



PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE CARRERA:

Contaminación acústica causada por el transporte transpirenaico en el País Vasco y Cataluña: una aproximación estadística – Proyecto TransP1

Presentado por

DIEGO AMO SANZ

INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA EN
HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERÍA

DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN
OPERATIVA

Director: Javier Faulín Fajardo
Tutora: Mercedes Sánchez García
Pamplona, 10 de Junio de 2016

RESUMEN DEL

TRABAJO FIN

DE CARRERA

RESUMEN TFC:

Como objetivo principal de este proyecto, se propone el estudio de las principales rutas transpirenaicas a su paso por Navarra y Cataluña mediante el análisis mediante una encuesta de la contaminación, tanto acústica como debida a gases de combustión en el escape, que emiten los vehículos a su paso por ellas.

En el caso de mi proyecto me centraré en la contaminación acústica sufrida por los vecinos de las zonas objeto del estudio, estas 2 zonas son las elegidas ya que son las 2 zonas por las que principalmente se cruza la frontera hacia Francia, más del 85% de los vehículos que pasan la frontera lo hacen por estos 2 lugares (1 zona de Irún y pueblos cercanos y 2 la zona de Junquera Catalana).

Tras delimitar las zonas objeto de estudio la empresa CIES redactó una encuesta para valorar la calidad ambiental y acústica, en mi caso me centraré en realizar gracias a dicha encuesta un análisis global de los efectos que produce la exposición a la contaminación acústica sobre la salud y vida diaria para analizar sus efectos en función de la renta y otros aspectos sociológicos.

Con esta encuesta nos pusimos a trabajar entrevistando telefónicamente y a pie a los habitantes de dichas zonas obteniendo gran cantidad de respuestas y datos con los que posteriormente trabajaremos. Dentro de la encuesta una parte se centró en el estudio económico para determinar el dinero dispuesto a pagar por cada habitante según las distancias de su hogar a las diferentes vías en base al ruido y contaminación que les afecte, para después poder complementarlos con una serie de análisis estadísticos.

Una vez recolectados los datos gracias al programa SSPS obtenemos los análisis para obtener las mayores conclusiones posibles de las afecciones que sufren dichos habitantes.

Con las conclusiones obtenidas y los datos económicos pretendemos que se tomen medidas para mejorar la calidad de vida de estas personas y medidas para proteger el medio ambiente ya que la vida de todos depende de él.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a Javier Faulín y a Mercedes Sánchez su confianza en mí para la realización de este trabajo fin de carrera y a su ayuda a lo largo de toda su realización, sin su ayuda y apoyo habría sido imposible realizar este trabajo fin de carrera.

Quiero agradecer en segundo lugar a la empresa CIES por la realización de esta grandísima encuesta con la cual hemos podido obtener datos y resultados de un gran valor que esperamos que ayuden en un futuro a los habitantes de estas localidades a mejorar su calidad de vida.

También guardo gran agradecimiento a mis compañeros de encuestas (Jorge, Ignacio, Sandra y Cristina) sin los cuales su realización habría sido mucho más costosa y aburrida.

Mi más sincero agradecimiento también a todas las personas que contestaron a las encuestas tan amablemente sin las cuales no habiéramos obtenido los datos necesarios para la realización de este trabajo fin de carrera.

Por último dejo a mi gente más importante, familia y amigos que me han apoyado durante toda la carrera y en este proyecto final de carrera, sobre todo a mi madre M^a Rosario y a mis hermanos David, Patricia, Rebeca y Daniel.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| <u>CAPÍTULO 0: ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....</u> | 1 |
| <u>CAPÍTULO I: TRANSPORTE POR CARRETERA Y PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL.....</u> | 3 |
| 1.1 TRANSPORTE POR CARRETERA..... | 4 |
| 1.1.1 Historia..... | 4 |
| 1.1.2 Actualidad..... | 6 |
| 1.2 PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL..... | 7 |
| 1.2.1 Introducción..... | 7 |
| 1.2.2. Definiciones..... | 7 |
| 1.2.3. Problemática medioambiental asociada al transporte por carretera..... | 10 |
| 1.2.3.1 Reducción de la capa de ozono..... | 11 |
| 1.2.3.2 Lluvia ácida..... | 12 |
| 1.2.3.3 Efecto Invernadero..... | 13 |
| 1.2.3.4 Desertificación..... | 14 |
| 1.2.3.5 Contaminación acuática..... | 15 |
| 1.2.3.6. Contaminación acústica..... | 16 |
| 1.2.3.7. Compactación de suelos..... | 16 |
| <u>CAPITULO II: CONTAMINACIÓN ACÚSTICA OCASIONADA POR EL TRANSPORTE POR CARRETERA.....</u> | 18 |
| 2.1. INTRODUCCIÓN..... | 19 |
| 2.2. FUENTES PRINCIPALES DE RUIDO..... | 19 |
| 2.3. EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA..... | 21 |
| 2.4. MEDIDAS PROTECTORAS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA..... | 22 |
| 2.4.1. Estrategias de lucha contra el ruido..... | 22 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4.2. Acciones contra el ruido en su origen..... | 23 |
| 2.4.3. Aislamiento y acondicionamiento acústico..... | 24 |
| 2.4.4. El control del ruido en la vida cotidiana..... | 27 |
| 2.5. NORMATIVA..... | 27 |
| 2.5.1-Normativa Europea..... | 27 |
| 2.5.2-Normativa Nacional..... | 28 |
| 2.5.3- Normativa Autonómica..... | 29 |
| <u>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</u> | 30 |
| 3.1 INTRODUCCIÓN..... | 31 |
| 3.1.1 Encuestas telefónicas..... | 32 |
| 3.1.2 Encuestas a pie..... | 36 |
| 3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ENCUESTA..... | 37 |
| 3.3 TIPOS DE ANÁLISIS UTILIZADOS..... | 38 |
| 3.3.1 Univariantes..... | 38 |
| 3.3.2 Bivariantes..... | 38 |
| <u>CAPITULO IV: RESULTADOS</u> | 40 |
| 4.1 DISTRIBUCIÓN DEL ANÁLISIS..... | 41 |
| 4.1.1: Características principales de la muestra (datos generales)..... | 42 |
| 4.1.2: Diferenciación por las características sociodemográficas de la muestra en su valoración de la problemática de la contaminación acústica..... | 52 |
| 4.1.3: Valoración de la disposición al pago por la reducción del ruido..... | 59 |
| <u>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES</u> | 65 |
| BIBLIOGRAFÍA | 69 |
| ANEXO: MODELO DE ENCUESTA | 73 |

ÍNDICE DE

TABLAS,

GRÁFICOS

E IMÁGENES:

Índice de tablas:

| | |
|--|----|
| <u>Tabla 1:</u> La problemática ambiental del transporte por carretera..... | 10 |
| <u>Tabla 2:</u> Principales gases con efecto invernadero..... | 13 |
| <u>Tabla 3:</u> Frecuencia de encuestas telefónicas realizadas en el País Vasco según localidad y zona..... | 33 |
| <u>Tabla 4:</u> Frecuencia de encuestas telefónicas realizadas en Cataluña según localidad y zona..... | 34 |
| <u>Tabla 5:</u> Frecuencia esperada y real de encuestas telefónicas realizadas en Cataluña según la edad en intervalos..... | 35 |
| <u>Tabla 6:</u> Frecuencia esperada y real de encuestas telefónicas realizadas en el País Vasco según la edad en intervalos..... | 35 |
| <u>Tabla 7:</u> Provincias, localidades y vías de las encuestas a pie realizadas..... | 36 |
| <u>Tabla 8:</u> Frecuencia y porcentaje de encuestas a pie realizadas según la localidad..... | 36 |
| <u>Tabla 9:</u> Frecuencia y porcentaje de encuestas a pie realizadas según la zona..... | 37 |
| <u>Tabla 10:</u> Frecuencia y porcentaje de encuestas a pie realizadas según la edad en intervalos..... | 37 |
| <u>Tabla 11:</u> Tabla de contingencia PROVINCIA con SEXO..... | 42 |
| <u>Tabla 12:</u> Frecuencias y medias de los efectos negativos del tráfico por carretera por comparándolos por comunidad..... | 43 |
| <u>Tabla 13:</u> Efectos negativos derivados del tráfico por carretera..... | 44 |
| <u>Tabla 14:</u> Descriptivos de la escala de ruido en los últimos 12 meses en relación a su comunidad..... | 45 |
| <u>Tabla 15:</u> Anova de la escala de ruido en los últimos 12 meses en relación a su comunidad..... | 45 |
| <u>Tabla 16:</u> Anova efectos negativos del ruido del tráfico por carretera sobre nuestra salud y nuestra vida diaria en relación a su comunidad..... | 47 |
| <u>Tabla 17:</u> Tabla de medias de los efectos negativos del ruido del tráfico por carretera sobre nuestra salud y nuestra vida diaria en relación a su comunidad..... | 47 |
| <u>Tabla 18:</u> Descriptivos del estado de salud en los últimos 12 meses en relación a su comunidad..... | 48 |

| | |
|--|----|
| <u>Tabla 19:</u> Anova del estado de salud en los últimos 12 meses en relación a su comunidad..... | 48 |
| <u>Tabla 20:</u> Tabla comparativa entre los hábitos de vida de Cataluña y del País Vasco... | 50 |
| <u>Tabla 21:</u> Comparativa por comunidad de la renta de la población..... | 50 |
| <u>Tabla 22:</u> Comparativa por comunidad del nivel de estudios..... | 51 |
| <u>Tabla 23:</u> Comparativa escala de ruido en los últimos 12 meses según el sexo de la persona entrevistada..... | 52 |
| <u>Tabla 24:</u> Comparativa entre escala de ruido en los últimos 12 meses y la edad en intervalos de las personas entrevistadas..... | 53 |
| <u>Tabla 25:</u> Medias de la preocupación respecto al nivel de ruido y la calidad del aire en el País Vasco según la edad en intervalos de las personas entrevistadas..... | 54 |
| <u>Tabla 26:</u> Nivel significativo de la preocupación respecto al nivel de ruido y la calidad del aire en el País Vasco según la edad en intervalos de las personas entrevistadas..... | 54 |
| <u>Tabla 27:</u> Medias de la preocupación respecto al nivel de ruido y la calidad del aire en Cataluña según la edad en intervalos de las personas entrevistadas..... | 54 |
| <u>Tabla 28:</u> Nivel significativo de la preocupación respecto al nivel de ruido y la calidad del aire en el País Vasco según la edad en intervalos de las personas entrevistadas..... | 55 |
| <u>Tabla 29:</u> Frecuencias y medias de los efectos provocados por el ruido sobre la salud y la vida diaria en las 2 zonas del País Vasco..... | 56 |
| <u>Tabla 30:</u> Nivel significativo de preocupación con respecto a los efectos provocados por el ruido sobre la salud y la vida diaria en las 2 zonas del País Vasco..... | 56 |
| <u>Tabla 31:</u> Frecuencias y medias de los efectos provocados por el ruido sobre la salud y la vida diaria en las 2 zonas de Cataluña..... | 57 |
| <u>Tabla 32:</u> Nivel significativo de preocupación con respecto a los efectos provocados por el ruido sobre la salud y la vida diaria en las 2 zonas de Cataluña..... | 58 |
| <u>Tabla 33:</u> Frecuencias, media y nivel significativo de la insatisfacción por el ruido en los últimos 12 meses según la zona de la vivienda..... | 59 |
| <u>Tabla 34:</u> Frecuencias de estrés sufridas por las personas entrevistadas en nuestras 2 comunidades..... | 59 |
| <u>Tabla 35:</u> Nivel significativo de estrés sufrido por las personas entrevistadas en nuestras 2 comunidades..... | 60 |
| <u>Tabla 36:</u> Frecuencias de insomnio sufridas por las personas entrevistadas en nuestras 2 comunidades..... | 60 |

| | |
|---|----|
| <u>Tabla 37</u> : Nivel significativo de insomnio sufrido por las personas entrevistadas en nuestras 2 comunidades..... | 60 |
| <u>Tabla 38</u> : Comparativa de la disposición media a pagar en nuestras 2 comunidades según su edad en intervalo..... | 63 |
| <u>Tabla 39</u> : Comparativa de la disposición media a pagar en nuestras 2 comunidades según su sexo..... | 63 |
| <u>Tabla 40</u> : Comparativa de la disposición media a pagar en nuestras 2 comunidades según su renta..... | 64 |
| <u>Tabla 41</u> : Comparativa de la disposición media a pagar en nuestras 2 comunidades según la zona de su vivienda..... | 64 |

Índice de gráficos:

| | |
|--|----|
| <u>Gráfico 1</u> : Fuentes principales de ruido..... | 19 |
| <u>Gráfico 2</u> : Escala de ruido en Cataluña y País Vasco en los últimos 12 meses..... | 46 |
| <u>Gráfico 3</u> : Estado de salud en el País Vasco y Cataluña en los últimos 12 meses..... | 49 |
| <u>Gráfico 4</u> : Estudios de las personas del País Vasco y Cataluña entrevistadas..... | 51 |
| <u>Gráfico 5</u> : Frecuencia de respuestas de la escala de ruido en los últimos 12 meses..... | 52 |
| <u>Gráfico 6</u> : Frecuencias de las cantidades dispuestas a pagar por los habitantes entrevistados del País Vasco para reducir en un 40% el ruido..... | 61 |
| <u>Gráfico 7</u> : Frecuencias de las cantidades dispuestas a pagar por los habitantes entrevistados de Cataluña para reducir en un 40% el ruido..... | 62 |

Índice de imágenes:

| | |
|--|----|
| <u>Imagen 1</u> : Primeros animales domesticados para el transporte de mercancías..... | 4 |
| <u>Imagen 2</u> : Primeros ferrocarriles en España..... | 5 |
| <u>Imagen 3</u> : Primeros automóviles de la historia..... | 6 |
| <u>Imagen 4</u> : Esquema de un ecosistema..... | 8 |
| <u>Imagen 5</u> : Contaminación atmosférica global..... | 9 |
| <u>Imagen 6</u> : Avance del agujero de la capa de ozono..... | 11 |
| <u>Imagen 7</u> : Esquema efecto invernadero..... | 14 |
| <u>Imagen 8</u> : Ejemplo de desertificación en nuestro planeta..... | 15 |
| <u>Imagen 9</u> : Pantalla acústica en carretera..... | 25 |
| <u>Imagen 10</u> : Pantalla acústica en vía férrea..... | 26 |

0: ANTECEDENTES

Y OBJETIVO

0:Antecedentes y objetivo:

La contaminación atmosférica es uno de los mayores problemas en la actualidad del mundo. El enorme aumento de la actividad industrial y el crecimiento masivo de medios de transporte (especialmente transporte por carretera) está afectando gravemente al planeta y a las personas que en él vivimos.

El mayor problema es el gran cambio que estamos produciendo en nuestro medio ambiente, agujero en la capa de ozono, desertificación, enormes cambios en nuestros ecosistemas...

Pero además en la actualidad están surgiendo de una manera alarmante graves problemas de salud y de calidad de vida de las personas que viven cerca de vías con afluencia masiva de tráfico o zonas cercanas a zonas industriales.

Como objetivo principal de este proyecto, se propone el estudio de las principales rutas transpirenaicas a su paso por Navarra y Cataluña mediante el análisis mediante una encuesta de la contaminación acústica que emiten los vehículos a su paso por ellas.

Asimismo se realizará un estudio económico para determinar el dinero dispuesto a pagar por cada habitante según las distancias de su hogar a las diferentes vías en base a la contaminación acústica que les afecte, para después poder complementarlos con una serie de análisis estadísticos.

CAPÍTULO I:

INTRODUCCIÓN. TRANSPORTE POR CARRETERA Y PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL

1: TRANSPORTE POR CARRETERA Y PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL

1.1 TRANSPORTE POR CARRETERA:

1.1.1 Historia

El transporte se inició cuando nuestros antepasados descendieron de los árboles para iniciar su vida nómada. El hambre les obligó a moverse para buscar comida y por lo tanto necesitaban un medio para transportar en algo sus alimentos ya que el hombre en si es débil como animal de transporte. Uno de los mayores inventos de la historia fue la rueda que se inventó hace 5500 años y con ella se inició un cambio en el medio de transporte ya gracias a ella lograban trasladar de un lado a otro sus alimentos más fácil y rápido.

El hombre no tenía la fuerza suficiente para cargar y transportar gran cantidad de alimentos o utensilios por lo que se vio en la necesidad de domesticar a los animales.

El primer animal que domesticó el hombre fue el perro, después observó que necesitaba animales más grandes y fuertes para transportar las cosas más pesadas junto y a ellos mismos y fue domesticando diferentes especies.



Imagen 1: Primeros animales domesticados para el transporte de mercancías.

Las primeras rutas referentes al transporte terrestre en España tienen una antigüedad superior a los 2000 años, fueron los cartagineses los pioneros en realizar las primeras rutas, los cuales establecieron un itinerario conocido como “La vía Hercúlea” que recorría toda la costa mediterránea. Más tarde fueron los romanos los que se encargarían de renombrar dicha vía dándole el nombre de Vía Augusta. Ellos mismos llevaron a cabo una expansión de las vías terrestres a lo largo del territorio con una extensión superior a los 30.000 kilómetros.

Con la llegada del comercio, el ser humano se vio en la necesidad de establecer rutas comerciales y se crearon las primeras diligencias tiradas por caballos para transportarse de mercancías.

Durante la segunda mitad del S. XIX se empezaron a transformar los antiguos caminos en carreteras. Este cambio se vio favorecido por la creación del ferrocarril que permitía transportar grandes volúmenes de carga a largas distancias. Su desarrollo se concentró en el siglo XIX en los países desarrollados, siendo la base de la primera revolución industrial.



Imagen 2: Primeros ferrocarriles en España.

En España la implantación del ferrocarril fue relativamente rápida. Su desarrollo fue rápido debido a las carencias de vías fluviales de navegación interior, a diferencia de otros países del entorno. La primera línea ferroviaria fue inaugurada en 1848 entre las ciudades de Barcelona y Mataró. En 1870 España contaba con la tercera mayor red ferroviaria de Europa en extensión, tras Inglaterra y Francia. En 1844 se tomó la decisión de establecer un ancho de vía a la red española de ferrocarril distinto al del continente europeo aislando así a España del resto del continente.

En 1941 se crea la Red de Ferrocarriles Españoles (RENFE), de carácter estatal y cuyo objetivo era la explotación de una gran parte del trazado ferroviario. En las últimas décadas, la mejora de la infraestructura viaria y las mejoras en el sector de los vehículos a motor ha supuesto una gran disminución en el número de viajeros y de mercancías transportadas por el tren. Para combatir esta pérdida de pasajeros se inició la implantación de servicios de alta velocidad, lo que ha supuesto en estos últimos años una considerable recuperación de viajeros en trayectos muy concretos de la red ferroviaria estatal.

Pero el hombre no se quedó ahí y buscó la manera de inventar un aparato que lo transportase rápida y cómodamente en distancias relativamente cortas sin la necesidad de utilizar animales. Gottlieb Daimler en 1882 descubrió que utilizando petróleo, podía impulsar un pistón más rápido, poco a poco fueron surgiendo más inventos que utilizaban petróleo y buen acero barato hasta que Henry Ford creó el automóvil. Las guerras desarrollaron nuevas clases de automóviles, tales como los tanques. Después surgieron variedades

de automóviles y hoy en día la industria automotriz es una de las más grandes e importantes del mundo, se consideraba tener un automóvil como un lujo y ahora se puede considerar como una necesidad.



Imagen 3: Primeros automóviles de la historia.

Debido al excesivo aumento de población, las autoridades se vieron en la necesidad de crear el transporte urbano apareciendo el autobús como vehículo de transporte urbano.

El ferrocarril metropolitano (metro) ha sido un medio de transporte efectivo en las grandes ciudades ya que consume energía eléctrica, se encuentra establecido bajo tierra y el costo de mantenimiento es bajo y no contamina.

1.1.2 Actualidad

El transporte por carretera es aquel desplazamiento realizado en una carretera abierta al público con un vehículo (bicicletas, ciclomotores, vehículos a motor o eléctricos, un remolque o semirremolque, o bien vehículos agrícolas como los tractores).

El trayecto o desplazamiento por carretera tiene normalmente como finalidad el transporte de pasajeros o mercancías.

Según datos aportados por la Unión Europea, el transporte por carretera es el principal medio de desplazamiento en la actualidad, habiendo un vehículo por cada dos habitantes en Europa.

En la actualidad se está buscando la manera de reducir el impacto que está causando este masivo uso del transporte ya que están afectando netamente a la capa de ozono, al cambio climático, a la polución en ciudades y al ruido ensordecedor en ciertos puntos de nuestras vías.

En la actualidad por ley los vehículos deben emitir menos gases nocivos a la atmósfera y deben ser menos ruidosos.

1.2 PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL:

1.2.1 Introducción:

El transporte de pasajeros y mercancías está en continuo crecimiento en toda la Comunidad Europea. La supresión de las fronteras físicas es una realidad que da lugar al crecimiento continuo del transporte, especialmente por carretera. Esta situación implica que los impactos que ocasiona sobre el medio ambiente no sean sólo un problema de carácter local sino que trasciende al ámbito comunitario.

Podemos considerar que los impactos que el transporte ocasiona sobre el medio ambiente son la contaminación acústica, la contaminación atmosférica, la generación masiva de residuos, el vertido de aguas residuales, y actividades negativas de incidencia ambiental.

Para controlar dichos impactos se establecen una serie de políticas e instrumentos legales que pretenden darles solución o al menos reducirlos.

1.2.2. Definiciones:

1. Medio ambiente:

El medio ambiente es un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana. Se trata del entorno que condiciona la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y momento determinado. Los seres vivos, el suelo, el agua, el aire, los objetos físicos fabricados por el hombre y los elementos simbólicos (como las tradiciones, por ejemplo) componen el medio ambiente. La conservación de éste es imprescindible para la vida sostenible de las generaciones actuales y de las venideras.

Podría decirse para concluir que el medio ambiente incluye factores físicos (como el clima y la geología), biológicos (la población humana, la flora, la fauna, el agua) y socioeconómicos (la actividad laboral, la urbanización, los conflictos sociales).

2. Ecosistema:

Un ecosistema es un sistema que está formado por un conjunto de organismos vivos que se desarrollan entre sí (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo). Un ecosistema es un conjunto compuesto de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat.

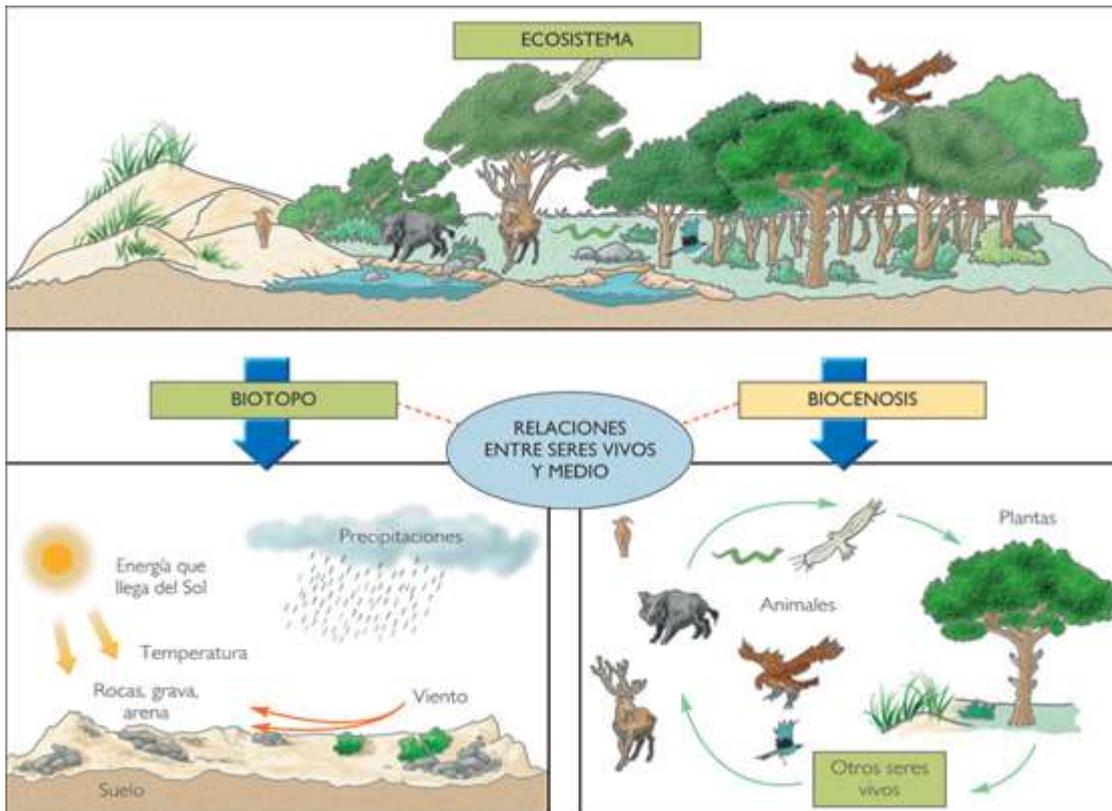


Imagen 4: Esquema de un ecosistema.

3. Ecología:

La ecología es la especialidad científica que estudia y analiza el vínculo que surge entre los seres vivos y el entorno que los rodea, es la combinación entre los factores abióticos (clima y geología) y los factores bióticos (organismos que comparten el hábitat). La ecología analiza también la distribución y el número de organismos vivos.

4. Contaminación:

La contaminación es la alteración nociva del estado natural de un medio como consecuencia de la introducción de un agente externo a ese medio (contaminante), causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema en un medio físico o en un ser vivo.

El agente contaminante puede ser una sustancia química, una forma de energía (como sonido, calor, o luz) o una sustancia natural.

Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y se suele generar como consecuencia de la actividad humana considerándose una forma de impacto ambiental.

5. Contaminación atmosférica:

Se considera contaminación atmosférica a las alteraciones que tienen efectos perjudiciales en los seres vivos y los elementos materiales, y no a otras alteraciones inocuas. Los principales mecanismos de contaminación atmosférica son los procesos industriales que implican combustión, tanto en industrias como en automóviles que generan dióxido y monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre, entre otros contaminantes, algunas industrias emiten también gases nocivos como cloro o hidrocarburos que no han realizado combustión completa.

La contaminación atmosférica puede tener carácter local, cuando los efectos se sufren en las inmediaciones del mismo, o planetario, cuando por las características del contaminante se ve afectado el equilibrio del planeta (cambio climático).



Imagen 5: Contaminación atmosférica global.

6. Impacto ambiental:

Se denomina impacto ambiental a las consecuencias provocadas por cualquier acción humana que modifique las condiciones de subsistencia o de supervivencia de los ecosistemas. Estas acciones humanas provocan efectos colaterales sobre el medio natural o social.

| PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES | | | |
|----------------------------------|---|---|--|
| Medio | Aspecto ambiental | Origen | Principales impactos sobre el medio |
| ATMÓSFERA | Emisiones de NO _x , CO, CO ₂ , COV's y partículas | Combustión de derivados del petróleo. Uso de combustibles (distribución y abastecimiento) | -Efecto invernadero -Smog -Efectos sobre la salud -Efectos sobre los ecosistemas -Agotamiento del ozono -Efectos sobre la salud |
| | Generación de ruido | Transporte por carretera | -Contaminación acústica localizada |
| AGUAS | Emisiones de NO _x y SO ₂ | | -Acidificación del medio -Alteración de los ecosistemas |
| | Vertido conteniendo aceite, sales y solventes | Arrastre de sustancias desde vías a zonas contiguas | -Contaminación del agua superficial y subterránea |
| SUELOS | Residuos generados | Transporte de sustancias peligrosas | -Contaminación de suelos |
| | | Final de vida de vehículos, aceites usados, baterías, coches viejos | -Problema de eliminación |
| NATURALEZA | Transformación del medio | Extracción de materiales en la construcción de carreteras | -Alteración de ecosistemas y paisajes |
| | | Infraestructura | -Alteración de ecosistemas y paisajes -Fragmentación de hábitats |

Tabla 1: La problemática ambiental del transporte por carretera.

1.2.3. Problemática medioambiental asociada al transporte por carretera:

El transporte por carretera conlleva grandes ventajas para el ser humano y grandes impactos sobre el medio ambiente. Algunos de los problemas medioambientales sobre los que influye negativamente el transporte por carretera son: reducción de la capa de ozono (agujero de la capa de ozono), lluvia ácida, efecto invernadero, desertificación, contaminación acuática, contaminación acústica, compactación de suelos....

1.2.3.1 Reducción de la capa de ozono:

La capa de ozono es la zona de la estratosfera terrestre que contiene una elevada concentración de ozono (O_3). Esta capa se extiende de los 15 km a los 50 km de altitud, y reúne el 90% del ozono presente en la atmósfera, esta capa absorbe entre el 97% y el 99% de la radiación ultravioleta de alta frecuencia.

El ozono actúa como filtro, como escudo protector de las radiaciones nocivas, y de alta energía, que llegan a la Tierra, permitiendo en cambio que pasen y lleguen a la superficie terrestre otras radiaciones como la ultravioleta de onda larga, que es la que permite la vida en el planeta, ya que gracias a ella las plantas realizan la fotosíntesis, permitiendo el desarrollo del reino vegetal, base de la pirámide trófica.

Por otro lado la capa de ozono no permite el paso de la radiación ultravioleta de onda corta, muy perjudicial para el ser humano ya que una absorción deliberada de esta radiación puede ocasionar alteraciones del sistema inmunológico del organismo, problemas de visión, posibles mutaciones en el ADN, cánceres y otras enfermedades.

El agujero en la capa de ozono viene dado por el debilitamiento o disminución de la concentración de ozono en ciertos lugares del planeta dejando pasar radiación perjudicial para el ser humano y el resto de seres vivos. Se atribuyó este fenómeno al aumento de la concentración de gases nocivos en la atmósfera (cloro, bromo, sulfatos, nitratos, CO_2 ...)

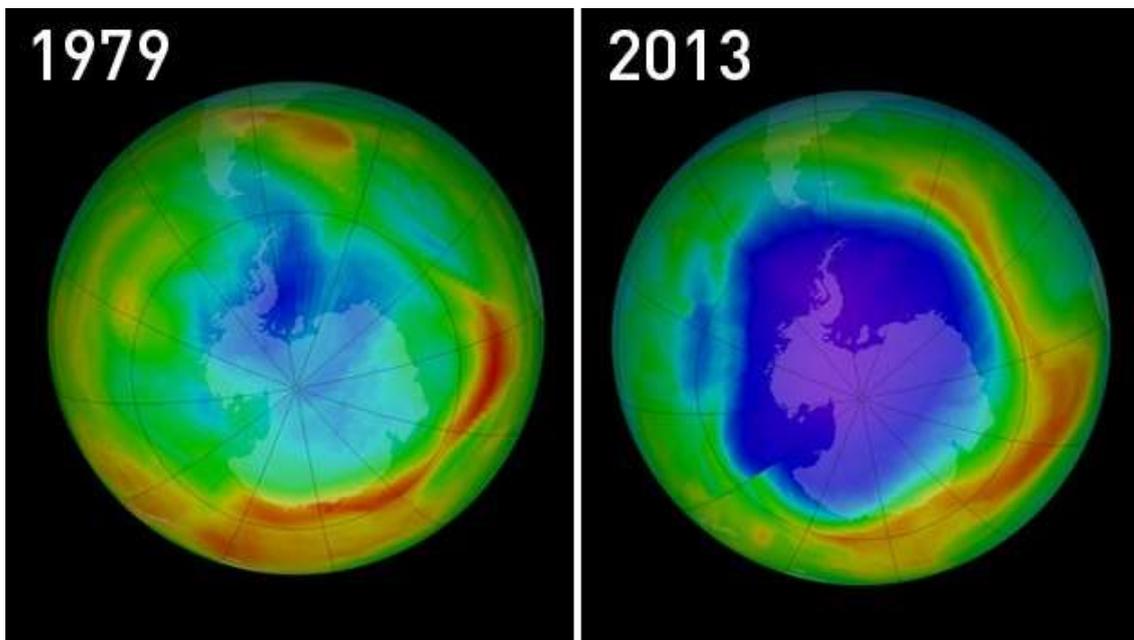


Imagen 6: Avance del agujero de la capa de ozono.

1.2.3.2 Lluvia ácida:

La lluvia ácida se forma cuando la humedad del aire se combina con los óxidos de nitrógeno y el dióxido de azufre emitidos por fábricas, centrales eléctricas y vehículos que queman carbón o productos derivados del petróleo. En interacción con el vapor de agua, estos gases forman ácido sulfúrico y ácidos nítricos provocando que estas sustancias químicas caigan a la tierra en forma de precipitaciones, constituyendo la lluvia ácida.

Estas partículas químicas perjudiciales para todo tipo de vida pueden recorrer grandes distancias trasladadas por el viento antes de precipitar en forma de lluvia, rocío, llovizna, granizo, nieve, niebla o neblina. Cuando la precipitación se produce, puede provocar importantes deterioros en el ambiente.

La lluvia normalmente presenta un pH de aproximadamente 5.65 (ligeramente ácido), debido a la presencia del CO₂ atmosférico, que forma ácido carbónico, H₂CO₃. Se considera lluvia ácida si presenta un pH de menos de 5 y puede alcanzar el pH del vinagre (pH 3). Estos valores de pH se alcanzan por la presencia de ácidos como el ácido sulfúrico, H₂SO₄, y el ácido nítrico, HNO₃. Estos ácidos se forman a partir del dióxido de azufre, SO₂, y el monóxido de nitrógeno que se convierten en ácidos.

La lluvia ácida ocasiona la acidificación de las aguas de lagos, ríos y mares dificulta el desarrollo de vida acuática en estas aguas, aumentando considerablemente la mortalidad de peces. Afecta también directamente a la vegetación, produciendo daños importantes en las zonas forestales, y acabando con los microorganismos fijadores de N.

Un efecto indirecto muy importante de la lluvia ácida es que los protones, H⁺, procedentes de ella arrastran ciertos iones del suelo (cationes de hierro, calcio, aluminio, plomo o zinc), a consecuencia de ello se produce un empobrecimiento en ciertos nutrientes esenciales y el denominado *estrés en las plantas*, que las hace más vulnerables a las plagas.

Los nitratos y sulfatos, sumados a los cationes lixiviados de los suelos, contribuyen a la eutrofización de ríos y lagos, embalses y regiones costeras, lo que deteriora sus condiciones ambientales naturales y afecta negativamente a su aprovechamiento.

Medidas que se pueden tomar para reducir la emisión de los contaminantes precursores de la lluvia ácida:

- Control de las condiciones de combustión (temperatura, oxígeno, etc.).
- Trabajar en conjunto con las fuentes fijas de la industria para establecer disminuciones en la emisión de SO_x y NO_x, usando tecnologías para control de emisión de estos óxidos.
- Introducir el convertidor catalítico de tres vías.
- Ampliación del sistema de transporte eléctrico.
- Adición de un compuesto alcalino en lagos y ríos para neutralizar el pH.
- Reducir el nivel máximo de azufre en diferentes combustibles.
- Instalación de equipos de control en distintos establecimientos.
- La conversión a gas en vehículos de empresas mercantiles y del gobierno.
- Impulsar el uso de gas natural en diversas industrias.
- No agregar muchas sustancias químicas en los cultivos.

1.2.3.3 Efecto Invernadero:

Uno de los impactos más importantes que el uso de combustibles fósiles ha producido sobre el medio ambiente terrestre ha sido el aumento de la concentración de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera. La cantidad de CO₂ atmosférico había permanecido estable durante siglos, en unas 260 partes por millón (ppm), pero en los últimos 100 años ha ascendido a 350 ppm, y esto es en gran parte debido al gran desarrollo industrial. Este cambio está provocando un aumento de la temperatura de la Tierra, proceso conocido como efecto invernadero.

El efecto invernadero se origina porque la energía que llega del sol, al proceder de un cuerpo de muy elevada temperatura, está formada por ondas de frecuencias altas que traspasan la atmósfera con gran facilidad. A su vez, la energía remitida hacia el exterior, desde la Tierra, al proceder de un cuerpo mucho más frío, está en forma de ondas de frecuencias más bajas, y es absorbida por los gases con efecto invernadero. Esta retención de la energía hace que la temperatura sea más alta.

Podríamos decir, de una forma muy simplificada, que el efecto invernadero lo que hace es provocar que la energía que llega a la Tierra sea "devuelta" más lentamente, por lo que es "mantenida" más tiempo junto a la superficie y así se mantiene la elevación de temperatura.

Gases con efecto invernadero

| | Acción relativa | Contribución real |
|--------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| CO ₂ (dióxido de Carbono) | 1 (referencia) | 76 por ciento |
| CFCs | 15.000 | 5 por ciento |
| CH ₄ (metano) | 25 | 13 por ciento |
| N ₂ O (óxido nitroso) | 230 | 6 por ciento |

Tabla 2: Principales gases con efecto invernadero.



Fuente: UNEP –GRID-Arendal.

Imagen 7: Esquema efecto invernadero.

Consecuencias del efecto invernadero:

- El deshielo de los casquetes polares lo que provocaría el aumento del nivel del mar.
- Grandes cambios en el clima a nivel mundial.
- Aumento de la desertificación.
- Las temperaturas regionales y los regímenes de lluvia también sufren alteraciones, lo que afecta negativamente a la agricultura.
- Cambios en las estaciones, lo que afectará a la migración de las aves, a la reproducción de los seres vivos etc....

1.2.3.4 Desertificación:

La desertificación es un proceso de degradación ecológica en el cual el suelo fértil y productivo pierde total o parcialmente su potencial de producción, sucede esto como resultado de la destrucción de su cubierta vegetal, de la erosión del suelo y de la falta de agua, con frecuencia es el ser humano el que favorece e incrementa este proceso como consecuencia de actividades como el cultivo, el pastoreo excesivo o la deforestación.

La desertificación se produce como resultado de un desequilibrio a largo plazo entre la demanda de servicios de los ecosistemas por parte del hombre y lo que los ecosistemas pueden proporcionar. En la

actualidad, existe una presión creciente sobre los ecosistemas de las tierras secas en cuanto al suministro de servicios como la alimentación, el forraje, el combustible, los materiales de construcción, el agua, ganado, el riego y el saneamiento.

Entre el 10 y el 20% de las tierras secas se encuentran ya muy degradadas, de no tomarse medidas, la desertificación pondrá en peligro futuros avances en el bienestar humano y posiblemente hará perder el bienestar ganado en algunas regiones. En la actualidad la desertificación es uno de los mayores problemas mediambientales.



Imagen 8: Ejemplo de desertificación en nuestro planeta.

1.2.3.5 Contaminación acuática:

La contaminación acuática es la contaminación de cuerpos de agua (lagos, ríos, océanos y aguas subterráneas). La contaminación acuática se produce cuando los contaminantes se vierten directamente o indirectamente en los cuerpos de agua sin tratamiento adecuado para eliminar los compuestos más nocivos. La contaminación del agua afecta a las plantas y los organismos que viven en estos espacios y a todas las distintas especies y poblaciones del mundo.

Principales sustancias de contaminación acuática

1 Patógenos

Los microorganismos son un indicador comúnmente utilizado de la contaminación del agua, las más comunes son:

- Giardia lamblia
- Cryptosporidium parvum
- Gusanos parásitos (helminths).
- Salmonella
- Burkholderia pseudomallei
- Novovirus y otros virus.

2 Contaminantes inorgánicos

- Amoníaco.
- Metales pesados de los vehículos de motor.
- Los fertilizantes que contienen nitratos y fosfatos.
- La acidez causada por los vertidos industriales (especialmente el dióxido de azufre).
- Química de residuos como subproductos industriales

3 Químicos y otros contaminantes

- Hidrocarburos
- Detergentes
- Los insecticidas y herbicidas
- Subproductos de la desinfección en agua potable desinfectada químicamente, como el cloroformo
- Compuestos orgánicos volátiles tales como disolventes industriales, etc.

1.2.3.6. Contaminación acústica:

Se define como contaminación acústica (o contaminación auditiva) al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Si bien el ruido no se acumula, si se traslada o se mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas.

El término "contaminación acústica" hace referencia al ruido (entendido como sonido excesivo y molesto), provocado por las actividades humanas (tráfico, industrias, locales de ocio, aviones, etc.), que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de las personas.

1.2.3.7. Compactación de suelos:

La compactación del suelo se genera por el continuo paso de personas, animales y vehículos por el mismo lugar. Esto provoca la desaparición de los espacios existentes entre las partículas del suelo, lo cual disminuye la cantidad de oxígeno presente disminuyendo la microflora y microfauna.

La compactación del suelo modifica la actividad bioquímica y microbiológica del suelo. El mayor impacto físico que se produce, es la reducción de la porosidad, lo que implica una menor disponibilidad de aire y de agua para las raíces de las plantas. Asimismo, las raíces tienen más dificultad en penetrar en el suelo y un acceso reducido a los nutrientes. La actividad biológica queda netamente disminuida.

Otro efecto de la compactación del suelo es el aumento de la escorrentía, disminuye la capacidad de filtración del agua de lluvia, esto incrementa el riesgo de erosión producida por el agua y la pérdida de las capas superficiales de suelo y por tanto la pérdida de nutrientes.

CAPITULO II:

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA OCASIONADA POR EL TRANSPORTE POR CARRETERA

2.1. INTRODUCCIÓN:

Se define como contaminación acústica (o contaminación auditiva) al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Si bien el ruido no se acumula, si se traslada o se mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas.

El término "contaminación acústica" hace referencia al ruido (entendido como sonido excesivo y molesto), provocado por las actividades humanas (tráfico, industrias, locales de ocio, aviones, etc.), que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de las personas si no se controla.

El principal causante del ruido global es el tráfico. A pesar de todas las medidas adoptadas para la lucha contra el ruido no se ha conseguido una reducción permanente del mismo, ya que, mientras que sí se han tomado medidas para reducir las emisiones de ruido de los vehículos no se ha restringido el número de vehículos en el mercado, al revés se ha producido un crecimiento masivo del tráfico terrestre, contrarrestando las reducciones conseguidas.

Y la tendencia de cara al futuro no es nada buena ya que se prevé que aumente la cantidad de automóviles, del kilometraje realizado por cada uno, que se fabriquen vehículos con potencia superior y de vehículos pesados, lo que supondrá consecuentemente el incremento del ruido.

2.2. FUENTES PRINCIPALES DE RUIDO:

Fuentes principales de los niveles de ruido urbano

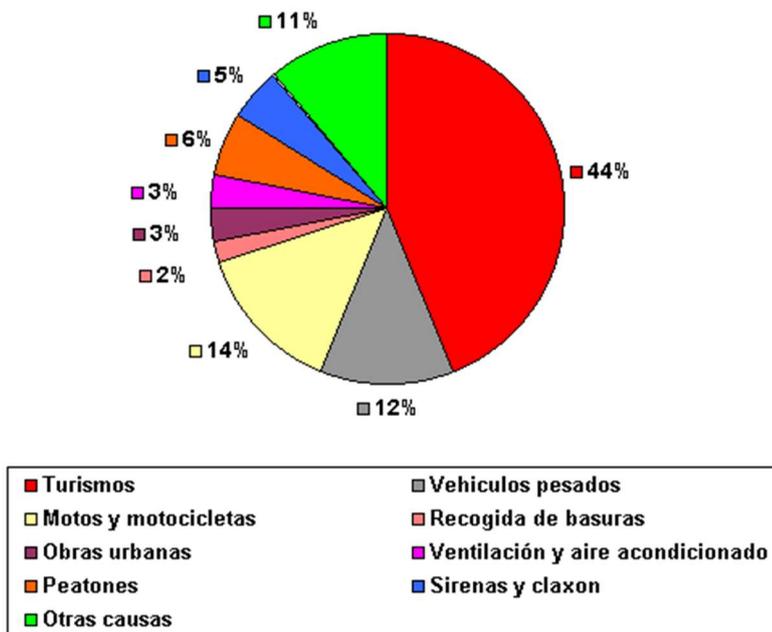


Gráfico 1: Fuentes principales de ruido.

1-Tráfico de automóviles: Observando el diagrama de sectores anterior podemos observar como la causa fundamental de la contaminación acústica en un núcleo urbano es el ruido del tráfico de turismos.

Este ruido generado por el tráfico perturba las distintas actividades, interfiriendo con la comunicación hablada, perturbando el sueño, el descanso, la relajación, impidiendo la concentración y el aprendizaje y lo que es más grave, creando estados de tensión y cansancio que pueden degenerar en enfermedades de tipo nervioso y cardiovascular.

Una buena planificación urbana debe proveer unas buenas comunicaciones con un mínimo impacto por contaminación acústica. Esa labor sólo puede ser realizada a través de dos caminos paralelos:

Un diseño medioambiental óptimo de las vías de comunicación.

Una planificación compatible del uso del suelo alrededor de las vías.

La contaminación acústica producida por el tráfico se ve influenciada por la velocidad del tráfico, la intensidad del mismo, la presencia de obstáculos en la trayectoria de propagación., la cobertura vegetal del terreno, la fluidez del tráfico, etc.

2-Aviones: Otra fuente de ruido cada vez más importante es la de los aviones. El impacto de los aviones en las ciudades cada vez es mayor debido a que cada vez hay más personas que deciden utilizar este medio de transporte generando la apertura de nuevos aeropuertos cerca de las ciudades y provocando una mayor cantidad de vuelos lo que está afectando cada vez más a los núcleos urbanos y rurales y a las personas que en ellos habitan.

3-Ferrocarril: Otra forma de contaminación acústica que cada vez está generando mayores problemas es la proliferación de los trenes de alta velocidad, estos medios de transporte generan gran cantidad de vibraciones y ruido perjudicando gravemente a los núcleos urbanos por donde pasan estas vías.

4- Actividades comerciales: Otra fuente de contaminación acústica que se debe reducir es la de las zonas comerciales y de ocio en núcleos urbanos (tiendas, bares, discotecas, locales de ocio ...). La administración impone cada vez más restricciones y normativas para la apertura de estos locales y restringe cada vez más horarios y volúmenes de ruido protegiendo al ciudadano del ruido producido.

5-Ruido industrial: Por último debo mencionar uno de los grandes problemas para las personas en los núcleos urbanos y rurales, este no es otro que la contaminación acústica industrial, originada por el funcionamiento de los diferentes tipos de máquinas existentes en la industria. El ruido industrial se caracteriza por presentar niveles de presión acústica relativamente elevados, con carácter impulsivo o ruidos de alta intensidad y corta duración. La presencia de ultrasonidos, infrasonidos y vibraciones reviste también una gran importancia en ambientes industriales.

Las obras públicas o la construcción tienen una gran importancia como causa de molestia ya que los compresores, martillos neumáticos, excavadoras y vehículos pesados de todo tipo producen unos niveles de ruido tan elevados que son el blanco de muchas de las quejas de los residentes de nuestras ciudades.

En la actualidad muchas son las medidas previstas para evitar este tipo de contaminación pero realmente su efectividad está muy en entredicho ya que siguen produciendo grandes alteraciones acústicas y por lo tanto efectos muy negativos en las personas que los sufren.

2.3. EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA:

1-Efectos auditivos:

La exposición a un ruido excesivo tiene consecuencias dañinas para la salud:

- Alteraciones del sueño: insomnio, etc., lo que repercute en un mayor cansancio y fatiga produciendo un peor rendimiento de las personas en sus actividades escolares o laborales.
- Aumento de la irritabilidad o agresividad de las personas expuestas al ruido.
- Pérdida de audición. Esta puede estar causada por exposiciones cortas a sonidos muy intensos (140 dB) o por exposiciones prolongadas a ruidos de más de 85 dB.
- Anomalías en la atención, esto es especialmente evidente en escuelas situadas en cercanías de aeropuertos.
- Dolor de cabeza.
- Aumento de accidentes laborales en entornos ruidosos, debido a la disminución de la atención.

Además, estudios modernos han detectado que las personas expuestas a ruidos intensos y prolongados se muestran, en general, menos dispuestas a ayudar a los demás.

2-Efectos no auditivos:

La contaminación acústica además de los problemas mencionados anteriormente también puede provocar daños no auditivos, puede provocar problemas de tipos cardiovascular (alteraciones del ritmo cardiaco), hormonal (se aconseja que mujeres embarazadas no estén sometidas a ruidos superiores a 85 dB porque se pueden provocar problemas en el feto) y psíquicos (fatiga mental, ansiedad, irritación, inseguridades).

2.4. MEDIDAS PROTECTORAS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Medidas para evitar o disminuir la contaminación acústica:

- Controlar la emisión de los focos de ruido, seleccionando y controlando adecuadamente los equipos que lo originan.
- Presionar en la aplicación de técnicas de reducción de la emisión de dichos equipos por parte de los fabricantes o usuarios, etc.
- Exigir certificados de emisión sonora.

Si no es posible reducir el ruido en la fuente de origen, se debe intentar poner obstáculos que dificulten la propagación del mismo desde su origen hasta el individuo expuesto (protección directa del individuo, aislamiento adecuado al ruido de su edificio, protectores auditivos, en el caso de trabajadores).

Es realmente necesario y fundamental incluir los criterios acústicos dentro del diseño de los diferentes proyectos que puedan generar contaminación.

El sonido ha existido desde el principio de la humanidad, y ha evolucionado convirtiéndose en “ruido”. El ruido no se debe destruir sino controlar.

Se debe tener en cuenta que la existencia de una gran diversidad y multiplicidad de fuentes de ruido hace que el control del ruido sea complejo desde el punto de vista normativa exigiendo soluciones diferentes a las adoptadas clásicamente para otros tipos de contaminantes.

La eficacia de la puesta en práctica de medidas de lucha contra el ruido dependerá de factores como:

- Decisión política en la lucha contra el ruido, teniendo en cuenta el costo y las implicaciones energéticas de las medidas adoptadas.
- Medios financieros, técnicos y personales disponibles tanto a nivel de la administración central como regional o local.
- Acción de los Organismo Locales.
- El civismo de los ciudadanos.

2.4.1. Estrategias de lucha contra el ruido:

Las estrategias de lucha contra el ruido se articulan sobre los siguientes aspectos:

- Establecimiento y reducción de los límites de emisión de ruido.

- Protección de la población más expuesta mediante la adopción de aislamiento acústico en las fachadas de los edificios y la colocación de pantallas acústicas en las áreas de ruido más intenso.

- Adopción de medidas preventivas. En este sentido la consideración del ruido debe ser parte integrante de la planificación urbana y de la gestión de los usos del suelo.

Hay que poner una especial atención en la ubicación de las actividades más sensibles al ruido, tales como hospitales, residencias de ancianos, escuelas, jardines de infancia, etc., con el fin de evitar incompatibilidades de usos del suelo.

- Sobre la fuente sonora.

- Sobre los receptores.

2.4.2. Acciones contra el ruido en su origen:

1-Ruidos de la circulación de vehículos.

Las medidas que actúan sobre la fuente van dirigidas a la limitación del ruido en el origen, fijando reglamentariamente unos niveles de emisión sonora específicos para cada categoría de vehículo.

2- El ruido de aviones y aeropuertos.

El ruido producido por los aviones afecta principalmente a las poblaciones cercanas a los aeropuertos, pero también a las que están en su trayectoria de vuelo. Las medidas son limitaciones del ruido de sus motores, reducción del volumen de tráfico, aislamientos de edificios, limitaciones de tráfico aéreo por zonas con alta densidad de población.

Los aviones son las fuentes de ruido más estudiadas en los últimos años, reduciéndose considerablemente los niveles de emisión de ruido con la introducción de motores de tasa de dilución elevada, nuevos materiales y nuevas concepciones técnicas.

Las restricciones actuales van desde la supresión total o selectiva de vuelos durante la noche a la utilización de prescripciones técnicas tales, como evitar el paso por zonas densamente pobladas cambiando de aerovía para la aproximación al aeropuerto, régimen de los motores, etc.

También se han tomado medidas correctoras como la limitación de la construcción de edificios sensibles al ruido en la proximidad de los aeropuertos.

La mejor solución a largo plazo para la gestión del uso del suelo es la ordenación del territorio, aplicando las medidas de forma rigurosa y continuada para que sean eficaces.

3- Ruido del ferrocarril.

Para controlar el ruido de ferrocarriles se han realizado acciones concretas de protección sonora, como son las pantallas situadas en los márgenes de las vías férreas nuevas, tratando de mantener el nivel sonoro en la recepción en alrededor de 70 dB(A).

4-Ruido de la industria y de la construcción

Debido a la diversidad de procesos industriales, no es práctico fijar normas de emisión, es más eficaz fijar unos límites sonoros en la recepción en los terrenos circundantes.

Ocurre lo contrario en la lucha contra los ruidos producidos por las actividades de construcción ya que en estos casos la tendencia es el establecimiento de normas de reducción en la fuente de emisión como sistema de medida más eficaz.

Las presiones ejercidas sobre los fabricantes han llevado a la producción de equipos de construcción cada vez más silenciosos, reduciendo el nivel sonoro del emisor.

2.4.3. Aislamiento y acondicionamiento acústico:

El aislamiento acústico consiste en impedir la propagación del ruido por medio de obstáculos más o menos reflectores. En cambio, la absorción es la disipación de energía en el interior del medio de propagación.

Por eso el aislamiento acústico consiste en conseguir que la energía que atraviesa una barrera sea lo más baja posible.

Los materiales utilizados para la reducción de la contaminación acústica están enfocados en reducir el tiempo de reverberación de un recinto y en reducir la intensidad del sonido que viaja de un punto a otro.

Existen distintos tipos de materiales artificiales, uno de ellos son los materiales absorbentes. Los más importantes son los materiales porosos (lanas de roca, espumas de poli estireno, moquetas), que están compuestos por una estructura sólida dentro de la cual existen una serie de cavidades o poros intercomunicados entre sí y en el interior.

1-Pantallas acústicas.

Son barreras o pantallas que se sitúan entre el foco emisor de ruidos y el receptor para reflejarlo y que llegue a amortiguarlo.

Las pantallas proporcionan diferentes resultados dependiendo del espectro de frecuencias de la fuente sonora, y de la absorción del recinto donde se coloca la barrera.

Los parámetros que intervienen en la atenuación de una pantalla son:

- Situación de la pantalla entre el foco y el receptor.
- Dimensiones de la barrera.
- Características aislantes de la barrera.
- Características absorbentes del recinto.
- Espectro de frecuencias del ruido.



Imagen 9: Pantalla acústica en carretera.



Imagen 10: Pantalla acústica en vía férrea.

2-Silenciadores:

Son elementos que se colocan en las conducciones de gases, a la entrada y salida de los conductos para amortiguar el ruido producido por las turbulencias.

Suelen ser de tres tipos:

- Disipativos: los disipativos absorben la energía utilizando materiales absorbentes como fibra de vidrio o espumas de poliuretano.
- Reactivos: los reactivos provocan la reflexión de la energía sonora al variar la sección de los conductos.
- Disipativos-reactivos: combinan las características de los anteriores.

3-Cerramientos parciales:

El cerramiento parcial de la fuente se aplica cuando no se consigue una reducción sonora suficiente utilizando barreras o apantallamiento.

La característica fundamental de estos cerramientos es que poseen un elevado coeficiente de absorción en la superficie próxima a la fuente de ruido.

2.4.4. El control del ruido en la vida cotidiana:

- Utilizar transporte público o bicicletas.
- Mantener en buen estado los vehículos, principalmente el tubo de escape y la carrocería.
- Disminuir la velocidad en los núcleos urbanos.
- Evitar acelerones en rampas.
- Respetar las horas de sueño.
- Controlar los ruidos de los electrodomésticos.
- Elegir a la hora de la compra los electrodomésticos menos ruidosos.
- Controlar el volumen del equipo de música, televisión y demás aparatos sonoros.

2.5. NORMATIVA:

2.5.1-Normativa Europea:

La referencia a nivel europeo es el V Programa de Acción en relación con el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible de mayo de 1992. En él se ponen límites al crecimiento de la contaminación acústica y se dan por buenos aquellos niveles que pueden resultar tolerables. Se establecen unos objetivos a alcanzar:

- Impedir que la población esté expuesta a niveles de ruido superiores 65 dB y que en ningún momento se superen los 85 dB.
- La población de las ciudades que ya esté expuesta a niveles comprendidos entre los 55 y 65 dB, no debería verse afectada por niveles superiores.

El 5 de noviembre de 1997, la Comisión Europea presentó el Libro Verde sobre la política futura de lucha contra el ruido. Este fue el punto de partida para que, años más tarde, el 25 de Junio de 2002, fuese aprobada la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión de ruido ambiental.

El Libro Verde pretendió, en el V Programa de política y acción medioambiental de la Unión Europea, estimular un debate político sobre el planteamiento futuro de la política sobre el ruido, haciendo hincapié sobre el hecho que las acciones destinadas a reducir el ruido ambiental habían sido menos prioritarias que las destinadas a combatir otros tipos de contaminación, por ejemplo la atmosférica o la del agua.

También evidenció que los datos disponibles sobre la exposición de la población al ruido eran, generalmente, escasos y difíciles de comparar atendiendo a los diversos métodos de medición y evaluación.

A raíz de este debate se han aprobado las directivas siguientes:

Directiva 2000/14/CE, sobre la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre, del 8 de Mayo de 2000.

Directiva 2002/30/CE, sobre el establecimiento de normas y procedimientos para la introducción de restricciones operativas relacionadas con el ruido en los aeropuertos comunitarios, del 26 de Marza de 2002.

Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, del 25 de Junio de 2002.

Directiva 2003/10/CE, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados del ruido.

2.5.2-Normativa Nacional:

La Ley Española 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, regula la contaminación acústica con un alcance y un contenido más amplio que el de la propia Directiva (2002/49/CE).

Así mismo, dota de mayor cohesión a la ordenación de la contaminación acústica a través del establecimiento de los instrumentos necesarios para la mejora de la calidad acústica de nuestro entorno.

Posteriormente , el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, completó la transposición de la Directiva 2002/49/CE y precisó los conceptos de ruido ambiental y sus efectos sobre la población, junto a una serie de medidas necesarias para la consecución de los objetivos previstos, tales como la elaboración de los mapas estratégicos de ruido y los planes de acción o las obligaciones de suministro de información.

En consecuencia, el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, ha supuesto un desarrollo parcial de la Ley 37/2003, de 2003, de 17 de noviembre, ya que ésta abarca la contaminación acústica producida no solo por el ruido ambiental, sino también por las vibraciones y sus implicaciones en la salud, bienes, materiales y medio ambiente, en tanto que el citado real decreto, sólo comprende la contaminación acústica derivada del ruido ambiental y la prevención y corrección, en su caso, de sus efectos en la población.

La normativa sobre el Ruido se completa a nivel estatal con el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Este desarrollo reglamentario, promovido por el Ministerio de Medio Ambiente del Gobierno de España, viene a completar el desarrollo de la Ley de Ruido 37/2003 y el Real Decreto 1513/2005 que tenían por finalidad abordar un tratamiento generalizado de la contaminación acústica, con especial atención a la actuación preventiva, la planificación acústica en la ordenación territorial y la incorporación de los conceptos de evaluación y gestión del ruido ambiental.

La Ley del Ruido clasifica el territorio en áreas acústicas cuyos objetivos de calidad serán referidos por el Gobierno. Igualmente contempla la creación de zonas de servidumbre acústica, que son aquellos sectores del territorio situados en las cercanías de grandes infraestructuras de transporte viario, ferroviario o aéreo, así como otros equipamientos públicos que se determinen reglamentariamente.

2.5.3- Normativa Autonómica:

- Cataluña

La Ley 37/2003 constituye la norma básica de carácter general y ámbito estatal reguladora del ruido. Esta Ley incorpora en su articulado las previsiones básicas de la Directiva 2002/49/CE y establece las bases para el desarrollo de una estructura básica armonizada a nivel nacional.

La Ley del Ruido clasifica el territorio en áreas acústicas cuyos objetivos de calidad serán referidos por el Gobierno. Igualmente contempla la creación de zonas de servidumbre acústica, que son aquellos sectores del territorio situados en las cercanías de grandes infraestructuras de transporte viario, ferroviario o aéreo, así como otros equipamientos públicos que se determinen reglamentariamente los ayuntamientos de Cataluña en el momento de adoptar medidas contra la contaminación acústica.

Ley 16/2002 de 28-06-2002 de protección contra la contaminación acústica. DOGC.Nº 3675. 11-07-2002

El objeto de la presente Ley es regular las medidas necesarias para prevenir y corregir la contaminación acústica, que afecta a los ciudadanos y ciudadanas y el medio ambiente, provocada por los ruidos y vibraciones, y al mismo tiempo establecer un régimen de intervención administrativa que sea de aplicación en todo el territorio de Cataluña.

Quedan sometidos a esta Ley cualquier infraestructura, instalación, maquinaria, actividad que originen ruidos y vibraciones. Se determinan objetivos de calidad acústica, zonas de sensibilidad acústica, niveles de emisión e inmisión y ordenanzas reguladoras.

- País Vasco

En el caso del País Vasco, hay varias leyes sobre contaminación acústica: la Ley general 3/1988 de Protección del Medio Ambiente, el Decreto 171/1985 de normas técnicas de aplicación a las actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

La Ley 3/1998 establece el marco normativo de protección del medio ambiente, determinando los derechos y deberes de las personas físicas y jurídicas y el uso sostenible de los recursos ambientales.

El Título I de la Ley se dedica a la política ambiental del País Vasco, que se plasmará en un programa marco ambiental elaborado por el órgano ambiental de la Comunidad Autónoma en colaboración con las Administraciones públicas, y al derecho de los ciudadanos al uso de la información ambiental y a la participación. Se crea el Consejo Asesor de Medio Ambiente con las funciones de asesorar, emitir informes, proponer medidas e impulsar la participación de la Universidad y centros de investigación ambiental.

CAPÍTULO III:

METODOLOGÍA

3.1 INTRODUCCIÓN:

El primer paso para la realización de este trabajo fue la elaboración de la encuesta: "ENCUESTA DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y DEL AIRE EN RELACIÓN AL TRANSPORTE POR CARRTERA" una vez terminada se entrevistó con ella a las personas de las comunidades de interés para posteriormente estudiar las respuestas y sacar conclusiones significativas.

Las comunidades objeto de estudios fueron Cataluña y País Vasco por ser las provincias por donde pasan las vías transpirenaicas, a excepción de las encuestas realizadas en Alsasua, localidad perteneciente a la Comunidad Foral de Navarra. Las encuestas realizadas en dicha comunidad navarra fueron analizadas junto a las del País Vasco.

Tipos de encuestas:

Dependiendo de la comunidad a la que pertenezca el encuestado hay 2 diferentes tipos de encuestas. Encuestas del tipo PV para los vecinos del País Vasco y Alsasua y del tipo C para los vecinos de Cataluña.

Dependiendo la distancia a la vía de la persona entrevistada (ZONA) también se diferencian 2 tipos de encuesta. Encuestas tipo A para los vecinos cuyas viviendas estén a menos de 100 metros de la vía objeto de estudio (primera línea de casas que dan a la vía) y tipo B para los vecinos cuyas casas estén situadas más alejadas de la vía.

Dentro de cada zona (A o B) se distinguen a su vez 3 tipos de encuestas diferentes dependientes de la disposición a pagar para reducir el nivel de ruido y contaminación ambiental. Estas tres cantidades a pagar son 15 euros (PV01, PV04, C01 y C04), 30 euros (PV02, PV05, C02 y C05) y 45 euros (PV03, PV06, C03 y C06).

Por lo tanto tenemos 12 tipos de encuestas diferentes:

PV01: País Vasco, Zona A y 15 euros
PV02: País vasco, Zona A y 30 euros
PV03: País Vasco, Zona A y 45 euros
PV04: País Vasco, Zona B y 15 euros
PV05: País Vasco, Zona B y 30 euros
PV06: País Vasco, Zona B y 45 euros
C01: Cataluña, Zona A y 15 euros
C02: Cataluña, Zona A y 30 euros
C03: Cataluña, Zona A y 45 euros
C04: Cataluña, Zona B y 15 euros
C05: Cataluña, Zona B y 30 euros
C06: Cataluña, Zona B y 45 euros

Las encuestas se realizaron telefónicamente y a pie en el País Vasco mientras que en Cataluña solo se realizaron telefónicamente.

La encuesta consiste en 40 preguntas aproximadamente por lo que el número de variables a estudiar es muy amplio. Las variables más importantes y por tanto las que hemos cruzado para obtener datos de interés son: edad, renta, distancia a la vía, preguntas de carácter general...

Una vez realizadas las encuestas se introdujeron los datos al ordenador y utilizamos el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para su estudio. Utilizamos este programa estadístico porque es uno de los más conocidos y usados ya que posee una gran capacidad para trabajar con grandes bases de datos y un sencillo interface para la mayoría de los análisis.

3.1.1 Encuestas telefónicas:

Se realizaron tanto en Cataluña como en País Vasco un total de 1612 entrevistas telefónicas.

Se realizó un muestreo selectivo a partir de las áreas localizadas en Google Earth con distancia a la vía de tráfico de menos de 100 metros (zona A) y de más de 100 metros (zona B).

El margen de error es $\pm 2,42\%$ para datos globales siendo la fiabilidad de la muestra de un 95% de confianza.

Las encuestas se realizaron del 26 de Noviembre al 18 de Diciembre de 2012.

La entidad realizadora de dichas encuestas es: CIES, miembro de AEDEMO y ESO-MAR.

| Frecuencias | Zona | | |
|--|-------|--------|--------|
| | Total | Zona A | Zona B |
| Total | 801 | 390 | 411 |
| LOCALIDAD | | | |
| IRÚN E-8 y RENTERÍA GI-20 | 46 | 20 | 26 |
| RENERÍA E-8 | 48 | | 48 |
| LASARTE A-8 y VILLABONA A-8 | 93 | 45 | 48 |
| ZARAUZ A-8 y ORIO A-8 | 58 | 16 | 42 |
| BEASAIN/ORDIZIA -5 y ARAMA LEGORRETA A-5 | 67 | 67 | |
| ALSASUA A-1 e IDIAZABAL A-1 | 52 | 6 | 46 |
| ANDOAIN A-5, ITSAONDO -5 y SANTA LUZIA A-5 | 87 | 33 | 54 |
| PASAJES E-8 y EIBAR E-8 | 104 | 53 | 51 |
| IRURA/ANOETA A-5, IHURRE A-5 y SORABILLA A-5 | 40 | 22 | 18 |
| TOLOSA A-5 y ALEGIA A-5 | 58 | 31 | 27 |
| ELGOIBAR | 35 | 21 | 14 |
| IURRETA | 8 | 8 | |
| GALDAKAO | 1 | 1 | |
| UGOA-MIRABALLES | 34 | 25 | 9 |
| MENDARO | 17 | 17 | |
| ESKORIATZA | 22 | 10 | 12 |
| AMOREBIETA | 31 | 15 | 16 |

Tabla 3: Frecuencia de encuestas telefónicas realizadas en el País Vasco según localidad y zona.

| Frecuencias | Zona | | |
|---|-------|--------|--------|
| | Total | Zona A | Zona B |
| Total | 811 | 405 | 406 |
| LOCALIDAD | | | |
| ARTESA DE SEGRE C-14 | 33 | | 33 |
| ORGANYA, MAFET, PLA SANT TIRS, TARREGA C-14 | 30 | | 30 |
| BERGA, RODONELLA, ELS BASSACS, NAVAS, CERCS, | 72 | 43 | 29 |
| BALSERANY y SALLENT C-16 | 50 | | 50 |
| RIPOLL, TONA, AIGUAFREDA C-17 | 65 | 30 | 35 |
| SANT QUIRZE DE BESORA, AIGUAFREDA, BALENYA, I | 44 | | 44 |
| LA JUNQUERA, FORNELLS SELVA Y CAN JORDI N-II | 52 | 52 | |
| FIGUERAS NII Y NII A, PONT MOLINS Y PONT PRINCE | 59 | 28 | 31 |
| BASCARA Y MEDINYA N-II | 73 | 72 | 1 |
| SARRIÁ DE TER, FORNELLS PARK Y GIRONA N-IIA | 53 | 24 | 29 |
| LA JUNQUERA AP-7 + N-II | 11 | 11 | |
| VILAFANT, ELS HOSTALETS AP-7 | 49 | | 49 |
| SARRIÁ DE TER, LLINARS VALLES AP-7 | 25 | 8 | 17 |
| GIRONA/SALT, SILS Y MONTAGUT AP-7 | 46 | 8 | 38 |
| BESCANO/ANGLES N-141 | 5 | 3 | 2 |
| OLOT N-260 | 11 | 10 | 1 |
| SANT JOAN DE LAS ABADESAS | 25 | 24 | 1 |
| TREMP C-13 | 30 | 27 | 3 |
| ALFARRAS N-230 | 31 | 24 | 7 |
| SORT N-260 | 37 | 31 | 6 |
| LA SEU DE URGELL N-260 | 10 | 10 | |

Tabla 4: Frecuencia de encuestas telefónicas realizadas en Cataluña según localidad y zona.

El trabajo de campo duró 14 días de trabajo real, deteniéndose en el puente del 6 de Diciembre.

Hubo 10 entrevistadores, cinco en catalán y cinco en euskera.

La media de entrevistas/día es de 11,5. La entrevista media duraba 18 minutos.

El nivel de respuesta fue de 6 llamadas por una entrevista, pero el nivel de abandono (debido a la larga duración de la entrevista) llegó al 22%, es decir, de cada 100 entrevistados 22 abandonaron la encuesta, sobre todo en la larga batería de ítems. En cualquier caso, como puede verse en el fichero la no respuesta a estas baterías nunca superan los límites habituales.

El control de las variables de estudios y profesión nos indica una distribución normal de la muestra; y las de renta, ingresos y auto ubicación de clase social, altos índices de no respuesta como es habitual en este tipo de preguntas que ya no son utilizadas por esa razón.

Se llevó a cabo un control del 15% de las entrevistas. La variable filtro de edad queda de la siguiente forma:

| CATALUÑA | ZONA A | ZONA B |
|-----------------------|--------|--------|
| | | |
| DISTRIBUCIÓN ESPERADA | | |
| 15-35 AÑOS | 29,4 | 28,2 |
| 35-55 AÑOS | 36,5 | 36,3 |
| MÁS 56 AÑOS | 34,1 | 35,5 |
| | | |
| ENCUESTAS | | |
| 15-35 AÑOS | 25,2 | 28,1 |
| 35-55 AÑOS | 38,3 | 36,9 |
| MÁS 56 AÑOS | 36 | 34,5 |

Tabla 5: Frecuencia esperada y real de encuestas telefónicas realizadas en Cataluña según la edad en intervalos.

| PAÍS VASCO | ZONA A | ZONA B |
|-----------------------|--------|--------|
| | | |
| DISTRIBUCIÓN ESPERADA | | |
| 15-35 AÑOS | 29,8 | 29,4 |
| 35-55 AÑOS | 38 | 38,3 |
| MÁS 56 AÑOS | 37,2 | 37,3 |
| | | |
| ENCUESTAS | | |
| 15-35 AÑOS | 23,6 | 23,4 |
| 35-55 AÑOS | 39 | 39,2 |
| MÁS 56 AÑOS | 37,4 | 37,2 |

Tabla 6: Frecuencia esperada y real de encuestas telefónicas realizadas en el País Vasco según la edad en intervalos.

Las pequeñas diferencias, en el caso de los más jóvenes, se deben sobretodo a la elevada edad de la población en localidades pequeñas que dificulta encontrar entrevistados de esa edad.

La relación hombre/mujer ha quedado en 41% por 59%. No se utilizaba como unidad filtro, puesto que se primó la edad como variable con más incidencia en el objetivo de la encuesta.

3.1.2 Encuestas a pie:

Las localidades objeto de las encuestas a pie fueron Navarra (Alsasua) y País Vasco: Irún, Rentería, Lasarte, Zarauz, Beasain/Ordizia, Andoain, Pasajes, Irura/Anoeta y Tolosa. Se realizaron un total de 239 encuestas

El trabajo de campo duro 6 días de trabajo real.

Fuimos 5 los entrevistadores, realizando una media de 8 encuestas por persona y día.

La entrevista media duraba entre 10-15 minutos.

| PROVINCIA | LOCALIDAD | VIA |
|------------------|-------------------|------------|
| Navarra | Alsasua | A-1 |
| País Vasco | Irún | E-8 |
| País Vasco | Renteria | E-8 |
| País Vasco | Lasarte | A-8 |
| País Vasco | Zarauz | A-8 |
| País Vasco | Beasain / Ordizia | A-5 |
| País Vasco | Andoain | A-5 |
| País Vasco | Pasajes | E-8 |
| País Vasco | Irura / Anoeta | A-5 |
| País Vasco | Tolosa | A-5 |

Tabla 7: Provincias, localidades y vías de las encuestas a pie realizadas.

| LOCALIDAD | NÚMERO ENCUESTAS | % |
|------------------|-------------------------|----------|
| IRÚN | 43 | 18 |
| RENTERÍA | 11 | 4,6 |
| LASARTE | 23 | 9,6 |
| ZARAUZ | 27 | 11,3 |
| BEASAIN/ORDIZIA | 16 | 6,7 |
| ALSASUA | 14 | 5,9 |
| ANDOAIN | 32 | 13,4 |
| PASAJES | 27 | 11,3 |
| IRURA/ANOETA | 23 | 9,6 |
| TOLOSA | 23 | 9,6 |

Tabla 8: Frecuencia y porcentaje de encuestas a pie realizadas según la localidad.

| ZONA | NÚMERO ENCUESTAS | % |
|--------|------------------|--------|
| ZONA A | 114 | 47,70% |
| ZONA B | 125 | 52,30% |

Tabla 9: Frecuencia y porcentaje de encuestas a pie realizadas según la zona.

| DISTRIBUCIÓN | NÚMERO ENCUESTAS | % |
|--------------|------------------|------|
| 15-34 AÑOS | 61 | 25,5 |
| 35-54 AÑOS | 84 | 35,1 |
| MÁS 55 AÑOS | 94 | 39,3 |

Tabla 10: Frecuencia y porcentaje de encuestas a pie realizadas según la edad en intervalos.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ENCUESTA.

La encuesta consta de un total de 37 preguntas divididas en 7 bloques:

En el primer bloque se hace una presentación sobre el objetivo de dicha encuesta.

En el segundo se hace un análisis global de la problemática de la contaminación acústica y la contaminación del aire y cómo afecta a la vida cotidiana de las personas.

El tercer bloque se centra en análisis del ruido (objeto principal de este proyecto) y el cuarto en el análisis de la contaminación.

El quinto y sexto bloque no van a ser objeto de estudio en este proyecto pero en ellos se realiza un estudio del perfil actitudinal y una evaluación del comportamiento.

Por último, el séptimo bloque consta de una serie de preguntas clasificatorias para definir a la gente entrevistada (renta, número personas del hogar, profesión, estudios...).

3.3 TIPOS DE ANÁLISIS UTILIZADOS

3.3.1 Univariantes:

Estos son los primeros análisis que se realizan y sirven para obtener una idea global de los datos que tenemos. Se realizan medias si la variable es cuantitativa o numérica o análisis de frecuencias si las variables son cualitativas o no numéricas.

3.3.2 Bivariantes:

Los análisis bivariantes se realizan para determinar la existencia de relaciones entre dos variables. Para ello se ha realizado el cruzamiento entre preguntas relativas a la contaminación acústica con otras preguntas de la encuestas que pudieran tener relaciones significativas (sexo, edad, renta, salud, nivel de preocupación, tipo de hogar, estudios, cercanía a la vía...)

Dentro de los análisis bivariantes tenemos tres tipos distintos de análisis: análisis de la varianza (ANOVA), coeficiente de correlación y análisis de chi-cuadrado.

- Análisis de la varianza (ANOVA): este tipo de análisis lo realizaremos cuando tengamos que cruzar una variable nominal o no numérica con una variable de intervalo o numérica.

En el programa SPSS realizamos el ANOVA con los siguientes pasos: ANALIZAR-COMPARACION DE MEDIAS-ANOVA DE UN FACTOR (en opciones le pedimos los descriptivos y donde pide factor ponemos la variable nominal).

Tras realizar esto en lo primero que debemos fijarnos es en el valor del estadístico, si la SIG es menor que 0,1 existen diferencias significativas entre las dos variables analizadas y hay que mirar las medias de cada grupo para saber dónde se localizan esas diferencias.

- Coefficiente de correlación: este método lo emplearemos cuando analicemos dos variables cuantitativas.

En el programa SPSS realizamos el coeficiente de correlación con los siguientes pasos: ANALIZAR-CORRELACIONES (indicamos las dos variables a relacionar).

Tras realizar esto en lo primero que debemos fijarnos si la SIG es menor que 0,1, si es así existe relación entre las variables analizadas, si es positiva significa que las dos se mueven en el mismo sentido, es decir, que si una crece la otra también y si es negativa quiere decir que su comportamiento es contrario.

- Análisis de chi-cuadrado: este método lo realizamos cuando tengamos que cruzar dos variables nominales o cualitativas.

En el programa SSPS realizamos ANALIZAR-ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS-TABLAS DE CONTINGENCIA (le pedimos en estadísticos chi-cuadrado y en tablas filas y columnas, poniendo en filas una variable y en columna la otra).

Lo primero que miramos después es el valor del estadístico, si la SIG es menor que 0,1 es que existen diferencias entre los grupos que debes revisar en el cuadro.

CAPITULO IV:

RESULTADOS

4.1 DISTRIBUCIÓN DEL ANÁLISIS

Para organizar y aclarar lo mejor posible la gran cantidad de datos de las que disponemos voy a organizar los resultados en 3 bloques diferentes:

4.1.1: Características principales de la muestra (datos generales).

4.1.2: Diferenciación por las características sociodemográficas de la muestra en su valoración de la problemática de la contaminación acústica.

4.1.3: Valoración de la disposición al pago por la reducción del ruido.

4.1.1: Características principales de la muestra (datos generales).

1- Comparativa del sexo de las personas entrevistadas con relación a su provincia de residencia.

Como podemos observar en la tabla 11 es mayor el número de mujeres entrevistadas que el de hombres. En País Vasco 41% de hombres frente a un 59% de mujeres y en Cataluña 43% de hombres frente a un 57% de mujeres.

Este dato no es muy significativo ni importante para el estudio que voy a realizar ya que el sexo no es una variable determinante en cuanto a la problemática de la contaminación ambiental.

El motivo de este mayor porcentaje de mujeres entrevistadas es debido a que es más común encontrar a mujeres en el hogar que a hombres.

Tabla de contingencia PROVINCIA con SEXO

| | | Recuento | | Total |
|-----------|------------|----------|-------|-------|
| | | HOMBRE | MUJER | |
| PROVINCIA | PAÍS VASCO | 426 | 614 | 1040 |
| | CATALUÑA | 348 | 463 | 811 |
| TOTAL | | 774 | 1077 | 1851 |

Tabla 11: Tabla de contingencia PROVINCIA con SEXO.

2- Efectos negativos derivados del tráfico por carretera comparándolos por comunidad.

En esta comparativa se pretende conocer cuáles son los mayores problemas que ocasiona el tráfico masivo por carretera y como afecta según la comunidad. Los efectos más acusados en la población debidos al tráfico por carretera son: la contaminación atmosférica, la congestión en las carreteras (atascos), los accidentes y el ruido que ocasionan los vehículos.

Como observamos en la tabla 12, en los cuatro efectos perjudiciales derivados del tráfico por carretera los valores del País Vasco son mayores que los de Cataluña, es decir, la población del País Vasco sufre más estos daños que los habitantes de Cataluña (valor 1 = no me molesta nada, valor 5 = me molesta mucho).

Realizando ANOVAS para determinar en cada caso si existen o no diferencias significativas entre las dos variables obtenemos que solamente en la caso del ruido las diferencias son significativas ya que el valor de la sig es inferior a 0,1 mientras que en los otros tres efectos (contaminación atmosférica, atascos y accidentes) la sig es mayor que 0,1 por lo cual no existen diferencias significativas.

En el caso de la contaminación atmosférica la sig es 0,199, en la congestión (atascos) la sig es 0,53 y en los accidentes el valor de la sig es 0,34.

En el caso del ruido la sig nos da 0,000 esto significa que hay diferencias significativas respecto al nivel de ruido que perciben las personas del País Vasco frente a las personas de Cataluña. Los habitantes del País Vasco sufren en mayor medida el ruido del tráfico por carretera en sus hogares, esto puede ser debido, a la cercanía de sus viviendas a la vía. Mientras que las viviendas de Cataluña suelen estar más alejadas de la vía.

| | | N | Media |
|---------------------------|------------|------|--------|
| CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA | PAÍS VASCO | 1040 | 2,6587 |
| | CATALUÑA | 811 | 2,2922 |
| | Total | 1851 | 2,4981 |
| CONGESTIÓN (ATASCOS) | PAÍS VASCO | 1040 | 2,2442 |
| | CATALUÑA | 811 | 2,1677 |
| | Total | 1851 | 2,2107 |
| ACCIDENTES | PAÍS VASCO | 1040 | 2,3750 |
| | CATALUÑA | 811 | 2,2195 |
| | Total | 1851 | 2,3069 |
| RUIDO | PAÍS VASCO | 1040 | 2,8327 |
| | CATALUÑA | 811 | 2,3342 |
| | Total | 1851 | 2,6143 |

Tabla 12: Frecuencias y medias de los efectos negativos del tráfico por carretera por comparándolos por comunidad.

ANOVA

| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|------------------------------|---------------------|----------------------|------|---------------------|--------|------|
| CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA | Entre grupos | 61,180 | 1 | 61,180 | 1,648 | ,199 |
| | Dentro de grupos | 68621,563 | 1849 | 37,113 | | |
| | Total | 68682,743 | 1850 | | | |
| CONGESTIÓN (ATASCOS) | Entre grupos | 2,669 | 1 | 2,669 | ,388 | ,533 |
| | Dentro de grupos | 12707,159 | 1849 | 6,872 | | |
| | Total | 12709,828 | 1850 | | | |
| ACCIDENTES | Entre grupos | 11,021 | 1 | 11,021 | ,915 | ,339 |
| | Dentro de grupos | 22278,682 | 1849 | 12,049 | | |
| | Total | 22289,703 | 1850 | | | |
| RUIDO | Entre grupos | 113,251 | 1 | 113,251 | 15,829 | ,000 |
| | Dentro de grupos | 13229,332 | 1849 | 7,155 | | |
| | Total | 13342,583 | 1850 | | | |
| OTROS | Entre grupos | 947,881 | 1 | 947,881 | 7,974 | ,005 |
| | Dentro de grupos | 219783,388 | 1849 | 118,866 | | |
| | Total | 220731,269 | 1850 | | | |

Tabla 13: Efectos negativos derivados del tráfico por carretera.

3- Comparativa por comunidad de la escala de ruido en los últimos 12 meses:

En este caso vamos a analizar el nivel de ruido que sufren los habitantes de nuestras 2 comunidades objeto de estudio en los últimos 12 meses. Habiendo 5 posibles respuestas: 1 muy silencioso, 2 silencioso, 3 moderado, 4 ruidoso, 5 muy ruidoso.

En estas tablas y en el gráfico 2 observamos como la respuesta más común en ambas localidades es un nivel de ruido moderado pero observamos también que en el País Vasco el número de habitantes que responden las opciones de ruidoso o muy ruidoso es netamente superior en porcentaje frente a Cataluña. La media por comunidad sale 2,92 para el caso del País Vasco y 2,75 para el caso de Cataluña.

Al igual que en la comparación anterior, al realizar el ANOVA con el SSPS obtenemos como resultado que si hay diferencias significativas en la variable ruido en cuanto a la comunidad ya que la sig es cero. Los habitantes del País Vasco sufren mayor contaminación acústica que las personas residentes en Cataluña, esto puede ser debido a la mayor cercanía de las viviendas a la vía en el País Vasco frente a Cataluña.

Descriptivos

ESCALA RUIDO 12 MESES

| | N | Media | Desviación estándar | Error estándar | 95% del intervalo de confianza para la media | | Mínimo | Máximo |
|------------|------|--------|---------------------|----------------|--|-----------------|--------|--------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior | | |
| PAÍS VASCO | 1040 | 2,9221 | 1,04963 | ,03255 | 2,8582 | 2,9860 | 1,00 | 5,00 |
| CATALUÑA | 811 | 2,7485 | ,97922 | ,03439 | 2,6810 | 2,8160 | 1,00 | 5,00 |
| Total | 1851 | 2,8460 | 1,02275 | ,02377 | 2,7994 | 2,8927 | 1,00 | 5,00 |

Tabla 14: Descriptivos de la escala de ruido en los últimos 12 meses en relación a su comunidad.

ANOVA

ESCALA RUIDO 12 MESES

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|------------------|-------------------|------|------------------|--------|------|
| Entre grupos | 13,741 | 1 | 13,741 | 13,224 | ,000 |
| Dentro de grupos | 1921,377 | 1849 | 1,039 | | |
| Total | 1935,118 | 1850 | | | |

Tabla 15: Anova de la escala de ruido en los últimos 12 meses en relación a su comunidad.

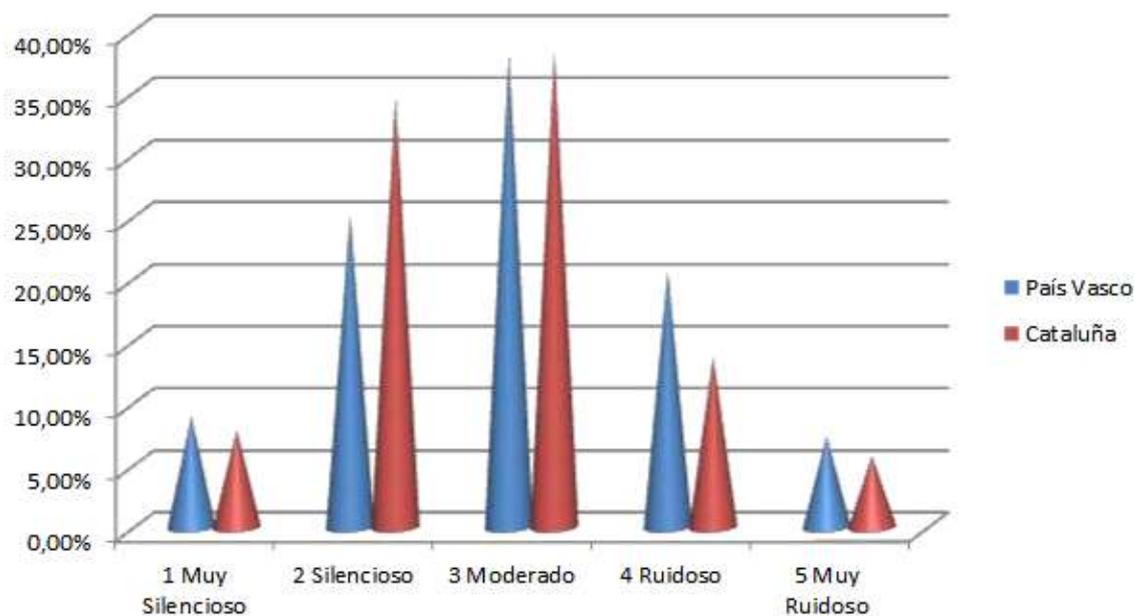


Gráfico 2: Escala de ruido en Cataluña y País Vasco en los últimos 12 meses.

4- Efectos negativos del ruido del tráfico por carretera sobre nuestra salud y nuestra vida diaria:

En esta comparativa se pretende conocer cuáles son los mayores efectos negativos que ocasiona el ruido del tráfico por carretera sobre nuestra salud y nuestra vida diaria comparándolos según la comunidad (1 no lo he sufrido, 5 lo sufro a menudo). Los efectos más acusados en la población debido al ruido del tráfico por carretera son: nerviosismo/ansiedad, dificultad para conciliar el sueño, dolor de cabeza y mal humor.

Observamos en la tabla 16 como en tres de los efectos negativos del ruido del tráfico por carretera (nerviosismo/ansiedad, dolor de cabeza y mal humor) los valores de Cataluña son mayores que los del País Vasco mientras que la dificultad para conciliar el sueño es un problema mayor en el País Vasco.

En ninguno de los cuatro efectos las diferencias son significativas ya que en ninguno la sig es menor que 0.1. En el caso del nerviosismo/ansiedad la sig es 0,489, en el caso de la dificultad para conciliar el sueño la sig es 0,153, en el caso del dolor de cabeza es 0,41 y el mal humor tiene una sig de 0,568.

ANOVA

| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|---------------------------------------|------------------|----------------------|------|---------------------|-------|------|
| NERVIOSISMO/ANSIEDAD | Entre grupos | 10,278 | 1 | 10,278 | ,478 | ,489 |
| | Dentro de grupos | 39723,097 | 1849 | 21,484 | | |
| | Total | 39733,375 | 1850 | | | |
| DIFICULTAD PARA CONCILIAR EL SUEÑO | Entre grupos | 2,282 | 1 | 2,282 | 2,047 | ,153 |
| | Dentro de grupos | 2060,206 | 1848 | 1,115 | | |
| | Total | 2062,489 | 1849 | | | |
| DOLOR DE CABEZA | Entre grupos | 4,014 | 1 | 4,014 | ,678 | ,410 |
| | Dentro de grupos | 10941,215 | 1849 | 5,917 | | |
| | Total | 10945,229 | 1850 | | | |
| MAL HUMOR | Entre grupos | 10,327 | 1 | 10,327 | ,326 | ,568 |
| | Dentro de grupos | 58604,137 | 1849 | 31,695 | | |
| | Total | 58614,464 | 1850 | | | |

Tabla 16: Anova efectos negativos del ruido del tráfico por carretera sobre nuestra salud y nuestra vida diaria en relación a su comunidad.

| | | Media |
|------------------------------------|------------|-------|
| Nerviosismo/ansiedad | País Vasco | 1,62 |
| | Cataluña | 1,77 |
| | Total | 1,68 |
| Dificultad para conciliar el sueño | País Vasco | 1,56 |
| | Cataluña | 1,49 |
| | Total | 1,53 |
| Dolor de cabeza | País Vasco | 1,37 |
| | Cataluña | 1,46 |
| | Total | 1,41 |
| Mal humor | País Vasco | 1,64 |
| | Cataluña | 1,79 |
| | Total | 1,71 |

Tabla 17. Tabla de medias de los efectos negativos del ruido del tráfico por carretera sobre nuestra salud y nuestra vida diaria en relación a su comunidad.

5- Estado de salud durante los últimos 12 meses en ambas comunidades:

En éste gráfico observamos como en ambas comunidades el valor que más se repite con diferencia es el estado de salud bueno seguido del estado de salud satisfactorio. También observamos como muy poca gente tiene un muy mal estado de salud.

En el País Vasco obtenemos (siendo 1 estado de salud excelente y 5 estado de salud muy malo) una respuesta media de 2,26 mientras que en Cataluña la media desciende a 2,21.

No hay diferencias significativas entre estas dos variables ya que la sig obtenida al realizar el análisis de estas dos variables da un valor de 0,314.

Descriptivos

ESTADO DE SALUD

| | N | Media | Desviación estándar | Error estándar | 95% del intervalo de confianza para la media | | Mínimo | Máximo |
|------------|------|--------|---------------------|----------------|--|-----------------|--------|--------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior | | |
| PAÍS VASCO | 1040 | 2,2567 | ,83732 | ,02596 | 2,2058 | 2,3077 | 1,00 | 5,00 |
| CATALUÑA | 811 | 2,2170 | ,84605 | ,02971 | 2,1587 | 2,2753 | 1,00 | 5,00 |
| Total | 1851 | 2,2393 | ,84116 | ,01955 | 2,2010 | 2,2777 | 1,00 | 5,00 |

Tabla 18: Descriptivos del estado de salud en los últimos 12 meses en relación a su comunidad.

ANOVA

ESTADO DE SALUD

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|------------------|-------------------|------|------------------|-------|------|
| Entre grupos | ,719 | 1 | ,719 | 1,016 | ,314 |
| Dentro de grupos | 1308,258 | 1849 | ,708 | | |
| Total | 1308,977 | 1850 | | | |

Tabla 19: Anova del estado de salud en los últimos 12 meses en relación a su comunidad.

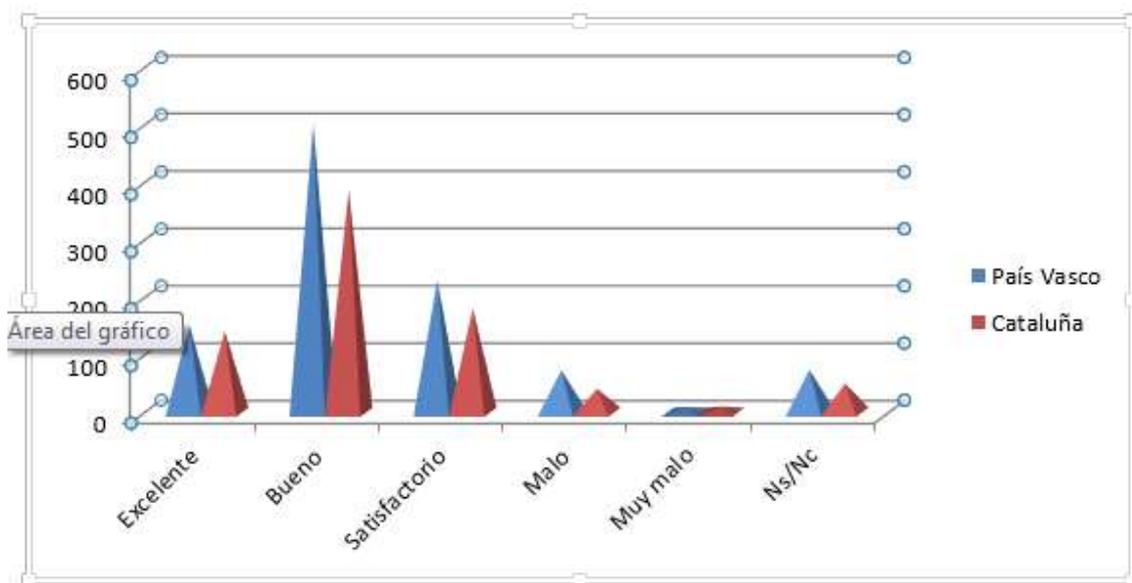


Gráfico 3: Estado de salud en el País Vasco y Cataluña en los últimos 12 meses.

6- Comparativa entre los hábitos de vida de las 2 comunidades:

En este caso vamos a comparar los hábitos de vida dependiendo la comunidad estudiada. Los hábitos a estudiar son: si el entrevistado es o no fumador, si ha tenido o tiene problemas auditivos, si practica deporte o pasea al menos 3 veces por semana, si duerme entre 7 y 8 horas diarias, si consume entre 4 y 5 piezas de fruta y verdura al día y si usa el coche para la mayoría de sus trayectos. Las respuestas afirmativas tendrán valor 1 mientras que las negativas tendrán valor 2.

Observando la tabla 20 observamos cómo hay preguntas en la que la respuesta más común es el sí (practica deporte o pasea al menos 3 veces por semana, duerme entre 7 y 8 horas al día y consume entre 4 y 5 piezas de fruta y verdura al día) y en cambio otras en las que la respuesta más común es el no (es fumador, ha tenido o tiene problemas auditivos, usa el coche para la mayoría de los trayectos).

Como las dos variables son no numéricas he realizado análisis de chi cuadrado para observar si hay diferencias significativas entre las variables y en dos de ellas (ha tenido o tiene problemas auditivos y usa el coche para la mayoría de los trayectos) ha salido como resultado que sí hay diferencias significativas dependiendo la comunidad objeto de estudio.

En ambos casos la sig es muy baja. En el caso del uso del coche para la mayoría de los trayectos este resultado es lógico ya que al ser la comunidad de Cataluña de mayor extensión que el País Vasco sus pueblos también lo son y por tanto tienen mayor dificultad para ir en otro medio de locomoción que no sea su vehículo, mientras que en los pueblos del País Vasco el desplazarte andando por el pueblo es mucho más cómodo y sencillo.

En el caso de los problemas auditivos también es lógico este resultado ya que como hemos dicho en apartados anteriores el ruido es mucho más perjudicial en el País Vasco que en Cataluña por la cercanía de

la vía a la carretera y por tanto es más común que haya gente afectada con problemas auditivos por ese motivo.

En el resto de hábitos las diferencias no son significativas ya que todos poseen un sig mayor a 0,1 como se aprecia en la tabla 20.

| | | SI | NO | N | MEDIA | SIG |
|-----------------------------------|------------|-----|-----|-----|-------|-------|
| FUMADOR | PAIS VASCO | 242 | 680 | 922 | 1,74 | 0,13 |
| | CATALUÑA | 157 | 589 | 746 | 1,79 | |
| PROBLEMAS AUDITIVOS | PAIS VASCO | 169 | 748 | 917 | 1,81 | 0,006 |
| | CATALUÑA | 100 | 643 | 743 | 1,86 | |
| DEPORTE 3 VECES POR SEMANA | PAIS VASCO | 672 | 270 | 942 | 1,29 | 0,51 |
| | CATALUÑA | 560 | 181 | 741 | 1,24 | |
| DUERME 7-8 HORAS DIARIAS | PAIS VASCO | 699 | 248 | 947 | 1,26 | 0,2 |
| | CATALUÑA | 583 | 158 | 741 | 1,21 | |
| 4-5 PIEZAS FRUTA O VERDURA AL DÍA | PAIS VASCO | 584 | 355 | 939 | 1,38 | 0,3 |
| | CATALUÑA | 477 | 261 | 738 | 1,35 | |
| USA EL COCHE MAYORIA TRAYECTOS | PAIS VASCO | 326 | 604 | 930 | 1,65 | 0 |
| | CATALUÑA | 362 | 370 | 732 | 1,5 | |

Tabla 20: Tabla comparativa entre los hábitos de vida de Cataluña y del País Vasco.

7- Comparativa por comunidad de la renta de la población.

Para realizar este análisis hemos juntado las respuestas de las preguntas 30, 31 y 32 para obtener solo un dato significativo de la renta de cada persona. Por tanto para nuestro análisis sólo hemos dejado tres posibles tipos de renta: Tendrán valor 1 las rentas que vayan de 2800€ al mes en adelante, valor 2 las rentas entre 1000€ y 2800€ al mes y valor 3 las rentas inferiores a 1000€ al mes.

En ambas comunidades el valor más repetido con mucha diferencia es el valor 2 (entre 1000 y 2800€ al mes).

La sig es 0,465 por lo que no hay diferencias significativas entre estas dos variables.

| | | N | MEDIA | SIG |
|-------|------------|-----|-------|-------|
| RENTA | PAIS VASCO | 908 | 1,998 | 0,465 |
| | CATALUÑA | 708 | 2,015 | |

Tabla 21: Comparativa por comunidad de la renta de la población.

8- Comparativa por comunidad del nivel de estudios de las personas entrevistadas:

Para esta variable del nivel de estudios las posibles respuestas eran 5: 1 ninguno, 2 graduado escolar, 3 bachiller o fp, 4 estudio universitario, 5 otros.

Como observamos en el gráfico 4 la respuesta más común es la 3 (bachiller o fp) seguido de graduado escolar y de estudios universitarios.

La respuesta media en el caso del País Vasco ha sido 2,83 y la de Cataluña 2,85 obteniendo una sig de 0,613 por lo que no hay diferencias significativas entre estas dos variantes.

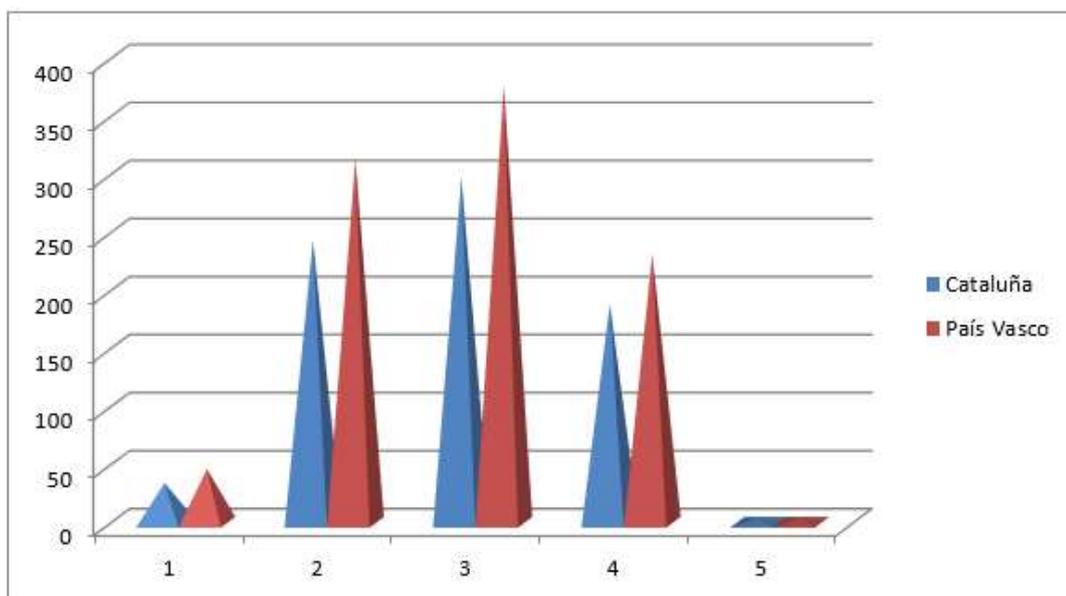


Gráfico 4: Estudios de las personas del País Vasco y Cataluña entrevistadas.

| | | N | MEDIA | SIG |
|----------|------------|-----|-------|-------|
| ESTUDIOS | PAIS VASCO | 970 | 2,83 | 0,613 |
| | CATALUÑA | 766 | 2,85 | |

Tabla 22: Comparativa por comunidad del nivel de estudios.

4.1.2: Diferenciación por las características sociodemográficas de la muestra en su valoración de la problemática de la contaminación acústica.

1. Comparativa pregunta 2 de la encuesta (escala de ruido que has sufrido en los últimos 12 meses) con el sexo de la persona entrevistada.

En esta comparativa el objetivo es saber si hay diferencias significativas que relacionen el sexo (hombre o mujer) con cómo le ha afectado el ruido en los últimos 12 meses a cada persona entrevistada.

Tras realizar el análisis estadístico la media de respuesta de los hombres nos da 2,86 (siendo 1 muy silencioso y 5 muy ruidoso) y 2,84 en el caso de las mujeres. La sig nos da un valor de 0,673 por lo tanto no hay diferencias significativas entre estas dos variables.

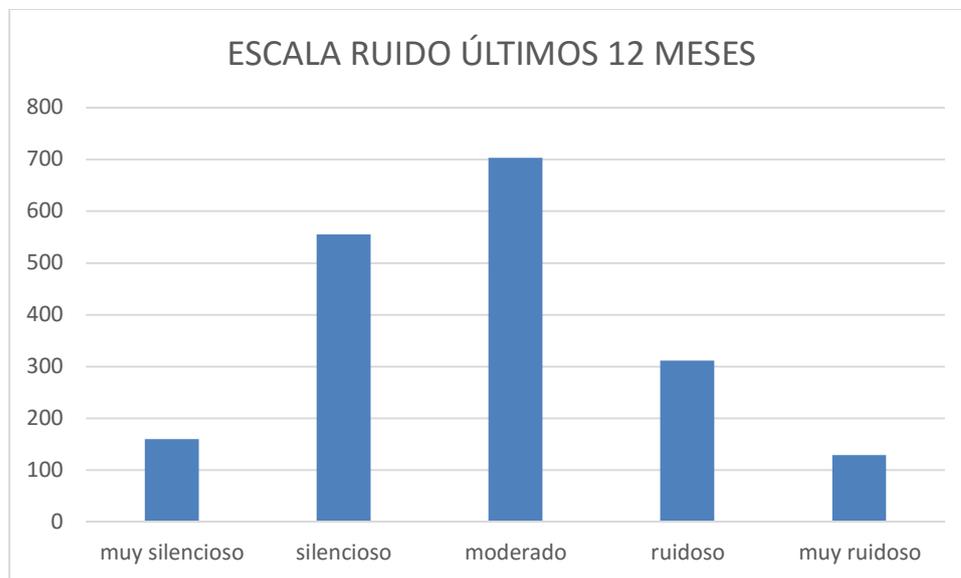


Gráfico 5: Frecuencia de respuestas de la escala de ruido en los últimos 12 meses.

| | | N | MEDIA | SIG |
|-------|--------|------|-------|-------|
| RUIDO | HOMBRE | 774 | 2,86 | 0,673 |
| | MUJER | 1077 | 2,84 | |

Tabla 23: Comparativa escala de ruido en los últimos 12 meses según el sexo de la persona entrevistada.

2. Comparativa pregunta 2 (escala de ruido que has sufrido en los últimos 12 meses) con la edad en intervalos de las personas entrevistadas.

Ahora vamos seguir comparando la pregunta 2 pero en este caso con la edad. La edad en este caso la hemos dividido en tres intervalos: de 18 a 35 años les consideramos jóvenes, de 36 a 55 años adultos y más de 56 años personas mayores.

Al realizar el análisis estadístico (en este caso un ANOVA al ser una variable numérica y la otra no numérica) obtenemos como observamos en la tabla posterior que la media del ruido que afecta a los jóvenes es 2,79 a los adultos 2,92 y a las personas mayores 2,81.

La sig en este caso nos da un valor de 0,043, inferior a 0,1 por tanto si hay diferencias significativas. El ruido afecta más a unas edades que a otras. En este caso los adultos sufren significativamente más el ruido en sus hogares que los jóvenes y las personas mayores. Puede ser debido a que las personas mayores pueden padecer problemas auditivos por lo que perciben menos este efecto.

| | AÑOS | N | MEDIA | SIG |
|-------|--------|-----|-------|-------|
| RUIDO | 18-35 | 465 | 2,79 | 0,043 |
| | 36-55 | 702 | 2,92 | |
| | MÁS 56 | 679 | 2,81 | |

Tabla 24: Comparativa entre escala de ruido en los últimos 12 meses y la edad en intervalos de las personas entrevistadas.

3 Comparativa de la preocupación respecto al nivel de ruido y la calidad del aire entre País Vasco y Cataluña según la edad en intervalos de las personas entrevistadas.

En este caso vamos a analizar si hay diferencias significativas entre las personas de diferentes edades en nuestras 2 comunidades con respecto a la preocupación por el ruido y la calidad del aire. Pudiendo haber 5 posibles respuestas: 1 nada preocupado, 2 algo preocupado, 3 moderadamente preocupado, 4 bastante preocupado, 5 muy preocupado.

En el caso del País Vasco la sig es 0,2 por lo que no hay diferencias significativas entre las personas de diferentes edades de nuestras dos provincias objeto de estudio con respecto a la preocupación con respecto al ruido y la calidad del aire.

| | Media |
|-------|--------|
| 18-35 | 2,5882 |
| 36-55 | 2,7221 |
| +56 | 2,4929 |
| Total | 2,6046 |

Tabla 25: Medias de la preocupación respecto al nivel de ruido y la calidad del aire en el País Vasco según la edad en intervalos de las personas entrevistadas.

| ANOVA de un factor | | | | | |
|--------------------|-------------------|-----|------------------|-------|------|
| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
| Inter-grupos | 9,509 | 2 | 4,755 | 3,916 | ,020 |
| Intra-grupos | 1157,030 | 953 | 1,214 | | |
| Total | 1166,540 | 955 | | | |

Tabla 26: Nivel significativo de la preocupación respecto al nivel de ruido y la calidad del aire en el País Vasco según la edad en intervalos de las personas entrevistadas.

En el caso de Cataluña la sig es 0,3 por lo que tampoco hay diferencias significativas entre las personas de diferentes edades de nuestras dos provincias objeto de estudio con respecto a la preocupación con respecto al ruido y la calidad del aire.

| | Media |
|-------|--------|
| 18-35 | 2,2266 |
| 36-55 | 2,2138 |
| +56 | 1,9881 |
| Total | 2,1409 |

Tabla 27: Medias de la preocupación respecto al nivel de ruido y la calidad del aire en Cataluña según la edad en intervalos de las personas entrevistadas.

| ANOVA de un factor | | | | | |
|--------------------|-------------------|-----|------------------|-------|------|
| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
| Inter-grupos | 8,916 | 2 | 4,458 | 3,514 | ,030 |
| Intra-grupos | 941,285 | 742 | 1,269 | | |
| Total | 950,201 | 744 | | | |

Tabla 28: Nivel significativo de la preocupación respecto al nivel de ruido y la calidad del aire en el País Vasco según la edad en intervalos de las personas entrevistadas.

4 Comparativa autonómica de los efectos provocados por el ruido sobre la salud y la vida diaria con relación a la zona de la vivienda.

Considerando zona A aquellas viviendas que se sitúan a menos de 100 metros de la vía y zona B las que se encuentran más alejadas.

Los 4 efectos a estudiar son; 1 nerviosismo/ansiedad, 2 dificultad para conciliar el sueño, 3 dolor de cabeza, 4 mal humor. Para todos ellos las posibles respuestas van en una escala del 1 al 5 siendo 1 no lo he sufrido y 5 lo sufro a menudo.

En el caso del País Vasco observando la tabla con los resultados observamos que cuanto a nerviosismo/ansiedad la sig es 0,38, en el caso de la dificultad para conciliar el sueño la sig es 0,02, en el caso del dolor de cabeza la sig es 0,33 y por último en el caso del mal humor la sig es 0,331. Con esto concluimos que solo hay diferencias significativas con respecto a la dificultad para conciliar el sueño, esta respuesta es lógica ya que cuanto más cerca vives de la vía de la que proviene el ruido mayor será el grado en el que te afecte, en cambio el resto de síntomas son menos plausibles y dependen menos de la distancia a la vía.

PAÍS VASCO

| | | N | Media |
|------------------------------------|--------|------|--------|
| NERVIOSISMO/ANSIEDAD | ZONA A | 504 | 1,9087 |
| | ZONA B | 536 | 1,3470 |
| | Total | 1040 | 1,6192 |
| DIFICULTAD PARA CONCILIAR EL SUEÑO | ZONA A | 504 | 1,6706 |
| | ZONA B | 535 | 1,4636 |
| | Total | 1039 | 1,5640 |
| DOLOR DE CABEZA | ZONA A | 504 | 1,4246 |
| | ZONA B | 536 | 1,3134 |
| | Total | 1040 | 1,3673 |
| MAL HUMOR | ZONA A | 504 | 1,8075 |
| | ZONA B | 536 | 1,4869 |
| | Total | 1040 | 1,6423 |

Tabla 29: Frecuencias y medias de los efectos provocados por el ruido sobre la salud y la vida diaria en las 2 zonas del País Vasco.

ANOVA de un factor

| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|------------------------------------|--------------|-------------------|------|------------------|-------|------|
| NERVIOSISMO/ANSIEDAD | Inter-grupos | 81,959 | 1 | 81,959 | 4,294 | ,038 |
| | Intra-grupos | 19813,257 | 1038 | 19,088 | | |
| | Total | 19895,215 | 1039 | | | |
| DIFICULTAD PARA CONCILIAR EL SUEÑO | Inter-grupos | 11,129 | 1 | 11,129 | 9,761 | ,002 |
| | Intra-grupos | 1182,365 | 1037 | 1,140 | | |
| | Total | 1193,494 | 1038 | | | |
| DOLOR DE CABEZA | Inter-grupos | 3,210 | 1 | 3,210 | 4,562 | ,033 |
| | Intra-grupos | 730,478 | 1038 | ,704 | | |
| | Total | 733,688 | 1039 | | | |
| MAL HUMOR | Inter-grupos | 26,699 | 1 | 26,699 | ,947 | ,331 |
| | Intra-grupos | 29262,240 | 1038 | 28,191 | | |
| | Total | 29288,938 | 1039 | | | |

Tabla 30: Nivel significativo de preocupación con respecto a los efectos provocados por el ruido sobre la salud y la vida diaria en las 2 zonas del País Vasco.

En el caso de Cataluña tras realizar el anova obtenemos los siguientes resultados: para el nerviosismo/ansiedad la sig nos da 0,31, para la dificultad para conciliar el sueño la sig nos da 0,04, para el dolor de cabeza 0,862 y para el mal humor 0,982. Al igual que en el País Vasco el único efecto en el cual hay diferencias significativas entre vivir en la zona A y vivir en la zona B es en la dificultad para conciliar el sueño cuya sig nos da 0,004. Los habitantes de la zona A de Cataluña también perciben en mayor medida el ruido y por tanto tienen mayor dificultad para conciliar el sueño que los vecinos de la zona B de la misma comunidad.

CATALUÑA

| | | N | Media |
|------------------------------------|--------|-----|--------|
| NERVIOSISMO/ANSIEDAD | ZONA A | 405 | 1,5926 |
| | ZONA B | 406 | 1,9458 |
| | Total | 811 | 1,7694 |
| DIFICULTAD PARA CONCILIAR EL SUEÑO | ZONA A | 405 | 1,5975 |
| | ZONA B | 406 | 1,3892 |
| | Total | 811 | 1,4932 |
| DOLOR DE CABEZA | ZONA A | 405 | 1,4395 |
| | ZONA B | 406 | 1,4828 |
| | Total | 811 | 1,4612 |
| MAL HUMOR | ZONA A | 405 | 1,7975 |
| | ZONA B | 406 | 1,7882 |
| | Total | 811 | 1,7928 |

Tabla 31: Frecuencias y medias de los efectos provocados por el ruido sobre la salud y la vida diaria en las 2 zonas de Cataluña.

ANOVA de un factor

| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|------------------------------------|--------------|-------------------|-----|------------------|-------|------|
| NERVIOSISMO/ANSIEDAD | Inter-grupos | 25,296 | 1 | 25,296 | 1,033 | ,310 |
| | Intra-grupos | 19802,586 | 809 | 24,478 | | |
| | Total | 19827,882 | 810 | | | |
| DIFICULTAD PARA CONCILIAR EL SUEÑO | Inter-grupos | 8,803 | 1 | 8,803 | 8,301 | ,004 |
| | Intra-grupos | 857,910 | 809 | 1,060 | | |
| | Total | 866,713 | 810 | | | |
| DOLOR DE CABEZA | Inter-grupos | ,379 | 1 | ,379 | ,030 | ,862 |
| | Intra-grupos | 10207,147 | 809 | 12,617 | | |
| | Total | 10207,527 | 810 | | | |
| MAL HUMOR | Inter-grupos | ,018 | 1 | ,018 | ,000 | ,982 |
| | Intra-grupos | 29315,181 | 809 | 36,236 | | |
| | Total | 29315,199 | 810 | | | |

Tabla 32: Nivel significativo de preocupación con respecto a los efectos provocados por el ruido sobre la salud y la vida diaria en las 2 zonas de Cataluña.

5 Comparativa según la cercanía a la vía (zona A, zona B) con respecto a la escala de ruido en los últimos 12 meses.

Siendo zona A las viviendas situadas a menos de 100 metros de la vía y zona B las más alejadas y habiendo 5 posibles respuestas para la escala de ruido: 1 muy silencioso, 2 silencioso, 3 moderado, 4 ruidoso, 5 muy ruidoso.

Como podemos observar en la tabla y como cabía esperar las viviendas de la zona A están claramente más perjudicadas por la contaminación acústica que los vecinos de la zona B, la media de los habitantes de la zona A es 3,07 mientras que la de la zona B es 2,63, la sig nos da 0,00 por lo que si hay diferencias significativas entre estas 2 variables, los habitantes de la zona A de nuestras 2 comunidades sufren mucho más el efecto del ruido y sus problemas que los habitantes de la zona B.

| | N | MEDIA | SIG |
|--------|------|-------|-----|
| ZONA A | 909 | 3,07 | 0 |
| ZONA B | 942 | 2,63 | |
| TOTAL | 1851 | 2,84 | |

Tabla 33: Frecuencias, media y nivel significativo de la insatisfacción por el ruido en los últimos 12 meses según la zona de la vivienda.

4.1.3: Valoración de la disposición al pago por la reducción del ruido.

1 Comparación de la incidencia de enfermedades entre el País Vasco y Cataluña.

En este caso vamos a estudiar si hay diferencias significativas en el nivel de estrés y en el nivel de insomnio que perciben los habitantes de cada provincia para hacernos una idea de los posibles resultados que podemos obtener luego en las preguntas de cuanto estarían dispuestos a pagar para disminuir el ruido en sus viviendas.

En el caso del estrés en el País Vasco un 83% de las personas no lo sufre ni ha sufrido y en Cataluña un 87,2 %. Al realizar el chi cuadrado obtenemos como resultado que no hay diferencias significativas en cuanto al estrés que sufren o han sufrido nuestros entrevistados con razón a su comunidad.

| | | | SUFRE O HA SUFRIDO ESTRÉS | | Total |
|-----------|------------|-------------|---------------------------|------|-------|
| | | | No | Sí | |
| PROVINCIA | PAÍS VASCO | Recuento | 845 | 163 | 1008 |
| | | % PROVINCIA | 83 | 16,2 | 100,0 |
| | CATALUÑA | Recuento | 707 | 104 | 811 |
| | | % PROVINCIA | 87,2 | 12,8 | 100,0 |

Tabla 34: Frecuencias de estrés sufridas por las personas entrevistadas en nuestras 2 comunidades.

| Pruebas de chi-cuadrado | | | |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------------|
| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson | 4,825 ^a | 2 | ,090 |
| Razón de verosimilitudes | 5,235 | 2 | ,073 |
| Asociación lineal por lineal | 4,405 | 1 | ,036 |
| N de casos válidos | 1820 | | |

Tabla 35: Nivel significativo de estrés sufrido por las personas entrevistadas en nuestras 2 comunidades.

En el caso del insomnio en el País Vasco un 83,4% de las personas no lo sufre ni ha sufrido y en Cataluña un 85,7 %. Al realizar el chi cuadrado obtenemos como resultado que no hay diferencias significativas en cuanto al insomnio que sufren o han sufrido nuestros entrevistados con razón a su comunidad.

| | | | SUFRE O HA SUFRIDO ENFERMEDADES: INSOMNIO | | Total |
|-------------|------------|-------------|---|------|-------|
| | | | No | Sí | |
| PROVINCIA A | PAÍS VASCO | Recuento | 842 | 166 | 1008 |
| | | % PROVINCIA | 83,4 | 16,5 | 100,0 |
| | CATALUÑA A | Recuento | 695 | 116 | 811 |
| | | % PROVINCIA | 85,7 | 14,3 | 100,0 |

Tabla 36: Frecuencias de insomnio sufridas por las personas entrevistadas en nuestras 2 comunidades.

| Pruebas de chi-cuadrado | | | |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------------|
| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson | 2,412 ^a | 2 | ,299 |
| Razón de verosimilitudes | 2,796 | 2 | ,247 |
| Asociación lineal por lineal | 1,986 | 1 | ,159 |
| N de casos válidos | 1820 | | |

Tabla 37: Nivel significativo de insomnio sufrido por las personas entrevistadas en nuestras 2 comunidades.

2 Comparativa autonómica de la disposición a pagar 15, 30 o 45 Euros para disminuir en un 40% el nivel de ruido.

Disposición a pagar para reducir en un 40% el nivel de ruido.

En primer lugar se analizó la disposición a pagar o no pagar entre ambas comunidades.

En Cataluña un 70,3 de las personas no estarían dispuestas a pagar dinero alguno mientras que en el País Vasco es el 71,3 %.

Dentro del 29% restante que estaría dispuesto a pagar se puede apreciar que conforme aumenta el dinero que se plantea pagar para reducir el nivel de ruido se reduce la proporción de personas dispuestas a pagar.

Cabe destacar que entre los motivos por los que la población afirma que no pagaría en primer lugar más del 97% de la población afirma que con los impuestos que se pagan debería ser suficiente y un 70,7% que afirma que debería pagar para reducir el ruido del tráfico quien lo genera.

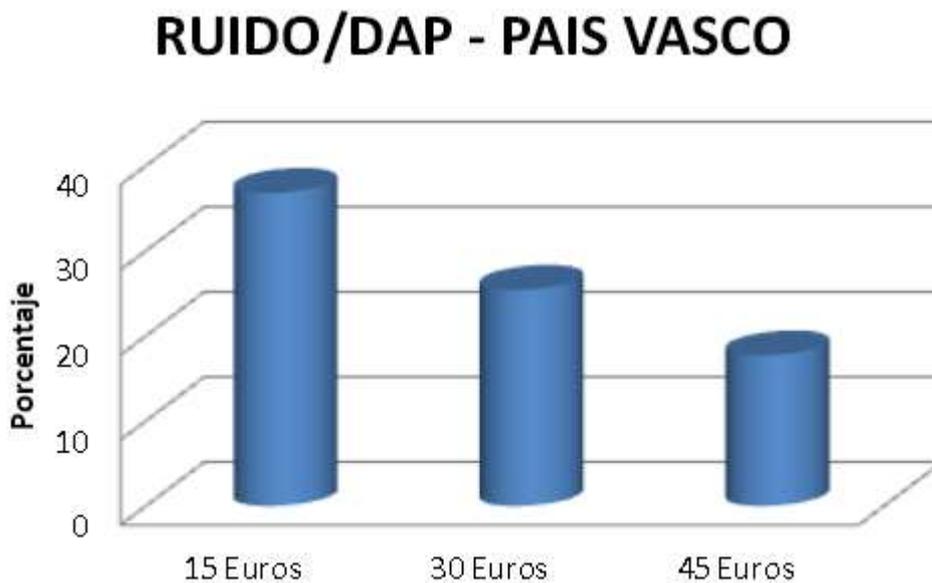


Gráfico 6: Frecuencias de las cantidades dispuestas a pagar por los habitantes entrevistados del País Vasco para reducir en un 40% el ruido.

RUIDO/DAP - CATALUÑA

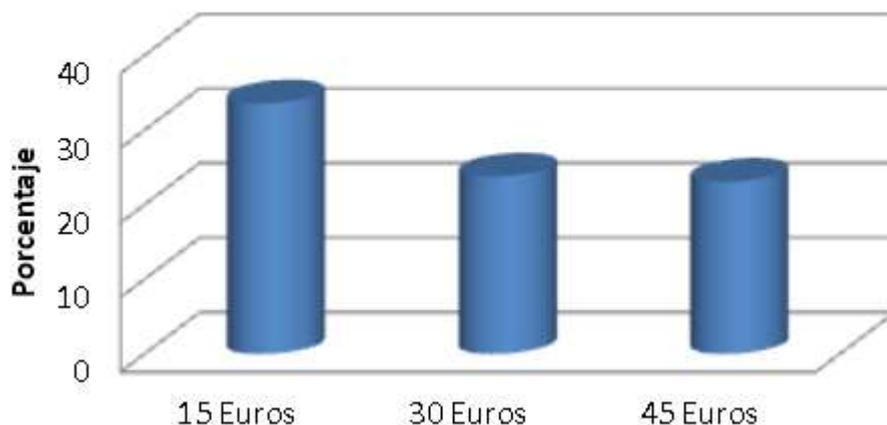


Gráfico 7: Frecuencias de las cantidades dispuestas a pagar por los habitantes entrevistados de Cataluña para reducir en un 40% el ruido.

3 Comparativa de la disposición media a pagar para reducir los problemas estudiados en función de la edad, el sexo, la renta y la distancia a la vía (Zona) en el País Vasco y Cataluña.

En este apartado hemos realizado las medias de la cantidad de dinero que estarían dispuestos a pagar en ambas Comunidades Autónomas atendiendo a diferentes parámetros sociodemográficos estudiados en las encuestas. La disposición media a pagar comparando Cataluña con el País Vasco nos indica que la población de Cataluña pagaría una mayor cantidad que la del País Vasco para todo los parámetros estudiados.

Para la edad como se aprecia en la tabla 37 la población que estaría dispuesta a pagar una mayor cantidad media de dinero se trata de las personas pertenecientes al intervalo de edad más joven (18-35 años).

Curiosamente se puede apreciar que conforme aumenta la edad la disposición a pagar se va reduciendo, lo cual nos indica que las personas jóvenes poseen una mayor concienciación acerca de los problemas medioambientales y que son conscientes de que es importante llevar a cabo unos cambios y medidas preventivas para reducir los efectos y consecuencias.

EDAD

| EDAD ABIERTA | PAIS VASCO | CATALUÑA |
|--------------|------------|------------|
| 18-35 | 11,8 EUROS | 13,6 EUROS |
| 36-55 | 10,3 EUROS | 10,7 EUROS |
| +56 | 7,4 EUROS | 9,36EUROS |

Tabla 38: Comparativa de la disposición media a pagar en nuestras 2 comunidades según su edad en intervalo.

Comparando la disposición a pagar en función del sexo, en la tabla 38 se puede apreciar que los hombres estarían dispuestos a pagar mayores cantidades económicas frente a las mujeres cuyo desembolso medio es inferior. En el País Vasco la diferencia entre sexos es menor que en Cataluña en la cual existe una diferencia considerable entre lo que pagarían los hombres y las mujeres de 3,6 Euros.

Estos resultados pueden ser debidos a que el salario medio de una mujer está por debajo del salario medio de un hombre.

SEXO

| SEXO | PAIS VASCO | CATALUÑA |
|---------------|------------|------------|
| HOMBRE | 10,7 EUROS | 13,0 EUROS |
| MUJER | 8,8 EUROS | 9,4 EUROS |

Tabla 39: Comparativa de la disposición media a pagar en nuestras 2 comunidades según su sexo.

En función de la renta o clase social a la que afirmaban pertenecer nuestros entrevistados, se clasificaron tres clases sociales o niveles de renta, alta (+ de 2800 euros mensuales entran en el hogar), media (entran en el hogar entre 1700 y 2800 euros mensuales) o baja (entran al mes menos de 1700 euros). Como resulta lógico las personas que poseen una mayor renta en ambas comunidades están dispuestas a pagar una mayor cantidad de dinero para reducir el ruido y las afecciones pulmonares ocasionadas por la contaminación. Conforme disminuye el nivel de renta la cantidad económica disminuye.

RENTA

| RENTA | PAIS VASCO | CATALUÑA |
|-------|------------|------------|
| ALTA | 11,0 EUROS | 13,0 EUROS |
| MEDIA | 10,0 EUROS | 11,8 EUROS |
| BAJA | 7,3 EUROS | 8,1 EUROS |

Tabla 40: Comparativa de la disposición media a pagar en nuestras 2 comunidades según su renta.

En cuanto a la distancia a la vía al ser un factor muy importante en cuanto la percepción de la contaminación acústica, se puede observar en la tabla 40 que las personas que viven en zonas más próximas a las vías (Zona A) entre 0 y 100 metros, perciben más los problemas por lo que están dispuestos a pagar una cantidad mayor de dinero.

ZONA

| ZONA | PAIS VASCO | CATALUÑA |
|--------|------------|------------|
| ZONA A | 10,7 EUROS | 13,0 EUROS |
| ZONA B | 8,8 EUROS | 9,4 EUROS |

Tabla 41: Comparativa de la disposición media a pagar en nuestras 2 comunidades según la zona de su vivienda.

CAPÍTULO V:

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES:

- La primera gran conclusión con la que me quedo de este trabajo fin de carrera es el incremento masivo de personas que se están viendo afectadas por la contaminación acústica, las personas entrevistadas nos comentaron que de 10-20 años atrás a la actualidad el nivel de contaminación acústica que sufrían había crecido exponencialmente y que de ser una molestia a ser un problema gravísimo en su día a día y en algunos casos con consecuencias en su salud.
- El problema mayor que sufren nuestras personas entrevistadas del País Vasco y Cataluña es la contaminación acústica, para ellos es algo mucho más insoportable y que les afecta en el día a día que la contaminación ambiental que saben que está creciendo pero les perjudica mucho menos hoy por hoy, el nivel de preocupación por los niveles de contaminación acústica son mayores que los de polución ambiental.
- Centrándome ya en los resultados hay datos que me llaman mucho la atención. Como observamos en la tabla 12, en los cuatro efectos perjudiciales derivados del tráfico por carretera (contaminación atmosférica, atascos, accidentes y ruido) los valores del País Vasco son mayores que los de Cataluña, es decir, la población del País Vasco sufre más estos daños que los habitantes de Cataluña. Pero el efecto en el que más diferencia existe y en el que las diferencias son significativas es en el ruido, una posible conclusión a estos resultados es que generalmente las viviendas del País Vasco están más cerca de la vía por la que circulan los vehículos por lo que notan mucho más el efecto del ruido que los habitantes de Cataluña que al estar más alejadas sus viviendas perciben menos este impacto.
- En cambio en cuanto a los efectos negativos del ruido del tráfico por carretera (nerviosismo/ansiedad, dolor de cabeza, mal humor y dificultad para conciliar el sueño) vemos que no obtenemos diferencias significativas entre ambas comunidades, la preocupación por estos efectos es muy similar en ambas comunidades y ninguno es un efecto muy acusado entre la población, algunos de ellos lo sufren ocasionalmente pero no les afecta gravemente en el día a día. Estos datos pueden deberse a que estos efectos con respecto al ruido son más relativos y las personas entrevistadas tienen en sus vidas muchos problemas adicionales al ruido y por lo tanto no creen que sus nervios, dolor de cabeza, mal humor estén relacionados al 100% con el ruido aunque en parte les influye.
- En cuanto a su estado de salud en las 2 comunidades la mayoría de los entrevistados nos responden que su estado de salud es bueno aunque la preocupación va en aumento ya que ven que el problema cada vez se hace más grande y que los medios para evitarlo son escasos.
- Para los hábitos de vida en ambas comunidades (fumador o no, problemas auditivos o no, practica deporte o no, duerme 7-8 horas o no, consume 4-5 piezas fruta o verdura al día o no y usa el coche para la mayoría de los desplazamientos o no) las respuestas han sido muy diferentes en 2 de ellas y similares en el resto, las diferencias más plausibles son en cuando al uso del coche y a los problemas auditivos. Para ambos casos las diferencias son significativas, las personas de Cataluña utilizan mucho más el vehículo para desplazarse que los habitantes del País Vasco, esto puede ser debido a que sus localidades son de mayor extensión y no pueden realizar los trayectos a pie como en el País Vasco. En cuanto a los problemas auditivos los habitantes del País Vasco se ven diferencialmente más afectados

que los de Cataluña, como ya hemos mencionado esto puede ser por la mayor cercanía de sus viviendas a la vía.

- Con relativo a la renta y al nivel de estudios no hay diferencias entre nuestras dos comunidades, ambas comunidades tienen una calidad de vida similar.
- Observamos con los análisis estadísticos de las tablas 23 y 24 si el sexo y la edad están directamente relacionados con el ruido. En el caso del sexo no hay diferencias, tanto hombres como mujeres perciben este efecto por igual. En cambio para la edad si influye directamente, las personas de entre 36 y 55 años sufren más los efectos del ruido que el resto de edades, en este rango de edad el ruido tiene un mayor efecto sobre las personas, cuando eres más joven estas más vital y lo sufres menos y cuando eres más mayor hay más posibilidades de tener problemas de audición por lo que percibes menos este efecto.
- Si comparamos los efectos perjudiciales del tráfico por carretera no solo por comunidad sino también por zona (zona A menos de 100 metros a la vía, zona B más de 100 metros a la vía) las conclusiones que obtenemos en el País Vasco son las esperadas y en todos los efectos (nerviosismo/ansiedad, dolor de cabeza, dificultad conciliar el sueño y mal humor) las personas de la zona A se ven más afectadas que las que viven en la zona B, en especial, la dificultad para conciliar el sueño, es un problema muy grave para los habitantes de la zona A mientras que los de la zona B no sufren este problema. En el caso de Cataluña los resultados son más sorprendentes y sólo hay diferencias claras de la zona A frente a la B en la dificultad para conciliar el sueño. Concluimos por tanto que los habitantes de la zona A en ambas comunidades sufren de manera mucho más acusada la contaminación acústica que los habitantes de la zona B, los habitantes de la zona A están por así decirlo viviendo justo encima del problema viéndose su calidad de vida gravemente afectada.
- De igual modo si comparamos la escala de ruido de los últimos 12 meses que perciben los habitantes de la zona A con respecto a la que perciben los habitantes de la zona B en ambas comunidades obtenemos la misma conclusión, y es que los habitantes de la zona A perciben una escala muy superior de ruido debido a su cercanía a la vía que los habitantes de la zona B ya que están más alejados.
- En cuanto a la disposición a pagar para reducir un 40% el nivel de ruido, un 70,3 % de las personas de Cataluña no estarían dispuestas a pagar nada de dinero para reducir dicho efecto, en el País Vasco el 71,3% no está dispuesto a pagar. El 97% de las personas entrevistadas afirma que con los impuestos que se pagan debería ser suficiente y un 70,7% responde que debería pagar para reducir el ruido quien lo genera. Con estos datos concluimos en el descontento general de la población con las pocas medidas que se están tomando para reducir estos efectos, la población cree que se están utilizando sus impuestos en cosas menos necesarias que en reducir la contaminación acústica y mejorar su calidad de vida y exigen que haya nuevas normas y medidas para solucionar este creciente problema.
- Dentro del 29% que sí estaría dispuesto a pagar se les proponen 3 cantidades a pagar 15,30 y 45 euros observando en ambas comunidades claramente cómo cuanto más dinero hay que pagar menos gente estaría dispuesta a realizar esa aportación.

- Observamos en las tablas 38, 39, 40 y 41 como para las variables sexo, edad, renta y zona las personas de Cataluña estarían dispuestas a pagar mayor cantidad de dinero que las personas del País Vasco. Las personas de Cataluña parece ser que están más concienciadas en que hay que tomar medidas para frenar el efecto de la contaminación acústica lo antes posible.
- Cabe destacar también que en ambas comunidades son las personas más jóvenes (18-35 años) los que más cantidad de dinero están dispuestos a pagar, esto se entiende a que van a sufrir este efecto muchos más años y quieren evitarlo.
- En cuanto al sexo, los hombres estarían dispuestos a pagar más dinero que las mujeres en ambas comunidades, esto puede ser debido a que hoy en día generalmente el salario del hombre es mayor que el de la mujer.
- Con respecto a la renta en ambas comunidades como parece lógico las personas que reciben más dinero en sus hogares están más dispuestos a pagar para mejorar su calidad de vida. A mayores ingresos mayor posibilidad de invertir parte de ellos en mejorar su calidad de vida reduciendo la contaminación acústica a la que se ven sometidos.
- Los habitantes de la zona A de ambas comunidades estarían dispuestas a pagar mayor cantidad de dinero para reducir la contaminación acústica que las personas que residen en la zona B. Éstas personas son las afectadas en el día a día viendo como tienen problemas auditivos, para conciliar el sueño, estrés.... Es normal que estén más dispuestos a pagar que gente que no lo sufre o lo sufre menos.
- Por último mi conclusión personal, creo que es muy importante para los habitantes de las localidades objeto de este estudio que se tomen medidas para reducir tanto la contaminación ambiental como la acústica que reciben en sus viviendas, realizando las encuestas había domicilios en los que el ruido era ensordecedor, muchos vecinos habían intentado poner medidas a este problema con dobles ventanas... pero el problema continuaba, muchos estaban intentando cambiarse de hogar.... Creo que este problema es un problema muy creciente y que hay que establecer leyes más firmes y poner más medios para evitar dañar tan gravemente el nivel de vida de las personas que lo sufren.

BIBLIOGRAFÍA

Libros, artículos, revistas y proyectos:

1. BANISTER, D. (1998). *Transport policy and the environment*. Editorial Routledge. Londres y Nueva York.
2. COYLE, J., BARDI, E., NOVACK, R. (1999). *Transportation*. Editorial South Western Cengage Learning. USA.
3. EUROPEAN CONFERENCE OF MINISTERS OF TRANSPORT. (2003). *Safe & sustainable transport*. Editorial OECD. Paris.
4. CARPENTER, T. (1994). *The environmental impact of Railways*. Editorial Wiley. Chichester.
5. BUONICORE, A., DAVIS, W., (1992). *Air pollution engineering manual*. Air & Waste Management Association. USA.
6. DESARROLLO DE UN DSS CON CRITERIOS MEDIAMBIENTALES PARA EL DISEÑO DE RUTAS TRANSPIRENAICAS SOSTENIBLES EN NAVARRA. Proyecto Final de Carrera. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Universidad Pública de Navarra. Luis Iñaki Torres Valencia (2010).
7. OPTIMIZACIÓN DE RUTAS TRANSPIRENAICAS DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS EN NAVARRA: CRITERIOS ECONÓMICOS Y MEDIOAMBIENTALES. Proyecto Final de Carrera. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Universidad Pública de Navarra. Miguel Ángel Sola Freire (2011).

Referencias bibliográficas:

1. www.camaracuenca.org/medio.../legislacionestatalruidos.html
de.construmatica.com/legislacion-vigente-sobre-acustica/
noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/l37-2003.html
2. www.boe.es *eur-lex.europa.eu* › EUROPA › EU law and publications › EUR-Lex
3. <http://definicion.de/medio-ambiente/#ixzz2Wpq6ECcp>
4. www.fundacioncetmo.org/fundacion/.../problematica_ambiental.pdf
5. http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/Efecto_invernadero.htm
6. <https://www.google.es/search?q=efecto+invernadero&client=firefox-a&hs=QC4&rls=org.mozilla:es->
7. <https://www.google.es/search?q=desertificaci%C3%B3n&client=firefox-a&hs=rJP&rls=org.mozilla:es->
8. <http://www.google.es/search?q=contaminacion+acustica&tbm>
9. www.collbato.com Pantalla acústica
10. <https://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiCz5L9q4bNAhXBbxQKHc3gCVcQjB0IBg&url=http%3A%2F%2Fwww.paqueteurgente.com%2Fblog%2F85-historia-del-origen-del-transporte-urgente&psig=AFQjCNEXccmQRNXpHKLgHD9gPVt3u84HkQ&ust=1464853831132615>
11. <https://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjUzqvnrlbNAhUGaxQKHToUAWUQjB0IBg&url=http%3A%2F%2Fmediostransportegruptic.blogspot.com%2F&psig=AFQjCNHsmBpPAJuoLMFeMHZ40QEhUSHMnw&ust=1464853947187133>

12. https://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi9psaNrYbNAhUGShQKHxdBewQjB0IBg&url=http%3A%2F%2Fdeautosantiguos.blogspot.com%2F&psig=AFQjCNHF3EaEfJwzoS4l6O_DFXIBEcJMRA&ust=1464854139892706
13. <https://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=0ahUKEwjunNj1sYbNAhUG7hoKHaaCCvYQjB0IBg&url=http%3A%2F%2Fwww.portaleducativo.net%2Fquinto-basico%2F107%2Fque-es-un-ecosistema&psig=AFQjCNFaAYh2LQiSogkJDpWNnD3G2Ljebg&ust=1464855169680335&cad=rjt>
14. <https://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjlu--wtIbNAhUH0hoKHUSzCo4QjB0IBg&url=http%3A%2F%2Fwww.avemcai.com%2Fcurso-especializacion-cai-contaminacion-atmosferica%2F&psig=AFQjCNFquoAnUOSeUHUtg5jvjwKR8vtA&ust=1464856081823838>

ANEXO

MODELO DE ENCUESTA DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y DEL AIRE EN RELACIÓN AL TRANSPORTE POR CARRETERA

| | |
|-------------------------|--------------|
| LOCALIDAD: | |
| ZONA: | A |
| TIPO ENCUESTA: | PV01 |
| PISTAS DE AUDIO: | 1 y 2 |

ENCUESTA DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y DEL AIRE EN RELACIÓN AL TRANSPORTE POR CARRETERA

CUESTIONARIO Nº:

NOMBRE DEL ENCUESTADOR: _____

Presentación

Buenos días/tardes, la Universidad Pública de Navarra está realizando una encuesta sobre los niveles de ruido y contaminación del aire, debidos al transporte por carretera, existentes en las poblaciones cercanas a las vías E-8 (Irún-Rentería-Pasajes)/ A-8 (Lasarte-Zarauz)/ A-5 (Beasain/Ordizia-Andoain-Irura/Anoeta-Tolosa)/ A-1 (Alsasua). Le agradecería que pudiera atenderme unos minutos.

Lo que queremos conocer en este estudio es como le ha afectado el ruido y la contaminación del aire provocado por el tráfico durante los últimos 12 meses.

Los datos que obtengamos de su entrevista serán tratados de forma global y anónima por lo que le garantizamos la confidencialidad de sus respuestas.

| | | |
|--------------|------------|---|
| SEXO: | Hombre | 1 |
| | Mujer | 2 |
| | | |
| EDAD: | 18-34 años | 1 |
| | 35-54 años | 2 |
| | 55-90 años | 3 |

Análisis global

El crecimiento del tráfico por carretera de los últimos años tiene indudables efectos positivos como un aumento de la actividad económica o mayor movilidad de las personas. Sin embargo, como usted sabrá, también produce importantes efectos negativos hacia el entorno en general y nuestra vida diaria, como un mayor nivel de contaminación del aire, más accidentes, ruido que soportan las poblaciones cercanas a las vías o congestión del tráfico en algunos puntos, entre otros.

P.1. Por tanto, para empezar, puntúe del 1 al 5 cada uno de los siguientes **efectos negativos derivados del tráfico por carretera**, según la molestia que a usted le generan (1 no me molesta nada, 5 me molesta mucho)

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| a. Contaminación atmosférica | <input type="text"/> |
| b. Congestión (atascos) | <input type="text"/> |
| c. Accidentes | <input type="text"/> |
| d. Ruido | <input type="text"/> |
| e. Otros (cuáles) _____ | <input type="text"/> |

P.2. En cuanto al ruido del tráfico por transporte por carretera, ¿podría valorar según la siguiente **escala** el nivel de **ruido** de la zona en la que vive en los últimos 12 meses?

| | |
|------------------|---|
| 1 Muy Silencioso | 1 |
| 2 Silencioso | 2 |
| 3 Moderado | 3 |
| 4 Ruidoso | 4 |
| 5 Muy ruidoso | 5 |

P.3. De los siguientes **efectos negativos del ruido del tráfico** por carretera sobre nuestra salud y nuestra vida diaria, puntúe de 1 a 5 cada uno de ellos según el grado en que usted los haya sufrido en los últimos 12 meses (1 no lo he sufrido, 5 lo sufro a menudo)

| | |
|---------------------------------------|--|
| a. Nerviosismo/Ansiedad | |
| b. Dificultad para conciliar el sueño | |
| c. Dolor de cabeza | |
| d. Mal humor | |
| e. Otra (¿cuál?) _____ | |

P.4. El transporte por carretera también puede afectar a la calidad del aire ¿Podría decirme cómo percibe usted la **calidad del aire** de la zona en la que vive según la siguiente escala? Tenga en cuenta el último año.

| | |
|-------------|---|
| 1 Muy Malo | 1 |
| 2 Malo | 2 |
| 3 Aceptable | 3 |
| 4 Bueno | 4 |
| 5 Muy Bueno | 5 |

P.5. La contaminación del aire provocada por el transporte por carretera puede afectar a la salud de las personas y provocar diversos síntomas. De los siguientes **efectos negativos de la contaminación** del aire sobre la salud, puntúe de 1 a 5 cada uno de ellos según el grado en que usted los haya sufrido en los últimos 12 meses (1 no me ocurre nunca, 5 lo sufro a menudo)

| | |
|-------------------------------|--|
| a. Tos | |
| b. Irritación de los ojos | |
| c. Respiración con dificultad | |
| | |
| | |

P.6. ¿Me podría decir si usted o su familia **sufre o ha sufrido** alguna de las siguientes enfermedades? (Marcar en caso afirmativo)

| | |
|-------------|---|
| a. Estrés | 1 |
| b. Insomnio | 2 |
| c. Asma | 3 |
| d. Neumonía | 4 |
| e. Alergia | 5 |

P.7. Tomando en consideración los últimos 12 meses, cuando usted se encuentra en su casa ¿Cuánto se ha sentido usted molesto o **perturbado por el ruido del tráfico**? ¿Y por la **contaminación** del aire?

| | RUIDO | AIRE |
|------------------|-------|------|
| 1 Nada | 1 | 1 |
| 2 Levemente | 2 | 2 |
| 3 Moderadamente | 3 | 3 |
| 4 Fuertemente | 4 | 4 |
| 5 Extremadamente | 5 | 5 |

P.8. En relación al lugar donde vive, ¿cambiaría usted de **residencia** debido a las molestias del tráfico, tanto ruido como contaminación, si su situación económica se lo permitiese? Valore de acuerdo con la siguiente escala.

| | |
|---|---|
| 1 Me cambiaría de casa si pudiera | 1 |
| 2 Probablemente me cambiaría de casa | 2 |
| 3 Indiferente | 3 |
| 4 Probablemente no me cambiaría de casa | 4 |
| 5 Nunca me iría de aquí | 5 |

Análisis del RUIDO

- d. Alergias
- e. Otros (cuáles) _____

(PARA TODOS)

La Universidad Pública de Navarra ha medido el nivel de ruido que soporta viviendo junto a las vías E-8 (Irún-Rentería-Pasajes)/ A-8 (Lasarte-Zarauz)/ A-5 (Beasain/Ordizia-Andoain-Irura/Anoeta-Tolosa)/ A-1 (Alsasua), que es de **70** decibelios y sería equivalente a escuchar un camión pesado/una aspiradora. Para que se haga una idea sería como escuchar esto **[GRABACIÓN ALTA]**

—

P.9. Con respecto a la grabación, el nivel de ruido que usted escucha desde su vivienda es...

- | | |
|----------------------------|---|
| a. ...mucho mayor | 1 |
| b. ...un poco mayor | 2 |
| c. ...igual / muy parecido | 3 |
| d. ...un poco menor | 4 |
| e. ... mucho menor | 5 |

El Gobierno Vasco podría tomar medidas como la instalación de pantallas acústicas y para ello podría solicitar a todos los ciudadanos el pago de una **tasa obligatoria**, de forma similar a la recaudación del impuesto por la recogida de residuos. Suponga que tiene la posibilidad de reducir el nivel de ruido en un **40%**, es decir, pasar de **70** a **50** decibelios (como escuchar una lavadora). Ahora volverá a escuchar durante un momento el ruido actual y después un ruido menor **[GRABACIÓN COMBINADA - FRAGMENTO DEL RUIDO ALTO Y CAMBIO AL NIVEL DE RUIDO BAJO]**

P.10. Para conseguir esta reducción, ¿estaría dispuesto a pagar una tasa obligatoria de **15€** al año durante 5 años para disminuir en un **40%** el nivel de ruido que afecta a su vivienda? Recuerde que el dinero lo sacaría de su presupuesto familiar y eso limitaría otro tipo de gastos.

- | | | |
|-------|---|----------------|
| a. SI | 1 | → pasar a P.11 |
| b. NO | 2 | → pasar a P.12 |

P.11. Puesto que pagaría **15€** ¿Podría decirme aproximadamente cuál sería la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar al año por reducir las molestias que le ocasiona el ruido del tráfico?

€ → pasar a Análisis de la Contaminación

P.12. Puesto que **no** pagaría **15€** ¿Podría decirme aproximadamente cuál sería la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar al año por reducir las molestias que le ocasiona el ruido del tráfico?

P.13. Puesto que no estaría dispuesto a pagar nada, dígame si está de acuerdo (D) o no (ND) con las siguientes afirmaciones:

| | D | ND |
|--|---|----|
| a. No percibo ruido del tráfico en mi vivienda | 1 | 2 |
| b. No puedo pagar nada porque no tengo suficientes ingresos | 1 | 2 |
| c. No creo que el ruido del tráfico afecte a mi salud | 1 | 2 |
| d. Pagaría más si la reducción del ruido del tráfico fuese mas efectiva → Sólo si es 0 | 1 | 2 |
| e. No soy responsable del tráfico y debería pagar quien lo genera → presentar P.13 | 1 | 2 |
| f. Con los impuestos que ya pago debería bastar | 1 | 2 |
| g. Otra razón (cuál) | 1 | 2 |

Análisis de la CONTAMINACIÓN

(PARA TODOS)

Otro de los efectos negativos del tráfico son las emisiones de gases contaminantes que empeoran la calidad del aire. Reducirlas significaría un descenso del número de afectados por problemas respiratorios, para lo cual toda la población en el País Vasco soportaría una tasa obligatoria a fin de invertir en vehículos menos contaminantes o fomentar el transporte público

Los síntomas respiratorios pueden ser leves, como tos, irritación de ojos o respirar con dificultad pero también pueden ser más severos como la tos persistente o la insuficiencia respiratoria, pudiendo conducir a asma o neumonía. Los afectados por estos síntomas respiratorios en el País Vasco son aproximadamente 600.000 y reducir la contaminación del aire debida al tráfico en un **50%** podría hacer mejorar la situación de unas 300.000 personas.

P.14. Así ¿estaría dispuesto a pagar una tasa obligatoria de **15€** anuales durante 5 años para reducir en un **50%** el número de afectados por síntomas respiratorios que se deben a la contaminación del aire provocada por el transporte por carretera? Recuerde, como antes, que limitaría otro tipo de gastos.

- a. SI 1 → **pasar a P.15**
 b. NO 2 → **pasar a P.16**

P.15. Puesto que pagaría **15€** ¿Podría decirme aproximadamente cuál sería la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar al año por reducir las molestias que le ocasionan las emisiones de gases contaminantes?

€

P.16. Puesto que **no** pagaría **15€** ¿Podría decirme aproximadamente cuál sería la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar al año por reducir las molestias que le ocasionan las emisiones de gases contaminantes?

€ → **Sólo si es 0 preguntar P.17**

P.17. Puesto que no pagaría nada, dígame si está de acuerdo (D) o no (ND) con las siguientes afirmaciones.

| | D | ND |
|--|---|----|
| a. No percibo la contaminación del aire donde vivo | 1 | 2 |
| b. No puedo pagar nada porque no tengo suficientes ingresos | 1 | 2 |
| c. No creo que la contaminación del aire afecte a mi salud | 1 | 2 |
| d. Pagaría más si la reducción de la contaminación fuese mas efectiva | 1 | 2 |
| e. No soy responsable de la contaminación del aire y debería pagar quien la genera | 1 | 2 |
| f. Con los impuestos que ya pago debería bastar | 1 | 2 |
| g. Otra razón (cuál) | 1 | 2 |

(PARA TODOS)

P.18. Indique su grado de acuerdo ante las siguientes actitudes ambientales, en una escala de 1 a 7, indicando el 7 el mayor nivel de acuerdo y el 1 el menor.

| | |
|--|--|
| La idea de que la humanidad va a enfrentarse a una crisis ecológica global se ha exagerado enormemente | |
| El equilibrio de la naturaleza es lo bastante fuerte para hacer frente al impacto que los países industrializados le causan | |
| Con el tiempo, los seres humanos podrán aprender lo suficiente sobre el modo como funciona la naturaleza para ser capaces de controlarla | |
| El ingenio humano asegurará que no hagamos de la tierra un lugar inhabitable | |
| Los seres humanos fueron creados para dominar al resto de la naturaleza | |
| Los seres humanos tienen derecho a modificar el medio ambiente para adaptarlo a sus necesidades | |
| Cuando los seres humanos interfieren en la naturaleza, a menudo las consecuencias son desastrosas | |
| Las plantas y los animales tienen tanto derecho como los seres humanos a existir | |
| Los seres humanos están abusando seriamente del medio ambiente | |
| El equilibrio de la naturaleza es muy delicado y fácilmente alterable | |
| Si las cosas continúan como hasta ahora, pronto experimentaremos una gran catástrofe ecológica | |
| Nos estamos aproximando al número límite de personas que la tierra puede albergar | |
| La tierra es como una nave espacial, con recursos y espacio limitados | |
| A pesar de nuestras habilidades especiales, los seres humanos todavía estamos sujetos a las leyes de la naturaleza | |
| La tierra tiene recursos naturales en abundancia, tan sólo tenemos que aprender a explotarlos | |

Estudio de Perfil Actitudinal

P.19. Evalúe en una escala de 1 a 7 el grado de importancia que tienen los siguientes valores personales y ambientales como principio-guía de su vida. Indicando el 7 el mayor nivel de importancia y 1 el menor.

| | |
|--|--|
| Unidad con la naturaleza (Integrarse con la naturaleza) | |
| Un mundo de belleza (Belleza en la naturaleza y en las artes) | |
| Respeto por la tierra (Armonía con otras especies) | |
| Protector del medio ambiente (Conserva la naturaleza) | |
| Evitar la contaminación (Conservar los recursos naturales) | |
| Poder social (Control sobre los demás, dominio) | |
| Autoridad (El derecho a liderar o mandar) | |
| Influyente (Teniendo impacto sobre las personas y acontecimientos) | |
| Riqueza (Posesiones materiales, dinero) | |
| Igualdad (Igualdad de oportunidades para todos) | |
| Un mundo en paz (Libre de guerras y conflictos) | |
| Justicia social (Corregir injusticias, preocuparse de los débiles) | |
| Ayuda (trabajar por el bienestar de los demás) | |

P.20. Indique su grado de acuerdo ante las siguientes actitudes ambientales, en una escala de 1 a 7, indicando el 7 el mayor nivel de acuerdo y el 1 el menor.

| | |
|--|--|
| Cada ciudadano debería de asumir responsabilidades con el Medioambiente | |
| Son las autoridades y no los ciudadanos los responsables del Medioambiente | |

Evaluación del COMPORTAMIENTO

A continuación le vamos a realizar unas preguntas para que muestre su **opinión hacia el uso de electrodomésticos verdes o sostenibles en sus rutinas diarias**. Entendiendo por “electrodomésticos verdes” aquellos que mejoran la eficiencia energética de los hogares. Como por ejemplo podrían ser:

(1) Comprar electrodomésticos con la **“Eco-etiqueta de la Unión Europea”**. Distinción que se otorga a los productos que garantizan un alto nivel de protección ambiental.

(2) Empleo de electrodomésticos **“silenciosos”** que reduzcan el número de decibelios emitidos.

(3) **Usar electrodomésticos libres de CFCs** (CloroFluoruros de Carbono), uno de los componentes más dañinos para la capa de ozono (sistemas de aire acondicionado) o de otro tipo de **sustancias tóxicas** (secadora, calefacción).

(4) Usar **cocinas u hornos de gas** frente a los eléctricos, ya que producen menos emisiones de CO₂ y su funcionamiento es más económico.

P.21. Indique su grado de acuerdo ante las siguientes afirmaciones, en una escala de 1 a 7. Indicando el 7 el mayor nivel de acuerdo y 1 el menor.

| | |
|--|--|
| La mayor parte de las personas que son importantes para mí piensan que yo debería utilizar “electrodomésticos verdes” para contribuir a la reducción del ruido y la contaminación del aire | |
| La mayor parte de las personas importantes para mí esperan que yo debería utilizar “electrodomésticos verdes” para contribuir a la reducción del ruido y la contaminación del aire | |
| Las personas cuya opinión valoro deberían utilizar “electrodomésticos verdes” para contribuir a la reducción del ruido y la contaminación del aire | |

| | |
|--|--|
| No estoy preocupado con el Medioambiente | |
|--|--|

| | |
|---|--|
| Siento que debo utilizar “electrodomésticos verdes” para contribuir a la reducción del ruido y la contaminación del aire | |
| Tengo mala conciencia si no utilizo “electrodomésticos verdes” para contribuir a la reducción del ruido y la contaminación del aire | |

P.22. Nuevamente, indique en una escala de 1 a 7, la actitud que posee hacia el uso de “electrodomésticos verdes” para contribuir a la reducción del ruido y la contaminación ambiental. Indicando el 7 el mayor nivel de acuerdo y 1 el menor.

| | |
|--|--|
| Me parece muy positivo la idea de usar “electrodomésticos verdes” | |
| Me parece muy responsable la idea de usar “electrodomésticos verdes” | |
| Me parece muy inteligente la idea de usar “electrodomésticos verdes” | |
| Me parece muy útil la idea de usar “electrodomésticos verdes” | |
| Me parece muy ecológico la idea de usar “electrodomésticos verdes” | |

P.23. Valore en una escala de 1 a 7 el grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones. Indicando el 7 el mayor nivel de acuerdo y 1 el menor.

| | |
|--|--|
| Tengo recursos, tiempo y oportunidades para utilizar “electrodomésticos verdes” para contribuir a la reducción del ruido y la contaminación del aire | |
|--|--|

Preguntas clasificatorias

Para finalizar le vamos a realizar algunas preguntas generales sobre el medioambiente y otras de carácter estadístico.

P.24. ¿Cómo calificaría su estado de **salud** durante los **últimos 12 meses**?

| | |
|------------------|---|
| a. Excelente | 1 |
| b. Bueno | 2 |
| c. Satisfactorio | 3 |
| d. Malo | 4 |
| e. Muy malo | 5 |

P.25. Ahora, conteste SI o NO a las siguientes afirmaciones sobre sus **hábitos** de vida.

| | SI | NO |
|---|----|----|
| a. Es fumador | 1 | 2 |
| b. Ha tenido o tiene problemas auditivos | 1 | 2 |
| c. Practica deporte o pasea, al menos, 3 veces por semana | 1 | 2 |
| d. Duerme entre 7 y 8 horas diarias | 1 | 2 |
| e. Consume entre 4 y 5 piezas de fruta y verdura al día | 1 | 2 |
| f. Usa el coche para la mayoría de sus trayectos | 1 | 2 |

P.26. ¿Me podría decir, según la siguiente escala, su **preocupación** respecto al nivel de ruido y calidad del aire de la zona en la que vive?

—
—
—
—
—
—

| | |
|--|--|
| Sería difícil para mí utilizar “electrodomésticos verdes” para contribuir a la reducción del ruido y la contaminación del aire en los siguientes meses | |
| Pienso que el hecho de que yo utilice “electrodomésticos verdes” puede contribuir a la reducción del ruido y la contaminación del aire | |

- | | |
|----------------------------|---|
| 1 Nada Preocupado | 1 |
| 2 Algo Preocupado | 2 |
| 3 Moderadamente Preocupado | 3 |
| 4 Bastante Preocupado | 4 |
| 5 Muy Preocupado | 5 |

P.27. ¿Cuántas personas de cada grupo componen su hogar?

- a. Niños (hasta 10 años)
- b. Adolescentes (de 11 a 18 años)
- c. Adultos
- d. Jubilados

P28. ¿Cuál es su profesión? (Responder junto con la pregunta 29)

P29. Y cuál es la profesión de la persona que aporta mayores ingresos al hogar) (Si JUBILADO/A, profesión anterior; Si VIUDO/A, profesión fallecido/a).

| Cuenta Propia: | P28 | P29 |
|--|-----|-----|
| Empresario, Comerciante, Industrial .. | 1 | 1 |
| Agricultor, Ganadero..... | 2 | 2 |
| Profesión liberal..... | 3 | 3 |
| Trabajador autónomo | 4 | 4 |
| Cuenta Ajena: | | |
| Directivo, Jefe | 5 | 5 |
| Titulado Superior, Cuadro técnico | 6 | 6 |
| Funcionario Titulado superior | 7 | 7 |
| Funcionario Titulado medio | 8 | 8 |
| Titulado medio, Mando intermedio | 9 | 9 |
| Agente comercial, Representante | 10 | 10 |
| Funcionario sin titulación universitaria | 11 | 11 |
| Administrativo, Empleado..... | 12 | 12 |
| Vendedor, Dependiente..... | 13 | 13 |
| Obrero especializado..... | 14 | 14 |
| Obrero, Peón..... | 15 | 15 |
| Aprendiz, Subalterno | 16 | 16 |
| No trabaja: | | |
| En paro | 17 | 17 |

| | | |
|------------------------------|----|---|
| Estudiante..... | 18 | - |
| Jubilado / Pensionista | 19 | - |
| Ama de casa..... | 20 | - |

P. 30 Por otra parte, y en relación a los ingresos que por todos los conceptos entran en su hogar por término medio al mes. En la escala siguiente, ¿cómo clasificaría la renta que entra en su hogar?

- a. Más de 4.000 euros
- b. Escala intermedia (Pasar a P31)
- c. Menos de 1000 euros

P.31 Concretamente, ¿En qué intervalo de ingresos ubicaría su hogar?

- a. De 2.801 a 4.000 euros al mes
- b. De 1.701 euros a 2.800 euros al mes
- c. De 1001 euros a 1.700 euros al mes
- d. No sabe / No contesta

P.32 En caso de no responder a las Preguntas 30 y 31, ¿Nos puede indicar a la clase social a que Ud. pertenece?

| | |
|-------------|--|
| Alta | |
| Media-Alta | |
| Media-Media | |
| Media-Baja | |
| Modesta | |

P.33 (Determinar por el entrevistador) Sexo de la persona entrevistada

- a. Hombre
- b. Mujer

P.34 Finalmente ¿Le importaría decirme su edad?

P35. ¿Y su nivel de estudios?

- a. Ninguno
- b. Graduado escolar

| | |
|------------------------------|---|
| c. Bachiller o FP | 3 |
| d. Estudio universitario | 4 |
| e. Otros (especificar) _____ | 5 |

P36. A efectos de control de realización de la encuesta, ¿podría decirme su dirección postal?

P37. ¿Y la distancia de su casa o lugar en el que se encuentra actualmente a la vía en consideración?

- a. Entre 0 y 50 metros
- b. Entre 51 y 100 metros
- c. Entre 101 y 150 metros
- d. Entre 150 y 200 metros
- e. Entre 200 y 400 metros.
- f. Más de 400 metros.