



Optimización del Tiempo de Entrega y Repartidores  
en Restaurantes a través de Machine Learning

Alicia Caminero | Ema Rosas | Gema Villena | Luis Martínez

EMPRESA DELIVERY

**+21**

Ciudades de la India

**75000**

Socios conductores

**1,5 M**

Clientes



# DataFrame

	created at	market id	store_id	
order_protocol		actual delivery time	store_primary_category	
total_items	subtotal	num_distinct	min_item_price	max_item_price
total_onshift_partner		total_busy_partner	total_outstanding_orders	
	delivery_duration	order_day	order_period	order_size
busy_ratio	grouped_category	partner_density	order_hour	

Queremos resolver 2 problemas



**Predicción**  
del tiempo de entrega



**Predicción**  
necesidad de repartidores

PORTER

## store\_primary\_category

store_primary_category	
american	17378
mexican	15161
pizza	14852
burger	9684
sandwich	8779
...	
russian	10
lebanese	8
belgian	2
chocolate	1
alcohol-plus-food	1

73

valores únicos

Mapping

## grouped\_category

grouped_category	
Asian	33928
Fast Food	26338
Italian	21334
American	20811
Other	17134
Mexican	15623
Mediterranean	9195
Desserts	7700
Indian	6494
Healthy	4265
Beverages	2082
Latin	823
European	741

13

valores únicos





# Predicción

del tiempo de entrega

total\_onshift\_partner

total\_busy\_partner

total\_outstanding\_orders

delivery\_duration

order\_day

grouped\_category

busy\_ratio

order\_hour



# Predicción

## necesidad de repartidores

total\_onshift\_partner

total\_busy\_partner

total\_outstanding\_orders

delivery\_duration

partner\_density

grouped\_category

busy\_ratio

order\_hour

order\_day

repartidores\_necesarios

suficientes\_repartidores





# Predicción n

necesidad de repartidores



# Predicción

## necesidad de repartidores

### Columnas iniciales

total\_onshift\_partner

total\_busy\_partner

total\_outstanding\_orders

delivery\_duration

order\_day

order\_hour

busy\_ratio

grouped\_category

partner\_density

### Columnas creadas

total\_outstanding\_orders

=

repartidores\_necesarios

partner\_density

suficientes\_repartidores

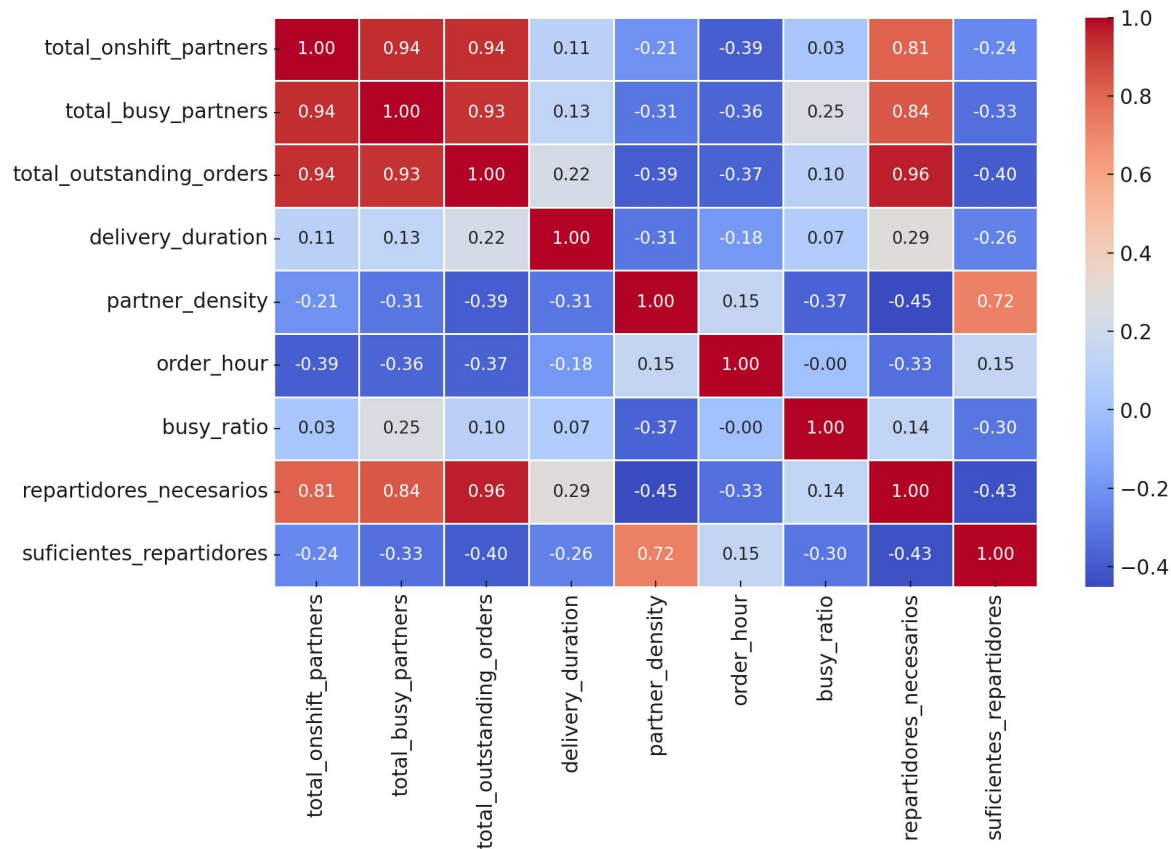
=

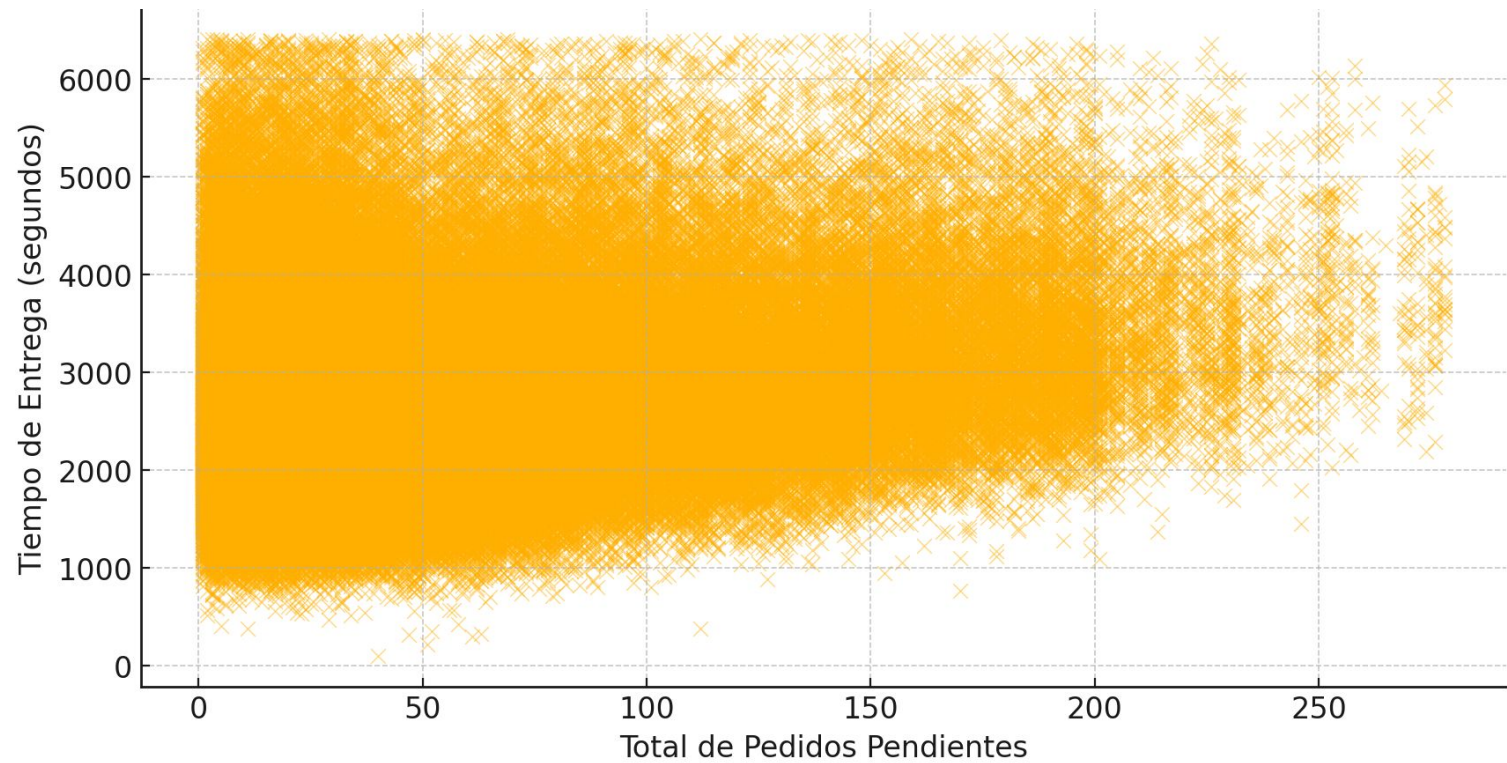
total\_onshift\_partner

>=

repartidores\_necesarios

# Matriz de Correlación





**Predicción**  
necesidad de repartidores

**Tiempo**  
de entrega

**vs**

**Pedidos**  
pendientes

**Columnas numéricas**

SimpleImputer

Manejamos nulos y  
sustituimos por la media

**Columnas categóricas**

OneHotEncoder

Convertimos para poder  
analizarlas

Pipeline

Agrupar los pasos del flujo de trabajo  
en un solo objeto

RandomForestRegressor

Árboles de decisión



**Predicción**  
necesidad de repartidores

Error Cuadrático Medio

**MSE**

**0.033677**

Raíz del Error Cuadrático Medio

**RMSE**

**0.183515**

Coeficiente de Determinación

**R<sup>2</sup>**

**0.999971**

Crossvalidation

Media y la desviación  
estándar del RMSE

**RMSE\_MEAN**

**0.174394**

**RMSE\_STD**

**0.012898**



**Predicción**

necesidad de repartidores





# Streamlit



**Predicción**  
necesidad de repartidores



## Predicción de Repartidores

Esta aplicación predice el número de repartidores necesarios según el tipo de restaurante, la hora del pedido y los pedidos pendientes.

Hora del pedido:



Selecciona el tipo de restaurante:

American



Pedidos pendientes:

0



Predicir número de repartidores



# Predicción

del tiempo de entrega



# Predicción

del tiempo de entrega

## Columnas iniciales

total\_onshift\_partner

total\_busy\_partner

total\_outstanding\_orders

order\_day

order\_hour

grouped\_category

delivery\_duration

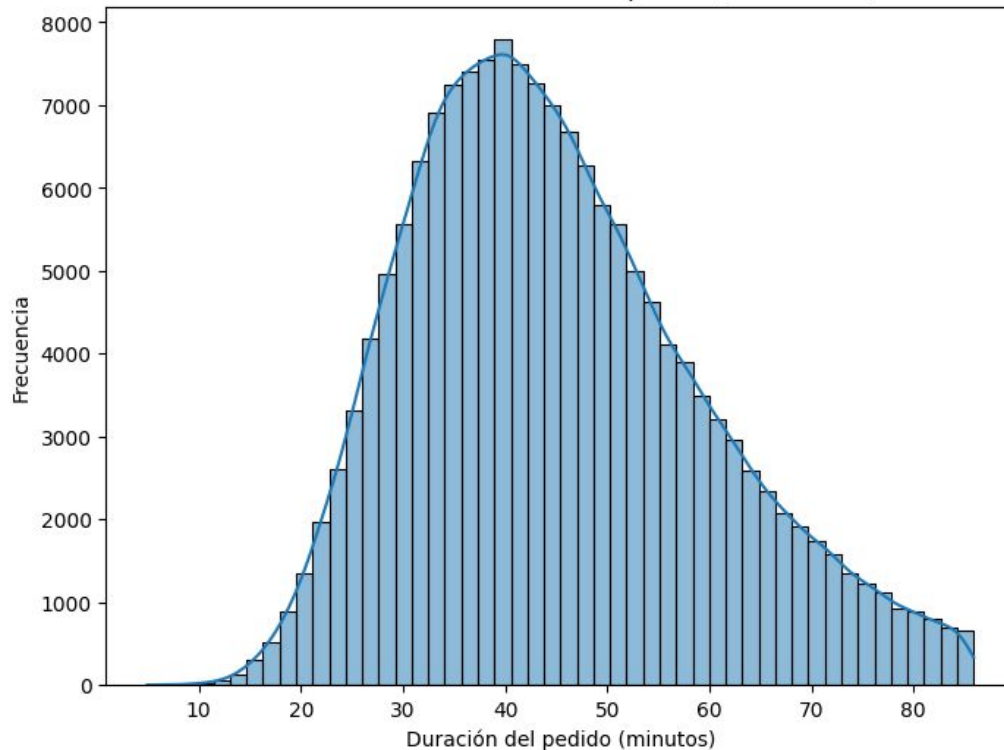


# Predicción

del tiempo de entrega

**Rango**  
**Intercuartílico**  
Outliers x límites

Distribución de la duración del pedido (en minutos)



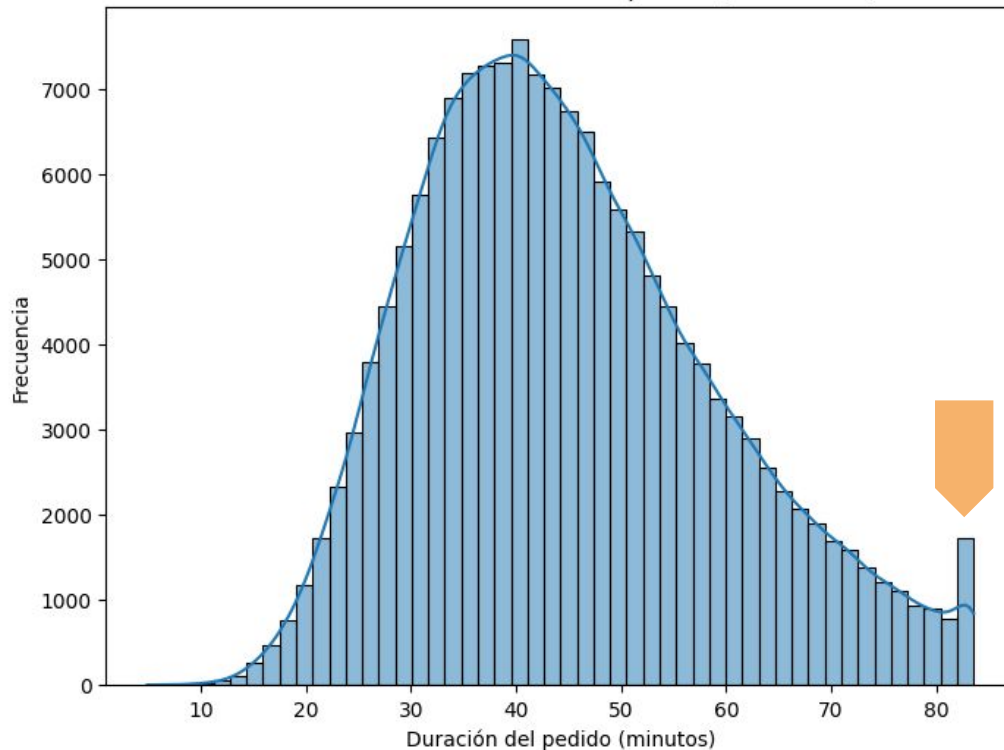


# Predicción

del tiempo de entrega

**Rango**  
**Intercuartílico**  
Outliers x límites

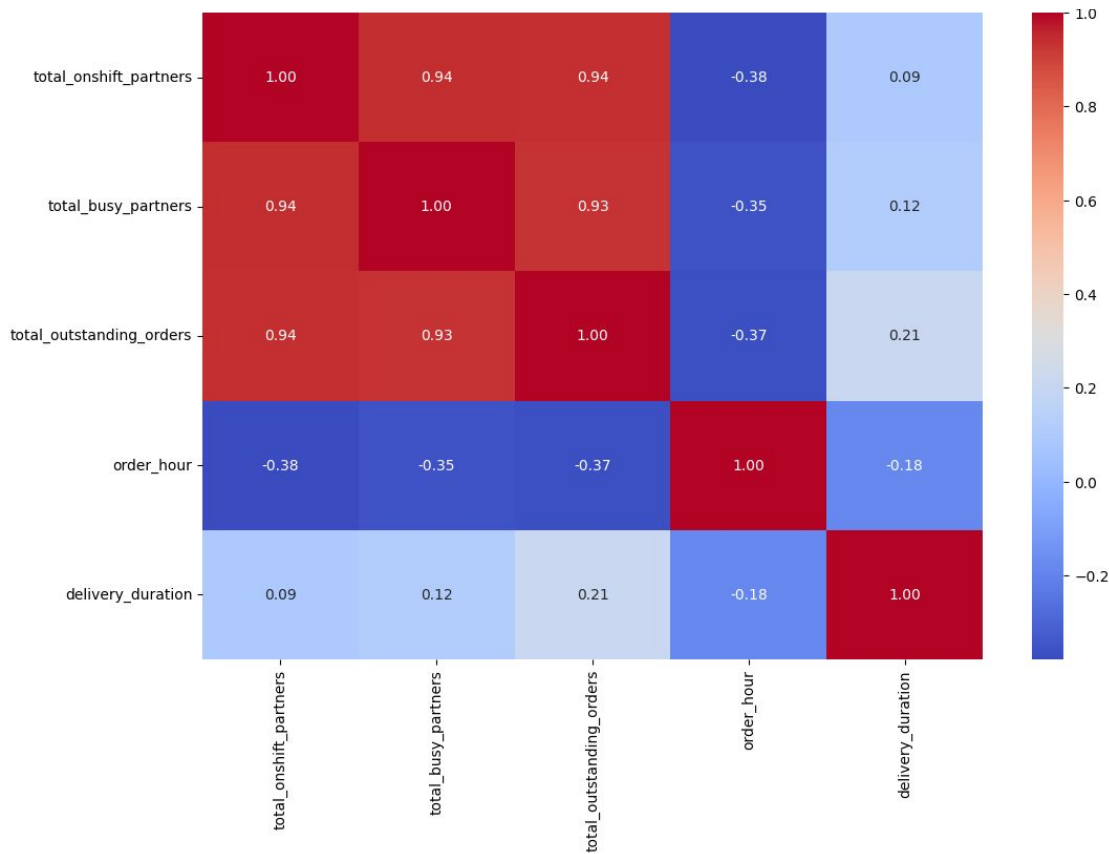
Distribución de la duración del pedido (en minutos)





# Predicción del tiempo de entrega

## Matriz de Correlación



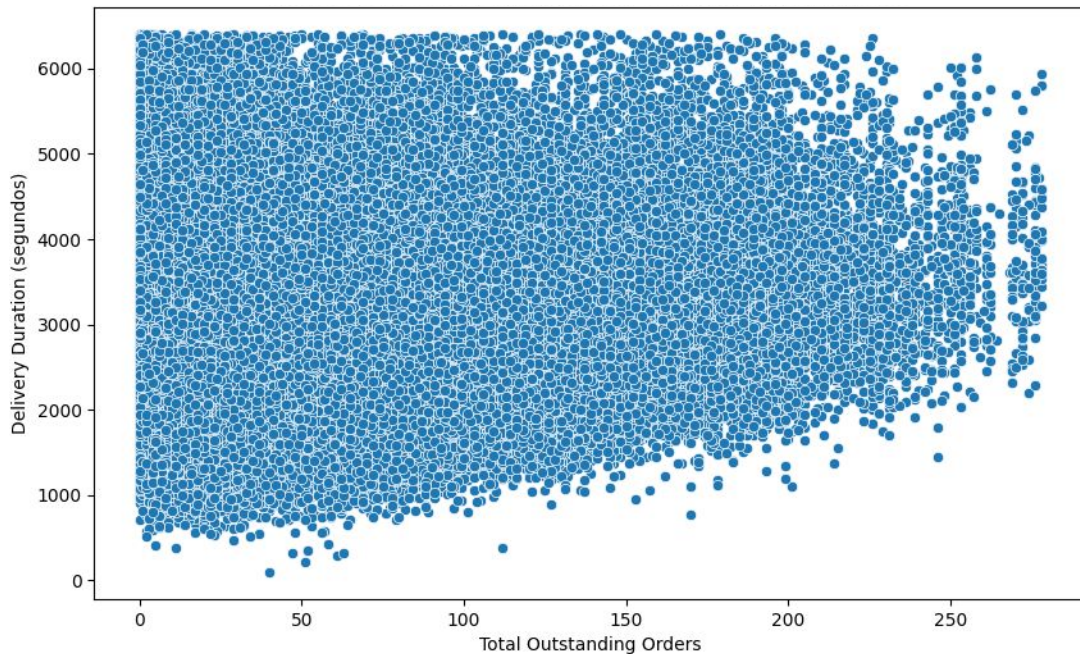




# Predicción

del tiempo de entrega

Relación  
entre tiempo  
y repartidores



# BÁSICAMENTE

## LO HEMOS INTENTADO TODO

ColumnTransformer

OneHotEncoder

Pipeline

Random Forest

Gradient Boosting

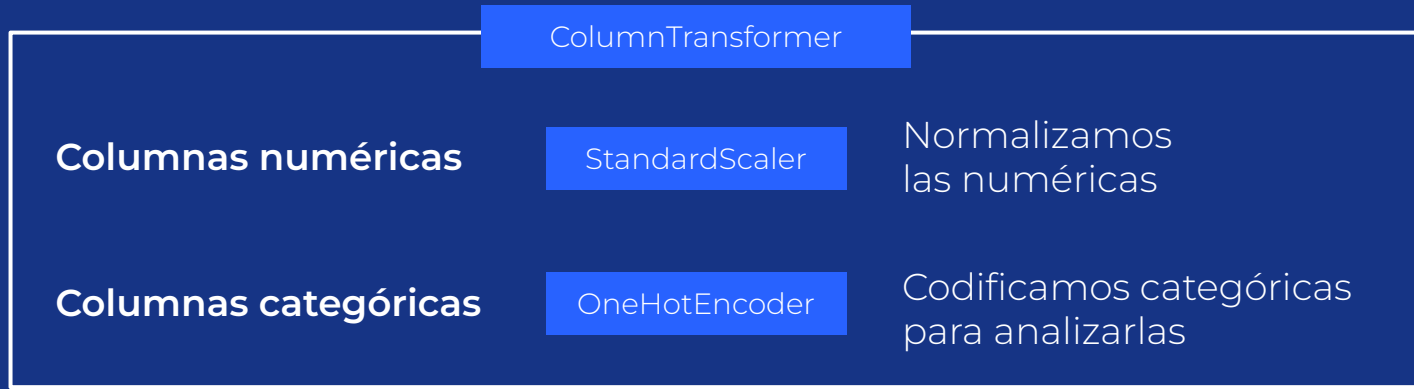
StandardScaler

GridSearchCV

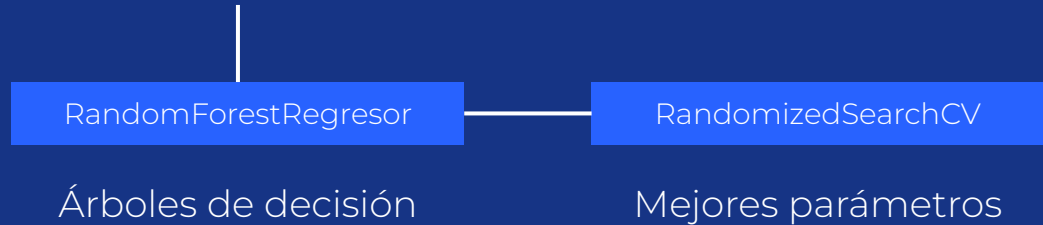
RandomizedSearchCV



**Predicción**  
del tiempo de entrega



Agrupar los pasos del flujo de trabajo en un solo objeto



**Predicción**  
del tiempo de entrega

# RESULTADO FINAL

## Mejores parámetros

Estimators: 500  
Min\_samples\_split: 2  
Min\_samples\_leaf: 4  
Max\_features: None  
Max\_depth: 15  
Bootstrap: True

## Error Cuadrático Medio

MSE 190.182627

## Error Absoluto Medio

MAE 10.677292

## Coeficiente de Determinación

$R^2$  0.2666848



**Predicción**  
del tiempo de entrega



**Predicción**  
del tiempo de entrega

**RESUMEN**



## Entrenamos el modelo

del tiempo de entrega

**.PKL**

**+ difícil todavía**

357,7 MB



**Predicción**

del tiempo de entrega





# Streamlit

**Problemas  
de  
sobrecarga**



**Oh no.**

Error running app. If this keeps happening, please [contact support](#).

**Dificultad de  
actualización**



**Predicción**  
del tiempo de entrega



**Predicción**  
del tiempo de entrega



## Predicción de Tiempo de Entrega

<p>Categoría de Tienda</p> <p>Italiana</p>	<p>Total Repartidores Disponibles</p> <p>10</p>
<p>Día del Pedido</p> <p>Lunes</p>	<p>Total Repartidores Asignados</p> <p>5</p>
<p>Hora del Pedido</p> <p>0 12 23</p>	<p>Pedidos Pendientes</p> <p>20</p>

Tiempo de Entrega Estimado



# Streamlit



**Predicción**  
del tiempo de entrega



## Predicción de Tiempo de Entrega

Categoría de Tienda

Italiana



Total Repartidores Disponibles

8



Día del Pedido

Viernes



Total Repartidores Asignados

6



Hora del Pedido



Pedidos Pendientes

25



Tiempo de Entrega Estimado

**Tiempo de Entrega Estimado**

Duración Estimada

55 min



# Streamlit



**Predicción**  
del tiempo de entrega



## Predicción de Tiempo de Entrega

Categoría de Tienda

Americana

Total Repartidores Disponibles

10

- +

Día del Pedido

Sábado

Total Repartidores Asignados

10

- +

Hora del Pedido

2  
0

23

Pedidos Pendientes

20

- +

Tiempo de Entrega Estimado

Tiempo de Entrega Estimado

Duración Estimada

1 h 0 min



*“That’s all Folks!”*

GRACIAS

PORTER