

*Análisis de la implantación de medidas  
para la reducción de la huella de  
carbono en la empresa “Compañía de  
Almacenaje Distribución y Servicios  
S.A”*

---

**MEMORIA PRESENTADA POR:**

*Cristina Ruano Arraez*

GRADO DE ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

Convocatoria de defensa: Septiembre 2019

## **RESUMEN**

El trabajo analizará las medidas que tiene que tomar la empresa para reducir la huella de carbono. Esta empresa tiene su sede central en Valencia, pero se analizará la delegación que tiene en Alicante, puesto que es donde se realizaron las prácticas de empresa. La investigación se limitará a los dos clientes principales de la compañía en la región geográfica mencionada, siendo estos, Consum y Alcampo. Es un negocio especializado en el transporte de muebles, electrodomésticos, alimentación y toda clase de productos voluminosos. La compañía lleva el artículo hasta el hogar, lo dejan instalado y se llevan el usado en caso de que el cliente lo solicite. Ejercen un nexo entre su comercio y sus clientes añadiendo un plus al proceso de compra con un servicio integral que va más allá del transporte. Esta forma de operar lleva un gran consumo de combustible y su consiguiente contaminación. El objetivo del trabajo es mediante el análisis y la optimización de los datos de las rutas realizadas proporcionarle a la empresa una serie de recomendaciones para que puedan disminuir la huella de carbono, ya que la empresa quiere disminuir su impacto.

**PALABRAS CLAVE:** Huella de carbono, optimización de rutas

## **SUMMARY**

The work will analyze the measures that the company has to take to reduce the carbon footprint. This company has its headquarters in Valencia, but the delegation it has in Alicante will be analyzed, since this is where the business practices were carried out. The investigation will be limited to the two main clients of the company in the geographical region, these being Consum and Alcampo. It is a business specialized in the transport of furniture, appliances, food and all kinds of bulky products. The company takes the item home, leave it installed and take the used one in case the customer requests it. They exert a link between their trade and their customers by adding a plus to the purchase process with a comprehensive service that goes beyond transportation. This way of operating leads to high fuel consumption and consequent contamination. The objective of the work is through the analysis and optimization of the data of the routes made to provide the company with a series of recommendations so that they can reduce the carbon footprint, since the company wants to reduce its impact.

**KEY WORDS:** Carbon footprint, route optimization

# ÍNDICE

## Capítulo 1. INTRODUCCIÓN.

- 1.1 Introducción
- 1.2 Justificación
- 1.3 Objetivos
- 1.4 Estructura

## Capítulo 2. PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE Y SOLUCIONES.

- 2.1 Concepto del medio ambiente y sus problemas
- 2.2 Medidas para reducir la huella de carbono
- 2.3 Entorno legal y político de la medición de la huella de carbono
- 2.4 Definición general del cálculo de las emisiones del GEI

## Capítulo 3. METODOLOGÍA: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y DEL PROBLEMA.

- 3.1 Definición de la empresa
- 3.2 Explicación del problema
- 3.3 Tratamiento y depuración de los datos

## Capítulo 4. ANÁLISIS DE LOS DATOS Y RESULTADOS.

- 4.1 Descripción de los datos
- 4.2 Análisis descriptivo de las variables consideradas
- 4.3 Bivariante

## Capítulo 5. CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO.

- 5.1 Cálculo de la huella de carbono
- 5.2 Recomendaciones para la empresa

## Capítulo 6. CONCLUSIONES.

## Capítulo 7. BIBLIOGRAFÍA.

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Introducción

En este apartado se hace una introducción sobre el trabajo y el resumen de todos los conceptos que va a tener, es decir, la importancia del trabajo y de la explicación de por qué se ha elegido este tema.

Además, se verán los objetivos que se pretenden alcanzar con este trabajo.

El medio ambiente se entiende por el entorno que afecta y condiciona las circunstancias de la vida de las personas o la sociedad. Reconoce el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un momento determinado, que afectan en la vida del ser humano.

*“El medio ambiente es, entonces, el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas”* (Definición de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente en Estocolmo 1972).

La compañía de almacenaje y distribuciones especiales S.L tiene en cuenta la creciente importancia de la responsabilidad social e incluir en sus objetivos la necesidad de considerar objetivos medioambientales, para ello está interesada en cambiar y mejorar sus medios de transporte para disminuir la huella de carbono.

En este trabajo se analizará las medidas que tiene que tomar la empresa para reducir la huella de carbono a través de un análisis y la optimización de los datos de las rutas realizadas proporcionándole a la empresa una serie de recomendaciones para que puedan conseguir este objetivo, ya que la empresa quiere disminuir su impacto.

He elegido este tema, ya que es un tema de actualidad y que en los últimos años se ha experimentado un gran crecimiento del aumento de la contaminación, además en esta empresa he realizado las prácticas de la carrera y les pareció un tema muy interesante.

## 1.2 Justificación

Para poder realizar este trabajo se ha tenido que poner en práctica conocimientos adquiridos durante la carrera de Administración y Dirección de Empresa.

Este documento puede servirle a la empresa analizada para que empiece a tomar consciencia sobre la importancia que tiene el impacto de la huella de carbono en el medio ambiente.

La elección de este tema ha sido principalmente conocer las estadísticas de si la empresa es capaz de hacer frente y ser capaz de cambiar su plan de servicios de transporte, empezando a analizar una pequeña zona de Alicante.

Me interesa analizar cómo se puede disminuir la huella de carbono en esta sociedad, ya que es una empresa con mucha demanda de pedidos a domicilio, lo que conlleva a una gran contaminación en sus rutas.

Una de las elecciones de este proyecto ha sido que está relacionado con las asignaturas de Investigación operativa, Métodos estadísticos, Cooperación para el desarrollo y Econometría, la cual me gustó mucho y me pareció interesante ya que, mediante un estudio de datos, se puede analizar e identificar mucha información y realizar predicciones futuras que es la finalidad de este trabajo.

En definitiva, la preocupación por el medio ambiente es un tema frecuente en la actualidad, sobre todo en las noticias, debido a la información surgida sobre el cambio climático, además el aumento de la huella de carbono es una de las primeras causas de este cambio climático que ha llevado a cabo al calentamiento global. Estas alteraciones no solo afectan a otros seres vivos sino también a sí mismo.

### 1.3 Objetivos

Con el siguiente trabajo se intenta analizar una empresa de la zona de Alicante, *Cade Logistics*, a través de un análisis estadístico para conseguir la reducción de la huella de carbono que esta empresa produce.

Se persigue proporcionarle a la empresa una serie de recomendaciones para que puedan disminuir la huella de carbono, analizando detalladamente todos los pedidos, diferenciándolos por ciertas variables, también se analizará cuánto consumen sus vehículos actuales, cuántos kilómetros realizan al día, mes o año, entre otras y conseguir disminuir estas variables.

Los objetivos más importantes que se persiguen son:

- Obtener toda la información posible necesaria de la empresa.
- Analizar esos datos detalladamente.
- Buscar información sobre el medioambiente y sus problemas.
- Identificar las variables más importantes.
- Sacar conclusiones definitivas.



## 1.4 Estructura

Se estructura en diferentes partes. El capítulo 1 consta de una introducción del trabajo. En el capítulo 2, se ha realizado una búsqueda de información sobre el medio ambiente y sus problemas, además también se ha buscado información sobre cómo reducir la huella de carbono, se hablará del entorno legal y político de esta medición y se calculará lo que consumen los vehículos de esta empresa.

En el capítulo 3, se explicarán las técnicas y la metodología a seguir para resolver el problema a través de las diferentes variables. Se hablará un poco de a qué se dedica la empresa para poder conocerla y se comentará el problema y sus soluciones.

En el capítulo 4, se describirán los datos a analizar con sus respectivas variables, además se han realizado los cálculos prácticos sobre los datos a analizar, se calcula un análisis descriptivo de las variables consideradas y un análisis bivariante para ver si las variables tienen relación o no entre ellas.

Y por último en los capítulos 5 se realizará unas predicciones y con ello, unas conclusiones respectivamente.

## CAPITULO 2 PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE Y SOLUCIONES.

En este capítulo se explica brevemente el concepto del medio ambiente, la importancia que tiene y por qué hay preocupación por el, así como sus problemas y sus soluciones.

## 2.1 Concepto del medio ambiente y sus problemas.

El concepto del medio ambiente está compuesto por todos aquellos elementos químicos, físicos y biológicos con los cuales los seres vivos interactúan, además en el caso del ser humano también incluyen todos los elementos culturales y sociales que influyen en su vida, por lo que el medio ambiente no es solo el medio físico donde se desarrolla la vida, si no también se puede llamar medio ambiente a la cultura o conceptos intangibles como las tradiciones. [1] Se puede distinguir entre medio ambiente natural, como el clima, geografía, las faunas, la flora y todo aquello natural, por otro lado, existe el medio ambiente cultural que es todo objeto fabricado por el hombre.

Desafortunadamente desde hace algunas décadas la actividad humana ha provocado alteraciones en el medio ambiente que han acabado con la extinción de especies, contaminación del agua y desplazamiento de poblaciones animales por la destrucción de su hábitat.

La importancia del medio ambiente es hoy en día evidente, y esto está relacionado con el abuso y el desgaste que el ser humano genera cada vez más, provocando alteraciones a su hábitat.

El ser humano siempre se ha relacionado con el medio ambiente ya que gracias a él consigue todos los recursos para su subsistencia. El crecimiento de la población mundial ha llevado al ser humano a perjudicar más al medio ambiente, tanto que han acabado con el agotamiento de los recursos no renovables, contaminación de recursos del agua o del aire.

El planeta ha vivido cambios fundamentales y profundos durante los últimos 50 años. Las economías nacionales se integran cada vez más a una estructura económica global en la cual la mayoría de los elementos necesarios para producir un bien pueden contratarse en cualquier lugar del mundo en un sistema ligado por poderosas tecnologías de información.

La preocupación por el medio ambiente se está transformando en el nuevo horizonte de la práctica humana, sus efectos se hacen sentir tanto en el comportamiento individual y privado como en las decisiones empresariales, en las políticas de gobierno y de los organismos internacionales.

### 2.1.1 Principales problemas del medio ambiente.

Se comentará algunos de los principales problemas del medio ambiente, como por ejemplo los siguientes:

- Cambio climático, consecuencia del efecto invernadero, se trata de un desbalance en el clima del planeta.

- Adelgazamiento de la capa de ozono, tiene como consecuencia algunos cánceres de piel, cataratas oculares y otras enfermedades a causa de la radiación ultravioleta.
- Contaminación, afecta de forma directa e indirecta a los ecosistemas del mundo. Es el principal problema ambiental del cual derivan todos.
- Pérdida de la biodiversidad, el planeta sufre la extinción de muchas de las especies que tiene.
- Destrucción de ecosistemas, muchas actividades humanas representan una amenaza para este problema. Solo con introducir un factor externo el equilibrio de los ecosistemas se rompe causando daños a los animales y a las plantas.
- Exceso del uso de energía, los recursos no dan abasto para la gran demanda. El consumo de esta energía está en los niveles más altos a nivel mundial, lo que puede producir que un futuro haya más cortes eléctricos. La mejor opción es usar energías renovables y limpias, así se dejaría de depender de combustibles contaminantes.
- Superpoblación, impacta sobre las áreas naturales del planeta y sobre todo a los recursos naturales y ecosistemas. Los recursos del mundo son limitados pero el crecimiento de la población no va acorde con estos recursos, esto llevara a al planeta al borde del colapso.
- Huella de carbono, generada por las emisiones los gases de efecto invernadero tanto de forma directa como indirecta, mide las emisiones de CO<sub>2</sub> referidas a una actividad, es decir, si hay menor huella de carbono, habrá un menor potencial de calentamiento global.

## 2.2 Medidas para reducir la huella de carbono.

Uno de los problemas más comunes e importantes del medio ambiente es la huella de carbono, que se produce durante la combustión de combustibles fósiles.

Además, existen varias recomendaciones sobre las medidas que se pueden utilizar para la disminución de las emisiones relacionadas con el transporte. Cada medida depende de su situación social y nacional, se deberá determinar cuáles son aplicadas en su entorno.

Este trabajo se centrará en las medidas aplicadas para la reducción de la huella de carbono en el sector empresarial. Se tratará de analizar la medición de la huella de carbono como buena práctica de gestión empresarial en el marco de la política de sostenibilidad medioambiental y responsabilidad social de las empresas.

Algunas empresas tienen acciones relacionadas con este problema, el cálculo de este es el 1º paso para analizar las emisiones de CO<sub>2</sub> de una entidad. Este cálculo hará consciente a la sociedad del impacto que existe y así se permitirá la implementación de las acciones más efectivas para su reducción.

Existen varios tipos de acciones:

- Cálculo de la huella de carbono, que permite identificar las medidas más eficientes a implementar para su reducción.
- Inscribir registros sobre la huella de carbono puesto que contribuye a mejorar la transparencia en la gestión del cambio climático.

El transporte y la logística es una actividad relacionada al comercio y existe un crecimiento del volumen de transporte vinculado con el crecimiento económico de cualquier sociedad. Poder medir las emisiones es el primer paso para poder actuar ante una reducción de las emisiones contaminantes. Hay que destacar que las actividades logísticas consumen una gran cantidad de energía, aunque desde hace años existe una gran preocupación por conseguir ahorros en el consumo energético y buscar una mejor eficiencia en varios procesos.

En el caso de transporte de mercancías se examina la eficiencia medioambiental mediante el uso de equipos de transporte más eficientes, una mejor distribución modal del transporte y una optimización de los desplazamientos, con el objetivo de reducir costes y rebajar el impacto medioambiental de la distribución de productos. [2]

Entre las iniciativas que se han implementado en producción de vehículos y construcción de infraestructuras de transporte para esta reducción hay que destacar *El Proyecto Verde*, [3] cuyo objetivo es averiguar qué puntos son necesarios para la fabricación y comercialización de vehículos ecológicos en España, así como la investigación en carreteras más seguras y sostenibles, para las que existe más capacidad de absorción de contaminación acústica gracias al uso de polvo de neumáticos o reducción de la emisión Gases de Efecto Invernadero (GEI).

### 2.3 Entorno Legal y Político de la medición de la huella de carbono.

En cuanto a la medición de la huella de carbono, las empresas empiezan a actuar contra los gases efecto invernadero producido en los procesos. Esto es una de las herramientas con gran importancia por los efectos que inducen en la atmosfera. Por esta razón muchas empresas ya se han movilizad para operar en ello.

En algunos sectores esta regulación no está presente, pero la huella de carbono puede ser una herramienta conveniente para las políticas de su Responsabilidad Social Corporativa (RSC).

El efecto invernadero afecta a la vida en el planeta, pero lo que produce el calentamiento global y el cambio climático es el crecimiento de estos gases de forma no natural. Los gases perciben casi toda la radiación solar y las difunden por toda la atmosfera inferior, por eso existe un aumento de las temperaturas, se descongelan los polos y aumenta el nivel del mar.

En cuanto al gas de efecto invernadero o GEI, se define como los gases que forman la atmosfera natural y antropogénica. Estos gases están formados por, el vapor de agua, dióxido de carbono que es el principal responsable del efecto invernadero, metano, óxido nitroso, los clorofluorocarbonos que son compuestos químicos artificiales y el ozono troposférico. [4]

Todos estos componentes no tienen el mismo efecto, pero existen parámetros que miden la influencia en la atmosfera. Se ha deducido a través de estas medidas que el CO<sub>2</sub> es el que más colabora con el efecto invernadero.

En los últimos años se han fomentado algunos protocolos por la consecuencia del cambio climático, destacando el *Protocolo de Kioto* [5]. Gracias a la huella de carbono se puede identificar todas las emisiones de GEI y así implantar medidas para la disminución de esta.

## 2.4 Definición general del cálculo de las emisiones de GEI.

El *GHG Protocol*, protocolo de gases de efecto invernadero, es la herramienta internacional más usada para el cálculo y comunicación del Inventario de emisiones. Ha sido desarrollado entre el WRI (World Resources Institute) y el WBCSD (World Business Council for Sustainable Development), junto con empresas y gobiernos ambientalistas de todo el mundo, con el fin de construir una nueva generación de programas efectivos y creíbles para abordar el cambio climático. [6]

La utilidad de esta herramienta es:

- Permite preparar inventarios de los GEI.
- Simplifica y reduce costos.
- Ofrece información para planear estrategias de gestión y reducción.
- Facilita la transparencia en el sistema de contabilización.

Para la mayoría de las actividades en las ciudades se permitirá el uso de mediciones directas de emisiones de GEI, pero para las fuentes de emisión las ciudades deberán tener que estimar las emisiones de GEI multiplicando los datos de actividad por un factor de emisión asociado con la actividad que mide.

$$\textit{Emisiones de GEI} = \textit{Datos de actividad} \times \textit{Factor de emisión}$$

En el capítulo 5 se analizará el cálculo de la huella de carbono.

### CAPITULO 3 METODOLOGÍA: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y DEL PROBLEMA.

Este capítulo, llamado descripción de la empresa y del problema, se explicará con más detalle en que consiste la empresa que se va a analizar y el problema que tiene y quiere solucionar. En este apartado se analizará todos los datos que la empresa nos ha proporcionado para poder llegar al objetivo principal.



### 3.1 Definición de la empresa.

*La compañía almacenaje y distribución especiales* SL es una empresa pionera con experiencia en el sector desde el año 1994, momento en el que detectan que sus propios clientes necesitan un servicio más completo y deciden invertir en formación y mejorar sus niveles de eficiencia. *Cade Logistics* nace en 2010 para ofrecer servicios especializados de distribución domiciliaria en todo el país. Con unas instalaciones de 4.000 metros cuadrados y una flota de más de 100 vehículos, son la empresa más importante de distribución domiciliaria y montaje en la zona de Valencia, Castellón y Alicante, ofreciendo cobertura en todo el territorio nacional.

Para esta empresa los clientes son el valor más importante, trabajan con las principales marcas de la gran distribución como Carrefour, Alcampo, Makro, Bauhaus, Leroy Merlín o El corte inglés, lo que les sitúa en la primera línea del mercado. Obtienen la máxima satisfacción de sus clientes.

En cuanto a sus instalaciones, la empresa cuenta con aulas donde imparten formación específica a todos sus empleados de manera regular para mejorar sus capacidades de respuesta. Consideran a los clientes como el bien más valioso y su principal misión es conseguir que se sientan satisfechos, ofreciendo un trato profesional y una imagen impecable.

#### 3.1.1. Actividad principal de la empresa

La empresa está especializada en el transporte de muebles, electrodomésticos, alimentación y toda clase de producto voluminoso. Son una de las pocas que llevan el artículo hasta el hogar, lo dejan instalado y se llevan el producto usado en caso de que el cliente lo solicite. Ejercen de nexo entre su empresa y sus clientes añadiendo un plus al proceso de compra con un servicio integral que va más allá del transporte; su personal, especializado y uniformado, está formado para ofrecer el mejor servicio posible.

Gracias a su sistema de trazabilidad el cliente puede conocer la trayectoria del envío desde el lugar de origen hasta el punto de destino. A través de la página web es posible seguir el movimiento de los artículos en cualquier momento gracias a los dispositivos que lo identifican a lo largo de toda la cadena. Esto se traduce en transparencia, profesionalidad y eficiencia.

Por otro lado, han elaborado un protocolo de acción que siguen de manera minuciosa en cada caso. Avisando a los clientes con una llamada telefónica del momento de la entrega ofreciendo franjas temporales de dos horas y se comunican con ellos si se produce alguna incidencia. Hacen la entrega en la dirección solicitada, instalan el producto, lo conectan o sincronizan en caso de que sea necesario. [7]

### 3.2 Explicación del problema.

Los problemas del medioambiente se han convertido en una cuestión de gran importancia para cualquier empresa, debido a hechos como la imagen de la empresa, la preocupación del mercado por el planeta, presión de los grupos sociales.

*Cade Logistics* es una de ellas, y quiere que se analice si pudieran llevar a cabo una implementación para la reducción de la huella de carbono, para ello este trabajo se va a centrar en dos centros de esta empresa, siendo Consum de la zona de Alicante y alrededores y Alcampo Alicante.

Se analizarán catorce centros, siendo trece de Consum y uno de Alcampo. La empresa ha facilitado una base datos necesaria para hacer este análisis, pero esta ha sido modificada varias veces por errores que existían, esto se comentará más adelante.

En primer lugar, se pensó en varias opciones de mejoras, como vehículos ecológicos, vehículos híbridos, optimizar las rutas para disminuir el consumo, lo que más llama la atención es incorporar en la empresa a Scoobic.

- **Vehículos ecológicos**, se habla de un coche ecológico cuando funciona solo con energía eléctrica para ponerse en marcha, sin la necesidad de utilizar combustible. Desde que se empezó hablar sobre esta alternativa, la tecnología ha ido avanzando para poder aportar una mayor autonomía a las baterías de estos vehículos además se ha notado una gran disminución en los precios de estos coches.

Las ventajas de este tipo de vehículos es que la contaminación al medio ambiente es bastante escasa o nunca, porque están hechos para no emitir gases contaminantes a la atmosfera. Además, son bastantes silenciosos, esto supone también una disminución de la contaminación acústica. Por otro lado, el precio de la electricidad es más económico que el de diésel o de gasolina, lo que beneficia más al comprador de estos vehículos.

Estos tienen una autonomía de 150 km, aparte pagan menos impuestos que un coche de gasolina o diésel.

- **Vehículos híbridos**, se habla de vehículos que funcionan con un motor de combustible fósil y con otro que funciona con electricidad. Al emplear un motor eléctrico se emite menos gases contaminantes minimizando así el efecto invernadero, también causan menos ruidos. Pero hay que recordar que estos también contaminan, aunque en menor cantidad.
- **Scoobic**, se incorpora en España en 2018, trata de un vehículo eléctrico diseñado para el transporte de las Smart cities, Scoobic es una motocicleta eléctrica capaz de transporta hasta 200 kg y hacer lo que se conoce como el transporte de mercancías. Además, va equipado con un filtro que absorbe el CO2 y lo

transforma en aire limpio. Scoobic es el escalón perdido entre las motocicletas y furgonetas, es ágil como una motocicleta, pero con capacidad de una furgoneta.



**Ilustración 1: Scoobic**

Se puede observar en la Ilustración 1 como es Scoobic. El objetivo principal de este vehículo es que sea más pequeño, más ágil, más ligero y estrecho así al compartir la ciudad con otros vehículos, den menos molestias.

Este vehículo se incorporaría en los centros de pedidos de alimentación a domicilio, y en pedidos de bazar y electro, se podrían cambiar los vehículos de los que dispone esta empresa a vehículos ecológicos e híbridos. Aunque Scoobic también está preparado para llevar a cabo pedidos de cantidades más grandes, ya que es capaz de soportar 200 kg. En la Ilustración 2 se muestra cómo podría llevar más pedidos.



**Ilustración 2: Scoobic y su remolque**

Varios centros de Carrefour ya lo usan por las grandes ciudades Ilustración 3. *Cade Logistics* también trabaja con centros de Carrefour, ya que distribuyen sus pedidos al cliente final, viendo que en las grandes ciudades ya está en funcionamiento, se podría intentar incorporarlo en la zona de Alicante.

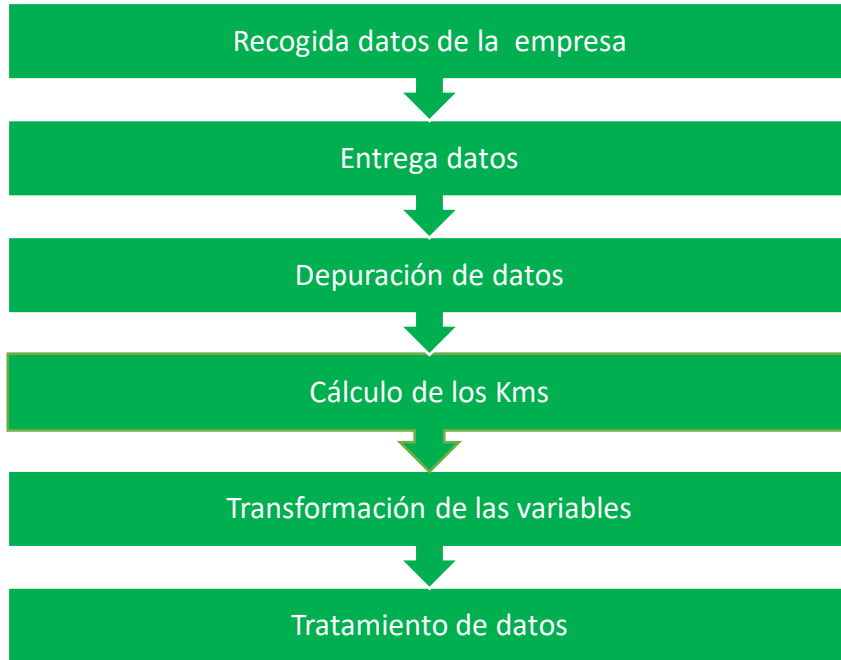
En el siguiente apartado, se verá la base de datos y más adelante se empezará a analizarlos, para ver si es factible o no.



**Ilustración 3: Scoobic en Carrefour**

### 3.3 Tratamiento y depuración de los datos.

En cuanto a este punto se explicará cómo se ha realizado una mejora y corrección de la base de datos inicial, facilitada por la empresa y como se ha modificado.



En primer lugar, se pondrá un ejemplo de los centros que van a ser analizados. En la Ilustración 4 se reflejan los datos iniciales:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Id	NumAlbará	CP	Poblacion	Provincia	Kms	FechaServ	FechaCreá	fechaRecd	FechaEntri	textoestad	conductor	textocentri	Bultos
2	1984132	05682018080	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	02/08/2018	1:02/08/2018	1:02/08/2018	1:02/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	4
3	1988937	05682018080	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	03/08/2018	1:03/08/2018	1:03/08/2018	1:03/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	3
4	1990189	05682018080	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	03/08/2018	1:03/08/2018	1:03/08/2018	1:03/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	5
5	2001732	05682018080	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	07/08/2018	1:07/08/2018	1:07/08/2018	1:07/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	3
6	2008791	05682018080	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	09/08/2018	1:09/08/2018	1:09/08/2018	1:09/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	4
7	2023805	05682018081	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	14/08/2018	1:14/08/2018	1:14/08/2018	1:14/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	3
8	2024538	05682018081	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	14/08/2018	1:14/08/2018	1:14/08/2018	1:14/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	5
9	2033010	05682018081	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	17/08/2018	1:17/08/2018	1:17/08/2018	1:17/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	3
10	2035969	05682018081	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	18/08/2018	1:18/08/2018	1:18/08/2018	1:18/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	3
11	2046091	05682018082	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	22/08/2018	1:22/08/2018	1:22/08/2018	1:22/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	2
12	2051805	05682018082	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	24/08/2018	1:24/08/2018	1:24/08/2018	1:24/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	4
13	2077023	05682018082	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	29/08/2018	1:29/08/2018	1:29/08/2018	1:29/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	4
14	2080096	05682018083	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	30/08/2018	1:30/08/2018	1:30/08/2018	1:30/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	4
15	1994678	05682018080	03802	ALCOI	Alicante	3,618	04/08/2018	1:04/08/2018	1:04/08/2018	1:04/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	7
16	1981347	05682018080	03803	ALCOI-ALCO	Alicante	4,197	01/08/2018	1:01/08/2018	1:01/08/2018	1:01/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	6
17	1986060	05682018080	03803	ALCOI-ALCO	Alicante	4,197	02/08/2018	1:02/08/2018	1:02/08/2018	1:02/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	3
18	2010336	05682018080	03803	ALCOI-ALCO	Alicante	4,197	09/08/2018	1:09/08/2018	1:09/08/2018	1:09/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	3
19	2029707	05682018081	03803	ALCOI-ALCO	Alicante	4,197	16/08/2018	1:16/08/2018	1:16/08/2018	1:16/08/2018	2:Entregada	5031	TIENDA	4
20	2049810	05682018082	03803	ALCOI-ALCO	Alicante	4,197	23/08/2018	1:23/08/2018	1:23/08/2018	1:23/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	6
21	2081459	05682018083	03803	ALCOI-ALCO	Alicante	4,197	30/08/2018	1:30/08/2018	1:30/08/2018	1:30/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	4
22	2085920	05682018083	03803	ALCOI-ALCO	Alicante	4,197	31/08/2018	1:31/08/2018	1:31/08/2018	1:31/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	4
23	1976393	05682018073	03804	ALCOI-ALCO	Alicante	1,286	01/08/2018	1:01/08/2018	1:01/08/2018	1:01/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	2
24	1978978	05682018080	03804	ALCOI-ALCO	Alicante	1,286	01/08/2018	1:01/08/2018	1:01/08/2018	1:01/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	2
25	1979198	05682018080	03804	ALCOI-ALCO	Alicante	1,286	01/08/2018	1:01/08/2018	1:01/08/2018	1:01/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	3
26	1979197	05682018080	03804	ALCOI-ALCO	Alicante	1,286	01/08/2018	1:01/08/2018	1:01/08/2018	1:01/08/2018	1:Entregada	5031	TIENDA	3

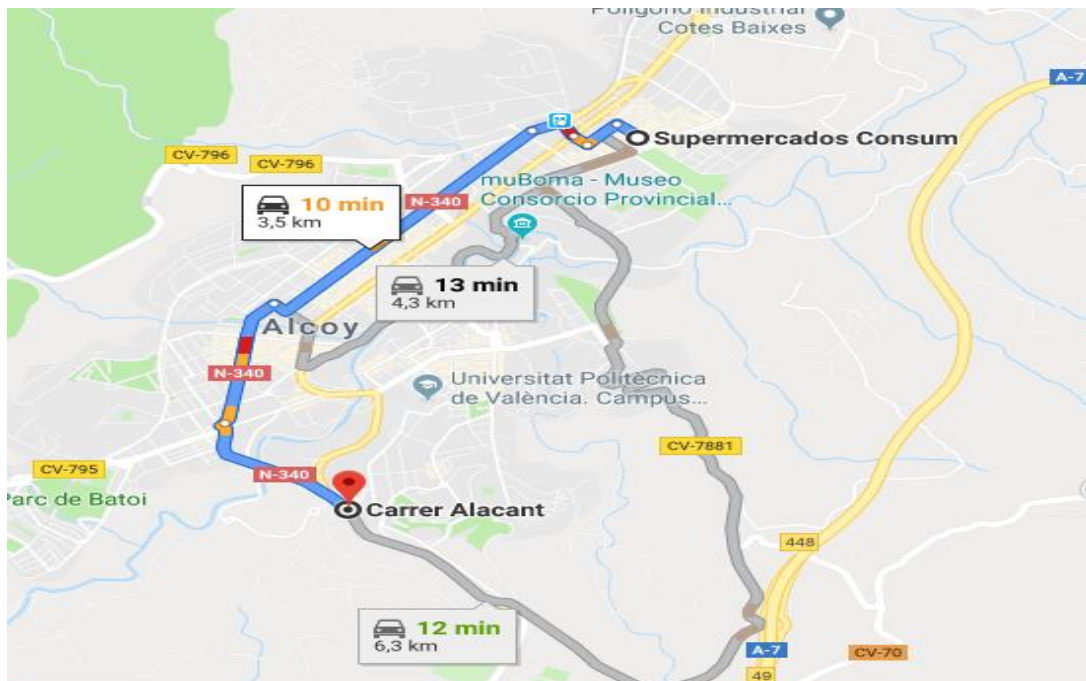
**Ilustración 4: Datos iniciales**

En la Ilustración 5 se puede observar varias variables (kms, fecha de creación, fecha de servicio, id, numero de albarán) que no son correctas o no sirven de utilidad. Uno de los datos principales que muestra esta base de datos son los kms.

	A	B	C	D	E	F	
	Id	NumAlbará	CP	Poblacion	Provincia	Kms	Fecha
2	1984132	05682018080	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	02/08/
3	1988937	05682018080	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	03/08/
4	1990189	05682018080	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	03/08/
5	2001732	05682018080	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	07/08/
6	2008791	05682018080	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	09/08/
7	2023805	05682018081	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	14/08/
8	2024538	05682018081	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	14/08/
9	2033010	05682018081	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	17/08/
0	2035969	05682018081	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	18/08/
1	2046091	05682018082	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	22/08/
2	2051805	05682018082	03801	ALCOI-ALCO	Alicante	3,699	24/08/

**Ilustración 5: Variables Erróneas**

En cuanto a los kms, la base datos inicial, es decir, la Ilustración 5 demuestra los kms que existen desde dicho centro al código postal de cada zona de la ciudad, no concreta con unos kms reales, por lo cual se ha tenido que calcular todos los kms reales para poder tener los correctos y exactos. Han sido sacados a mano a través de Google Maps como se puede observar en la Ilustración 6, se ha decidido escoger 20 direcciones aleatorias y analizarlas.



**Ilustración 6: Kms en Google Maps**



Así es como se sacan los kms reales, sabiendo el centro en concreto y la dirección de cada cliente, datos que se eliminaron seguidamente por la protección de datos.

	A	B	C	D	E	F	G	
1	Id	NumAlbarz	CP	KMS REALES	Poblacion	Provincia	Kms	Fec
2	1481176	06702018022	3804	0,4	ALCOI-ALCO	Alicante	1,286	23/
3	1563528	05682018032	3804	0,4	ALCOI-ALCO	Alicante	1,286	22/
4	1730595	05682018051	3804	0,65	ALCOI-ALCO	Alicante	1,286	19/
5	1811315	05682018061	3804	0,5	ALCOI-ALCO	Alicante	1,286	15/
6	1452074	06702018021	3802	2,7	ALCOI	Alicante	3,072	16/
7	1692768	06702018050	3802	2,8	ALCOI	Alicante	3,072	07/
8	1732358	06702018052	3802	2,8	ALCOI	Alicante	3,072	21/
9	1990428	06702018080	3802	3,9	ALCOI	Alicante	3,072	03/
0	2349509	06702018111	3802	2,1	ALCOI	Alicante	3,072	14/
1	1672558	06702018043	3801	3,4	ALCOI-ALCO	Alicante	3,477	30/
2	1738341	06702018052	3801	3,2	ALCOI-ALCO	Alicante	3,477	23/
3	1950735	06702018072	3801	3	ALCOI-ALCO	Alicante	3,477	24/
4	2215918	06702018101	3801	3,6	ALCOI-ALCO	Alicante	3,477	10/
5	2256371	06702018102	3801	2,8	ALCOI-ALCO	Alicante	3,477	20/
6	2445893	06702018121	3801	3,4	ALCOI-ALCO	Alicante	3,477	11/
7	2110039	06702018090	3803	2,3	ALCOI-ALCO	Alicante	3,651	07/
8	2149188	06702018092	3803	2,5	ALCOI-ALCO	Alicante	3,651	21/
9	2198011	06702018100	3803	2,8	ALCOI-ALCO	Alicante	3,651	03/
0	2384596	06702018112	3803	1,5	ALCOI-ALCO	Alicante	3,651	22/

**Ilustración 7: Muestra de datos erróneos y reales**

En la Ilustración 7 se puede observar una columna con los CP de la zona, a su lado una columna con los kms nuevos calculados, los reales, y por último la columna de kms de la base de datos inicial. Esta última columna no servirá de nada en este trabajo por lo que será eliminada.

En segundo lugar, se ha transformado las variables fecha y hora, en distintas variables categóricas, separándolas y diferenciándolas entre, día de la semana, mes y franja horaria, para así poder estudiar si hay diferencias entre la distancia recorrida según las nuevas variables.

La base de datos inicial se encontraba como se puede ver en la Ilustración 8

H	I	J	N
FechaServicio	FechaCreacion	fechaRecogida	FechaEntrega
23/02/2018 17:00:0	23/02/2018 13:40:11	23/02/2018 17:14:10	23/02/2018 17:33:35
22/03/2018 11:00:0	22/03/2018 10:36:21	22/03/2018 11:40:34	22/03/2018 11:44:36
19/05/2018 17:00:0	19/05/2018 16:12:10	19/05/2018 17:01:40	19/05/2018 17:14:21
15/06/2018 18:00:0	15/06/2018 13:20:18	15/06/2018 18:38:30	15/06/2018 18:50:23
16/02/2018 12:00:0	16/02/2018 10:06:11	16/02/2018 12:06:35	16/02/2018 12:52:04
07/05/2018 14:00:0	07/05/2018 12:26:12	07/05/2018 13:30:24	07/05/2018 13:39:52
21/05/2018 14:00:0	21/05/2018 12:04:11	21/05/2018 13:49:31	21/05/2018 13:57:23
03/08/2018 17:00:0	03/08/2018 13:40:30	03/08/2018 17:45:29	03/08/2018 17:57:43
14/11/2018 10:00:0	13/11/2018 19:10:13	14/11/2018 10:02:55	14/11/2018 10:34:13
30/04/2018 16:00:0	30/04/2018 12:56:14	30/04/2018 16:25:40	30/04/2018 16:43:27
23/05/2018 13:00:0	23/05/2018 11:12:14	23/05/2018 13:06:57	23/05/2018 13:15:37
24/07/2018 20:00:0	24/07/2018 11:16:11	24/07/2018 19:28:06	24/07/2018 19:58:11
10/10/2018 11:00:0	10/10/2018 9:40:13	10/10/2018 11:39:37	10/10/2018 11:53:00
20/10/2018 12:00:0	20/10/2018 11:10:14	20/10/2018 12:17:43	20/10/2018 12:29:58
11/12/2018 20:00:0	11/12/2018 19:24:12	11/12/2018 19:55:06	11/12/2018 20:44:34
07/09/2018 18:00:0	07/09/2018 15:24:10	07/09/2018 18:01:23	07/09/2018 18:13:29
21/09/2018 14:00:0	21/09/2018 10:58:18	21/09/2018 14:02:52	21/09/2018 14:14:09
03/10/2018 13:00:0	03/10/2018 11:28:14	03/10/2018 12:50:36	03/10/2018 13:50:00
22/11/2018 18:00:0	22/11/2018 13:20:11	22/11/2018 18:31:55	22/11/2018 18:51:03

Ilustración 8: Base de datos

En la Ilustración 9 se ve como se ha quedado las variables nuevas respecto a las iniciales Ilustración 8.

fechaRecogida	MES	DIA	FRANJA HORAF	FechaEntrega	MES	DIA	FRANJA HORARIA
16/02/2018 12:06:35	FEBRERO	SABADO	MAÑANA	16/02/2018 12:52:04	FEBRERO	SABADO	SABADO
23/02/2018 17:14:10	FEBRERO	VIERNES	TARDE	23/02/2018 17:33:35	FEBRERO	VIERNES	VIERNES
22/03/2018 11:40:34	MARZO	JUEVES	MAÑANA	22/03/2018 11:44:36	MARZO	JUEVES	JUEVES
30/04/2018 16:25:40	ABRIL	VIERNES	TARDE	30/04/2018 16:43:27	ABRIL	VIERNES	VIERNES
07/05/2018 13:30:24	MAYO	LUNES	MAÑANA	07/05/2018 13:39:52	MAYO	LUNES	LUNES
19/05/2018 17:01:40	MAYO	SABADO	TARDE	19/05/2018 17:14:21	MAYO	SABADO	SABADO
21/05/2018 13:49:31	MAYO	LUNES	MAÑANA	21/05/2018 13:57:23	MAYO	LUNES	LUNES
23/05/2018 13:06:57	MAYO	MIERCOLES	MAÑANA	23/05/2018 13:15:37	MAYO	MIERCOLES	MIERCOLES
15/06/2018 18:38:30	JUNIO	VIERNES	TARDE	15/06/2018 18:50:23	JUNIO	VIERNES	VIERNES
24/07/2018 19:28:06	JULIO	MARTES	TARDE	24/07/2018 19:58:11	JULIO	MARTES	MARTES
03/08/2018 17:45:29	AGOSTO	VIERNES	TARDE	03/08/2018 17:57:43	AGOSTO	VIERNES	VIERNES
07/09/2018 18:01:23	SEPTIEMBRE	VIERNES	TARDE	07/09/2018 18:13:29	SEPTIEMBRE	VIERNES	VIERNES
21/09/2018 14:02:52	SEPTIEMBRE	VIERNES	TARDE	21/09/2018 14:14:09	SEPTIEMBRE	VIERNES	VIERNES
03/10/2018 12:50:36	OCTUBRE	MIERCOLES	MAÑANA	03/10/2018 13:50:00	OCTUBRE	MIERCOLES	MIERCOLES
10/10/2018 11:39:37	OCTUBRE	MIERCOLES	MAÑANA	10/10/2018 11:53:00	OCTUBRE	MIERCOLES	MIERCOLES
20/10/2018 12:17:43	OCTUBRE	SABADO	MAÑANA	20/10/2018 12:29:58	OCTUBRE	SABADO	SABADO
14/11/2018 10:02:55	NOVIEMBRE	MIERCOLES	MAÑANA	14/11/2018 10:34:13	NOVIEMBRE	MIERCOLES	MIERCOLES
22/11/2018 18:31:55	NOVIEMBRE	JUEVES	TARDE	22/11/2018 18:51:03	NOVIEMBRE	JUEVES	JUEVES
11/12/2018 19:55:06	DICIEMBRE	MARTES	TARDE	11/12/2018 20:44:34	DICIEMBRE	MARTES	MARTES

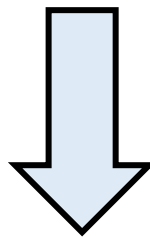
Ilustración 9: Base de datos final

Y por último se han eliminado las variables que no eran útiles para este análisis o eran erróneos, en algunos casos los datos no han sido calculados o extraídos adecuadamente de la base de datos de la empresa, y aparecían 0 en las casillas, esos también han sido eliminados. Se puede ver en la Ilustración 10.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Id	NumAlbarz	IdCentro	CP	Poblacion	Palets	TipoTransp	Acarreo	FechaServ	FechaCrea	fechaReco	FechaEntr	Contacto
2	2412251	05682018113	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	30/11/2018	1:30/11/2018	1:30/11/2018	1:30/11/2018	1:
3	2412024	05682018113	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	30/11/2018	1:30/11/2018	1:30/11/2018	1:30/11/2018	1:
4	2411719	05682018113	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	30/11/2018	1:30/11/2018	1:30/11/2018	1:30/11/2018	1:
5	2411173	05682018113	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	30/11/2018	1:30/11/2018	1:30/11/2018	1:30/11/2018	1:
5	2411004	05682018113	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	30/11/2018	1:30/11/2018	1:30/11/2018	1:30/11/2018	1:
7	2410974	05682018113	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	30/11/2018	1:30/11/2018	1:30/11/2018	1:30/11/2018	1:
8	2408666	05682018112	1	03803	ALCOI-ALCO	0	100	0	29/11/2018	1:29/11/2018	1:29/11/2018	1:29/11/2018	1:
9	2408260	05682018112	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	29/11/2018	1:29/11/2018	1:29/11/2018	1:29/11/2018	1:
0	2408150	05682018112	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	29/11/2018	1:29/11/2018	1:29/11/2018	1:29/11/2018	1:
1	2407881	05682018112	1	03801	ALCOI-ALCO	0	100	0	29/11/2018	1:29/11/2018	1:29/11/2018	1:29/11/2018	1:
2	2407487	05682018112	1	03801	ALCOI-ALCO	0	100	0	29/11/2018	1:29/11/2018	1:29/11/2018	1:29/11/2018	1:
3	2407138	05682018112	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	29/11/2018	1:29/11/2018	1:29/11/2018	1:29/11/2018	1:
4	2406784	05682018112	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	29/11/2018	1:29/11/2018	1:29/11/2018	1:29/11/2018	1:
5	2406733	05682018112	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	29/11/2018	1:29/11/2018	9:29/11/2018	1:29/11/2018	1:
6	2405435	05682018112	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	29/11/2018	9:29/11/2018	1:29/11/2018	9:29/11/2018	9:
7	2405357	05682018112	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	28/11/2018	1:28/11/2018	1:28/11/2018	1:28/11/2018	1:
8	2405094	05682018112	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	28/11/2018	1:28/11/2018	1:28/11/2018	1:28/11/2018	2:
9	2404933	05682018112	1	03803	ALCOI-ALCO	0	100	0	28/11/2018	1:28/11/2018	1:28/11/2018	1:28/11/2018	1:
0	2404590	05682018112	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	28/11/2018	1:28/11/2018	1:28/11/2018	1:28/11/2018	2:
1	2404353	05682018112	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	28/11/2018	1:28/11/2018	1:28/11/2018	1:28/11/2018	1:
2	2400271	05682018112	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	27/11/2018	1:27/11/2018	1:27/11/2018	1:27/11/2018	1:
3	2400073	05682018112	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	27/11/2018	1:27/11/2018	1:27/11/2018	1:27/11/2018	2:
4	2399281	05682018112	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	27/11/2018	1:27/11/2018	9:27/11/2018	1:27/11/2018	1:
5	2396674	05682018112	1	03804	ALCOI-ALCO	0	100	0	26/11/2018	1:26/11/2018	1:26/11/2018	1:26/11/2018	1:

Ilustración 10: Datos con 0 en las casillas



Finalmente, así en la Ilustración 11 es como ha quedado la base de datos a analizar.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
CP	KMS	POBLACION	fechaServ	fechaCrea	fechaRecogid	MES	DIA	RANJA HORA	FechaEntre	MES	DIA	ANJA HOF	CONDUCTC	BULTOS
3802	2.7	Alcoy	02/2018 12:00	02/2018 10:00	16/02/2018 12:06:35	FEBRERO	SABADO	MAÑANA	/02/2018 12:52	FEBRERO	SABADO	SABADO	5031	5
3804	0.4	Alcoy	02/2018 17:00	02/2018 13:40	23/02/2018 17:14:10	FEBRERO	VIERNES	TARDE	/02/2018 17:33	FEBRERO	VIERNES	VIERNES	5031	2
3804	0.4	Alcoy	03/2018 11:00	03/2018 10:30	22/03/2018 11:40:34	MARZO	JUEVES	MAÑANA	/03/2018 11:44	MARZO	JUEVES	JUEVES	5031	4
3801	3.4	Alcoy	04/2018 16:00	04/2018 12:50	30/04/2018 16:25:40	ABRIL	VIERNES	TARDE	/04/2018 16:43	ABRIL	VIERNES	VIERNES	5031	5
3802	2.8	Alcoy	05/2018 14:00	05/2018 12:20	07/05/2018 13:30:24	MAYO	LUNES	MAÑANA	/05/2018 13:39	MAYO	LUNES	LUNES	5031	5
3804	0.65	Alcoy	05/2018 17:00	05/2018 16:12	19/05/2018 17:01:40	MAYO	SABADO	TARDE	/05/2018 17:14	MAYO	SABADO	SABADO	5031	5
3802	2.8	Alcoy	05/2018 14:00	05/2018 12:04	21/05/2018 13:49:31	MAYO	LUNES	MAÑANA	/05/2018 13:57	MAYO	LUNES	LUNES	5031	4
3801	3.2	Alcoy	05/2018 13:00	05/2018 11:12	23/05/2018 13:06:57	MAYO	MIERCOLES	MAÑANA	/05/2018 13:15	MAYO	MIERCOLES	MIERCOLES	5031	5
3804	0.5	Alcoy	06/2018 18:00	06/2018 13:20	15/06/2018 18:38:30	JUNIO	VIERNES	TARDE	/06/2018 18:50	JUNIO	VIERNES	VIERNES	5031	24
3801	3	Alcoy	07/2018 20:00	07/2018 11:10	24/07/2018 19:28:06	JULIO	MARTES	TARDE	/07/2018 19:58	JULIO	MARTES	MARTES	5031	4
3802	3.9	Alcoy	08/2018 17:00	08/2018 13:40	03/08/2018 17:45:29	AGOSTO	VIERNES	TARDE	/08/2018 17:57	AGOSTO	VIERNES	VIERNES	5031	3
3803	2.3	Alcoy	09/2018 18:00	09/2018 15:24	07/09/2018 18:01:23	SEPTIEMBRE	VIERNES	TARDE	/09/2018 18:13	SEPTIEMBRE	VIERNES	VIERNES	5031	4
3803	2.5	Alcoy	09/2018 14:00	09/2018 10:50	21/09/2018 14:02:52	SEPTIEMBRE	VIERNES	TARDE	/09/2018 14:14	SEPTIEMBRE	VIERNES	VIERNES	5031	3
3803	2.8	Alcoy	10/2018 13:00	10/2018 11:20	03/10/2018 12:50:36	OCTUBRE	MIERCOLES	MAÑANA	/10/2018 13:50	OCTUBRE	MIERCOLES	MIERCOLES	5031	3
3801	3.6	Alcoy	10/2018 11:00	10/2018 9:40	10/10/2018 11:39:37	OCTUBRE	MIERCOLES	MAÑANA	/10/2018 11:53	OCTUBRE	MIERCOLES	MIERCOLES	5031	4
3801	2.8	Alcoy	10/2018 12:00	10/2018 11:10	20/10/2018 12:17:43	OCTUBRE	SABADO	MAÑANA	/10/2018 12:29	OCTUBRE	SABADO	SABADO	5031	2
3802	2.1	Alcoy	11/2018 10:00	11/2018 19:10	14/11/2018 10:02:55	NOVIEMBRE	MIERCOLES	MAÑANA	/11/2018 10:34	NOVIEMBRE	MIERCOLES	MIERCOLES	5031	3
3803	1.5	Alcoy	11/2018 18:00	11/2018 13:20	22/11/2018 18:31:55	NOVIEMBRE	JUEVES	TARDE	/11/2018 18:51	NOVIEMBRE	JUEVES	JUEVES	5031	1
3801	3.4	Alcoy	12/2018 20:00	12/2018 19:24	11/12/2018 19:55:06	DICIEMBRE	MARTES	TARDE	/12/2018 20:44	DICIEMBRE	MARTES	MARTES	5031	5

Ilustración 11: Base de datos a analizar

## CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LOS DATOS Y RESULTADOS.

En este capítulo se describen los datos y las variables del modelo. También se verán los datos analizados para poder en el siguiente capítulo sacar las conclusiones.

## 4.1 Descripción de los datos.

Se ha buscado información previa al trabajo y las variables han sido seleccionadas mediante la base de datos que ha sido proporcionada por la empresa.

Esta base de datos proporciona la información suficiente para obtener los datos que se necesitan para este análisis. Los datos que se han utilizado han sido anuales (2018), ya que ha sido el último año que contenía toda la información necesaria.

En relación con la multitud de variables que existen en una empresa de logística se han seleccionado las más importantes y son las siguientes:

- Variable dependiente:

**KMS:** Se puede definir como la medida de superficie existente de un sitio a otro y se representa con el símbolo Km. En este caso es la media exacta desde el centro hasta la casa de los clientes.

- Variables independientes:

**CP:** código postal que se asigna a una población o a las distintas zonas dentro de ella para así hacer más fácil su clasificación y entrega del pedido.

**Población:** se define como el número de habitantes de un lugar. En este caso se analizará varias poblaciones, Alcoy, Alicante, Elche, Catral, San Vicente del Raspeig entre otras.

**Mes:** esta variable se define como cada una de las doce partes en que se divide un año, enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

**Día:** día de la semana en el que ha habido pedidos que realizar. Lunes, martes, miércoles, jueves, viernes y sábado. Ya que el domingo es día libre.

**Franja Horaria:** Momento exacto en el cual el pedido ha sido recogido. Mañana (de 9:00 a 14:00), Tarde (14:00 a 20:00) o Noche (20:00 a 00:00).

**Conductor:** se define como el conductor que ha realizado el reparto.

**Bultos:** número de mercancía que se tiene que entregar.

## 4.2 Análisis descriptivo de las variables consideradas.

En el análisis univariante, trata de explicar las diferentes variables de una forma más descriptiva, calculando de cada una de ellas la media, la mediana, el mínimo, el máximo, etc. Y también un histograma.

- **KMS:**

### Resumen Estadístico para BASE DE DATOS TOTALES.KMS

Recuento	266
Promedio	2,95987
Mediana	1,4
Moda	1,0
Varianza	12,9323
Desviación Estándar	3,59615
Coefficiente de Variación	121,497%
Mínimo	0,026
Máximo	20,3
Rango	20,274

Imágen 1: Resumen estadístico de los datos totales/kms

En la Imágen 1 se puede observar la media de los kms con unos 2,95 kms. Además, también se puede ver cuál ha sido la distancia más lejana que se ha recorrido, con 20 kilómetros.

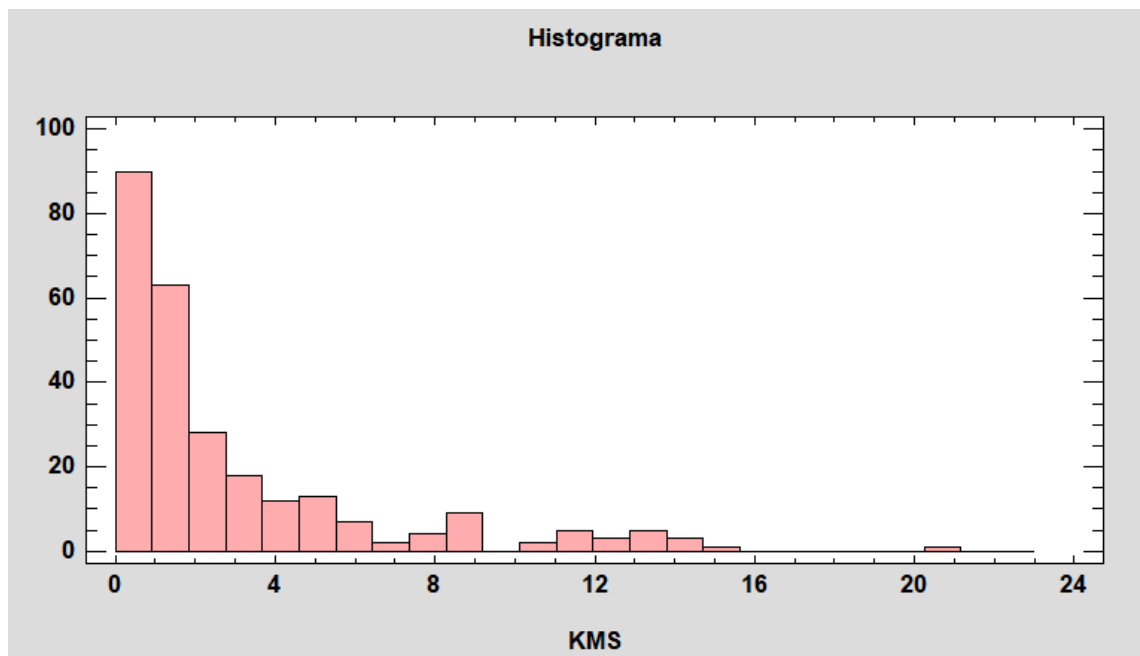


Gráfico 1: Histograma de distribución de los kms

En el Gráfico 1 se observa cómo se distribuyen los kilómetros. No tienen una distribución normal ya que no siguen el modelo de la campana de Gauss, y se concluye que el trayecto del centro al cliente, en la mayoría de los pedidos es entre 1 kilómetro y 3 kilómetros. Son puntos con pocos kilómetros ya que se trata de pedidos de alimentación y son clientes que compran en el supermercado más cercano de la vivienda.

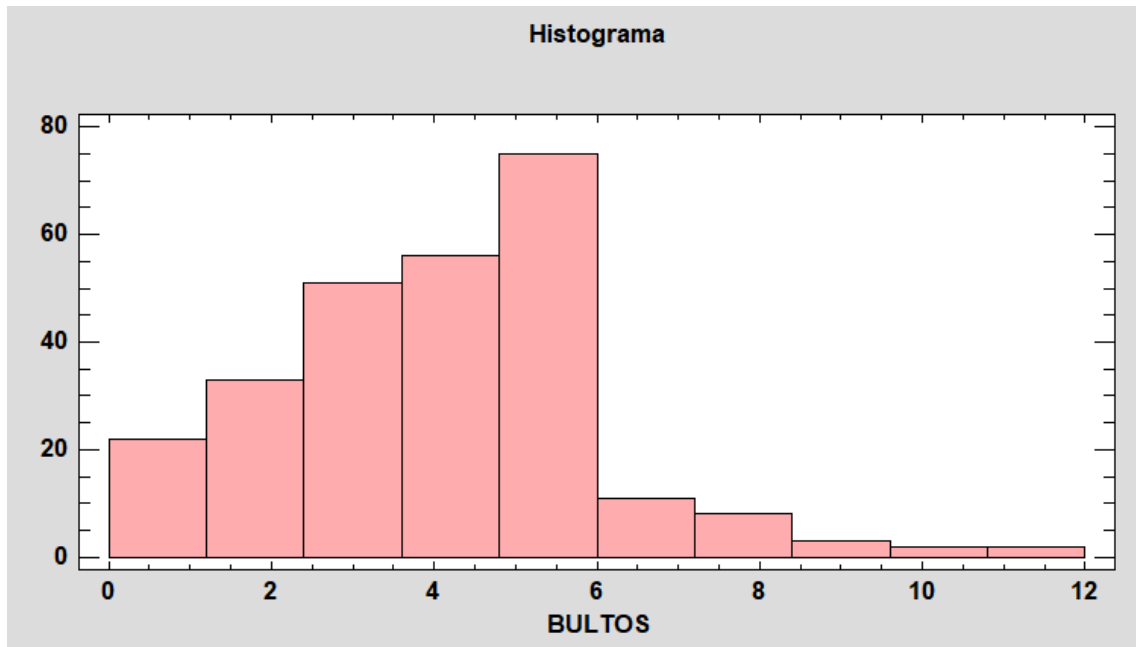
- **Bultos:**

**Resumen Estadístico para BASE DE DATOS TOTALES.BULTOS**

Recuento	266
Promedio	4,0188
Mediana	4,0
Varianza	3,89776
Desviación Estándar	1,97427
Coefficiente de Variación	49,126%
Mínimo	0
Máximo	11,0
Rango	11,0

**Imagen 2: Resumen estadístico totales/ bultos**

En la Imagen 2 se resume las técnicas univariantes aplicadas a los bultos, la media es de 4 bultos, por lo que la mayoría de los clientes compran más de un bulto y por eso piden que se lleve a casa.

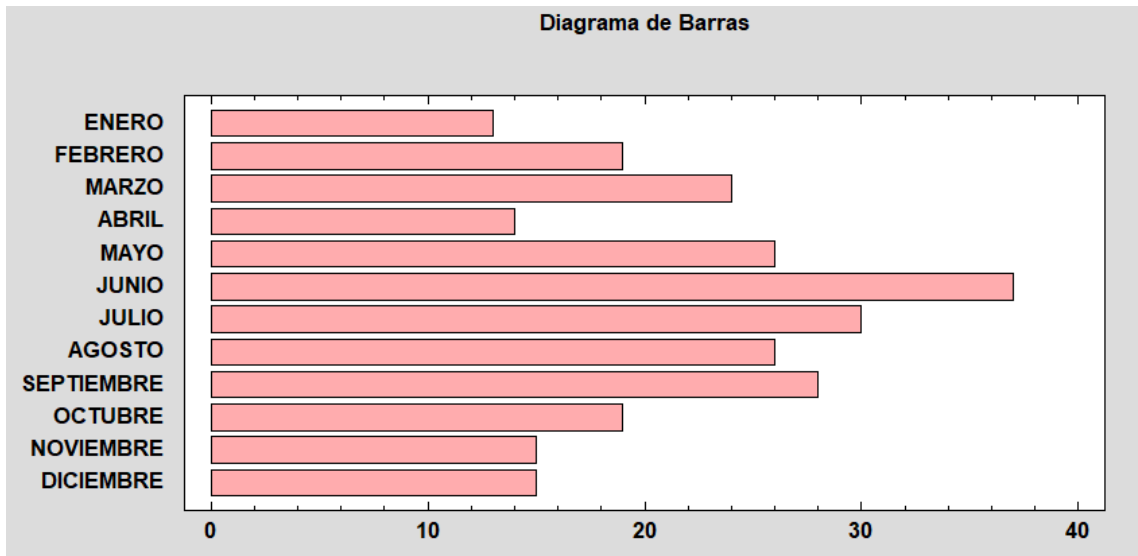


**Gráfico 2: Histograma de Bultos**

En cuanto al Gráfico 2 se observa como se distribuyen los bultos, se podría decir que parece que tiene una distribución normal ya que sigue un poco el modelo de la campana

de Gauss. Pero se aprecia a la perfección que 4 bultos es el número de pedidos que más se repite.

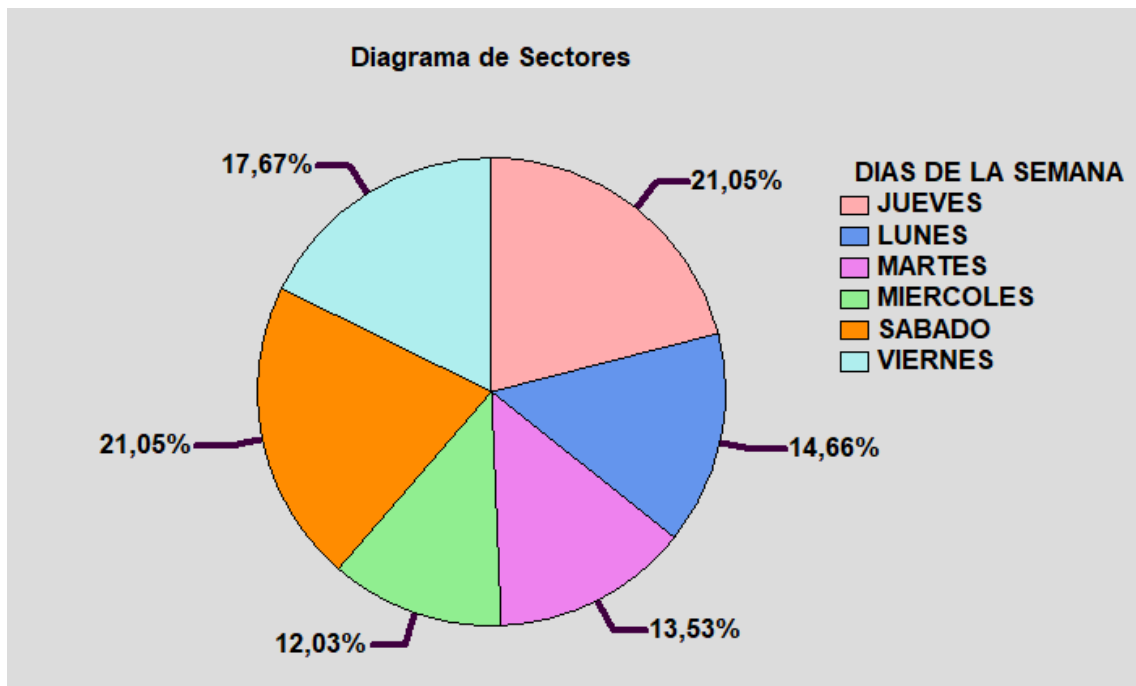
- **Mes:**



**Gráfico 3: Distribución de los meses**

En el Gráfico 3 se puede observar cómo el jueves y el sábado es el día que más se repiten los pedidos, es decir, el jueves y el sábado es el día que más se reparte. Es coherente ya que los sábados la gente no trabaja y mucha gente suele hacer la compra el fin de semana.

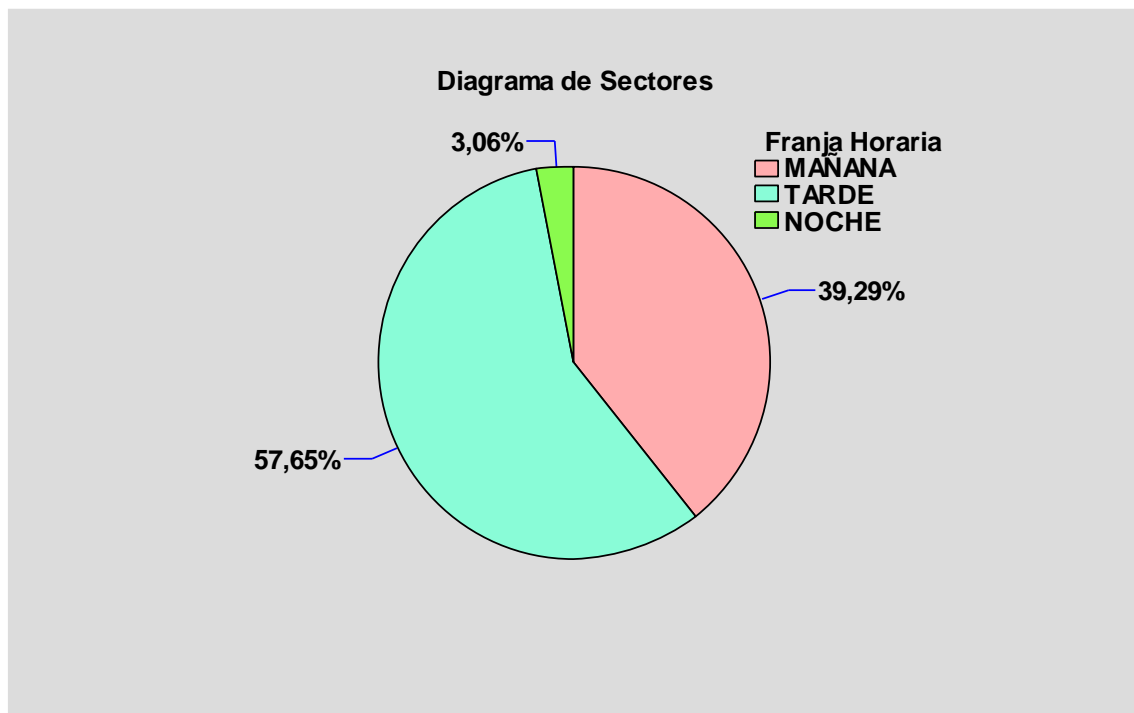
- **Día:**



**Gráfico 4: Distribución de los días de la semana**

En el Gráfico 4 se analiza cual es el mes que más se sirven pedidos, en este caso es junio, seguidamente julio y luego agosto. Esto ocurre porque al ser meses de verano y zonas costeras existe un aumento de clientes, ya que las personas no quieren perder el tiempo a ir hacer la compra. También se concluye que al ser verano las personas aprovechan para pedir a domicilio para aprovechar su tiempo libre en otras tareas.

- **Franja Horaria:**



**Gráfico 5: Distribución de la franja horaria**

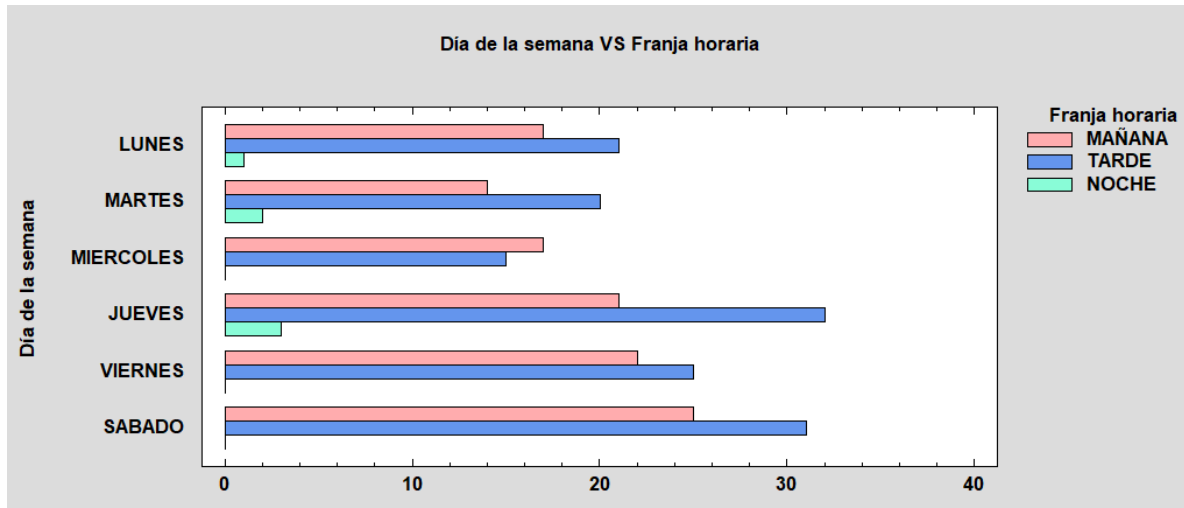
En el Gráfico 5, se observa cual es la franja horaria que más se repite, en este caso es la del tramo de la por la tarde, es decir, de 14:00 a 20:00 H, después con casi un 40% de los pedidos se realizan en el tramo de por la mañana. El tramo de noche es un porcentaje muy pequeño, porque los repartidores intentan terminar sus pedidos cuanto antes.

## 4.3 Bivariante

### 4.3.1 Relación de los meses frente a la franja horaria y los días.

En el análisis bivariante, primeramente, se analiza la relación existente entre la franja horaria y los días, con la finalidad de comprobar si existe o no relación entre ellas.

- **Día vs Franja horaria.**



**Gráfico 6: comparación día/ franja horaria**

En Gráfico 6 se puede observar que los jueves y los sábados son el día de la semana que más pedidos se realizan y suelen ser por la tarde. En la mayoría de los días de la semana se observa que los pedidos se realizan por la tarde y se concluye que es porque los clientes ya no están trabajando. Por la noche es cuando menos pedidos se realizan.

- Test de independencia:

En Imágen 3 se analiza si las variables anteriores son independientes o no.

$H_0$ :  $X_1$  y  $X_2$  son independientes

$H_1$ :  $X_1$  y  $X_2$  son dependientes

#### Pruebas de Independencia

Prueba	Estadístico	Gl	Valor-P
Chi-Cuadrada	9,082	10	0,5244

Advertencia: algunas celdas contienen menos de 5 casos.

**Imágen 3: Prueba de independencia de la Franja horaria**

Como el P-Valor  $> 0,05 \rightarrow$  Acepto  $H_0$ , por lo tanto, se concluye que la variable día y franja horaria son totalmente independientes, es decir, estos datos demuestran que, no hay relación entre el día de la semana y la franja donde se hace el pedido.



- Mes VS Día.

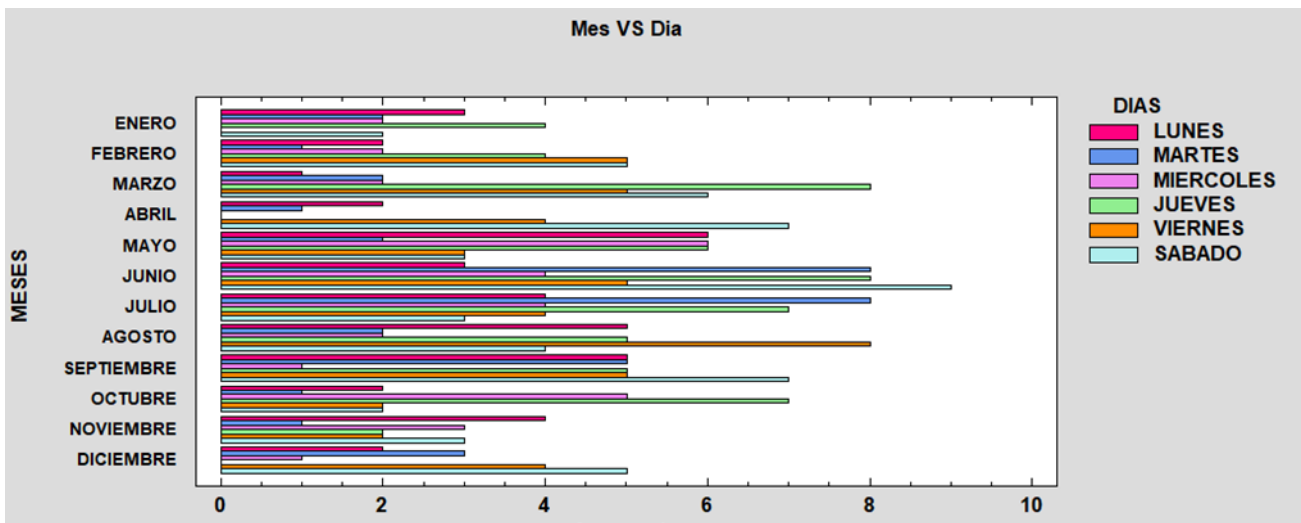


Gráfico 7: meses/ días

En Gráfico 7 se compara los días de la semana con los meses del año, y se aprecia que los sábados de junio son cuando hay más repartos.

- Test de independencia:

En la Imagen 4 se analiza si las variables anteriores son independientes o no.

$H_0$ :  $X_1$  y  $X_2$  son independientes

$H_1$ :  $X_1$  y  $X_2$  son dependientes

### Pruebas de Independencia

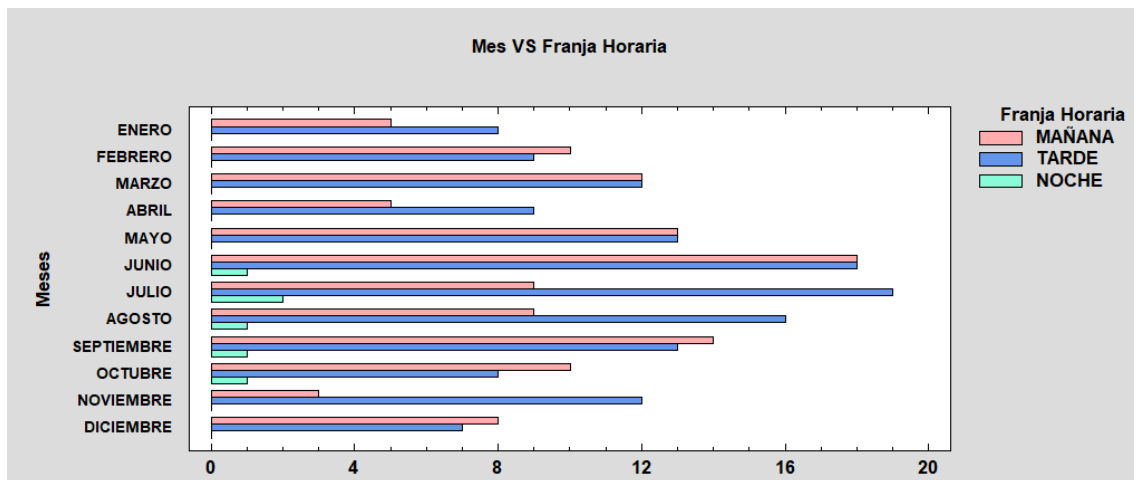
Prueba	Estadístico	Gl	Valor-P
Chi-Cuadrada	62,400	55	0,2299

Advertencia: algunas celdas contienen menos de 5 casos.

Imagen 4: Prueba de independencia meses/ días

Esta Imagen 4 muestra los resultados de la prueba de hipótesis ejecutada para determinar si se rechaza, o no, la idea de que las variables son independientes o no. En este caso puesto que el P-Valor > 0,05 se acepta la hipótesis  $H_0$ , por lo tanto, son variables independientes.

- **Mes VS Franja Horaria.**



**Gráfico 8: comparación meses/ franja horaria**

En el Gráfico 8 se relaciona los meses del año y la franja horaria, se observa que el mes con más pedidos es junio igual que anteriormente, pero hay la misma demanda de pedidos tanto por la mañana que por la tarde, es el mes con más pedidos porque en verano es cuando la empresa está de campaña.

- Test de independencia:

En esta tabla se analiza si las variables anteriores son independientes o no.

$H_0$ :  $X_1$  y  $X_2$  son independientes

$H_1$ :  $X_1$  y  $X_2$  son dependientes

**Pruebas de Independencia**

Prueba	Estadístico	Gf	Valor-P
Chi-Cuadrada	17,142	22	0,7555

Advertencia: algunas celdas contienen menos de 5 casos.

**Imagen 5: Prueba de independencia franja horaria/meses**

En la Imagen 5 muestra que P-Valor > 0,05 por lo que se acepta la hipótesis  $H_0$  y se concluye que las variables franja horaria con meses del año, son variables totalmente independientes, es decir, no existe relación los meses con la franja horaria.

#### 4.3.2 Relación de los meses del año con las poblaciones.

En este punto, se verá que poblaciones demandan más pedidos y en que meses existe una demanda más grande.

**Tabla1: frecuencias de los meses VS poblaciones.**

	Alco y	Alicante	Campello	Catra l	Dolores	Elche	Muchamiel	San Vicente Del Raspeig	Total, por Fila
ENERO	2	2	1	0	0	6	1	1	13
	0,75 %	0,75%	0,38%	0,00 %	0,00%	2,26 %	0,38%	0,38%	4,89%
	5,26 %	2,00%	11,11%	0,00 %	0,00%	11,3 2%	12,50%	5,00%	
FEBRERO	5	7	0	0	0	5	0	2	19
	1,88 %	2,63%	0,00%	0,00 %	0,00%	1,88 %	0,00%	0,75%	7,14%
	13,1 6%	7,00%	0,00%	0,00 %	0,00%	9,43 %	0,00%	10,00%	
MARZO	1	9	0	5	0	7	1	1	24
	0,38 %	3,38%	0,00%	1,88 %	0,00%	2,63 %	0,38%	0,38%	9,02%
	2,63 %	9,00%	0,00%	20,0 0%	0,00%	13,2 1%	12,50%	5,00%	
ABRIL	1	7	1	0	0	4	0	1	14
	0,38 %	2,63%	0,38%	0,00 %	0,00%	1,50 %	0,00%	0,38%	5,26%

	2,63 %	7,00%	11,11%	0,00 %	0,00%	7,55 %	0,00%	5,00%	
MAYO	4	13	0	0	1	5	0	3	26
	1,50 %	4,89%	0,00%	0,00 %	0,38%	1,88 %	0,00%	1,13%	9,77%
	10,5 3%	13,00%	0,00%	0,00 %	7,69%	9,43 %	0,00%	15,00%	
JUNIO	3	15	1	2	2	9	2	3	37
	1,13 %	5,64%	0,38%	0,75 %	0,75%	3,38 %	0,75%	1,13%	13,91%
	7,89 %	15,00%	11,11%	8,00 %	15,38%	16,9 8%	25,00%	15,00%	
JULIO	3	14	2	2	0	6	0	3	30
	1,13 %	5,26%	0,75%	0,75 %	0,00%	2,26 %	0,00%	1,13%	11,28%
	7,89 %	14,00%	22,22%	8,00 %	0,00%	11,3 2%	0,00%	15,00%	
AGOSTO	3	10	2	4	0	4	1	2	26
	1,13 %	3,76%	0,75%	1,50 %	0,00%	1,50 %	0,38%	0,75%	9,77%
	7,89 %	10,00%	22,22%	16,0 0%	0,00%	7,55 %	12,50%	10,00%	
SEPTIEMBRE	3	12	0	3	5	1	2	2	28

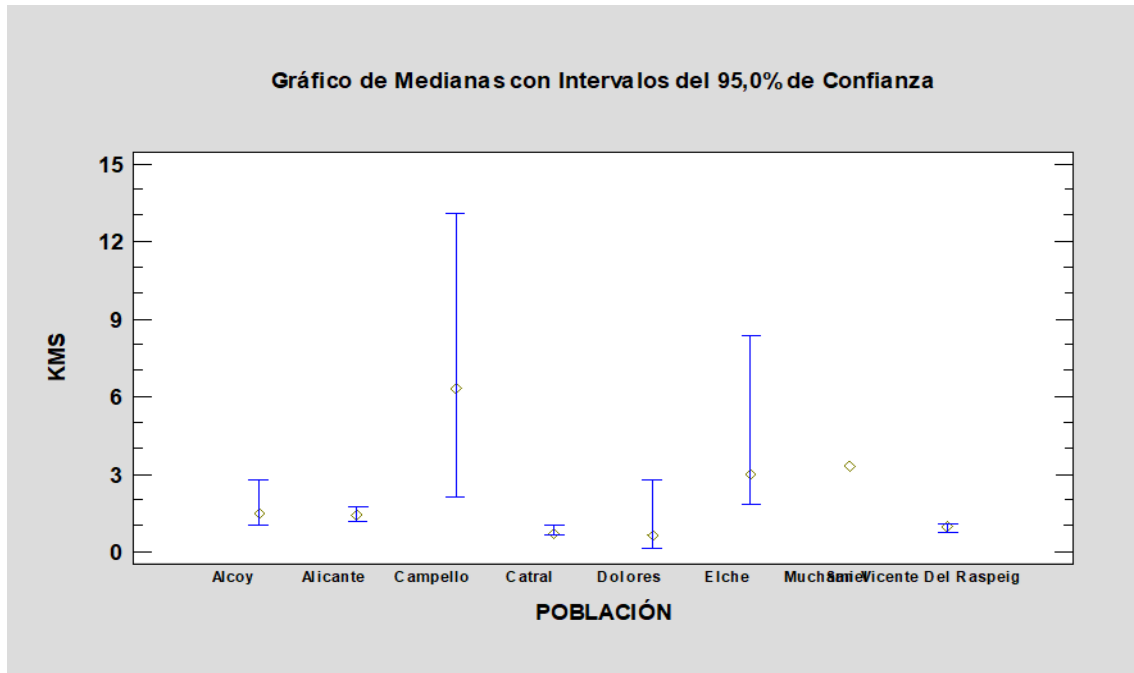
	1,13 %	4,51%	0,00%	1,13 %	1,88%	0,38 %	0,75%	0,75%	10,53%
	7,89 %	12,00%	0,00%	12,0 0%	38,46%	1,89 %	25,00%	10,00%	
OCTUBRE	4	4	1	5	1	2	1	1	19
	1,50 %	1,50%	0,38%	1,88 %	0,38%	0,75 %	0,38%	0,38%	7,14%
	10,5 3%	4,00%	11,11%	20,0 0%	7,69%	3,77 %	12,50%	5,00%	
NOVIEMBRE	4	2	0	3	4	2	0	0	15
	1,50 %	0,75%	0,00%	1,13 %	1,50%	0,75 %	0,00%	0,00%	5,64%
	10,5 3%	2,00%	0,00%	12,0 0%	30,77%	3,77 %	0,00%	0,00%	
DICIEMBRE	5	5	1	1	0	2	0	1	15
	1,88 %	1,88%	0,38%	0,38 %	0,00%	0,75 %	0,00%	0,38%	5,64%
	13,1 6%	5,00%	11,11%	4,00 %	0,00%	3,77 %	0,00%	5,00%	
Total, por Columna	38	100	9	25	13	53	8	20	266
	14,2 9%	37,59%	3,38%	9,40 %	4,89%	19,9 2%	3,01%	7,52%	100,00%

En la Tabla 1 se resume según la población en que mes se piden más pedidos a domicilios. En este caso, se centrará en cada una de las poblaciones.

- **Alcoy:** cuanto más pedidos se realizan es en el mes de diciembre con un 13,16% del total de todos los pedidos analizados. Y el mes más bajo en demanda es en marzo y abril.
- **Alicante:** cuenta con 15 repartos en el mes de junio y el mes más bajo en Alicante es enero y noviembre.
- **Campello:** los meses de verano es cuando hay más demanda, ya que hay un aumento de clientes nuevos que van a veranear a esta zona, durante el resto del año sigue un ritmo normal y más bajo.
- **Catral:** lo máximo que hay es 5 repartos que pertenecen al mes de marzo y octubre, y durante el resto de los meses existe muy poca demanda de pedidos.
- **Dolores:** junio y julio son los meses con más pedidos en esta población, aunque Dolores no destaca mucho por sus pedidos ya que es una población con muy pocos habitantes en comparación con las demás.
- **Elche:** destaca por el mes de junio con más repartos, aquí pasa lo mismo que en Alicante, son zonas con muchos turistas cuando llega el verano por ser poblaciones con la costa cerca.
- **Muchamiel:** es un centro dónde no se sirven muchos pedidos, ya que es una zona pequeña y con pocos habitantes y existe más demanda en meses de verano, que es cuando la gente vive en esta zona.
- **San Vicente del Raspeig:** se parece mucho a Muchamiel, es un pueblo y tampoco existe mucha demanda, aunque se concentran sus pedidos en los meses de verano.

### 4.3.3 Relación con los kms y las poblaciones.

Como la variable Kms y la variable bultos no tienen una distribución normal, entonces se comparan las medianas y no las medias.



**Gráfico 9: relación kms/población**

En el Gráfico 9 se observa claramente que existen tres grupos con comportamientos diferentes, por lo que se van a separar para poder analizarlos de mejor manera. Alcoy, Alicante, Catral, Dolores y San Vicente del Raspeig, son poblaciones en las que se recorre menos kms que en las otras, ya que son pedidos por el centro de la ciudad. Mientras que en la población el Campello se aprecia que se realizan más kms y hay una gran dispersión de población, se concluye que son zonas alejadas de la ciudad como urbanizaciones y chalets. Y por último se observa otro grupo formado por Elche y Muchamiel. En Muchamiel pasa lo mismo que en Campello suelen ser pedidos para urbanizaciones o chalets, lo que quiere decir que están lejos de la ciudad.

En conclusión, quedan 3 grupos formados por el grupo 1 (Alcoy, Alicante, Catral, Dolores y San Vicente del Raspeig) grupo 2 (Muchamiel y Elche) y grupo 3 (Campello).

#### 4.3.4 Relación de las variables Kms y Bultos con los grupos.

- **Kms del grupo 1 VS días del grupo 1**

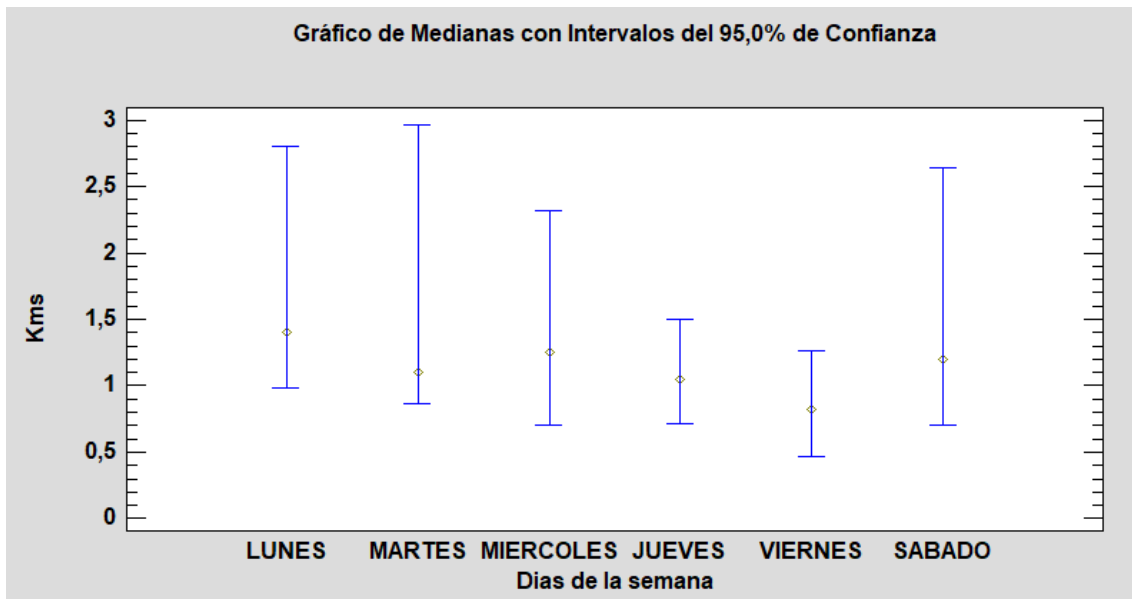


Gráfico 10: días de la semana/ kms

En el Gráfico 10 se observa que al separar por grupos los datos tienen un comportamiento más similar, estos centros (Alicante, Alcoy, Catral, Dolores y San Vicente del Raspeig) realizan durante la semana los mismos kms, es decir, los repartos son por el centro de la ciudad.

- **Kms del grupo 1 VS mes del grupo 1**

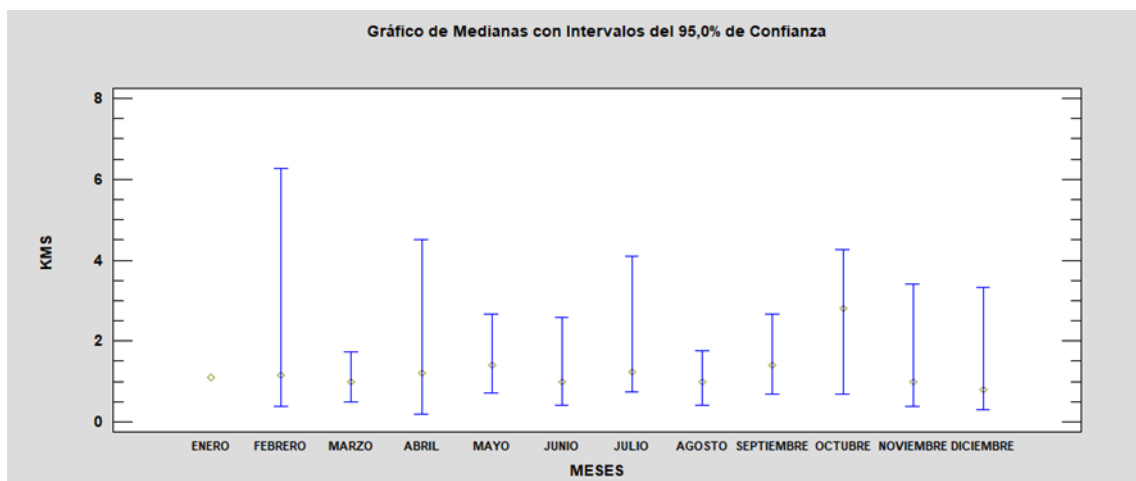
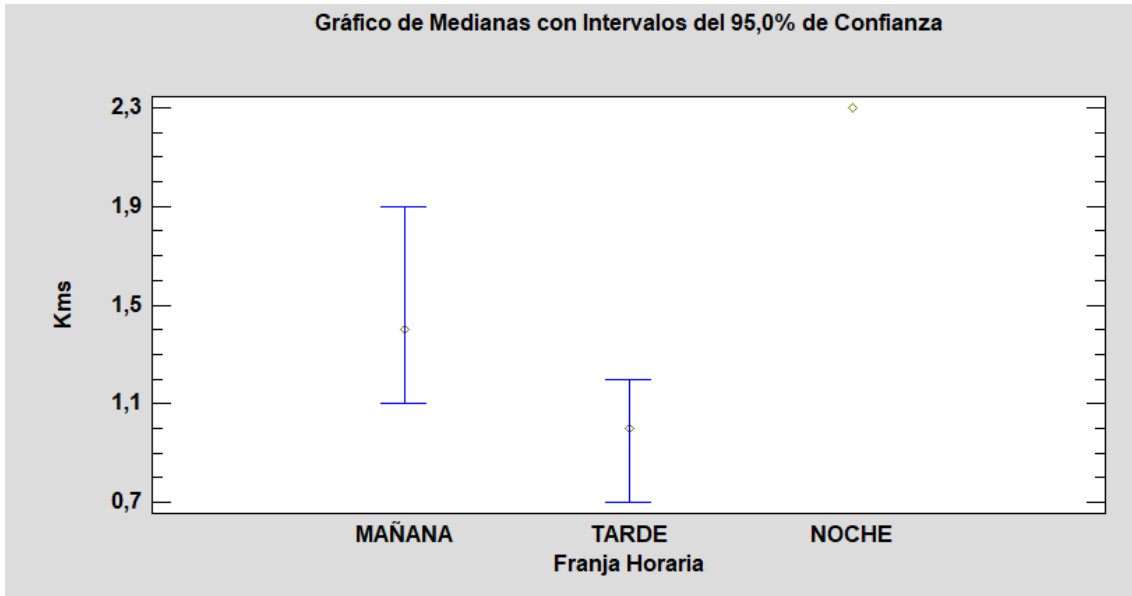


Gráfico 11: meses/ kms

Una vez agrupado los datos se analiza el de una manera más detallada el Gráfico 11, se observa que en el mes de enero es cuando menos kilómetros se realizan, ya que se concentra la mayoría en febrero. Se realizan trayectos más largos en febrero y abril.



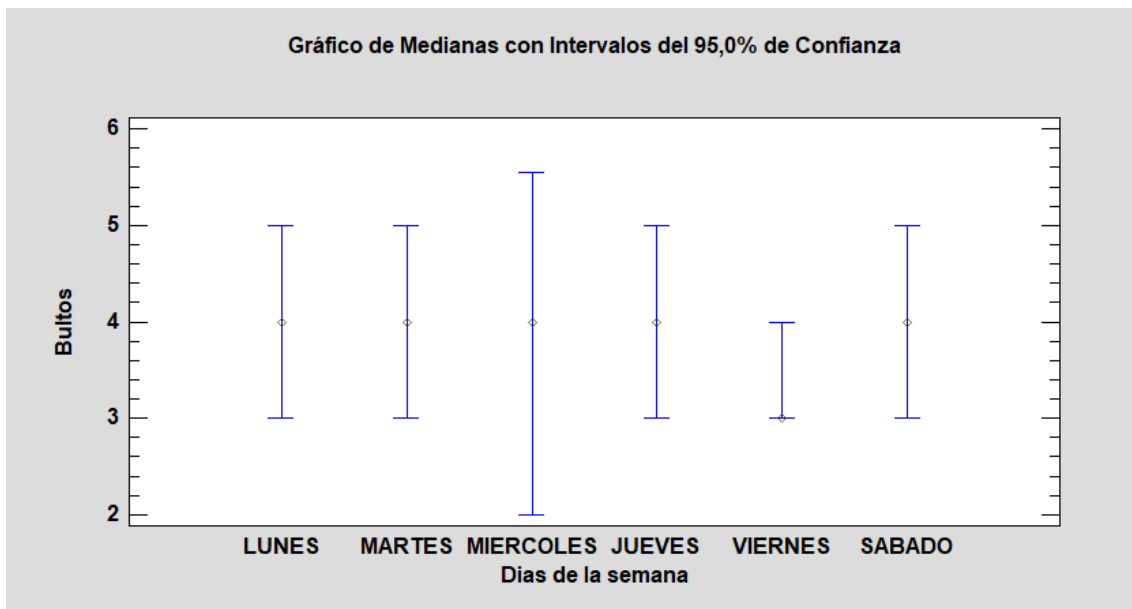
- **Kms G1 VS Franja Horaria G1**



**Gráfico 12: Franja horaria / kms**

Se ve claramente en el Gráfico 12 que hay un punto atípico, es la franja horaria de la noche, por la noche se realizan más kms que por la mañana o por la tarde, esto puede ser porque los pedidos de zonas más lejanas los dejan para el final del día.

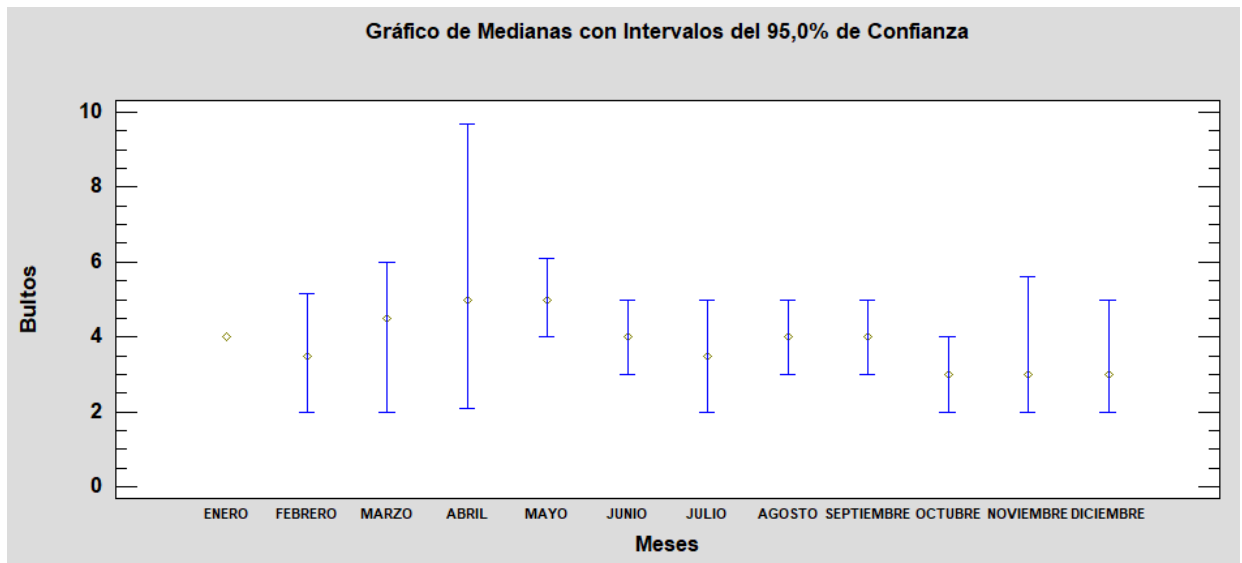
- **Bultos G1 VS días G1**



**Gráfico 13: Días de la semana / bultos**

En el Gráfico 13 se observa como existe un comportamiento similar desde el lunes al sábado. Aunque los miércoles hay más variedad de bultos que en el resto de la semana.

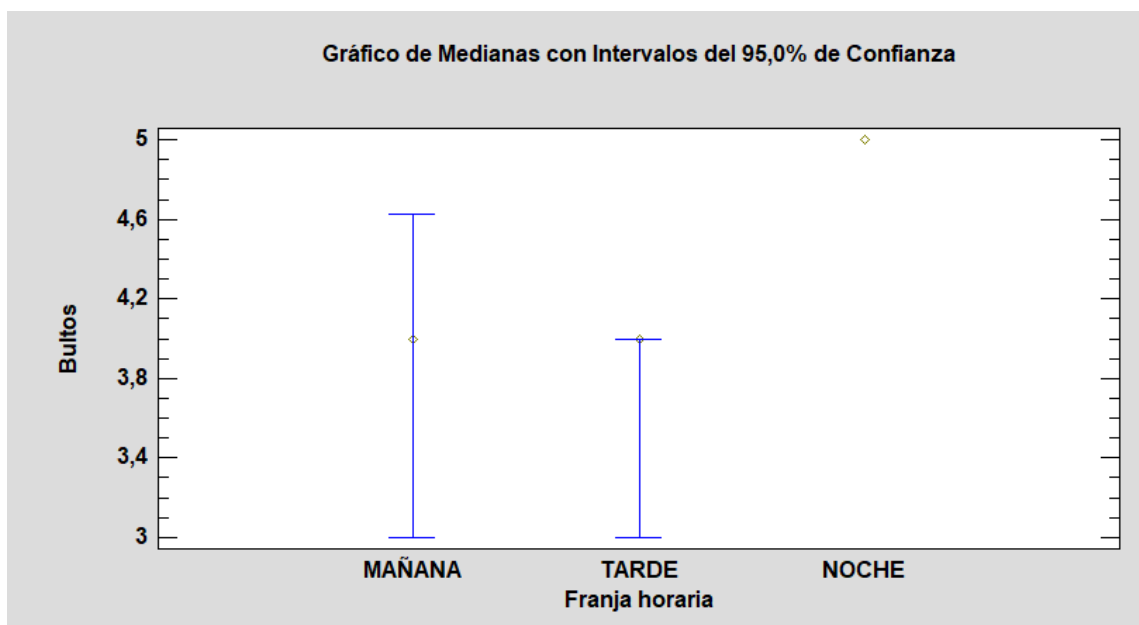
- **Bultos G1 VS mes G1**



**Gráfico 14: meses/ bultos**

En el Gráfico 14 se analiza la relación de los meses del año con los bultos de las poblaciones que hemos agrupado, en el mes de abril se aprecia que los clientes piden más bultos que en el resto del año.

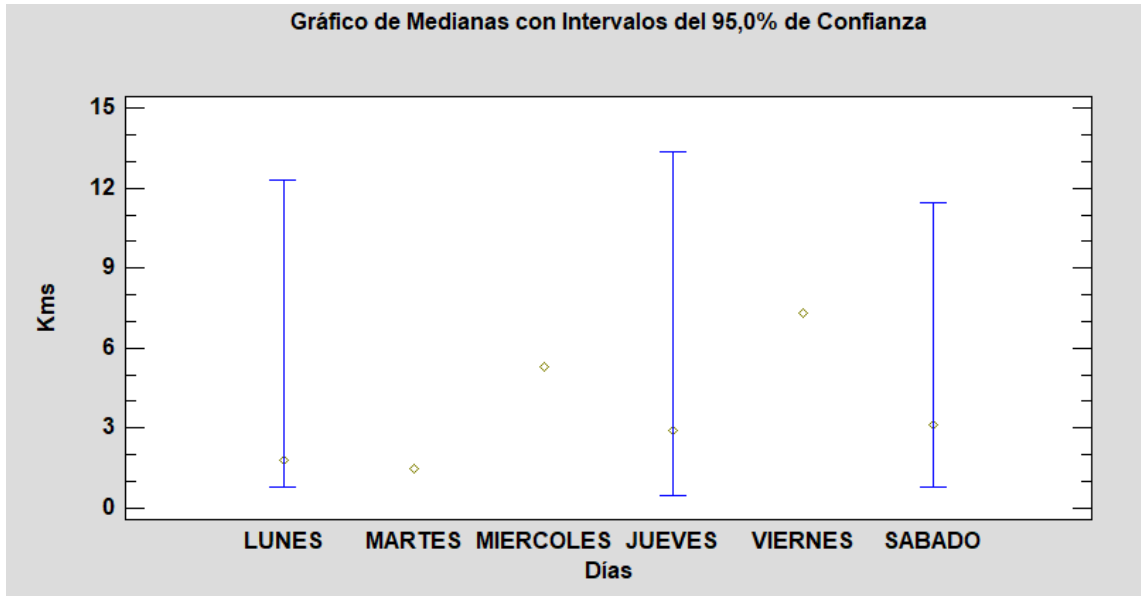
- **Bultos G1 VS Franja horaria G1**



**Gráfico 15: Franja horaria / bultos**

En el Gráfico 15 se observa que los pedidos de los clientes con más bultos se reparten en el tramo de por la noche, es decir, a partir de las 20:00H. Por la mañana y por la tarde los pedidos son de menor cantidad.

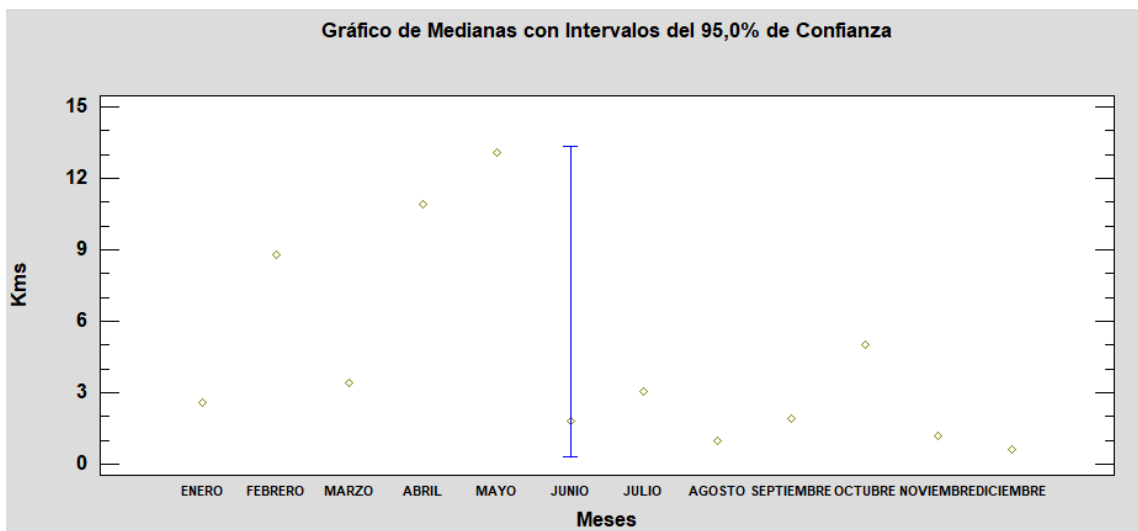
- **Kms G2 VS Días G2**



**Gráfico 16: kms/ días G2**

En el Gráfico 16 se observa las comparaciones de las medianas de los días de la semana con los kilómetros en cuanto a las poblaciones de Elche y Muchamiel. Se aprecia que los jueves es cuando más kilómetros se realizan, ya que viene el finde semana y es cuando más se consume.

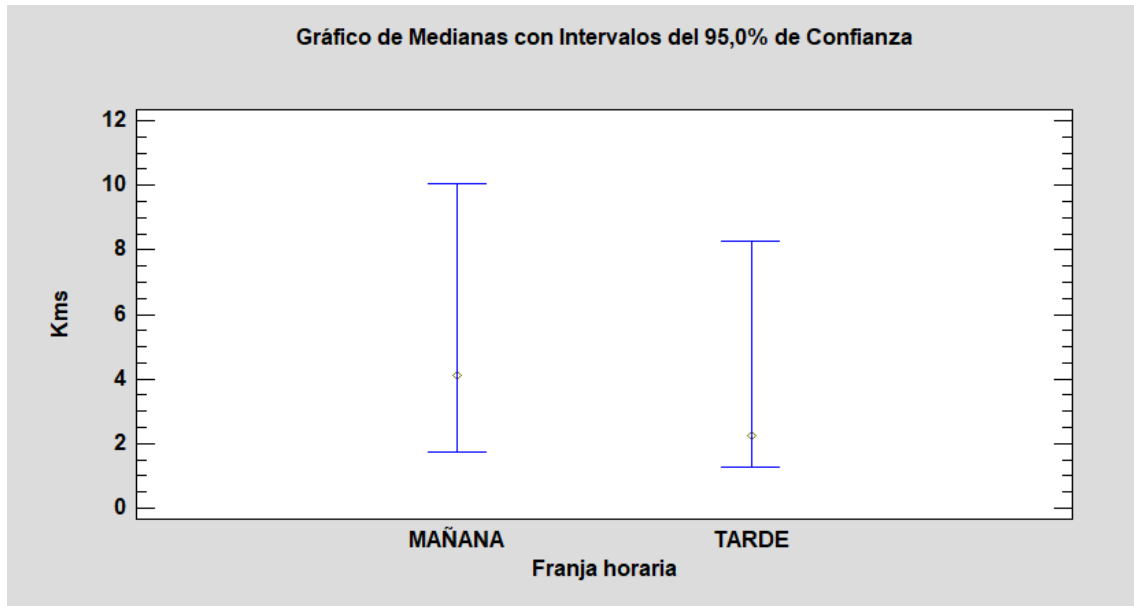
- **Kms G2 VS Meses G2**



**Gráfico 17: KMS / meses G2**

En cuanto a este Gráfico 17 se compara los meses del año con los kilómetros que se realizan en la zona de Elche y Muchamiel. Las distancias más largas son en los meses de abril, mayo y junio, pero el mes con mayor variabilidad es el mes de junio.

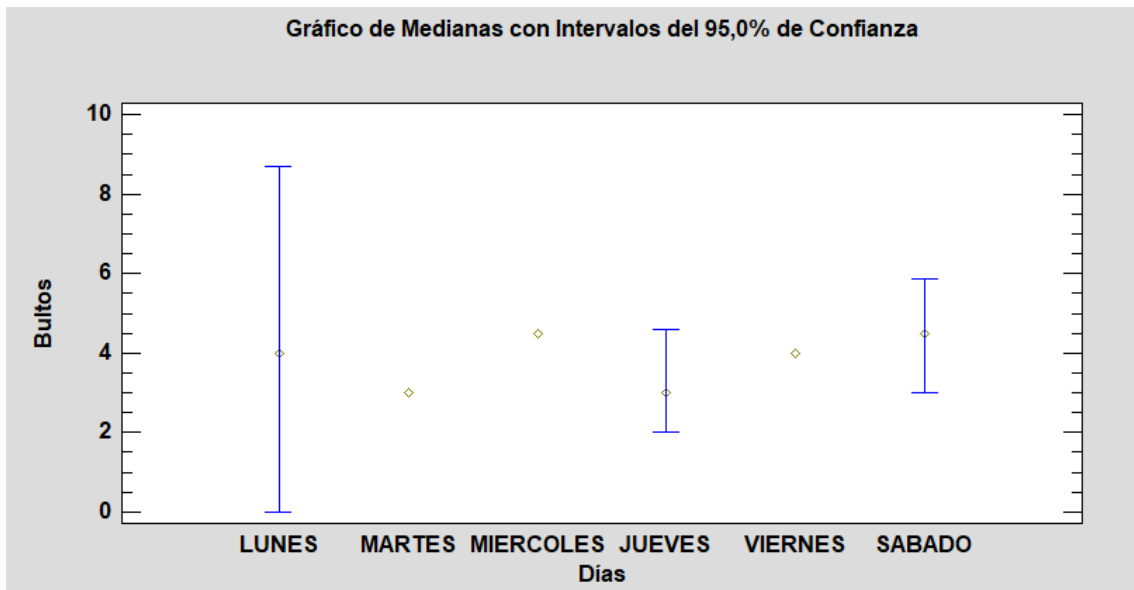
- **Kms G2 VS Franja horaria G2**



**Gráfico 18: KMS / franja horaria**

En el Gráfico 18 se analiza las comparaciones de las franjas horarias existentes y los kilómetros realizados, en este caso se realizan más kilómetros en el tramo de por la mañana, es decir, de 9:00 a 14:00, por la tarde se realizan menos kilómetros y de menos distancia.

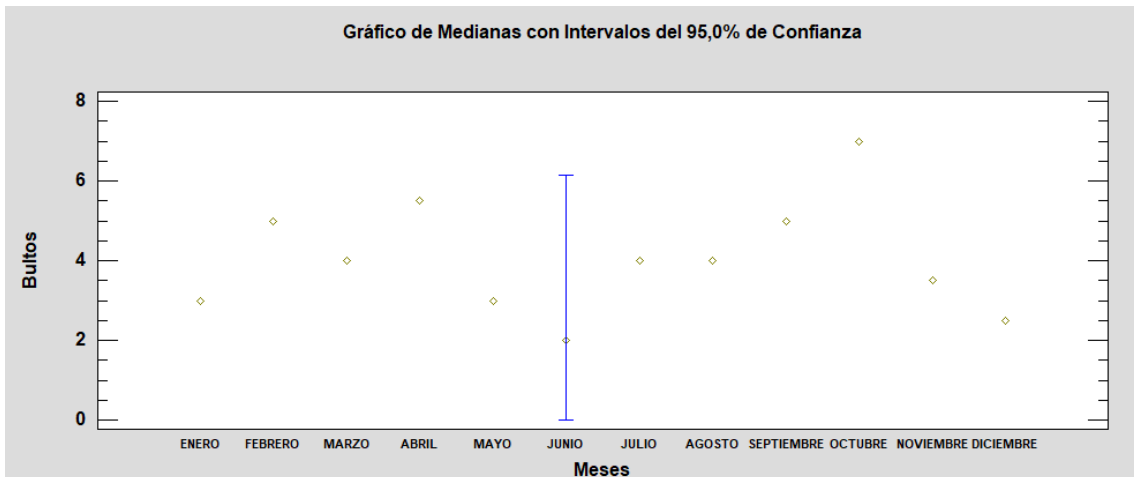
- **Bultos G2 VS Días G2**



**Gráfico 19: bultos/ días G2**

En el Gráfico 19 aparecen las variables de los días de la semana comparándolos con los bultos que se realizan. Los lunes el reparto tiene un mayor número de bultos ya que empieza la semana. Estos datos siguen un comportamiento igualitario.

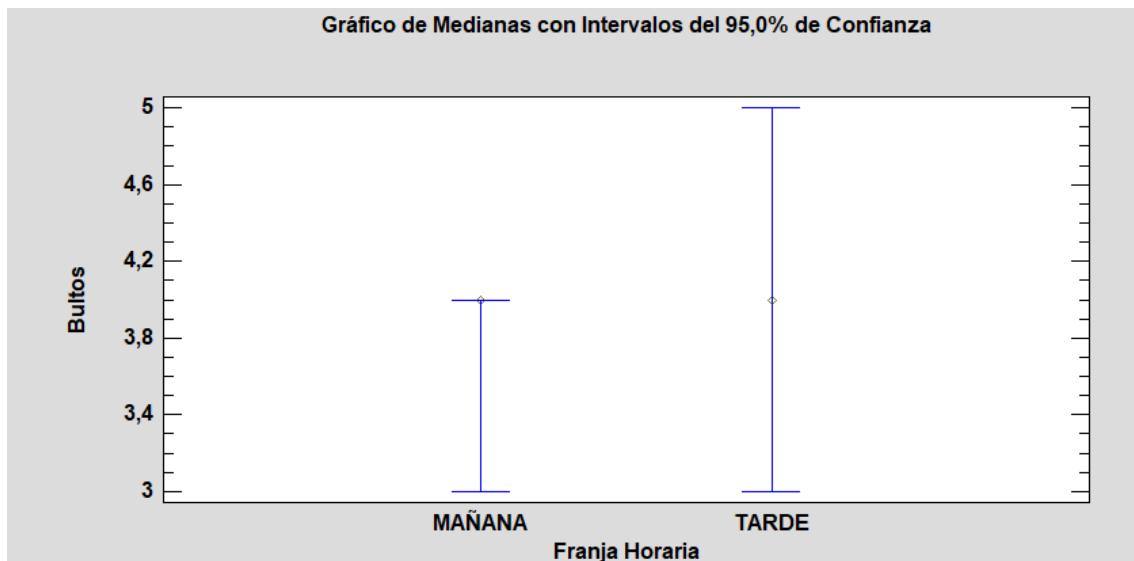
- **Bultos G2 VS Meses G2**



**Gráfico 20: bultos/meses G2**

En el Gráfico 20 se observa los meses del año respecto a los bultos demandados en la zona de Elche y Muchamiel, el mes que refleja más bultos es el mes de octubre, pero en el mes de junio hay más variabilidad de pedidos, pero con menos cantidad.

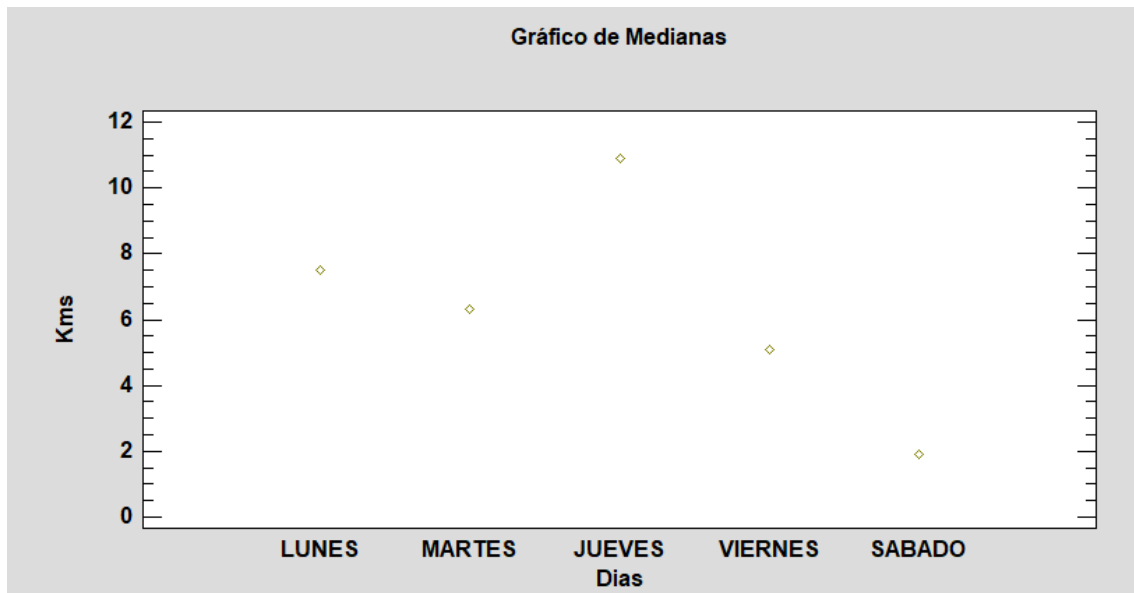
- **Bultos G2 VS Franja horaria G2**



**Gráfico 21: bultos/franja horaria G2**

En el Gráfico 21 se analiza la franja horaria respecto a los bultos, y se concluye que en el tramo de por la tarde se demandan más pedidos por los clientes que por la mañana. Como se ha comentado anteriormente esto sucede porque por las mañanas los clientes trabajan.

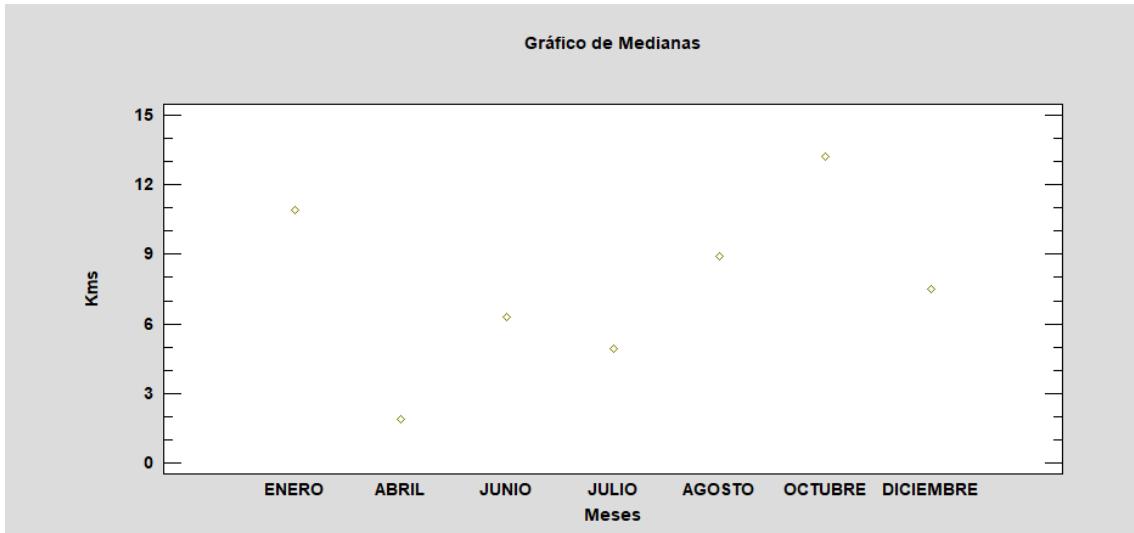
- **Kms G3 VS Días G3**



**Gráfico 22:kms/días G3**

En el Gráfico 22, se compara las medianas de los días de la semana de la población Campello con los kilómetros de Campello. En este caso los miércoles no se realiza ningún pedido en todo el año, ya que los repartidores no realizan su servicio en Campello dicho día. Los jueves es el día con más kms recorridos y esto sucede porque al no haber reparto los miércoles, se acumulan para el jueves.

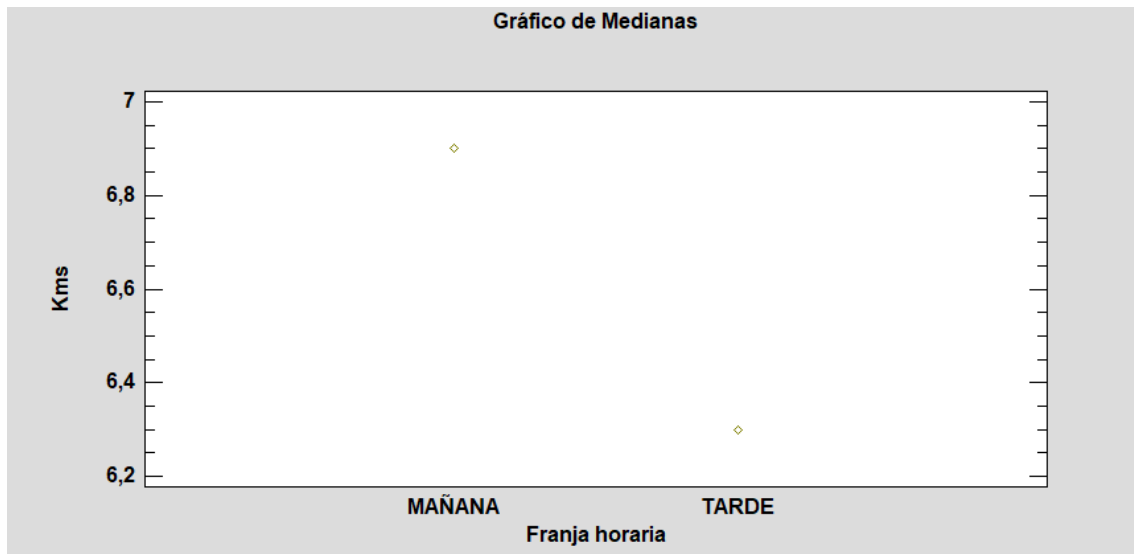
- **Kms G3 VS Meses G3**



**Gráfico 23: kms/meses G3**

Este Gráfico 23 representa la variable mes en comparación con los kms, referido a Campello. Como se observa en la imagen hay meses en los que no se realizan repartos, esto sucede porque Campello es una zona costera donde la demanda de los pedidos sube en los meses de verano y navidades, ya que la gente va a pasar las vacaciones a sus segundas viviendas.

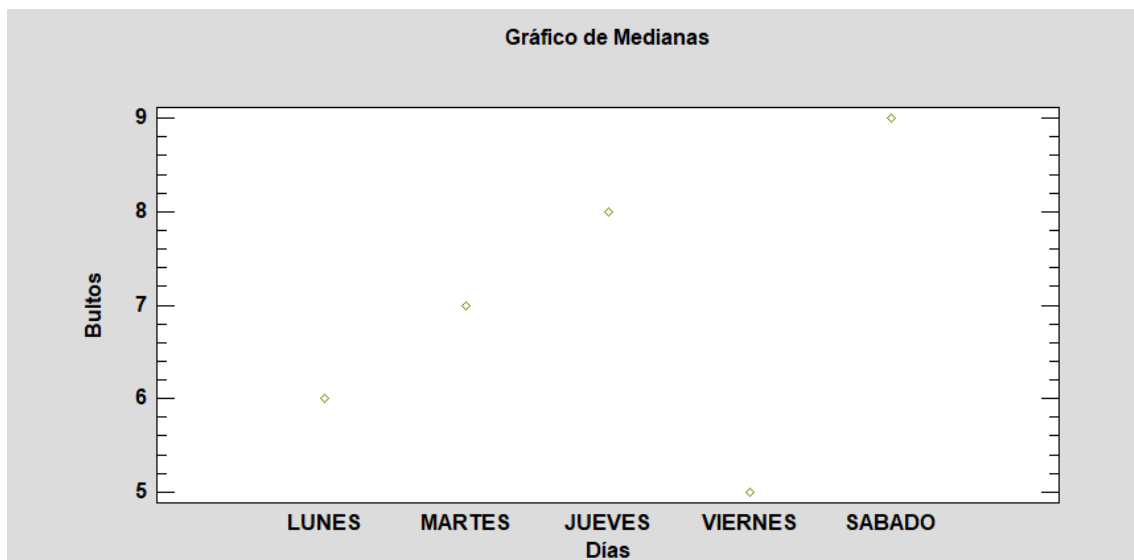
- **Kms G3 VS Franja horaria G3**



**Gráfico 24:kms/franja horaria G3**

Respecto al Gráfico 24 se compara la franja horaria con los kms, y se observa que en el tramo de por la noche no existe ningún pedido, es decir, no hacen kms por la noche, todos los pedidos se realizan en el tramo de la mañana y de la tarde.

- **Bultos G3 VS Días G3**

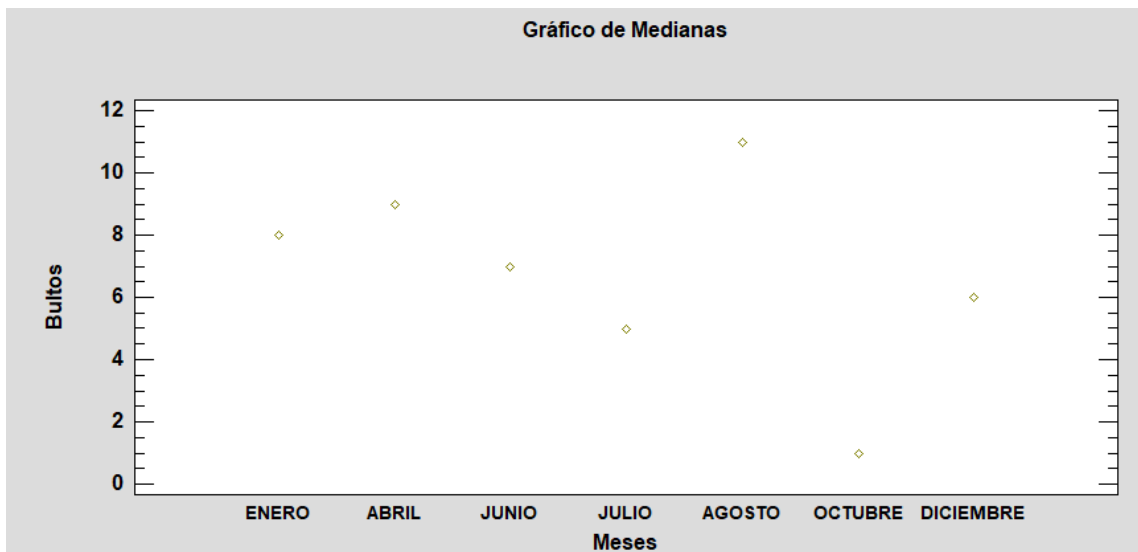


**Gráfico 25: bultos/días G3**

En el Gráfico 25 se refleja la comparación de las medianas de los días de la semana que hay reparto en la zona de Campello con los bultos demandados. Como se ha dicho anteriormente los miércoles no hay repartos en esta zona, pero sabiendo esto los clientes adquieren más bultos el miércoles, aparte del finde semana.



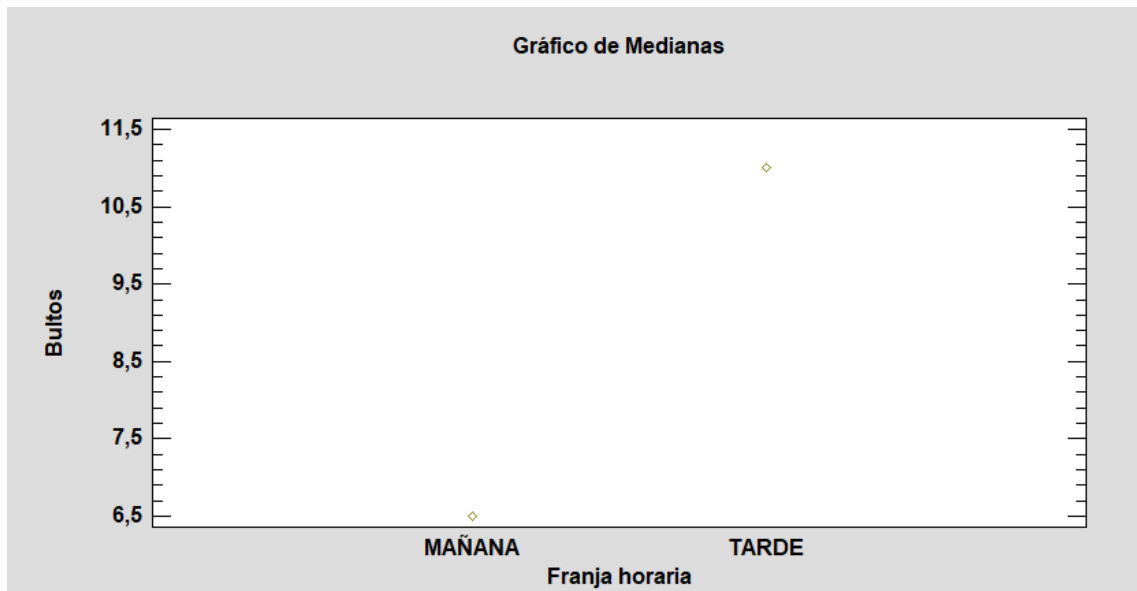
- **Bultos G3 VS Meses G3**



**Gráfico 26: bultos/meses G3**

En este Gráfico 26 se refleja que los clientes de este centro consumen más en los meses de verano con una cantidad de bultos bastante claros.

- **Bultos G3 VS Franja Horaria**



**Gráfico 27: Franja horaria/ bultos**

En el Gráfico 27 se concluye que por la tarde se realizan pedidos con un número mayor de bultos que por la mañana.

## CAPÍTULO 5. CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO.

En este capítulo se hará un cálculo del consumo de la huella de carbono a través de los datos que se han comentado en capítulos anteriores.

## 5.1 Cálculo de la huella de carbono

En la Tabla 2, se observa un resumen estadístico de los kms separándose según la población analizada.

**Tabla2: Resumen Estadístico para KMS**

POBLACIÓN	Promedio	Mediana	Mínimo	Máximo	Rango
Alcoy	1,84737	1,5	0,4	4,2	3,8
Alicante	2,30966	1,4	0,026	12,4	12,374
Campello	7,5	6,3	1,9	13,2	11,3
Catral	1,452	0,7	0,4	4,4	4,0
Dolores	1,18538	0,65	0,1	4,3	4,2
Elche	5,63774	3,0	0,3	20,3	20,0
Muchamiel	4,65625	3,3	0,35	11,7	11,35
San Vicente Del Raspeig	1,545	0,95	0,4	12,6	12,2
Total	2,95987	1,4	0,026	20,3	20,274

A través de la Tabla 2, se hará una nueva tabla con información más detallada del consumo de la huella, para ello se utilizará una página web llamada *Carbon footprint* [8], esta web facilita calcular la huella a través de una calculadora de carbono.

Kilometraje:  km ▼

Elige el vehículo:  ▼

▼

▼

▼

▼

O indica la eficiencia  L/100km ▼ gasolina ▼

**Calcular y añadir a la huella de carbono**

**Huella total de Coche = 0.00 toneladas de CO<sub>2</sub>** **Compensar ahora**

**Ilustración 12: Calculator carbon**

En la Ilustración 12, se introducirán los datos reales para poder calcular la huella total.

Tabla3: Resumen para el cálculo de la huella

	Media de Kms totales	N.º de pedidos al año	Estimación Kms/ año recorridos	Huella de carbono
Alcoy	1,84	8676	15963,84	
Alicante	2,31	24590	56802,9	
Campello	7,5	1346	10095	
Elche	5,63	5615	31612,45	
Muchamiel	4,65	1838	8546,7	
Catral	1,45	169	245,05	
Dolores	1,18	150	177	
San Vicente del Raspeig	1,54	3957	6093,78	

Una vez calculado la Tabla 3, a través de la Ilustración 12 se sacará la última columna de la Tabla 3.

Kilometraje:

Elige el vehículo:

[reiniciar](#)

O indica la eficiencia

**Calcular y añadir a la huella de carbono**

**Huella total de Coche = 2.38 toneladas de CO<sub>2</sub>** **Compensar ahora**

Ilustración 13: Ejemplo del consumo de la huella de carbono

En la Ilustración 13 se observa cómo se sacarán los datos del consumo.

Tabla 4: Tabla completa con la huella de carbono

	Media de Kms totales	N.º de pedidos al año	Estimación Kms/ recorridos año	Huella de carbono
Alcoy	1,84	8676	15963,84	2,38 T
Alicante	2,31	24590	56802,9	8,47 T
Campello	7,5	1346	10095	1,51 T
Elche	5,63	5615	31612,45	6,22 T
Muchamiel	4,65	1838	8546,7	4,72 T
Catral	1,45	169	245,05	0,04 T
Dolores	1,18	150	177	0,06 T
San Vicente del Raspeig	1,54	3957	6093,78	0,91 T

En la Tabla 4, se observa el consumo total de CO<sub>2</sub> que se consume según las poblaciones analizadas en este trabajo. Como se observa en la Tabla 4, en la columna de la huella de carbono, donde más contaminación se produce es en la zona de Alicante con un 8,47 T de CO<sub>2</sub> ya que la mayoría de los pedidos analizados son servidos en la zona de Alicante.

En cuanto al resto de los datos se aprecia que Catral al ser un pueblo pequeño no tiene demasiada contaminación, pero hay que tener en cuenta que los pedidos en la zona de catral son solo 169 pedidos al año. En elche también se aprecia una gran contaminación de CO<sub>2</sub> con un 6,22 T. La empresa debería tomar medidas siendo consciente de estos datos.

Una vez analizados los datos del consumo de CO<sub>2</sub>, se comparan con la página web *Ecoembes* [9] concluyendo que en España se tiene unas emisiones per cápita de 5,8 T métricas, cuando la media mundial es de 4,9 T, estos datos son la suma del total de las emisiones, mientras que los datos analizados en la Tabla 4, son solo el consumo de CO<sub>2</sub> del vehículo.

## 5.2 Recomendaciones para la empresa.

Una vez acabado el análisis de los datos de la empresa, se finaliza con una serie de recomendaciones, ya que la propia empresa pide que se le proporcione unas soluciones al problema que tanto les preocupa.

Estas son algunas de las recomendaciones que debería de seguir la empresa para poder mejorar sus puntos débiles:

- Una incorporación de GPS en los vehículos de transporte para así poder optimizar las rutas de mejor manera y saber en cada momento donde se encuentra el vehículo.
- Incorporar vehículos ecológicos en zonas más alejadas.
- Incorporar a Scoobic por el centro de la ciudad.
- Una renovación y actualización de la página de la base de datos para que no salgan errores.
- Aplicaciones incorporadas en los móviles para que cuando el cliente reciba su pedido, con la firma del cliente se cierre automáticamente en la web, para evitar que se queden abiertos ciertos pedidos.

## CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

En este capítulo se exponen las conclusiones a las cuales se ha llegado una vez realizado el trabajo y analizado el problema de la empresa.

## 6.1 Conclusiones

Una vez finalizado el análisis de la empresa y se ha entendido con claridad cuál es el problema, se concluye que, con la implementación de las medidas para la reducción de la huella de carbono, se podría disminuir ese consumo de CO<sub>2</sub>.

Con este trabajo pretendo dar a conocer a la empresa la cantidad de contaminación que producen sus vehículos en el medio ambiente, ya que es un problema para el planeta.

Ha sido una experiencia poder haber trabajado con una empresa que no fuese a nivel familiar y poder aplicar lo aprendido durante mi carrera universitaria.

Los objetivos que se han perseguido en este trabajo han sido los siguientes:

- Obtener toda la información posible necesaria de la empresa
- Analizar esos datos detalladamente
- Buscar información sobre el medioambiente y sus problemas
- Identificar las variables más importantes
- Sacar conclusiones definitivas.

Como conclusiones de este trabajo se pueden sacar las siguientes:

- Se ha obtenido toda la información posible de la empresa, incluso perfeccionando algunos datos erróneos que tenía.
- Se ha analizado los datos detalladamente, creando una nueva base de datos más real, haciendo una depuración de los datos de la base inicial de la empresa.
- Se ha buscado información sobre el medioambiente, destacando los problemas mas importantes que tiene y buscando soluciones específicas para cada uno de los problemas.
- Se han identificado las variables más importantes separándolas y agrupándolas por grupo cuando ha sido conveniente para su análisis. La variable mas importante ha sido los kilómetros, ya que es la que mejor explica el comportamiento del consumo de la huella de carbono.
- Y, por último, como valoración personal de este proyecto creo que ha sido muy interesante trabajar en ello, no solo por la importancia de ser conscientes de los problemas de la contaminación si no por haber aplicado conceptos aprendidos en diferentes asignaturas. Además, creo que es un buen trabajo para que la empresa lo valore a la hora de tomar decisiones o mejoras en ella. Ahora que estoy trabajando en esta empresa, después de haber realizado las practicas, creo que podría ayudarles a mejorar o prevenir algunos problemas que esta tiene.



## CAPÍTULO 7. BIBLIOGRAFÍA

[1] <https://concepto.de/medio-ambiente/>

[2] Manuel Marín Pérez et all. 2011 *“Coordinación editorial, desarrollo, maquetación y arte final Laureano Vegas. Departamento de comunicación Centro Español de Logística”*

[3] Proyecto Verde, 2009-2013 *“Proyecto CENIT”*

[4] Henry Oswaldo Benavides Ballesteros, 2007 diciembre *“Información técnica sobre Gases de Efecto Invernadero y el cambio climático”*.

[5] Naciones Unidas 1998, *“Protocolo de Kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático.”*

[6] Wec Kean Fong et all. *“Protocolo de gases de efecto invernadero” 2014 World Resources Institute.*

[7] <https://www.cade-logistics.com/>

[8] <https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx>

[9] <https://www.ecoembes.com/es/planeta-recicla/blog/cuanto-c02-emitimos-los-espanoles>