

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA Y OBRAS SANITARIAS**



**“ANÁLISIS DE METODOLOGÍAS DE COMPLETACIÓN DE  
DATOS FALTANTES DE PRECIPITACIÓN”**

**Por:**

**LUIS ENRIQUE CORRALES QUISPE**

Proyecto de Grado a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de licenciatura de Ingeniería Civil.

**SEMESTRE II - 2021**

**TARIJA-BOLIVIA**

Dedicatoria:

A mis padres Mario Corrales y Patricia

Quispe y a mis hermanos.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

**Pág.**

### **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

1.1. Generalidades. ....	2
1.2. Antecedentes.....	2
1.3. Justificación de la investigación.....	4
1.4. Planteamiento del problema. ....	6
1.4.1. Situación problemática.....	6
1.4.2. Problema.....	7
1.5. Objetivos.....	7
1.5.1. Objetivo general.....	8
1.5.2. Objetivos específicos.....	8
1.6. Hipótesis. ....	8
1.7. Diseño metodológico. ....	8

### **CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO**

2.1. Régimen pluvial.....	14
2.2. Zonas pluviométricas.....	14
2.3. Medición de la precipitación .....	20
2.3.1. Estaciones meteorológicas.....	20
2.3.2. Mediciones puntuales.....	21
2.3.2.1. Pluviómetro. ....	22
2.3.2.2. Pluviómetros estándar. ....	22
2.4. Análisis de los datos pluviométricos. ....	23
2.4.1. Estimación de datos faltantes.....	24
2.4.2. Análisis de consistencia.....	24

2.4.3. Extensión del registro.....	25
2.5. Métodos de completado de datos faltantes de precipitación.....	26
2.5.1. Métodos univariados.....	26
2.5.1.1. Lineal.....	26
2.5.1.2. Criterio del valor medio.....	27
2.5.1.3. Media móvil.....	27
2.5.1.4. Criterio de las diferencias.....	28
2.5.2. Métodos multivariantes.....	28
2.5.2.1. Criterio de Karl (Karl y Williams, 1987). .....	29
2.5.2.2. Razón normal (Paulus y Kohler, 1952). .....	29
2.5.2.3. Combinación lineal ponderada (CLP). .....	29
2.5.2.4. Criterio de la correlación lineal. ....	30
2.5.2.5. Criterio de la correlación ortogonal.....	32
2.5.2.6. Correlación múltiple (CORMUL) .....	32
2.5.2.7. Método del vector regional.....	33
2.5.2.8. Método regresión lineal múltiple.....	34

### **CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA**

3.1. Datos de estudio .....	36
3.2. Análisis de consistencia de datos.....	37
3.3. Generación de vacíos seleccionando una muestra de datos por zona pluviométrica ....	40
3.4. Elección de estaciones patrón.....	41
3.4.1. Zona pluviométrica Central.....	42
3.4.2. Zona pluviométrica Chaco.....	42
3.4.3. Zona pluviométrica Alta.....	44

3.5. Aplicación de los métodos de completación de datos faltantes de precipitación.....	45
3.5.1. Métodos univariados.....	46
3.5.1.1. Lineal.....	46
3.5.1.2. Criterio del valor medio.....	47
3.5.1.3. Media móvil.....	47
3.5.2. Métodos multivariados.....	47
3.5.2.1. Criterio de Karl.....	47
3.5.2.2. Razón normal.....	49
3.5.2.3. Combinación lineal ponderada (CLP).....	50
3.5.2.4. Criterio de la correlación lineal.....	51
3.5.2.5. Criterio de la correlación ortogonal.....	51
3.5.2.6. Correlación múltiple (CORMUL).....	52
3.5.2.7. Método del vector regional.....	52

#### **CAPÍTULO 4: RESULTADOS**

4.1. Precipitaciones reales excluidas de cada estación.....	54
4.2. Resultados de los métodos de completación de datos faltantes.....	58
4.3. Método lineal.....	72
4.4. Valor medio.....	73
4.5. Media móvil.....	74
4.6. Método de las diferencias promedio.....	75
4.7. Criterio de Karl.....	76
4.8. Razón normal.....	77
4.9. Correlación lineal ponderada.....	78
4.10. Correlación lineal.....	79

4.11. Correlación ortogonal.....	80
4.12. Correlación múltiple.....	81
4.13. Relación lineal múltiple.....	82
4.14. Vector regional.....	83
4.15. Elección del mejor método.....	84
4.15.1. Puntajes finales de los métodos de completación de datos.....	85
4.16. Análisis de resultados.....	87

## **CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1. Conclusiones.....	95
5.1.1. Zona pluviométrica Central.....	95
5.1.2. Zona pluviométrica Chaco.....	97
5.1.3. Zona pluviométrica Alta.....	99
5.1.3.1. Conclusiones generales.....	100
5.2. Recomendaciones.....	101

## **BIBLIOGRAFÍA**

ANEXO 1. Manual software CHAC y HYDRACCESS

ANEXO 2. Desarrollo de los métodos aplicados por los programas CHAC y HEC4

ANEXO 3. Gráficas test de concordancia Bland-Altman

ANEXO 4. Series de precipitaciones mensuales

ANEXO 5. Aplicación practica

ANEXO 6. Diagnóstico de las estaciones

ANEXO 7. Tabla resumen de las estaciones completadas

ANEXO 8. Resultados pruebas bondad de ajuste

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Datos de estaciones pluviométricas-Zona 1 .....	15
<b>Tabla 2.</b> Datos de estaciones pluviométricas-Zona 2 .....	16
<b>Tabla 3.</b> Datos de estaciones pluviométricas-Zona 3 .....	17
<b>Tabla 4.</b> Zonas pluviométricas del departamento de Tarija.....	19
<b>Tabla 5.</b> Clasificación de Estaciones Meteorológicas Según OMM .....	21
<b>Tabla 6.</b> Estaciones climatológicas y pluviométricas analizadas del departamento de Tarija.....	38
<b>Tabla 7.</b> Selección aleatoria de meses con falta de información (zona pluviométrica Central) .....	41
<b>Tabla 8.</b> Esquema para la aplicación del método, zona pluviométrica Central.....	48
<b>Tabla 9.</b> Esquema para la aplicación del método, zona pluviométrica Chaco (sub zona 1).. .....	48
<b>Tabla 10.</b> Esquema para la aplicación del método, zona pluviométrica Chaco (sub zona 2) .....	48
<b>Tabla 11.</b> Esquema para la aplicación del método, zona pluviométrica Alta.....	49
<b>Tabla 12.</b> Esquema para la aplicación del método, zona pluviométrica Central.....	49
<b>Tabla 13.</b> Esquema para la aplicación del método, zona pluviométrica Chaco .....	50
<b>Tabla 14.</b> Esquema para la aplicación del método, zona pluviométrica Alta.....	50
<b>Tabla 15.</b> Precipitaciones reales (mm), excluidas en cada estación, zona pluviométrica Central .....	54
<b>Tabla 16.</b> Precipitaciones reales (mm), excluidas en cada estación, zona pluviométrica Chaco (sub zona 1) .....	55

<b>Tabla 17.</b> Precipitaciones reales (mm), excluidas en cada estación, zona pluviométrica	
Chaco (sub zona 2) .....	56
<b>Tabla 18.</b> Precipitaciones reales (mm), excluidas en cada estación, zona pluviométrica	
Alta .....	56
<b>Tabla 19.</b> Precipitaciones reales (mm), excluidas en cada estación, zona pluviométrica	
Alta .....	57
<b>Tabla 20.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación Juntas zona pluviométrica Central .....	59
<b>Tabla 21.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación La Merced zona pluviométrica Central.....	60
<b>Tabla 22.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación San Andrés zona pluviométrica Central.....	61
<b>Tabla 23.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación San Jacinto Sud zona pluviométrica Central .....	62
<b>Tabla 24.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación Sella Quebrada zona pluviométrica Central.....	63
<b>Tabla 25.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación Trancas zona pluviométrica Central .....	64
<b>Tabla 26.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación Mcal. Estigarribia Paraguay zona pluviométrica Chaco (sub zona 1).....	65
<b>Tabla 27.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación Palmar Chico zona pluviométrica Chaco (sub zona 1) .....	66
<b>Tabla 28.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación Pratts Gill Paraguay zona pluviométrica Chaco (sub zona 1).....	67



<b>Tabla 29.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación Sachapera zona pluviométrica Chaco (sub zona 1).....	67
<b>Tabla 30.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación Villamontes Aeropuerto zona pluviométrica Chaco (sub zona 1) .....	68
<b>Tabla 31.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación Emborozú zona pluviométrica Chaco (sub zona 2).....	69
<b>Tabla 32.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación Itaú zona pluviométrica Chaco (sub zona 2).....	69
<b>Tabla 33.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación Calderillas zona pluviométrica Alta.....	70
<b>Tabla 34.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación El Puente (c) zona pluviométrica Alta.....	71
<b>Tabla 35.</b> Resumen de las precipitaciones estimadas en (mm), estación Carrizal zona pluviométrica Alta .....	72
<b>Tabla 36.</b> Resumen de los indicadores para el método lineal.....	73
<b>Tabla 37.</b> Resumen de los indicadores para el método valor medio .....	74
<b>Tabla 38.</b> Resumen de los indicadores para el método media móvil .....	75
<b>Tabla 39.</b> Resumen de los indicadores para el método diferencias promedio.....	76
<b>Tabla 40.</b> Resumen de los indicadores para el método criterio de Karl .....	77
<b>Tabla 41.</b> Resumen de los indicadores para el método razón normal .....	78
<b>Tabla 42.</b> Resumen de los indicadores para el método correlación lineal ponderada .....	79
<b>Tabla 43.</b> Resumen de los indicadores para el método correlación lineal.....	80
<b>Tabla 44.</b> Resumen de los indicadores para el método correlación ortogonal .....	81
<b>Tabla 45.</b> Resumen de los indicadores para el método correlación múltiple .....	82

<b>Tabla 46.</b> Resumen de los indicadores para el método relación lineal múltiple.....	83
<b>Tabla 47.</b> Resumen de los indicadores para el método vector regional .....	84
<b>Tabla 48.</b> Puntajes finales de los métodos de completación de datos (zona pluviométrica Central).....	85
<b>Tabla 49.</b> Puntajes finales de los métodos de completación de datos (zona pluviométrica Chaco sub zona 1). .....	85
<b>Tabla 50.</b> Puntajes finales de los métodos de completación de datos (zona pluviométrica Chaco sub zona 2). .....	86
<b>Tabla 51.</b> Puntajes finales de los métodos de completación de datos (zona pluviométrica Alta).....	86
<b>Tabla 52.</b> Clasificación por coeficiente de correlación .....	87
<b>Tabla 53.</b> Rango de resultados error estándar de estimación (EEE).....	88
<b>Tabla 54 .</b> Tabla comparativa de los métodos .....	90
<b>Tabla 55.</b> Fichero LEMA.....	107
<b>Tabla 56.</b> Fichero de LEMA de estación con vacíos de información.....	109
<b>Tabla 57.</b> Generación de archivo de información de estaciones .....	113
<b>Tabla 58.</b> Generación de archivo de información de precipitación de estaciones.....	113
<b>Tabla 59.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Juntas, zona pluviométrica Central .....	129
<b>Tabla 60.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación La Merced, zona pluviométrica Central .....	130
<b>Tabla 61.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación San Andrés, zona pluviométrica Central .....	131

<b>Tabla 62.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación San Jacinto Sud, zona pluviométrica Central .....	132
<b>Tabla 63.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Sella Quebradas, zona pluviométrica Central .....	133
<b>Tabla 64.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Tarija Aeropuerto, zona pluviométrica Central .....	134
<b>Tabla 65.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Trancas, zona pluviométrica Central .....	136
<b>Tabla 66.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Turumayo, zona pluviométrica Central .....	137
<b>Tabla 67.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Yesera Norte, zona pluviométrica Central .....	137
<b>Tabla 68.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Algarrobillas, zona pluviométrica Chaco .....	138
<b>Tabla 69.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Bermejo Aeropuerto, zona pluviométrica Chaco.....	140
<b>Tabla 70.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Emborozú, zona pluviométrica Chaco .....	141
<b>Tabla 71.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Itaú, zona pluviométrica Chaco ..	142
<b>Tabla 72.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Narváez, zona pluviométrica Chaco .....	143
<b>Tabla 73.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Misión La Paz Argentina, zona pluviométrica Chaco.....	145

<b>Tabla 74.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Narváez, zona pluviométrica	
Chaco.....	146
<b>Tabla 75.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Palmar Chico, zona pluviométrica	
Chaco.....	147
<b>Tabla 76.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Pratts Gill Paraguay, zona pluviométrica Chaco.....	148
<b>Tabla 77.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Sachapera, zona pluviométrica	
Chaco.....	149
<b>Tabla 78.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Saykan-Las Perulas, zona pluviométrica Chaco.....	151
<b>Tabla 79.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Villamontes Aeropuerto, zona pluviométrica Chaco.....	151
<b>Tabla 80.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Yacuiba Aeropuerto, zona pluviométrica Chaco.....	152
<b>Tabla 81.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Calderillas, zona pluviométrica	
Alta .....	154
<b>Tabla 82.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Carrizal, zona pluviométrica	
Alta .....	155
<b>Tabla 83.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación El Puente, zona pluviométrica	
Alta .....	155
<b>Tabla 84.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación El Puente (c), zona pluviométrica	
Alta .....	156
<b>Tabla 85.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Iscayachi San Antonio, zona pluviométrica Alta.....	157

<b>Tabla 86.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Paicho Centro, zona pluviométrica Alta .....	157
<b>Tabla 87.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Sama Iscayachi, zona pluviométrica Alta .....	158
<b>Tabla 88.</b> Serie de precipitaciones mensuales estación Tojo, zona pluviométrica Alta ....	158
<b>Tabla 89.</b> Diagnóstico estaciones zona pluviométrica Central .....	170
<b>Tabla 90.</b> Diagnóstico estaciones zona pluviométrica Chaco .....	172
<b>Tabla 91.</b> Diagnóstico estaciones zona pluviométrica Alta.....	175
<b>Tabla 92.</b> Estación Juntas con datos completados por el método correlación lineal .....	177
<b>Tabla 93.</b> Estación La Merced con datos completados por el método correlación lineal .	177
<b>Tabla 94.</b> Estación San Andrés con datos completados por el método correlación lineal	178
<b>Tabla 95.</b> Estación San Jacinto Sud con datos completados por el método correlación lineal .....	178
<b>Tabla 96.</b> Estación Sella Quebradas con datos completados por el método correlación lineal .....	179
<b>Tabla 97.</b> Estación Trancas con datos completados por el método correlación lineal .....	179
<b>Tabla 98.</b> Estación Turumayo con datos completados por el método correlación lineal ..	180
<b>Tabla 99.</b> Estación Yesera Norte con datos completados por el método correlación lineal .....	180
<b>Tabla 100.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación Juntas, zona pluviométrica Central.....	182
<b>Tabla 101.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación La Merced, zona pluviométrica Central .....	182

<b>Tabla 102.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación San Andrés, zona pluviométrica Central .....	183
<b>Tabla 103.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación San Jacinto Sud, zona pluviométrica Central .....	183
<b>Tabla 104.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación Sella Quebrada, zona pluviométrica Central .....	184
<b>Tabla 105.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación Trancas, zona pluviométrica Central .....	184
<b>Tabla 106.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación Mcal. Estigarribia Paraguay, zona pluviométrica Chaco (sub zona 1)	185
<b>Tabla 107.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación Palmar Chico, zona pluviométrica Chaco (sub zona 1) .....	185
<b>Tabla 108.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación Pratts Gill Paraguay, zona pluviométrica Chaco (sub zona 1) .....	186
<b>Tabla 109.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación Sachapera, zona pluviométrica Chaco (sub zona 1) .....	186
<b>Tabla 110.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación Villamontes Aeropuerto, zona pluviométrica Chaco (sub zona 1) .....	187
<b>Tabla 111.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación Emborozú, zona pluviométrica Chaco (sub zona 2) .....	187
<b>Tabla 112.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación Itaú, zona pluviométrica Chaco (sub zona 2) .....	188
<b>Tabla 113.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación Calderillas, zona pluviométrica Alta .....	188

<b>Tabla 114.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación El Puente (c), zona pluviométrica Alta.....	189
<b>Tabla 115.</b> Coeficiente de correlación (r) y error estándar de estimación (EEE) para la estación Carrizal, zona pluviométrica Alta.....	189
<b>Tabla 116.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación Juntas, zona pluviométrica Central .....	190
<b>Tabla 117.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación La Merced, zona pluviométrica Central.....	190
<b>Tabla 118.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación San Andrés, zona pluviométrica Central.....	191
<b>Tabla 119.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación San Jacinto Sud, zona pluviométrica Central.....	191
<b>Tabla 120.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación Sella Quebrada, zona pluviométrica Central.....	192
<b>Tabla 121.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación Trancas, zona pluviométrica Central .....	192
<b>Tabla 122.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación Mcal. Estigarribia, zona pluviométrica Chaco (sub zona 1).....	193
<b>Tabla 123.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación Palmar Chico, zona pluviométrica Chaco (sub zona 1).....	193
<b>Tabla 124.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación Pratts Gill, zona pluviométrica Chaco (sub zona 1).....	194
<b>Tabla 125.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación Sachapera, zona pluviométrica Chaco (sub zona 1) .....	194

<b>Tabla 126.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación Villamontes Aeropuerto, zona pluviométrica Chaco (sub zona 1) .....	195
<b>Tabla 127.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación Emborozú, zona pluviométrica Chaco (sub zona 2) .....	195
<b>Tabla 128.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación Itaú, zona pluviométrica Chaco (sub zona 2).....	196
<b>Tabla 129.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación Calderillas, zona pluviométrica Alta.....	196
<b>Tabla 130.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación El Puente (c), zona pluviométrica Alta .....	197
<b>Tabla 131.</b> Resultados del test de Bland-Altman para los métodos de completación de datos, estación Carrizal, zona pluviométrica Alta .....	197



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Procedimiento de análisis de información .....	12
<b>Figura 2.</b> Prueba de Chi Cuadrado Zona 1 .....	18
<b>Figura 3.</b> Prueba de Chi Cuadrado Zona 2 .....	18
<b>Figura 4.</b> Prueba de Chi Cuadrado Zona 3 .....	19
<b>Figura 5.</b> Zonas Pluviométricas del Departamento De Tarija .....	20
<b>Figura 6.</b> Curva doble másica para análisis de consistencia de estaciones .....	25
<b>Figura 7.</b> Método lineal de relleno de datos faltantes de precipitación .....	27
<b>Figura 8.</b> Método media móvil de relleno de datos faltantes de precipitación .....	28
<b>Figura 9.</b> Representación gráfica curva de doble masa .....	38
<b>Figura 10.</b> Estaciones pertenecientes a la zona pluviométrica Central del departamento de Tarija.....	39
<b>Figura 11.</b> Estaciones pertenecientes a la zona pluviométrica Chaco del departamento de Tarija.....	40
<b>Figura 12.</b> Estaciones pertenecientes a la zona pluviométrica Alta del departamento de Tarija.....	40
<b>Figura 13.</b> Comportamiento de la serie de lluvias mensuales .....	73
<b>Figura 14.</b> Comportamiento de la serie de lluvias mensuales .....	74
<b>Figura 15.</b> Comportamiento de la serie de lluvias mensuales .....	75
<b>Figura 16.</b> Comportamiento de la serie de lluvias mensuales .....	76
<b>Figura 17.</b> Comportamiento de la serie de lluvias mensuales .....	77
<b>Figura 18.</b> Comportamiento de la serie de lluvias mensuales .....	78
<b>Figura 19.</b> Comportamiento de la serie de lluvias mensuales .....	79
<b>Figura 20.</b> Comportamiento de la serie de lluvias mensuales .....	80

<b>Figura 21.</b> Comportamiento de la serie de lluvias mensuales .....	81
<b>Figura 22.</b> Comportamiento de la serie de lluvias mensuales .....	82
<b>Figura 23.</b> Comportamiento de la serie de lluvias mensuales .....	83
<b>Figura 24.</b> Comportamiento de la serie de lluvias mensuales .....	84
<b>Figura 25.</b> Menú de proyecto y botones correspondientes.....	106
<b>Figura 26.</b> Ventana de definición de proyecto.....	107
<b>Figura 27.</b> Generación de ficheros LEMA .....	108
<b>Figura 28.</b> Pegado desde el portapapeles de Ficheros Excel.....	108
<b>Figura 29.</b> Ventana de selección de estaciones a completar.....	110
<b>Figura 30.</b> Ventana de aviso de estaciones desechadas por el completado.....	111
<b>Figura 31.</b> Ventana del fichero de datos completados.....	111
<b>Figura 32.</b> Base de datos en curso y carpeta de trabajo.....	112
<b>Figura 33.</b> Generación de un archivo Multiestaciones .....	114
<b>Figura 34.</b> Importación de información de estaciones.....	114
<b>Figura 35.</b> Importación de información de precipitación .....	115
<b>Figura 36.</b> Creación de un archivo Multiestaciones .....	115
<b>Figura 37.</b> Selección de estaciones en el archivo Multiestaciones .....	116
<b>Figura 38.</b> Método vector regional .....	116
<b>Figura 39.</b> Completado de datos método vector regional.....	117
<b>Figura 40.</b> Serie de precipitaciones estacionarizadas para la estación .....	120
<b>Figura 41.</b> Matriz de coeficientes de regresión parcial y matriz de datos comunes.....	120
<b>Figura 42.</b> Matriz de correlación múltiple y matriz de datos comunes para la estación ...	121
<b>Figura 43.</b> Elección de pareja de estaciones para la estación .....	121

<b>Figura 44.</b> Test Bland-Altman aplicado a la estación Juntas para la evaluación de la calidad del método lineal .....	123
<b>Figura 45.</b> Test Bland-Altman aplicado a la estación Juntas para la evaluación de la calidad del método valor medio.....	123
<b>Figura 46.</b> Test Bland-Altman aplicado a la estación Juntas para la evaluación de la calidad del método media móvil (2) .....	124
<b>Figura 47.</b> Test Bland-Altman aplicado a la estación Juntas para la evaluación de la calidad del método diferencias promedio .....	124
<b>Figura 48.</b> Test Bland-Altman aplicado a la estación Juntas para la evaluación de la calidad del método criterio de Karl .....	125
<b>Figura 49.</b> Test Bland-Altman aplicado a la estación Juntas para la evaluación de la calidad del método razón normal.....	125
<b>Figura 50.</b> Test Bland-Altman aplicado a la estación Juntas para la evaluación de la calidad del método correlación lineal ponderada .....	126
<b>Figura 51.</b> Test Bland-Altman aplicado a la estación Juntas para la evaluación de la calidad del método correlación lineal .....	126
<b>Figura 52.</b> Test Bland-Altman aplicado a la estación Juntas para la evaluación de la calidad del método correlación ortogonal.....	127
<b>Figura 53.</b> Test Bland-Altman aplicado a la estación Juntas para la evaluación de la calidad del método correlación múltiple.....	127
<b>Figura 54.</b> Test Bland-Altman aplicado a la estación Juntas para la evaluación de la calidad del método vector regional.....	128
<b>Figura 55.</b> Test Bland-Altman aplicado a la estación Juntas para la evaluación de la calidad del método relación lineal múltiple.....	128