

Edison Tana V.*

[<ltanav@tutanota.com>](mailto:ltanav@tutanota.com)

26 de mayo 2024

1. Desarrollo Lab. Hidrología

1.1. Clasificación de las estaciones

Antes del proceso de correlación y rellenado de datos, se analiza las estadísticas de la info, ver ??.

Tabla 1: Criterio de agrupamiento

clase	anyosDeRegistro
A	mayor a 20
B	entre 10 y 20
C	entre 5 y 10

A continuación, sus clasificación ([INAMHI Ecuador, s.f.](#)).

Tabla 2: Clasificación, a partir de precipitación mensual por años de registro de datos

estacion	tiempo`registro	desde	hasta	clase	ubicacionRespetoCuenca
M1075	7	1984	1990	C	Dentro
M1230	8	2010	2017	C	Afuera
M1105	11	2008	2018	B	Afuera
M1204	12	1991	2002	B	Dentro
M1220	12	2000	2018	B	Afuera
M1089	19	1987	2018	B	Afuera
M1090	20	1987	2018	B	Afuera
M1077	21	1984	2017	A	Afuera
M0462	44	1973	2018	A	Afuera
M0452	47	1964	2014	A	Dentro

Seguido, la estadística descriptiva de datos (ver Tabla 3).

*Est. Ingeniería Ambiental / Sistemas de Información geográfica / TI - 26 de mayo 2024



Tabla 3: Estadística de información de precipitación media mensual

estacion	clase	periodoEnAnyos	porcentajeVacios	estado
M0162	A	2008-2018	4.17	activa
M0162	A	1962-1985	9.54	activa
M0164	A	1962-1985	12.85	pasiva
M1230	C	2010-2017	14.58	activa
M1204	B	2002-1992	16.67	activa
M1105	B	2008-2018	19.7	activa
M0452	A	2013-1994	27.92	activa
M1075	C	1984-1990	34.52	activa
M0296	B	1984-1998	37.22	pasiva
M0460	A	1968-1998	39.78	pasiva
M1089	B	2002-1992	40.91	activa
M0462	A	2013-1994	43.33	activa
M1090	B	1987-2018	47.66	activa
M1077	A	2013-1994	70.00	activa
M1220	B	2002-1992	72.73	activa

Según el mapa de estaciones , que están en la cuenca hidrográfica.

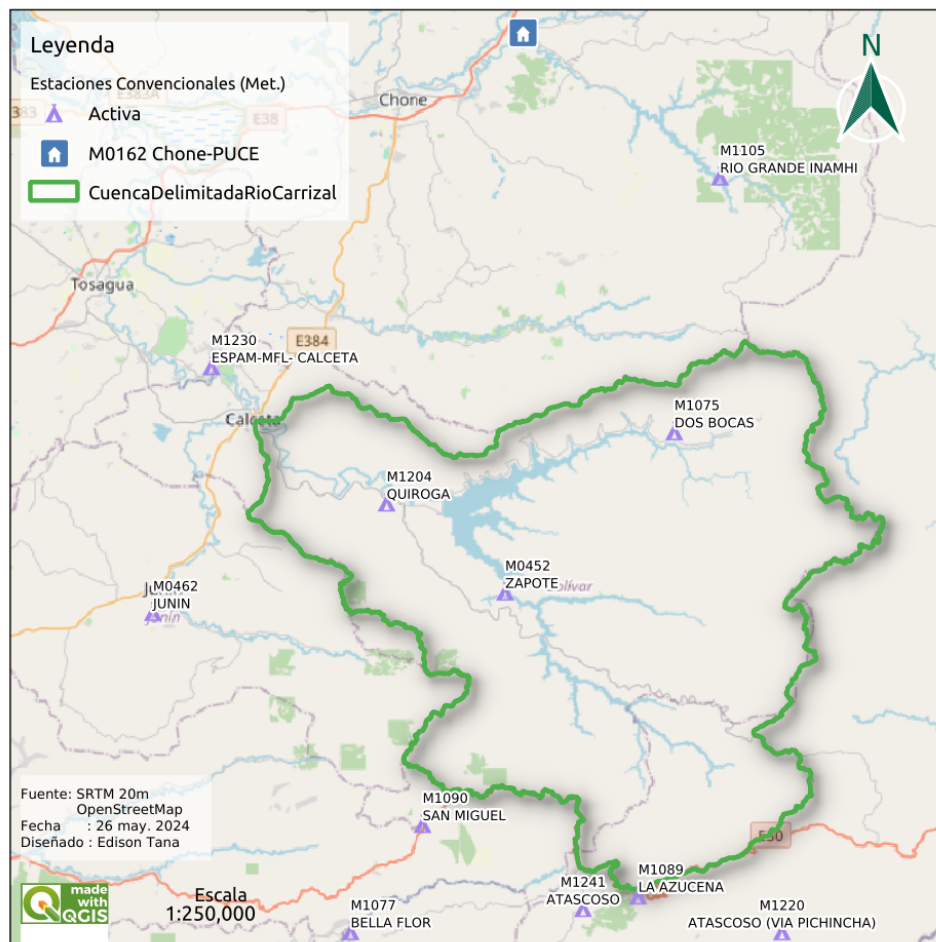


Figura 1: Localización de Estaciones Metereológicas



1.1.1. Clase A

Con los Valores Pluviómetros Mensuales (1962 - 1985), se procede a explorar de datos (EDA). Se toma en cuenta las estaciones con un porcentaje menor o igual al 20 por-ciento.

Tabla 4: Datos de precipitación. Estación Meteorológica M0162 Chone-U.Católica

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1962						12.50	1.10	2.10	0.10	3.00	2.20	19.00
1963	125.80	175.80	402.10	44.00	4.60	7.10	0.00	1.40	6.00	12.00	0.00	65.40
1964	215.80	148.30	359.00	361.90	4.80	14.90	10.30	5.20	3.60	6.30	6.80	6.10
1965	123.20	160.60	346.10	339.60	101.20	75.00	60.10	26.30	7.10	23.40	10.20	37.00
1966	312.50	371.70	287.60	111.20	67.40	36.70	8.20	25.10	39.70	30.80	10.80	34.70
1967	408.10	411.50	87.60	50.10	54.30	8.50			39.00	3.80	0.00	6.40
1968	115.10	117.80	117.40	93.50	15.20	21.00	4.00	1.50	4.70	14.30	0.70	6.60
1969	142.00	60.00	254.20	169.50	115.20	145.80	80.00	3.00	2.40	1.40	21.90	12.60
1970	158.20	106.80	244.30	357.90	85.40	37.00	16.10	10.20	6.30	18.80	28.10	27.60
1971	55.40	238.70	629.00	60.20	18.20	18.20	0.00	4.10	14.30	26.20	2.00	24.30
1972	42.70	342.70	283.50	127.80	54.40	321.40	63.50	110.40	12.40	238.00	287.50	204.20
1973	290.50	116.40	352.70	194.60	158.90	26.30	32.90	7.10	18.00	7.20	5.10	33.30
1974	411.90	487.20	44.90	113.10	26.90	22.30	2.20	0.50	11.70	4.30	6.90	87.50
1975	411.90	424.50	516.30	221.00	7.90	55.60	20.00	5.70	8.00	11.20	4.70	75.20
1976	484.70	268.20	327.10	252.10	156.90	218.10	12.80	2.00	8.60	1.80	2.00	67.00
1977	418.10	486.90	354.70	145.10	0.00	35.30	0.00	3.80	13.70	6.30	0.00	33.80
1978	236.20	287.20	238.90	86.30	1337.90	8.60	7.00	1220.30	1336.40	1303.70	1414.20	1409.60
1979	170.20	248.00	100.60	85.40	21.40	67.70	1.80	0.90	15.00	4.40	1.00	1.20
1980	169.80	243.40	337.00	210.70	81.40	13.00	0.00	2.00	0.40	7.80	2.90	31.40
1981	216.10	562.90	229.80	231.80	1.40	3.80	15.00	6.50	10.80	4.60	1.10	25.00
1982	155.50	83.00	150.10	85.90	54.40	14.20	3.00	0.00	8.20	240.90	215.80	391.30
1983	496.60	593.00	541.50	284.10	681.60		310.10	133.80	114.50	9.20	8.50	62.80
1984	25.60	377.00	428.80	239.70	20.80	31.20	5.00	2.50	9.10	6.80	2.20	141.60
1985	124.40	234.10	153.90	108.60	38.40	9.00	6.30	7.10	4.40	3.00	3.60	11.10

Tabla 5: Datos de precipitación. Estación Meteorológica M0164 - Calceta

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1962							0.20	1.00	0.00	11.40	2.10	2.10
1963	74.30	62.10	302.70	4.80	29.30	3.70	0.60	0.80	2.70	3.60	0.00	45.80
1964	114.40	213.70	392.40	267.70	6.20	9.70	5.40	9.10	0.70	4.00	4.90	10.40
1965	134.80	111.80	469.80	234.30	78.20	54.60	56.10	1.30	6.90	31.70	5.10	27.10
1966	239.50		216.50	110.90	72.10	29.30	5.40	20.50	8.80	16.20	3.30	15.80
1967	393.90	267.70	78.90	38.90	18.20	5.00	7.40	0.70	46.40	0.00	0.00	1.70
1968	92.40	91.10	54.10	128.20	12.90	9.00	1.70	1.40	24.60	6.40	0.00	3.40
1969	199.20	32.60	211.40	175.40	114.70	96.20	12.20	0.60	0.00	0.40	8.30	14.80
1970	138.50	130.30	175.80	399.80	55.90	46.90	7.10	0.70	3.10	4.20	6.50	13.10
1971	81.40	247.60	554.80	58.70	10.00	13.60	1.20	0.60	6.80	14.30	6.10	12.50
1972	113.80	259.40	178.00	174.00	40.30	208.30	26.60	51.60	4.70	10.70	14.70	83.10
1973	252.30	217.60	180.20	98.10	128.00	23.00	24.10	3.50	8.50	2.50	1.60	11.50
1974	67.40	322.00	119.80	94.50	20.00	13.00	3.10	0.00	9.30	0.50	6.90	84.30
1975	397.70	379.20	479.10	206.20	11.40	10.70	8.00	1.80	2.20	16.60	2.90	103.60
1976	537.70	214.80	556.70	198.90	106.20	116.80	59.00	10.60	8.10	1.40	0.00	26.30
1977	289.70	268.70	229.40	140.30	1.40	18.10	1.50	0.00	14.40	2.10	0.00	25.80
1978	209.50	279.70	178.00	18.90	79.40	0.00	9.90	0.00	10.00	1.30	0.00	1.70
1979	126.90	226.90	94.20	80.20	59.00	10.00	0.00	0.00	1.40	3.30	0.00	0.00
1980	75.50	193.80	291.30	189.00	25.20	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	65.30
1981	101.20	281.00	263.00	191.70	0.00	3.20	9.70	0.50	3.70	1.20	2.40	6.50
1982	60.80	143.70	118.00	186.70	16.50	5.80	7.30	0.00	26.30	76.80	127.70	230.70
1983	497.60	365.00	270.90	331.70	357.40	336.60	485.50	85.20	118.20	0.00	7.30	79.40
1984	3.60	304.90	354.40	59.70	4.90	11.60	0.00	2.50	5.50	3.90	3.60	150.60
1985	132.90	176.60	120.80	122.30	24.00	7.10	5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	71.00



1.1.2. Clase B

Tabla 6: INAHMI precipitación 2019. Estación Meteorológica M1230

nro	año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1	2008												
2	2009												
3	2010									1.60	0.60	3.60	268.10
4	2011	101.70	98.30	54.40	209.50	1.90	10.40	9.30	0.50	0.10	1.20	0.70	37.20
5	2012	319.10	474.00	369.90	152.20	167.40	91.10	6.50	0.00	0.00	0.90	5.30	29.10
6	2013	268.00	162.60	370.80	111.20	16.00	3.30	1.20	0.50	0.00	4.20	1.10	21.70
7	2014	209.60	200.10	121.90	56.30	90.30	31.10	1.70	1.80	0.40	13.00	1.00	23.40
8	2015	98.00	190.40	146.00	170.00	133.50	55.50	64.10	2.80	0.40	7.80	2.70	91.40
9	2016	249.60	380.30	118.50	161.40	11.60	7.00	0.20	0.00	14.10	0.00	0.20	12.20
10	2017	212.20	372.70	315.80	114.60	97.50	27.00	0.40	6.70	0.80	13.00	0.00	23.10
11	2018												

Tabla 7: INAHMI precipitación 2019. Estación Meteorológica M1105

año	nro	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
2008	1				227.7		63.7	42.0	14.2	9.3	38.0		5.8
2009	2	317.7	272.2	168.9					18.7	0.2	2.6	2.2	118.1
2010	3	311.4	618.4	513.6	539.0	285.2	15.6	31.9	7.9	5.0		11.4	388.0
2011	4	169.3	326.2	268.1			76.5	64.4	1.2	0.6	6.8	0.2	
2012	5	465.8	728.2	725.6	242.6	360.1	77.8	4.9	10.3	0.0	1.8	14.9	43.7
2013	6		353.7	661.9	410.6	27.8	7.7	6.5	1.6	0.7	25.8	2.5	51.6
2014	7	338.7	345.8	188.8	207.8	190.4	60.1	8.9	7.6	6.4	33.8	0.3	31.4
2015	8	255.9	358.5	332.0	292.2	276.1	69.1	100.9	3.7	2.7	68.8	38.0	345.6
2016	9	260.2	281.3	325.9	278.4	39.6	31.9	5.4	2.5	14.0	4.4	0.0	22.5
2017	10	243.9	564.4	405.7	459.6	181.4					23.1	2.2	33.7
2018	11	122.1	516.9	418.0	182.2	78.9	7.5						

Tabla 8: INAHMI precipitación 2019. Estación Meteorológica M0162

año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
2008	354.60	393.00	202.20	95.10	25.40	10.50	29.00	12.20	5.40	12.00		
2009	201.40	206.70	99.90	94.60	23.30	6.60	0.60	27.30	29.10		0.00	41.90
2010	169.70	379.90	302.30	188.30	104.60	9.80	20.60	4.70	3.70	1.10	7.50	275.50
2011	147.40		91.60	265.40	4.20	20.80	66.90	6.90	0.30	13.60		
2012		429.40	388.30	96.00	195.70	59.00	5.80	3.70	0.20	3.90	15.50	
2013	347.20	257.90	470.20	323.00	18.10	21.60						
2014	130.10	345.00	163.70	126.20	120.10	42.40	7.60	3.40	12.20	27.40	0.60	32.10
2015	57.20	170.00	96.30	122.00	140.20	100.40	97.80	5.30	1.20	18.40	14.10	69.40
2016						19.40						
2017												
2018												



Tabla 9: INAHMI precipitación 2019. Estación Meteorológica M1204

anio	nro	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1992	1	300.3	348.0	800.2	576.0	342.8	53.1	21.5	27.7	12.8	2.4	25.9	26.6
1993	2	169.6	525.6	621.2	464.6	182.6	64.9	31.1	11.2	10.5	41.5	6.6	59.2
1994	3	249.5	274.1	265.5	72.1	97.2	0.0	0.0	0.0	0.5	15.7	0.0	152.3
1995	4	386.2	281.0	104.8	127.2	81.5	4.8	19.2	4.7	0.0	2.3	3.5	6.0
1996	5	99.9	353.8	396.4	114.8	42.4	3.1	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6
1997	6	140.7	469.6	367.0	382.9	200.0	115.8	375.5	213.0	136.7	289.4	435.4	477.4
1998	7	299.3	344.7	903.7	687.8	679.9	157.0	152.5	3.7	1.0	7.9	90.6	1.2
1999	8	194.9	503.4	401.3	487.5	69.6	6.8	6.7	3.2	22.7	3.2	0.0	71.0
2000	9	84.8	281.1	176.2	208.1	70.8	16.0	0.4	0.0	8.4	0.0	2.3	9.7
2001	10	501.4	541.5	490.3	214.2	9.9	2.9	18.3	0.0	2.4	2.3	0.0	4.2
2002	11	160.3	511.6	579.0	374.5								

1.1.3. Gráficas de serie de tiempo

Aquí se muestra las graficas de la serie para las estaciones M0162, M0164.

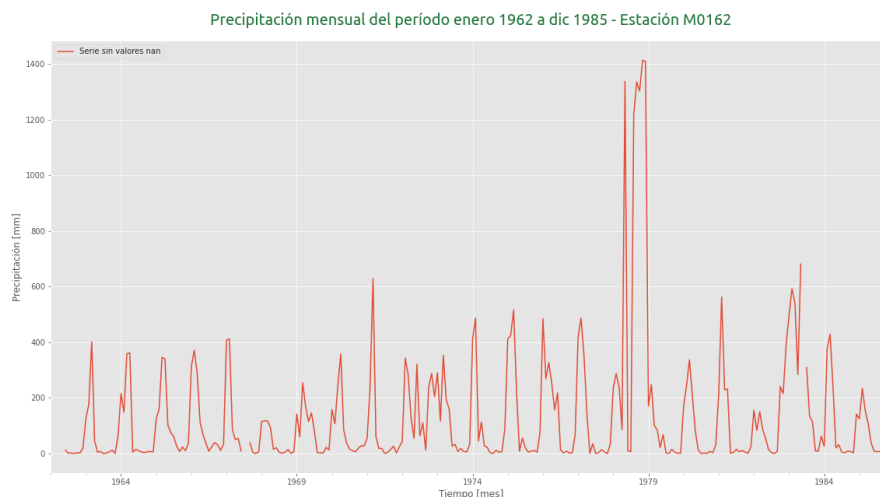


Figura 2: Serie 1

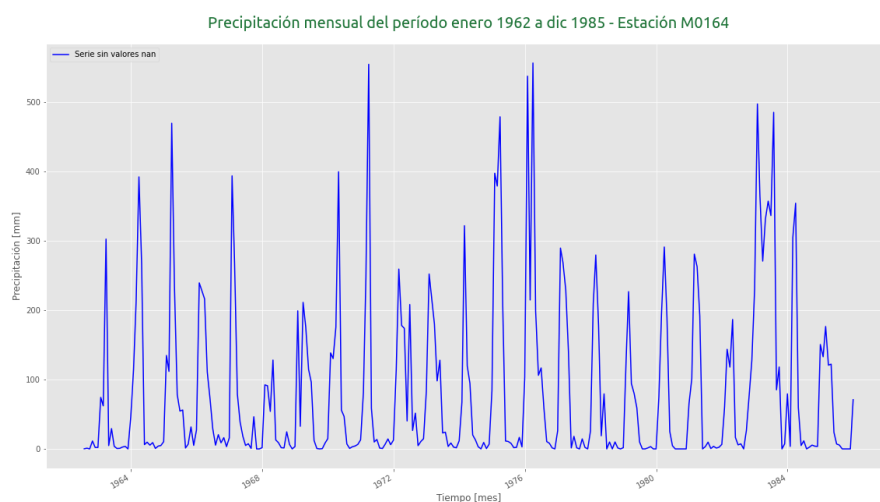


Figura 3: Serie 1

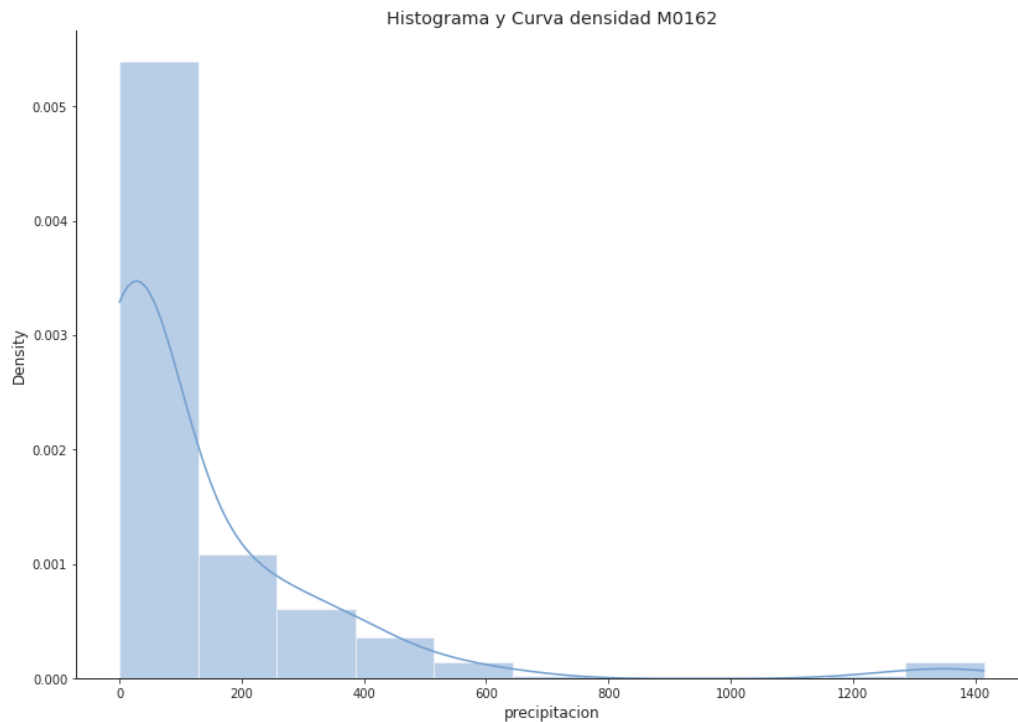


Figura 4: Histograma de Serie 1

Figura 5: Tabla de datos de serie 1

	tiempo	precipitacionM0162
0	1962-01-31	NaN
1	1962-02-28	NaN
2	1962-03-31	NaN
3	1962-04-30	NaN
4	1962-05-31	NaN
...
283	1985-08-31	7.10
284	1985-09-30	4.40
285	1985-10-31	3.00
286	1985-11-30	3.60
287	1985-12-31	11.10

288 rows × 2 columns

1.1.4. Análisis de regresión lineal

Se trabajará con la Tabla 4 y Tabla 5, que contienen los datos para completar la serie. A continuación su tabla.



Tabla 10: Precipitación mensual multianual en [mm/mes]

	M0162	M0164
ene	230.88	188.48
feb	284.60	217.74
mar	295.09	256.10
abr	172.79	152.65
may	135.16	55.27
jun	52.31	45.07
jul	28.67	30.73
ago	68.76	8.02
sep	70.60	13.01
oct	82.88	8.85
nov	84.92	8.47
dic	117.28	45.27

Se visualiza, su regresión lineal.

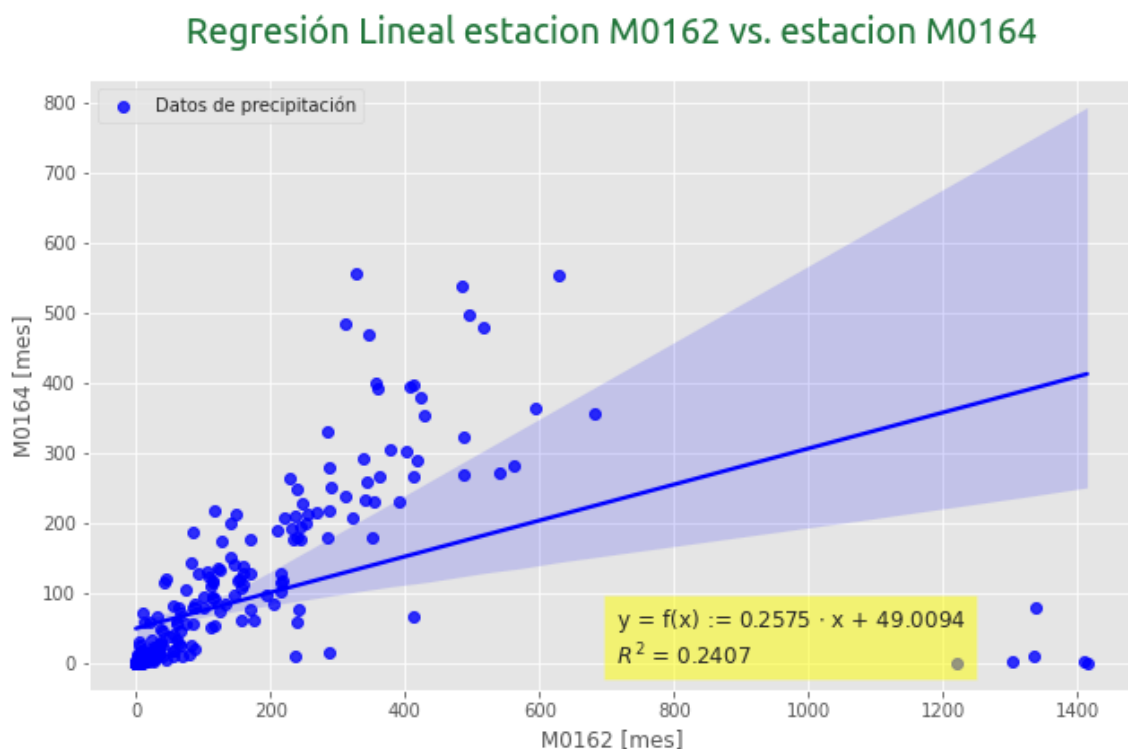


Figura 6: Correlación lineal 1

Un breve resumen de las ecuaciones.

$$y = f(x) := 0.2575 * x + 49.0094 \quad (1)$$

De acuerdo a la Ecuación 1, se procede a realizar el relleno de datos. Clic , aquí [datoscompletos.csv](#)

Referencias

INAMHI Ecuador. (s.f.). *Anuario Meteorológico 2013*. Descargado 2024-05-26, de <https://dundeepriceous.com/site/assets/files/12843/am.2013.pdf>