

## 8. ANEJO 2. ESTUDIO DE RUIDO

### 8.1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio analiza el impacto acústico que la modificación de usos de la parcela sita en el Paseo Arroyomolinos, 41 destinada actualmente a uso industrial en el término municipal de Móstoles, para adaptarla al uso comercial con la implantación de un supermercado.

Previo al Proyecto de Ejecución del nuevo centro comercial, y de acuerdo a las indicaciones contenidas en la Revisión y Adaptación del Plan General de Móstoles (resolución de 27 de marzo de 2009), es necesario redactar un Plan Especial que recoja la modificación de usos de la parcela. Así pues, el presente estudio será parte integrante del Plan Especial que recoja la modificación de uso planteada.

### 8.2 ESQUEMA METODOLÓGICO

La metodología seguida se corresponde con la práctica habitual en este tipo de estudios, en la que se compara la situación actual o preoperacional, con la situación futura o postoperacional.

El estudio acústico se estructura en las siguientes fases:

- Caracterización de la situación preoperacional, obteniendo el mapa de ruido con los niveles sonoros existentes. Estos dependen fundamentalmente del tráfico en la zona
- Caracterización de la situación postoperacional, considerando los tráficos previstos
- Por último, se incluye un análisis de los niveles sonoros producidos por la maquinaria de la nueva actividad situada en la cubierta. Las máquinas instaladas

son las condensadoras de frío industrial y equipos de climatización para la zona de ventas del supermercado

### **8.3 MARCO LEGAL**

Este capítulo estudia el marco legal del informe, estableciendo la normativa ambiental de aplicación en la parcela que nos ocupa.

#### **8.3.1 Normativa europea**

El ruido ambiental está regulado en el ámbito de la Unión Europea por la Directiva 2002/49/CE de 25 de junio de 2002 sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental.

El objeto de esta Directiva es "... proponer una base para desarrollar y completar el conjunto de medidas comunitarias existentes sobre el nivel emitido por las principales fuentes, en particular vehículos e infraestructuras de ferrocarril y carretera, aeronaves, equipamiento industrial..., para desarrollar medidas adicionales a corto, medio y largo plazo".

Igualmente se indica en esta Directiva la necesidad de establecer métodos de evaluación del ruido ambiental y una definición de valores límite; la adopción de planes de acciones con vistas a prevenir y reducir el ruido ambiental y facilitar a la población afectada la información sobre ruido ambiental y sus efectos.

En ella se definen varios conceptos de aplicación que posteriormente han sido transcritos y desarrollados en la transposición de la Directiva Europea a la normativa estatal.

#### **8.3.2 Normativa estatal**

La Directiva europea se ha transpuesto al ordenamiento jurídico español por medio de la Ley del Ruido - Ley 37/2003 de 17 de noviembre, (B.O.E. nº 276) y los Reales Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre de 2005 (B.O.E. nº 301) y RD 1367/2007 de

19 de octubre (B.O.E. nº 254), por los que se desarrolla dicha ley el lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

En el Artículo 1 de la Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido se indica que su objeto es "prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica para evitar y reducir los daños que de esta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente".

Su ámbito de aplicación es "todos los emisores acústicos, ya sean de titularidad pública o privada, así como las edificaciones en su calidad de receptores acústicos" (Artículo 2).

En la Ley se definen los tipos de Áreas acústicas, se indican, de forma general, los Planes de Actuaciones y se dictan las directrices generales que se deben desarrollar en los oportunos Reglamentos respecto a índices acústicos, valores límite de inmisión y emisión, contenido y exigencias para los mapas de ruido, las líneas de actuación para las prevención y corrección de la contaminación acústica, el régimen sancionador, etc.

En relación a las carreteras e infraestructuras de cierta relevancia, la ley obliga a la realización de Mapas de Ruido, que se puede emplear para delimitar servidumbres acústicas a respetar por la planificación.

El Real Decreto 1513/2005 desarrolla la Ley 37/2003 en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental y completa la transposición de la Directiva 2002/49/CE sobre Evaluación y gestión de ruido ambiental. En este Real Decreto se establecen los Índices de ruido y los métodos para su evaluación.

Posteriormente a este Real Decreto se publicó otro Real Decreto 1367/2007, de 23 de octubre que igualmente desarrolla la Ley del Ruido 37/2003 de 17 de noviembre en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

"... el presente real decreto tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la citada Ley. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, sus aplicaciones,

efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación de ruidos y vibraciones."

Este documento describe en su Anexo I los índices de ruido de aplicación para esta serie de estudios así como la división temporal de las 24 horas del día.

- Periodos temporales de evaluación

- Periodo día (d): al periodo día le corresponden 12 horas. (07:00-19:00)
- Periodo tarde (e): al periodo tarde le corresponden 4 horas. (19:00-23:00)
- Periodo noche (n): al periodo noche le corresponden 8 horas. (23:00-07:00)

- Definición de los índices de ruido

- Índice de ruido continuo equivalente  $L_{Aeq, T}$ : es el nivel de presión sonora continua equivalente ponderado A, en decibelios, determinado sobre un intervalo temporal de T segundos, definido en la Norma ISO 1996-1:2005.

A este respecto en el Anexo II de este Real Decreto se describen los Valores Objetivo de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas consolidadas.

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDO APLICABLE A ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES.			
Tipo de área acústica	Indices de ruido, dB(A)		
	Ld 7h-19h	Le 19h-23h	Ln 23h-7h
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y espectáculos	70	70	65
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto al contemplado en el apartado anterior	73	73	63
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65

NOTA: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4m.

### 8.3.3 Normativa autonómica (CCAA Madrid)

La comunidad de Madrid cuenta con normativa específica en materia de ruido en su territorio, de acuerdo al Decreto 78/1999, de 27 de mayo, por el que regula el régimen de protección contra la contaminación acústica.

De acuerdo al decreto anterior, las áreas de sensibilidad acústica para exterior se clasifican de acuerdo a la siguiente tipología:

	Area de sensibilidad acústica	Valores objetivo expresados en LAeq
	Periodo diurno	Periodo nocturno
Tipo I (Area de silencio)	60	50
Tipo II (Area levemente ruidosa)	65	50
Tipo III (Area tolerablemente ruidosa)	70	60
Tipo IV (Area ruidosa)	75	70
Tipo V (Area especialmente ruidosa)	80	75

### 8.3.4 Normativa municipal

Existe una Ordenanza general para la prevención de la contaminación acústica cuyo objetivo es prevenir los efectos de la contaminación acústica sobre la salud de las personas y el medioambiente y establecer los niveles, sistemas, procedimientos e instrumentos de actuación necesarios para el control de la misma.

Esta ordenanza clasifica a efectos acústicos el suelo urbano o urbanizable en diferentes áreas de recepción acústica o zonas de sensibilidad acústica, entendiéndose como aquellos territorios que presentes el mismo objetivo de calidad acústica definido conforme a la Ley 37/2003 de 17 de noviembre y sus normas de desarrollo. Estas áreas están definidas por los usos característicos conforme al Plan General de Ordenación Urbana de Móstoles.

Las áreas de sensibilidad acústica se clasificarán con la tipología del Decreto 78/1999, con los siguientes valores límite (artículo 11):

VALORES LÍMITE EXPRESADOS EN LAEQ			
ÁREA ACÚSTICA	DIURNO	INTERMEDIO	NOCTURNO
Tipo I (Área de silencio)	50	55	50
Tipo II (Área levemente ruidosa)	65	60	55
Tipo III (Área tolerablemente ruidosa)	70	65	60
Tipo IV (Área ruidosa)	75	75	70
Tipo V (Área especialmente ruidosa)	80	80	75

De acuerdo a la información disponible, la zona de estudio (dentro del polígono Arroyomolinos), es catalogada como tipo IV (área ruidosa).

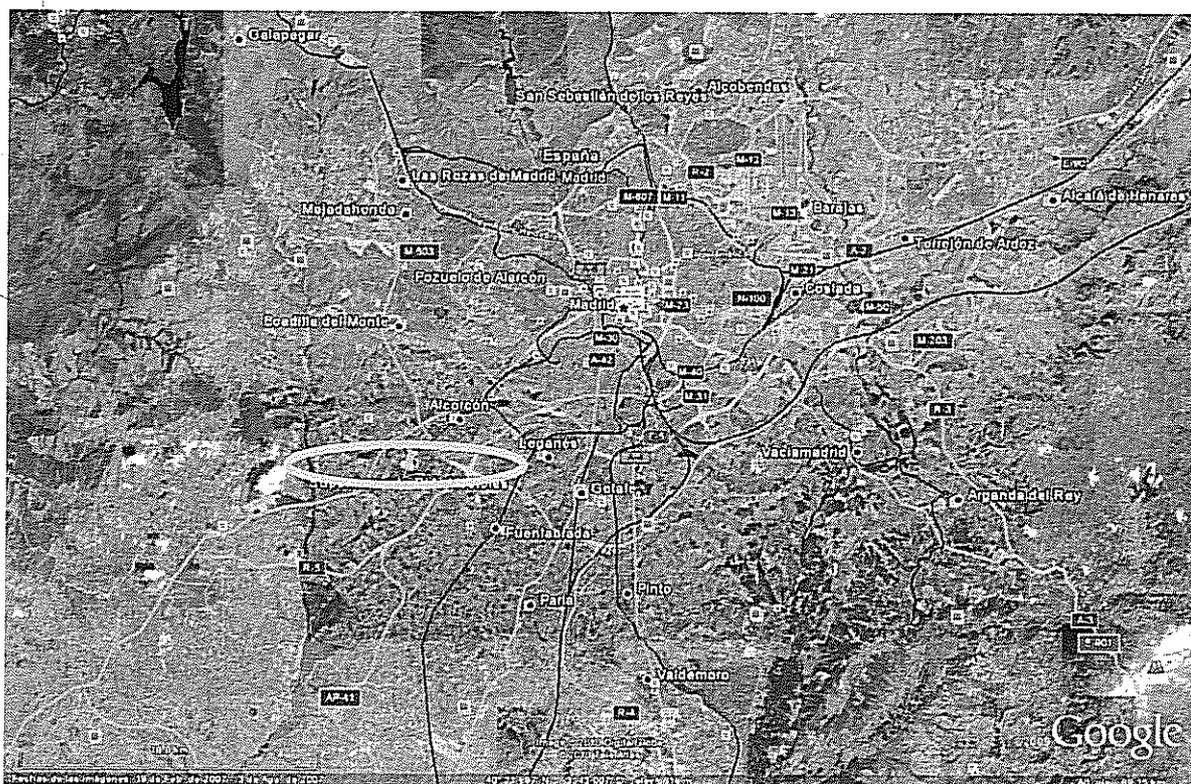
## 8.4 EL SOLAR

### 8.4.1 Localización

El nuevo supermercado DIA, objeto del presente estudio, está situado en el Paseo Arroyomolinos, 41 en el municipio de Móstoles (Madrid).



Paseo de Arroyomolinos, 41



Localización en Madrid

El solar, de unos 2.100 m<sup>2</sup> se encuentra situado al sur del núcleo urbano, limitando al este con la Avenida Cámara de la Industria del polígono industrial Arroyomolinos.

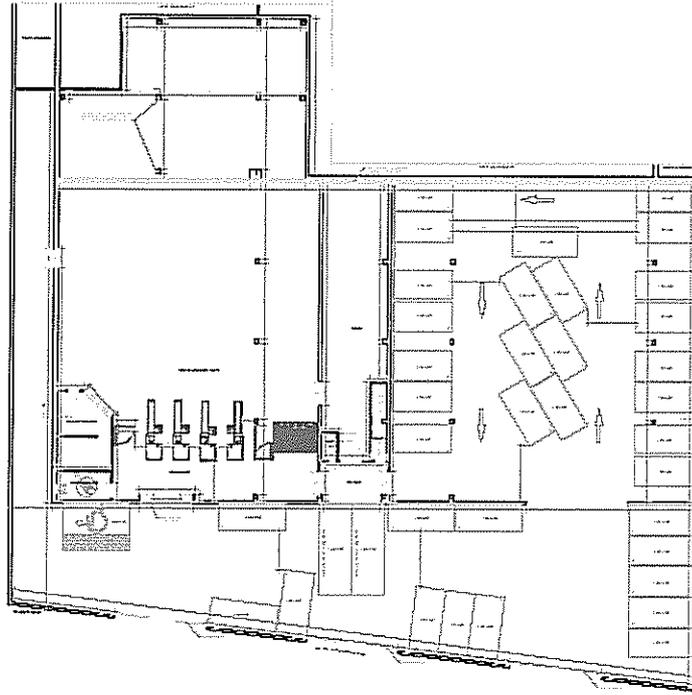


Localización en Móstoles

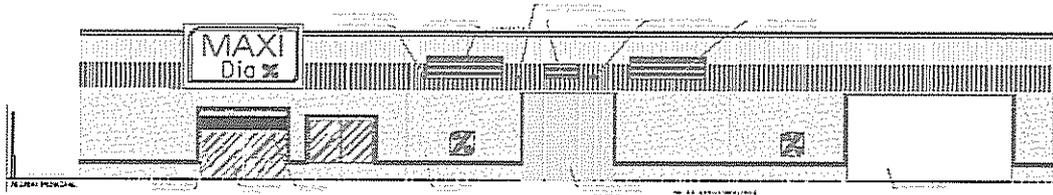
#### 8.4.2 Descripción de la actividad

El proyecto del nuevo supermercado DIA en Móstoles plantea una planta baja de unos 1.300 m<sup>2</sup>, que incluye un aparcamiento en superficie de 23 plazas para vehículos (1 para personas de movilidad reducida) y 2 plazas para carga/descarga, y una entreplanta de unos 230 m<sup>2</sup>. La zona de exposición y venta es de unos 545 m<sup>2</sup>.

Se acompaña el siguiente cuadro de superficies:



Planta del nuevo supermercado



Fachada del nuevo supermercado

SUPERFICIES Y ALTURAS		
PLANTA BAJA	SUPERFICIES	ALTURAS
HALL DE ENTRADA	2,08m <sup>2</sup>	2,60m
ZONA DE CAJAS	97,73m <sup>2</sup>	3,45m
VESTIBULO	15,36m <sup>2</sup>	3,45m
ZONA DE EXPOSICIÓN Y VENTA	544,22m <sup>2</sup>	3,45m
RESERVA	94,75m <sup>2</sup>	3,42m
CUARTO DE BASURAS	2,48m <sup>2</sup>	2,50m
ASEO MINUSVALIDOS	8,40m <sup>2</sup>	2,50m
PUNTO CALIENTE	22,85m <sup>2</sup>	3,45m
ESCALERA	7,54m <sup>2</sup>	—
PARKING	564,16m <sup>2</sup>	3,42m/7,70m
SUPERFICIE UTIL PLANTA BAJA		1.359,57m <sup>2</sup> .
ENTREPLANTA	SUPERFICIES	ALTURAS
PASILLO	22,78m <sup>2</sup>	2,50m
OFICINA	15,75m <sup>2</sup>	2,50m
ASEO MASCULINO	4,69m <sup>2</sup>	2,50m
ASEO FEMENINO	4,72m <sup>2</sup>	2,50m
VESTUARIO FEMENINO	2,66m <sup>2</sup>	2,50m
VESTUARIO MASCULINO	2,66m <sup>2</sup>	2,50m
CUARTO DE MOTORES	37,38m <sup>2</sup>	2,20m/3,95m
ZONA SIN USO 1	137,80m <sup>2</sup>	2,20m/3,95m
SUPERFICIE UTIL ENTREPLANTA		228,44m <sup>2</sup> .
SUPERFICIE UTIL TOTAL PLANTA BAJA + ENTREPLANTA		1.588,01m <sup>2</sup> .

SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA BAJA (ZONA DE TIENDA): 827,06m<sup>2</sup>.  
 SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA BAJA (PARKING): 578,63m<sup>2</sup>.  
 SUPERFICIE CONSTRUIDA ENTREPLANTA: 334,06m<sup>2</sup>.  
 SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL: 1.739,75m<sup>2</sup>.

## 8.5 PROCEDIMIENTOS

### 8.5.1 Fuentes sonoras

Para modelizar la situación acústica de la parcela se ha considerado como fuente de ruido más significativa el tráfico rodado de los viales del entorno. Dada la presencia de semáforos, la velocidad media de circulación se ve afectada considerablemente.

Para caracterizar la vía en estudio, dentro del modelo de cálculo se han tomado datos del estudio de tráfico realizado:

- El número de vehículos que diariamente circulan por la vía (IMD)
- El tráfico que se desprende del estudio de tráfico es eminentemente de carácter privado (vehículos Ligero y vehículo pesado, 5%). Adicionalmente el tráfico de transporte público (vehículos pesados).
- La distribución del tráfico en función de los periodos diarios (día, tarde y noche).
- La velocidad de los vehículos en la vía (en las vías urbanas no se debería sobrepasar los 50km/h).
- Geometría de las vías de tráfico, composición y forma del flujo de vehículos.

## 8.5.2 Procedimiento de cálculo

### Art. 12

12.1.- Para el cálculo predictivo de los niveles sonoros ambientales producidos por el tráfico rodado, aéreo o ferroviario, se utilizarán los métodos establecidos por la normativa aplicable.

En su defecto y mientras estos métodos no sean aplicables, se aplicará la fórmula básica siguiente:

$$L_{Aeq} = C + C_T \lg (Q + 1900 q) ; \pm 1 \text{ dB}$$

en la que:

C = valor constante

Q = es el número total de vehículos en veh/h

q = es el número de vehículos pesados en veh/h.

$C_T$  = constante de transformación.

El valor de C se establece, en principio:

Periodo día: 42,4

Periodo noche: 44

y el valor de  $C_T$  se establece en principio:

Periodo día: 4,40829

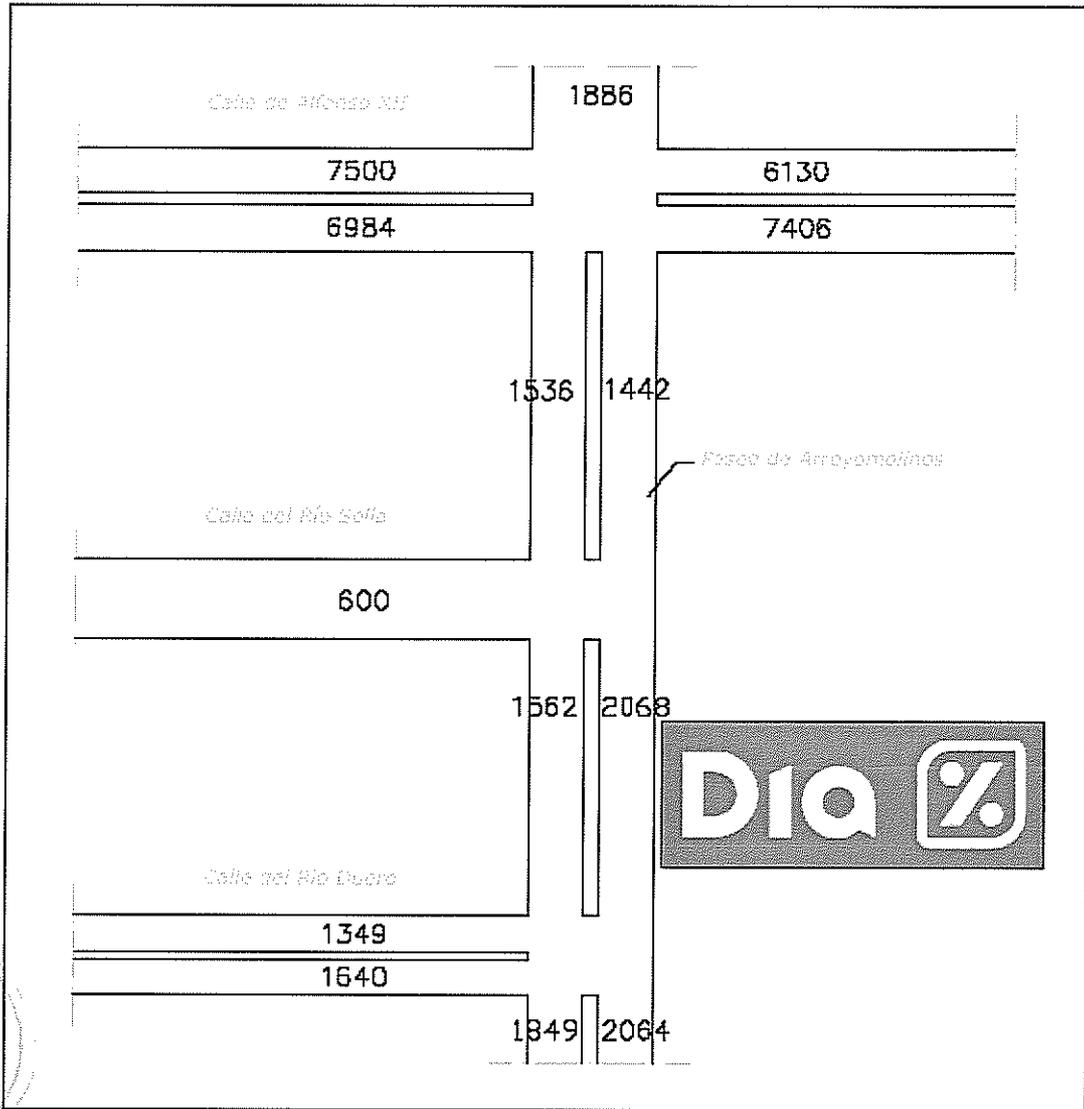
Periodo noche: 4,07442

## 8.6 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL

En la situación preoperacional, los niveles acústicos  $L_{día}$ , medidos por encima de 1,5 metros del suelo, alcanzan valores de 55-60 dB, y en las fachadas de las viviendas de la calle Arroyomolinos y de 50-55 dB en horario nocturno, por lo que cumple con lo regulado por la Ordenanza de Ruido para áreas de tipo III (Uso comercial), entendiéndose que la actividad propuesta en la parcela indicada es compatible con el uso proyectado (Comercial).

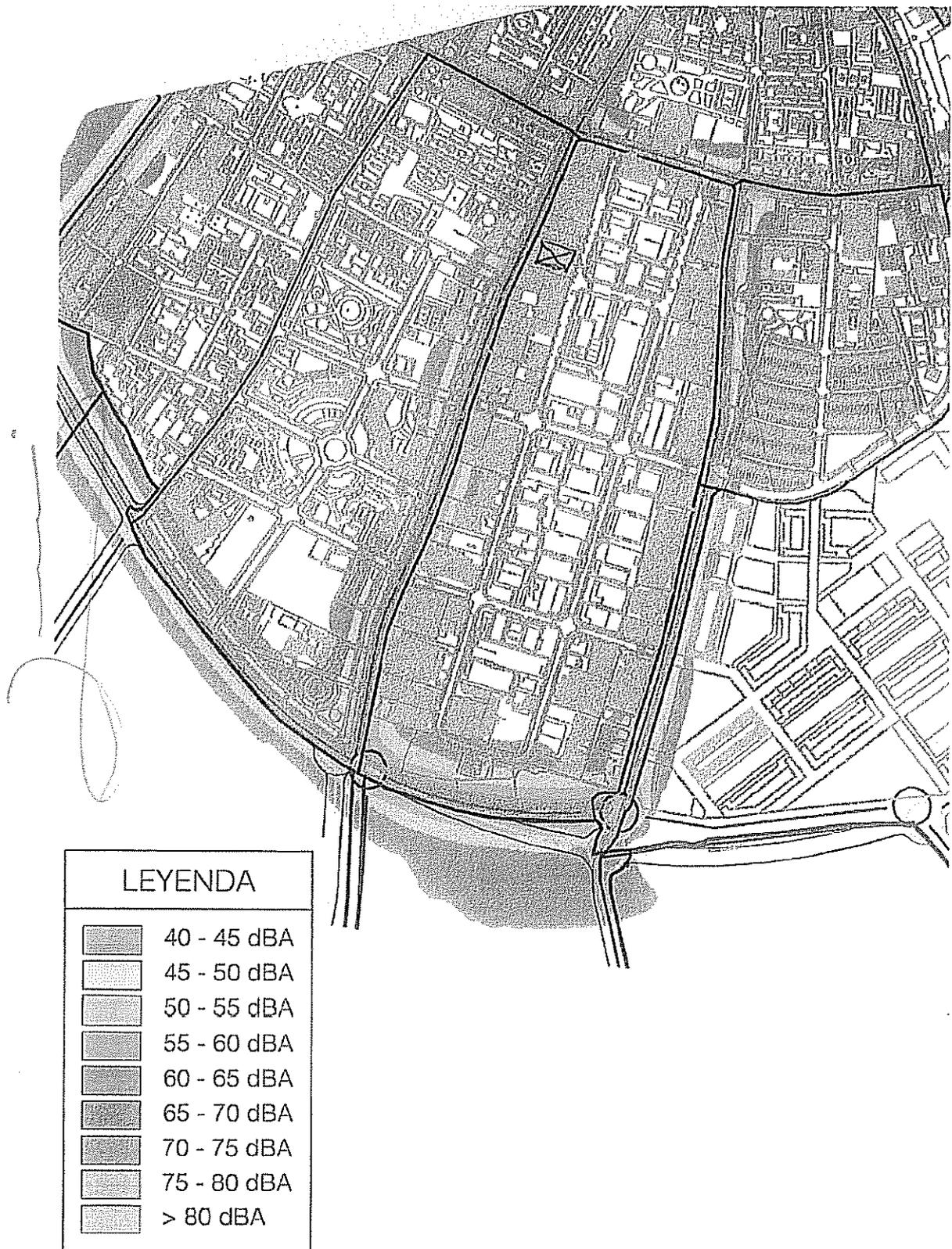
### 8.6.1 Intensidades medias diarias (IMD)

Las intensidades medias diarias en el Paseo Arroyomolinos, comprendidas entre las calles Río Duero y Río Sella son del orden de 2.000 vehículos por sentido.



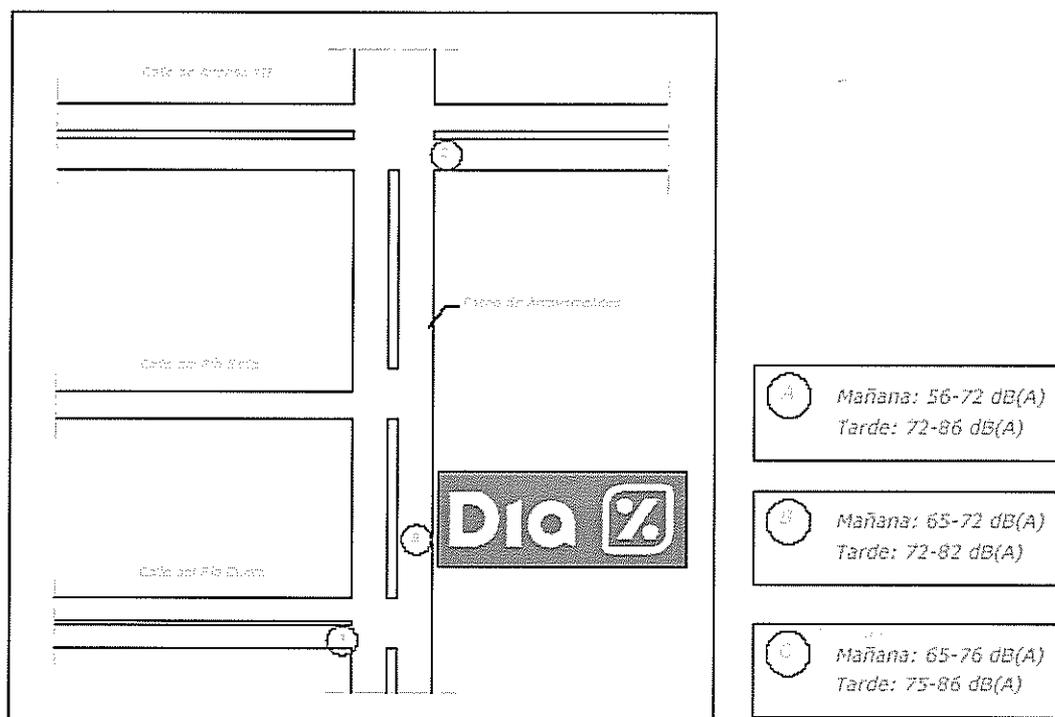
IMD. Situación actual

### 8.6.2 Mapa de ruidos. Polígono Arroyomolinos



### 8.6.3 Mediciones in-situ

Se han realizado en marzo de 2010 en el periodo de mañana y tarde, cuando la actividad del polígono industrial hace la situación más crítica, diversas mediciones de ruido. Se muestran a continuación.



En la situación preoperacional, los niveles acústicos en ambiente exterior medidos sobre el nivel del suelo superan los 75 dB en el Paseo Arroyomolinos y en la calle Alfonso XII. Sin embargo, esas mismas mediciones realizadas en las fachadas más expuestas del Paseo Arroyomolinos (56 metros hacia el oeste), no superan los valores límites de emisiones para áreas tipo III (comercial) en suelo urbano consolidado (70 db día y 60 dB de noche).

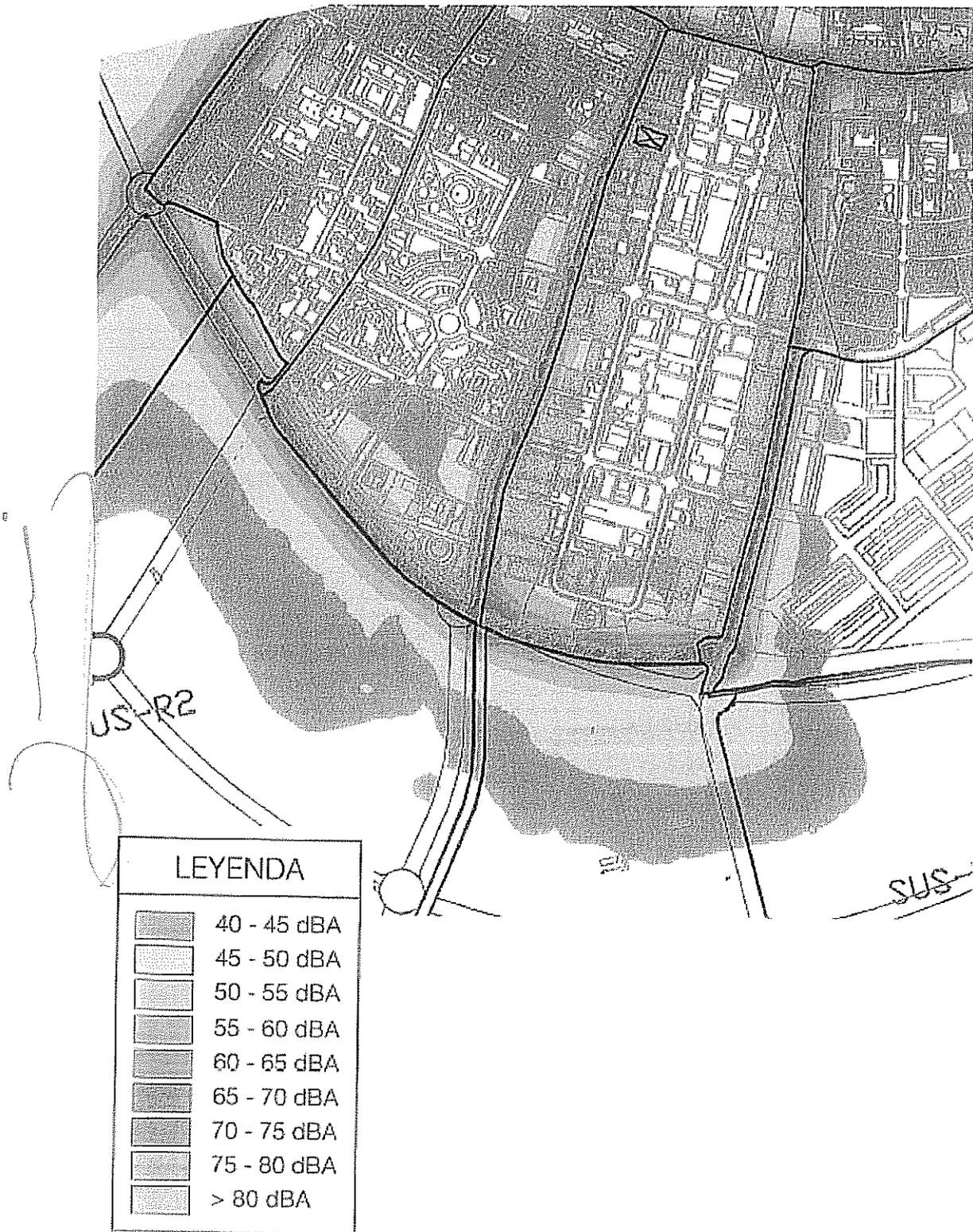


## 8.7 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN POSTOPERACIONAL

Conocida la situación actual, seguidamente se analiza el impacto del nuevo supermercado en el viario que lo rodea.

En la situación postoperacional, y en horario diurno, ya que en el nocturno no existen variaciones de tráfico, los niveles acústicos son muy similares al preoperacional con diferencias inferiores a 5 dB.

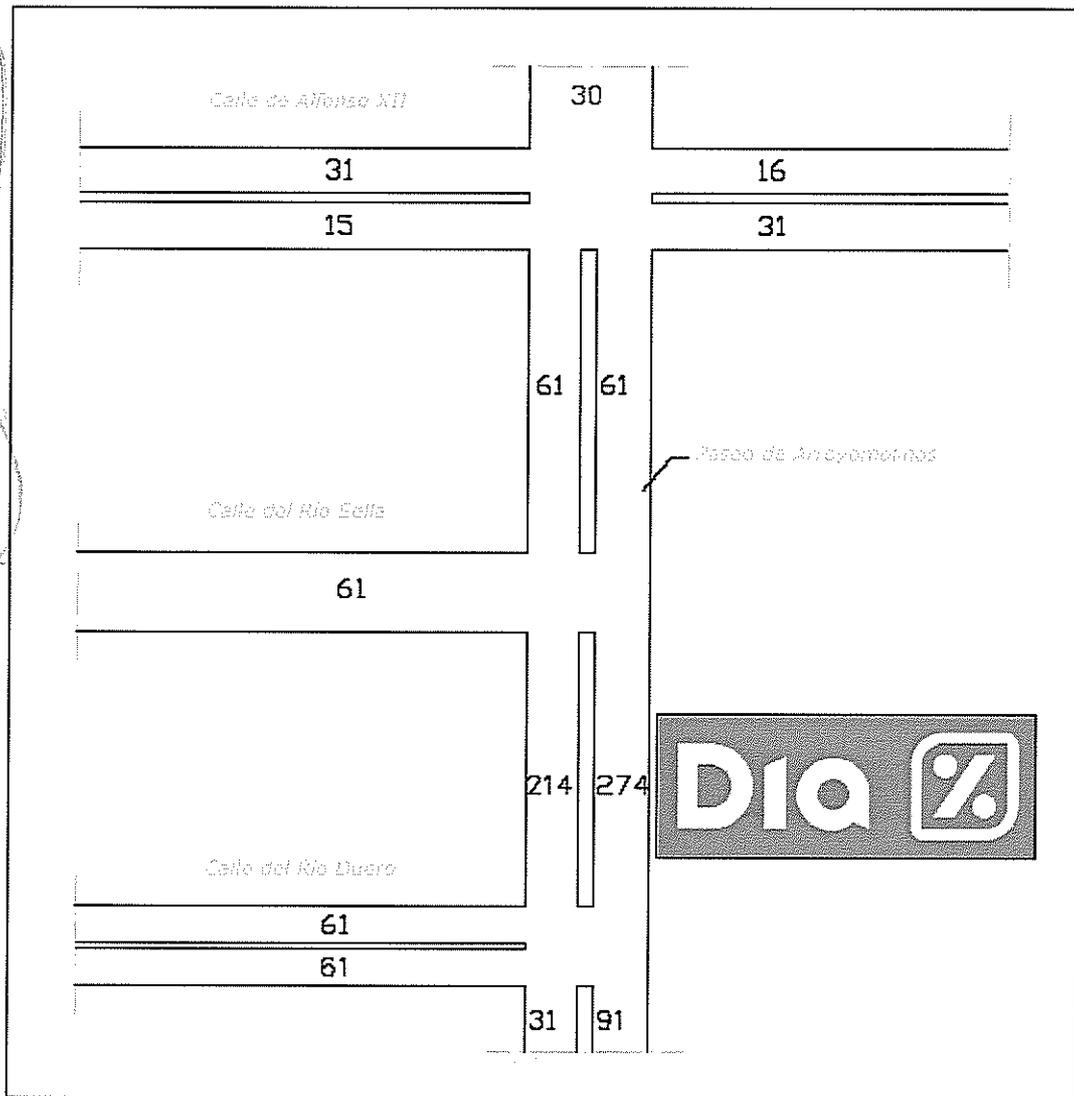
Con relación a las áreas de tipología III, los niveles máximos en ambiente exterior en horario diurno, a 1,5 metros del suelo, alcanzan los 65 dB, en la calle Arroyomolinos y Alfonso XII niveles que ya en el estado preoperacional ya se daba, por lo que no son consecuencias del tráfico generado por la actividad comercial.



### 8.7.1 IMD prevista

A continuación se presentan los resultados en el escenario de largo plazo en el día punta viernes. Se ha elegido el viernes y no el sábado por su mayor impacto en el viario, al existir en este día mayor tráfico de paso debido al polígono industrial.

Estos resultados se basan en el estudio "ESTUDIO DE TRÁFICO ZONA COMERCIAL. PASEO ARROYOMOLINOS (MÓSTOLES)" realizado en marzo 2010.



IMD(vehículos/día) prevista

### 8.7.2 Resultados

El ambiente sonoro de la situación postoperacional está marcado por el tráfico rodado que circula por los mismos viales que en la situación preoperacional, que incluye un ligero incremento (un 3% aproximadamente), debido al nuevo supermercado.

En horario nocturno no se producen modificaciones en el tráfico respecto a la situación preoperacional, puesto que la actividad del supermercado es diurna y las operaciones de carga y descarga se producen entre las 7 h y las 10 h.

Los resultados del cálculo dan valores muy similares a los actuales, con diferencias que no llegan a 5dB, apenas perceptibles por el oído humano.

Se puede concluir que la nueva actividad comercial producirá un incremento de tráfico en el paseo Arroyomolinos del orden de un 3%, pero que este tráfico, en el peor de los casos, no genera un mayor nivel de ruido como para superar los umbrales permitidos.

### 8.8 ANALISIS DE LAS EMISIONES ACÚSTICAS DE LA MAQUINARIA

Se pretende garantizar en esta fase que la actividad prevista en la parcela cumple con los niveles de ruido establecidos para las emisiones de focos de ruido fijos.

Durante la explotación comercial, además del tráfico, se generan otras fuentes adicionales de ruido: condensadores de frío industrial y equipos de climatización de la zona de ventas del supermercado.

Los niveles de emisión de ruido de estos aparatos dependen del diseño y potencia de los mismos. En horario diurno funcionan simultáneamente los equipos de climatización y frío industrial, y en horario nocturno sólo funcionan las condensadoras de frío industrial.

### MAQUINA DE FRIO INDUSTRIAL

INSTALACIÓN DE MULTICIRCUITO FORMADO POR  
2 COMPRESORES Y 1 CONDENSADOR:

2 COMPRESORES: MARCA: BITZER, MODELO: 2CC-4.2Y.  
2 COMPRESORES DE POTENCIA: 4 CV.

1 CONDENSADOR DE 2 VENTILADORES CENTRIFUGOS  
MARCA: KOBOL, MODELO: GPC-162.  
POTENCIA: 4 AMPERIOS. (cada ventilador)  
Q: 13.500m<sup>3</sup>/h.

### MAQUINA DE FRIO INDUSTRIAL

CENTRAL FRIGORIFICA COMPUESTA POR:

COMPRESORES:  
MARCA: BITZER O SIMILAR.  
MODELO: 2x4DC-7.2Y + 2x4VC-10.2Y.  
POTENCIA ABSORBIDA: 27,2Kw.  
POTENCIA FRIGORIFICA: 59,6Kw.

CONDENSADOR CENTRIFUGO:  
MARCA: BITZER O SIMILAR.  
MODELO: SCCK3.  
3 TURBINAS (13,8A)  
CAUDAL: 45.000m<sup>3</sup>/h.  
NIVEL SONORO: 61 dB(A); (48dB(A) con limitación de caudal)

### LEYENDA AIRE ACONDICIONADO

A -3 EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO 2x1 TIPO BOMBA DE CALOR  
INVERTER, CONDENSADOS POR AIRE, SISTEMA PARTIDO, COMPUESTA  
DE 2 UNIDADES INTERIORES (Cada Unidad) MODELO: RCI-2,5FSN1E x2.  
TIPO CASSETTE DE TECHO Y UNA UNIDAD EXTERIOR MODELO: RAS-5HVRNE.  
(Ubicadas en bancada sobre falso techo resistente)

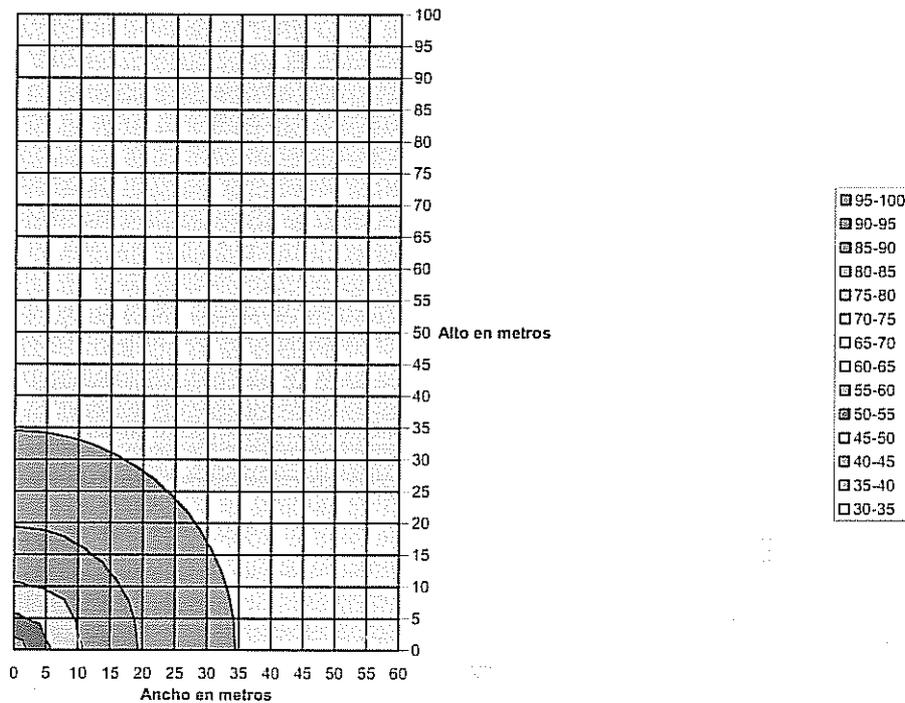
MARCA: HITACHI.  
CAPACIDAD FRIGORIFICA: 14.000 Frig/h.  
CAPACIDAD CALORIFICA: 15.500 Kcal/h.  
POTENCIA ABSORBIDA: 3,44 Kw.  
CAUDAL (Unidad Exterior): 5.400m<sup>3</sup>/h.  
CAUDAL (Unidad interior): 1.200m<sup>3</sup>/h.  
NIVEL SONORO (Unidad interior): 32dB(A).  
NIVEL SONORO (Unidad exterior): 47dB(A).  
DIMENSIONES (Unidad exterior): 950 x 315h x 1240a mm.

La maquinaria irá instalada en la entreplanta del edificio, bajo cubierta. Se aprecia en los siguientes esquemas.

Ayuda		Ir a Datos Fuentes		Calculo Numerico de Receptores		Superficie (m <sup>2</sup> )		Alto en V=100		Alto en V=150		Retocar diagramas	
						Superficie (m <sup>2</sup> )		Alto en V=100		Alto en V=150			
						Superficie (m <sup>2</sup> )		Alto en V=100		Alto en V=150			
Acc		Descripción de Receptores		X (m)	Y (m)	Z (m)	Lp (dBA)	Limite Legal	Conclusión (dBA)	Observaciones			
1		Piso 4º C/Paseo Arroyomolinos, 41		60	0	6	30,2	50	ok				
2		Piso 5º C/Paseo Arroyomolinos, 41		60	0	0	30,2	55	ok				
3		Piso 6º C/Paseo Arroyomolinos, 41		60	0	12	30,1	55	ok				
4		Piso 4º C/Paseo Arroyomolinos, 41		12	2	22	30,1	55	ok				
5		Piso 5º C/Paseo Arroyomolinos, 41		12	15	1	30,1	55	ok				
6		Piso 6º C/Paseo Arroyomolinos, 41		20	15	1	30,1	55	ok				
7		Piso 4º C/Paseo Arroyomolinos, 41		20	20	1	30,1	55	ok				
8		Piso 5º C/Paseo Arroyomolinos, 41		20	40	1	30,1	55	ok				
9		Piso 6º C/Paseo Arroyomolinos, 41		25	25	1	30,1	55	ok				

Se ha modelizado el edificio de enfrente al futuro supermercado en diversos pisos: paseo Arroyomolinos, 41 pisos 4º, 5º y 6º, situados en planta a 56 metros, para medir en el mapa de resultados el impacto obtenido.

El resultado muestra que no se superan los 45 dB en ninguno de los casos (horario diurno y nocturno), cumpliendo así la ordenanza municipal, artículo 12.



## 8.9 CONCLUSIONES

Se puede concluir que la nueva actividad comercial producirá un incremento de tráfico en el paseo Arroyomolinos del orden de un 3%, pero que este tráfico, en el peor de los casos, no genera un mayor nivel de ruido como para superar los umbrales permitidos.

El resultado muestra que los equipos instalados no superan los 45 dB medidos en la zona residencial más próxima, en ninguno de los casos (horario diurno y nocturno), cumpliendo así la ordenanza municipal, artículo 12.

