 | 6,52 | 5,69 | 4,57 | 3,71 | 2,09 | 1,39 | 0,70 | 0,35 |
| 13 | 2,17 | 17,44 | 9,48 | 8,07 | 7,34 | 4,81 | 2,44 | 1,63 | 0,81 | 0,41 |
| 14 | 8,75 | 27,48 | 14,02 | 9,64 | 8,20 | 6,05 | 3,82 | 3,22 | 1,84 | 0,92 |
| 15 | 41,00 | 38,80 | 19,44 | 14,44 | 11,52 | 6,96 | 4,11 | 3,57 | 2,05 | 1,03 |
| 16 | 16,25 | 17,16 | 16,02 | 11,35 | 9,81 | 8,05 | 5,66 | 4,23 | 2,43 | 1,21 |
| 17 | 2,33 | 9,96 | 5,46 | 6,60 | 5,19 | 3,21 | 1,93 | 1,29 | 0,66 | 0,33 |
| Media | 22,22 | 16,73 | 10,49 | 8,42 | 7,05 | 5,34 | 3,78 | 3,06 | 2,01 | 1,01 |
| CV | 1,04 | 0,53 | 0,46 | 0,41 | 0,42 | 0,45 | 0,56 | 0,64 | 0,76 | 0,76 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 40: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1993.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 8,08 | 20,96 | 12,68 | 9,04 | 7,93 | 7,22 | 4,92 | 3,63 | 2,10 | 1,05 |
| 2 | 23,92 | 22,60 | 17,46 | 12,07 | 9,15 | 4,67 | 3,42 | 2,40 | 2,20 | 1,10 |
| 3 | 21,42 | 20,52 | 10,74 | 7,19 | 5,40 | 2,96 | 1,58 | 1,55 | 0,88 | 0,44 |
| 4 | 3,17 | 21,72 | 12,06 | 10,00 | 8,10 | 6,26 | 4,09 | 2,88 | 1,44 | 0,72 |
| 5 | 23,92 | 30,96 | 16,74 | 13,33 | 11,22 | 7,29 | 5,29 | 4,34 | 2,28 | 1,14 |
| 6 | 45,17 | 12,72 | 8,20 | 6,52 | 5,78 | 4,36 | 2,25 | 1,51 | 0,76 | 0,38 |
| 7 | 0,75 | 9,20 | 4,72 | 3,20 | 2,42 | 1,27 | 0,74 | 0,52 | 0,34 | 0,17 |
| 8 | 5,67 | 7,04 | 5,26 | 4,45 | 3,71 | 2,47 | 1,90 | 1,57 | 0,88 | 0,44 |
| 9 | 2,58 | 9,52 | 5,30 | 6,32 | 5,10 | 2,99 | 2,09 | 1,39 | 0,70 | 0,35 |
| 10 | 23,83 | 17,00 | 11,42 | 10,76 | 9,81 | 5,93 | 3,94 | 2,64 | 1,32 | 0,66 |
| 11 | 3,83 | 17,32 | 11,36 | 7,95 | 7,05 | 5,48 | 3,95 | 2,68 | 1,34 | 0,67 |
| 12 | 23,92 | 9,56 | 4,92 | 3,93 | 3,55 | 3,06 | 2,50 | 2,22 | 1,35 | 0,68 |
| 13 | 0,92 | 38,20 | 19,30 | 16,51 | 12,38 | 6,19 | 3,10 | 2,06 | 1,03 | 0,52 |
| 14 | 4,75 | 11,48 | 6,72 | 5,07 | 4,55 | 3,82 | 2,94 | 2,39 | 1,29 | 0,64 |
| Media | 13,71 | 17,77 | 10,49 | 8,31 | 6,87 | 4,57 | 3,05 | 2,27 | 1,28 | 0,64 |
| CV | 0,97 | 0,50 | 0,47 | 0,47 | 0,44 | 0,41 | 0,43 | 0,43 | 0,46 | 0,46 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 41: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1994.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 22,92 | 7,24 | 4,32 | 4,29 | 3,54 | 3,22 | 2,29 | 1,70 | 0,87 | 0,43 |
| 2 | 7,83 | 6,84 | 4,30 | 3,08 | 2,73 | 1,45 | 1,40 | 1,29 | 0,77 | 0,38 |
| 3 | 3,08 | 5,96 | 4,62 | 3,84 | 3,94 | 3,07 | 2,41 | 1,62 | 0,81 | 0,40 |
| 4 | 23,92 | 8,60 | 5,80 | 4,29 | 3,72 | 2,99 | 1,77 | 1,18 | 0,59 | 0,30 |
| 5 | 10,17 | 7,08 | 6,14 | 4,75 | 4,02 | 2,57 | 1,29 | 0,86 | 0,64 | 0,32 |
| 6 | 23,92 | 5,40 | 3,72 | 3,13 | 2,64 | 2,34 | 2,03 | 1,41 | 0,71 | 0,35 |
| 7 | 2,75 | 11,60 | 8,44 | 7,35 | 6,39 | 4,98 | 3,32 | 2,21 | 1,11 | 0,55 |
| 8 | 4,67 | 8,08 | 7,28 | 6,36 | 5,33 | 4,09 | 2,88 | 2,24 | 1,12 | 0,56 |
| Media | 12,41 | 7,60 | 5,58 | 4,64 | 4,04 | 3,09 | 2,17 | 1,56 | 0,83 | 0,41 |
| CV | 0,77 | 0,25 | 0,30 | 0,32 | 0,31 | 0,35 | 0,32 | 0,31 | 0,24 | 0,24 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 42: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1995.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 7,83 | 8,36 | 5,50 | 5,01 | 3,85 | 2,52 | 1,95 | 1,44 | 1,20 | 0,60 |
| 2 | 23,83 | 13,76 | 7,28 | 8,35 | 6,66 | 4,94 | 2,98 | 2,24 | 1,18 | 0,59 |
| 3 | 6,08 | 12,92 | 6,72 | 5,33 | 4,18 | 3,26 | 2,21 | 1,72 | 1,10 | 0,55 |
| 4 | 8,50 | 9,72 | 5,34 | 5,03 | 4,02 | 2,61 | 1,56 | 1,47 | 1,04 | 0,52 |
| 5 | 6,25 | 11,68 | 8,32 | 6,37 | 6,11 | 4,86 | 4,17 | 3,08 | 2,06 | 1,03 |
| 6 | 4,33 | 14,04 | 11,22 | 8,15 | 7,19 | 5,64 | 4,60 | 3,24 | 1,62 | 0,81 |
| 7 | 2,17 | 10,08 | 7,02 | 5,53 | 5,07 | 4,03 | 2,38 | 1,60 | 0,86 | 0,43 |
| 8 | 6,33 | 15,28 | 9,12 | 7,51 | 6,99 | 5,19 | 3,33 | 2,81 | 1,51 | 0,75 |
| 9 | 7,33 | 10,80 | 6,22 | 4,51 | 3,52 | 2,41 | 1,54 | 1,43 | 0,82 | 0,41 |
| 10 | 3,25 | 5,96 | 4,48 | 3,52 | 3,25 | 2,24 | 1,98 | 1,40 | 0,70 | 0,35 |
| 11 | 23,92 | 8,92 | 5,84 | 5,24 | 4,21 | 3,65 | 2,54 | 1,78 | 1,23 | 0,61 |
| Media | 9,08 | 11,05 | 7,01 | 5,87 | 5,00 | 3,76 | 2,66 | 2,02 | 1,21 | 0,61 |
| CV | 0,83 | 0,25 | 0,28 | 0,26 | 0,29 | 0,33 | 0,38 | 0,35 | 0,33 | 0,33 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 43: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1996

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,83 | 12,92 | 7,12 | 4,88 | 3,94 | 3,44 | 2,18 | 1,45 | 0,73 | 0,36 |
| 2 | 24,33 | 10,32 | 5,90 | 5,24 | 5,03 | 4,08 | 3,27 | 3,00 | 1,64 | 0,82 |
| 3 | 23,83 | 11,92 | 10,82 | 7,56 | 6,41 | 4,04 | 2,36 | 1,57 | 0,79 | 0,39 |
| 4 | 3,25 | 10,72 | 7,76 | 7,43 | 6,05 | 4,70 | 3,62 | 2,51 | 1,40 | 0,70 |
| 5 | 60,58 | 15,84 | 8,98 | 7,35 | 6,58 | 4,72 | 3,38 | 2,58 | 1,81 | 0,91 |
| 6 | 12,58 | 6,40 | 3,74 | 2,73 | 2,18 | 1,94 | 1,36 | 1,43 | 0,94 | 0,47 |
| 7 | 10,25 | 11,52 | 8,44 | 5,92 | 5,61 | 3,70 | 2,66 | 2,10 | 1,17 | 0,59 |
| 8 | 14,25 | 12,08 | 11,08 | 8,05 | 6,94 | 4,51 | 2,70 | 2,00 | 1,35 | 0,67 |
| 9 | 10,00 | 5,16 | 2,90 | 2,29 | 2,10 | 1,68 | 1,37 | 1,49 | 0,96 | 0,48 |
| 10 | 18,83 | 27,16 | 14,52 | 11,55 | 9,04 | 4,97 | 3,70 | 2,70 | 2,10 | 1,05 |
| 11 | 23,92 | 16,20 | 8,74 | 6,24 | 6,08 | 5,57 | 3,00 | 2,57 | 1,29 | 0,65 |
| 12 | 2,67 | 7,68 | 5,32 | 4,72 | 4,59 | 3,02 | 1,93 | 1,29 | 0,64 | 0,32 |
| Media | 17,28 | 12,33 | 7,94 | 6,16 | 5,38 | 3,86 | 2,63 | 2,06 | 1,23 | 0,62 |
| CV | 0,92 | 0,47 | 0,41 | 0,41 | 0,37 | 0,31 | 0,31 | 0,29 | 0,37 | 0,37 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 44: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1998.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 10,83 | 5,84 | 4,58 | 4,43 | 3,65 | 2,03 | 1,24 | 0,95 | 0,57 | 0,51 |
| 2 | 9,08 | 12,48 | 9,76 | 7,57 | 6,28 | 3,77 | 2,29 | 1,60 | 0,84 | 0,51 |
| 3 | 23,25 | 22,44 | 13,78 | 11,85 | 11,38 | 10,24 | 6,07 | 4,41 | 2,56 | 1,30 |
| 4 | 4,67 | 23,56 | 13,96 | 14,05 | 11,50 | 7,18 | 5,42 | 4,25 | 2,18 | 1,09 |
| 5 | 1,92 | 9,16 | 5,92 | 5,23 | 4,86 | 3,30 | 1,65 | 1,10 | 0,55 | 0,27 |
| 6 | 8,42 | 13,92 | 9,84 | 7,37 | 6,61 | 5,13 | 3,44 | 2,56 | 1,67 | 0,84 |
| Media | 9,69 | 14,57 | 9,64 | 8,42 | 7,38 | 5,28 | 3,35 | 2,48 | 1,40 | 0,75 |
| CV | 0,76 | 0,49 | 0,40 | 0,45 | 0,45 | 0,57 | 0,60 | 0,62 | 0,62 | 0,52 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 45: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 1999.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 23,42 | 10,96 | 6,44 | 6,99 | 5,80 | 4,41 | 2,53 | 1,69 | 0,84 | 0,55 |
| 2 | 6,00 | 12,88 | 8,60 | 7,51 | 6,27 | 4,80 | 4,32 | 3,81 | 2,05 | 1,02 |
| 3 | 20,00 | 3,40 | 3,04 | 2,48 | 2,10 | 1,60 | 1,34 | 1,23 | 0,83 | 0,49 |
| 4 | 3,58 | 8,60 | 5,36 | 4,57 | 4,00 | 3,37 | 2,77 | 1,86 | 0,94 | 0,47 |
| 5 | 13,25 | 11,44 | 8,62 | 6,59 | 5,63 | 4,37 | 2,35 | 1,82 | 1,62 | 1,05 |
| 6 | 18,42 | 30,20 | 20,14 | 15,45 | 17,26 | 12,16 | 9,21 | 6,92 | 4,23 | 3,00 |
| 7 | 23,92 | 17,52 | 13,64 | 10,28 | 7,90 | 4,76 | 4,13 | 3,00 | 1,54 | 0,78 |
| 8 | 3,33 | 18,16 | 9,94 | 10,79 | 9,19 | 6,04 | 3,71 | 2,50 | 1,29 | 0,65 |
| 9 | 4,83 | 10,12 | 7,58 | 5,65 | 4,74 | 3,36 | 2,00 | 1,99 | 1,21 | 0,73 |
| 10 | 13,17 | 18,28 | 9,76 | 7,79 | 7,50 | 5,46 | 3,67 | 2,58 | 1,43 | 0,79 |
| 11 | 0,67 | 3,96 | 2,34 | 2,43 | 2,14 | 1,93 | 1,35 | 0,94 | 0,60 | 0,35 |
| 12 | 4,50 | 5,72 | 5,02 | 4,32 | 4,01 | 3,05 | 2,70 | 2,16 | 1,17 | 0,76 |
| 13 | 0,58 | 32,96 | 17,88 | 12,24 | 9,48 | 5,21 | 2,85 | 1,97 | 0,99 | 0,49 |
| 14 | 11,00 | 21,00 | 11,12 | 10,00 | 8,51 | 6,58 | 6,02 | 5,62 | 4,12 | 2,74 |
| 15 | 23,50 | 30,60 | 20,00 | 13,49 | 10,98 | 6,12 | 4,15 | 3,63 | 3,08 | 1,71 |
| Media | 11,34 | 15,72 | 9,97 | 8,04 | 7,03 | 4,88 | 3,54 | 2,78 | 1,73 | 1,04 |
| CV | 0,77 | 0,61 | 0,57 | 0,49 | 0,55 | 0,51 | 0,56 | 0,59 | 0,67 | 0,78 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 46: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2000.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 6,25 | 14,64 | 8,86 | 6,15 | 5,88 | 4,75 | 2,92 | 2,37 | 1,22 | 0,61 |
| 2 | 2,08 | 16,52 | 8,84 | 7,97 | 7,86 | 5,70 | 3,02 | 2,02 | 1,01 | 0,51 |
| 3 | 0,92 | 8,16 | 4,32 | 3,08 | 2,76 | 1,62 | 1,15 | 0,90 | 0,46 | 0,30 |
| 4 | 1,70 | 8,48 | 7,16 | 5,49 | 6,15 | 4,25 | 2,41 | 1,61 | 0,80 | 0,40 |
| 5 | 3,08 | 21,88 | 10,94 | 9,71 | 9,51 | 5,82 | 3,40 | 2,27 | 1,13 | 0,57 |
| 6 | 20,17 | 38,68 | 19,48 | 25,79 | 19,46 | 14,34 | 8,93 | 6,88 | 4,33 | 2,29 |
| 7 | 23,08 | 27,68 | 16,10 | 11,47 | 9,33 | 6,40 | 4,70 | 3,38 | 2,31 | 1,46 |
| 8 | 23,83 | 18,88 | 11,20 | 8,20 | 8,56 | 5,32 | 4,13 | 3,48 | 2,30 | 1,38 |
| 9 | 5,58 | 26,16 | 13,12 | 8,80 | 6,63 | 3,62 | 1,81 | 1,45 | 0,78 | 0,39 |
| 10 | 14,25 | 12,28 | 6,88 | 6,51 | 5,15 | 3,14 | 2,36 | 1,87 | 1,31 | 0,77 |
| 11 | 2,33 | 7,64 | 5,40 | 4,39 | 3,76 | 2,59 | 1,82 | 1,23 | 0,76 | 0,48 |
| 12 | 13,67 | 3,48 | 2,52 | 2,11 | 1,86 | 1,47 | 1,20 | 0,89 | 0,70 | 0,68 |
| 13 | 1,42 | 13,28 | 11,74 | 8,28 | 7,54 | 4,60 | 2,33 | 1,55 | 0,78 | 0,39 |
| Media | 9,11 | 16,75 | 9,74 | 8,30 | 7,27 | 4,89 | 3,09 | 2,30 | 1,38 | 0,79 |
| CV | 0,96 | 0,59 | 0,49 | 0,71 | 0,60 | 0,66 | 0,66 | 0,69 | 0,77 | 0,74 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 47: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2001.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,67 | 11,04 | 6,02 | 4,35 | 3,75 | 3,09 | 2,37 | 1,58 | 0,79 | 0,40 |
| 2 | 6,92 | 11,96 | 8,76 | 5,91 | 4,45 | 3,29 | 2,56 | 2,46 | 1,59 | 0,80 |
| 3 | 10,33 | 9,16 | 6,68 | 5,44 | 5,62 | 4,51 | 3,68 | 2,80 | 1,60 | 0,81 |
| 4 | 36,92 | 15,96 | 13,32 | 10,17 | 7,76 | 6,58 | 4,88 | 3,57 | 3,22 | 1,83 |
| 5 | 35,58 | 19,24 | 10,86 | 10,76 | 8,73 | 7,26 | 6,93 | 5,62 | 4,11 | 2,42 |
| 6 | 15,17 | 24,28 | 13,32 | 14,39 | 11,26 | 7,33 | 6,09 | 4,92 | 2,68 | 1,49 |
| 7 | 0,58 | 3,52 | 2,40 | 1,89 | 1,62 | 1,28 | 0,94 | 0,65 | 0,47 | 0,47 |
| 8 | 6,25 | 5,00 | 4,64 | 3,41 | 2,84 | 1,83 | 1,58 | 1,29 | 0,75 | 0,37 |
| 9 | 4,33 | 17,08 | 10,72 | 7,77 | 6,83 | 4,50 | 3,52 | 2,85 | 2,00 | 1,14 |
| 10 | 19,08 | 14,08 | 9,44 | 7,12 | 6,05 | 5,76 | 4,88 | 4,23 | 3,12 | 2,18 |
| 11 | 26,42 | 13,16 | 10,50 | 7,68 | 6,50 | 4,27 | 3,30 | 2,69 | 1,55 | 1,26 |
| 12 | 10,67 | 27,48 | 15,14 | 12,72 | 9,54 | 7,56 | 5,59 | 4,72 | 3,19 | 1,71 |
| 13 | 3,83 | 7,76 | 6,36 | 5,64 | 4,52 | 3,36 | 2,26 | 1,55 | 0,77 | 0,39 |
| 14 | 1,58 | 7,92 | 5,20 | 4,60 | 4,32 | 3,28 | 1,68 | 1,12 | 0,56 | 0,28 |
| Media | 12,88 | 13,40 | 8,81 | 7,28 | 5,98 | 4,56 | 3,59 | 2,86 | 1,89 | 1,11 |
| CV | 0,95 | 0,52 | 0,42 | 0,50 | 0,45 | 0,45 | 0,51 | 0,55 | 0,63 | 0,65 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 48: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2002.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 7,42 | 18,20 | 13,40 | 13,45 | 10,24 | 9,07 | 7,30 | 5,75 | 3,39 | 1,69 |
| 2 | 5,50 | 12,92 | 11,82 | 9,43 | 7,66 | 4,68 | 2,80 | 3,01 | 1,52 | 0,81 |
| 3 | 21,08 | 6,40 | 4,40 | 3,53 | 3,68 | 2,43 | 1,35 | 0,90 | 0,76 | 0,44 |
| 4 | 4,83 | 4,24 | 4,12 | 3,40 | 3,10 | 2,48 | 1,48 | 1,53 | 0,80 | 0,40 |
| 5 | 8,50 | 9,72 | 5,88 | 4,65 | 3,94 | 2,91 | 2,41 | 1,60 | 0,80 | 0,41 |
| 6 | 2,25 | 16,16 | 10,88 | 7,68 | 6,09 | 4,61 | 2,35 | 1,57 | 1,59 | 0,80 |
| 7 | 23,92 | 22,12 | 12,62 | 10,89 | 9,73 | 8,08 | 5,16 | 4,28 | 3,01 | 1,92 |
| 8 | 34,25 | 13,92 | 8,34 | 5,99 | 5,19 | 4,47 | 3,61 | 2,84 | 2,17 | 1,10 |
| 9 | 17,00 | 23,36 | 14,58 | 10,36 | 8,09 | 4,64 | 2,47 | 1,86 | 1,02 | 0,76 |
| 10 | 36,67 | 11,12 | 10,78 | 8,01 | 7,00 | 5,02 | 4,70 | 4,03 | 2,93 | 1,87 |
| 11 | 13,17 | 20,24 | 11,00 | 8,76 | 6,99 | 5,06 | 3,63 | 2,64 | 1,48 | 1,05 |
| 12 | 23,50 | 5,36 | 3,34 | 3,79 | 2,99 | 1,70 | 1,29 | 0,96 | 0,63 | 0,31 |
| 13 | 22,33 | 10,76 | 6,80 | 5,49 | 5,77 | 4,25 | 2,51 | 1,68 | 1,67 | 1,06 |
| 14 | 20,58 | 7,64 | 4,16 | 3,09 | 2,99 | 1,68 | 1,25 | 1,08 | 0,90 | 0,66 |
| 15 | 39,33 | 10,44 | 7,90 | 6,35 | 5,36 | 4,15 | 3,14 | 2,55 | 1,72 | 1,47 |
| 16 | 5,83 | 8,72 | 7,88 | 5,76 | 5,04 | 3,68 | 3,12 | 2,73 | 1,43 | 0,72 |
| 17 | 5,08 | 12,84 | 10,14 | 8,04 | 7,07 | 3,64 | 2,05 | 1,62 | 0,81 | 0,40 |
| 18 | 1,75 | 15,40 | 12,38 | 10,85 | 9,43 | 5,54 | 3,28 | 2,37 | 1,79 | 0,90 |
| 19 | 6,83 | 12,16 | 8,50 | 6,05 | 4,87 | 4,04 | 2,60 | 2,29 | 1,71 | 1,32 |
| 20 | 23,33 | 7,08 | 4,54 | 3,81 | 3,22 | 2,51 | 1,66 | 1,21 | 0,60 | 0,30 |
| 21 | 23,92 | 14,08 | 8,06 | 6,65 | 5,70 | 5,01 | 2,60 | 2,25 | 1,12 | 0,56 |
| 22 | 2,33 | 7,00 | 4,56 | 3,59 | 3,13 | 2,87 | 1,72 | 1,15 | 0,57 | 0,29 |
| 23 | 0,83 | 18,72 | 13,08 | 9,16 | 6,94 | 3,49 | 1,75 | 1,16 | 0,64 | 0,37 |
| Media | 15,23 | 12,55 | 8,66 | 6,90 | 5,84 | 4,17 | 2,79 | 2,22 | 1,44 | 0,85 |
| CV | 0,78 | 0,43 | 0,40 | 0,42 | 0,38 | 0,43 | 0,51 | 0,54 | 0,56 | 0,60 |

Donde: $I_{máx_{ij}}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 49: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2003.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 14,25 | 11,44 | 7,28 | 5,55 | 4,62 | 3,39 | 2,57 | 2,30 | 1,35 | 0,80 |
| 2 | 32,00 | 10,44 | 7,16 | 5,49 | 5,02 | 4,05 | 3,28 | 2,40 | 2,07 | 1,62 |
| 3 | 4,00 | 12,96 | 7,24 | 6,28 | 5,65 | 4,04 | 3,91 | 2,97 | 1,78 | 0,90 |
| 4 | 23,92 | 18,32 | 10,66 | 8,48 | 6,95 | 4,83 | 2,86 | 2,16 | 1,62 | 0,81 |
| 5 | 6,00 | 38,40 | 19,86 | 19,21 | 15,42 | 8,56 | 5,13 | 3,88 | 2,05 | 1,02 |
| 6 | 3,50 | 4,56 | 3,82 | 3,41 | 3,01 | 2,27 | 1,86 | 1,30 | 0,65 | 0,33 |
| 7 | 23,92 | 12,64 | 11,76 | 8,01 | 8,29 | 6,18 | 4,41 | 3,10 | 1,72 | 1,14 |
| 8 | 21,83 | 7,24 | 4,22 | 4,11 | 3,42 | 2,38 | 1,75 | 1,25 | 0,62 | 0,31 |
| 9 | 9,75 | 7,44 | 6,60 | 6,15 | 4,79 | 2,41 | 1,20 | 0,81 | 0,68 | 0,34 |
| 10 | 3,33 | 8,80 | 5,02 | 4,29 | 4,33 | 3,34 | 2,46 | 1,64 | 0,82 | 0,41 |
| 11 | 8,42 | 8,92 | 5,66 | 4,36 | 3,59 | 2,41 | 1,26 | 0,85 | 0,43 | 0,31 |
| 12 | 3,08 | 15,08 | 11,72 | 8,23 | 7,73 | 5,66 | 3,64 | 2,43 | 1,21 | 0,61 |
| 13 | 23,92 | 8,80 | 5,20 | 3,79 | 3,62 | 2,62 | 2,37 | 1,61 | 0,83 | 0,42 |
| 14 | 14,00 | 4,88 | 2,78 | 2,60 | 2,09 | 1,30 | 0,77 | 0,63 | 0,46 | 0,34 |
| 15 | 8,42 | 18,68 | 11,46 | 7,81 | 5,98 | 3,00 | 1,51 | 1,01 | 0,96 | 0,48 |
| 16 | 21,83 | 15,52 | 9,56 | 6,89 | 5,73 | 4,70 | 3,41 | 2,63 | 2,34 | 1,24 |
| Media | 13,89 | 12,76 | 8,13 | 6,54 | 5,64 | 3,82 | 2,65 | 1,93 | 1,22 | 0,69 |
| CV | 0,68 | 0,63 | 0,53 | 0,59 | 0,55 | 0,48 | 0,47 | 0,49 | 0,51 | 0,58 |

Donde: $I_{máx_{ij}}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 50: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2004.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 4,92 | 20,56 | 16,62 | 11,64 | 9,61 | 5,69 | 3,30 | 2,93 | 1,47 | 0,73 |
| 2 | 8,00 | 12,36 | 7,22 | 6,27 | 5,63 | 4,52 | 2,43 | 2,78 | 1,71 | 1,02 |
| 3 | 8,17 | 7,00 | 4,34 | 2,96 | 2,39 | 1,86 | 1,34 | 0,95 | 0,64 | 0,34 |
| 4 | 1,00 | 11,64 | 8,24 | 5,71 | 4,43 | 2,40 | 1,24 | 0,88 | 0,50 | 0,42 |
| 5 | 8,00 | 14,20 | 8,56 | 7,60 | 6,57 | 4,28 | 2,14 | 1,43 | 0,83 | 0,77 |
| 6 | 2,25 | 8,20 | 4,66 | 4,19 | 3,76 | 2,82 | 1,72 | 1,15 | 0,57 | 0,29 |
| 7 | 3,17 | 7,32 | 5,38 | 4,07 | 3,33 | 2,23 | 2,04 | 1,37 | 0,69 | 0,34 |
| 8 | 30,50 | 28,76 | 14,52 | 9,77 | 7,34 | 3,74 | 2,06 | 1,57 | 0,90 | 0,79 |
| 9 | 6,17 | 13,16 | 7,30 | 5,19 | 4,22 | 3,74 | 2,53 | 1,68 | 0,84 | 0,58 |
| 10 | 19,58 | 15,92 | 11,90 | 7,93 | 5,95 | 2,98 | 1,49 | 1,24 | 0,63 | 0,42 |
| 11 | 2,17 | 15,24 | 9,66 | 7,77 | 6,12 | 4,61 | 2,47 | 1,69 | 0,84 | 0,42 |
| 12 | 10,58 | 7,76 | 4,80 | 3,47 | 2,81 | 2,51 | 2,04 | 1,64 | 1,08 | 0,54 |
| 13 | 6,50 | 13,20 | 8,26 | 6,48 | 5,36 | 4,05 | 2,86 | 2,64 | 1,65 | 0,84 |
| 14 | 2,33 | 6,88 | 5,84 | 4,43 | 4,41 | 3,83 | 2,60 | 2,00 | 1,00 | 0,55 |
| 15 | 20,67 | 34,84 | 17,52 | 11,71 | 8,80 | 4,97 | 3,92 | 3,46 | 2,34 | 1,54 |
| Media | 8,93 | 14,47 | 8,99 | 6,61 | 5,38 | 3,62 | 2,28 | 1,83 | 1,05 | 0,64 |
| CV | 0,94 | 0,56 | 0,48 | 0,42 | 0,39 | 0,31 | 0,32 | 0,43 | 0,50 | 0,51 |

Donde: $I_{máx,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 51: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2006.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 16,00 | 12,96 | 7,08 | 6,13 | 5,12 | 3,05 | 1,75 | 1,19 | 0,88 | 0,44 |
| 2 | 25,00 | 18,56 | 11,96 | 9,53 | 8,39 | 5,92 | 4,19 | 3,24 | 1,67 | 1,23 |
| 3 | 12,67 | 16,68 | 10,96 | 7,41 | 9,35 | 5,26 | 3,97 | 3,36 | 1,91 | 1,04 |
| 4 | 69,83 | 22,80 | 12,44 | 11,72 | 10,49 | 8,64 | 6,68 | 5,71 | 3,89 | 2,98 |
| 5 | 2,08 | 13,72 | 7,62 | 5,93 | 6,79 | 4,60 | 2,52 | 1,68 | 0,87 | 0,43 |
| 6 | 2,08 | 10,48 | 8,14 | 6,21 | 6,04 | 4,97 | 2,80 | 2,39 | 1,51 | 0,76 |
| 7 | 22,25 | 33,16 | 18,22 | 12,29 | 9,29 | 5,24 | 2,85 | 1,91 | 1,55 | 0,88 |
| 8 | 1,58 | 6,28 | 5,70 | 4,07 | 3,81 | 1,93 | 1,19 | 0,83 | 0,49 | 0,42 |
| 9 | 2,25 | 12,80 | 7,62 | 7,03 | 5,82 | 4,77 | 2,88 | 1,96 | 0,98 | 0,50 |
| 10 | 22,08 | 19,20 | 10,70 | 9,11 | 7,50 | 5,45 | 5,17 | 3,93 | 3,16 | 2,13 |
| 11 | 25,92 | 22,60 | 15,52 | 11,00 | 9,05 | 5,06 | 3,34 | 3,26 | 1,70 | 0,87 |
| 12 | 1,00 | 44,40 | 22,20 | 22,39 | 17,44 | 8,74 | 4,37 | 2,92 | 1,46 | 0,73 |
| Media | 16,90 | 19,47 | 11,51 | 9,40 | 8,26 | 5,30 | 3,48 | 2,70 | 1,67 | 1,03 |
| CV | 1,15 | 0,54 | 0,43 | 0,51 | 0,42 | 0,36 | 0,43 | 0,50 | 0,58 | 0,75 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 52: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2007.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 5,58 | 26,64 | 14,56 | 13,67 | 12,02 | 9,49 | 6,49 | 5,28 | 2,64 | 1,32 |
| 2 | 4,17 | 13,76 | 8,54 | 6,68 | 5,54 | 4,20 | 3,07 | 2,22 | 1,17 | 0,59 |
| 3 | 5,00 | 11,52 | 5,92 | 3,95 | 2,96 | 2,24 | 1,12 | 1,24 | 0,62 | 0,31 |
| 4 | 14,50 | 3,88 | 3,16 | 2,13 | 1,62 | 0,92 | 0,72 | 0,50 | 0,41 | 0,31 |
| 5 | 2,75 | 4,72 | 3,34 | 2,91 | 2,62 | 2,22 | 1,57 | 1,05 | 0,52 | 0,26 |
| 6 | 19,00 | 24,92 | 14,34 | 11,99 | 9,15 | 6,61 | 4,09 | 2,75 | 1,50 | 1,06 |
| 7 | 4,17 | 6,64 | 5,40 | 4,45 | 3,62 | 2,80 | 1,85 | 1,83 | 1,05 | 0,52 |
| 8 | 5,83 | 8,84 | 4,56 | 3,11 | 2,34 | 1,93 | 1,56 | 1,34 | 0,89 | 0,45 |
| 9 | 24,17 | 23,88 | 15,52 | 11,55 | 10,92 | 7,31 | 5,70 | 4,11 | 2,98 | 1,58 |
| 10 | 10,33 | 11,64 | 7,18 | 5,93 | 4,66 | 2,84 | 1,55 | 1,25 | 0,80 | 0,40 |
| 11 | 25,25 | 11,32 | 7,66 | 5,95 | 5,09 | 4,31 | 3,81 | 3,74 | 2,21 | 1,14 |
| 12 | 21,17 | 16,96 | 9,36 | 6,57 | 5,22 | 3,36 | 1,88 | 1,43 | 0,92 | 0,74 |
| Media | 11,83 | 13,73 | 8,30 | 6,57 | 5,48 | 4,02 | 2,78 | 2,23 | 1,31 | 0,72 |
| CV | 0,72 | 0,57 | 0,53 | 0,58 | 0,63 | 0,63 | 0,67 | 0,65 | 0,65 | 0,61 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 53: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2008.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 4,58 | 12,44 | 9,02 | 6,51 | 5,07 | 2,53 | 1,53 | 1,60 | 0,80 | 0,40 |
| 2 | 6,42 | 10,04 | 7,20 | 6,11 | 5,77 | 4,60 | 3,49 | 2,97 | 1,63 | 0,82 |
| 3 | 9,50 | 12,04 | 7,40 | 6,25 | 5,29 | 4,06 | 3,72 | 2,95 | 2,09 | 1,06 |
| 4 | 90,42 | 39,44 | 19,72 | 23,57 | 19,60 | 17,05 | 11,24 | 9,47 | 5,47 | 3,10 |
| 5 | 2,42 | 11,52 | 6,12 | 4,99 | 4,04 | 2,43 | 1,70 | 1,43 | 1,01 | 0,56 |
| 6 | 27,00 | 13,16 | 10,08 | 8,13 | 7,36 | 5,96 | 3,53 | 2,49 | 2,03 | 1,34 |
| 7 | 24,75 | 3,56 | 2,52 | 2,31 | 2,22 | 1,98 | 1,05 | 0,70 | 0,49 | 0,39 |
| 8 | 8,42 | 12,48 | 8,78 | 6,63 | 6,53 | 4,71 | 3,47 | 3,51 | 2,08 | 1,04 |
| 9 | 23,92 | 12,24 | 7,60 | 6,55 | 5,47 | 4,48 | 4,12 | 3,41 | 1,90 | 0,99 |
| 10 | 9,00 | 15,36 | 8,58 | 6,56 | 5,52 | 3,55 | 1,91 | 1,29 | 1,23 | 0,62 |
| 11 | 17,25 | 16,44 | 9,80 | 10,48 | 8,32 | 7,09 | 4,80 | 3,99 | 2,42 | 1,47 |
| 12 | 6,67 | 11,16 | 6,24 | 5,29 | 4,48 | 2,63 | 2,28 | 1,69 | 1,14 | 0,57 |
| 13 | 6,92 | 13,60 | 7,62 | 5,85 | 4,55 | 4,11 | 2,57 | 1,74 | 0,99 | 0,50 |
| 14 | 22,83 | 26,92 | 17,44 | 12,24 | 10,19 | 5,85 | 4,09 | 3,78 | 2,52 | 1,27 |
| Media | 18,58 | 15,03 | 9,15 | 7,96 | 6,74 | 5,07 | 3,53 | 2,93 | 1,84 | 1,01 |
| CV | 1,20 | 0,57 | 0,48 | 0,64 | 0,62 | 0,74 | 0,70 | 0,73 | 0,66 | 0,69 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 54: Base de datos de la estación pluviográfica Talca, año 2009.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 1,58 | 9,40 | 8,84 | 6,81 | 5,61 | 4,29 | 2,14 | 1,43 | 0,71 | 0,36 |
| 2 | 18,50 | 24,84 | 12,90 | 9,03 | 8,03 | 4,95 | 3,09 | 2,14 | 1,45 | 0,84 |
| 3 | 5,33 | 14,24 | 7,88 | 7,08 | 5,56 | 4,79 | 3,72 | 2,96 | 1,48 | 0,74 |
| 4 | 23,92 | 12,76 | 8,98 | 8,63 | 7,29 | 5,30 | 4,65 | 3,96 | 2,48 | 1,24 |
| 5 | 4,17 | 18,32 | 11,64 | 8,23 | 8,06 | 5,63 | 5,15 | 3,52 | 1,76 | 0,88 |
| 6 | 31,67 | 17,72 | 12,80 | 9,35 | 7,21 | 5,15 | 4,55 | 3,71 | 3,05 | 2,17 |
| 7 | 41,33 | 16,72 | 9,62 | 7,48 | 6,17 | 4,90 | 3,72 | 2,66 | 1,93 | 1,49 |
| 8 | 8,17 | 12,64 | 6,46 | 4,36 | 3,31 | 2,26 | 1,39 | 1,21 | 0,82 | 0,41 |
| 9 | 28,50 | 21,56 | 12,80 | 9,01 | 6,99 | 4,39 | 3,22 | 2,42 | 1,45 | 1,05 |
| 10 | 7,08 | 12,60 | 7,86 | 5,37 | 4,55 | 2,95 | 1,63 | 1,09 | 0,88 | 0,44 |
| 11 | 2,00 | 4,64 | 3,00 | 2,60 | 2,38 | 2,14 | 1,66 | 1,15 | 0,58 | 0,36 |
| 12 | 2,92 | 9,12 | 5,66 | 4,81 | 5,30 | 3,16 | 2,68 | 1,82 | 0,91 | 0,46 |
| 13 | 23,08 | 43,80 | 22,82 | 19,49 | 19,42 | 12,17 | 6,89 | 5,70 | 5,26 | 2,98 |
| 14 | 13,67 | 18,24 | 13,30 | 11,67 | 10,61 | 5,60 | 3,65 | 2,64 | 1,85 | 1,08 |
| 15 | 6,00 | 9,56 | 6,86 | 5,04 | 4,10 | 2,49 | 2,17 | 1,98 | 1,33 | 0,68 |
| 16 | 1,58 | 5,00 | 3,52 | 3,45 | 2,91 | 2,07 | 1,22 | 0,84 | 1,10 | 0,95 |
| 17 | 19,33 | 6,52 | 5,94 | 5,03 | 4,35 | 3,78 | 2,21 | 1,66 | 0,97 | 0,49 |
| 18 | 4,83 | 20,00 | 12,80 | 12,89 | 11,80 | 8,54 | 5,95 | 4,31 | 2,16 | 1,22 |
| 19 | 2,75 | 6,72 | 3,96 | 3,25 | 2,94 | 2,57 | 1,74 | 1,22 | 0,61 | 0,31 |
| Media | 12,97 | 14,97 | 9,35 | 7,56 | 6,66 | 4,59 | 3,23 | 2,44 | 1,62 | 0,95 |
| CV | 0,92 | 0,61 | 0,50 | 0,53 | 0,60 | 0,53 | 0,50 | 0,54 | 0,68 | 0,71 |

Donde: $I_{\max ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA PARRAL

En las tablas 55 –81, se encuentran los datos de las variables como duración del evento e intensidades máximas en los distintos lapsos para cada evento y para la estación Parral.

Tabla N° 55: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1982.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 3,3 | 45,60 | 9,78 | 8,47 | 6,68 | 4,99 | 3,44 | 2,32 | 1,16 | 0,58 |
| 2 | 1,4 | 27,40 | 19,70 | 13,33 | 11,05 | 7,03 | 3,51 | 2,34 | 1,17 | 0,59 |
| 3 | 2,3 | 23,40 | 14,04 | 11,08 | 9,93 | 8,56 | 4,30 | 2,87 | 1,43 | 0,72 |
| 4 | 4,8 | 28,44 | 16,66 | 11,13 | 8,48 | 4,78 | 3,30 | 2,80 | 1,44 | 0,72 |
| 5 | 23,9 | 17,84 | 10,82 | 10,92 | 9,67 | 8,01 | 5,31 | 3,55 | 1,77 | 0,89 |
| 6 | 15,3 | 7,68 | 7,26 | 6,83 | 6,34 | 4,72 | 2,99 | 2,02 | 1,02 | 0,51 |
| 7 | 89,8 | 36,92 | 29,86 | 20,52 | 16,02 | 8,40 | 6,75 | 6,30 | 4,41 | 3,09 |
| 8 | 4,7 | 36,48 | 18,72 | 12,89 | 17,88 | 13,65 | 8,67 | 6,38 | 3,34 | 1,80 |
| 9 | 23,9 | 15,80 | 12,06 | 11,19 | 9,73 | 8,66 | 7,71 | 6,63 | 3,63 | 1,82 |
| 10 | 18,3 | 16,96 | 12,48 | 11,03 | 8,64 | 6,26 | 4,94 | 3,95 | 2,17 | 1,09 |
| 11 | 65,2 | 10,00 | 7,22 | 5,96 | 5,60 | 4,38 | 3,64 | 3,07 | 2,66 | 1,50 |
| 12 | 17,4 | 14,32 | 10,74 | 9,23 | 8,38 | 6,48 | 5,37 | 4,61 | 2,81 | 1,69 |
| 13 | 54,1 | 40,16 | 20,12 | 13,51 | 10,20 | 6,88 | 4,18 | 3,30 | 2,55 | 1,85 |
| 14 | 4,8 | 8,56 | 6,02 | 5,53 | 5,04 | 4,23 | 3,16 | 2,48 | 1,27 | 0,65 |
| 15 | 5,6 | 8,32 | 4,98 | 3,56 | 2,98 | 2,02 | 1,54 | 1,26 | 0,76 | 0,38 |
| 16 | 2,8 | 7,76 | 4,90 | 3,83 | 3,05 | 2,88 | 1,56 | 1,04 | 0,52 | 0,45 |
| 17 | 34,3 | 43,96 | 24,26 | 20,01 | 16,31 | 10,40 | 8,36 | 7,11 | 4,68 | 3,40 |
| 18 | 24,7 | 14,88 | 9,04 | 6,68 | 5,75 | 3,09 | 1,95 | 1,30 | 0,82 | 0,65 |
| 19 | 24,3 | 28,56 | 14,42 | 9,67 | 7,27 | 3,63 | 2,53 | 1,69 | 1,44 | 0,73 |
| 20 | 5,1 | 4,68 | 4,56 | 3,97 | 3,54 | 2,59 | 1,48 | 1,43 | 0,71 | 0,36 |
| 21 | 16,8 | 8,64 | 6,54 | 5,44 | 4,48 | 2,81 | 2,51 | 2,12 | 1,83 | 1,27 |
| 22 | 8,6 | 17,72 | 10,06 | 8,15 | 7,06 | 6,11 | 4,81 | 4,54 | 2,93 | 1,48 |
| 23 | 35,2 | 22,40 | 18,90 | 13,01 | 9,89 | 5,00 | 3,07 | 2,07 | 1,03 | 0,93 |
| 24 | 11,3 | 19,84 | 12,10 | 8,45 | 6,72 | 3,51 | 2,29 | 1,55 | 1,08 | 0,74 |
| 25 | 13,1 | 31,00 | 17,46 | 13,48 | 10,11 | 9,13 | 7,82 | 6,52 | 3,36 | 2,50 |
| 26 | 6,4 | 7,44 | 5,38 | 5,15 | 4,92 | 3,88 | 3,00 | 2,47 | 1,41 | 0,71 |
| 27 | 9,2 | 11,12 | 9,92 | 8,51 | 7,10 | 3,98 | 2,29 | 1,54 | 0,88 | 0,65 |
| Media | 19,5 | 20,59 | 12,52 | 9,69 | 8,25 | 5,78 | 4,09 | 3,23 | 1,94 | 1,18 |
| CV | 1,1 | 0,59 | 0,51 | 0,45 | 0,46 | 0,48 | 0,52 | 0,58 | 0,60 | 0,69 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 56: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1983.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 23,1 | 6,92 | 6,10 | 5,13 | 5,00 | 4,29 | 2,81 | 2,14 | 1,70 | 0,85 |
| 2 | 1,8 | 11,72 | 8,62 | 6,43 | 4,98 | 4,33 | 2,33 | 1,56 | 0,78 | 0,39 |
| 3 | 11,7 | 5,48 | 3,84 | 3,59 | 3,09 | 2,68 | 1,35 | 1,31 | 0,83 | 0,42 |
| 4 | 2,1 | 3,60 | 3,46 | 3,33 | 3,08 | 2,72 | 2,16 | 1,65 | 0,83 | 0,42 |
| 5 | 68,5 | 40,52 | 20,78 | 21,16 | 15,93 | 12,75 | 10,10 | 9,48 | 7,58 | 4,60 |
| 6 | 3,7 | 5,60 | 4,46 | 3,68 | 3,59 | 2,83 | 2,36 | 1,65 | 0,83 | 0,42 |
| 7 | 25,8 | 39,20 | 20,44 | 13,87 | 11,50 | 8,45 | 6,49 | 6,14 | 3,96 | 2,25 |
| 8 | 0,9 | 18,76 | 13,88 | 10,87 | 8,35 | 4,57 | 2,30 | 1,53 | 0,77 | 0,38 |
| 9 | 24,3 | 7,48 | 4,70 | 3,20 | 2,49 | 1,66 | 1,25 | 1,25 | 0,71 | 0,44 |
| 10 | 23,6 | 8,16 | 6,52 | 5,39 | 4,99 | 3,58 | 2,13 | 1,74 | 1,24 | 0,84 |
| 11 | 7,8 | 21,32 | 17,52 | 13,33 | 10,00 | 8,26 | 6,16 | 5,25 | 3,02 | 1,57 |
| 12 | 2,1 | 8,12 | 7,28 | 6,47 | 6,06 | 4,14 | 2,20 | 1,49 | 0,74 | 0,37 |
| 13 | 5,1 | 16,76 | 12,32 | 9,96 | 8,62 | 6,08 | 3,42 | 2,52 | 1,61 | 0,81 |
| 14 | 21,0 | 19,64 | 13,88 | 11,37 | 8,87 | 5,54 | 3,46 | 2,90 | 1,70 | 1,37 |
| Media | 15,8 | 15,23 | 10,27 | 8,41 | 6,90 | 5,13 | 3,46 | 2,90 | 1,88 | 1,08 |
| CV | 1,1 | 0,78 | 0,60 | 0,63 | 0,56 | 0,58 | 0,71 | 0,83 | 1,01 | 1,07 |

Donde: $I_{máx,ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 57: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1984.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,1 | 16,24 | 11,70 | 10,23 | 8,53 | 5,73 | 2,92 | 1,95 | 0,97 | 0,49 |
| 2 | 2,4 | 9,80 | 6,90 | 6,08 | 4,79 | 3,32 | 2,28 | 1,52 | 0,77 | 0,38 |
| 3 | 23,3 | 18,40 | 11,66 | 9,12 | 7,57 | 4,14 | 2,19 | 1,78 | 1,42 | 1,09 |
| 4 | 23,0 | 25,20 | 14,82 | 10,35 | 7,91 | 4,09 | 2,13 | 1,75 | 1,42 | 1,05 |
| 5 | 18,9 | 25,48 | 16,38 | 12,05 | 12,15 | 7,66 | 5,81 | 4,63 | 4,13 | 2,85 |
| 6 | 27,0 | 7,56 | 5,26 | 3,95 | 3,66 | 2,49 | 2,36 | 2,09 | 1,68 | 1,19 |
| 7 | 29,2 | 33,64 | 18,22 | 14,61 | 12,02 | 6,51 | 3,84 | 2,59 | 1,72 | 1,59 |
| 8 | 2,7 | 7,44 | 4,52 | 4,05 | 3,70 | 3,45 | 2,42 | 1,61 | 0,81 | 0,40 |
| 9 | 4,0 | 17,84 | 9,76 | 9,81 | 7,72 | 6,16 | 4,49 | 3,16 | 1,58 | 0,79 |
| 10 | 8,6 | 6,04 | 3,28 | 2,33 | 2,21 | 1,51 | 1,22 | 1,22 | 0,91 | 0,55 |
| 11 | 1,2 | 4,72 | 2,82 | 2,44 | 2,49 | 1,96 | 1,45 | 1,09 | 0,57 | 0,42 |
| 12 | 14,0 | 41,12 | 20,56 | 13,71 | 20,43 | 15,27 | 7,64 | 5,10 | 2,67 | 1,68 |
| 13 | 112,2 | 26,28 | 21,72 | 15,99 | 15,26 | 9,69 | 5,92 | 4,80 | 3,74 | 3,20 |
| 14 | 20,3 | 10,04 | 9,54 | 7,15 | 5,77 | 4,00 | 2,93 | 2,40 | 1,42 | 0,80 |
| 15 | 3,8 | 9,96 | 6,72 | 5,08 | 4,05 | 2,76 | 1,86 | 1,26 | 0,85 | 0,50 |
| 16 | 2,3 | 11,28 | 6,98 | 5,41 | 4,56 | 3,66 | 2,08 | 1,39 | 0,69 | 0,35 |
| 17 | 2,8 | 6,08 | 4,12 | 3,68 | 3,47 | 3,18 | 2,19 | 1,55 | 0,78 | 0,39 |
| 18 | 44,0 | 12,56 | 8,60 | 6,35 | 5,55 | 4,44 | 2,47 | 2,48 | 1,66 | 1,26 |
| 19 | 1,6 | 9,96 | 8,52 | 7,12 | 6,37 | 4,24 | 2,13 | 1,74 | 1,26 | 0,66 |
| 20 | 2,8 | 8,12 | 6,74 | 5,84 | 5,16 | 3,66 | 2,56 | 1,78 | 0,90 | 0,46 |
| 21 | 5,9 | 15,84 | 9,72 | 7,64 | 6,46 | 5,02 | 4,01 | 3,07 | 1,56 | 0,81 |
| 22 | 3,3 | 29,32 | 20,54 | 14,31 | 16,91 | 13,39 | 8,51 | 5,68 | 2,85 | 1,42 |
| Media | 16,1 | 16,04 | 10,41 | 8,06 | 7,58 | 5,29 | 3,34 | 2,48 | 1,56 | 1,02 |
| CV | 1,5 | 0,63 | 0,56 | 0,51 | 0,64 | 0,66 | 0,59 | 0,55 | 0,62 | 0,76 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 58: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1985.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 4,3 | 13,80 | 11,52 | 8,51 | 7,51 | 5,18 | 4,59 | 3,12 | 1,56 | 0,78 |
| 2 | 23,9 | 6,44 | 4,66 | 4,55 | 4,21 | 3,41 | 1,93 | 1,29 | 0,79 | 0,41 |
| 3 | 4,8 | 6,56 | 4,96 | 4,91 | 3,78 | 2,81 | 2,05 | 1,79 | 0,93 | 0,47 |
| 4 | 1,5 | 9,60 | 7,52 | 6,91 | 5,84 | 3,93 | 1,99 | 1,32 | 0,67 | 0,34 |
| 5 | 3,4 | 8,56 | 7,00 | 4,84 | 4,09 | 2,86 | 1,67 | 1,18 | 0,65 | 0,33 |
| 6 | 11,3 | 26,00 | 14,34 | 13,11 | 10,39 | 9,43 | 7,59 | 6,55 | 3,30 | 2,02 |
| 7 | 3,4 | 14,36 | 7,74 | 5,25 | 4,90 | 3,47 | 2,46 | 1,66 | 0,84 | 0,42 |
| 8 | 20,9 | 39,92 | 25,30 | 18,47 | 16,15 | 11,71 | 8,26 | 5,81 | 3,47 | 1,97 |
| 9 | 7,3 | 11,28 | 6,94 | 6,11 | 5,84 | 4,46 | 3,84 | 3,68 | 2,37 | 1,22 |
| 10 | 27,9 | 29,56 | 18,92 | 12,76 | 9,96 | 5,58 | 3,46 | 2,57 | 1,39 | 1,34 |
| 11 | 16,3 | 9,92 | 5,94 | 5,43 | 4,18 | 2,68 | 1,43 | 1,23 | 0,68 | 0,67 |
| 12 | 3,4 | 7,40 | 4,42 | 4,01 | 3,50 | 2,81 | 2,46 | 2,11 | 1,06 | 0,53 |
| 13 | 7,8 | 6,20 | 3,46 | 2,77 | 2,30 | 1,42 | 1,21 | 0,96 | 0,64 | 0,32 |
| 14 | 1,8 | 20,52 | 10,62 | 13,47 | 10,28 | 6,23 | 4,54 | 3,16 | 1,58 | 0,83 |
| 15 | 2,2 | 14,28 | 10,42 | 9,64 | 7,64 | 4,72 | 2,36 | 1,58 | 0,80 | 0,45 |
| Media | 9,3 | 14,96 | 9,58 | 8,05 | 6,70 | 4,71 | 3,32 | 2,54 | 1,38 | 0,81 |
| CV | 0,9 | 0,66 | 0,63 | 0,56 | 0,55 | 0,58 | 0,65 | 0,67 | 0,68 | 0,71 |

Donde: $I_{máx,ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 59: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1986.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 4,2 | 19,36 | 14,06 | 11,20 | 9,30 | 6,58 | 4,70 | 3,27 | 1,64 | 0,82 |
| 2 | 23,7 | 28,32 | 17,40 | 13,33 | 10,00 | 7,57 | 5,21 | 4,07 | 2,26 | 1,15 |
| 3 | 2,0 | 9,28 | 7,52 | 6,33 | 5,27 | 4,31 | 2,16 | 1,44 | 0,72 | 0,36 |
| 4 | 3,8 | 15,36 | 11,02 | 9,09 | 8,17 | 6,71 | 4,92 | 3,49 | 1,75 | 0,87 |
| 5 | 14,9 | 12,84 | 9,14 | 8,77 | 7,59 | 6,13 | 5,44 | 4,46 | 2,47 | 1,29 |
| 6 | 46,2 | 35,00 | 20,60 | 15,87 | 12,56 | 9,38 | 7,80 | 5,99 | 4,67 | 3,46 |
| 7 | 26,1 | 22,44 | 14,04 | 11,49 | 9,73 | 6,82 | 5,23 | 3,86 | 2,19 | 1,32 |
| 8 | 11,9 | 21,04 | 11,84 | 9,45 | 8,94 | 5,61 | 4,11 | 3,39 | 2,45 | 1,23 |
| 9 | 91,4 | 37,56 | 21,00 | 14,76 | 12,28 | 7,44 | 4,28 | 4,15 | 2,44 | 1,96 |
| 10 | 9,4 | 9,20 | 6,48 | 5,37 | 4,14 | 3,48 | 2,57 | 1,79 | 1,34 | 0,69 |
| 11 | 23,9 | 6,84 | 4,36 | 3,73 | 3,48 | 3,25 | 2,39 | 1,60 | 0,99 | 0,49 |
| 12 | 14,7 | 6,20 | 4,38 | 3,67 | 3,03 | 2,30 | 1,97 | 1,85 | 1,00 | 0,60 |
| 13 | 1,9 | 11,00 | 7,94 | 6,59 | 6,42 | 4,75 | 2,39 | 1,59 | 0,80 | 0,40 |
| 14 | 2,8 | 8,76 | 5,56 | 4,76 | 4,17 | 3,05 | 2,25 | 1,52 | 0,80 | 0,40 |
| 15 | 36,4 | 39,20 | 20,88 | 17,64 | 14,61 | 11,78 | 9,93 | 9,10 | 7,09 | 5,05 |
| Media | 20,9 | 18,83 | 11,75 | 9,47 | 7,98 | 5,94 | 4,36 | 3,44 | 2,17 | 1,34 |
| CV | 1,1 | 0,61 | 0,51 | 0,47 | 0,45 | 0,43 | 0,52 | 0,60 | 0,78 | 0,97 |

Donde: $I_{máx,ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 60: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1987.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,2 | 11,92 | 9,48 | 6,72 | 6,54 | 4,55 | 2,72 | 1,81 | 1,03 | 0,63 |
| 2 | 10,8 | 25,08 | 13,44 | 13,19 | 11,14 | 9,63 | 7,07 | 5,02 | 3,55 | 1,92 |
| 3 | 23,9 | 11,20 | 10,90 | 7,67 | 5,93 | 3,59 | 3,12 | 2,80 | 2,45 | 1,33 |
| 4 | 18,9 | 39,64 | 39,24 | 26,16 | 19,71 | 14,77 | 13,40 | 10,00 | 7,82 | 4,62 |
| 5 | 30,0 | 20,68 | 15,52 | 10,65 | 9,59 | 7,67 | 5,63 | 4,84 | 3,76 | 3,34 |
| 6 | 84,3 | 37,68 | 19,48 | 13,63 | 10,43 | 6,32 | 5,13 | 4,27 | 3,36 | 2,58 |
| 7 | 52,3 | 32,68 | 16,76 | 13,36 | 10,04 | 6,74 | 5,62 | 4,01 | 2,32 | 1,30 |
| 8 | 20,5 | 5,84 | 3,64 | 3,97 | 3,38 | 2,00 | 1,37 | 1,45 | 0,73 | 0,37 |
| 9 | 45,4 | 22,04 | 13,56 | 11,29 | 10,60 | 7,57 | 4,63 | 4,55 | 2,98 | 1,90 |
| 10 | 2,8 | 7,20 | 5,70 | 4,85 | 3,86 | 3,01 | 2,29 | 1,79 | 1,18 | 0,59 |
| 11 | 2,9 | 6,56 | 5,26 | 5,20 | 4,31 | 3,06 | 2,54 | 1,70 | 0,85 | 0,43 |
| 12 | 38,4 | 17,12 | 8,56 | 7,73 | 5,80 | 3,46 | 2,85 | 2,50 | 1,75 | 1,23 |
| 13 | 5,7 | 9,48 | 5,26 | 5,15 | 4,12 | 3,31 | 2,57 | 2,24 | 1,18 | 0,66 |
| Media | 26,0 | 19,01 | 12,83 | 9,97 | 8,11 | 5,82 | 4,53 | 3,62 | 2,54 | 1,61 |
| CV | 0,9 | 0,62 | 0,73 | 0,60 | 0,56 | 0,61 | 0,69 | 0,64 | 0,76 | 0,79 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 61: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1988.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 12,9 | 8,16 | 4,62 | 3,55 | 2,80 | 1,82 | 1,50 | 1,29 | 0,66 | 0,41 |
| 2 | 13,2 | 4,80 | 2,52 | 2,23 | 1,94 | 1,51 | 0,93 | 0,63 | 0,31 | 0,16 |
| 3 | 8,1 | 11,32 | 5,66 | 3,85 | 3,36 | 1,96 | 1,05 | 0,91 | 0,60 | 0,71 |
| 4 | 23,0 | 10,00 | 6,98 | 5,57 | 4,93 | 3,86 | 3,34 | 3,20 | 2,85 | 1,65 |
| 5 | 23,9 | 9,80 | 6,42 | 4,72 | 3,90 | 3,16 | 2,68 | 2,34 | 1,32 | 0,87 |
| 6 | 29,4 | 21,04 | 10,92 | 10,35 | 7,94 | 6,20 | 4,80 | 3,78 | 2,73 | 2,29 |
| 7 | 48,5 | 9,24 | 7,70 | 6,77 | 5,32 | 3,47 | 1,78 | 1,92 | 1,18 | 0,97 |
| 8 | 35,9 | 18,96 | 10,36 | 8,48 | 7,41 | 4,56 | 3,30 | 2,61 | 2,27 | 1,96 |
| 9 | 13,5 | 4,52 | 3,92 | 3,55 | 3,45 | 2,13 | 1,12 | 0,76 | 0,54 | 0,34 |
| 10 | 10,9 | 15,32 | 11,42 | 10,11 | 7,77 | 5,56 | 3,63 | 2,93 | 2,30 | 1,25 |
| 11 | 17,9 | 4,92 | 2,82 | 2,04 | 2,04 | 1,65 | 1,20 | 0,86 | 0,78 | 0,39 |
| 12 | 1,7 | 13,64 | 7,44 | 5,32 | 5,08 | 3,29 | 1,67 | 1,12 | 0,56 | 0,28 |
| 13 | 5,5 | 12,40 | 8,66 | 9,65 | 7,70 | 5,91 | 3,78 | 3,38 | 1,69 | 0,85 |
| Media | 18,8 | 11,09 | 6,88 | 5,86 | 4,90 | 3,47 | 2,37 | 1,98 | 1,37 | 0,93 |
| CV | 0,7 | 0,47 | 0,43 | 0,50 | 0,45 | 0,48 | 0,54 | 0,57 | 0,66 | 0,73 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 62: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1990.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 1,33 | 4,24 | 2,96 | 2,00 | 1,50 | 0,75 | 0,38 | 0,26 | 0,13 | 0,06 |
| 2 | 29,50 | 23,32 | 12,60 | 13,63 | 10,70 | 7,95 | 6,72 | 5,45 | 3,65 | 2,82 |
| 3 | 9,00 | 15,28 | 13,02 | 12,29 | 9,87 | 5,46 | 2,83 | 1,96 | 1,43 | 0,73 |
| 4 | 23,92 | 18,64 | 14,64 | 11,23 | 8,50 | 5,23 | 3,12 | 2,41 | 1,63 | 0,82 |
| 5 | 1,75 | 6,64 | 5,62 | 4,69 | 4,03 | 3,28 | 2,11 | 1,71 | 0,86 | 0,43 |
| 6 | 24,17 | 6,88 | 5,64 | 4,21 | 3,51 | 2,63 | 1,77 | 1,18 | 0,59 | 0,41 |
| 7 | 24,33 | 26,52 | 18,46 | 14,44 | 12,11 | 9,51 | 7,09 | 5,36 | 2,94 | 1,57 |
| 8 | 3,67 | 8,60 | 4,80 | 4,31 | 3,83 | 3,07 | 2,41 | 1,65 | 0,83 | 0,41 |
| 9 | 2,25 | 7,84 | 4,84 | 5,16 | 4,32 | 2,86 | 1,57 | 1,05 | 0,52 | 0,26 |
| 10 | 3,00 | 4,36 | 3,32 | 3,07 | 2,97 | 2,56 | 1,89 | 1,26 | 0,63 | 0,32 |
| 11 | 35,50 | 20,12 | 18,52 | 12,80 | 11,51 | 8,95 | 6,82 | 5,62 | 4,28 | 2,36 |
| 12 | 21,75 | 14,76 | 7,40 | 6,52 | 6,25 | 5,08 | 3,26 | 2,53 | 2,05 | 1,18 |
| 13 | 0,92 | 42,28 | 21,22 | 28,03 | 21,13 | 10,59 | 5,30 | 3,53 | 1,77 | 0,88 |
| 14 | 3,92 | 5,96 | 4,42 | 3,69 | 3,33 | 2,20 | 1,65 | 1,12 | 0,65 | 0,33 |
| 15 | 6,92 | 6,44 | 4,56 | 4,37 | 3,77 | 2,56 | 1,84 | 1,66 | 1,02 | 0,51 |
| 16 | 12,92 | 19,24 | 10,76 | 8,77 | 6,60 | 3,60 | 1,80 | 1,20 | 0,60 | 0,58 |
| 17 | 4,58 | 5,60 | 3,14 | 2,23 | 2,57 | 1,68 | 1,41 | 1,13 | 0,57 | 0,35 |
| 18 | 61,42 | 19,20 | 10,82 | 10,68 | 8,79 | 5,16 | 3,73 | 2,52 | 1,59 | 1,07 |
| 19 | 5,25 | 3,92 | 2,60 | 2,31 | 2,06 | 1,65 | 1,03 | 1,09 | 0,55 | 0,28 |
| 20 | 8,92 | 15,72 | 11,84 | 9,09 | 7,18 | 6,74 | 4,28 | 3,65 | 2,34 | 1,36 |
| 21 | 3,92 | 9,96 | 7,78 | 6,05 | 5,20 | 4,63 | 3,14 | 2,33 | 1,20 | 0,60 |
| Media | 13,8 | 13,60 | 9,00 | 8,07 | 6,65 | 4,58 | 3,05 | 2,32 | 1,42 | 0,83 |
| CV | 1,1 | 0,70 | 0,63 | 0,76 | 0,69 | 0,61 | 0,64 | 0,67 | 0,78 | 0,86 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 63: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1991.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,17 | 18,60 | 10,42 | 9,17 | 7,96 | 7,38 | 4,01 | 2,67 | 1,34 | 0,67 |
| 2 | 4,33 | 6,80 | 5,60 | 3,88 | 3,44 | 2,57 | 2,00 | 1,48 | 0,88 | 0,44 |
| 3 | 5,25 | 15,24 | 8,06 | 7,28 | 6,04 | 4,40 | 4,03 | 2,72 | 1,37 | 0,99 |
| 4 | 7,25 | 8,32 | 7,16 | 5,39 | 4,41 | 2,48 | 1,70 | 1,45 | 0,82 | 0,41 |
| 5 | 2,08 | 7,88 | 7,46 | 6,08 | 6,24 | 4,95 | 2,98 | 2,00 | 1,00 | 0,51 |
| 6 | 50,08 | 16,52 | 8,30 | 6,33 | 5,28 | 4,06 | 3,70 | 3,24 | 2,45 | 1,82 |
| 7 | 29,75 | 13,68 | 10,00 | 6,99 | 6,83 | 4,93 | 3,71 | 3,60 | 3,08 | 2,43 |
| 8 | 1,67 | 11,40 | 5,98 | 4,07 | 3,07 | 1,90 | 1,47 | 1,13 | 0,57 | 0,29 |
| 9 | 47,08 | 38,80 | 19,52 | 13,09 | 12,76 | 6,85 | 4,10 | 2,77 | 1,63 | 1,51 |
| 10 | 8,83 | 18,00 | 11,36 | 8,12 | 6,68 | 4,35 | 3,53 | 3,38 | 2,25 | 1,13 |
| 11 | 31,42 | 13,84 | 10,02 | 7,73 | 6,70 | 5,89 | 4,66 | 3,85 | 3,05 | 1,77 |
| 12 | 18,17 | 21,24 | 14,12 | 10,32 | 8,18 | 5,86 | 3,85 | 3,00 | 2,09 | 1,27 |
| 13 | 18,67 | 40,56 | 20,28 | 17,55 | 13,16 | 7,55 | 3,77 | 2,52 | 1,48 | 1,26 |
| 14 | 6,42 | 7,64 | 5,86 | 4,37 | 4,07 | 3,06 | 1,89 | 1,59 | 1,06 | 0,54 |
| 15 | 2,58 | 7,52 | 5,16 | 5,05 | 4,60 | 3,47 | 2,43 | 1,62 | 0,81 | 0,41 |
| 16 | 32,83 | 23,40 | 14,96 | 12,65 | 9,56 | 8,66 | 6,50 | 4,71 | 3,41 | 3,01 |
| 17 | 2,67 | 24,52 | 17,74 | 12,17 | 9,80 | 6,48 | 5,23 | 3,77 | 1,95 | 0,97 |
| 18 | 23,92 | 9,28 | 5,32 | 4,49 | 3,85 | 3,39 | 2,72 | 1,95 | 1,37 | 0,90 |
| 19 | 1,67 | 22,56 | 14,88 | 11,76 | 9,78 | 6,02 | 3,17 | 2,11 | 1,06 | 0,53 |
| 20 | 4,00 | 6,84 | 4,76 | 4,23 | 3,76 | 2,88 | 2,43 | 1,79 | 0,89 | 0,45 |
| 21 | 16,75 | 20,40 | 19,32 | 18,75 | 16,28 | 11,72 | 8,07 | 5,43 | 3,16 | 2,12 |
| Media | 15,1 | 16,81 | 10,78 | 8,55 | 7,26 | 5,18 | 3,62 | 2,70 | 1,70 | 1,11 |
| CV | 1,0 | 0,57 | 0,48 | 0,51 | 0,49 | 0,46 | 0,44 | 0,42 | 0,52 | 0,68 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 64: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1992.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 6,75 | 10,12 | 6,70 | 6,23 | 4,95 | 2,74 | 1,80 | 1,32 | 0,80 | 0,40 |
| 2 | 24,17 | 15,64 | 8,72 | 7,83 | 7,04 | 4,74 | 4,07 | 3,38 | 2,58 | 1,52 |
| 3 | 2,75 | 8,08 | 6,32 | 4,59 | 4,79 | 2,68 | 1,86 | 1,24 | 0,62 | 0,33 |
| 4 | 9,08 | 25,72 | 15,80 | 12,27 | 9,96 | 8,88 | 5,52 | 4,02 | 3,25 | 1,73 |
| 5 | 2,08 | 17,60 | 9,16 | 6,55 | 5,60 | 4,65 | 2,59 | 1,73 | 0,87 | 0,44 |
| 6 | 3,42 | 7,84 | 5,16 | 5,01 | 4,09 | 3,37 | 2,94 | 2,48 | 1,39 | 0,70 |
| 7 | 3,42 | 10,00 | 5,74 | 6,03 | 5,14 | 4,05 | 3,21 | 2,14 | 1,14 | 0,57 |
| 8 | 78,33 | 39,56 | 21,06 | 18,77 | 14,79 | 8,85 | 7,39 | 6,62 | 6,30 | 4,12 |
| 9 | 49,92 | 38,08 | 21,12 | 15,25 | 15,60 | 12,82 | 9,20 | 8,18 | 4,88 | 2,85 |
| 10 | 38,42 | 5,16 | 4,00 | 2,99 | 3,18 | 1,81 | 0,90 | 0,62 | 0,57 | 0,31 |
| 11 | 10,08 | 16,60 | 9,40 | 6,36 | 4,77 | 2,95 | 1,48 | 1,26 | 1,00 | 0,60 |
| 12 | 43,25 | 24,48 | 19,74 | 14,85 | 13,11 | 10,17 | 8,24 | 7,20 | 4,32 | 2,71 |
| 13 | 31,58 | 22,44 | 13,48 | 10,45 | 9,17 | 6,00 | 5,03 | 4,64 | 3,50 | 2,16 |
| 14 | 59,58 | 39,56 | 34,16 | 24,04 | 19,83 | 14,89 | 11,20 | 9,80 | 7,76 | 5,01 |
| 15 | 5,00 | 13,80 | 10,02 | 8,00 | 7,08 | 4,75 | 3,36 | 2,54 | 1,27 | 0,63 |
| 16 | 24,25 | 18,80 | 13,78 | 9,21 | 9,49 | 7,05 | 5,00 | 4,47 | 3,29 | 1,65 |
| 17 | 23,00 | 23,36 | 13,44 | 11,60 | 9,29 | 5,09 | 3,10 | 2,71 | 1,84 | 1,34 |
| 18 | 5,25 | 6,44 | 3,76 | 3,85 | 3,37 | 2,40 | 1,87 | 1,94 | 1,01 | 0,51 |
| 19 | 23,92 | 17,88 | 10,98 | 8,39 | 6,90 | 4,72 | 2,78 | 2,16 | 1,29 | 0,74 |
| 20 | 4,75 | 8,80 | 6,84 | 4,77 | 3,65 | 2,06 | 1,08 | 1,07 | 0,54 | 0,27 |
| 21 | 22,17 | 12,08 | 6,10 | 5,69 | 5,23 | 3,82 | 2,63 | 2,04 | 1,50 | 0,75 |
| 22 | 1,92 | 15,76 | 9,38 | 8,65 | 8,43 | 6,54 | 3,27 | 2,18 | 1,09 | 0,54 |
| 23 | 7,42 | 33,56 | 17,16 | 17,63 | 14,94 | 10,28 | 6,08 | 4,46 | 2,37 | 1,18 |
| 24 | 13,08 | 7,16 | 4,96 | 4,64 | 3,63 | 2,89 | 2,26 | 1,68 | 1,13 | 0,89 |
| 25 | 29,92 | 40,88 | 20,44 | 18,93 | 14,72 | 10,19 | 6,13 | 5,05 | 4,19 | 2,70 |
| 26 | 2,83 | 9,56 | 5,76 | 5,71 | 5,29 | 4,33 | 2,74 | 1,83 | 0,91 | 0,46 |
| 27 | 5,50 | 21,20 | 10,74 | 7,33 | 5,56 | 2,82 | 1,43 | 1,79 | 0,90 | 0,45 |
| Media | 19,7 | 18,89 | 11,63 | 9,47 | 8,13 | 5,76 | 3,97 | 3,28 | 2,23 | 1,32 |
| CV | 1,0 | 0,59 | 0,61 | 0,58 | 0,56 | 0,61 | 0,66 | 0,72 | 0,84 | 0,93 |

Donde: $I_{máx_i}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 65: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1993.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 23,92 | 15,88 | 9,78 | 11,04 | 8,30 | 6,54 | 4,50 | 3,49 | 2,41 | 1,29 |
| 2 | 16,75 | 13,88 | 9,40 | 8,83 | 8,23 | 5,71 | 3,08 | 2,49 | 1,34 | 0,97 |
| 3 | 2,92 | 14,88 | 9,74 | 7,59 | 5,95 | 4,04 | 2,71 | 1,95 | 1,05 | 0,53 |
| 4 | 23,92 | 8,76 | 5,80 | 6,16 | 5,57 | 4,16 | 3,24 | 2,46 | 1,74 | 1,11 |
| 5 | 10,58 | 16,20 | 9,58 | 7,28 | 5,98 | 3,76 | 2,15 | 2,41 | 1,41 | 0,70 |
| 6 | 70,83 | 37,68 | 18,88 | 25,04 | 18,81 | 11,60 | 8,73 | 7,39 | 3,71 | 3,49 |
| 7 | 3,50 | 11,76 | 6,82 | 5,11 | 4,70 | 3,07 | 2,63 | 1,89 | 0,95 | 0,47 |
| 8 | 35,33 | 18,04 | 12,58 | 12,85 | 9,72 | 6,91 | 3,85 | 3,21 | 1,78 | 1,01 |
| 9 | 7,75 | 19,80 | 12,56 | 8,84 | 9,37 | 6,91 | 3,86 | 2,57 | 1,29 | 0,65 |
| 10 | 2,33 | 13,52 | 6,98 | 7,52 | 5,73 | 4,75 | 2,79 | 1,86 | 0,93 | 0,52 |
| 11 | 6,83 | 12,64 | 7,00 | 5,85 | 5,88 | 4,70 | 4,37 | 3,68 | 2,13 | 1,07 |
| 12 | 6,75 | 26,80 | 14,18 | 10,87 | 8,83 | 7,00 | 4,94 | 4,54 | 2,47 | 1,24 |
| 13 | 23,92 | 12,12 | 9,50 | 6,79 | 5,70 | 4,22 | 2,58 | 1,72 | 0,86 | 0,43 |
| 14 | 23,00 | 10,00 | 5,82 | 4,11 | 3,67 | 2,69 | 1,94 | 1,57 | 0,96 | 0,74 |
| 15 | 2,42 | 8,72 | 5,64 | 5,84 | 4,61 | 2,69 | 1,80 | 1,20 | 0,60 | 0,31 |
| 16 | 33,67 | 21,96 | 11,64 | 13,37 | 10,73 | 5,87 | 3,31 | 2,35 | 1,35 | 0,91 |
| 17 | 3,92 | 18,80 | 10,14 | 9,51 | 8,48 | 6,72 | 4,80 | 3,28 | 1,64 | 0,82 |
| 18 | 8,42 | 6,44 | 4,54 | 3,03 | 2,27 | 1,14 | 0,57 | 0,38 | 0,19 | 0,09 |
| 19 | 4,42 | 39,72 | 30,08 | 20,68 | 15,58 | 10,22 | 6,28 | 4,66 | 2,34 | 1,17 |
| 20 | 2,58 | 6,56 | 3,98 | 3,39 | 2,90 | 2,51 | 1,71 | 1,22 | 1,11 | 0,57 |
| Media | 15,7 | 16,71 | 10,23 | 9,18 | 7,55 | 5,26 | 3,49 | 2,72 | 1,51 | 0,90 |
| CV | 1,1 | 0,55 | 0,58 | 0,60 | 0,54 | 0,49 | 0,52 | 0,57 | 0,53 | 0,76 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 66: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1994.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 22,08 | 11,28 | 8,36 | 7,76 | 6,64 | 4,62 | 3,66 | 3,30 | 2,08 | 1,43 |
| 2 | 12,08 | 21,84 | 14,92 | 12,84 | 10,21 | 7,60 | 6,77 | 4,77 | 2,90 | 1,46 |
| 3 | 3,33 | 26,44 | 19,40 | 12,96 | 14,37 | 9,68 | 5,97 | 4,20 | 2,10 | 1,05 |
| 4 | 25,50 | 28,20 | 16,84 | 12,25 | 10,49 | 9,05 | 6,17 | 4,35 | 2,44 | 1,97 |
| 5 | 4,25 | 10,80 | 7,66 | 6,04 | 4,85 | 3,36 | 2,23 | 1,62 | 0,84 | 0,42 |
| 6 | 26,50 | 20,92 | 12,90 | 9,37 | 7,45 | 4,26 | 3,23 | 2,80 | 1,56 | 0,78 |
| 7 | 62,92 | 20,12 | 10,74 | 8,69 | 8,39 | 6,38 | 4,73 | 3,89 | 2,99 | 1,55 |
| 8 | 3,50 | 9,08 | 6,32 | 5,29 | 5,12 | 4,63 | 3,44 | 2,32 | 1,16 | 0,58 |
| 9 | 1,92 | 11,88 | 7,94 | 5,81 | 5,57 | 3,89 | 2,30 | 1,54 | 0,77 | 0,39 |
| 10 | 2,50 | 5,92 | 4,40 | 4,23 | 3,63 | 2,69 | 2,01 | 1,34 | 0,67 | 0,34 |
| 11 | 26,25 | 39,72 | 34,80 | 23,76 | 18,35 | 10,52 | 8,70 | 7,54 | 4,28 | 2,21 |
| 12 | 36,67 | 22,36 | 13,94 | 9,76 | 8,94 | 4,99 | 4,95 | 4,21 | 3,30 | 1,83 |
| 13 | 2,08 | 5,60 | 5,02 | 4,23 | 3,57 | 2,88 | 1,69 | 1,18 | 0,76 | 0,54 |
| 14 | 2,58 | 4,56 | 3,52 | 3,07 | 2,83 | 2,58 | 1,65 | 1,10 | 0,55 | 0,28 |
| 15 | 2,75 | 17,04 | 10,42 | 7,77 | 7,28 | 5,88 | 3,69 | 2,47 | 1,24 | 0,62 |
| 16 | 27,75 | 13,60 | 8,48 | 5,85 | 4,57 | 2,88 | 2,41 | 1,61 | 1,17 | 0,89 |
| 17 | 13,50 | 15,88 | 8,68 | 7,20 | 5,92 | 4,03 | 2,60 | 2,04 | 1,25 | 0,67 |
| 18 | 2,25 | 11,08 | 6,36 | 5,21 | 4,84 | 3,44 | 2,08 | 1,42 | 0,71 | 0,35 |
| 19 | 4,25 | 18,56 | 11,60 | 9,23 | 8,44 | 5,16 | 4,11 | 2,91 | 1,45 | 0,73 |
| Media | 14,9 | 16,57 | 11,17 | 8,49 | 7,45 | 5,19 | 3,81 | 2,87 | 1,70 | 0,95 |
| CV | 1,1 | 0,54 | 0,64 | 0,55 | 0,52 | 0,47 | 0,52 | 0,57 | 0,62 | 0,64 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 67: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1995.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 16,25 | 14,20 | 9,18 | 6,72 | 6,10 | 4,88 | 2,45 | 1,63 | 0,84 | 0,73 |
| 2 | 2,00 | 10,04 | 6,44 | 6,32 | 5,06 | 3,81 | 2,22 | 1,53 | 0,80 | 0,41 |
| 3 | 44,58 | 24,12 | 15,06 | 11,97 | 9,71 | 5,49 | 2,86 | 1,92 | 1,73 | 1,06 |
| 4 | 5,25 | 14,68 | 11,14 | 8,97 | 7,33 | 5,70 | 3,43 | 3,01 | 1,61 | 0,80 |
| 5 | 5,17 | 8,12 | 6,00 | 5,40 | 4,17 | 2,63 | 1,76 | 1,46 | 0,75 | 0,41 |
| 6 | 21,92 | 29,76 | 20,00 | 13,39 | 10,07 | 5,08 | 4,26 | 3,34 | 2,83 | 1,70 |
| 7 | 3,17 | 21,04 | 12,58 | 13,28 | 12,06 | 8,66 | 5,76 | 3,88 | 1,97 | 0,98 |
| 8 | 24,42 | 9,24 | 5,68 | 5,25 | 4,31 | 2,24 | 1,68 | 1,30 | 0,83 | 0,49 |
| 9 | 4,25 | 6,72 | 4,14 | 3,44 | 3,27 | 2,40 | 2,14 | 1,55 | 0,77 | 0,39 |
| 10 | 4,75 | 15,04 | 12,02 | 9,24 | 8,44 | 4,69 | 4,25 | 3,20 | 2,37 | 1,19 |
| 11 | 28,33 | 9,28 | 5,76 | 6,76 | 5,57 | 4,03 | 2,31 | 1,89 | 1,14 | 0,65 |
| 12 | 43,58 | 19,76 | 18,44 | 13,08 | 9,82 | 6,96 | 5,09 | 4,37 | 3,35 | 1,72 |
| 13 | 19,50 | 11,60 | 8,42 | 6,55 | 5,61 | 3,52 | 2,36 | 1,89 | 1,63 | 1,24 |
| 14 | 9,08 | 23,88 | 12,04 | 9,48 | 8,60 | 6,42 | 4,69 | 3,29 | 1,65 | 1,08 |
| 15 | 2,25 | 6,48 | 5,78 | 4,75 | 3,87 | 2,85 | 1,83 | 1,27 | 0,67 | 0,34 |
| 16 | 8,50 | 15,96 | 11,50 | 9,60 | 7,51 | 5,33 | 3,52 | 2,70 | 1,75 | 0,88 |
| Media | 15,2 | 14,99 | 10,26 | 8,39 | 6,97 | 4,67 | 3,16 | 2,39 | 1,54 | 0,88 |
| CV | 0,9 | 0,47 | 0,46 | 0,39 | 0,38 | 0,38 | 0,41 | 0,42 | 0,52 | 0,50 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 68: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1996.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 3,42 | 11,56 | 9,50 | 7,88 | 7,33 | 5,80 | 3,85 | 2,65 | 1,32 | 0,66 |
| 2 | 29,17 | 19,96 | 14,46 | 12,24 | 10,28 | 6,74 | 4,01 | 3,05 | 1,61 | 1,25 |
| 3 | 8,08 | 27,32 | 14,90 | 12,99 | 9,76 | 6,89 | 4,99 | 3,34 | 1,67 | 1,03 |
| 4 | 2,25 | 10,12 | 6,76 | 5,60 | 5,41 | 4,06 | 2,41 | 1,60 | 0,80 | 0,40 |
| 5 | 50,58 | 20,76 | 12,00 | 8,47 | 6,52 | 3,83 | 2,97 | 2,12 | 1,51 | 1,16 |
| 6 | 4,75 | 6,60 | 3,48 | 2,84 | 2,80 | 2,53 | 2,05 | 1,65 | 0,92 | 0,46 |
| 7 | 12,67 | 16,40 | 13,10 | 10,85 | 8,96 | 4,57 | 2,36 | 1,73 | 1,07 | 0,90 |
| 8 | 20,58 | 18,96 | 9,62 | 9,69 | 7,39 | 4,81 | 3,25 | 2,30 | 1,67 | 0,91 |
| 9 | 4,00 | 24,76 | 14,50 | 14,43 | 11,86 | 6,54 | 4,33 | 2,98 | 1,49 | 0,75 |
| 10 | 1,83 | 6,80 | 5,34 | 4,88 | 3,97 | 3,19 | 1,92 | 1,29 | 0,65 | 0,32 |
| 11 | 7,67 | 9,36 | 8,24 | 5,72 | 4,42 | 3,16 | 2,41 | 1,94 | 1,52 | 0,76 |
| 12 | 4,08 | 15,88 | 9,02 | 6,65 | 5,45 | 2,99 | 2,34 | 1,62 | 0,84 | 0,42 |
| 13 | 23,92 | 29,76 | 18,76 | 17,20 | 15,04 | 9,46 | 4,88 | 3,26 | 1,63 | 0,81 |
| 14 | 1,42 | 12,20 | 8,08 | 5,73 | 5,87 | 3,69 | 1,88 | 1,25 | 0,63 | 0,31 |
| Media | 12,5 | 16,46 | 10,55 | 8,94 | 7,50 | 4,87 | 3,12 | 2,20 | 1,24 | 0,73 |
| CV | 1,1 | 0,45 | 0,40 | 0,46 | 0,45 | 0,40 | 0,35 | 0,33 | 0,32 | 0,42 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 69: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1997.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 1,25 | 39,48 | 27,44 | 23,27 | 21,17 | 11,23 | 5,82 | 3,88 | 1,94 | 0,97 |
| 2 | 34,25 | 38,44 | 22,16 | 14,95 | 11,44 | 8,43 | 7,20 | 6,42 | 4,93 | 3,97 |
| 3 | 22,50 | 18,48 | 9,44 | 6,73 | 5,20 | 3,66 | 2,58 | 1,77 | 0,90 | 0,45 |
| 4 | 23,92 | 41,52 | 20,76 | 23,07 | 19,87 | 12,41 | 8,00 | 5,38 | 2,92 | 1,53 |
| 5 | 15,08 | 11,72 | 9,06 | 7,11 | 6,62 | 4,22 | 2,20 | 1,70 | 1,24 | 0,79 |
| 6 | 23,92 | 8,08 | 7,04 | 5,15 | 4,41 | 2,77 | 2,00 | 1,61 | 0,91 | 0,46 |
| 7 | 41,17 | 27,84 | 18,66 | 12,44 | 13,54 | 9,45 | 7,51 | 5,52 | 3,46 | 2,08 |
| 8 | 42,08 | 18,88 | 10,80 | 12,73 | 9,56 | 6,31 | 3,76 | 3,06 | 1,99 | 1,17 |
| 9 | 5,92 | 8,20 | 5,42 | 4,44 | 4,12 | 3,42 | 2,89 | 2,60 | 1,51 | 0,81 |
| 10 | 113,92 | 21,84 | 15,58 | 10,59 | 9,32 | 6,14 | 4,34 | 3,82 | 2,88 | 2,30 |
| 11 | 65,75 | 13,04 | 9,30 | 6,28 | 5,20 | 4,12 | 2,71 | 2,18 | 1,55 | 0,82 |
| 12 | 24,50 | 15,44 | 8,58 | 6,31 | 5,01 | 3,38 | 2,21 | 1,54 | 0,94 | 0,71 |
| 13 | 16,58 | 13,80 | 7,00 | 4,67 | 3,50 | 2,12 | 1,24 | 0,83 | 0,71 | 0,35 |
| 14 | 5,67 | 19,16 | 9,62 | 6,75 | 5,17 | 4,42 | 2,85 | 2,45 | 1,25 | 0,80 |
| 15 | 1,08 | 40,72 | 20,36 | 27,09 | 20,32 | 10,16 | 5,08 | 3,39 | 1,69 | 0,85 |
| 16 | 57,83 | 27,68 | 16,54 | 12,97 | 9,89 | 6,56 | 3,91 | 2,98 | 2,10 | 2,04 |
| 17 | 23,92 | 10,84 | 6,44 | 6,03 | 4,71 | 2,64 | 1,90 | 1,40 | 1,31 | 0,78 |
| Media | 30,5 | 22,07 | 13,19 | 11,21 | 9,36 | 5,97 | 3,89 | 2,97 | 1,90 | 1,23 |
| CV | 0,9 | 0,53 | 0,50 | 0,64 | 0,64 | 0,54 | 0,54 | 0,54 | 0,58 | 0,75 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).
 CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 70: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1998.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 0,83 | 41,16 | 40,72 | 27,15 | 20,36 | 10,18 | 5,09 | 3,39 | 1,70 | 0,85 |
| 2 | 0,83 | 35,28 | 20,34 | 14,31 | 10,76 | 5,38 | 2,69 | 1,80 | 0,95 | 0,48 |
| 3 | 20,75 | 19,20 | 15,62 | 11,45 | 11,57 | 7,43 | 5,49 | 4,95 | 3,19 | 1,63 |
| 4 | 23,92 | 14,12 | 13,28 | 11,12 | 9,34 | 7,54 | 4,82 | 3,33 | 2,25 | 1,18 |
| 5 | 23,00 | 16,16 | 12,24 | 10,08 | 9,00 | 5,48 | 3,80 | 2,95 | 1,55 | 0,78 |
| 6 | 7,92 | 23,96 | 14,64 | 10,56 | 10,23 | 5,73 | 5,02 | 3,96 | 2,22 | 1,13 |
| 7 | 9,17 | 12,48 | 7,34 | 5,43 | 4,09 | 2,39 | 1,94 | 1,72 | 1,38 | 0,69 |
| 8 | 14,83 | 15,80 | 9,30 | 9,93 | 8,31 | 5,93 | 3,87 | 2,59 | 1,42 | 0,77 |
| 9 | 12,17 | 5,64 | 4,76 | 3,83 | 3,31 | 2,04 | 1,40 | 1,17 | 0,94 | 0,54 |
| 10 | 1,42 | 9,92 | 7,68 | 7,60 | 6,98 | 4,13 | 2,06 | 1,38 | 0,69 | 0,34 |
| 11 | 4,08 | 14,24 | 9,98 | 7,97 | 7,49 | 6,18 | 5,16 | 3,53 | 1,77 | 0,88 |
| Media | 10,8 | 18,91 | 14,17 | 10,86 | 9,22 | 5,67 | 3,76 | 2,80 | 1,64 | 0,84 |
| CV | 0,8 | 0,57 | 0,69 | 0,57 | 0,49 | 0,41 | 0,40 | 0,42 | 0,44 | 0,43 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 71: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 1999.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 5,00 | 12,24 | 8,68 | 7,29 | 6,18 | 4,31 | 3,46 | 2,87 | 1,44 | 0,72 |
| 2 | 3,83 | 5,28 | 4,22 | 4,31 | 3,38 | 3,01 | 2,28 | 1,52 | 0,76 | 0,38 |
| 3 | 23,92 | 18,64 | 11,94 | 9,11 | 8,34 | 6,27 | 5,51 | 4,95 | 3,72 | 1,87 |
| 4 | 23,25 | 5,08 | 3,86 | 3,60 | 2,94 | 2,36 | 2,07 | 1,93 | 1,40 | 0,84 |
| 5 | 4,42 | 16,36 | 10,98 | 8,73 | 7,55 | 7,32 | 5,04 | 3,63 | 1,82 | 0,91 |
| 6 | 4,25 | 41,48 | 20,74 | 15,32 | 11,49 | 5,74 | 4,25 | 2,84 | 1,42 | 0,71 |
| 7 | 39,83 | 18,60 | 10,66 | 8,87 | 7,24 | 5,76 | 5,07 | 4,64 | 3,77 | 2,76 |
| 8 | 1,33 | 20,80 | 11,14 | 11,64 | 9,98 | 5,66 | 2,83 | 1,96 | 0,98 | 0,50 |
| 9 | 11,33 | 10,40 | 6,30 | 5,29 | 4,89 | 4,32 | 3,56 | 2,59 | 1,84 | 0,97 |
| 10 | 4,25 | 16,64 | 8,90 | 7,01 | 5,96 | 5,13 | 3,41 | 2,57 | 1,40 | 0,77 |
| 11 | 11,58 | 9,80 | 9,28 | 6,24 | 4,70 | 2,40 | 1,76 | 1,41 | 1,08 | 0,69 |
| 12 | 3,17 | 10,52 | 6,98 | 5,43 | 4,64 | 3,78 | 2,51 | 1,67 | 0,84 | 0,42 |
| 13 | 1,83 | 9,04 | 7,20 | 5,67 | 6,04 | 4,53 | 2,51 | 1,68 | 0,84 | 0,42 |
| 14 | 29,67 | 10,92 | 6,58 | 5,95 | 5,68 | 4,28 | 3,23 | 2,41 | 1,77 | 0,93 |
| 15 | 1,75 | 11,56 | 9,24 | 7,75 | 7,54 | 4,94 | 2,54 | 1,70 | 0,85 | 0,42 |
| 16 | 19,58 | 11,88 | 11,10 | 8,80 | 6,95 | 4,32 | 2,68 | 1,88 | 1,31 | 1,05 |
| 17 | 7,00 | 11,60 | 8,68 | 7,84 | 6,05 | 3,61 | 1,94 | 1,78 | 1,06 | 0,73 |
| 18 | 32,83 | 15,80 | 8,06 | 6,81 | 5,24 | 2,69 | 1,45 | 1,42 | 0,78 | 0,61 |
| 19 | 4,58 | 5,20 | 4,08 | 3,52 | 3,65 | 3,08 | 2,43 | 2,07 | 1,21 | 0,61 |
| Media | 12,3 | 13,78 | 8,87 | 7,32 | 6,23 | 4,40 | 3,08 | 2,39 | 1,49 | 0,86 |
| CV | 1,0 | 0,59 | 0,43 | 0,39 | 0,35 | 0,31 | 0,38 | 0,43 | 0,58 | 0,66 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 72: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2000.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 5,17 | 16,40 | 9,58 | 7,64 | 7,91 | 4,99 | 3,92 | 2,84 | 1,46 | 0,73 |
| 2 | 3,58 | 9,32 | 7,20 | 6,36 | 5,31 | 4,49 | 3,40 | 2,43 | 1,21 | 0,61 |
| 3 | 1,75 | 17,40 | 12,28 | 8,97 | 8,21 | 5,91 | 3,00 | 2,00 | 1,00 | 0,50 |
| 4 | 1,33 | 10,04 | 7,32 | 7,11 | 6,53 | 4,02 | 2,03 | 1,35 | 0,68 | 0,34 |
| 5 | 21,42 | 39,88 | 32,46 | 22,59 | 17,08 | 9,99 | 6,67 | 5,49 | 3,33 | 1,70 |
| 6 | 3,42 | 7,56 | 5,16 | 4,21 | 3,65 | 2,87 | 2,28 | 1,53 | 0,78 | 0,39 |
| 7 | 77,83 | 29,44 | 16,96 | 12,88 | 10,09 | 9,08 | 5,72 | 4,58 | 2,79 | 1,92 |
| 8 | 1,75 | 10,80 | 8,92 | 6,28 | 6,00 | 5,02 | 2,51 | 1,67 | 0,84 | 0,42 |
| 9 | 3,42 | 5,68 | 4,90 | 4,36 | 4,09 | 3,16 | 2,10 | 1,50 | 0,83 | 0,41 |
| 10 | 6,50 | 11,48 | 5,78 | 3,85 | 2,89 | 2,01 | 1,23 | 1,29 | 0,66 | 0,33 |
| 11 | 2,42 | 10,28 | 6,60 | 5,59 | 4,48 | 3,29 | 2,19 | 1,47 | 0,73 | 0,39 |
| 12 | 3,75 | 10,12 | 6,86 | 4,89 | 4,08 | 2,74 | 2,03 | 1,61 | 0,84 | 0,42 |
| 13 | 2,00 | 9,84 | 6,98 | 7,01 | 6,35 | 4,98 | 2,54 | 1,69 | 0,85 | 0,42 |
| 14 | 1,00 | 40,36 | 20,18 | 26,88 | 20,16 | 10,09 | 5,05 | 3,36 | 1,68 | 0,84 |
| 15 | 11,33 | 7,60 | 6,98 | 5,68 | 4,28 | 2,14 | 1,07 | 0,96 | 0,85 | 0,43 |
| 16 | 1,92 | 11,36 | 5,82 | 4,69 | 4,46 | 2,27 | 1,21 | 0,82 | 0,42 | 0,21 |
| Media | 9,3 | 15,47 | 10,25 | 8,69 | 7,22 | 4,82 | 2,93 | 2,16 | 1,18 | 0,63 |
| CV | 2,0 | 0,72 | 0,71 | 0,77 | 0,67 | 0,56 | 0,56 | 0,60 | 0,68 | 0,78 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 73: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2001.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 1,75 | 7,12 | 4,40 | 4,05 | 3,77 | 3,07 | 1,55 | 1,03 | 0,52 | 0,26 |
| 2 | 4,67 | 22,88 | 14,50 | 11,77 | 9,03 | 5,82 | 4,35 | 3,34 | 1,67 | 0,84 |
| 3 | 2,58 | 12,52 | 9,40 | 8,15 | 6,41 | 5,71 | 3,44 | 2,29 | 1,16 | 0,58 |
| 4 | 1,42 | 6,44 | 5,76 | 5,32 | 4,43 | 2,37 | 1,22 | 0,81 | 0,41 | 0,23 |
| 5 | 3,50 | 7,60 | 6,70 | 5,55 | 4,43 | 2,62 | 1,88 | 1,38 | 0,71 | 0,35 |
| 6 | 30,50 | 12,84 | 9,96 | 8,09 | 7,08 | 4,78 | 3,28 | 2,74 | 1,42 | 1,11 |
| 7 | 10,67 | 18,72 | 15,00 | 10,29 | 9,89 | 7,14 | 5,82 | 4,73 | 3,20 | 1,66 |
| 8 | 8,08 | 38,88 | 19,56 | 13,07 | 9,82 | 6,30 | 4,84 | 4,44 | 3,07 | 1,54 |
| 9 | 5,58 | 8,28 | 5,78 | 4,20 | 3,83 | 3,09 | 2,72 | 2,54 | 1,48 | 0,74 |
| 10 | 2,08 | 14,28 | 9,48 | 7,25 | 6,07 | 4,47 | 2,42 | 1,61 | 0,82 | 0,41 |
| 11 | 5,17 | 12,28 | 8,34 | 6,61 | 4,97 | 2,48 | 1,26 | 1,55 | 0,82 | 0,41 |
| 12 | 18,17 | 12,44 | 6,32 | 4,27 | 3,22 | 1,83 | 0,93 | 0,82 | 0,50 | 0,41 |
| 13 | 5,25 | 10,76 | 9,48 | 7,12 | 7,46 | 5,08 | 3,46 | 2,88 | 1,56 | 0,78 |
| 14 | 1,83 | 11,68 | 6,72 | 4,84 | 3,94 | 3,41 | 2,10 | 1,40 | 0,71 | 0,36 |
| 15 | 18,42 | 19,60 | 11,12 | 8,41 | 6,65 | 4,99 | 4,22 | 3,27 | 1,65 | 1,02 |
| 16 | 11,50 | 6,72 | 4,06 | 3,24 | 3,13 | 2,31 | 1,73 | 1,63 | 0,87 | 0,83 |
| 17 | 3,50 | 15,32 | 7,96 | 8,32 | 6,68 | 3,95 | 2,29 | 1,53 | 0,76 | 0,38 |
| 18 | 1,83 | 12,76 | 8,58 | 7,08 | 6,15 | 4,09 | 2,05 | 1,36 | 0,69 | 0,34 |
| Media | 7,6 | 13,95 | 9,06 | 7,09 | 5,94 | 4,08 | 2,75 | 2,19 | 1,22 | 0,68 |
| CV | 1,0 | 0,55 | 0,44 | 0,38 | 0,36 | 0,38 | 0,50 | 0,54 | 0,66 | 0,62 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 74: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2002.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 8,17 | 34,72 | 19,66 | 16,27 | 13,32 | 7,25 | 4,18 | 3,10 | 1,75 | 0,88 |
| 2 | 42,00 | 41,76 | 20,88 | 13,92 | 18,36 | 9,90 | 5,30 | 3,54 | 2,48 | 1,30 |
| 3 | 3,25 | 6,76 | 4,04 | 3,65 | 3,40 | 2,68 | 2,39 | 1,64 | 0,85 | 0,43 |
| 4 | 8,83 | 19,08 | 9,80 | 10,84 | 8,37 | 4,22 | 3,15 | 2,36 | 1,64 | 0,84 |
| 5 | 23,92 | 16,72 | 15,56 | 14,19 | 12,42 | 8,44 | 4,80 | 3,20 | 1,60 | 0,80 |
| 6 | 5,50 | 15,48 | 11,14 | 8,83 | 7,23 | 4,91 | 3,70 | 3,05 | 1,57 | 0,79 |
| 7 | 19,17 | 29,28 | 20,48 | 13,65 | 10,41 | 6,88 | 5,58 | 4,59 | 2,73 | 2,45 |
| 8 | 23,67 | 10,24 | 7,64 | 6,11 | 4,93 | 4,11 | 3,36 | 3,29 | 1,64 | 0,82 |
| 9 | 4,75 | 26,80 | 13,62 | 9,09 | 6,82 | 3,41 | 2,18 | 1,55 | 0,80 | 0,52 |
| 10 | 24,08 | 19,28 | 9,74 | 7,75 | 8,70 | 5,36 | 4,05 | 3,57 | 2,20 | 1,42 |
| 11 | 15,83 | 15,44 | 8,34 | 5,75 | 4,44 | 2,38 | 1,32 | 0,89 | 0,88 | 0,65 |
| 12 | 2,25 | 21,08 | 11,30 | 8,21 | 8,13 | 4,87 | 2,72 | 1,81 | 0,91 | 0,46 |
| 13 | 18,92 | 20,20 | 13,06 | 8,88 | 7,80 | 4,62 | 3,25 | 2,44 | 2,18 | 1,23 |
| 14 | 6,50 | 8,84 | 5,20 | 4,61 | 3,80 | 3,42 | 2,83 | 2,48 | 1,54 | 0,83 |
| 15 | 8,50 | 5,64 | 3,64 | 3,56 | 3,18 | 2,38 | 1,43 | 1,08 | 0,88 | 0,44 |
| 16 | 1,25 | 13,56 | 8,14 | 7,13 | 6,43 | 3,60 | 1,82 | 1,21 | 0,61 | 0,30 |
| 17 | 32,42 | 11,84 | 6,08 | 5,25 | 4,39 | 3,57 | 3,09 | 2,70 | 2,55 | 1,72 |
| 18 | 47,08 | 16,24 | 10,30 | 9,85 | 7,92 | 6,70 | 4,45 | 3,67 | 2,54 | 1,92 |
| 19 | 69,83 | 20,68 | 20,04 | 13,39 | 10,04 | 8,40 | 6,47 | 5,88 | 4,26 | 3,03 |
| 20 | 3,92 | 19,28 | 11,46 | 7,76 | 5,85 | 3,14 | 2,01 | 1,64 | 1,25 | 0,79 |
| 21 | 11,67 | 8,12 | 5,92 | 4,71 | 4,50 | 2,97 | 2,45 | 2,12 | 1,48 | 0,85 |
| 22 | 7,50 | 10,92 | 7,78 | 6,47 | 5,96 | 4,27 | 3,42 | 2,31 | 1,29 | 0,65 |
| 23 | 1,83 | 12,12 | 9,26 | 8,07 | 7,31 | 4,70 | 2,44 | 1,63 | 0,82 | 0,42 |
| 24 | 9,08 | 6,52 | 3,78 | 3,12 | 3,71 | 3,19 | 2,88 | 2,55 | 1,95 | 1,00 |
| 25 | 2,67 | 6,84 | 6,58 | 5,17 | 4,12 | 3,68 | 2,36 | 1,57 | 0,79 | 0,39 |
| 26 | 24,33 | 9,64 | 7,94 | 7,72 | 7,50 | 5,37 | 3,53 | 2,71 | 1,42 | 0,71 |
| 27 | 3,92 | 4,96 | 3,76 | 3,64 | 3,22 | 2,96 | 2,57 | 1,99 | 1,01 | 0,51 |
| 28 | 6,50 | 3,88 | 2,92 | 2,97 | 2,78 | 2,09 | 1,67 | 1,44 | 0,85 | 0,45 |
| 29 | 7,17 | 18,44 | 11,24 | 8,20 | 6,20 | 3,45 | 3,22 | 2,29 | 1,50 | 0,75 |
| Media | 15,3 | 15,67 | 9,98 | 7,89 | 6,94 | 4,58 | 3,19 | 2,49 | 1,59 | 0,94 |
| CV | 1,0 | 0,58 | 0,53 | 0,46 | 0,50 | 0,44 | 0,39 | 0,44 | 0,50 | 0,68 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 75: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2003.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 19,83 | 8,12 | 6,94 | 5,08 | 4,84 | 3,26 | 1,82 | 1,33 | 0,70 | 0,37 |
| 2 | 2,08 | 19,92 | 10,40 | 11,20 | 9,41 | 5,66 | 3,10 | 2,06 | 1,03 | 0,52 |
| 3 | 38,50 | 20,20 | 10,44 | 9,24 | 7,11 | 5,23 | 3,07 | 3,02 | 1,95 | 1,59 |
| 4 | 24,33 | 13,24 | 7,40 | 6,87 | 6,71 | 4,57 | 3,42 | 2,68 | 1,68 | 1,13 |
| 5 | 18,33 | 19,96 | 12,94 | 8,88 | 9,76 | 5,92 | 3,93 | 2,83 | 1,61 | 0,81 |
| 6 | 3,25 | 11,68 | 6,80 | 4,83 | 4,59 | 3,76 | 2,76 | 2,10 | 1,05 | 0,53 |
| 7 | 13,83 | 9,12 | 4,86 | 4,08 | 3,76 | 3,58 | 3,20 | 2,69 | 2,12 | 1,44 |
| 8 | 23,92 | 6,28 | 4,80 | 4,09 | 3,99 | 3,04 | 2,43 | 1,81 | 0,91 | 0,45 |
| 9 | 3,83 | 8,72 | 6,74 | 6,07 | 5,36 | 4,37 | 3,36 | 2,47 | 1,41 | 0,71 |
| 10 | 5,50 | 6,92 | 4,46 | 3,67 | 3,28 | 1,82 | 1,61 | 1,50 | 0,75 | 0,38 |
| 11 | 3,08 | 8,52 | 5,62 | 5,15 | 3,92 | 2,04 | 1,82 | 1,22 | 0,61 | 0,35 |
| 12 | 19,33 | 14,12 | 12,72 | 9,01 | 9,78 | 5,95 | 3,54 | 3,02 | 1,56 | 0,87 |
| 13 | 23,92 | 7,40 | 6,14 | 4,83 | 4,60 | 3,74 | 3,45 | 2,96 | 2,27 | 1,15 |
| 14 | 15,50 | 10,04 | 7,24 | 5,48 | 4,82 | 4,36 | 3,65 | 2,80 | 1,80 | 0,98 |
| 15 | 2,25 | 20,52 | 11,20 | 10,05 | 7,61 | 4,74 | 2,79 | 1,86 | 0,93 | 0,46 |
| 16 | 10,58 | 24,36 | 19,56 | 16,84 | 13,43 | 9,12 | 6,99 | 4,68 | 2,75 | 1,37 |
| 17 | 24,33 | 14,52 | 10,02 | 8,73 | 6,76 | 5,96 | 5,06 | 4,27 | 2,96 | 1,66 |
| Media | 14,8 | 13,16 | 8,72 | 7,30 | 6,45 | 4,54 | 3,30 | 2,55 | 1,53 | 0,87 |
| CV | 0,7 | 0,44 | 0,45 | 0,47 | 0,43 | 0,38 | 0,39 | 0,37 | 0,46 | 0,52 |

Donde: I. máx_{ij}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 76: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2004.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 2,17 | 12,72 | 7,32 | 6,45 | 5,19 | 3,61 | 2,04 | 1,36 | 0,68 | 0,34 |
| 2 | 4,25 | 22,32 | 14,40 | 11,55 | 9,87 | 8,70 | 6,52 | 4,48 | 2,24 | 1,12 |
| 3 | 23,92 | 8,88 | 5,40 | 3,92 | 2,96 | 2,05 | 1,34 | 1,36 | 0,68 | 0,34 |
| 4 | 36,00 | 12,04 | 9,12 | 7,85 | 6,63 | 5,20 | 3,78 | 3,66 | 2,79 | 2,29 |
| 5 | 25,42 | 9,76 | 7,26 | 5,35 | 4,46 | 2,92 | 1,75 | 1,37 | 1,10 | 0,68 |
| 6 | 9,00 | 13,04 | 7,04 | 6,11 | 4,87 | 4,56 | 2,49 | 1,83 | 1,04 | 0,98 |
| 7 | 8,83 | 9,68 | 5,90 | 6,12 | 4,95 | 3,23 | 2,21 | 2,09 | 1,52 | 0,82 |
| 8 | 2,08 | 6,36 | 5,70 | 4,27 | 4,59 | 3,56 | 1,91 | 1,32 | 0,67 | 0,33 |
| 9 | 1,42 | 20,00 | 11,18 | 9,25 | 8,01 | 5,05 | 2,52 | 1,68 | 0,84 | 0,42 |
| 10 | 4,67 | 10,36 | 6,78 | 5,57 | 5,23 | 3,80 | 2,32 | 1,67 | 0,84 | 0,66 |
| 11 | 9,33 | 11,76 | 7,92 | 7,39 | 6,96 | 4,19 | 2,09 | 1,41 | 0,85 | 0,43 |
| 12 | 8,33 | 7,04 | 4,12 | 3,57 | 2,86 | 1,98 | 1,20 | 1,02 | 0,63 | 0,32 |
| 13 | 5,92 | 9,40 | 5,90 | 5,00 | 4,59 | 3,27 | 2,72 | 2,47 | 1,25 | 0,63 |
| 14 | 23,92 | 8,20 | 5,24 | 4,55 | 3,56 | 3,09 | 2,70 | 2,43 | 1,50 | 0,85 |
| 15 | 23,75 | 13,56 | 8,26 | 6,71 | 5,27 | 2,82 | 2,25 | 1,64 | 0,98 | 0,77 |
| 16 | 3,25 | 5,12 | 4,50 | 3,49 | 2,96 | 2,43 | 1,73 | 1,54 | 0,87 | 0,44 |
| 17 | 0,92 | 14,40 | 12,06 | 11,32 | 9,04 | 4,76 | 2,55 | 1,70 | 0,85 | 0,42 |
| 18 | 4,17 | 16,12 | 12,98 | 11,01 | 8,57 | 6,19 | 4,72 | 3,19 | 1,60 | 0,85 |
| 19 | 0,92 | 3,20 | 2,78 | 2,21 | 1,96 | 1,59 | 1,26 | 0,87 | 0,44 | 0,32 |
| Media | 10,4 | 11,26 | 7,57 | 6,40 | 5,40 | 3,84 | 2,53 | 1,95 | 1,12 | 0,68 |
| CV | 1,0 | 0,42 | 0,41 | 0,43 | 0,42 | 0,44 | 0,50 | 0,48 | 0,53 | 0,67 |

Donde: $I_{\max,i}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 77: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2005.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 12,33 | 8,08 | 6,48 | 5,92 | 5,56 | 4,20 | 3,07 | 2,08 | 1,17 | 0,59 |
| 2 | 23,92 | 6,16 | 4,40 | 3,17 | 2,77 | 2,24 | 1,44 | 0,96 | 0,56 | 0,43 |
| 3 | 15,83 | 4,92 | 3,26 | 3,31 | 3,10 | 2,23 | 1,35 | 1,04 | 0,68 | 0,34 |
| 4 | 11,33 | 25,52 | 13,54 | 9,11 | 7,49 | 5,33 | 4,14 | 3,34 | 1,77 | 1,31 |
| 5 | 34,42 | 22,48 | 13,26 | 10,99 | 9,03 | 4,89 | 3,20 | 2,75 | 1,80 | 0,97 |
| 6 | 12,42 | 12,48 | 9,36 | 7,20 | 5,78 | 4,45 | 3,16 | 3,13 | 1,60 | 1,03 |
| 7 | 1,92 | 10,04 | 9,94 | 9,00 | 7,10 | 5,00 | 2,70 | 1,80 | 0,90 | 0,45 |
| 8 | 4,42 | 38,84 | 19,42 | 20,61 | 15,73 | 9,09 | 5,81 | 4,08 | 2,07 | 1,05 |
| 9 | 27,92 | 15,96 | 8,66 | 9,88 | 7,89 | 6,09 | 4,92 | 4,45 | 3,51 | 1,96 |
| 10 | 23,08 | 18,60 | 10,98 | 10,36 | 7,90 | 6,32 | 5,04 | 4,07 | 2,54 | 1,27 |
| 11 | 25,08 | 14,20 | 11,76 | 9,36 | 7,95 | 6,57 | 5,15 | 4,77 | 3,46 | 1,83 |
| 12 | 6,83 | 7,12 | 4,88 | 4,21 | 4,23 | 2,50 | 1,73 | 1,20 | 0,72 | 0,36 |
| 13 | 45,00 | 37,12 | 19,92 | 14,24 | 19,19 | 11,56 | 7,50 | 7,17 | 6,40 | 3,71 |
| 14 | 60,92 | 30,04 | 19,66 | 14,69 | 17,18 | 9,56 | 5,53 | 4,28 | 3,09 | 2,86 |
| 15 | 7,83 | 5,92 | 3,56 | 2,91 | 3,09 | 2,46 | 1,90 | 1,31 | 0,80 | 0,40 |
| 16 | 1,33 | 14,68 | 10,86 | 9,13 | 9,71 | 4,97 | 2,48 | 1,66 | 0,83 | 0,41 |
| 17 | 8,67 | 10,52 | 6,78 | 7,13 | 5,76 | 4,52 | 2,63 | 1,84 | 0,96 | 0,72 |
| 18 | 3,33 | 7,44 | 6,16 | 4,95 | 4,32 | 3,36 | 2,84 | 1,89 | 0,95 | 0,47 |
| 19 | 4,00 | 27,32 | 19,08 | 12,80 | 11,02 | 7,56 | 4,87 | 3,29 | 1,65 | 0,82 |
| 20 | 5,92 | 11,04 | 5,62 | 4,25 | 4,76 | 2,89 | 1,94 | 2,11 | 1,06 | 0,53 |
| Media | 16,8 | 16,42 | 10,38 | 8,66 | 7,98 | 5,29 | 3,57 | 2,86 | 1,83 | 1,08 |
| CV | 0,9 | 0,64 | 0,54 | 0,53 | 0,58 | 0,49 | 0,48 | 0,56 | 0,78 | 0,84 |

Donde: $I_{máx_{ij}}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 78: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2006.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 20,08 | 4,76 | 2,74 | 2,29 | 2,21 | 1,52 | 1,17 | 1,05 | 0,80 | 0,54 |
| 2 | 1,67 | 10,88 | 7,30 | 5,57 | 6,04 | 4,20 | 2,59 | 1,91 | 1,01 | 0,50 |
| 3 | 0,92 | 39,92 | 19,96 | 26,41 | 19,81 | 9,90 | 4,95 | 3,43 | 1,72 | 0,86 |
| 4 | 8,58 | 21,88 | 17,56 | 12,68 | 10,00 | 7,84 | 4,05 | 2,70 | 1,59 | 0,79 |
| 5 | 14,75 | 27,36 | 14,12 | 10,41 | 7,92 | 6,91 | 5,02 | 3,92 | 2,93 | 1,51 |
| 6 | 3,92 | 6,72 | 5,18 | 3,63 | 3,49 | 2,33 | 2,13 | 1,51 | 0,75 | 0,38 |
| 7 | 3,83 | 40,92 | 20,46 | 20,31 | 15,26 | 9,75 | 6,34 | 4,23 | 2,11 | 1,06 |
| 8 | 25,33 | 34,96 | 20,14 | 13,43 | 10,18 | 8,84 | 6,19 | 5,38 | 4,00 | 2,87 |
| 9 | 6,33 | 8,68 | 6,38 | 4,95 | 3,87 | 3,17 | 2,52 | 1,88 | 1,35 | 1,53 |
| 10 | 11,33 | 13,16 | 8,06 | 5,91 | 4,68 | 3,94 | 2,57 | 1,78 | 1,35 | 0,88 |
| 11 | 1,92 | 12,28 | 6,90 | 6,45 | 5,40 | 3,60 | 2,46 | 1,67 | 0,86 | 0,43 |
| 12 | 44,83 | 16,52 | 12,32 | 8,35 | 7,31 | 5,45 | 3,84 | 3,04 | 2,02 | 1,31 |
| 13 | 36,67 | 40,00 | 20,32 | 20,05 | 19,42 | 12,43 | 9,14 | 8,37 | 5,91 | 4,15 |
| 14 | 4,50 | 19,24 | 10,12 | 9,92 | 8,38 | 5,18 | 3,42 | 2,58 | 1,29 | 0,65 |
| 15 | 16,00 | 26,40 | 20,32 | 13,72 | 12,81 | 9,51 | 7,17 | 5,85 | 3,60 | 2,75 |
| 16 | 2,67 | 21,80 | 12,50 | 9,41 | 7,09 | 3,77 | 2,66 | 1,77 | 0,89 | 0,44 |
| 17 | 4,33 | 10,08 | 7,12 | 6,37 | 4,85 | 2,91 | 2,84 | 1,92 | 0,96 | 0,48 |
| 18 | 13,08 | 17,96 | 11,20 | 10,93 | 8,82 | 6,89 | 5,09 | 4,24 | 2,34 | 1,22 |
| 19 | 20,00 | 30,40 | 19,82 | 13,72 | 11,94 | 7,74 | 4,84 | 3,88 | 2,30 | 1,30 |
| 20 | 1,58 | 17,92 | 9,54 | 6,36 | 4,77 | 2,40 | 1,25 | 0,90 | 0,70 | 0,54 |
| 21 | 8,00 | 9,92 | 5,66 | 5,68 | 4,72 | 3,44 | 2,84 | 2,09 | 1,59 | 1,08 |
| 22 | 7,33 | 21,12 | 10,56 | 10,37 | 7,81 | 4,83 | 3,03 | 2,50 | 1,72 | 1,17 |
| 23 | 16,92 | 20,32 | 10,16 | 11,33 | 8,57 | 4,28 | 2,17 | 1,82 | 1,21 | 0,90 |
| 24 | 7,25 | 11,16 | 5,58 | 3,72 | 2,79 | 1,53 | 1,15 | 0,88 | 0,49 | 0,38 |
| 25 | 9,33 | 8,72 | 5,64 | 4,67 | 3,95 | 2,96 | 1,68 | 1,23 | 0,86 | 0,43 |
| 26 | 11,75 | 19,20 | 12,98 | 9,87 | 7,55 | 4,82 | 3,49 | 2,46 | 1,58 | 0,84 |
| 27 | 1,83 | 9,32 | 5,98 | 4,43 | 3,83 | 3,41 | 2,07 | 1,72 | 0,86 | 0,43 |
| 28 | 3,00 | 21,72 | 19,68 | 14,24 | 12,40 | 8,73 | 5,32 | 3,55 | 1,77 | 0,90 |
| Media | 11,0 | 19,40 | 11,72 | 9,83 | 8,07 | 5,44 | 3,64 | 2,79 | 1,73 | 1,08 |
| CV | 1,0 | 0,54 | 0,50 | 0,58 | 0,57 | 0,54 | 0,54 | 0,61 | 0,68 | 0,80 |

Donde: I. máx_{i,j}: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 79: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2007.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 23,75 | 27,04 | 15,94 | 11,36 | 10,58 | 9,07 | 6,99 | 6,16 | 3,44 | 1,72 |
| 2 | 1,33 | 10,24 | 6,18 | 4,52 | 3,53 | 2,44 | 1,39 | 0,92 | 0,46 | 0,23 |
| 3 | 5,33 | 8,20 | 7,36 | 6,05 | 5,17 | 4,03 | 3,43 | 2,71 | 1,36 | 0,68 |
| 4 | 2,50 | 6,64 | 3,92 | 3,53 | 3,52 | 2,72 | 1,77 | 1,18 | 0,59 | 0,29 |
| 5 | 10,92 | 11,28 | 6,22 | 7,03 | 5,34 | 4,69 | 2,78 | 1,94 | 1,51 | 0,76 |
| 6 | 3,00 | 7,68 | 6,92 | 6,07 | 5,22 | 4,70 | 3,16 | 2,11 | 1,05 | 0,53 |
| 7 | 5,58 | 7,84 | 5,60 | 4,44 | 3,51 | 2,24 | 1,42 | 1,55 | 0,90 | 0,46 |
| 8 | 6,75 | 4,12 | 2,96 | 2,17 | 1,81 | 1,74 | 1,01 | 0,80 | 0,54 | 0,27 |
| 9 | 33,75 | 24,04 | 13,82 | 9,75 | 8,63 | 5,44 | 4,99 | 3,82 | 2,26 | 1,15 |
| 10 | 7,08 | 7,88 | 6,20 | 4,55 | 4,42 | 2,81 | 2,40 | 2,11 | 1,30 | 0,66 |
| 11 | 8,75 | 14,36 | 9,32 | 8,32 | 8,40 | 6,09 | 5,18 | 4,46 | 3,18 | 1,59 |
| 12 | 3,00 | 6,68 | 5,62 | 4,95 | 4,77 | 3,78 | 2,53 | 1,69 | 0,84 | 0,42 |
| 13 | 15,17 | 7,04 | 4,32 | 3,25 | 3,02 | 2,40 | 1,98 | 1,34 | 0,67 | 0,59 |
| 14 | 7,58 | 19,16 | 10,12 | 7,43 | 5,88 | 3,16 | 1,86 | 1,24 | 0,72 | 0,61 |
| 15 | 16,50 | 8,16 | 5,06 | 3,57 | 3,08 | 1,92 | 1,59 | 1,19 | 0,84 | 0,51 |
| 16 | 2,33 | 7,68 | 5,38 | 4,47 | 4,05 | 3,73 | 2,14 | 1,43 | 0,71 | 0,36 |
| Media | 9,6 | 11,13 | 7,18 | 5,72 | 5,06 | 3,81 | 2,79 | 2,17 | 1,27 | 0,68 |
| CV | 0,9 | 0,60 | 0,49 | 0,44 | 0,46 | 0,50 | 0,59 | 0,68 | 0,72 | 0,65 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 80: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2008.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 23,25 | 11,76 | 8,84 | 6,64 | 6,08 | 4,12 | 3,01 | 2,91 | 1,93 | 0,97 |
| 2 | 5,50 | 6,92 | 5,24 | 4,99 | 4,54 | 3,13 | 2,00 | 2,17 | 1,23 | 0,62 |
| 3 | 7,25 | 9,80 | 8,32 | 7,21 | 7,17 | 4,67 | 2,73 | 2,55 | 1,64 | 0,82 |
| 4 | 6,08 | 8,52 | 4,46 | 4,61 | 3,78 | 2,50 | 1,25 | 1,28 | 0,66 | 0,33 |
| 5 | 0,75 | 19,52 | 14,88 | 10,07 | 7,59 | 4,48 | 2,42 | 1,61 | 0,81 | 0,40 |
| 6 | 17,83 | 10,00 | 6,60 | 5,91 | 5,52 | 4,35 | 2,58 | 1,74 | 1,34 | 0,76 |
| 7 | 4,17 | 7,40 | 4,26 | 3,83 | 3,46 | 2,56 | 2,02 | 1,70 | 0,86 | 0,56 |
| 8 | 3,58 | 21,12 | 10,90 | 7,27 | 9,69 | 5,53 | 3,79 | 2,53 | 1,27 | 0,63 |
| 9 | 27,08 | 23,36 | 19,66 | 13,16 | 11,67 | 9,89 | 8,89 | 7,13 | 4,93 | 3,12 |
| 10 | 7,25 | 9,16 | 6,16 | 5,04 | 4,57 | 3,51 | 2,75 | 2,00 | 1,04 | 0,52 |
| 11 | 17,25 | 8,92 | 5,72 | 4,69 | 3,88 | 3,68 | 2,85 | 2,25 | 1,60 | 0,81 |
| 12 | 23,92 | 10,52 | 7,00 | 5,77 | 4,55 | 4,30 | 3,51 | 3,28 | 2,47 | 1,24 |
| 13 | 1,00 | 40,60 | 20,30 | 16,12 | 12,09 | 6,07 | 3,03 | 2,02 | 1,01 | 0,51 |
| 14 | 3,25 | 6,12 | 4,80 | 4,52 | 3,97 | 3,03 | 1,84 | 1,23 | 0,61 | 0,31 |
| 15 | 7,67 | 14,76 | 7,38 | 4,92 | 3,69 | 1,88 | 1,21 | 0,88 | 0,62 | 0,31 |
| Media | 10,4 | 13,90 | 8,97 | 6,98 | 6,15 | 4,25 | 2,93 | 2,35 | 1,47 | 0,79 |
| CV | 0,9 | 0,66 | 0,59 | 0,50 | 0,47 | 0,45 | 0,62 | 0,63 | 0,74 | 0,87 |

Donde: $I_{máx,ij}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.

Tabla N° 81: Base de datos de la estación pluviográfica Parral, año 2009.

| Eventos | Duración (horas) | Intensidades máximas | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 15' | 30' | 45' | 1h | 2h | 4h | 6h | 12h | 24h |
| 1 | 0,83 | 17,56 | 8,84 | 5,93 | 4,47 | 2,24 | 1,12 | 0,75 | 0,44 | 0,31 |
| 2 | 5,08 | 5,44 | 4,78 | 3,45 | 3,38 | 2,17 | 1,59 | 1,51 | 0,75 | 0,38 |
| 3 | 38,92 | 28,32 | 18,76 | 18,91 | 14,31 | 10,63 | 8,57 | 6,62 | 3,79 | 2,26 |
| 4 | 4,75 | 12,24 | 10,56 | 8,04 | 6,74 | 5,38 | 4,04 | 3,12 | 1,65 | 0,82 |
| 5 | 12,92 | 13,92 | 8,00 | 6,16 | 5,00 | 3,55 | 2,29 | 1,61 | 0,97 | 0,59 |
| 6 | 23,92 | 29,12 | 16,72 | 13,96 | 10,91 | 8,42 | 7,86 | 6,11 | 3,06 | 1,53 |
| 7 | 53,17 | 27,52 | 16,76 | 12,48 | 9,74 | 9,14 | 6,00 | 5,64 | 5,00 | 3,58 |
| 8 | 36,92 | 19,36 | 10,94 | 9,21 | 7,60 | 6,86 | 5,35 | 4,70 | 3,15 | 2,31 |
| 9 | 12,92 | 11,32 | 6,86 | 5,84 | 5,51 | 3,84 | 2,17 | 1,77 | 1,24 | 0,71 |
| 10 | 24,50 | 16,28 | 12,88 | 11,72 | 9,45 | 6,51 | 5,26 | 4,19 | 2,44 | 1,48 |
| 11 | 5,75 | 13,04 | 12,20 | 8,40 | 8,94 | 6,35 | 4,44 | 4,00 | 2,06 | 1,06 |
| 12 | 6,83 | 15,64 | 9,42 | 6,72 | 5,31 | 4,39 | 3,03 | 2,32 | 1,58 | 0,79 |
| 13 | 25,00 | 22,76 | 14,00 | 12,57 | 10,11 | 7,68 | 7,06 | 6,05 | 4,74 | 3,02 |
| 14 | 44,75 | 23,24 | 15,48 | 12,55 | 9,87 | 8,48 | 4,84 | 4,17 | 2,36 | 2,13 |
| 15 | 0,83 | 40,60 | 33,22 | 22,15 | 16,61 | 8,31 | 4,16 | 2,78 | 1,39 | 0,69 |
| 16 | 32,00 | 21,88 | 15,02 | 10,81 | 9,55 | 5,67 | 3,74 | 2,64 | 1,79 | 1,08 |
| 17 | 23,92 | 25,08 | 13,28 | 11,60 | 10,59 | 7,25 | 5,92 | 5,46 | 3,89 | 1,97 |
| 18 | 13,17 | 15,12 | 12,26 | 10,35 | 8,09 | 5,21 | 3,12 | 2,09 | 1,05 | 0,73 |
| 19 | 22,00 | 6,76 | 4,74 | 4,01 | 3,34 | 2,61 | 1,93 | 1,62 | 0,86 | 0,43 |
| 20 | 7,33 | 5,84 | 4,74 | 3,61 | 2,73 | 1,75 | 1,11 | 1,03 | 0,68 | 0,34 |
| Media | 19,8 | 18,55 | 12,47 | 9,92 | 8,11 | 5,82 | 4,18 | 3,41 | 2,14 | 1,31 |
| CV | 0,8 | 0,48 | 0,52 | 0,49 | 0,45 | 0,44 | 0,52 | 0,55 | 0,64 | 0,72 |

Donde: $I_{i,j}$: Intensidad máxima para el evento i en el lapso j (mm/h).

CV: Coeficiente de Variación.