

# Análisis de Series Temporales

## Trabajo Práctico

...

## Análisis de Tráfico en una Intersección Vial

Andrés David Vallejo Rodríguez

# Introducción

# Introducción

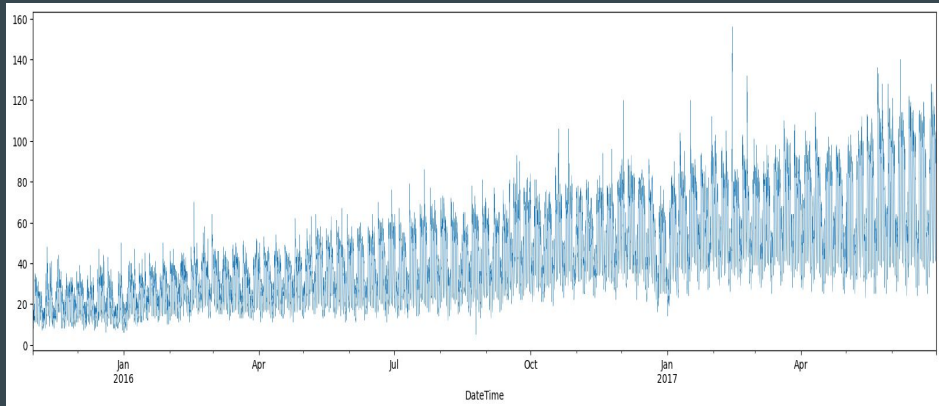
## Traffic Prediction Dataset

- 48120 datos
- 4 intersecciones viales
- Información de la cantidad de vehículos por hora
- 20 meses de información (01/11/2015 - 30/06/2017)

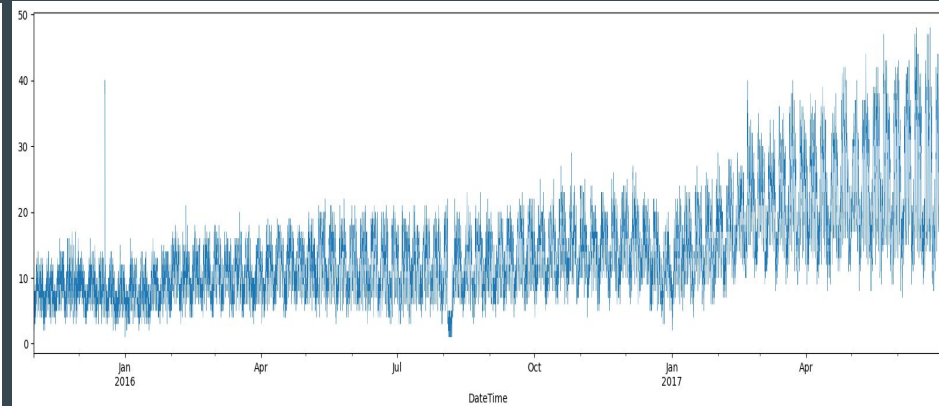
	Junction	Vehicles	ID
DateTime			
2015-11-01 00:00:00	1	15	20151101001
2015-11-01 01:00:00	1	13	20151101011
2015-11-01 02:00:00	1	10	20151101021
2015-11-01 03:00:00	1	7	20151101031
2015-11-01 04:00:00	1	9	20151101041
...	...	...	...
2017-06-30 19:00:00	4	11	20170630194
2017-06-30 20:00:00	4	30	20170630204
2017-06-30 21:00:00	4	16	20170630214
2017-06-30 22:00:00	4	22	20170630224
2017-06-30 23:00:00	4	12	20170630234

# Análisis inicial

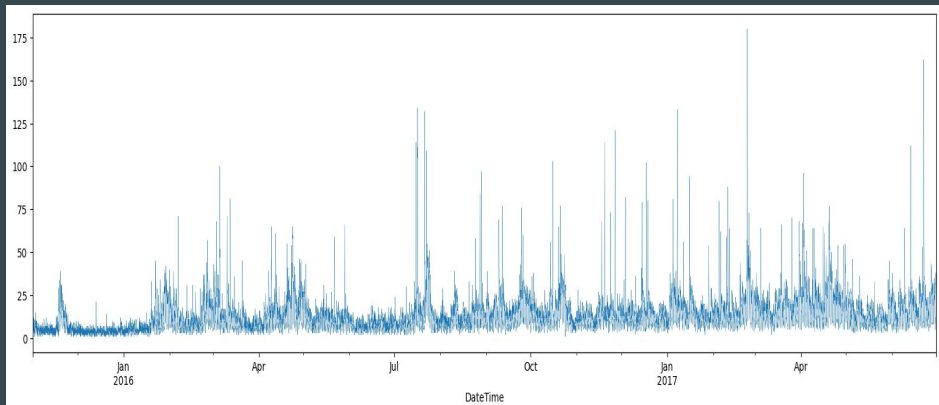
## Intersección 1



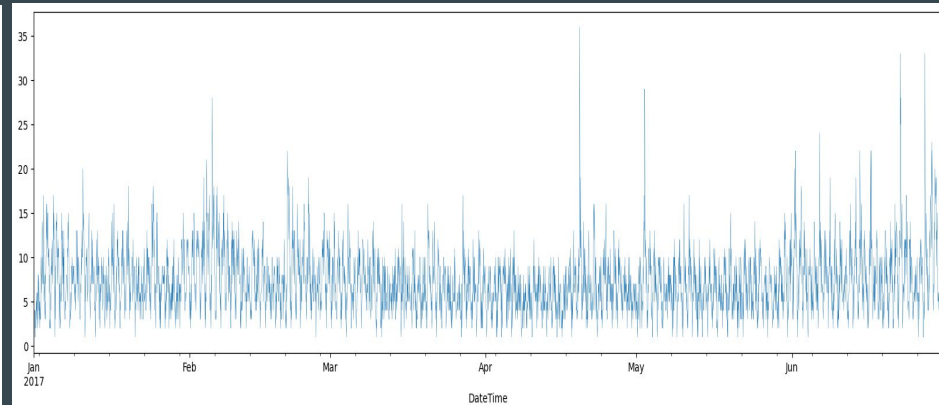
## Intersección 2



## Intersección 3

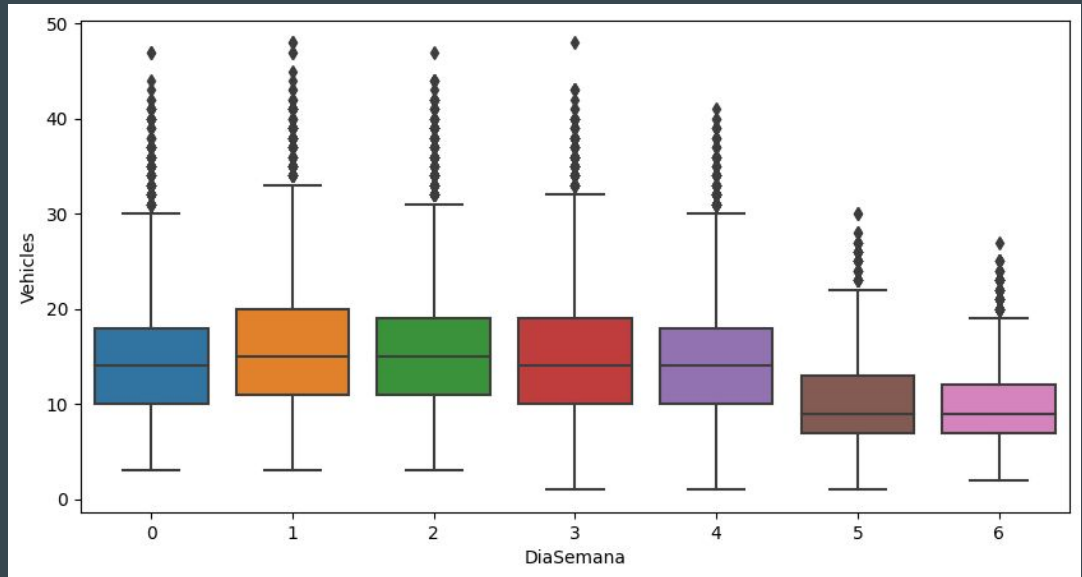
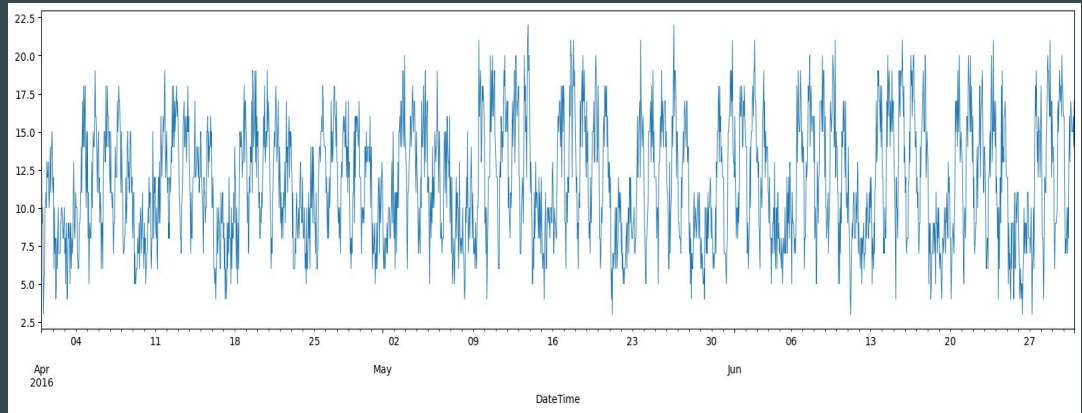


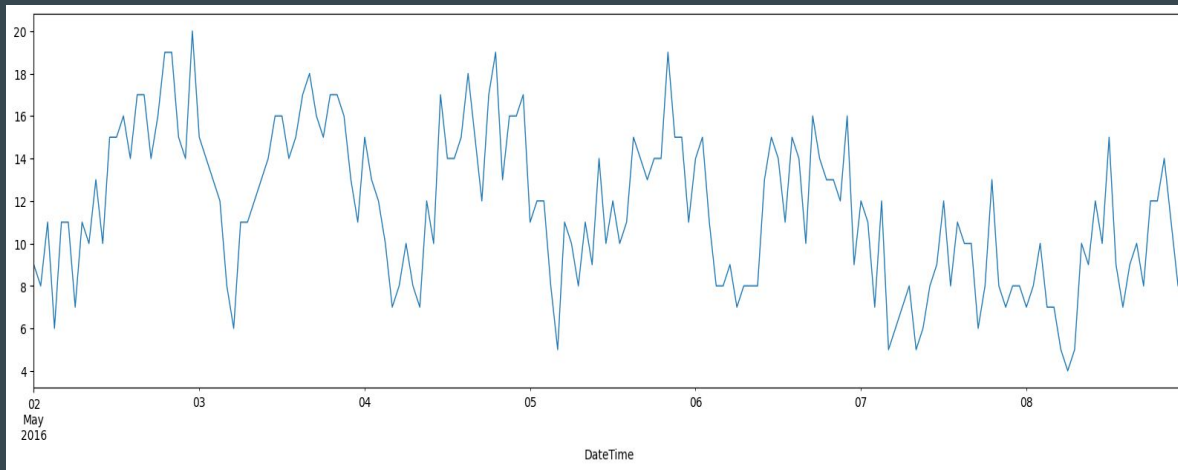
## Intersección 4



# Análisis trimestre:

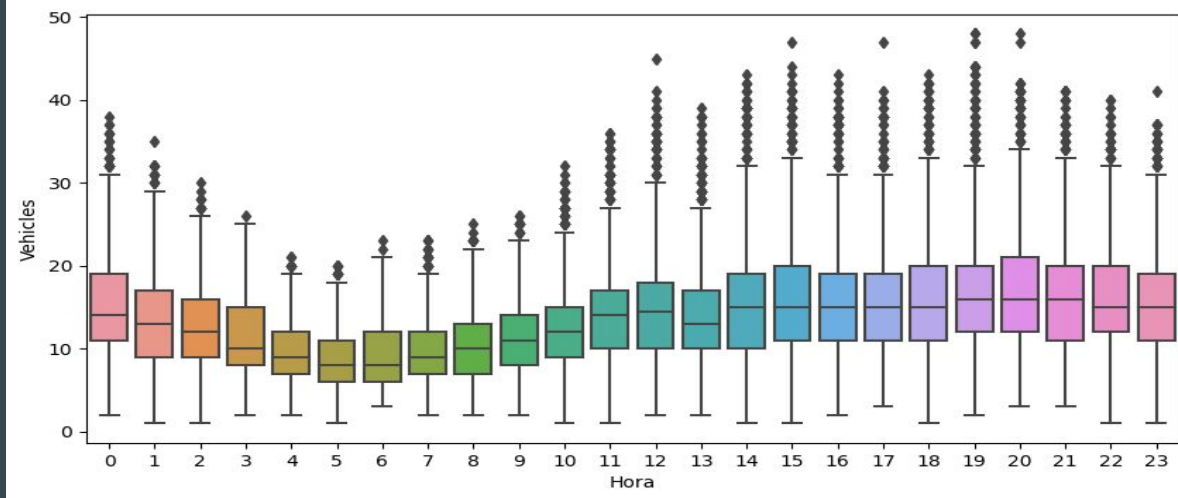
- Abril, mayo y junio de 2016
- Ciclos semanales
- Menor congestión vehicular los fines de semana
- Se observan ciclos diarios





## Análisis semana:

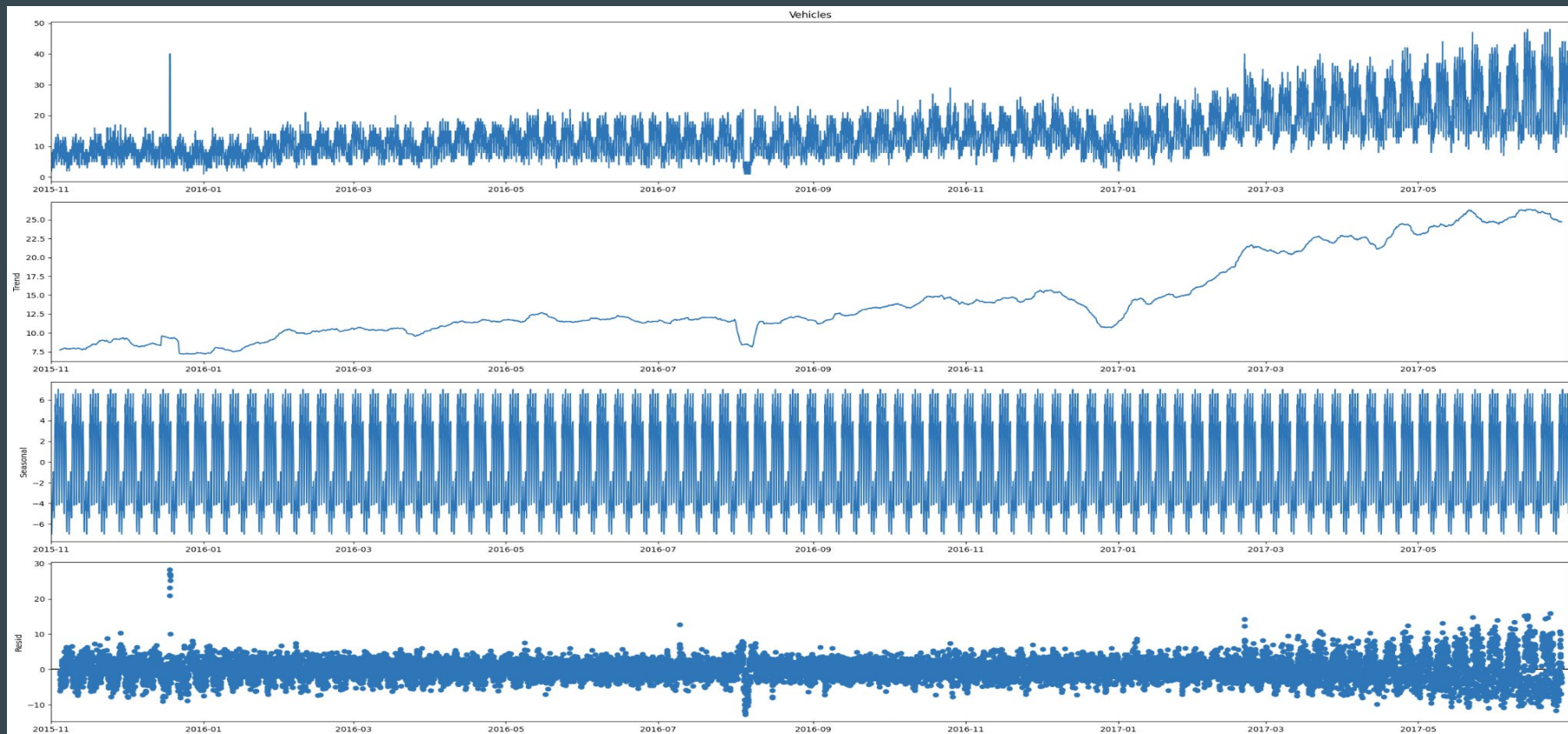
- 2 al 8 de mayo de 2016
- Ciclos diarios
- Menor congestión vehicular a la madrugada



# Descomposición

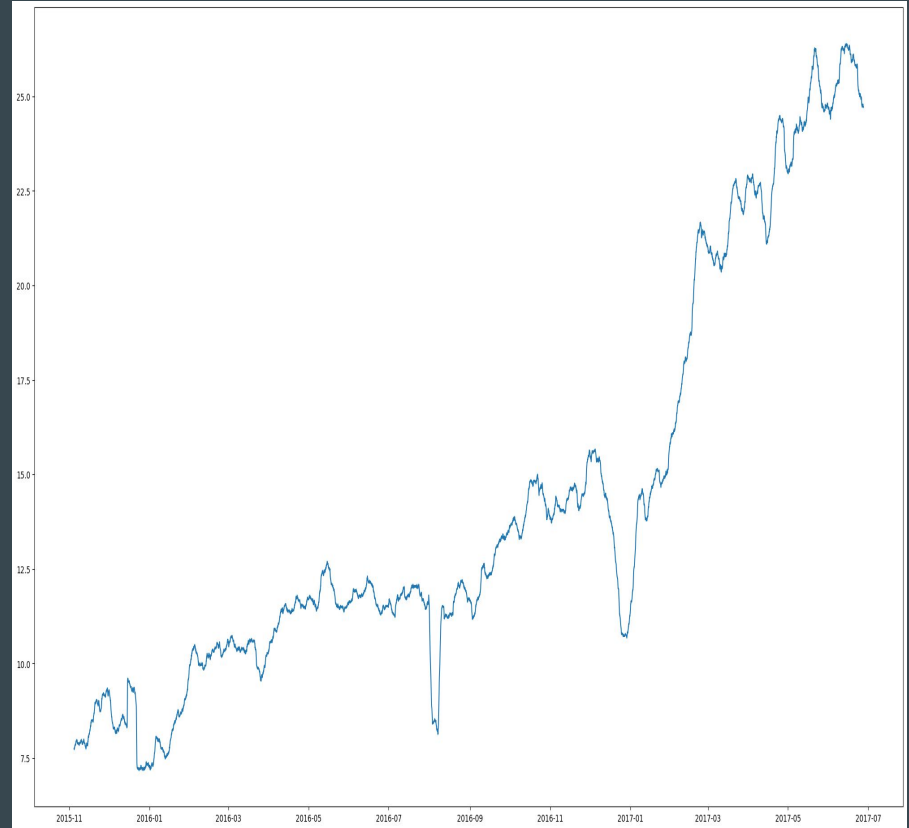


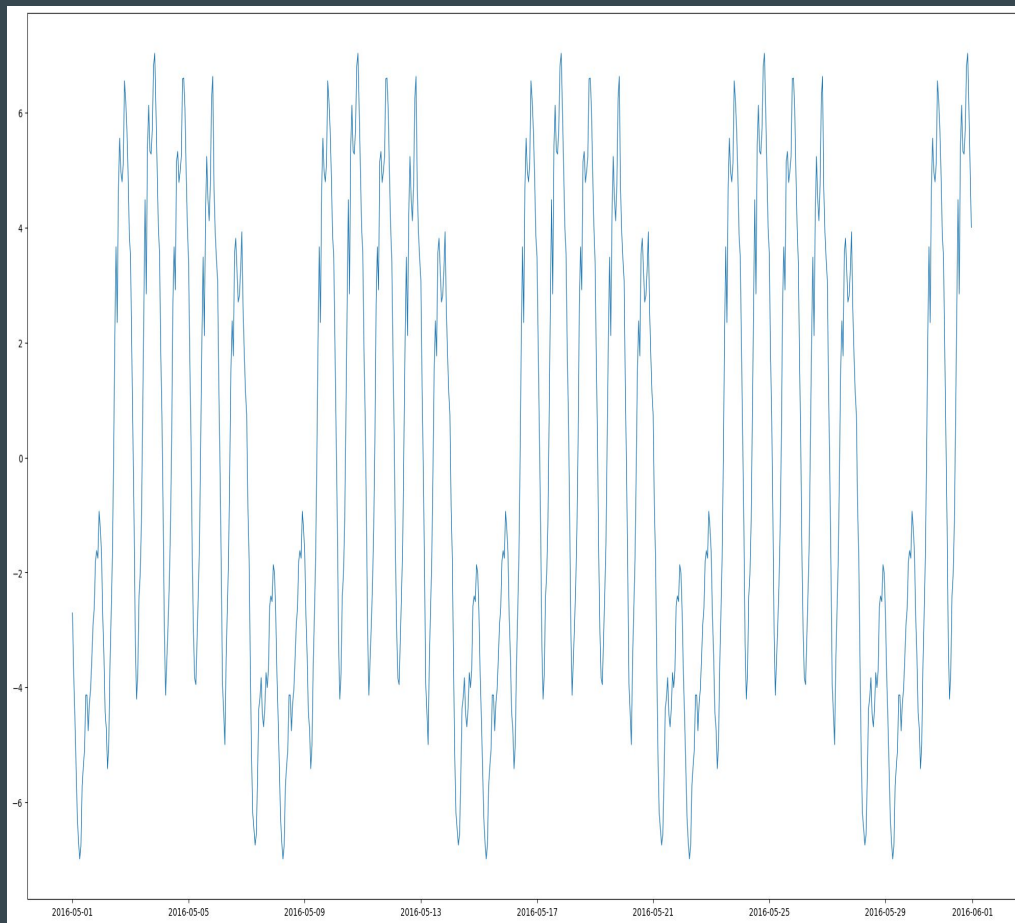
# Descomposición con modelo aditivo



# Tendencia

Se observa una tendencia a crecer, aparentemente de forma exponencial y manteniendo su varianza en el tiempo.





# Estacionalidad

Se observan los comportamientos cíclicos, tanto semanal como diario, con sus caídas en fines de semana y horas de la madrugada.

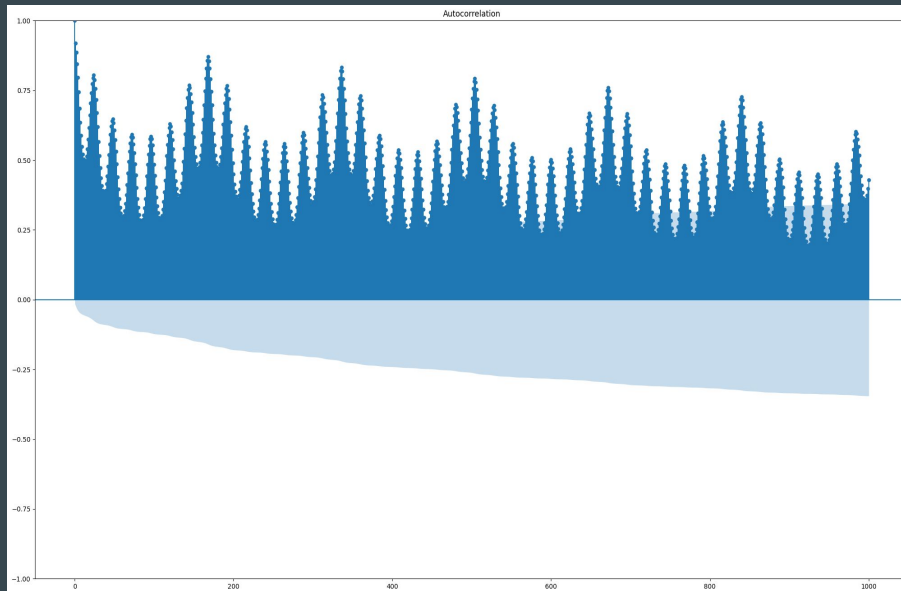


## Análisis espectral:

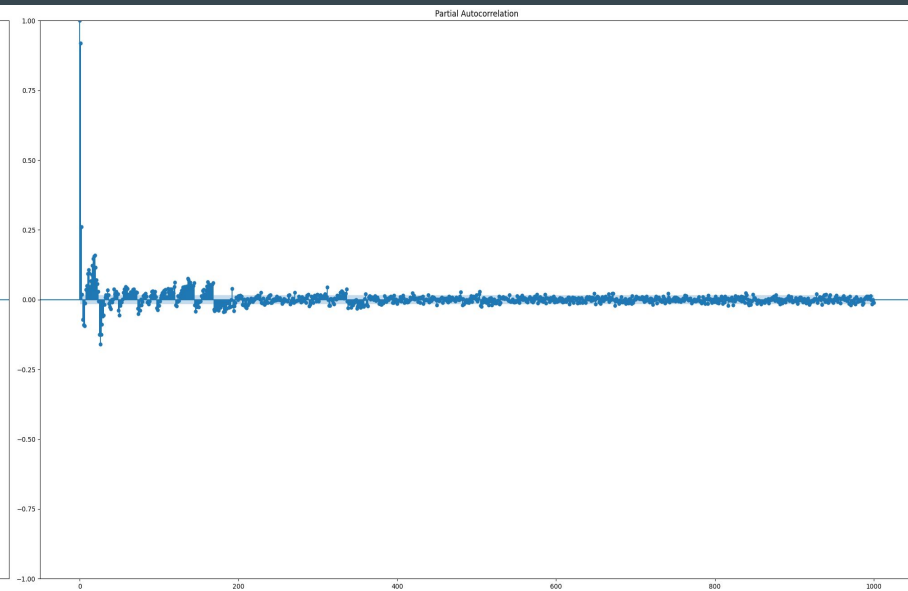
- $1 \approx 20$  meses
- $608 = 1$  día
- $87 \approx 1$  semana
- $174 \approx \frac{1}{2}$  semana
- $1216 = \frac{1}{2}$  día

# Estacionariedad

# Autocorrelación:



# Autocorrelación parcial



## Test Dickey-Fuller:

- Estadístico: -8.04
- p-valor: 1.85e-12
- 1%: -3.43
- 5%: -2.86
- 10%: -2.57

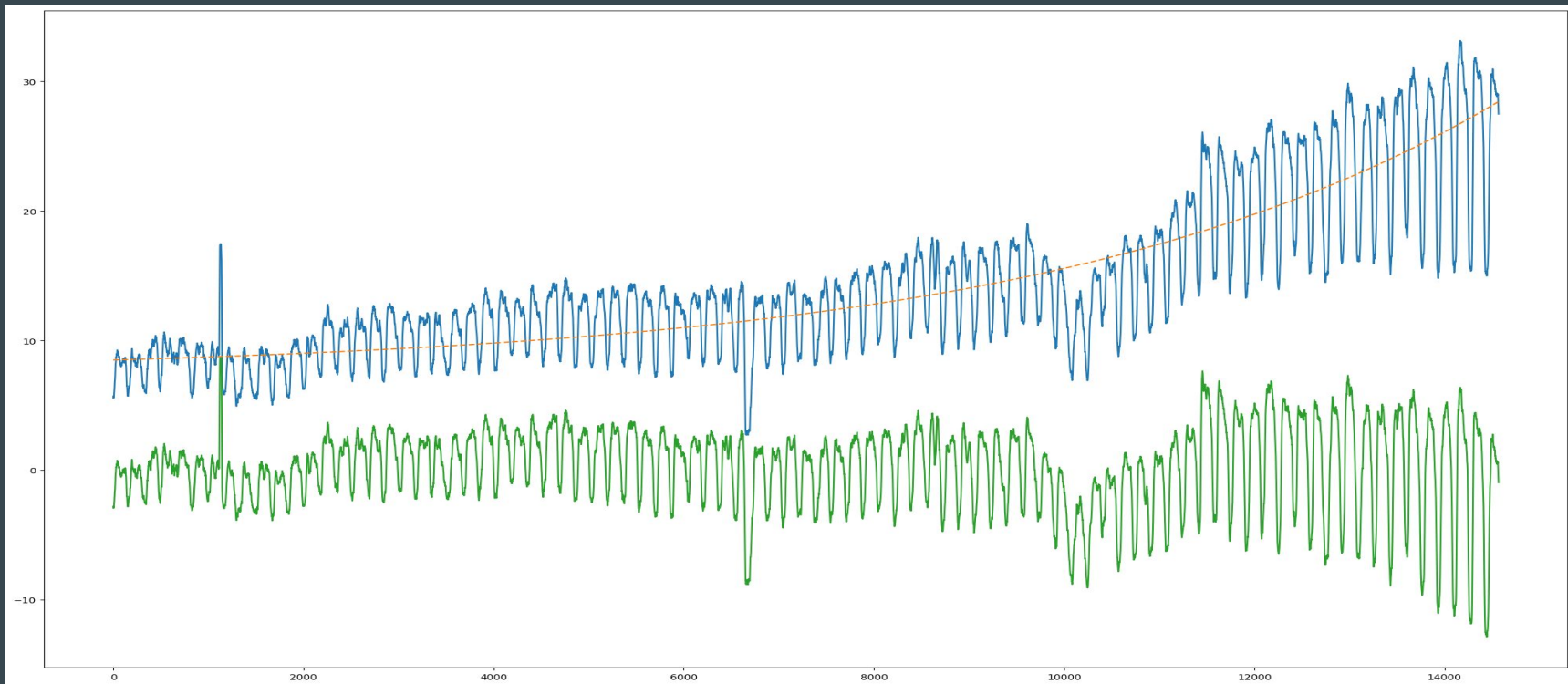
## Test KPSS:

- Estadístico: 15.19
- p-valor: 0.01
- 1%: 0.74
- 2.5%: 0.57
- 5%: 0.463
- 10%: 0.35

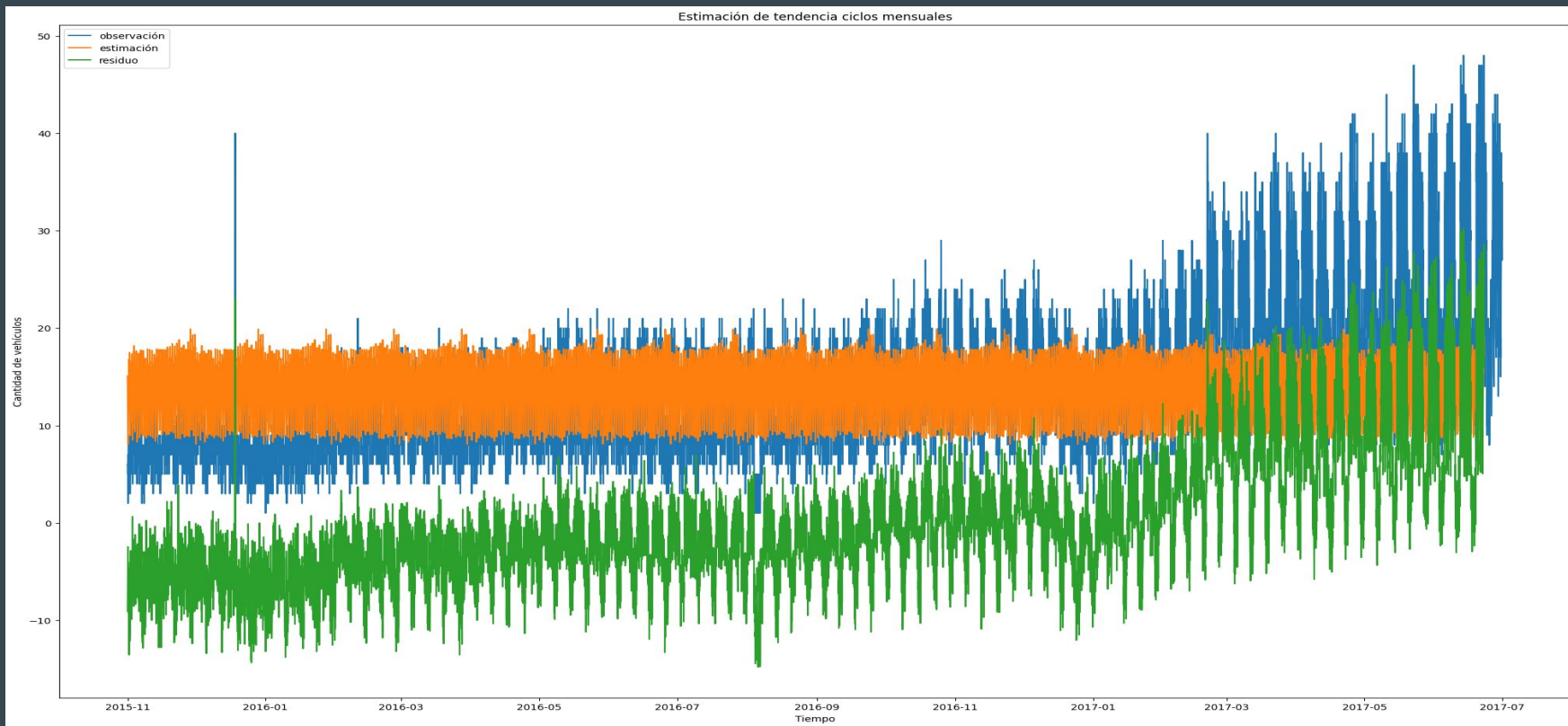
# Modelo Determinístico



# Exponencial



# Cíclico

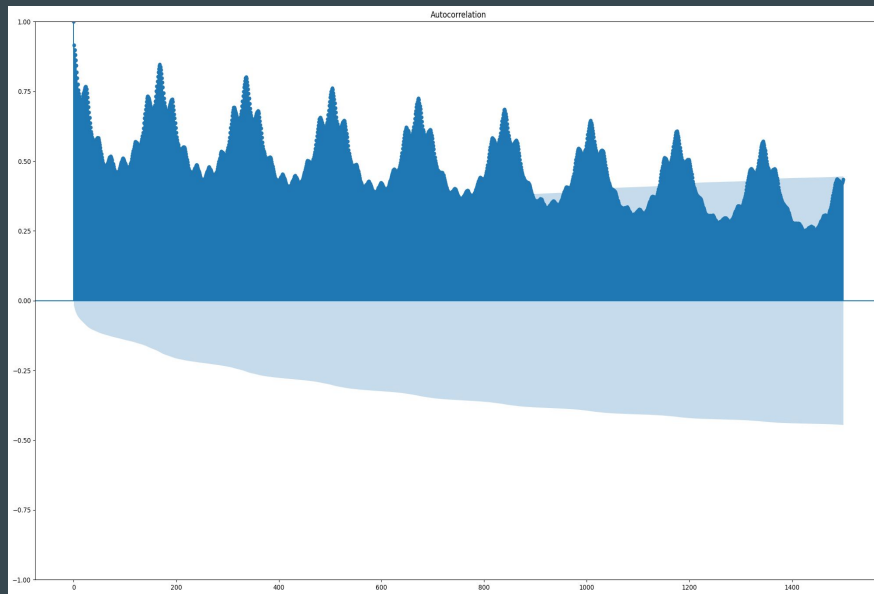




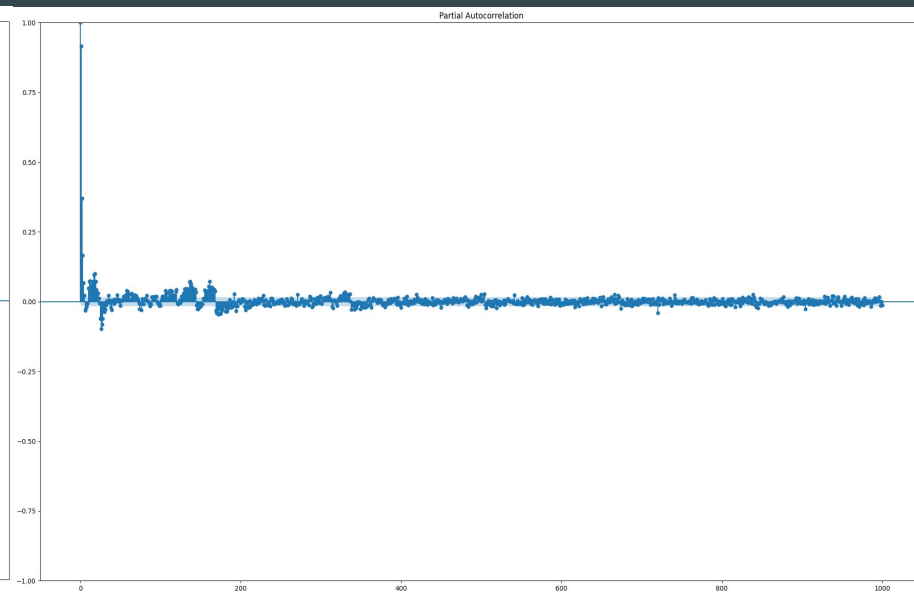
## Análisis espectral:

- 1  $\approx$  20 meses
- 87  $\approx$  1 semana
- 173  $\approx$   $\frac{1}{2}$  semana
- 610 = 1 día

## Autocorrelación:



## Autocorrelación parcial



## Test Dickey-Fuller:

- Estadístico: -8.19
- p-valor:  $7.71e-13$
- 1%: -3.43
- 5%: -2.86
- 10%: -2.57

## Test KPSS:

- Estadístico: 14.31
- p-valor: 0.01
- 1%: 0.74
- 2.5%: 0.57
- 5%: 0.463
- 10%: 0.347

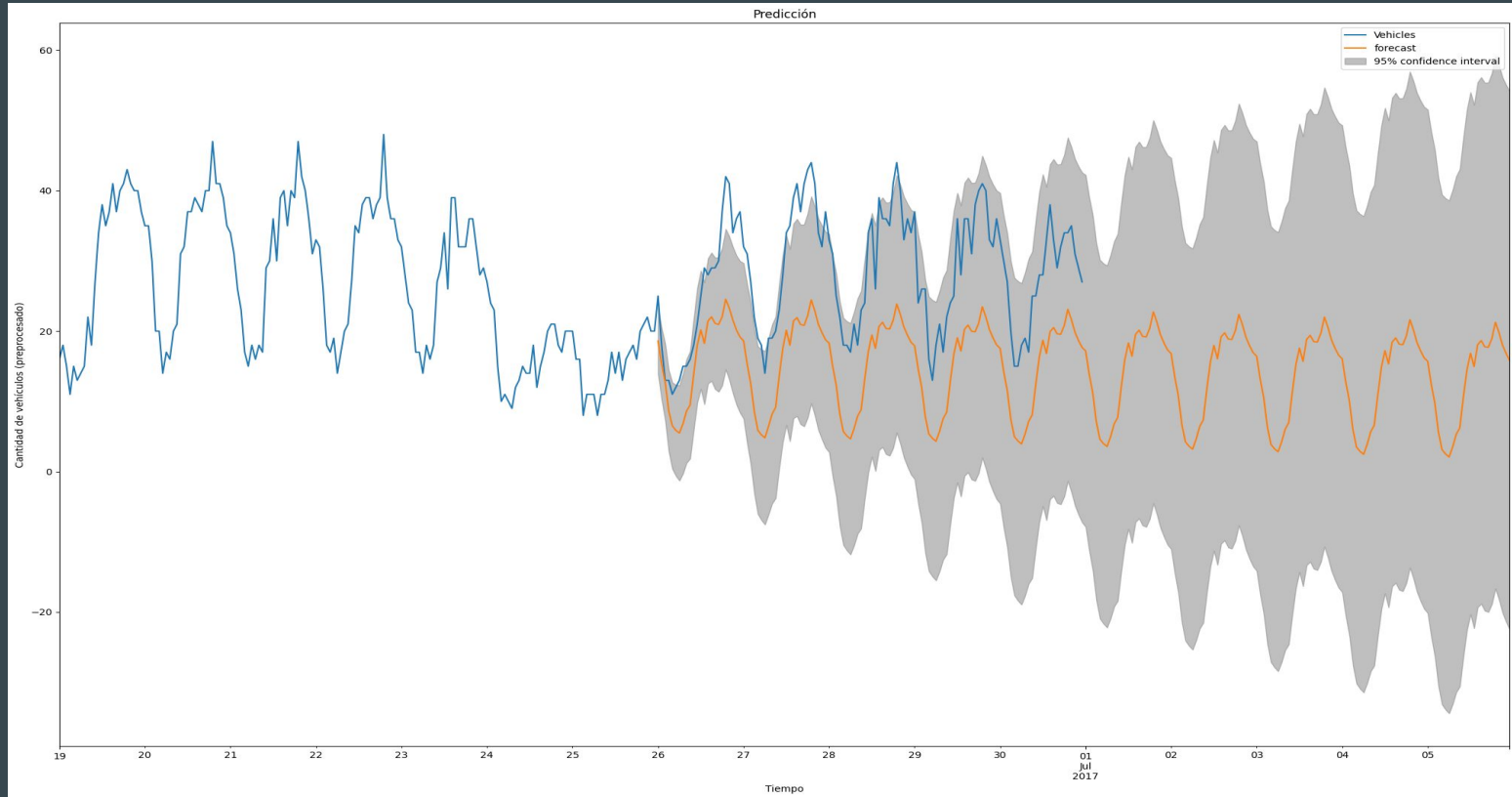
# Modelo SARIMA

## Parámetros:

- AR:  $p=3$  y  $P=2$
- MA:  $q=1$  y  $Q=1$
- Diferenciación:  $d=1$  y  $D=1$
- $S=24$

SARIMAX Results						
=====						
Dep. Variable:	Vehicles		No. Observations:		14592	
Model:	ARIMA(3, 1, 1)x(2, 1, 1, 24)		Log Likelihood		-33467.199	
Date:	Fri, 28 Apr 2023		AIC		66950.398	
Time:	21:01:06		BIC		67011.090	
Sample:	11-01-2015		HQIC		66970.563	
	- 06-30-2017					
Covariance Type:	opg					
=====						
	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
-----						
ar.L1	-0.1051	0.035	-3.006	0.003	-0.174	-0.037
ar.L2	-0.0610	0.022	-2.794	0.005	-0.104	-0.018
ar.L3	-0.0264	0.014	-1.874	0.061	-0.054	0.001
ma.L1	-0.4844	0.035	-13.934	0.000	-0.553	-0.416
ar.S.L24	0.0505	0.008	6.078	0.000	0.034	0.067
ar.S.L48	-0.0477	0.008	-5.826	0.000	-0.064	-0.032
ma.S.L24	-0.9576	0.002	-401.652	0.000	-0.962	-0.953
sigma2	5.7713	0.055	104.366	0.000	5.663	5.880
=====						
Ljung-Box (L1) (Q):	0.00	Jarque-Bera (JB):	1114.86			
Prob(Q):	0.98	Prob(JB):	0.00			
Heteroskedasticity (H):	1.58	Skew:	0.07			
Prob(H) (two-sided):	0.00	Kurtosis:	4.35			
...						
=====						

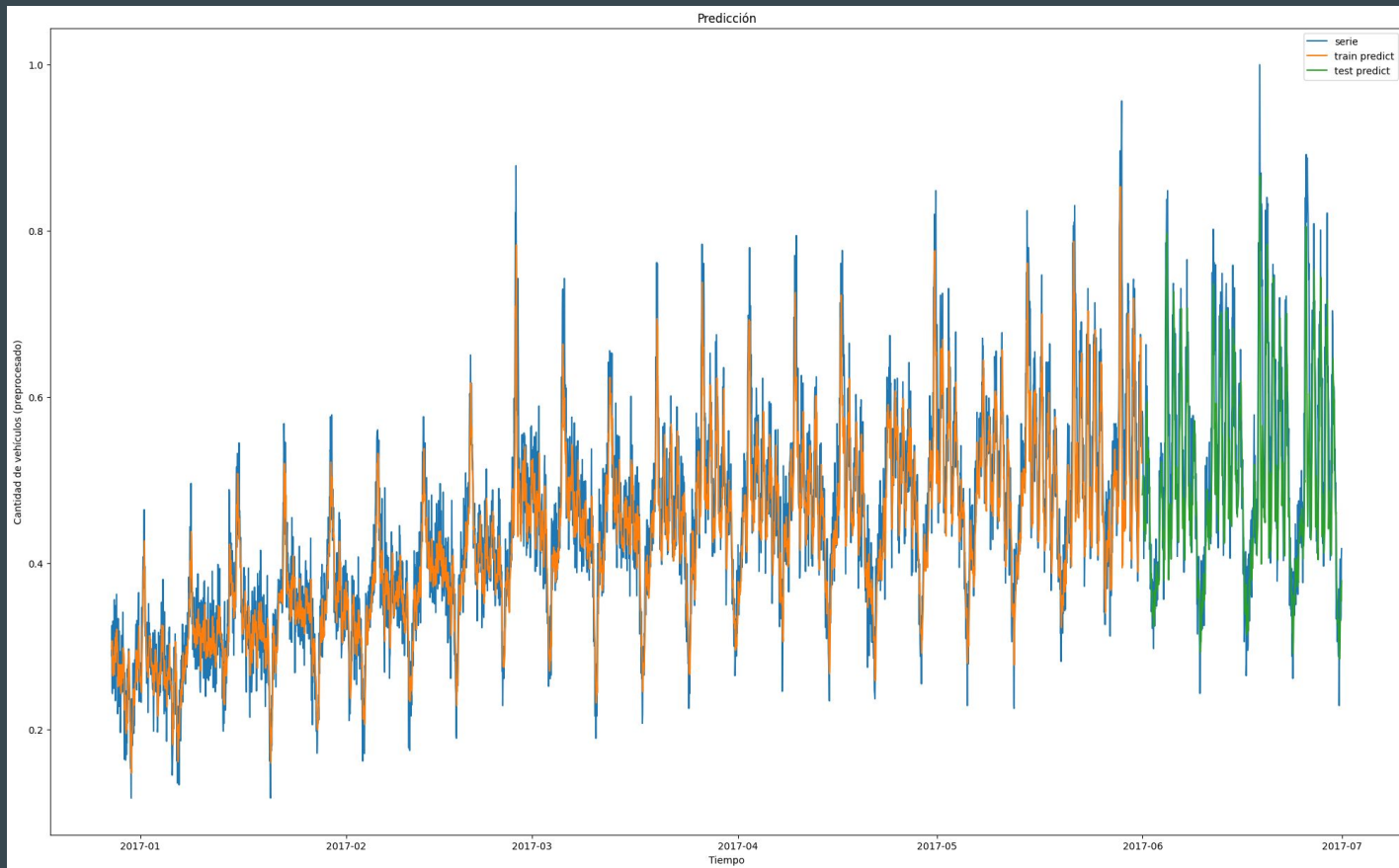
# Resultado:



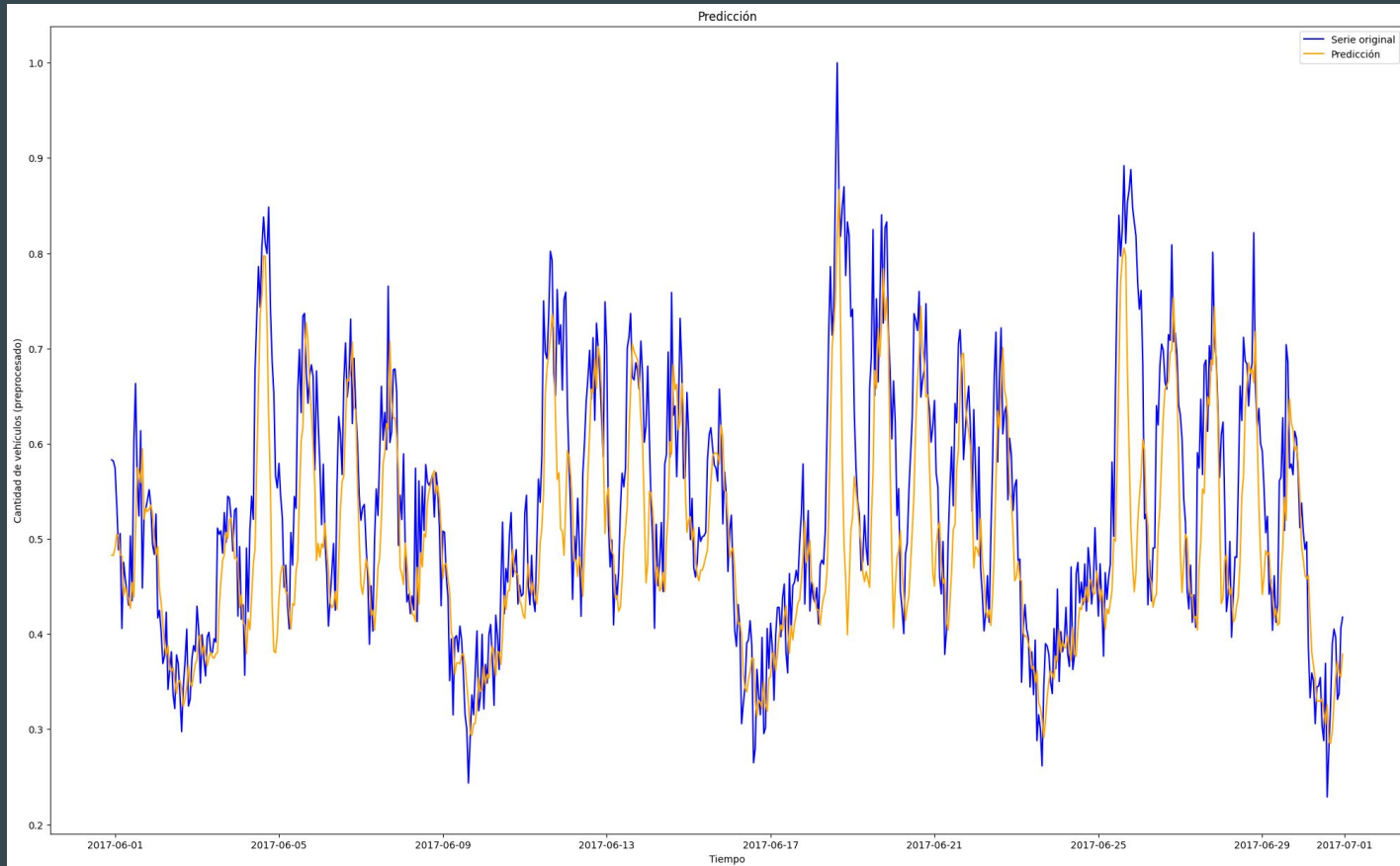


# Redes Neuronales

# Resultados:



# Resultados:



# Conclusiones

## Conclusiones:

- SARIMA prioriza ciclos diarios
- LSTM se ajusta a toda la dinámica de la serie original
- Ambas se ajustan en fase con los periodos de tiempo de la serie original