



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TRABAJO DE FINAL DE GRADO

Grado en Ingeniería Mecánica

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE CALDES
D'ESTRAC**



Memoria y Anexos

Autor: Joaquín Salas Marín
Directora: Bàrbara Sureda Carbonell
Convocatoria: Junio 2022

Resumen

En el presente proyecto se ha realizado un diagnóstico municipal de la localidad de Caldes d'Estrac, perteneciente a la comarca del Maresme en la provincia de Barcelona. La finalidad del proyecto se encuentra dirigida hacia el desarrollo sostenible, enfocándose en facilitar la realización de agendas locales en el municipio.

Se ha comenzado por la contextualización de los elementos históricos y culturales. Estos elementos son presentados con el objetivo de conocer los sucesos en torno a los que gira el diagnóstico, para poder entender sus bases y principios.

Tras la contextualización del proyecto se procedió con el desarrollo del diagnóstico. Primeramente, con los aspectos generales del territorio, para así continuar con los proyectos urbanísticos y su estructura socioeconómica. Una vez teníamos conocimiento de esos aspectos completamos con la biodiversidad que le rodea, los consumos de recursos naturales y la contaminación producida.

Ya con el diagnóstico terminado, se comenzó la identificación de los puntos fuertes que se deben explotar y los puntos débiles que hay que reforzar. Esta identificación facilitó el análisis conclusivo del diagnóstico.

Para acabar se analizaron los indicadores de sostenibilidad más importantes de las Agendas 21 y 2030. El propósito de ello es monitorizar los aspectos fundamentales del municipio, permitiendo así desarrollar políticas sostenibles con mayor facilidad. Gracias a ello se pudo elaborar una propuesta de mejora, la cual sirve a Caldes d'Estrac para avanzar en el desarrollo sostenible municipal.

Resum

En el present projecte s'ha realitzat un diagnòstic municipal de la localitat de Caldes d'Estrac, pertanyent a la comarca del Maresme a la província de Barcelona. La finalitat del projecte es troba dirigida cap al desenvolupament sostenible, enfocant-se a facilitar la realització d'agendes locals en el municipi.

S'ha començat per la contextualització dels elements històrics i culturals. Aquests elements són presentats amb l'objectiu de conèixer els successos entorn dels quals gira el diagnòstic, per a poder entendre les seves bases i principis.

Després de la contextualització del projecte es va procedir amb el desenvolupament del diagnòstic. Primerament, amb els aspectes generals del territori, per a així continuar amb els projectes urbanístics i la seva estructura socioeconòmica. Una vegada teníem coneixement d'aquests aspectes completem amb la biodiversitat que l'envolta, els consums de recursos naturals i la contaminació produïda.

Ja amb el diagnòstic acabat, es va començar la identificació dels punts forts que s'han d'explotar i els punts febles que cal reforçar. Aquesta identificació va facilitar l'anàlisi conclusiva del diagnòstic.

Per a acabar es van analitzar els indicadors de sostenibilitat més importants de les Agendes 21 i 2030. El propòsit d'això és monitorar els aspectes fonamentals del municipi, permetent així desenvolupar polítiques sostenibles amb major facilitat. Gràcies a això es va poder elaborar una proposta de millora, la qual serveix a Caldes d'Estrac per a avançar en el desenvolupament sostenible municipal.

Abstract

This project has carried out a municipality diagnosis of the town of Caldes d'Estrac, which belongs to the Maresme region in the province of Barcelona. The aim of the project is directed towards sustainable development, focusing on facilitating the implementation of local agendas in the municipality.

It has started with the contextualisation of the historical and cultural elements. These elements are presented with the aim of getting to know the events around which the diagnosis revolves, in order to understand its bases and principles.

After the contextualisation of the project, we proceeded with the development of the diagnosis. Firstly, with the general aspects of the territory, in order to continue with the urban development projects and their socio-economic structure. Once we were aware of these aspects, we completed with the biodiversity that surrounds it, the consumption of natural resources and the pollution produced.

Once the diagnosis had been completed, we began to identify the strong points to be exploited and the weak points to be strengthened. This identification facilitated the conclusive analysis of the diagnosis.

Finally, the most important sustainability indicators of the Agendas 21 and 2030 were analysed. The purpose of this is to monitor the key aspects of the municipality, thus enabling sustainable policies to be developed more easily. Thanks to this, a proposal for improvement could be drawn up, which serves Caldes d'Estrac to advance in municipal sustainable development.

Agradecimientos

Primero de todo quiero agradecer a Bàrbara por su apoyo y colaboración durante la elaboración de mi trabajo de fin de grado, siendo uno de los pilares fundamentales del mismo. Guiándome desde que en octubre de 2021 me decanté por realizar este proyecto, hasta su finalización, revisándolo palabra por palabra, corrigiendo todos los fallos que estaban a su alcance. Las correcciones me han ayudado a mejorar mi forma de trabajar, pues desde la primera corrección me mostró una gran cantidad de errores cometidos, los cuales sin su ayuda jamás hubiera podido percibir. Esto demuestra que sin el apoyo de Bàrbara el proyecto habría sido muy diferente y de menor calidad.

También me gustaría agradecer la cordial atención que ha mantenido conmigo el ayuntamiento de Caldes d'Estrac, sobre todo el departamento de urbanismo y el arquitecto municipal.



Glosario

- **ACA.** Agencia Catalana del Agua
- **ATLL.** Aguas del Ter-Llobregat
- **CAP.** Centro de Atención Primaria
- **Csa.** Clima mediterráneo típico
- **DBO₅.** Demanda biológica de oxígeno
- **DIE.** Documento inicial estratégico
- **EDAR.** Estación depuradora de aguas residuales
- **ETAP.** Estación de tratamiento de agua potable del Ter
- **FORM.** Fracción orgánica de los residuos municipales
- **GNC:** Gas natural comprimido
- **HCI.** Hábitat de interés comunitario
- **ICLEI.** Consejo Internacional para Iniciativas Ambientales
- **IDESCAT.** Instituto de Estadística de Cataluña
- **INE.** Instituto Nacional de Estadística
- **LLA.** Umbral de alerta sobre las medias horarias
- **LLI.** Umbral de información horaria a la población
- **MES.** Materia en suspensión
- **ONU.** Organización de las Naciones Unidad.
- **OLPS.** Objetivo a largo plazo para la protección de la salud (OLPS)
- **PERI.** Plan Especial de Reforma Interior
- **PMU.** Planes de Mejora Urbana

- **POUM.** Plan de ordenación urbana municipal
- **PPU.** Planos Parciales Urbanísticos
- **PTMB.** Plan territorial Metropolitano de Barcelona
- **PU.** Proyectos de Urbanización
- **SUP.** Suelos urbanizables programados
- **SUNP.** Suelo urbanizable no programado
- **UA.** Unidades de Aprovechamiento
- **UE.** Unión Europea
- **RSU.** Residuos sólidos urbanos
- **PM2'5.** Partículas en suspensión con diámetro menor a 2'5 micras
- **PM10.** Partículas en suspensión con diámetro menor a 10 micras
- **UNCTAD.** Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
- **VL_a.** Valor límite anual para la protección de la salud humana
- **VL_h.** Valor límite por hora
- **VOS.** Valor objetivo para la protección de la salud
- **XVPCA.** Red de Vigilancia y Previsión de la Contaminación Atmosférica
- **ZQA.** Zona de calidad del aire

ÍNDICE

RESUMEN	_____	
RESUM	_____	I
ABSTRACT	_____	II
AGRADECIMIENTOS	_____	III
GLOSARIO	_____	IV
ÍNDICE DE GRÁFICAS	_____	1
ÍNDICE DE TABLAS	_____	4
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	_____	5
1. PREFACIO	_____	7
1.1. Origen del trabajo.....		7
1.2. Motivación.....		7
2. INTRODUCCIÓN	_____	9
2.1. Objetivos del trabajo.....		9
2.2. Alcance del trabajo.....		10
3. CONTEXTO DE TRABAJO	_____	11
3.1. Cumbre de la Tierra 1992.....		11
3.2. Río +20.....		11
3.2.1. Puntos clave en el Documento final de Río “El futuro que queremos”:		12
3.3. Agenda 21 y Agenda 2030.....		12
3.4. Carta de las ciudades europeas hacia la sostenibilidad. <i>La carta de Aalborg</i>		14
3.5. Agenda 21 en Cataluña.....		16
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE CALDES D’ESTRAC	_____	19
4.1. Generalidades del territorio.....		19
4.1.1. Generalidades históricas.....		19
4.1.2. Situación geográfica.....		20
4.1.3. Patrimonio natural.....		21
4.1.4. Datos generales de la población.....		25
4.1.5. Distribución urbana municipal.....		26
4.1.6. Movilidad general.....		28

4.2.	Entorno físico	29
4.2.1.	Climatología	30
4.2.2.	Geología	36
4.2.3.	Geomorfología y orografía	38
4.2.4.	Hidrología	39
4.2.5.	Paisaje	40
4.3.	Urbanismo de Caldes d'Estrac	41
4.3.1.	Plan de ordenación urbana municipal (POUM)	41
4.3.2.	Objetivos generales específicos del (POUM) en Caldes d'Estrac.....	43
4.3.3.	Superficie construida en Caldes d'Estrac	44
4.3.4.	Proyección demográfica de Caldes d'Estrac	47
4.3.5.	Viviendas de Caldes d'Estrac	48
4.3.6.	Uso de los Suelos Urbanizable y no Urbanizables en Caldes d'Estrac.....	54
4.4.	Estructura socioeconómica	57
4.4.1.	Datos principales de la población	57
4.4.2.	Crecimiento poblacional de Caldes d'Estrac	64
4.4.3.	Finanzas públicas y macromagnitudes.....	69
4.4.4.	Actividad económica de Caldes d'Estrac.....	73
4.4.5.	Nivel de formación de la población.....	82
4.4.6.	Instalaciones de Caldes d'Estrac	83
4.5.	Movilidad en Caldes d'Estrac.....	85
4.5.1.	Movilidad por trabajo.....	85
4.5.2.	Movilidad por estudios.....	91
4.6.	Biodiversidad de Caldes d'Estrac	94
4.6.1.	Biodiversidad como concepto.....	94
4.6.2.	Flora	95
4.6.3.	Fauna	97
4.7.	Agua 100	
4.7.1.	Organización y administración Caldes d'Estrac	100
4.7.2.	Análisis de los datos sobre el consumo de agua en el municipio.....	101
4.7.3.	Procesos para la distribución del agua.....	103
4.7.4.	Saneamiento.....	105
4.8.	Residuos	106
4.8.1.	Gestión residual en Caldes d'Estrac	107
4.8.2.	Registros residuales en Caldes d'Estrac	107
4.8.3.	Estudio residual de Caldes d'Estrac.....	108
4.9.	Contaminación atmosférica	112

4.9.1. Organización y gestión de la calidad del aire.....	113
4.9.2. Análisis de la calidad del aire	115
4.10. Contaminación acústica	123
4.10.1. Contaminación acústica en Caldes d'Estrac	123
4.10.2. Fuentes de ruido y zonas de sensibilidad acústica	124
4.10.3. Análisis acústico de Caldes d'Estrac.....	126
4.11. Energía en Caldes d'Estrac.....	127
4.11.1. Consumos de energía en Caldes d'Estrac.....	128
5. PLAN ESTRATÉGICO	136
5.1. Urbanismo	136
5.2. Estructura económica y social.....	137
5.3. Movilidad	139
5.4. Biodiversidad	139
5.5. Consumo de agua	141
5.6. Generación y tratamiento de los residuos.....	141
5.7. Contaminación atmosférica	142
5.8. Contaminación acústica	143
5.9. Consumo de energía.....	143
6. INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD	145
6.1. Uso sostenible del suelo.....	145
6.2. Espacios verdes y equipamientos públicos.....	146
6.3. Densidad de población	147
6.4. Esperanza de vida	148
6.5. Índice de envejecimiento poblacional	150
6.6. Situación de la población activa	151
6.7. Tasa de paro	153
6.8. Pobreza y exclusión social	154
6.9. Movilidad	155
6.10. Consumo del agua	155
6.11. Generación y tratamiento de los residuos.....	156
6.12. Control de la calidad del aire.....	158
6.13. Contaminación acústica	159
6.14. Consumo de energía.....	160

7. PROPUESTA DE MEJORA (ACTUALIZACIÓN DEL MODELO DE AUTOBÚS DIÉSEL DE LA LÍNEA C-21 A UNO HÍBRIDO DE GAS NATURAL COMPRIMIDO)	161
7.1. Situación actual en Caldes d'Estrac	161
7.2. Descripción de la propuesta de mejora	164
7.3. Descripción del nuevo modelo de autobús.....	166
7.4. ¿Qué es el GNC?.....	167
7.5. Ventajas de los nuevos autobuses respecto al modelo antiguo	167
7.6. Análisis económico de la propuesta de mejora	168
8. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL	171
CONCLUSIONES	172
ANÁLISIS ECONÓMICO	175
BIBLIOGRAFÍA	177

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Población de Caldes d'Estrac (2000-2021)	25
Gráfica 2. Comparativa de la evolución poblacional de Maresme y Caldes d'Estrac.....	26
Gráfica 3. Climograma Caldes d'Estrac.....	30
Gráfica 4. Diagrama de temperaturas de Caldes d'Estrac	31
Gráfica 5. Precipitación media mensual Caldes d'Estrac	32
Gráfica 6. Probabilidad de precipitación	33
Gráfica 7. Humedad relativa en Caldes d'Estrac	34
Gráfica 8. Horas totales de sol por mes en Caldes d'Estrac.....	36
Gráfica 9. Temperatura del agua en Caldes d'Estrac (Mar Balear).....	40
Gráfica 10. Proyección poblacional de Caldes d'Estrac	48
Gráfica 11. Evolución de los tipos de viviendas en Caldes d'Estrac.....	50
Gráfica 12. Número de personas por vivienda Maresme 2001 y 2011.....	51
Gráfica 13. Número de personas por vivienda Caldes d'Estrac (2001)	52
Gráfica 14. Régimen de tenencia de viviendas en Caldes d'Estrac	53
Gráfica 15. Uso de los bienes inmuebles catastrales.....	54
Gráfica 16. Evolución de la población de Caldes d'Estrac (1986-2021).....	58
Gráfica 17. Evolución de la población total de Caldes d'Estrac (1900-2021)	59
Gráfica 18. Evolución porcentual de la población de Caldes d'Estrac y el Maresme.....	60
Gráfica 19. Pirámide poblacional de Caldes d'Estrac.....	61
Gráfica 20. Distribución porcentual entre hombres y mujeres	62
Gráfica 21. Población por grupos de edad (2020)	63
Gráfica 22. Población por lugar de nacimiento.....	64
Gráfica 23. Crecimiento Natural (1975-2020).....	65
Gráfica 24. Movimientos migratorios en Caldes d'Estrac (2002-2020).....	67
Gráfica 25. Porcentaje de los saldos poblacionales (2020)	68
Gráfica 26. Evolución de la población extranjera por continentes (2004-2020).....	69
Gráfica 27. Renta bruta per cápita (2013-2019)	70
Gráfica 28. Distribución de la población según su nivel de ingresos netos.....	71
Gráfica 29. Patrimonio total por declarante	72
Gráfica 30. Población de Caldes d'Estrac según su actividad en el año 2011	73
Gráfica 31. Afiliaciones a la Seguridad Social del sector servicios respecto del total	74

Gràfica 32. Afiliacions a la Seguritat Social de los sectores agrícola, industrial y de la construcción	74
Gràfica 33. Porcentaje de empresas por sector	75
Gràfica 34. Paro total registrat en Caldes d'Estrac (2005-2021)	77
Gràfica 35. Paro registrat por sexo en Caldes d'Estrac (2005-2021).....	78
Gràfica 36. Tasa de paro en el sector servicios respecto al total	79
Gràfica 37. Tasa de paro en los sectores agrícola, industrial y de la construcción.....	80
Gràfica 38. Total pensionistas de la Seguridad Social.....	81
Gràfica 39. Pensionistas de la Seguridad Social por sexo	82
Gràfica 40. Nivel de formación alcanzado por la población de 15 años o más	83
Gràfica 41. Equipamientos de Caldes d'Estrac	84
Gràfica 42. Población municipal según su lugar de ocupación	86
Gràfica 43. Población ocupada según el tipo de movilidad.....	87
Gràfica 44. Movilidad según el sector profesional	88
Gràfica 45. Movilidad según la profesión	89
Gràfica 46. Movilidad según la profesión	90
Gràfica 47. Movilidad según la situación profesional.....	91
Gràfica 48. Alumnos residentes por lugar de estudios. Estudios no universitarios.....	92
Gràfica 49. Alumnos residentes por lugar de estudios. Estudios universitarios.....	92
Gràfica 50. Residentes mayores de 16 años y que estudian fuera, según su lugar de estudios	93
Gràfica 51. Movilidad de los residentes estudiantes mayores de 16 años.....	94
Gràfica 52. Evolución del consumo de agua en Caldes d'Estrac	102
Gràfica 53. Evolución del consumo de agua en el Maresme	103
Gràfica 54. Residuos municipales generados per cápita	109
Gràfica 55. Recogida municipal total generada.....	110
Gràfica 56. Recogida selectiva de residuos, por tipo de residuo.....	111
Gràfica 57. Recogida no selectiva de residuos, por tipo de tratamiento.....	112
Gràfica 58. Consumo total de gas natural	129
Gràfica 59. Consumo de gas natural por sectores.....	130
Gràfica 60. Consumo eléctrico total	131
Gràfica 61. Consumo eléctrico por sectores.....	132
Gràfica 62. Consumo eléctrico per cápita.....	132
Gràfica 63. Consumo anual de gasoil C.....	133

Gràfica 64. Consumo de combustible por medios de transporte	134
Gràfica 65. Consumo de biodiésel por medios de transporte.....	134
Gràfica 66. Densidad poblacional de Caldes d'Estrac	148
Gràfica 67. Evolución de la esperanza de vida al nacer	149
Gràfica 68. Evolución de la esperanza de vida por sexos	150
Gràfica 69. Evolución del envejecimiento poblacional	151
Gràfica 70. Actividad poblacional de Caldes d'Estrac	152
Gràfica 71. Evolución de la población activa en Caldes d'Estrac	153
Gràfica 72. Evolución de las tasas de paro	154
Gràfica 73. Evolución del consumo de agua en Caldes d'Estrac.....	156
Gràfica 74. Generación per cápita de residuos.....	157
Gràfica 75. Evolución del porcentaje de recogida selectiva de residuos	158
Gràfica 76. Concentración anual de gases contaminantes.....	159
Gràfica 77. Consumo anual doméstico de energía	160
Gràfica 78. Precio medio mensual del diésel en la provincia de Barcelona (2022)	162

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales logros y retos a afrontar en la elaboración e implantación de las Agendas 21 locales en Cataluña.....	17
Tabla 2. Municipios que limitan con Caldes d'Estrac	20
Tabla 3 Tabla climática // Datos históricos del tiempo de Caldes d'Estrac.....	34
Tabla 4. Objetivos generales específicos del POUM de Caldes d'Estrac.....	44
Tabla 5. Porcentaje que ocupa cada década a lo largo de los años respecto a la superficie construida	46
Tabla 6. Tipos de vivienda en Caldes d'Estrac.....	49
Tabla 7. Descripción de códigos urbanísticos	55
Tabla 8. Usos de suelos urbanizables en Caldes d'Estrac.....	55
Tabla 9. Evolución de los movimientos migratorios externos e internos	66
Tabla 10. Evolución de los movimientos migratorios totales.....	66
Tabla 11. Alojamientos turísticos de Caldes d'Estrac	76
Tabla 12. Espacios deportivos	85
Tabla 13. Consumos de agua para red doméstica.....	101
Tabla 14. Características de la EDAR de Sant Andreu de Llavaneres	106
Tabla 15. Residuos generados totales y per cápita	108
Tabla 16. Clasificación de la calidad del aire según el ICQA	115
Tabla 17. Valores de Referencia establecidos sobre el NO2	115
Tabla 18. Valores de referencia del ozono troposférico	118
Tabla 19. Valores de referencia de PM ₁₀ y PM _{2.5}	121
Tabla 20. Organización de las zonas según su sensibilidad acústica	125
Tabla 21. Coste de los autobuses.....	168
Tabla 22. Costes operativos del autobús	169
Tabla 23. Presupuesto del proyecto realizado	176

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Municipios con Agenda 21 Local en España	14
Ilustración 2. Localización de Caldes d'Estrac en un mapa político de Cataluña	21
Ilustración 3. Representación de los límites del municipio de Caldes d'Estrac.....	21
Ilustración 4. Parque de Can Muntanya.....	22
Ilustración 5. Torre de Can Busquets	23
Ilustración 6. Torre Verda.....	24
Ilustración 7. Mapa de emplazamiento de Caldes d'Estrac.....	27
Ilustración 8. Mapa de redes viarias a pie de Caldes d'Estrac	28
Ilustración 9. Ubicación de estaciones de transporte público en Caldes d'Estrac.	29
Ilustración 10. Porcentaje de nubosidad en Caldes d'Estrac.....	35
Ilustración 11. Mapa geológico del Maresme.....	37
Ilustración 12. Mapa geológico Caldes d'Estrac.....	38
Ilustración 13. Mapa de elevaciones del terreno Caldes d'Estrac.....	39
Ilustración 14. Unidades del paisaje de Caldes d'Estrac	41
Ilustración 15. Clasificación del suelo de Caldes d'E.....	strac 43
Ilustración 16. Edificación por década de construcción	45
Ilustración 17. Etapas de crecimiento 1984-2020 Caldes d'Estrac.....	47
Ilustración 18. Planteamiento vigente en Caldes d'Estrac.....	56
Ilustración 19. SUP y SUNP planteados en el POUM (izq.), SUP y SUNP que hay actualmente vacante (dcha.).....	57
Ilustración 20. Hàbitats de interés comunitario (pinedas mediterràneas)	96
Ilustración 21. Ortofotomapa de Caldes d'Estrac	96
Ilustración 22. Propuesta resumen del avance del POUM	96
Ilustración 23. Caballito de mar en una pradera de posidonia.....	99
Ilustración 24. Red de distribución de ATL.....	100
Ilustración 25. Depósito de agua en Caldes d'Estrac	101
Ilustración 26. Localización de la EDAR de Sant Andreu de Llavaneres	105
Ilustración 27. Zonas de calidad del aire en Cataluña.....	114
Ilustración 28. Valor de la media anual de dióxido de nitrógeno en la comarca del Maresme (2021).....	116
Ilustración 29. Valor de la media anual de dióxido de nitrógeno en Cataluña (2021).....	117

Ilustración 30. Número de superaciones y evaluación por zonas del VOS ozono troposférico 119	
Ilustración 31. Número de superaciones y evaluación por zonas del OLP de ozono troposférico 120	
Ilustración 32. Media anual por zonas del VLD de PM ₁₀	122
Ilustración 33. Media anual por zonas del VLA de PM ₁₀	123
Ilustración 34. Mapa de capacidad acústica Maresme	124
Ilustración 35. Mapa de capacidad acústica Caldes d'Estrac	126
Ilustración 36. Energía solar de onda corta media diaria	128
Ilustración 37. Mapa de espacios verdes y equipamientos de Caldes d'Estrac	147
Ilustración 38. Recorrido de la línea C-21	163
Ilustración 39. Modelo actual del autobús de la línea C-21	164
Ilustración 40. Duración del recorrido de la línea C-21	165
Ilustración 41. Horario línea C-21 desde la estación de Rodalies de Catalunya	165
Ilustración 42. Modelo de autobuses híbrido de GNC	166

1. PREFACIO

A medida que pasan los años, la sociedad avanza y la contaminación también, pero desafortunadamente esta última lo hace con mayor rapidez. Desde la revolución industrial la contaminación ha ido ganando terreno, aumentando poco a poco y apareciendo en ecosistemas donde anteriormente no se encontraba.

La humanidad presenta un gran afán por evolucionar, ya sea tecnológica o socialmente, pero esta cualidad no debe de ir ligada a la degradación del planeta. Las acciones por un desarrollo sostenible y la colaboración de todas las personas es la única solución para ponerle fin a una sociedad destructiva, y abrir paso a una sociedad constructiva.

1.1. Origen del trabajo

El origen del trabajo se sitúa en mi etapa final de la carrera universitaria, tras haber aprendido múltiples funciones de la ingeniería, orientadas a un propósito en concreto. Este propósito es mejorar la calidad de vida de los seres humanos, mientras a su vez, preservamos el medio en el que vivimos. Enfocando así los proyectos hacia el ahorro energético, menor consumo de combustibles fósiles o la reducción de las emisiones de gases contaminantes, entre otros aspectos.

Todo esto me llevó a plantearme que la realización de un estudio medioambiental me podía ayudar bastante, tanto en mi carrera profesional como en mi vida personal. Con la elaboración de este proyecto podría así mejorar mis conocimientos en este ámbito, para en un futuro ponerlos en práctica.

1.2. Motivación

La motivación para escoger este tema no solo me viene por parte de la experiencia universitaria, sino también por mi cultura familiar. Mi vida siempre estuvo ligada a los sistemas costeros, pues viví diecisiete años de mi vida en la provincia de Huelva, donde me crie cerca del mar, hecho que hizo que me decantara por realizar el diagnóstico de un municipio con costa.

De entre los municipios costeros, la elección de realizar el diagnóstico ambiental sobre Caldes d'Estrac recae en una situación que viví durante los años que pasé en Huelva. Apenas a 500 metros de la ciudad donde vivía, en plena marisma, se encuentran más de 100 millones de toneladas de fosfoyesos desde hace más de 40 años. Ya desde pequeños nos hablaban en la escuela de este gran problema, pero nunca se ofrecían propuestas para acabar con ello o revertir la situación, tampoco se escuchaban en los medios, pues a pesar de la grave situación, en pocas ciudades se sabía de ello.

A partir de ahí entendí que para resolver un problema hay que tomar acciones y no quedarse parado, pues si no perdurará ahí eternamente, especialmente con los pequeños municipios, que casi siempre quedan a un lado en muchos programas de desarrollo para la sostenibilidad, debido a la atención que acaparan las ciudades más grandes.

Por ello finalmente decidí realizarlo de un municipio como Caldes d'Estrac, situado en la costa del Maresme, el cual no cuenta con mucha atención por parte de las instituciones, y que muchas veces es olvidado a causa de su pequeño tamaño.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Objetivos del trabajo

El objetivo principal del proyecto es realizar un diagnóstico lo más completo posible que abarque los temas ambientales, sociales y económicos del municipio de Caldes d'Estrac. En él analizaremos los aspectos más importantes de los temas mencionados, para facilitar que el municipio nos garantice un medioambiente de calidad, ya no solo para nosotros las personas, sino para todos los seres vivos que forman parte del ecosistema municipal.

A raíz del objetivo principal, el cual es la realización del diagnóstico, nacen otros objetivos secundarios, los cuales son esenciales para llevar a cabo el proyecto:

El primero de ellos es la búsqueda de la información necesaria para comenzar el trabajo, para ello se recurre a multitud de fuentes, entre las que se encuentran arquitectos municipales, técnicos de medio ambiente, institutos de estadística, agencias, ..., para obtener así los resultados demandados por el diagnóstico. Tanto el proceso de selección de información, como el de su propia organización y distribución, hacen del diagnóstico uno de los pilares fundamentales del mismo, ya que en base a ellos se elabora el proyecto.

Con el diagnóstico ambiental se busca identificar qué aspectos del municipio son más fuertes y cuáles más débiles, para así distinguir los que hay que fortalecer de los que hay que explotar. Esta identificación se realiza tras el análisis de los resultados registrados en el diagnóstico, y que posteriormente nos permitirán realizar unas conclusiones razonables y fundamentadas del mismo. La determinación previa de estos aspectos simplifica la puesta en marcha de futuros proyectos y propuestas de mejora, disminuyendo la probabilidad de error a la hora de efectuarlas, pues se conocerían de antemano los aspectos que verdaderamente se precisan potenciar.

El proyecto pretende que se le dé un provecho efectivo, para que el municipio pueda a partir de él iniciar un camino hacia la sostenibilidad, pudiendo transmitir el estado de su situación tanto a la población local como a sus autoridades municipales. A partir del proyecto elaborado, los habitantes pueden tomar conciencia con la información brindada por el diagnóstico, contribuyendo así a propuestas locales, fomentando las actuaciones de desarrollo y acercando más al municipio a la confección de una Agenda 21 Local.

2.2. Alcance del trabajo

El trabajo ha sido realizado con datos tomados principalmente de Caldes d'Estrac, por lo que en general el alcance del proyecto se limita básicamente al municipio en concreto. En ciertos estudios se han tomado datos tanto a nivel comarcal como a nivel autonómico para elaborar las estadísticas y algunas comparaciones. Debido a esto, algunos apartados pueden ofrecer información útil de localidades del Maresme.

Hay que mencionar también que en algunos apartados han sido necesario tomar los datos de Mataró, la cual es la capital comarcal y provee mayor información que el municipio de Caldes.

Para obtener el mayor rango de precisión posible, se ha intentado elaborar el diagnóstico principalmente a partir de fuentes de información oficiales. Los datos que han sido tomados son los más actuales que se encontraban a mi disposición y alcance. En algunas ocasiones (pocas) estos datos eran bastante antiguos, por lo que se optó por seguir el ritmo que tomaba la comarca, para tener así una idea de lo que podría estar sucediendo en el municipio actualmente.

3. CONTEXTO DE TRABAJO

En este apartado corresponderemos a contextualizar la situación en la que se encuentran los municipios tras la constitucionalización de la Cumbre de la Tierra y la Agenda 21. Estos acontecimientos marcaron un antes y un después en lo que respecta al desarrollo sostenible.

3.1. Cumbre de la Tierra 1992

A la Cumbre de la Tierra realizada en el año 1992 se le atribuye el nombre de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCTAD). La ciudad de Río de Janeiro fue elegida la sede y se le conoció como Rio-92. La conferencia fue efectuada en el año 1992 del 3 al 14 de junio, y reunió a varios delegados de 179 países, en los que estaban incluidos políticos, diplomáticos, científicos, periodistas y más de 400 organizaciones no gubernamentales. En ella se realizó un enorme esfuerzo para reducir los impactos ambientales que ocasiona la actividad socioeconómica humana. En la agenda de esta cumbre se propusieron las siguientes medidas en la cual se asentaron las bases para formar un mundo próspero, pacífico y sostenible:

- Crear una institucionalidad para fomentar el desarrollo sostenible
- Enfocar la economía a través de un método que fomente el desarrollo sostenible y la disminución de la pobreza
- Balance de avances y dificultades asociadas a la implementación de las medidas tomadas.
- Fortalecer el compromiso político con el desarrollo sostenible. [1]

3.2. Río +20

Veinte años después de la primera cumbre de la tierra, en junio de 2012 se celebró la conferencia de Río+20 en la ciudad de Río de Janeiro (Brasil). En esta nueva conferencia se introdujo el concepto de "desarrollo sostenible" dentro de la agenda internacional. En esta Cumbre se obtuvieron muy buenos resultados de los cuales destacan:

- Agenda 21
- Negociaciones en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica
- Negociaciones dentro del Marco de Cambio Climático de la ONU

La finalización y definición del documento implementado en Rio +20 llamado “El futuro que queremos” supuso un gran paso en la mejora de relaciones entre las Naciones Unidas y los representantes de los gobiernos locales. Con este documento se consiguió mejorar la importancia dada a los gobiernos locales dentro de la comunidad internacional. [2]

3.2.1. Puntos clave en el Documento final de Río “El futuro que queremos”:

1. Se comienza a reconocer el trabajo realizado y los avances logrados a nivel local.
2. Las políticas que se implementan con relación al desarrollo sostenible empiezan a ser reconocidas y los pequeños gobiernos comienzan a tener importancia.
3. Títulos menores, pero especializados hacia municipios y asentamientos humanos que desarrollen la sostenibilidad de manera eficiente.
4. Los Gobiernos nacionales aumentan las políticas de un desarrollo sostenible con el fin de facilitar las prácticas por parte de los gobiernos municipales en torno a este ámbito.
5. Promover marcos de función regulatoria y así estimular a los cooperantes públicos y privados.
6. Que las autoridades locales puedan disponer de buenos mecanismos financieros.
7. Se identifica por primera vez la Agenda Hábitat como un objetivo, y también a sus recursos financieros [2]

3.3. Agenda 21 y Agenda 2030

Con el fin de cambiar y mejorar las actividades económicas de la sociedad, se puso en marcha la Agenda 21 para reducir el impacto que esta aporta al medio ambiente. En ella se elabora un plan de acción presentado a los gobiernos para su adopción en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

La idea principal se fundamenta en que la sociedad humana se encuentra en un momento muy importante y en el que se puede decidir parte de su historia. Dentro de esta idea se elaboran dos posturas a seguir totalmente opuestas:

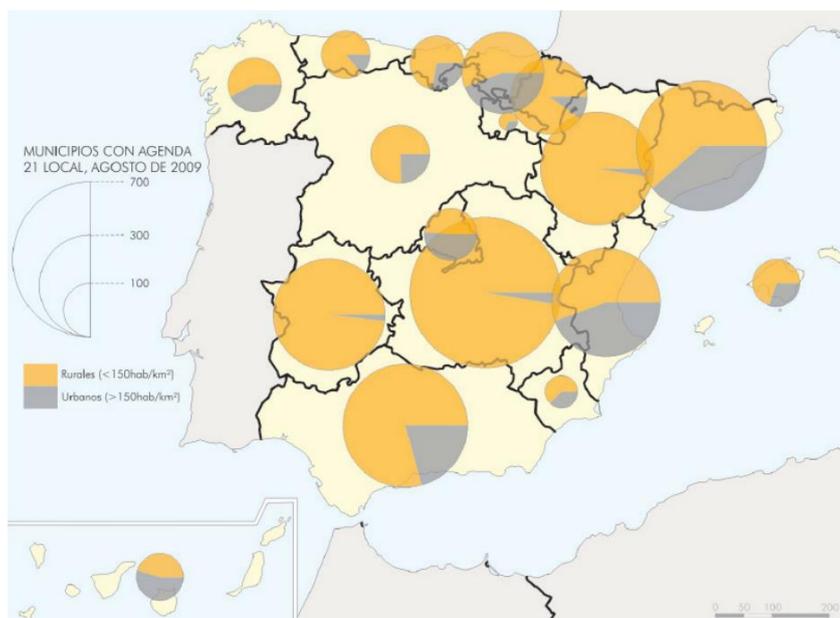
- La primera consiste en seguir el modelo actual y continuar actuando de una manera egoísta, mientras aumentan los problemas que engloban nuestro ecosistema.

- La segunda postura propone poner fin a este proceso socioeconómico, que no deja desarrollarnos sosteniblemente, y comenzar un futuro de calidad en el que nuestras vidas se engloben en un ecosistema seguro y de confianza. Aunque para ello tendrán que estar todos los países unidos y no ir cada uno por su lado, pues este objetivo los incumbe a todos. [3]

Para la aplicación de la Agenda 21, se recomiendan seguir unos procedimientos para el éxito de su implementación en el municipio. Entre ellos se encuentran:

- El compromiso por parte de los políticos, pues ellos son los que más peso tienen respecto a la firma de documentos y la implementación de los compromisos.
- La cooperación por parte de la ciudadanía. En la agenda se debe contar con herramientas útiles, para que la población del municipio pueda involucrarse fácilmente en el cumplimiento de leyes y desarrollo sostenible de la localidad.
- Identificación de los obstáculos que impiden que el municipio pueda realizar un desarrollo sostenible.
- Presentar un plan de acción útil, en el que se propongan métodos para afrontar los problemas que se han identificado previamente.
- Llevar a cabo el plan sugerido y elaborar una evaluación de los resultados obtenidos. [44]

En España nos encontramos con que existen casi 5.000 municipios con una población menor de 1.000 habitantes. Esta situación hace que sea más difícil la aprobación de la Agenda 21 en ciertos municipios, ya que muchos no cuentan con suficiente poder económico para poder realizarlas. A pesar de ello, y de que España no contaba con una cultura de medio ambiente como la pueden tener los países nórdicos, se han acabado acogiendo más de mil municipios, cuando en 1998 sólo la habían firmado sesenta. En el mapa podemos ver como la comunidad con mayor proporción de implantación por municipio de las Agendas 21 es Extremadura, y la comunidad con menor porcentaje de aplicación es Castilla y León. [4]



Il·lustració 1. Municipios con Agenda 21 Local en España

Fuente: elaboración OSE, 2009

En septiembre del año 2015, 23 años después de la aprobación de la agenda 21, se implementa por parte de la Asamblea General de la ONU la Agenda 2030, en la que participan 193 estados pertenecientes a la ONU. Esta agenda tiene un carácter civilizatorio, pues pretende modificar el tipo de desarrollo que estamos siguiendo y orientarlo hacia la igualdad y la dignidad de los habitantes del planeta. En esta agenda se da alta prioridad en muchas cosas a países de América central y del Sur, por lo que tendrán una gran oportunidad de mejorar en torno al desarrollo sostenible. Se da participación a países que aún están en vías de desarrollo, y no solo a países desarrollados, por lo que se propondrán medidas para poder prevenir y mitigar los efectos de las catástrofes naturales. [43]

3.4. Carta de las ciudades europeas hacia la sostenibilidad. *La carta de Aalborg.*

La Iniciativa para la realización de la Carta de Aalborg se aprobó por los participantes de la Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles. La conferencia fue organizada por el Consejo Internacional para Iniciativas Ambientales (ICLEI), en los días del 24 al 27 de mayo del año 1994, con la colaboración de la ciudad de Aalborg (Dinamarca) y la Comisión Europea. La ICLEI fue la responsable de preparar los proyectos que comprendían todas las funciones relacionadas con el

borrador de la Carta de Aalborg. Este trabajo se realizó con la ayuda del ministerio de planificación y transporte del estado federado alemán.

La *Carta de Aalborg* fue originalmente firmada por ochenta agencias locales pertenecientes al continente europeo y 253 representantes de organizaciones internacionales. Entre ellos también podíamos encontrar instituciones gubernamentales nacionales, centros científicos especializados en el ámbito del desarrollo sostenible, asesores y particulares.

Al firmar la Carta de Aalborg, los municipios, entidades locales y territorios menores del continente europeo se acogieron a participar en las funciones que indicaba el *Programa 21*. El hecho de participar comprometía a evolucionar con los programas pactados, en largos períodos de tiempo y en dirección a un buen desarrollo sostenible. Todo el proceso evolutivo se ejecutaba a medida que lanzaban la famosa *Campaña de las ciudades europeas sostenibles*. [6]

La principal función de los Compromisos de Aalborg es reforzar a las pequeñas ciudades y entidades locales en la educación sostenible, y así fomentar el programa Agenda 21.

Sus dos finalidades originalmente anunciadas fueron:

– La primera de ellas y la más importante fue el actuar de manera cooperativa, para que el mayor número posible de municipios y entidades locales europeas se uniesen a este movimiento. Al realizar el trabajo cooperativamente, se facilita el poder originar una mejora de calidad en los temas relacionados con el desarrollo sostenible.

– Al firmar el Compromiso de Aalborg, los gobiernos que hayan firmado tendrán que seguir un camino pautado para poder cumplir unos objetivos previamente marcados. En él se incorporarán varios programas de mejora, relacionados con el desarrollo sostenible y la Agenda 21 Local. Si ya tenía algunos planes u objetivos marcados previos al compromiso, podrá seguir con ellos, pero adaptándolos de una forma que no altere los objetivos pactados en los Compromisos de Aalborg. [5]

Como comienzo en esta campaña hacia el desarrollo sostenible y con el objetivo de promoverla con el mayor alcance posible, se propone una primera fase con una extensión duradera de dos años. Esta fase será analizada, para poder así, en la siguiente conferencia europea (1996), saber en qué aspectos cabría mejorar.

Con esta campaña tratarán de conseguir las siguientes proposiciones:

- Mejorar la relación entre las regiones europeas, para facilitar la ejecución de políticas dirigidas hacia la mejora del desarrollo sostenible.

- Informar a las demás ciudades sobre la experiencia obtenida al acogerse a la Carta.
- El fomento del desarrollo sostenible en las nuevas ciudades acogidas en la Carta
- Promover la firma de la Carta por nuevas ciudades.
- Tener un fácil acceso a la información de lo que se realizará en campaña.
- Aconsejar a los organismos europeos y proponer recomendaciones para mejorar.
- Asegurar y contribuir con los organismos dedicados a la legislación, para que se pueda realizar un buen cumplimiento de las leyes.
- Reconocer a la ciudad con mejores prácticas en el ámbito con un premio. [6]

3.5. Agenda 21 en Cataluña

En Cataluña nos encontramos un entorno en cuanto a las Agendas 21 bastante amplio y de calidad. En un principio se comenzó con el programa desde el panorama local, hasta conseguir finalmente que el gobierno catalán fuese el que lo promoviese.

En el proyecto han sido partícipes muchísimos profesionales de distintos ámbitos, tanto el político-institucional como el social y universitario. Estos profesionales son los principales pilares de este movimiento, pues gracias a ellos se ha conseguido que más de una cuarta parte de los municipios catalanes se hayan integrado en este tipo de programas, que están relacionados con la Agenda 21.

A pesar de ello, no es suficiente solo con que los países ricos y con gobiernos desarrollados ayuden en torno al planeta, sino que también deben tener unas dinámicas de consumo con procesos más sostenibles en el entorno urbano. [7]

Desde los primeros comienzos en torno a la escritura de las Agendas 21 locales situadas en Cataluña, hemos podido comprobar cómo se progresa en los ámbitos metodológicos de trabajo, para así analizar y realizar los proyectos relacionados con los Diagnósticos ambientales de los municipios. También encontramos grandes mejoras en la elaboración de planes y proyectos, así como en su posterior realización y definición.

Si echamos la vista atrás, observamos que ya hace varios años desde que se implantaron los primeros planes de acción ambiental, lo que nos ha dado muchísima experiencia. Gracias a esa experiencia, podemos ver en qué aspectos hay que mejorar y saber dónde se encuentran aquellas dificultades en la implantación de muchas medidas, para su posterior realización y cumplimiento. De años atrás hasta

hoy, también se ve como la colaboración de la ciudadanía en estos proyectos ha ido aumentando, tanto en la Administración municipal como en la política.

En la Tabla 1 se registran los objetivos que han sido logrados y aquellos que aún nos quedan por conseguir. [8]

	LOGROS	RETOS
DIAGNOSIS	Metodología rigurosa y consolidada. Interdisciplinariedad.	Aspectos socioeconómicos
PLANIFICACIÓN	Planificación estratégica detallada.	Operatividad (qué, quién, cuándo, cuánto, cómo) Viabilidad.
IMPLANTACIÓN	Consolidación áreas y concejalías de medio ambiente/Ciudad sostenible	Discontinuidad política, actualización continua, transversalidad efectiva, gestión y ejecución plena
PARTICIPACIÓN	Educación interna, ayuntamientos, experiencias y participación	Organismos impulsores, centros educativos y agentes económicos

Tabla 1. Principales logros y retos a afrontar en la elaboración e implantación de las Agendas 21 locales en Cataluña.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de los datos del Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE CALDES D'ESTRAC

En este capítulo se continuará con el diagnóstico ambiental, mediante el cual se identificarán todos los elementos que comprenden el municipio de Caldes d'Estrac, para su posterior análisis. Tras el análisis se estudiará el estado del municipio desde años atrás hasta la actualidad, incluyendo sus proyecciones futuras.

Gracias al diagnóstico ambiental se podrán determinar cuáles son los puntos clave y los aspectos a mejorar de Caldes d'Estrac, mediante los que se facilitará el desarrollo sostenible en la localidad.

4.1. Generalidades del territorio

En el siguiente apartado explicaremos las generalidades básicas del municipio de Caldes d'Estrac que necesitamos saber para poder entender y realizar correctamente el diagnóstico ambiental.

4.1.1. Generalidades históricas

El origen de la población que compone el municipio de Caldes d'Estrac se remonta a la época en la que los romanos habitaban en el municipio, lo cual era debido a las fuentes termales que poseía Caldes d'Estrac. Gracias a estas fuentes termales el municipio siempre se mantuvo habitado, incluso años más tarde de la llegada de los árabes.

Durante el siglo XIII, fue construido un noble hospital gracias a un caballero procedente de Barcelona, al que también se le añadió una pequeña iglesia para los religiosos que trabajaban en el hospital. Debido a que la nobleza de Mataró cedió parte de las tierras que se encontraban en Sant Vicenç de Montalt, el lugar pudo aumentar su territorio y pasó a llamarse la cuadra de Estrac.

Más adelante, ya en el siglo XVIII, y con la funcionalidad del Decreto de Nova Planta, Caldes finalmente se convirtió en municipio. Se adquirieron los derechos de los baños a comienzos del siglo XIX, los cuales se mantuvieron a nombre del ayuntamiento. A mediados del siglo XIX se le anexó el barrio de Caldetes, el cual mantuvo su crecimiento en el siglo XX.

En el siglo XIX y a comienzos del siglo XX, Caldes d'Estrac fue uno de los municipios de veraneo con más prestigio del país. Muchas personas de renombre se asentaron en este municipio, debido a que era el lugar de veraneo donde acudía la burguesía barcelonesa durante el siglo XIX. Famosos como Jacint Verdaguer y Joan Maragall eran frecuentes visitantes de Caldes.

Si nos situamos en el siglo XX, nos encontramos que parte de la burguesía barcelonesa comenzó a edificar en Caldes d'Estrac sus grandes casas con estilos modernistas. Debido a estos acontecimientos, el municipio se constituyó como uno de los mejores de la costa catalana a los que acudir durante los meses de verano. [9]

4.1.2. Situación geográfica

Caldes d'Estrac es un pequeño municipio costero de 0,88 km², es el 4º con menor extensión de Cataluña. Está situado en la franja costera de la comarca del Maresme, localizada entre Arenys de Mar y Sant Vicenç de Montalt, comprendiendo una extensión de 1'25 km.

El municipio se encuentra a una distancia de 42 kilómetros de Barcelona. El casco urbano se presenta a 7 metros sobre el nivel del mar y está situado entre la colina de Caldes y el cerro de Castellar. Este municipio se alza en las primeras elevaciones que se encuentran de la Cordillera Litoral, y su altitud llega hasta los 109'7 metros en la colina de Caldes.

Caldes se sitúa próximo a la desembocadura que pertenece a la riera de Caldetes, también llamada de Torrentbò, la cual es un torrente proveniente de la ladera situada en la parte meridional del Montalt a casi 600 metros. [9][10]

Limita con Sant Vicenç de Montalt en las partes norte, noroeste, oeste y suroeste; con Arenys en el noreste y en el este; y con el Mar Mediterráneo en el sureste y en el sur. La ribera del Gorg determina el límite del municipio en la parte oeste, además la ribera prácticamente coincide con la carretera BV-5034 por la que se accede al municipio de Sant Vicenç de Montalt. Esta red de comunicación permite la entrada al municipio desde la C-32, y así poder comunicar con los siguientes tres puntos todo el entramado urbano. En la parte sur conecta con la calle del Pont del Sergent y la N-II, la banda norte con la calle de la Fornaca, y en la parte central con la carretera vieja de Sant Vicent y la calle de la Ratlla.

Gracias a su situación geográfica y a la autopista que cruza la comarca, el municipio pasó en los años 90 de ser una localidad de segunda residencia a convertirse en un municipio de primera residencia, duplicando su población. [9][10][36]

Noroeste: Sant Vicenç de Montalt	Norte: Sant Vicenç de Montalt	Noreste: Arenys de Mar
Oeste: Sant Vicenç de Montalt	Caldes d'Estrac	Este: Arenys de Mar
Suroeste: Sant Vicenç de Montalt	Sur: Mar Mediterráneo	Sureste: Mar Mediterráneo

Tabla 2. Municipios que limitan con Caldes d'Estrac

Fuente: Elaboración propia a partir de mapas geográficos.



Ilustración 2. Localización de Caldes d'Estrac en un mapa político de Cataluña

Fuente: Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM



Ilustración 3. Representación de los límites del municipio de Caldes d'Estrac

Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

4.1.3. Patrimonio natural

En Caldes d'Estrac podemos encontrar un gran patrimonio natural a pesar de ser un municipio muy pequeño. Todo esto es gracias a que el municipio ha sabido conservar la vegetación original, ya que a

pesar de que ha sufrido un proceso de urbanizado, el municipio no ha optado por construcciones de altos edificios y ha mantenido una tasa baja de densidad de población.

Un ejemplo de ello es el singular Parque de Can Muntanyà, bajo la Torre de los Encantados, el cual contiene un amplio abanico de especies provenientes de otros países y también autóctonas en su interior. Lo encontramos situado en la falda montañosa sur del antiguo poblado ibérico de Puig Castellar. A pesar de que posee un diseño que facilita su acceso, el parque presenta algunas inclinaciones y pendientes elevadas, que dificultan la entrada a personas con movilidad reducida. Su estructura dificulta el mantenimiento del parque, el cual precisa de una profunda remodelación para poder presentar su esplendor original. El parque tiene su origen en el año 1934, cuando un tal Adolfo Montañá se construyó una suntuosa mansión en el centro de Caldes, de la cual, todo el jardín era el actual Parque de Can Muntanyà. En el mismo parque encontraremos el mirador 11 de septiembre desde donde se pueden contemplar unas maravillosas vistas al Mar Mediterráneo.

El parque de las Ginestas se encuentra en la parte alta de la colina de Caldes d'Estrac, al lado del cementerio. Tiene una buena ubicación, aunque un poco alejada del núcleo urbano, con caminos de poca inclinación y que permiten la comunicación con otros espacios libres. Tiene una ubicación cercana al sector de la Fornac, el cual es de fácil acceso al tener un camino a través de la cresta de la colina, que facilita la conexión y la movilidad.

Respecto a los espacios pertenecientes al patrimonio natural, se encuentran el parque de Joan Maragall y la Plaza de las Barcas, los cuales se presentan al lado del paseo marítimo. [11][36]

En el término municipal nos encontramos un hábitat de interés comunitario (HIC) y de carácter no prioritario que son las Pinedas mediterráneas, las cuales abarcan 5'98 hectáreas y constituyen el 7'06% del término municipal. Estas se localizan en dos sectores, el más importante se encuentra en el centro-norte del municipio, en la zona de la Fanera, y el otro en una estrecha franja en el borde municipal, junto a Sant Vicenç de Montalt. [21]



Ilustración 4. Parque de Can Muntanyà

Fuente: mapsus.net, Parc de Can Muntanya

El municipio de Caldes goza de un patrimonio cultural bien preservado. En él destacan las dos torres antiguas de defensa, que se encuentran en Caldes desde antiguos tiempos de batalla, en la época que fue atacada por el imperio turco.

La primera de las torres de la cual podemos hablar es de la Torre de Can Busquets, la cual data del siglo XVI y que tiene una estructura característica de planta circular, la cual podemos ver desde el mirador situado en Carrer del Mig. Se dice que se mandó a construir el 25 de febrero de 1586, por Joan Busquets y su construcción fue autorizada por el Consejo de Barcelona. También se le conoce como Torre de l'Olivera, ya que alberga un olivo en su lugar más alto, el cual se ve desde cualquier punto del municipio, pues se sitúa en la corona de la torre. Desde la primera planta de la torre podemos acceder a una masía que se encuentra junto a ella, conectada a la torre a través de un puente voladizo. Antiguamente, la torre estaba rodeada por unos terrenos llenos de viñas. Hoy en día la torre se encuentra rodeada por un gran parque lleno de jardines, constituyéndose como uno de los núcleos del municipio con mayor antigüedad. [12][37][38]



Ilustración 5. Torre de Can Busquets

Fuente: J. Contijoch, invarquit.cultura.gencat.cat

La segunda es la Torre Verda, la cual se encuentra en el lado izquierdo del final de la calle de l'Eglèsia. Fue construida con mortero de cal y con piedra, tiene una estructura cilíndrica y dos plantas, en la segunda planta alberga una ventana con vistas a la riera. Los primeros datos históricos de la torre datan del año 1549, en un informe en el que el alcalde del municipio se dirige hacia los consejeros de Barcelona. En el informe pide poder construir una taberna y una panadería para poder afrontar los costes de mantenimiento y reparación de la torre. También es llamada Torre de la Hiedra y Torre de

la Guardia. Su propósito, como en las demás construcciones, era controlar el municipio y poder prevenir al pueblo de las embarcaciones atacantes. [37][39]



Il·lustració 6. Torre Verda

Fuente: Ricard Ballo 2007, catalunyamedieval.es, Torre verda-Caldes d'Estrac / Maresme

Si queremos ver un edificio que nos traiga a la mente los pueblos blancos característicos de la costa mediterránea, solo tenemos que contemplar la parroquia de Santa María, de un color blanco puro típico de estos pueblos. Se construyó durante la edad media, en la cual realizaba sus funciones religiosas. [13]

En Caldes podremos encontrar, en la parte trasera al ayuntamiento, la capilla de la Virgen del Remei. Es una pequeña ermita de color blanco con una puerta verde, la cual al abrirla nos adentrará en una de las capillas más pequeñas de la comarca del Maresme, pues apenas podremos acceder de lo reducido que es su tamaño. También podremos ver que parte de la capilla se talló en la roca. [14]

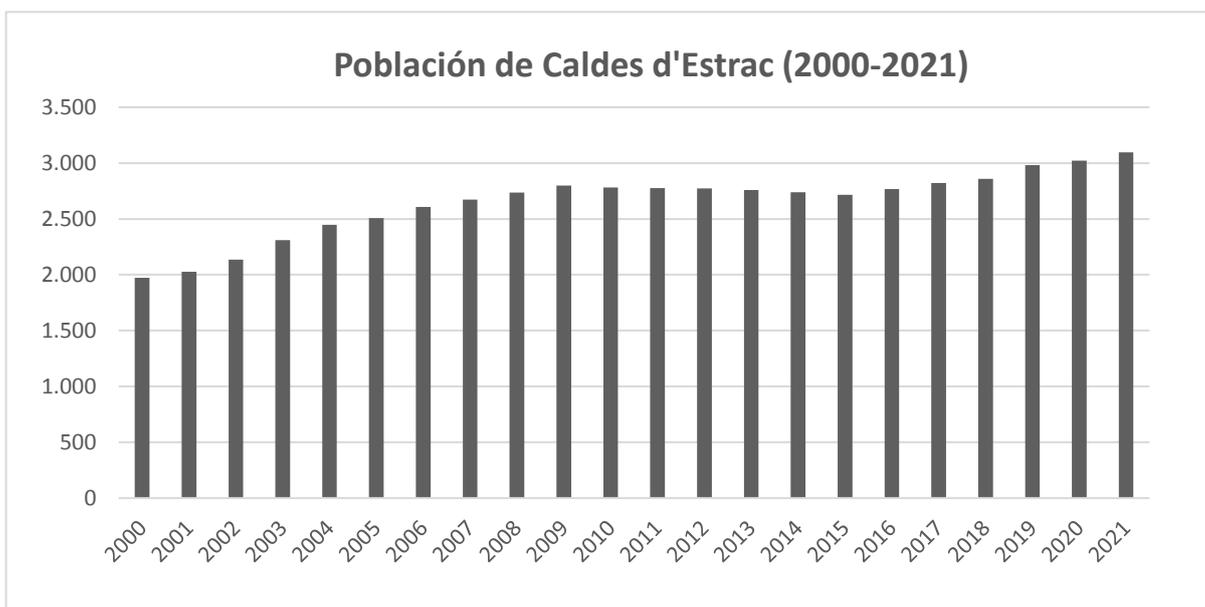
Lo más característico y a lo que se debe el origen del municipio son los populares baños termales. Estos baños existen desde la época en la que los romanos habitaban el municipio, quienes lo llamaban "Aquae Calidae". Años más tarde, los árabes y diferentes personas de años posteriores y de lugares diferentes habitaron el municipio para disfrutar de estas aguas termales. [15]

El balneario está presente desde comienzos del S.XIX en Caldes d'Estrac, en un edificio que consta de una sola planta, desde el cual las aguas mineromedicinales se extraen a unos 300 metros de la costa. El agua llega desde el monolito de granito del Maresme hasta el centro del pueblo a través de casi 23 metros de galería subterránea. Aparte, el edificio cuenta también con una galería dedicada especialmente a tratamientos con aguas de mineralización media, con temperaturas alrededor de los 38 grados Celsius. [16]

4.1.4. Datos generales de la población

El municipio de Caldes d'Estrac tiene una población de 3.097 habitantes (2021) según Idescat, lo cual lo hace ser el tercer municipio del Maresme con menor población por detrás de Òrrius (779 habitantes) y Sant Iscle de Vallalta (1438 habitantes). Al tener una superficie de 0,88 km² la densidad de población que concierne al municipio es de 3.519'3 hab./km².

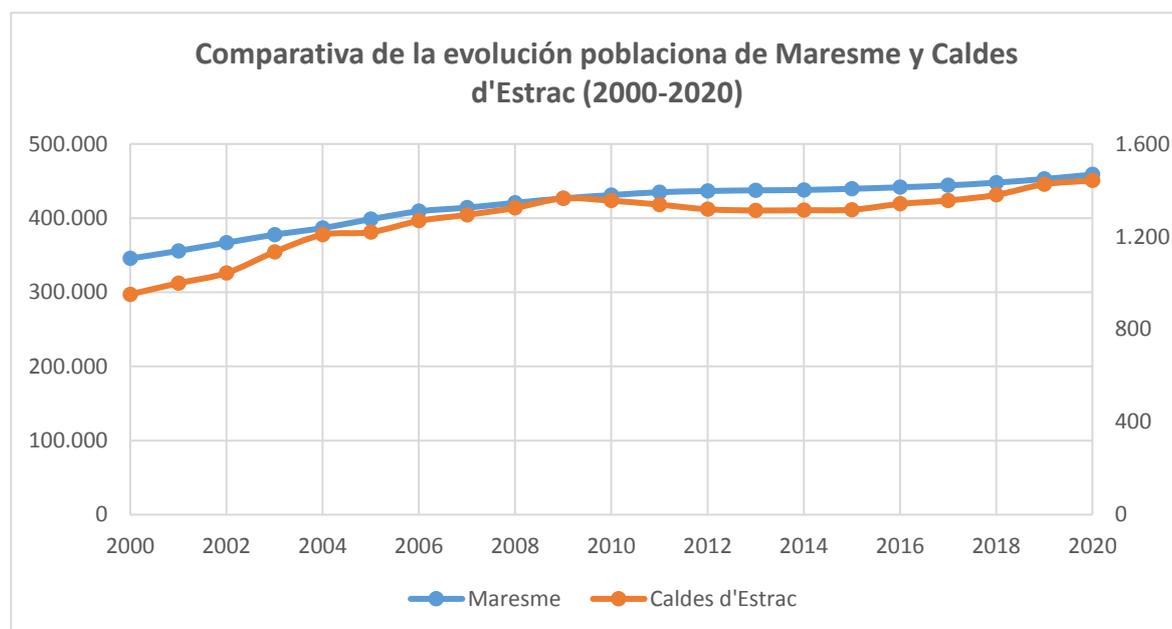
La población de Caldes d'Estrac ha aumentado bastante desde comienzos de siglo hasta la actualidad. De 1973 habitantes que había en el año 2000, a 3097 habitantes en 2021, exactamente se ha incrementado la cifra en un 56'96% respecto a principios del siglo XXI. Desde la crisis del año 2009, hasta el año 2014, el crecimiento de la población se vio estancado, esto produjo una reducción de la población municipal en torno al 0'5%. Con este período de tiempo, se termina el crecimiento acelerado que se presentaba en años anteriores y comienza una época en la que el crecimiento aumenta de manera muy lenta. Desde el 2014 la población del municipio presenta un lento crecimiento, alrededor del 1'5% al año. [28][36]



Gráfica 1. Población de Caldes d'Estrac (2000-2021)

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Foro-ciudad.com y del INE

El porcentaje que ocupa la población de Caldes d'Estrac dentro de la comarca del Maresme está comprendido entre el 0'5 y el 0'7%, cifra que mantiene desde hace varios años. La comarca del Maresme y el municipio de Caldes d'Estrac tienen un ritmo de crecimiento poblacional bastante parecido, de hecho, en la gráfica 2 podemos ver como su evolución es prácticamente la misma. La crisis poblacional en la que se detiene el crecimiento (2009-2014) se ve tanto en el Maresme como en Caldes d'Estrac, aunque en esta última es más notable, pues llega incluso a perder población. [36]



Gráfica 2. Comparativa de la evolución poblacional de Maresme y Caldes d'Estrac

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

Aunque no aparezca en las gráficas ni en los padrones municipales, la población de Caldes d'Estrac presenta varios cambios poblacionales según la estación del año en la que se encuentre. En verano Caldes d'Estrac aumenta considerablemente su población, ya que actúa como localidad de segunda residencia para muchas personas, las cuales llenan muchas viviendas, apartamentos y hoteles. [36]

4.1.5. Distribución urbana municipal

Al ser Caldes d'Estrac un municipio de menos de 1km², no cuenta con tantas subdivisiones y barrios como otros municipios, pero aun así el municipio se puede dividir en 3 zonas según su posición geográfica.

En la zona noroeste llamada Cases Mediterrànies-Terra Bella los barrios principales son Torrevella, Cases Mediterrànies, La Fornaca y Torrenova. En la zona noreste llamada Centre tenemos

Marenostrum y el Canyadel. En la parte sureste del municipio, la cual se sitúa junto al mar y llamada Platja, se presentan los barrios de Pau Casals, Caldes Centre y Can Nadal. [31]



Ilustración 7. Mapa de emplazamiento de Caldes d'Estrac

Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

Aunque no contamos con datos oficiales en los que se informe de la población exacta por división o barrio, gracias a los mapas de emplazamiento oficiales proporcionados por el ayuntamiento, podemos determinar dónde se sitúan los mayores núcleos poblacionales.

En el mapa de emplazamiento podemos ver como la mayoría de la población se concentra en los límites del municipio, el más grande se encuentra alrededor del Parque de Can Muntanyà, en los barrios de Can Nadal y Marenostrum. En el barrio de Torrevella, situado en la parte noroeste, limitando con Sant Vicenç de Montalt, se encuentra también un gran núcleo poblacional. Esto es debido a que la mayoría de los espacios libres en los que encontramos, la gran parte de vegetación del municipio se encuentra en la parte central. En ella se encuentran el parque de Can Busquets y las Pinedas Mediterráneas, estas últimas se alargan desde el centro hasta el límite noroeste. El barrio de la Fornaca, al estar situado en la zona de Pinedas Mediterráneas, se convierte en el que menos población contiene del municipio.

En la zona costera también se encuentran numerosas viviendas, sobre todo en las zonas de Pau Casals y Can Nadal, aunque la población es muy baja en comparación con las zonas cercanas a Can Muntanyà o las de Torrevella. [31]

4.1.6. Movilidad general

Para desplazarnos dentro del municipio lo más sencillo es hacerlo a pie, ya que es un municipio muy pequeño, aunque también lo podemos hacer con transporte público o con vehículo propio.

La mayoría de los desplazamientos internos son a pie, a pesar de ello, el municipio no cuenta con una red viaria accesible en todo el territorio. Debido a la gran cantidad de pendientes y desniveles, se ve inmersa en una gran cantidad de rampas y escaleras que no siempre se encuentran en óptimas condiciones, provocando la inaccesibilidad en muchas partes del territorio. Respecto a la movilidad en bicicleta, el municipio no cuenta con carril bici, aunque cuenta con algunas rutas para hacer ciclismo de tipo supramunicipal.



Il·lustració 8. Mapa de redes viarias a pie de Caldes d'Estrac

Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

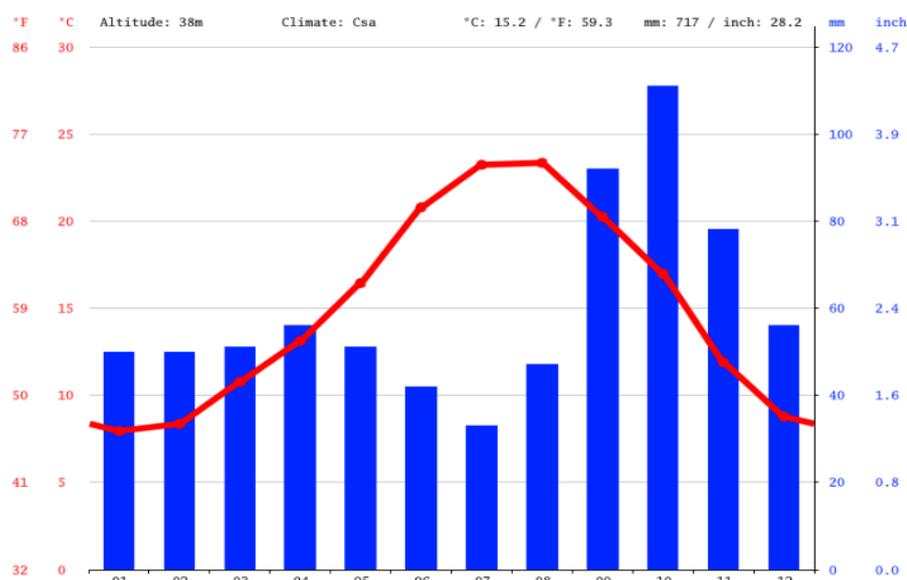
Si nos tenemos que mover hacia otros municipios podremos hacerlo tanto con transporte público como con transporte privado. Si lo hacemos con vehículo propio, el municipio cuenta con la autopista C-32 Barcelona-Tordera, la cual proporciona una rápida vía de comunicación con Barcelona y las comarcas de Girona; con la N-11, la cual cruza todo el municipio por la parte costera; y con una carretera local que une el municipio de Caldes con el de Sant Vicenç de Montalt. El 58% de los desplazamientos que se realizan dentro del municipio son debido a residentes de Caldes d'Estrac, que

4.2.1. Climatología

El clima perteneciente al municipio de Caldes d'Estrac es el mediterráneo, aunque si queremos especificar más, lo clasificaríamos como clima mediterráneo típico, el cual se denomina Csa dentro del sistema climático de Köppen-Geiger. Este clima se caracteriza por ser un clima mediterráneo y subtropical; con veranos secos y con muy baja cantidad de precipitaciones, las cuales se dan mayoritariamente en invierno. Los veranos suelen ser húmedos y mayoritariamente claros, sin mucha nubosidad, mientras que durante el invierno se presentan algunas temporadas de cielos parcialmente nublados. [17][18]

El municipio presenta una temperatura media anual de 15'2°C, con variaciones entre el verano y el invierno que no superan los 16°C. Al situarse cercano al mar, apenas sufre cambios bruscos de temperatura, las cuales se mantienen bastante estables durante el día y la noche. La cantidad de precipitaciones que presenta anualmente Caldes d'Estrac es de 717 mm, y no suelen registrarse meses en los que llueva más de 12 días.

Respecto a los vientos podemos comentar que se presenta la marinada, especialmente en el verano, refrescando el ambiente del municipio y aportando humedad. Gracias a los vientos del norte que resguardan al municipio, obtenemos un invierno suave. [40][17]



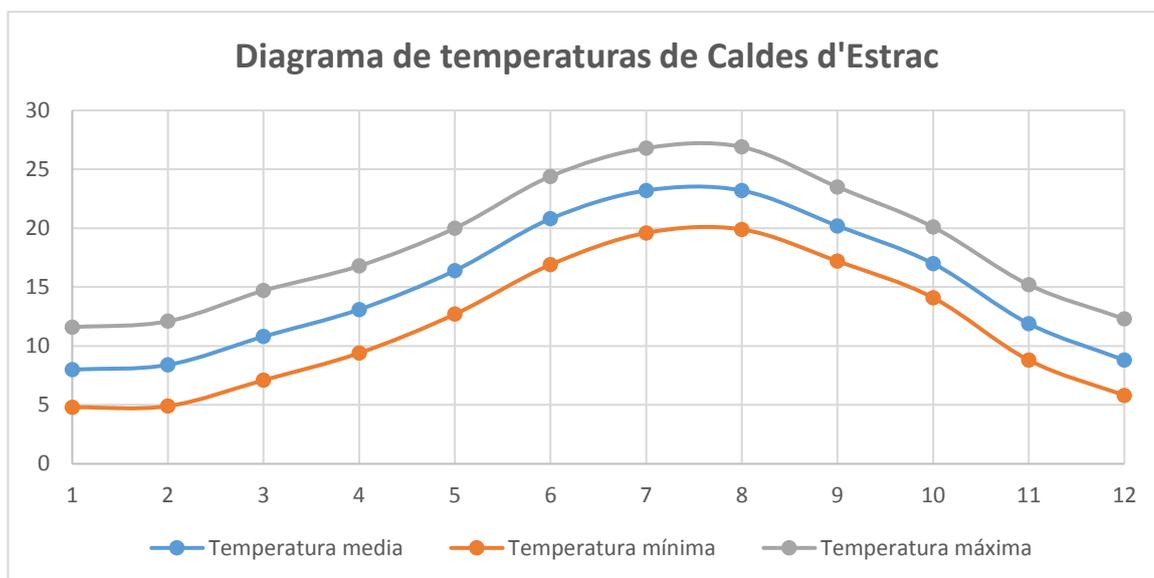
Gràfica 3. Climograma Caldes d'Estrac

Fuente: climate-data.org, clima Caldes d'Estrac

En la gráfica 3 podemos ver un diagrama en el que se representan las temperaturas mínimas, medias y máximas mensuales del municipio de Caldes d'Estrac.

Caldes presenta como podemos ver unas temperaturas medias alrededor de los 8°C durante los meses de invierno y de los 24°C en los meses de verano. El municipio presenta unas temperaturas muy regulares debido a su cercanía al mar, pues las temperaturas no presentan cambios bruscos entre las máximas y las mínimas. El mes con más variación de temperaturas es marzo, con 7'6°C de diferencia entre su máxima y su mínima. La variación de temperatura entre el mes más frío y el más cálido es de 15'3°C.

El mes más frío es enero, en el que se presentan unas temperaturas mínimas por debajo de los 5°C, y sus temperaturas máximas no suelen superar los 12°C. El mes más cálido es el mes de agosto, en el que las temperaturas máximas medias se encuentran alrededor de los 26,9°C y sus mínimas en los 19,9°C. La temporada cálida dura 2'8 meses, comienza el 21 de junio y acaba el 15 de septiembre, con temperaturas máximas medias superando los 25°C. La temporada fría dura aproximadamente 4'2 meses y comprende desde el 19 de noviembre hasta el 24 de marzo, con temperaturas máximas medias por debajo de 17°C. [40][17]



Gráfica 4. Diagrama de temperaturas de Caldes d'Estrac

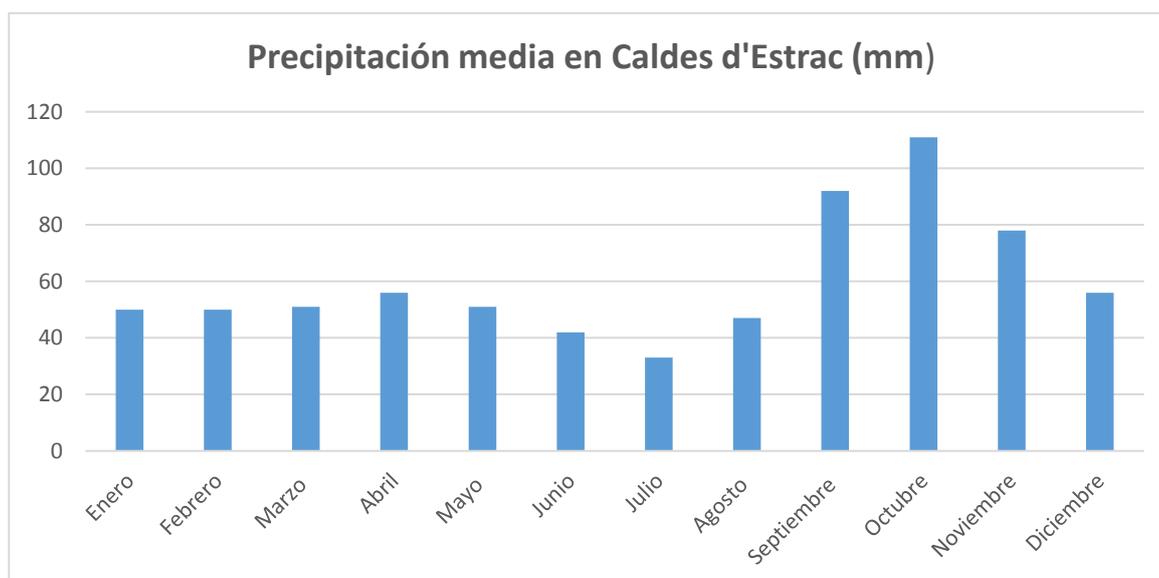
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de climate-data.org, clima Caldes d'Estrac

Debido a su situación geográfica y a la cercanía con la sierra litoral, las lluvias de este municipio se caracterizan por ser muy intensas, pero de corta duración.

En el municipio nos encontramos dos claras temporadas de lluvia. La primera y la más larga comienza a mediados de invierno y se alarga hasta finales de primavera. La segunda temporada de lluvia comienza a finales de verano, durante el mes de septiembre, y dura hasta finales de otoño. No suele haber meses en los que se presenten más de 10 días de lluvia. Esta condición es de alta importancia,

debido a las posibles riberas que pueden originarse, aunque el municipio no presentará altos riesgos debidos a la pequeña dimensión de las cuencas de la localidad.

Los meses con mayor cantidad de precipitaciones se concentran en otoño, principalmente en los meses de septiembre y octubre, y los que menos durante el verano, sobre todo en julio. El mes con más cantidad de precipitaciones es octubre, siendo el único en superar los 100 mm y llegando hasta los 111 mm. El mes con menor cantidad de precipitaciones es el mes de julio, el cual no supera los 33 mm, siendo el único situado por debajo de los 40 mm. [40][17]



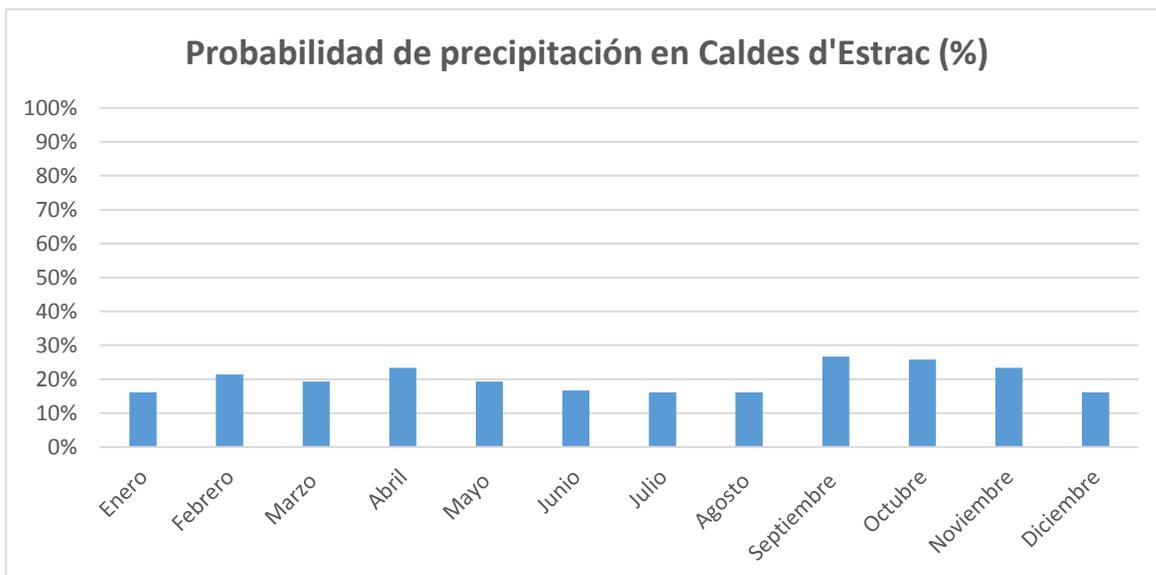
Gràfica 5. Precipitación media mensual Caldes d'Estrac

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de climate-data.org, clima Caldes d'Estrac

La probabilidad de precipitación se mantiene estable prácticamente todo el año, y presenta una tasa porcentual baja, con un porcentaje medio anual del 20'04%.

Las probabilidades más altas se registran durante los meses de otoño, de hecho, el cambio porcentual más brusco se presenta entre agosto y septiembre, con una diferencia del 10'54%. Durante los meses de diciembre y enero se aprecia como la probabilidad disminuye considerablemente, aunque en los meses de primavera vuelve a aumentar, sobre todo en el mes de abril.

El mes en el que encontramos una mayor probabilidad de precipitaciones es septiembre, con un 26'67%, y el mes con la probabilidad más baja es agosto, con una tasa porcentual de 16'13%. [40][17]



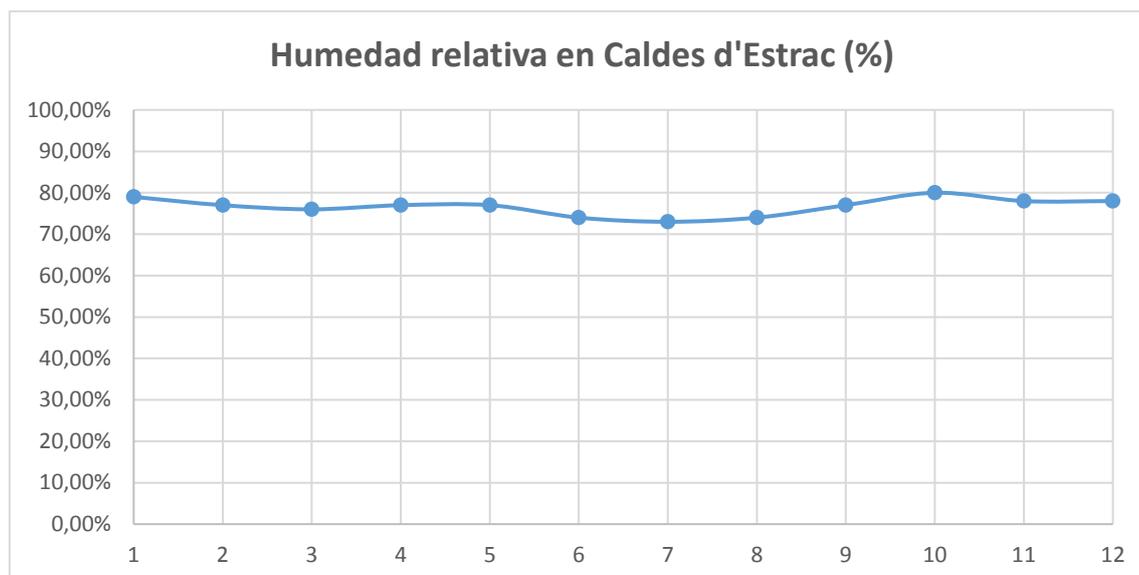
Gráfica 6. Probabilidad de precipitación

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de climate-data.org, clima Caldes d'Estrac

La humedad relativa en el municipio es bastante alta durante todo el año, esto es debido a la cercanía al mar, y al viento que llega del oeste y del noroeste durante el invierno. Si lo clasificamos dentro del índice de humedad de Thornthwaite, sería húmedo (B₃, de 60 a 80). La humedad suele estar alrededor del 77% durante todo el año.

Al contrario que pasa con la temperatura, los cambios de humedad entre el día y la noche se dan más lentamente, por eso en Caldes d'Estrac hay días que, si tenemos una noche muy húmeda, durante el día siguiente es muy probable que se presente un alto porcentaje de humedad.

La época con más porcentaje de humedad relativa presenta una duración de 3'6 meses, del 17 de junio al 4 de octubre, de ahí los conocidos veranos con insoportable humedad, típicos de esta región. En el mes de agosto se concentran la mayoría de los días más húmedos del año. El día con menos humedad del año se da entre finales de febrero y principios de marzo, fechas donde los porcentajes de humedad son muy bajos. [40][17]



Gráfica 7. Humedad relativa en Caldes d'Estrac

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de climate-data.org, clima Caldes d'Estrac

En la siguiente tabla climática se muestran los datos a partir de los cuales se construyeron las gráficas anteriores. Aquí podemos ver esa información registrada de una manera más detallada, pues se muestran los datos mensuales de manera numérica.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	8	8.4	10.8	13.1	16.4	20.8	23.2	23.3	20.2	17	11.9	8.8
Temperatura mín. (°C)	4.8	4.9	7.1	9.4	12.7	16.9	19.6	19.9	17.2	14.1	8.8	5.8
Temperatura máx. (°C)	11.6	12.1	14.7	16.8	20	24.4	26.8	26.9	23.5	20.1	15.2	12.3
Precipitación (mm)	50	50	51	56	51	42	33	47	92	111	78	56
Humedad(%)	79%	77%	76%	77%	77%	74%	73%	74%	77%	80%	78%	78%
Días lluviosos (días)	5	6	6	7	6	5	5	5	8	8	7	5
Horas de sol (horas)	6.9	7.3	8.7	9.6	11.0	12.0	11.3	10.2	8.4	7.3	7.1	6.8

Tabla 3 Tabla climática // Datos históricos del tiempo de Caldes d'Estrac

Fuente: climate-data.org, clima Caldes d'Estrac

En Caldes d'Estrac se presentan variaciones en el porcentaje de nubosidad del municipio según la estación del año en la que nos encontremos.

La época del año en la que se registran los meses más despejados comienza a mediados de junio, y termina a principios de septiembre, con una duración de 2'7 meses. En ella se presenta el mes más despejado del año, junio, con un 82% del tiempo con el cielo mayormente despejado.

La época en la que se dan los meses con mayor porcentaje de nubosidad dura 9'3 meses, comienza a principios de septiembre y finaliza a mediados de junio. Durante esta época se encuentra el mes con mayor porcentaje de nubosidad, octubre, el cual presenta un cielo nublado el 47% del tiempo. [40]

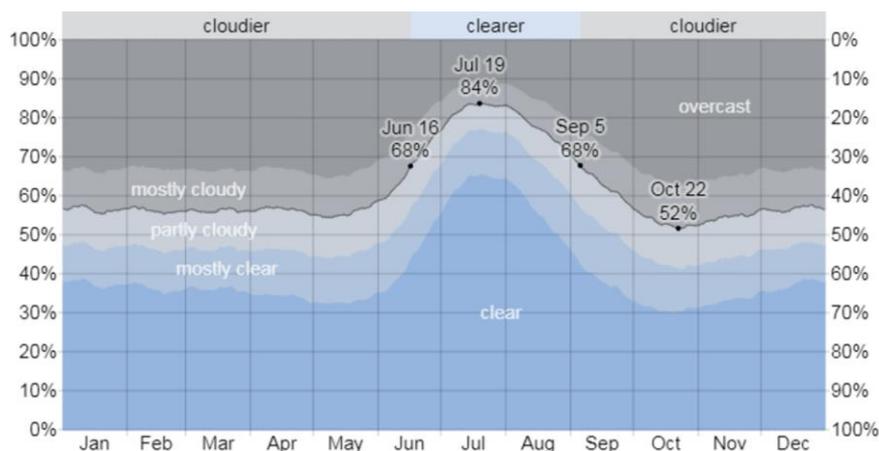


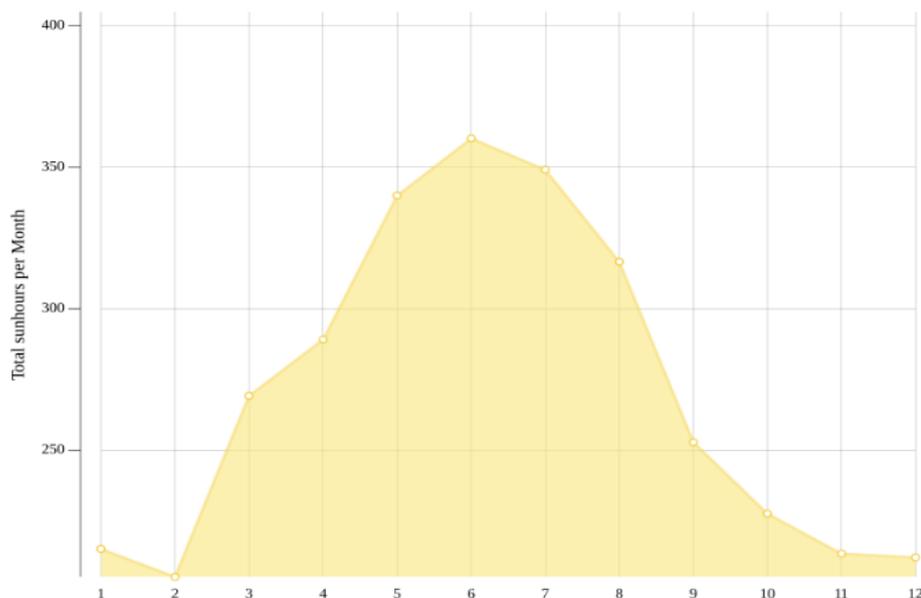
Ilustración 10. Porcentaje de nubosidad en Caldes d'Estrac

Fuente: weatherspark.com, clima Caldes d'Estrac

En la gráfica 8 se muestran las horas totales por mes que dispone Caldes d'Estrac. A lo largo del año Caldes cuenta con una cantidad anual de 3251 horas de sol aproximadamente, con un promedio diario de 12 horas de sol diarias en verano, y con un promedio menor de 7'5 horas en invierno.

En la gráfica se puede observar como las horas de sol comienzan a aumentar en gran medida a principios del mes de febrero, ya que los días empiezan a ser más largos. El mes con más horas de luz es junio con 360 horas de luz, el mes con menos horas de luz es enero con 212 horas.

La duración de los días presenta variaciones significativas a lo largo del año. En este año 2022 el día más corto será el 21 de diciembre, con 9 horas y 10 minutos de sol. El día más largo será el 21 de junio, con una cantidad de 15 horas y 12 minutos de luz solar. [40][17]



Gráfica 8. Horas totales de sol por mes en Caldes d'Estrac

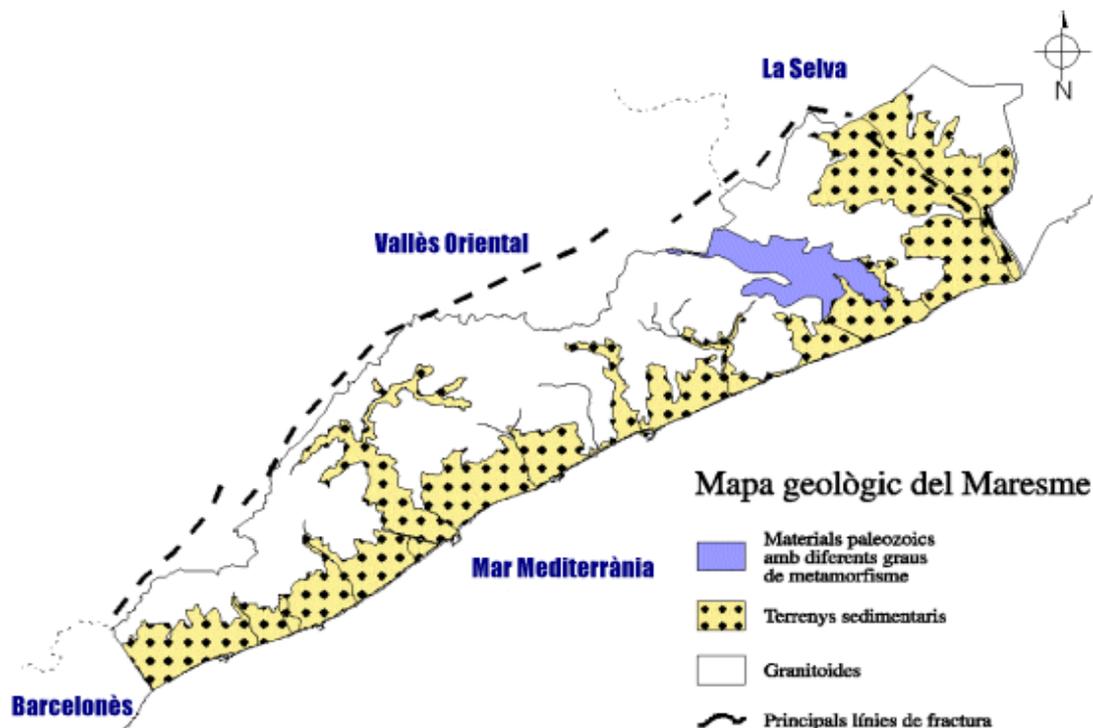
Fuente: *climate-data.org*, clima Caldes d'Estrac

4.2.2. Geología

En cuanto a elementos geológicos, Caldes d'Estrac se encuentra rodeada prácticamente por rocas granitoides, en una zona de terrenos sedimentarios, como podemos observar en la ilustración 11. Esto se debe a la gran cantidad de sedimentos rocosos que se formaron hace muchísimos años a causa de la deriva continental, por fenómenos erosivos y movimientos de origen interno. La zona antiguamente estaba totalmente inundada por el Mar Tetis, que al ocupar todos los terrenos que no habían emergido, acumulaba en el fondo marino todos los pequeños sedimentos arcillosos y todos los elementos que se erosionaron a raíz del continente. La mayoría de estos sedimentos han dado lugar a rocas calcáreas, las cuales hoy en día encontramos como elementos geológicos.

Caldes d'Estrac al igual que la mayoría de la costa del Maresme, pertenece a los restos geológicos del macizo catalanobaleár, formado hace 300 millones de años. Más tarde, tras varias fallas, resultó la cordillera litoral, la cual da lugar a toda esta cantidad de granitoides, en los cuales se encuentra la granodiorita, debido a que la erosión provocó la pérdida de los materiales de origen paleozoicos.

Elementos como la pizarra han desaparecido de Caldes d'Estrac, encontrándose únicamente en los puntos más elevados. Muchos de los elementos formados por granito se han descompuesto, debido a los altos porcentajes de humedad y a las altas temperaturas, dando lugar al sauló o gravilla que queda tras la meteorización del granito, y que encontramos en las colinas y llanuras del litoral. [19]

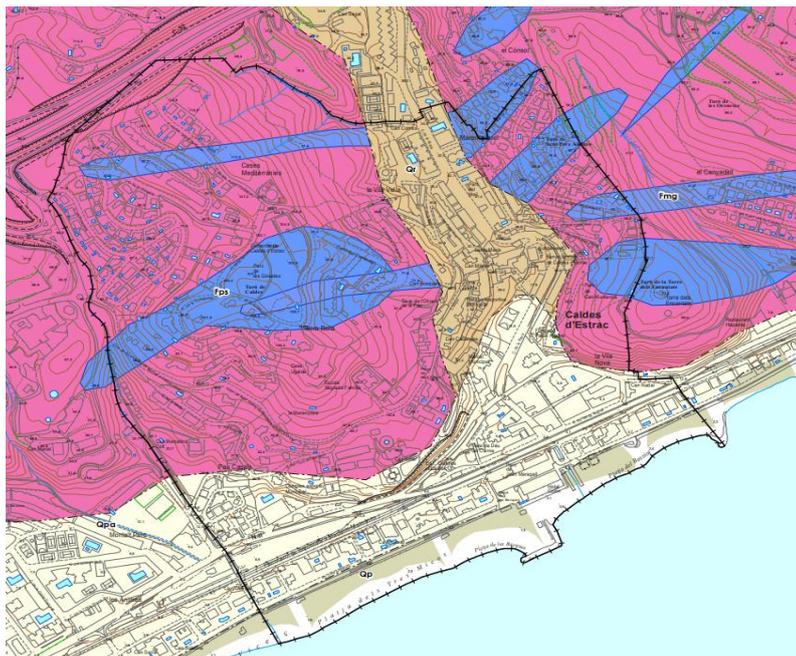


Il·lustració 11. Mapa geològic del Maresme

Fuente: El Maresme: La Geologia, Consejo regulador.org

En la ilustración 12 se representa un mapa geológico del término municipal de Caldes, en él podemos ver como la mayoría del municipio está constituido por roca granitoides (zona rosa), en las que se encuentra la granodiorita y el granito alcalino.

- En el del Turó de Caldes se encuentra la mayor parte de filones de rocas de composición sienítica a monzodiorítica (zona azul oscuro). En la zona costera encontramos en amarillo los sedimentos de la playa.
- En la zona de color crema, que se sitúa cercana a la línea de costa, se encuentran la llanura aluvial, arena, grava y lutita.
- En la zona de color marrón se representan los depósitos de las cuencas actuales, pertenecientes a las rieras de los torrentes.
- En el límite con Arenys de Mar podemos observar como aparecen filones de rocas básicas de composición monzogábrica a grábrica (zona azul claro).



Il·lustració 12. Mapa geològic Caldes d'Estrac

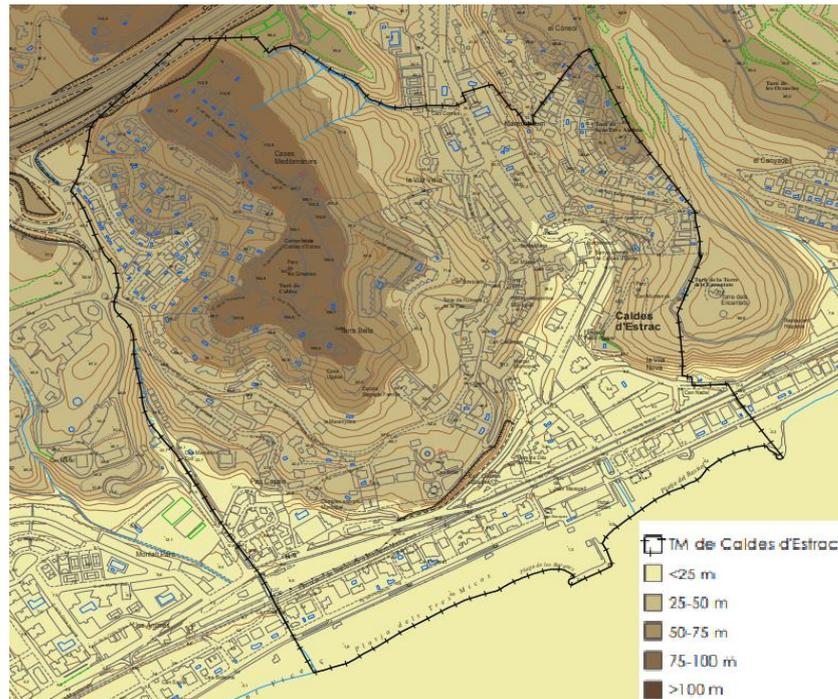
Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

4.2.3. Geomorfología y orografía

Las zonas planas y las pendientes de esta parte del Maresme se formaron debido a la erosión del relieve perteneciente a la Sierra Litoral. La franja litoral es muy estrecha, esto provoca que el relieve de la zona sea muy abrupto y alcance altas cotas de altitud en zonas muy cercanas a la línea de costa.

Si nos fijamos en el modelo municipal, el terreno es significativamente abrupto. Desde una altitud prácticamente nula se asciende a una altitud bastante elevada en apenas pocos metros. Un ejemplo de este fenómeno sería el parque de Can Muntanyà, el cual se eleva hasta los 80 metros de altura en poca distancia, provocando pendientes muy elevadas. En el Turò de Caldes también llegamos a gran altura (112 metros) en pocos metros de distancia, aunque no de manera tan pronunciada como sucede en el parque de Can Muntanyà.

Las pendientes del municipio se caracterizan por variar considerablemente, esto da lugar a zonas en las que existen a la misma vez zonas abruptas y planas. En el término municipal la mayoría de las pendientes son de baja inclinación y no suelen superar el 5%, estas pendientes se encuentran mayoritariamente en la parte del litoral y en la zona de la riera de Caldes. Hay zonas en las que encontramos pendientes superiores al 20%, sobre todo en las zonas colindantes al Turò de Caldes y a las pinedas mediterráneas. [21]



Il·lustració 13. Mapa de elevacions del terreny Caldes d'Estrac

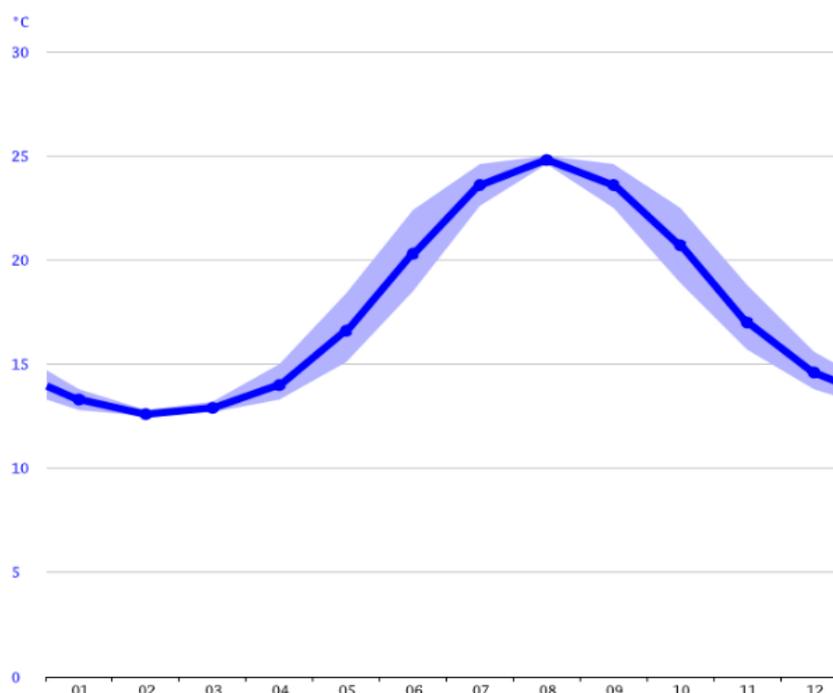
Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

4.2.4. Hidrología

En el municipio de Caldes d'Estrac encontramos dos rieras importantes a nivel municipal. La riera principal es la riera de Caldes, esta riera lleva el agua de los torrentes más cercanos, el primero surge desde la parte oriental del Turó de Caldes y el segundo desde el Puig Castellar. A través de un sistema de canalización subterráneo, la riera de Caldes llega al mar. La segunda riera del municipio es la riera del Gorg, se encuentra en el límite municipal con Sant Vicenç de Montalt, y es la que transporta las aguas de la parte occidental del Turó de Caldes. Esta riera llega al mar a través de un sistema de canalización, que cruza por debajo de las vías del tren y de la carretera N-II. [36]

La específica localización del municipio le da a Caldes d'Estrac una gran importancia hidrológica, debido al origen de sus aguas termales. Estas aguas proceden de una profunda infiltración, la cual es alcanzada por las precipitaciones. Estas aguas suben hacia la parte más superficial, aprovechando las zonas producidas por las fracturas tectónicas, al calentarse debido al efecto geotérmico conocido como termosifón, a una temperatura de 38'8°C. Caldes d'Estrac está situado en una falla, que hace entrar en contacto al Sistema Litoral con la depresión de Vallès-Penedès, a la profundidad de 2800 metros. Al tener unas reservas tan grandes dentro de los sistemas geotermiales, la descarga de agua que realizan estos manantiales es muy constante. [21]

Respecto el agua que baña su costa, se trata del Mar mediterráneo, más específicamente el Mar Balear. En la gráfica 9 podemos ver la temperatura del agua en Caldes d'Estrac, en la que se aprecia un claro aumento de la temperatura en verano, alcanzando los 25°C en el mes de agosto. Durante el invierno la temperatura del mar se sitúa por debajo de los 15°C, alcanzando un pico de 12,5°C de temperatura media en el mes de febrero. [17]



Gráfica 9. Temperatura del agua en Caldes d'Estrac (Mar Balear)

Fuente: *climate-data.org*, clima Caldes d'Estrac

4.2.5. Paisaje

El paisaje de Caldes d'Estrac está principalmente constituido por la estructura física que compone el territorio. Dentro de esa estructura física se encuentra el substrato geológico, el clima, la acción humana y la hidrología. Según el Catálogo de Paisaje de la Región Metropolitana de Barcelona, se distinguen 25 unidades paisajísticas, de las cuales el municipio de Caldes d'Estrac pertenece a la 22 y a la 23.

En la ilustración vemos como el municipio se encuentra dividido en dos partes, debido a las infraestructuras ferroviarias y viarias. La zona que más abarca es la del Baix Maresme (zona n.º 22), la cual se representa en color rosa. La zona que pertenece al Alt Maresme se sitúa en la parte que limita con Arenys de Mar en color azul (zona n.º 23).

Entre los valores más relevantes de paisaje que han sido objeto de estudio destacan:

- Las torres de guaita y de defensa, construidas en el siglo XVI.
- La presencia del mar Mediterráneo.
- Los relieves graníticos que se encuentran perpendiculares a la zona costera están llenos de pinares.
- El patrón de construcción que sigue el núcleo urbano, y que lo hace tan característico, pues se encuentra pareado entre mar y montaña siguiendo el camino de la riera principal.
- El parque de Can Muntanyà y la zona donde se encuentran las pinedas mediterráneas.

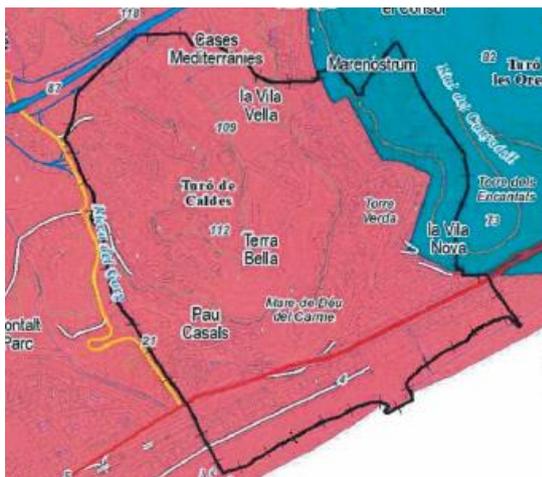


Ilustración 14. Unidades del paisaje de Caldes d'Estrac

Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

4.3. Urbanismo de Caldes d'Estrac

Un buen planteamiento urbanístico facilita el desarrollo municipal, en él se estudian tanto las características físicas de los edificios o estructuras, como los aspectos pertenecientes a la población que lo habita.

En este capítulo se explicarán detalladamente todos los factores que engloban al urbanismo en Caldes d'Estrac, como el Plan de ordenación urbana municipal, la evolución que tuvo el urbanismo hasta la actualidad y sus posibles proyecciones.

4.3.1. Plan de ordenación urbana municipal (POUM)

En el municipio de Caldes d'Estrac se implementó una Delimitación de suelo urbano en el año 1969, la cual se sustituyó por el Plan de ordenación urbana (POUM) en el año 1984. Este POUM fue aprobado por la Comisión territorial de urbanismo de Barcelona el día 11 de julio de 1984

El POUM de 1984 ha sido actualizado varias veces con un texto refundido vigente desde diciembre de 2005. Posteriormente, se han aprobado varias modificaciones puntuales y planes parciales, algunos de los cuales aún se encuentran en tramitación.

La construcción de la C-32 culminó el proceso urbanizador del POUM de 1984, ya que es una vía de comunicación interior, rápida y efectiva que ha facilitado el crecimiento del municipio.

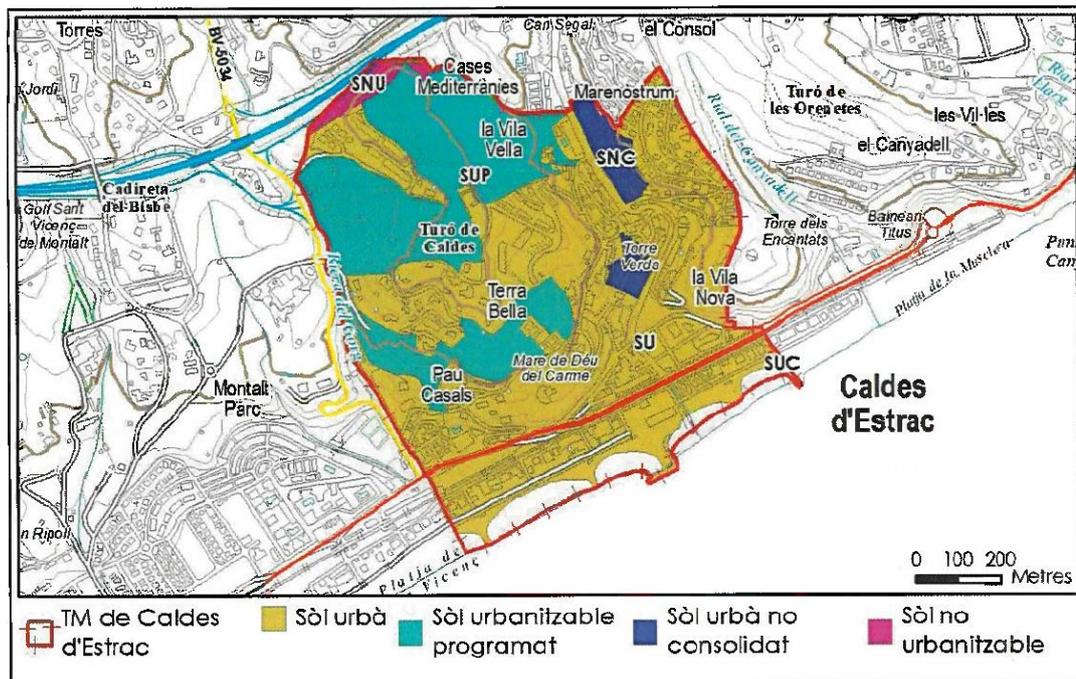
En septiembre de 2019 se terminó la realización del nuevo POUM, el cual es el que consta hoy en día, con el objetivo de actualizar el ya obsoleto POUM de 1984.

El plan territorial metropolitano, en concordancia a las estrategias urbanísticas de Barcelona, considera a la población de Caldes d'Estrac como un "Centre Urbano", concretamente subcentro del continuo urbano menor a 10.000 habitantes.

El municipio de Caldes d'Estrac cuenta en su mayoría con suelo urbano, el cual es el que podemos apreciar en amarillo en la ilustración 15, y que está determinado por cumplir una de estas tres condiciones: disposición de servicios y dotaciones básicas, consolidación edificatoria o conformidad con el planeamiento. También destaca el suelo urbanizable en color celeste. Alrededor de tres cuartas partes del municipio están urbanizadas.

En la zona más septentrional del municipio podemos ver como existe una pequeña zona de suelo no urbanizable en color morado. Esto representa a un suelo con algún tipo de protección específica, a causa de su valor paisajístico o histórico. También puede tratarse de que esté reservado para el desarrollo de servicios públicos, pero no es el caso de Caldes.

Por último y en las zonas de Torre Verda y marenostrum se encuentran suelos urbanos no consolidados, en los que hacen falta ciertos programas de urbanización en sus respectivas zonas. [21]



Il·lustració 15. Clasificación del suelo de Caldes d'Estrac

Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

4.3.2. Objetivos generales específicos del (POUM) en Caldes d'Estrac

Los objetivos ambientales a los que se ha de atender en la construcción del plano se han de concretar en unos objetivos específicos. Estos objetivos son señalados en el Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan territorial Metropolitano de Barcelona (PTMB). Los cuales son los siguientes:

OBJETIVO	ASPECTO	AFECTACIÓN AL PLAN
Garantizar una accesibilidad y movilidad sostenible	Racionalización de los desplazamientos	✓
	Gestión y eficiencia de la red viaria	✓
	Accesibilidad a la red ferroviaria del territorio metropolitano	✓
	Competitividad del transporte público	✓
	Potencial de trasvase modal	✓

Racionalizar el modelo de ocupación del suelo	Compacidad y continuidad en los asentamientos urbanos	✓
	Reutilización de los usos obsoletos	✓
	Grado de mezcla de usos de las propuestas programáticas	✓
Mejorar la eficiencia de los flujos ambientales y energéticos	Racionalización en el ciclo del agua	✓
	Eficiencia energética	✓
	Minimización de residuos	✓
	Reducción de la contaminación atmosférica	✓
Preservar valores naturales y culturales	Preservar el paisaje y el patrimonio cultural	✓
	Preservar la diversidad del patrimonio natural	✓
	Preservar la funcionalidad ecopaisajística	✓
	Preservar los espacios de interés agrario	X

Tabla 4. Objetivos generales específicos del POUM de Caldes d'Estrac

Fuente: elaborada por mí a partir de datos del ayuntamiento de Caldes d'Estrac y GRV Arquitectes

Como podemos ver se cumplen casi todos los objetivos propuestos en el Plan, en los que se respeta a la movilidad sostenible, se racionaliza el uso del suelo y se mejora la eficiencia energética. La única excepción ha sido la preservación de los espacios de interés agrario, pues debido a la pequeña superficie del municipio, se ha decidido utilizar esos espacios para otros intereses municipales. [21]

4.3.3. Superficie construida en Caldes d'Estrac

En la Ilustración 6 podemos ver la década en la que se construyeron los edificios de Caldes d'Estrac, esta información está recogida según el Catastro y está actualizada hasta el mes de octubre del año 2019.

En la barra de abajo cada color representa una década diferente, menos el color negro que representa los edificios construidos antes del año 1900. Estos edificios representan el casco histórico del municipio y constituyen sólo un 0,86% de la superficie total que vemos hoy en día construida.

La mayoría de los edificios del municipio se construyeron a partir del año 1960. [25]

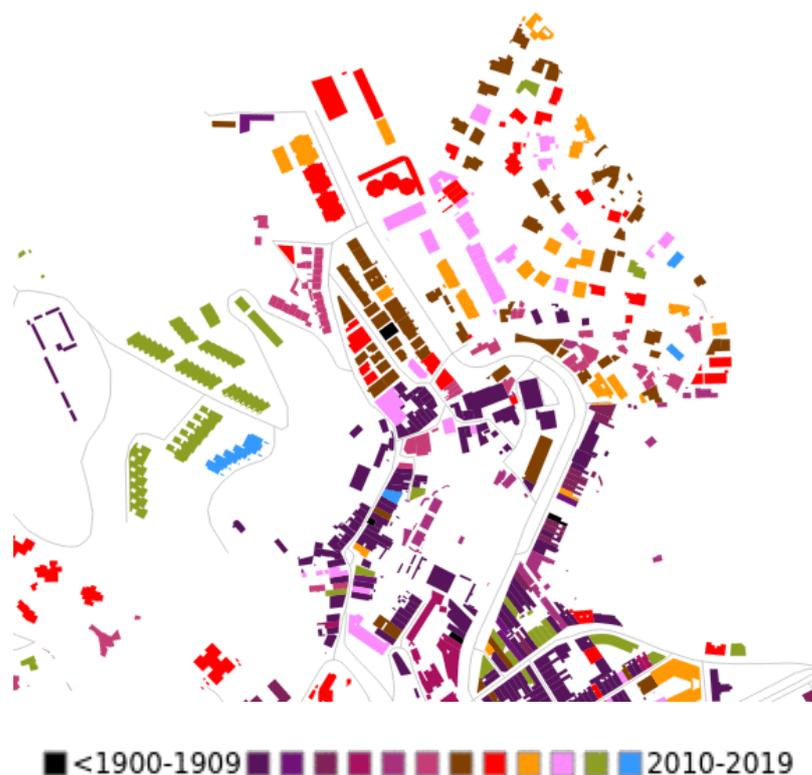


Ilustración 16. Edificación por década de construcción

Fuente: Foro-ciudad.com y del Catastro

SUPERFICIE CONSTRUIDA	
Decada	% Total
<1900	0.86%
1900-1909	14.84%
1910-1919	2.06%
1920-1929	3.29%
1930-1939	1.24%
1940-1949	1.76%
1950-1959	3.06%
1960-1969	15.45%
1970-1979	21.54%
1980-1989	7.47%
1990-1999	10.18%
2000-2009	17.00%
2010-2019	1.24%

Tabla 5. Porcentaje que ocupa cada década a lo largo de los años respecto a la superficie construida

Fuente: Foro-ciudad.com y del Catastro

En la ilustración 15 vemos una comparativa entre la situación urbanística del año 2020 y la situación urbanística que había en el año 1984.

- El mayor cambio se da en la zona de Torrevella, el cual era un barrio sin apenas viviendas, y hoy en día registra un alto porcentaje de la población de Caldes d'Estrac.
- Se consolida finalmente la zona de Cases Mediterrànees y La Fornaca, vemos también que a raíz de la evolución poblacional en esas zonas se asfaltaron las carreteras que los atraviesan.
- Las zonas que limitan con la costa no han sufrido grandes cambios, como los barrios de Pau Casals y Can Nadal.
- Los barrios que rodean el casco histórico han evolucionado bastante, podemos ver como las zonas de Marenostrum y Canyadel finalmente se han acabado urbanizando.
- Las zonas verdes que pertenecen a las Pinedas mediterràneas han sido conservadas, y no han sufrido ningún proceso de urbanización.



Il·lustració 17. Etapas de crecimiento 1984-2020 Caldes d'Estrac

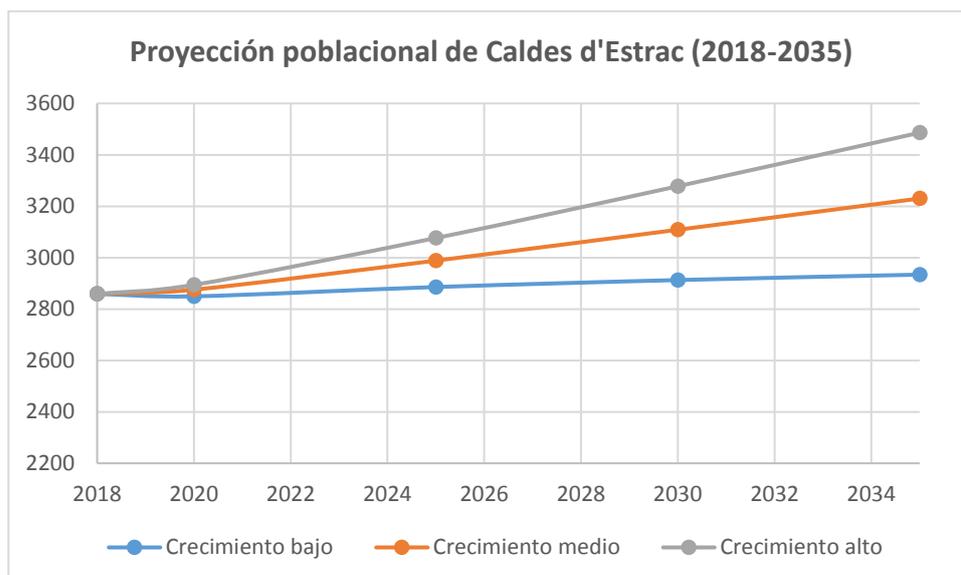
Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

4.3.4. Proyección demográfica de Caldes d'Estrac

A partir de los datos del Idescat, en los que se publican las posibles proyecciones de una población, se puede saber cómo tenderá a evolucionar un municipio.

Las proyecciones de Caldes d'Estrac se realizaron a partir de las proyecciones obtenidas del Maresme en el año 2018. Estas se hicieron respecto al Maresme debido a que Caldes desarrolla un ritmo de evolución poblacional muy similar al que registra la comarca.

En esta gráfica se plantean tres posibilidades de crecimiento poblacional, uno alto, uno medio y uno bajo. [41]



Gràfica 10. Proyección poblacional de Caldes d'Estrac

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

El escenario en el que se plantea un crecimiento alto llega a los 3486 habitantes en el año 2035, lo que supone un aumento de la población del 12'56%. El escenario que representa el crecimiento medio, contempla un incremento porcentual de la población del 4'3%, lo que hace llegar al municipio a los 3230 habitantes. En el escenario con un crecimiento bajo se contempló una cifra de 2933 habitantes, escenario que no es posible debido a que en 2021 se alcanzaron los 3097 habitantes.

La evolución poblacional de Caldes d'Estrac se ve producida principalmente por la llegada de inmigrantes, que llevan al aumento del crecimiento del municipio, y con ello la tasa de natalidad. Para producir ese aumento de la inmigración en el municipio es necesario el aumento de puestos de trabajo, condición que no está en aumento debido a las pequeñas dimensiones del municipio.

El escenario que plantea un crecimiento alto es el que más concuerda con el crecimiento poblacional del municipio de estos últimos años, el cual está alrededor del 1'5% anual. [41]

4.3.5. Viviendas de Caldes d'Estrac

En el municipio de Caldes d'Estrac hay un total de 1940 viviendas, en una superficie total de 0,88 (km²), por lo que hay 2205 (viviendas/km²). Del total de viviendas que hay en el municipio, 1226 son primeras viviendas, 485 secundarias y 229 están vacías. Hay 471 viviendas que tienen entre 61 y 90 m² de superficie, lo que representa más del 24% del total. [24]

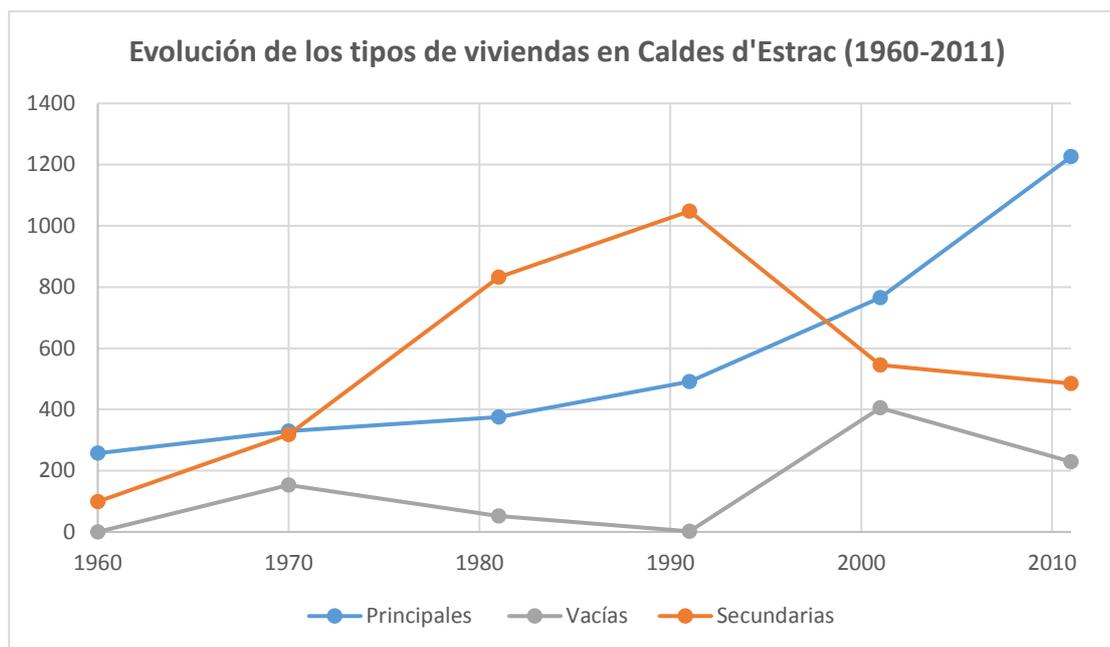
TIPOS DE VIVIENDA	NÚMERO DE VIVIENDAS
Total viviendas	1943
Total viviendas familiares	1940
Total viviendas principales	1226
Total viviendas no principales	714
Viviendas secundarias	485
Viviendas vacías	229
Total viviendas colectivas	3
De 61 a 90 m ²	471

Tabla 6. Tipos de vivienda en Caldes d'Estrac

Fuente: elaborada por mí a partir de datos de Gencat.cat, Generalitat de Catalunya e ine.es

Evolución de los tipos de viviendas en Caldes d'Estrac (1960-2011)

Desde el año 1960 hasta el año 2011 el régimen de viviendas y su tenencia ha evolucionado bastante. A principios de los 60 las viviendas principales superaban con creces el número de viviendas secundarias, y apenas había viviendas vacías. A principios de los 70 más gente tenía acceso a automóviles, lo que les permitía desplazarse hacia el municipio en épocas de verano. Este factor hizo que se construyeran muchas viviendas, concluyendo en la superación de viviendas secundarias a las principales, y el aumento de viviendas vacías. A comienzos de los años 90 el número de viviendas secundarias comienza a bajar y el número de viviendas principales aumenta rápidamente. Esta situación se dio gracias a la construcción de mejores carreteras y vías de comunicación hacia municipios como Barcelona y Mataró, lo que permitía a los ciudadanos de Caldes d'Estrac vivir en el municipio y desplazarse sin dificultad para trabajar en otras localidades.



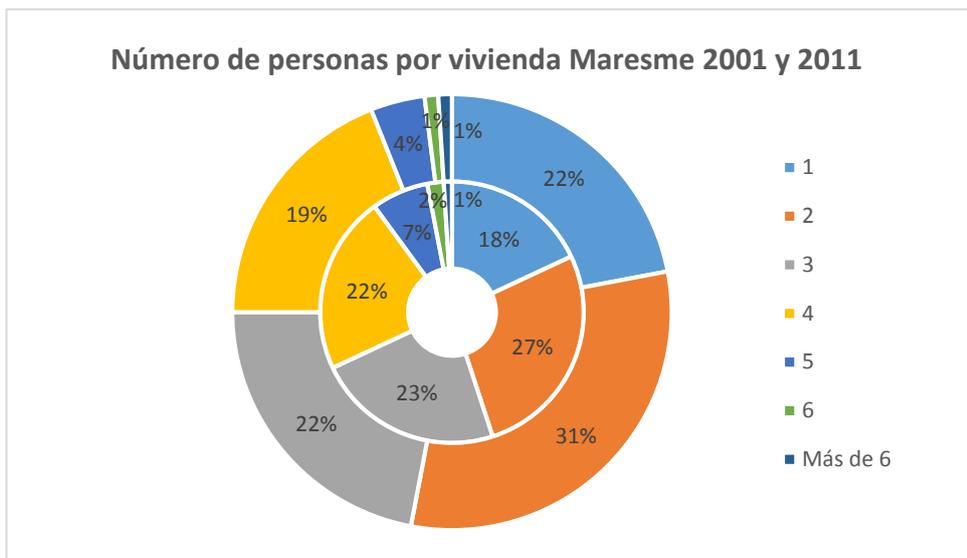
Gráfica 11. Evolución de los tipos de viviendas en Caldes d'Estrac

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

Número de personas por vivienda en el Maresme (2001 y 2011)

Los datos recogidos en la siguiente gráfica representan el número de personas que hay por vivienda. El anillo más grande representa el Maresme en 2011 y el anillo interior el Maresme en 2001.

Debido a que no teníamos datos más recientes de Caldes d'Estrac, y al saber que sigue un ritmo de crecimiento similar al comarcal, se hizo un análisis de los datos de Caldes según la evolución que se dio a nivel comarcal.



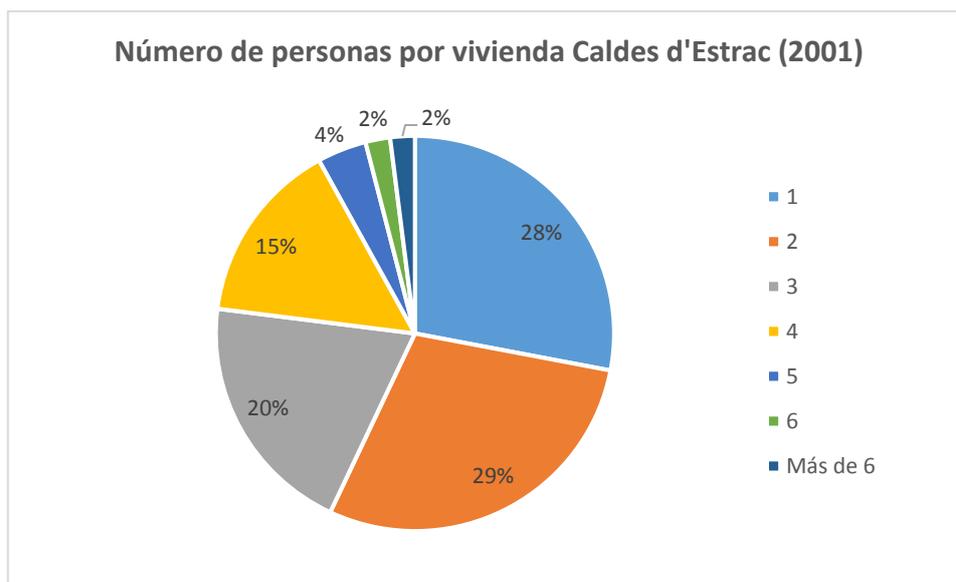
Gráfica 12. Número de personas por vivienda Maresme 2001 y 2011

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

Número de personas por vivienda Caldes d'Estrac (2001)

En Caldes para el año 2001 el número de viviendas en el que habitaban 4 personas era el más común, seguido por las viviendas en las que habitaba solo 1 persona.

Como podemos ver en la gráfica del Maresme, el número de viviendas con 1 y 2 personas ha aumentado, por lo que es muy probable que haya sucedido también en Caldes d'Estrac. Todo esto se debe a que el nivel de natalidad disminuye, por eso el número de viviendas en las que habitaban 4 o más personas ha disminuido.



Gràfica 13. Número de personas por vivienda Caldes d'Estrac (2001)

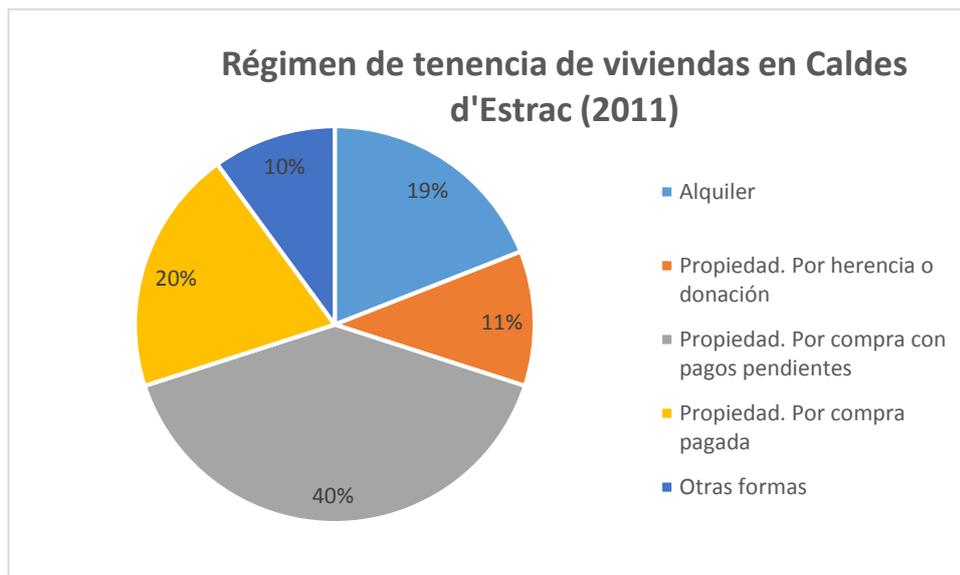
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

Régimen de tenencia de viviendas en Caldes d'Estrac (2011)

La mayoría de viviendas que hay en Caldes d'Estrac presentan un régimen de propiedad por compra, llegando al 60% en 2011. En ese mismo año el 40% de las propiedades por compra aún tenían pagos pendientes, mientras que el 20% ya habían sido pagadas completamente.

El 19% de las viviendas corresponde a las viviendas en alquiler, no es un porcentaje demasiado alto, ya que es inferior a la media catalana, pero sí supera la media comarcal.

Si nos fijamos en las viviendas que han sido adquiridas por donación o por herencia, vemos que representan un porcentaje considerable, pues un 11% de las personas del municipio adquirieron sus casas a través de este método y decidieron quedárselas en lugar de venderlas.



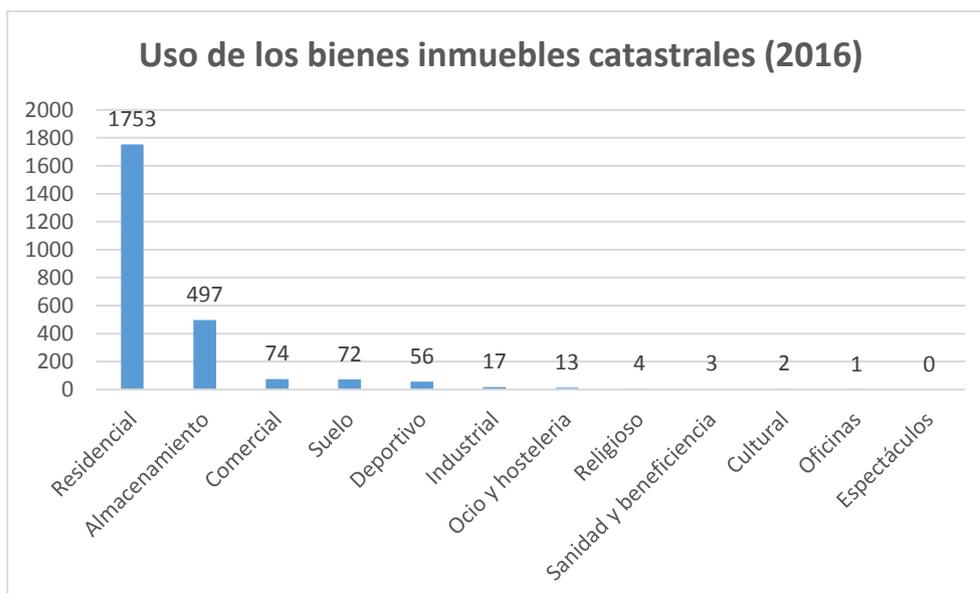
Gráfica 14. Régimen de tenencia de viviendas en Caldes d'Estrac

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

Uso de los bienes inmuebles catastrales en Caldes d'Estrac (2016)

En la gráfica de a continuación se representan los usos dados a los bienes inmuebles catastrales del municipio para el año 2016.

- El 70'22% de los bienes inmuebles acaban teniendo un uso residencial, pues de los 2492 bienes inmuebles que forman el municipio, 1753 tienen un uso residencial.
- Hay un gran porcentaje dedicado al sector del almacenamiento, el cual llega al 19'94% de los bienes inmuebles existentes.
- Para el fin comercial también se dedica gran parte, aunque con bastante menor importancia que los anteriores, pues compone solamente el 2'97%.
- A nivel industrial el municipio no tiene muchas infraestructuras, pues para el año 2016 solo contaba con 17.
- El ocio y la hostelería cuentan con 13 bienes inmuebles dedicados a su rama profesional.
- Los bienes inmuebles que menos infraestructuras tienen en el municipio son los bienes inmuebles de carácter religioso, sanitarios y los de interés cultural.



Gráfica 15. Uso de los bienes inmuebles catastrales

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

4.3.6. Uso de los Suelos Urbanizable y no Urbanizables en Caldes d'Estrac

En la tabla 8 se ha representado el uso que se le ha dado a los suelos de Caldes d'Estrac.

En ella podemos ver como en la zona de Torrenova-Torrevel·la se quiere realizar un Plan Especial de Reforma Interior (PERI). El PERI consiste en efectuar una reforma en las que se sustituyen y rehabilitan las instalaciones y construcciones que posee, pero a la vez se conservan sus elementos de cualquier tipo de interés. En este plan consta una reforma en la que tomará parte una superficie de más de 18.000 m². [23][24]

Dentro de los suelos urbanizables programados (SUP), los cuales tienen que ser urbanizados según marca el propio programa del Plan, el municipio de Caldes pretende usar una superficie de 26.576 m². Esta superficie será empleada para infraestructuras relacionadas con el sistema costero y la protección de los cursos de agua, de los cuales un 20 % será utilizado como zonas verdes. Las escuelas ocupan una superficie de 32.624 m², de la cual casi un tercio de esa superficie pertenece a zonas verdes. Respecto a los aparcamientos, vemos como existen casi 80 mil metros cuadrados de superficie programada, con un 4,00% de zonas verdes.

Respecto al suelo urbanizable no programado (SUNP), el cual necesita de la aprobación por parte de un programa de actuación urbanística previa para ser incluido en el Plan, cuenta con 26.576 m² de ellos para los sistemas costeros y las infraestructuras de protección de cursos acuáticos. [22][24]

Código	Descripción
SUP	Suelo urbanizable programado
SUNP	Suelo urbanizable no programado

Tabla 7. Descripción de códigos urbanísticos

Fuente: elaborada por mí a partir de datos de Gencat.cat, Generalitat de Catalunya

Descripción	Superficie (m ²)	Zonas verdes (m ²)	Porcentaje de zona verde (%)
PERI Torrenova-Torrevella	18.098	N/D	N/D
Sistema costero/Cursos de agua (SUNP)	26.576	5.322,8	20,03
Infraestructuras en servicios técnicos (SUP)	24.183	967,3	4,00
Aparcamientos (SUP)	78.176	3.127	4,00
Les Escoles (SUP)	32.624	10.306	31,79
Sistema costero/ Cursos de agua (SUP)	62.347	2.498	4,00

Tabla 8. Usos de suelos urbanizables en Caldes d'Estrac

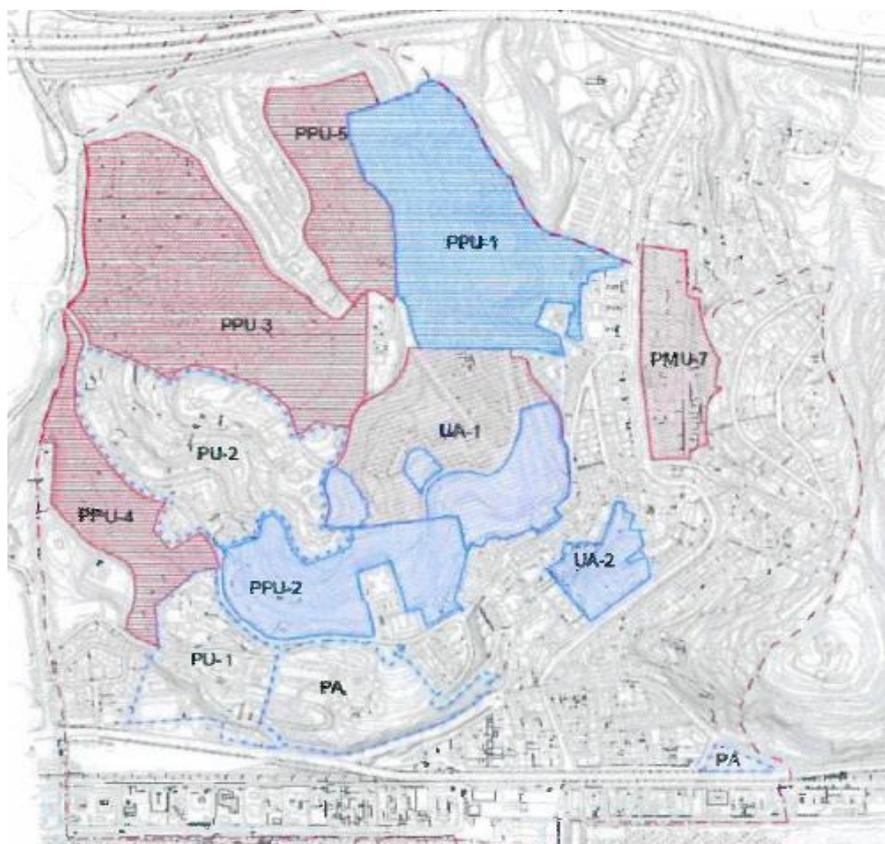
Fuente: elaborada por mí a partir de datos de Gencat.cat, Generalitat de Catalunya

En la ilustración 18 podemos ver el planteamiento que está vigente hoy en día en el municipio de Caldes d'Estrac. En él se representan:

- Los Planos Parciales Urbanísticos (PPU): el PPU-2 “Les Escoles” está pendiente de urbanizar, el PPU-3 “Torrevella” está ejecutado, PPU-4 La “ratlla está” ejecutado y PPU-5 “La fornaca” está ejecutado.
- Los Planes de Mejora Urbana (PMU), PMU-7 “El molí” está ya ejecutado.
- Las Unidades de Aprovechamiento (UA): la UA-1 “Turó de Caldes” está prácticamente desarrollada.

- Los Proyectos de Urbanización (PU).

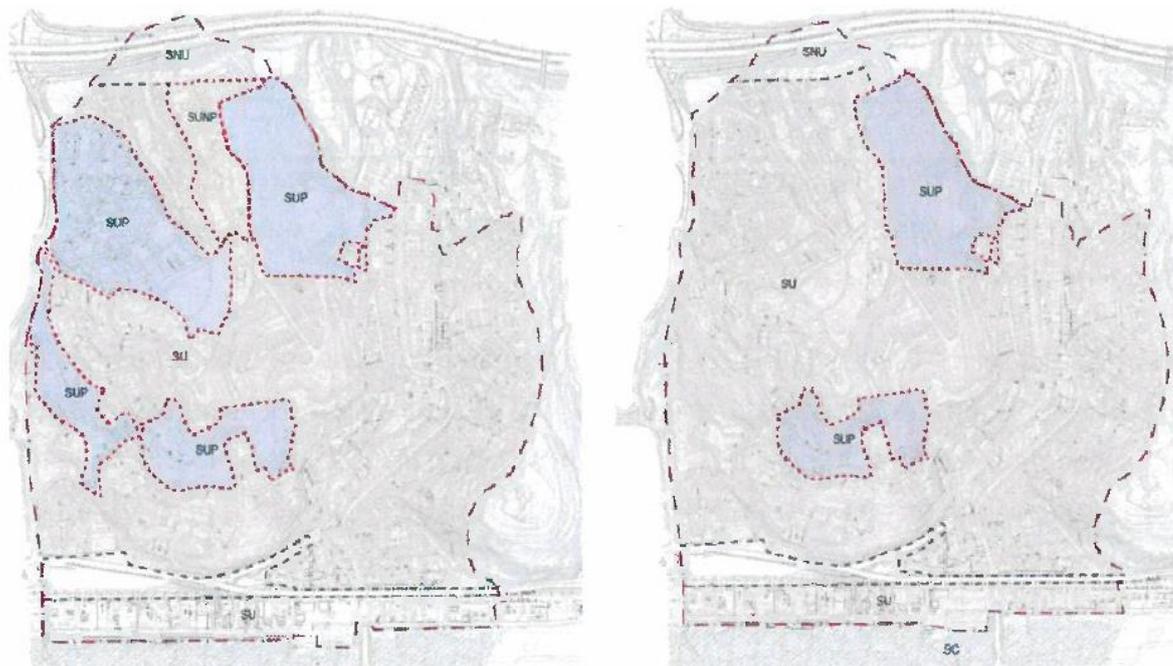
Los planes y proyectos de color rosado son proyectos que aún no se han puesto en marcha, mientras que los que están coloreados de azul ya están desarrollados. [21][32]



Il·lustració 18. Planteament vigent en Caldes d'Estrac

Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

En la Il·lustració 19 de la izquierda se ven los sectores urbanizables programados y los sectores urbanizables no programados en la aprobación del Plan General de Organización Urbana perteneciente al plan vigente de Caldes d'Estrac. En la Il·lustració 19 de la derecha vemos los sectores urbanizables programados y no programados que quedan actualmente. [21]



Il·lustración 19. SUP y SUNP planteados en el POUM (izq.), SUP y SUNP que hay actualmente vacante (dcha.)

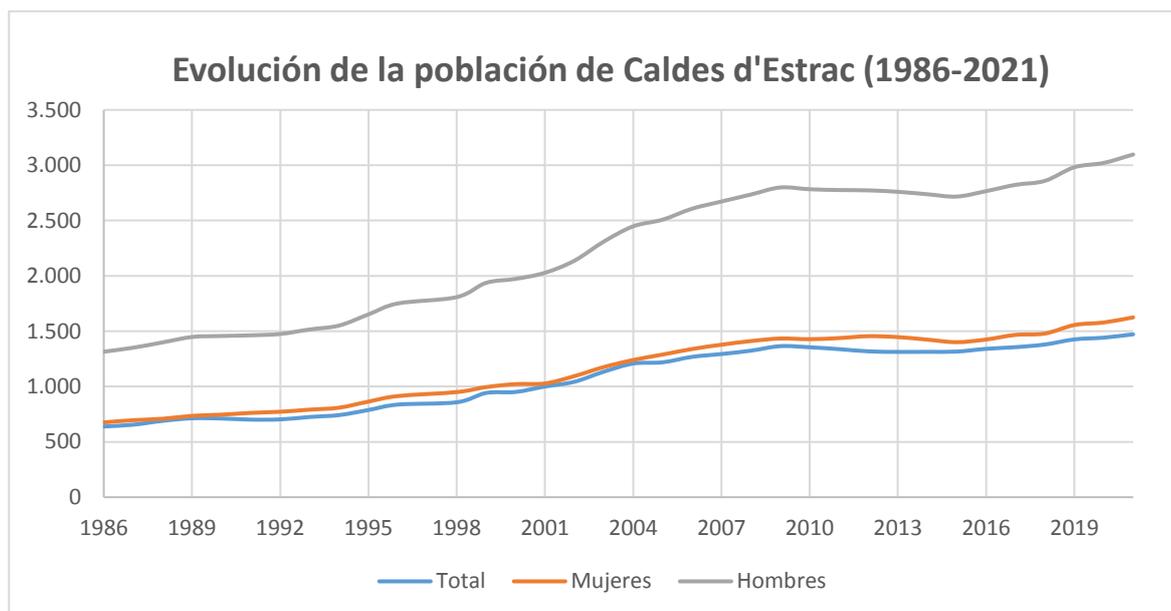
Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

4.4. Estructura socioeconómica

Para conocer mejor el municipio de Caldes d'Estrac necesitaremos de la realización de un estudio en profundidad de su población y sus propiedades socioeconómicas, viendo su evolución estructural hasta el día de hoy. Todo ello nos permitirá tener una mejor visión de cómo elaborar el planteamiento diagnóstico de ahora en adelante.

4.4.1. Datos principales de la población

La población de Caldes d'Estrac a día 1 de enero de 2021 está formada por 3097 habitantes, de los cuales 1625 son mujeres y 1472 son hombres. Podemos observar que a pesar de que hay un número más o menos parecido de hombres y mujeres, desde 1998 se ha mantenido una mayoría constante de mujeres en el municipio, haciéndose un poco mayor la diferencia en los últimos 10 años.



Gràfica 16. Evolución de la población de Caldes d'Estrac (1986-2021)

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Foro-ciudad.com y del INE

Evolución de la población total de Caldes d'Estrac (1900-2021)

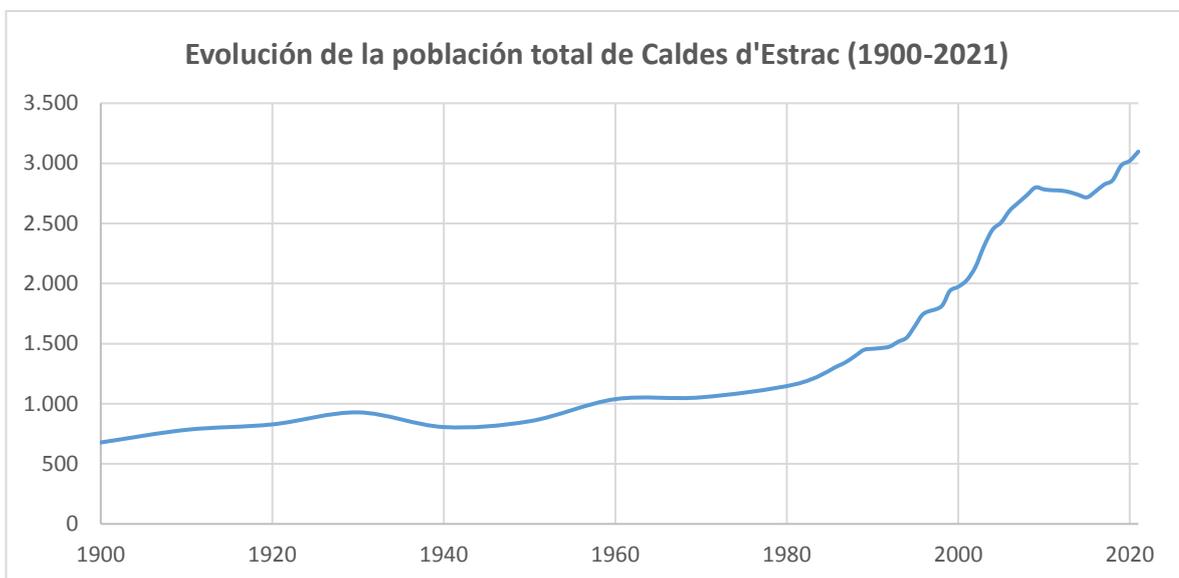
En lo que respecta a la población total se ven dos claras fases de crecimiento. La primera empezó cuando la población mantuvo un pequeño crecimiento, apenas notable, desde el año 1900 hasta finales de la década de los 70, en los que escasamente aumentó 500 habitantes. La segunda fase comenzó a partir del año 1980, año en el que el municipio experimenta un crecimiento muy rápido en comparación con años anteriores, lo que provocó que a comienzos del siglo XXI el municipio superara los 2000 habitantes.

El crecimiento, que duró hasta el año 2009, se vio originado por los movimientos migratorios. Estos movimientos se dieron debido a la mejora de comunicaciones viarias y ferroviarias de Caldes d'Estrac con Mataró y Barcelona, lo que permitió que la población activa pudiera residir en el municipio, aunque trabajase en otras localidades.

A partir del año 2009 se ve un corto estancamiento en el crecimiento poblacional, debido a la crisis económica, por lo que el municipio, aunque fuese en pequeña cantidad, llega incluso a perder población. No es hasta el año 2015 cuando el municipio vuelve a ver un crecimiento poblacional, llegando a su máximo histórico de 3097 habitantes en 2021.

El peso poblacional de Caldes d'Estrac a nivel comarcal es muy reducido, por debajo de 1%. El año que más porcentaje aportaba fue durante el 1960 con un 0'83% de la población comarcal, y el momento

en el que menos aportó fue en el año 1981, con solo un 0'46%. Durante los años siguientes el municipio fue perdiendo peso a nivel comarcal hasta situarse en 0'67% en el año 2021.



Gráfica 17. Evolución de la población total de Caldes d'Estrac (1900-2021)

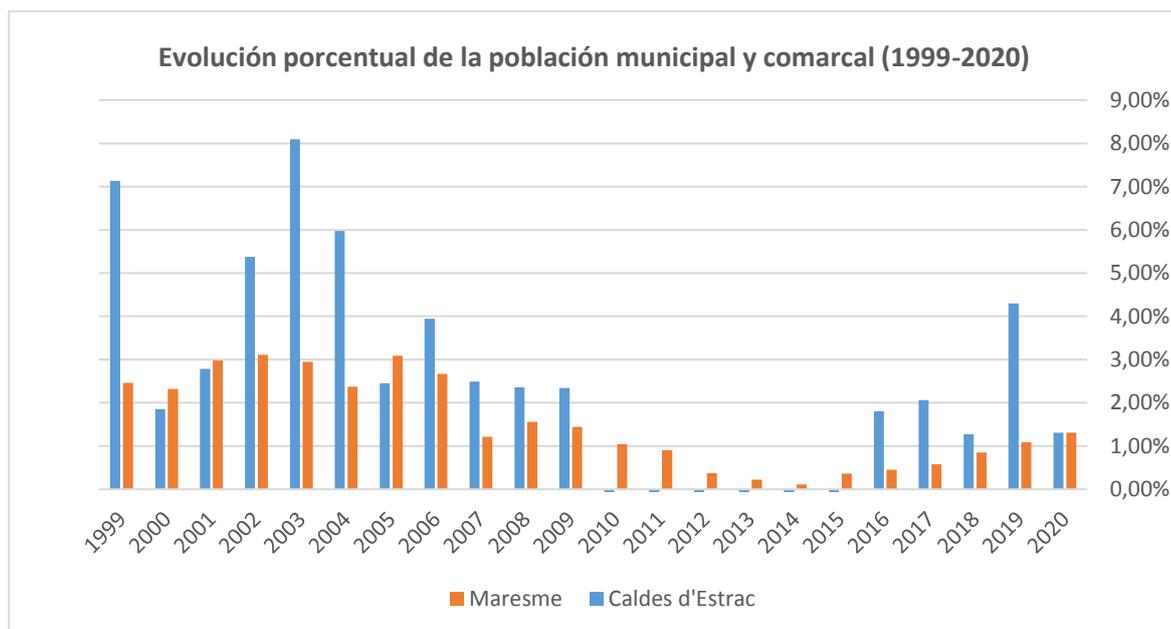
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Foro-ciudad.com y del INE

Evolución porcentual de la población municipal y comarcal (1999-2020)

Si miramos la evolución poblacional del municipio realizando una comparación con lo que sucede a nivel comarcal, vemos cómo a comienzos del siglo XXI el crecimiento poblacional se ve presente en ambos niveles territoriales, aunque a nivel municipal es bastante mayor.

Durante la década que comprende desde el año 2006 hasta el 2016 vemos cómo en ambos disminuye ese crecimiento. En el primer lustro, solo se ven ligeros descensos, pero en el segundo lustro Caldes d'Estrac llega incluso a perder población, mientras que el Maresme sigue creciendo, aunque niveles muy bajos. No es hasta el año 2016, cuando ya se ve un ligero aumento en el crecimiento poblacional, en el que se remonta la pérdida de crecimiento de la década anterior.

Tras el estudio de esta gráfica, vemos como los cambios sucedidos a nivel comarcal respecto a la evolución de la población, suceden también a nivel municipal, pero de manera más notable.



Gràfica 18. Evolució porcentual de la població de Caldes d'Estrac y el Maresme

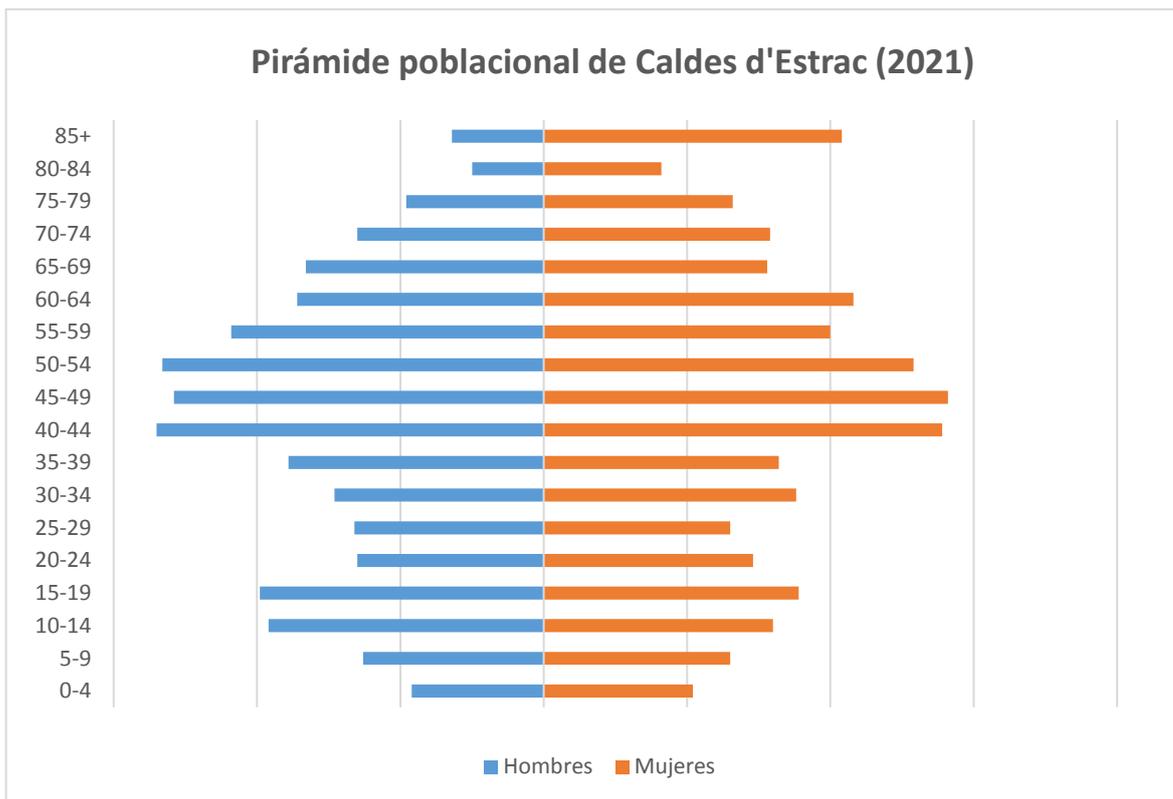
Fuente: elaboración propia a partir de los datos Idescat, a partir del Padrón continuo del INE, Idescat.cat

Pirámide poblacional Caldes d'Estrac (2021)

La gráfica 19 nos muestra una pirámide poblacional, en la cual podemos ver una comparación estadística del municipio entre el sexo y la edad. En general la pirámide está bastante bien repartida, pues en ella apreciamos que la mayoría de la población del municipio se encuentra entre los 40 y los 60 años, el 40'15% de la población se encuentra en ese grupo de edad, lo que hace que Caldes no sea un municipio joven.

En Caldes habitan 1625 mujeres, de las cuales 104 son mayores de 85 años, lo que supone un 6,5% de la población femenina, un porcentaje bastante alto para un grupo de tan avanzada edad. Respecto a los hombres mayores de 85 años, residen 32, lo que es casi un 70% menos que la cantidad de mujeres en esa franja de edad.

En la franja joven, de 10 a 20 años, nos encontramos un número mayor de hombres que mujeres, pero con una diferencia poco susceptible, al contrario que en los mayores de 85 años, en la que la diferencia entre hombres y mujeres es bastante notable.



Gráfica 19. Pirámide poblacional de Caldes d'Estrac

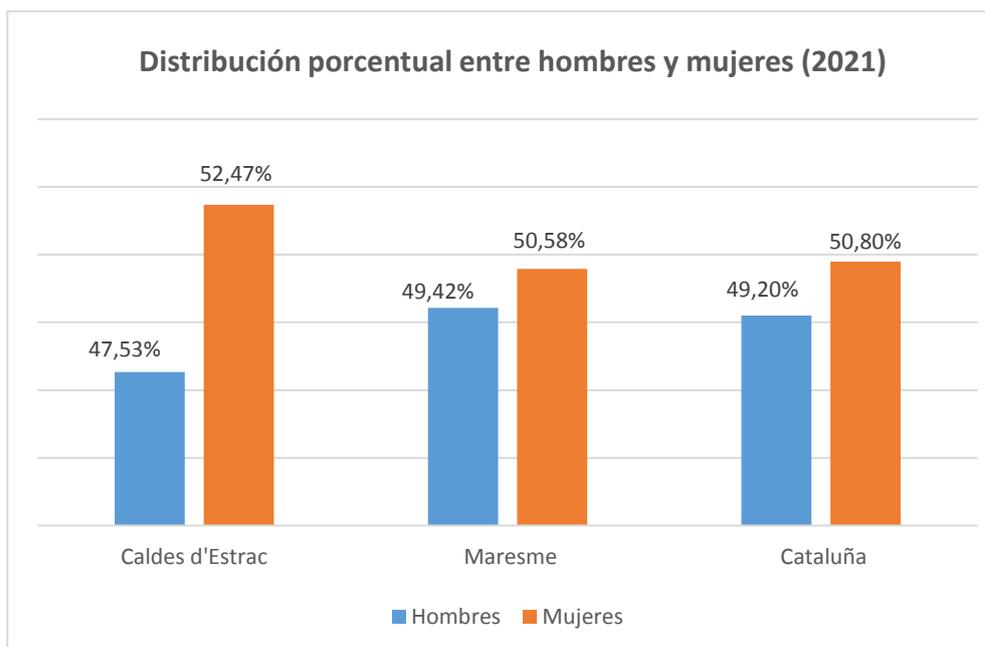
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Foro-ciudad.com y del INE

Distribución porcentual entre hombres y mujeres (2021)

Dentro del municipio vemos que la mayoría de la población está constituida por mujeres, ya no solo a nivel municipal sino también a nivel comarcal y autonómico. El 52,47% de Caldes d'Estrac está compuesto por mujeres y el 47,53% por hombres.

Como vimos en la gráfica 19, hay una población de mujeres muy grande en el rango de la tercera edad, y en casi todos los grupos de edad hay más mujeres que hombres, excepto en la franja que comprende de los 10 a los 20 años, en la que los hombres son mayoría poblacional.

En la gráfica 20 vemos que, aunque en el Maresme y en Cataluña el porcentaje de mujeres es mayor que el de hombres, situándose en el 50'58% (Maresme) y 50'8%(Cataluña), Caldes d'Estrac sigue teniendo un porcentaje mayor de mujeres que el resto.



Gráfica 20. Distribución porcentual entre hombres y mujeres

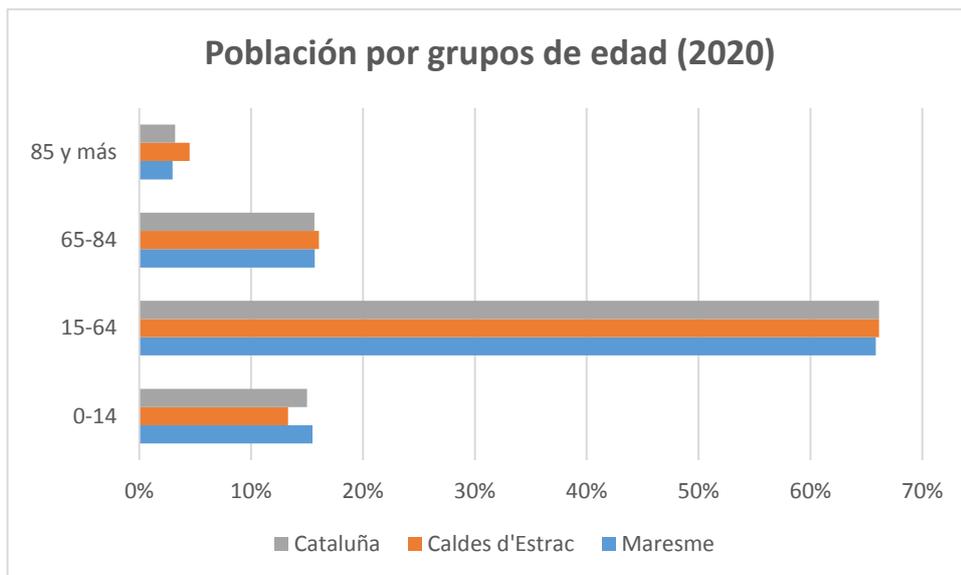
Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Institut d'Estadística de Catalunya, idescat.cat

Población por grupos de edad (2020)

Si analizamos la población desde una perspectiva por grupos de edad, vemos, como es habitual, que la mayoría de la población se concentre en el rango de 15 a 64 años, de hecho, comprende el 66'14% de la población, lo cual es una cifra muy similar a la que presentan Cataluña y la comarca del Maresme.

Como hablamos en el apartado anterior, Caldes d'Estrac tiene un grupo poblacional de mujeres mayores a 85 años bastante grande, lo que hace que el porcentaje poblacional de esta franja de edad sea notablemente mayor en Caldes d'Estrac que en el Maresme o Cataluña.

Respecto a la población joven, Caldes d'Estrac presenta un porcentaje menor que el comarcal o autonómico. Esto es debido a que Caldes d'Estrac no es un municipio joven y hay mucha población de la tercera edad. Sin embargo, en la franja de 65 a 84 años, Caldes presenta un porcentaje mayor de lo que tenemos a nivel comarcal y autonómico, con 4'5% frente a los 3'2% de Cataluña y 2'97% del Maresme.



Gráfica 21. Población por grupos de edad (2020)

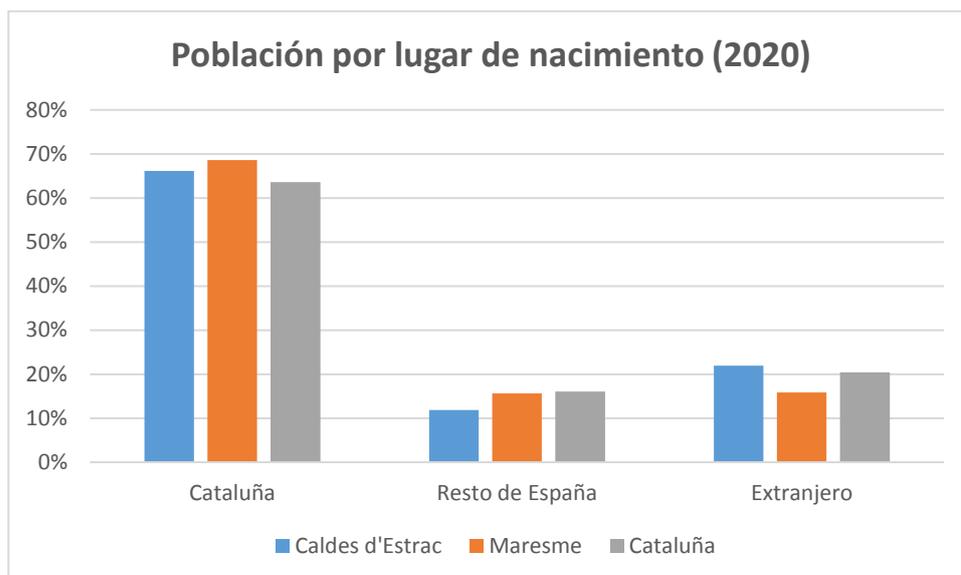
Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Institut d'Estadística de Catalunya, idescat.cat

Población por lugar de nacimiento (2020)

En la gráfica 22 vemos como en Caldes d'Estrac hay un porcentaje de extranjeros respecto a su población, mayor que la media comarcal, con un 2'19% en Caldes y un 1'58% en el Maresme.

Se puede apreciar como en Caldes d'Estrac no hay muchos habitantes que hayan nacido en algún otro municipio del resto de España, apenas llega al 11,88%, lo que le hace tener un porcentaje menor que el comarcal (15,59%) y el autonómico (16,04%).

En lo que respecta a la población nacida en Cataluña, mantiene un porcentaje medio y equilibrado entre los porcentajes presentes a nivel comarcal y autonómico, concretamente un 66,17%.



Gràfica 22. Población por lugar de nacimiento

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Institut d'Estadística de Catalunya, idescat.cat

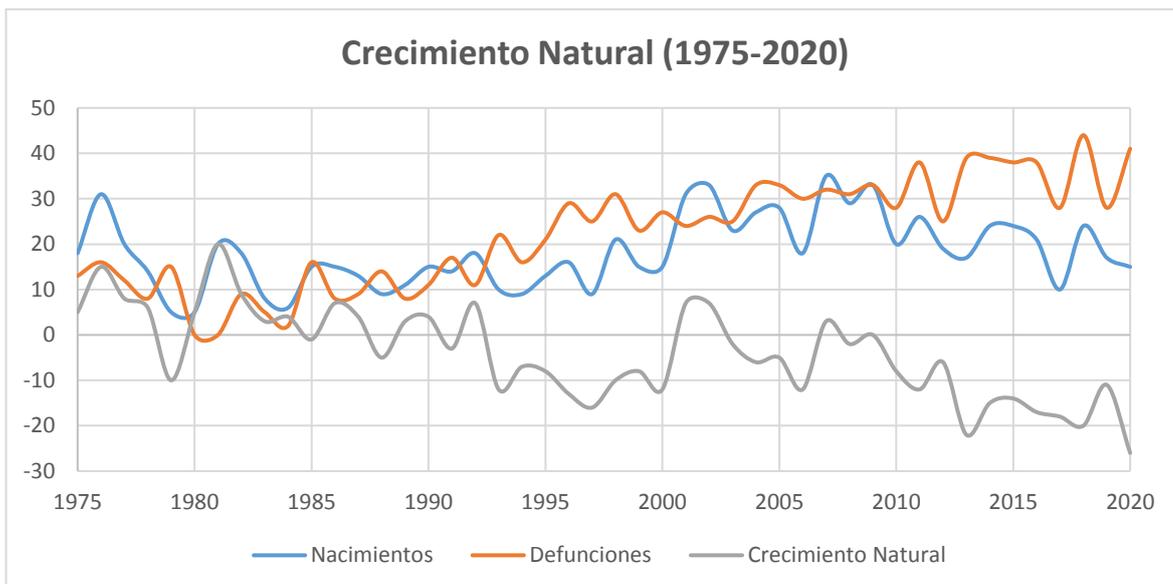
4.4.2. Crecimiento poblacional de Caldes d'Estrac

Crecimiento Natural (1975-2020)

El crecimiento natural es la diferencia entre nacimientos y defunciones de una población, el cual también se denomina crecimiento vegetativo.

Desde la década de los años 80 el crecimiento natural se ha ido reduciendo, incluso llegando a ser negativo, tal es la caída, que a desde el año 1992 solo los años 2002, 2003 y 2007 presentan un crecimiento positivo. El año en el que se experimentó una caída más grande en el crecimiento fue en el año 1993, en el que se pasó de un crecimiento natural de +7 en el 1992, a presentó un crecimiento natural de -12, lo que hacía una diferencia en el saldo de -19. El año en que se presenta un crecimiento mayor fue el año 1981, con un crecimiento natural de +20 habitantes.

Vemos como mientras los nacimientos se mantienen estables, las defunciones aumentan, esto es debido a la baja tasa natalidad que presentamos en el siglo XXI y a la gran cantidad de personas que hay en el municipio del grupo de la tercera edad.



Gráfica 23. Crecimiento Natural (1975-2020)

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Institut d'Estadística de Catalunya, idescat.cat

Movimientos migratorios en Caldes d'Estrac (2010-2020)

El número de inmigraciones internas es la suma de los inmigrantes recibidos en el municipio desde otros municipios del resto de España en un año determinado.

Las inmigraciones externas son las altas que se producen en el municipio, procedentes del exterior del país, también se le conoce como inmigraciones internacionales.

El número de emigraciones internas son las bajas producidas en el municipio debido a la emigración hacia otros municipios del territorio nacional en un año determinado. Si nos referimos a las emigraciones externas, entonces consideramos la suma de habitantes de Caldes d'Estrac que emigraron fuera del territorio nacional.

Las inmigraciones internas han sido durante esta última década más numerosa que las emigraciones internas, pero si nos referimos a nivel externo, ha habido años en los que las inmigraciones han sido menores que las emigraciones. Esto fue producido a la gran cantidad de gente que emigró hacia otros países durante esos años.

Aunque ha habido años en los que el saldo migratorio ha sido bajo, casi nulo en los años 2013 (+6) y 2014 (+7), el saldo migratorio ha llegado a cifras de +150 en el año 2018, y en ningún año desde el 2010 hasta el 2020 ha sido negativo.

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Inmigraciones Internas	244	229	247	215	262	234	268	238	308	279	346
Emigraciones Internas	215	209	225	190	231	196	182	208	205	250	213
Inmigraciones Externas	42	43	29	19	24	52	50	49	66	90	38
Emigraciones Externas	43	40	32	38	48	15	35	32	19	43	33

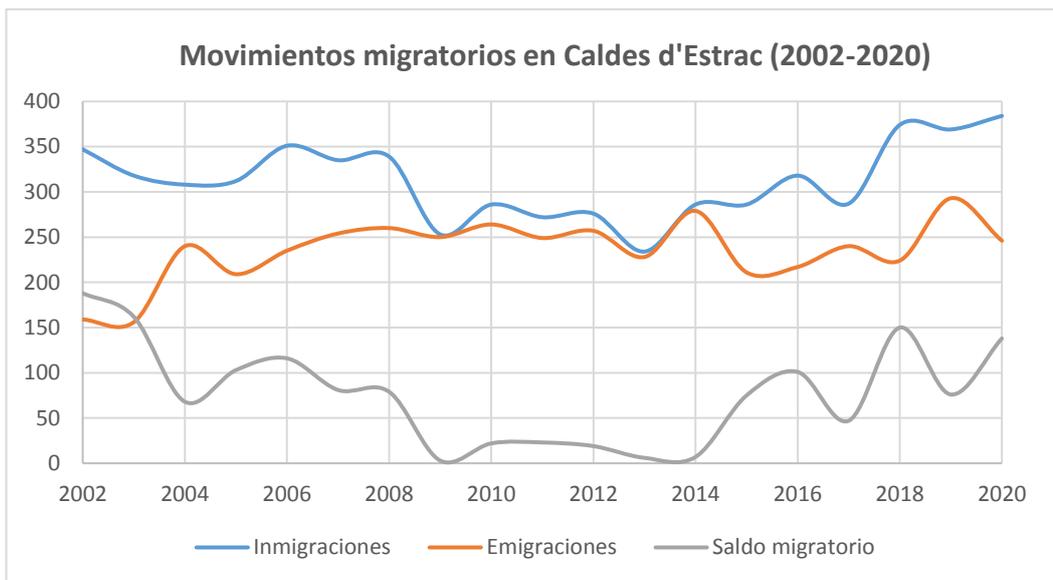
Tabla 9. Evolución de los movimientos migratorios externos e internos

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Institut d'Estadística de Catalunya, idescat.cat

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Inmigraciones Totales	286	272	276	234	286	286	318	287	374	369	384
Emigraciones Totales	264	249	257	228	279	211	217	240	224	293	246
Saldo Migratorio	22	23	19	6	7	75	101	47	150	76	138

Tabla 10. Evolución de los movimientos migratorios totales

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Institut d'Estadística de Catalunya, idescat.cat



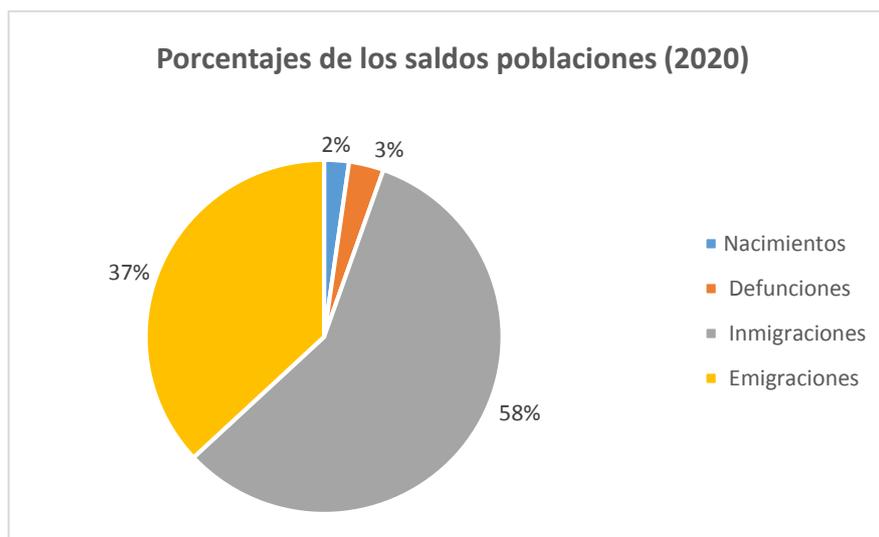
Gráfica 24. Movimientos migratorios en Caldes d'Estrac (2002-2020)

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Institut d'Estadística de Catalunya, idescat.cat

Porcentajes de los saldos poblaciones (2020)

En la gráfica 25 podemos ver como el crecimiento poblacional depende en mayor parte de los movimientos migratorios, y no de los nacimientos y defunciones, los cuales conforman solamente el 5% del saldo poblacional anual, mientras que los movimientos migratorios suman más del 95%.

La suma de los movimientos migratorios es de 630 habitantes, y la suma de los habitantes que componen el crecimiento natural es de 36. En 2020 se observa que el crecimiento poblacional fue negativo, ya que, durante ese año, el número de habitantes procedente de la suma de las emigraciones totales, más las defunciones, fue menor que el número de inmigraciones y nacimientos.



Gràfica 25. Porcentaje de los saldos poblacionales (2020)

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Institut d'Estadística de Catalunya, idescat.cat

Evolución poblacional extranjera por continentes (2004-2020)

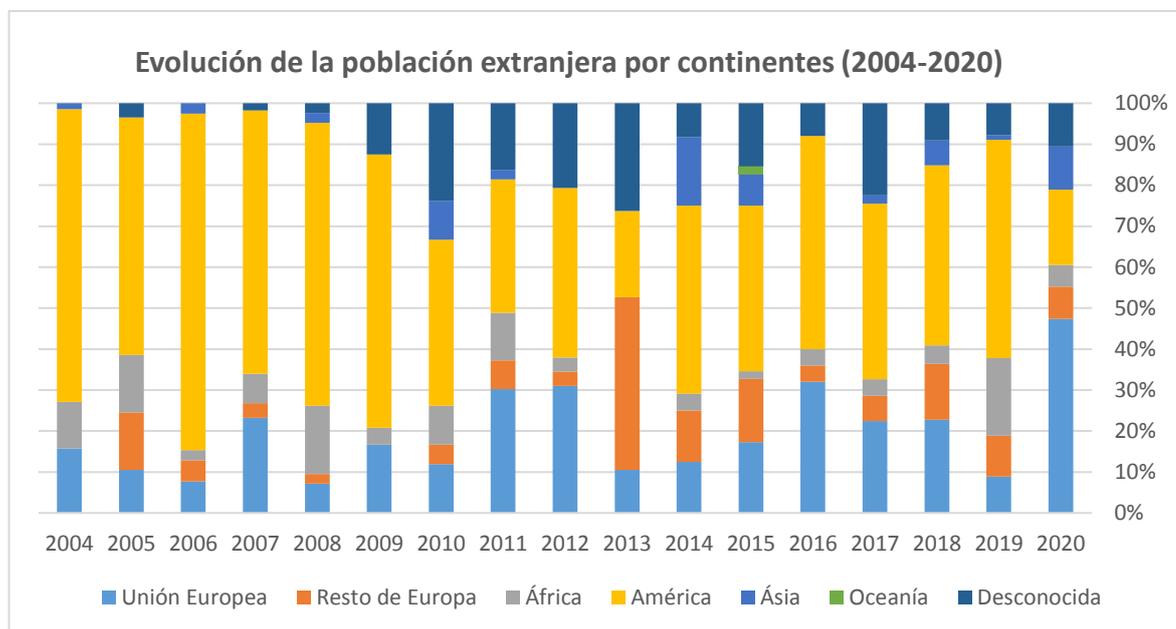
Desde el 2004 hasta el año 2020 la evolución de la población extranjera asentada en el municipio de Caldes d'Estrac ha cambiado bastante.

En primera instancia hemos visto cómo la población de origen americano era la que conformaba la mayoría de la población extranjera en el municipio, llegando a su máximo en el año 2006 con 64 habitantes, representando el 82'05% de los habitantes de origen extranjero durante ese año en el municipio de Caldes. Poco a poco el porcentaje poblacional proveniente de América fue disminuyendo, hasta llegar a su mínimo histórico hoy en día, el cual compone el 18,42%.

Respecto a los inmigrantes provenientes de la Unión Europea, nos encontramos una situación inversa a la sucedida con los inmigrantes americanos. Después de 15 años con un porcentaje medio del 20% de extranjeros provenientes de la Unión Europea, en 2020 se coloca como mayoría con un 47'37% de la población de origen extranjero. La población del resto de Europa (no perteneciente a la UE) ha representado siempre un porcentaje menor al 20%, excepto durante el año 2013 en el que alcanzó su máximo de 42'11%.

La población asiática no es muy numerosa en el municipio, lleva sin superar los 4 habitantes desde el 2004. Respecto a la población de Oceanía sólo se ha registrado un habitante desde el 2004 y fue en el año 2015.

Por ende, la población africana siempre se ha mantenido con un promedio de 3 habitantes, excepto en el año 2019 cuando fue segunda mayoría extranjera.



Gráfica 26. Evolución de la población extranjera por continentes (2004-2020)

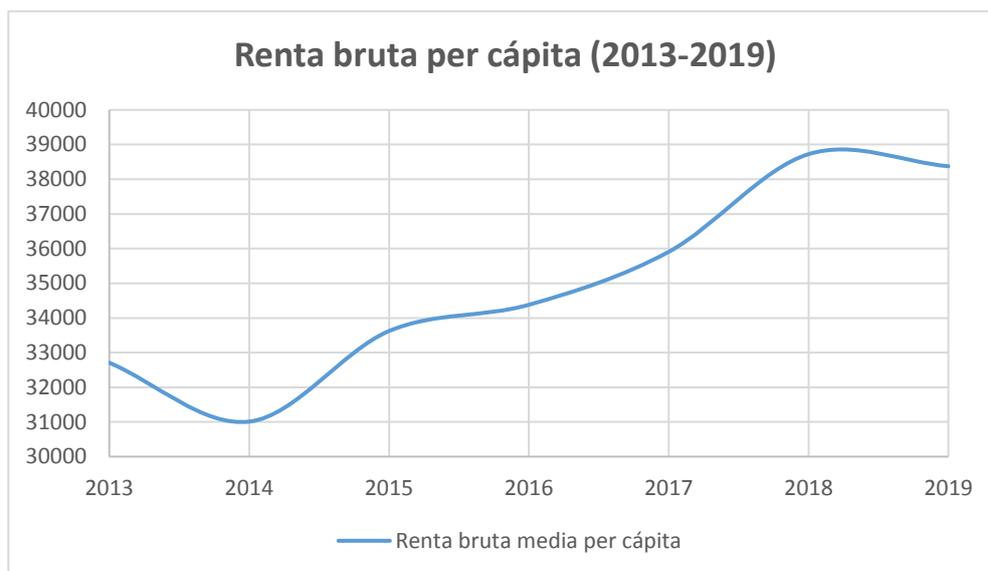
Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Institut d'Estadística de Catalunya, idescat.cat

4.4.3. Finanzas públicas y macromagnitudes

Renta bruta per cápita (2013-2019)

En el año 2019 Caldes d'Estrac presentó una renta bruta per cápita de 38.376 € en el año 2019. En ese año, la Agencia Tributaria, según sus datos, reflejó que la renta bruta media en España era de 28.384 €. Esto nos evidencia que Caldes d'Estrac es un municipio situado bastante por encima de la media nacional, exactamente 9.992 €, lo que lo situó ese año en el puesto 60 a nivel nacional y 28 a nivel autonómico.

En el año 2014 el municipio bajó su renta bruta media en 1.698 € respecto al 2013, pero pudo recuperarse al año siguiente. La renta fue en aumento hasta el año 2018, en el que registró su máximo histórico de 38.724 € y colocándose en el puesto 45 a nivel nacional y 20 a nivel autonómico. [29][30]



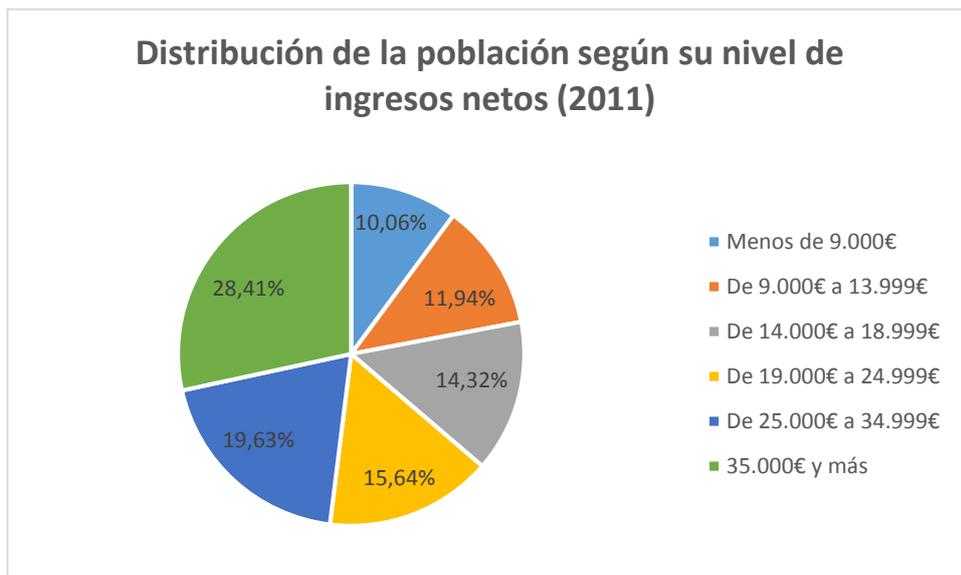
Gràfica 27. Renta bruta per cápita (2013-2019)

Fuente: elaboración propia a partir de los datos Agencia Tributaria y datosmacro.expansion.com

Distribución de la población según su nivel de ingresos (2011)

Al realizar una distribución de la población según sus ingresos netos, nos encontramos que el municipio contiene un gran porcentaje de población de clase alta y media alta. Pues más del 78% de la población estaba por encima de la media catalana, y menos del 22% poseía ingresos inferiores en el año 2011.

Un 28,41% de la población posee unos ingresos netos de 35.00 € o más, un porcentaje bastante alto cuando en ese mismo año (2011), en Cataluña, la renta neta media anual era de 12.209 €. De aquí vemos como el 48'04%, lo que es casi la mitad de la población, duplicaba en ingresos a la renta neta media a nivel autonómico. [34]



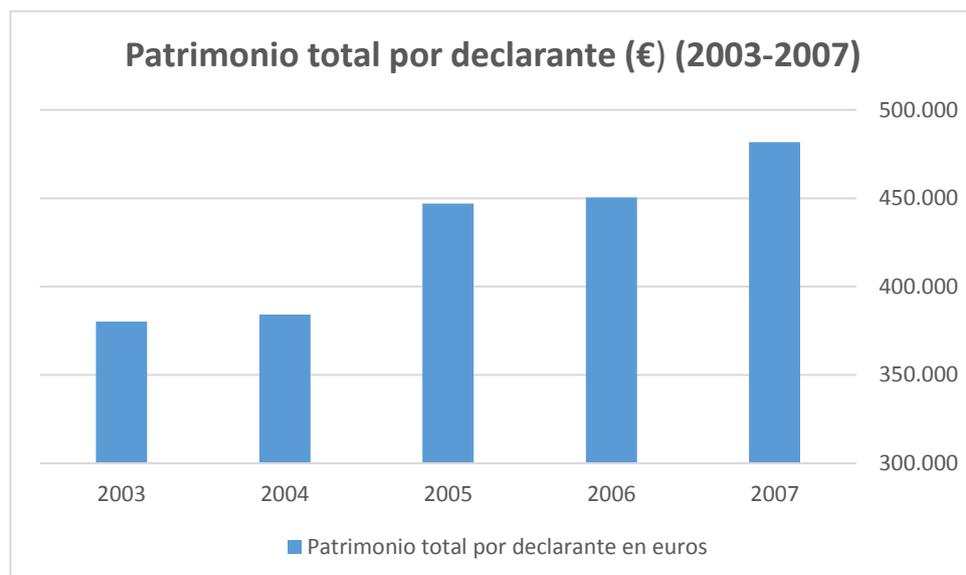
Gráfica 28. Distribución de la población según su nivel de ingresos netos

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Avanç del POUM de Caldes d'Estrac, IDESCAT – Enquesta de les condicions de vida i hàbits de la població

Patrimonio total por declarante (2003-2007)

El patrimonio total por declarante nos indica el valor económico del conjunto de bienes propios pertenecientes a una persona. [42]

A lo largo de los años el patrimonio total por declarante en el municipio de Caldes d'Estrac ha ido en aumento. Aunque solo disponemos de los datos comprendidos entre los años 2003 y 2007, esto nos permite ver que, al ser un municipio con un gran porcentaje de clase alta, incluso en años de crisis el patrimonio total por declarante aumentaba. De hecho, de 2004 a 2005, en tan solo un año, el municipio lo incrementó en un 16'34%, pasando de 384.231 € a 447.009 €, y llegando a 2007 a una cifra de 481.719 €.



Gràfica 29. Patrimonio total por declarante

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat, a partir de los datos de la Agencia Estatal de Administración Tributaria.

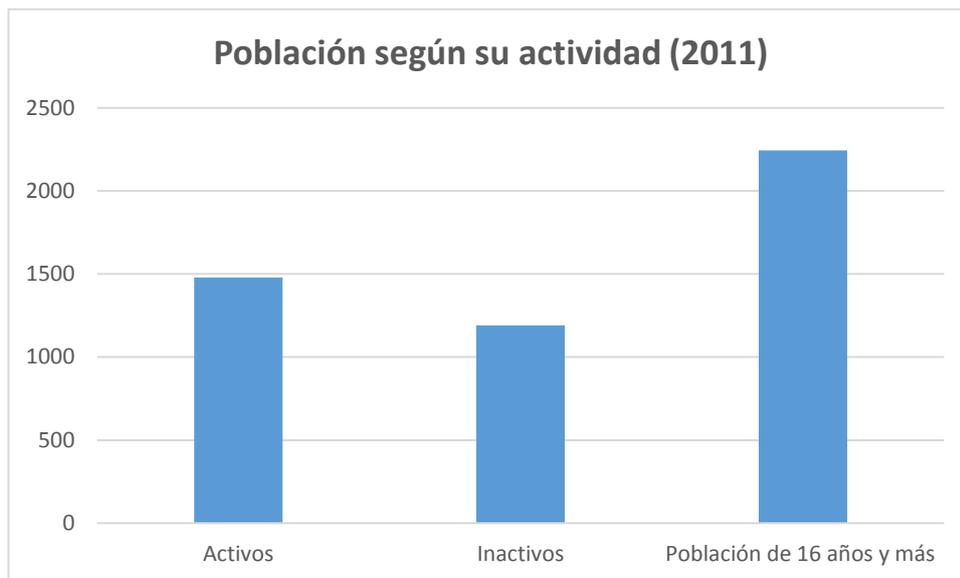
Población según su actividad (2011)

En función del tipo de actividad que realice un grupo poblacional, la población se puede organizar en activa e inactiva. El grupo de población activa se refiere al número de personas que están trabajando o están en busca de él. En la población inactiva encontramos a las personas que, siendo mayores de 16 años, no tienen trabajo, ni están buscándolo. [42]

La población total en 2011 de Caldes d'Estrac se componía de 2671 habitantes, de los cuales 2245 eran de 16 años o más.

Dentro de la población activa, que era de 1480 habitantes, nos encontramos la población ocupada, compuesta por 1.119 habitantes, de los cuales 988 lo eran a jornada completa y 130 a tiempo parcial. La población desocupada era bastante menor, y reunía a 361 habitantes del municipio.

La población inactiva era de 1.191, en la que 519 eran jubilados, prejubilados, pensionistas o rentistas, 491 estudiantes, 5 personas con invalidez laboral permanente, y finalmente 176 de otra situación. [27]



Gráfica 30. Población de Caldes d'Estrac según su actividad en el año 2011

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Censo de población y habitantes del INE, idescat.cat

4.4.4. Actividad económica de Caldes d'Estrac

Durante el siglo XX, Caldes d'Estrac mantenía un importante sector industrial, que fue desapareciendo con el tiempo poco a poco, cuando la industria de la construcción experimentó una fuerte regresión. Debido a este suceso, hoy en día el municipio vive prácticamente del sector servicios, especialmente del turismo.

Caldes aprovecha su cercanía al mar para explotar su función de municipio de veraneo, y aprovecha su pasado como balneario para volver a fomentar este sector. En los barrios residenciales se edificaron varios hoteles cerca de los paseos marítimos del municipio, junto con bloques de apartamentos que ayudan en la economía municipal, llegando a albergar el municipio una población total de 7000 personas durante el verano. [9][33]

El sector servicios ocupa prácticamente la totalidad de empleos que se realizan en el municipio, a finales de 2012 ya representaba un 85'25%, con 896 puestos de trabajo de los 1.051 que había totales. A día de hoy los empleos totales se han incrementado en un 29,21%, habiendo hoy en día 1.358 puestos de trabajo, de los cuales 1.182 corresponden al sector servicios, debido al gran enfoque que se le da hoy en día al turismo.

Respecto al sector industrial, vemos como siempre se ha mantenido en segunda posición en lo que se refiere a número de puestos de trabajo, ya que siempre se ha mantenido entre los 90 y 120 afiliados a la seguridad social desde diciembre del 2012. Hoy en día y debido al aumento de empleos en general,

el sector industrial se ha incrementado en un 12'17% respecto a su valor en 2012, situándose en diciembre de 2021 en 115 afiliados a la seguridad social de este sector.

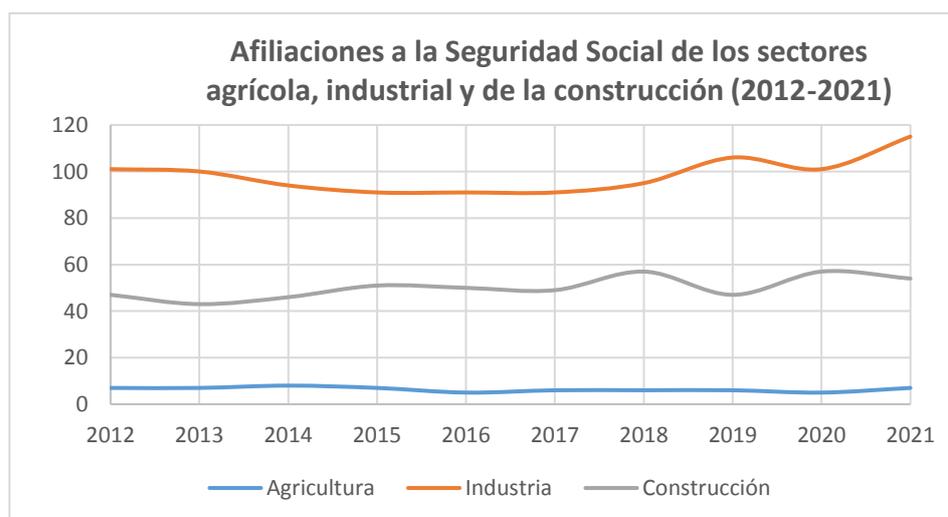
El sector de la construcción hemos podido ver que se mantiene constante, y que durante la última década no presenta un apreciable crecimiento. Hoy en día presenta 54 puestos de trabajo, constituyendo un 3'98% del total de los empleos.

La agricultura se presenta como el sector del municipio con menos afiliaciones a la Seguridad Social, con tan solo 7 habitantes, suponiendo así un 0'52% de los puestos totales de trabajo. [27]



Gráfica 31. Afiliaciones a la Seguridad Social del sector servicios respecto del total

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat, idescat.cat



Gráfica 32. Afiliaciones a la Seguridad Social de los sectores agrícola, industrial y de la construcción

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat, idescat.cat

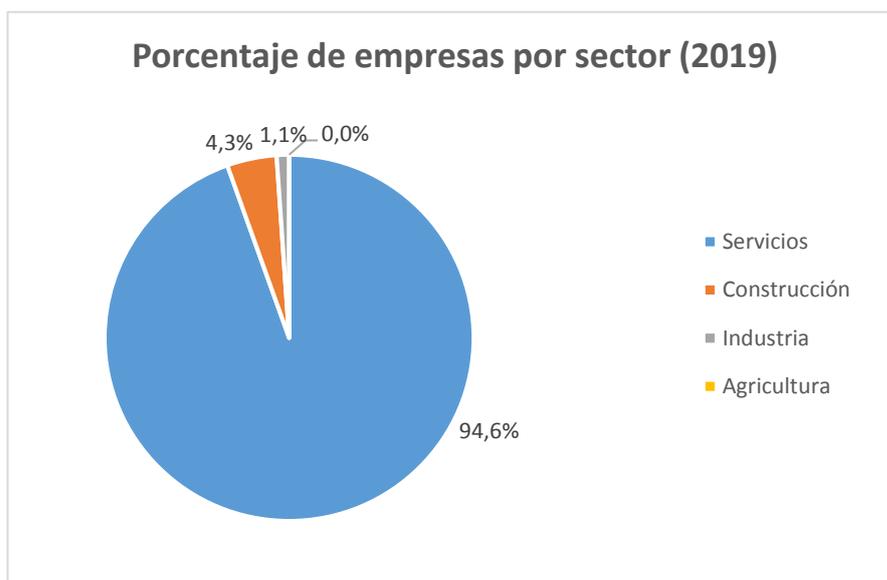
Porcentaje de empresas por sector

El número de empresas en Caldes no es muy elevado, pero si tenemos en cuenta su pequeña extensión y baja población, la cantidad de empresas relacionadas con el sector servicios posee una suma bastante grande. Tan sólo las empresas pertenecientes a este sector suman una cantidad de 87 empresas, las cuales completan su mayor rendimiento en las épocas veraniegas y las cercanas a estas.

El sector de la construcción posee 4 empresas dentro del municipio, una cifra acorde a un municipio de menos de 1 km² de superficie, y que posee mayores intereses en otros sectores.

El sector industrial constituye el 1'1% de las empresas que quedan en el municipio. Sólo queda 1 empresa relacionada con el sector industrial hoy en día, lo que demuestra que este municipio ha decidido explotar al máximo el sector servicios, dejando prácticamente de lado al sector industrial.

El sector agrícola en el municipio ha desaparecido totalmente, ya que no es rentable debido a la alta urbanización municipal, y ya no hay empresas que se dediquen a ello.



Gráfica 33. Porcentaje de empresas por sector

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

Tipos de alojamientos turísticos en el municipio

Si dentro del sector servicios nos centramos en los alojamientos turísticos, el municipio de Caldes d'Estrac presenta 6 hoteles y apartamentos, los cuales llegan a sumar 284 plazas de alojamientos. Caldes d'Estrac actualmente no cuenta con empresas dedicadas al turismo rural, por lo que la oferta

de estas plazas es nula. El municipio tampoco dispone de campings para hospedarse durante ninguna época del año.

Tipos de alojamientos turísticos	N.º de alojamientos turísticos
Hoteles/Apartamentos	6
Plazas de hoteles/apartamentos	284
Campings	0
Plazas de campings	0
Turismo rural	0
Plazas de turismo rural	0

Tabla 11. Alojamientos turísticos de Caldes d'Estrac

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat, idescat.cat

Datos del paro en Caldes d'Estrac (2005-2021)

El paro representa al número de personas del municipio que se encuentran sin un empleo activo.

En los años 2005, 2006 y 2007 el paro no había superado la centena en lo que se refería a la media anual, hasta que el paro municipal empezó a notar un notable crecimiento en el año 2008, llegando a situarse en su máximo durante el año 2013.

En 2013 tuvo una media anual de 189'5 parados, lo que suponía un incremento del 133% respecto al 2006, cuando la media anual de parados era 81'3. Durante los años comprendidos entre el 2010 y el 2016, el paro no bajó de 150 parados de media anual, lo que supuso un impacto fuerte económicamente hablando para los habitantes de Caldes d'Estrac.

En el año 2017 y los dos años siguientes a este, el paro no superó las 150 personas, pero aun así seguía siendo elevado si lo comparamos con los años 2005, 2006 y 2007.

En el año 2020 vuelve a subir el paro a 166,4 de media anual, finalmente durante el año 2021 el paro bajó un 14,84% situándose en 141,7 de media anual.



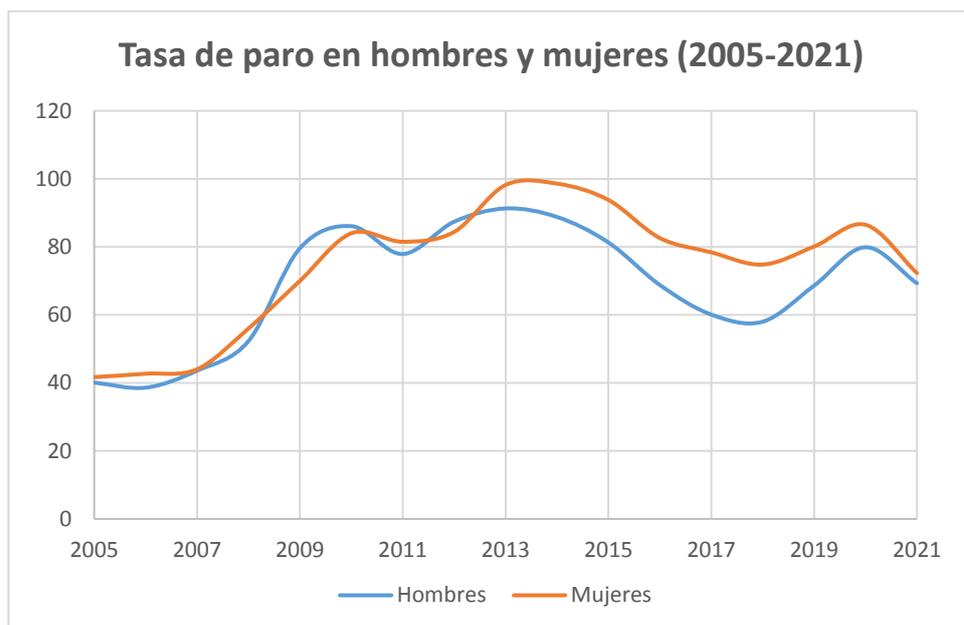
Gràfica 34. Paro total registrado en Caldes d'Estrac (2005-2021)

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat del Departamento de Empresa y Trabajo, idescat.cat

El paro tanto de hombres como de mujeres sigue el mismo ritmo que la tasa total de paro.

Desde el año 2005 al año 2008 poseían prácticamente la misma tasa de paro, y apenas había diferencias notables entre un sexo y el otro. En el año 2009 el paro aumenta para ambos sexos, sobre todo en los hombres, aumentando en un 52'2% y situándose en una media de 79'6 parados. En el año 2013 las mujeres aumentan considerablemente su cifra de parados, superando así a los hombres desde ese mismo año hasta la actualidad.

La diferencia más grande entre sexos se dio en el año 2017, en el que había una media anual de parados para las mujeres de 78'4, y en los hombres de 60'1, siendo un 23'34% menor en los hombres.

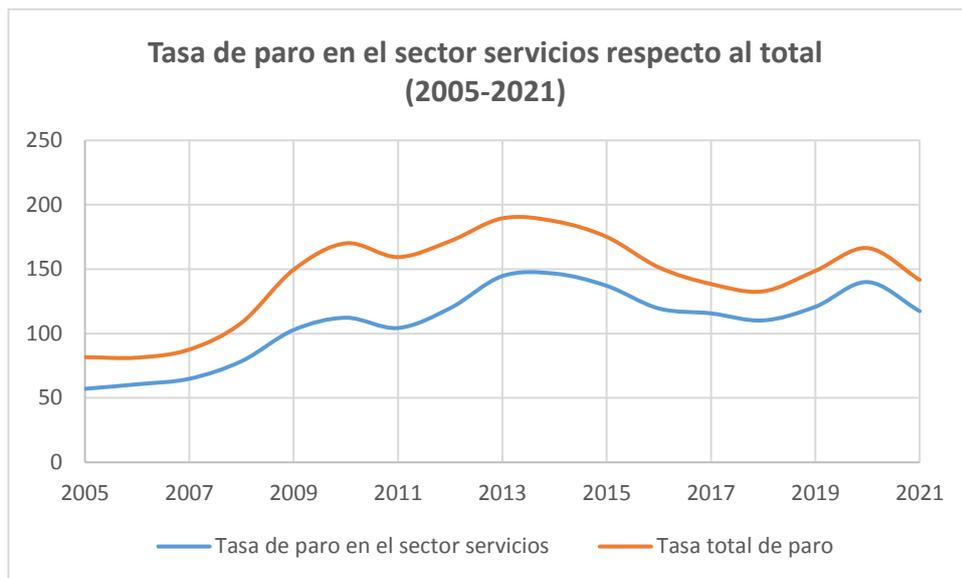


Gràfica 35. Paro registrado por sexo en Caldes d'Estrac (2005-2021)

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat del Departamento de Empresa y Trabajo, idescat.cat

La tasa de paro en el sector servicios es la más alta, debido a que es un municipio dedicado prácticamente al turismo, con el 95% de las empresas dedicadas a este sector.

Podemos ver como las curvas que realiza la tasa de paro total son seguidas en su totalidad por la del sector servicios. Esto nos lleva a la conclusión de que las afectaciones en la tasa total de paro están muy condicionadas por la tasa de paro en el sector servicios, ya que constituye la mayoría de este, representando el 82'85% del paro municipal en el año 2021.



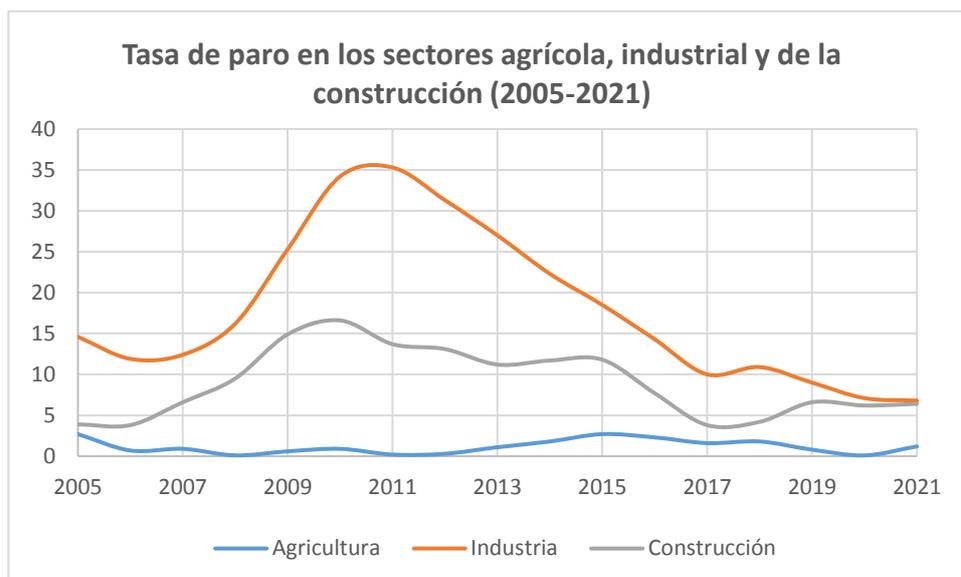
Gráfica 36. Tasa de paro en el sector servicios respecto al total

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat del Departamento de Empresa y Trabajo, idescat.cat

La tasa de paro en el sector agrícola es prácticamente nula, debido a que, al no haber apenas trabajos relacionados con este sector dentro del municipio, la gente no opta por dedicarse a ello. Las personas de este sector que están en paro, al poco tiempo deciden buscar empleo en otros municipios en los que se explote más este sector.

El sector de la construcción mantiene una tasa de paros sin muchos altibajos, aunque en el año 2010 tuvo un gran incremento, situándose el paro del sector de la construcción en su mayor índice de los últimos 20 años. El paro llegó a una media anual de 16'6, esta cifra ha ido disminuyendo hasta el 6'4 del 2021, lo que supone una bajada del 61'45% respecto al año 2010.

El sector industrial presenta mayores tasas de paro que los sectores agrícolas y de la construcción. En los años 2010, 2011 y 2012 presentó sus mayores tasas de paro, superando los 30 parados de media anual. Desde el 2012 comenzó a bajar esta situación de altas cifras respecto al paro hasta situarse en 2021 en 6'8, una cifra muy parecida a la del sector de la construcción.



Gráfica 37. Tasa de paro en los sectores agrícola, industrial y de la construcción

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat del Departamento de Empresa y Trabajo, idescat.cat

Datos de pensionistas de Caldes d'Estrac (2011-2019)

El número de pensionistas en el municipio de Caldes d'Estrac ha ido en aumento durante la última década. El mayor incremento de la última década se dio en el año 2012, en el que pasó de tener 416 pensionistas a 429 en el municipio, un aumento del 3'13%.

En diciembre de 2019, que es la fecha más cercana a la actualidad de la cual disponemos información, había una cantidad de 474 pensionistas en el municipio, lo que implicó que el 15'9% de la población fuera pensionista, una cifra bastante alta y que es producida por el envejecimiento del municipio.

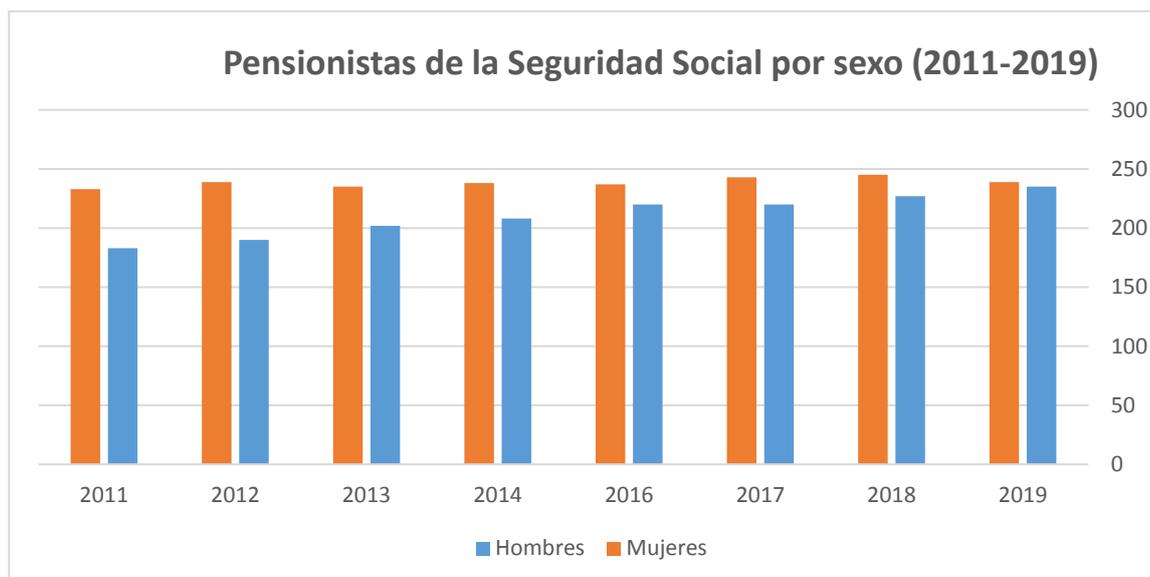


Gráfica 38. Total pensionistas de la Seguridad Social

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat del INE, idescat.cat

Si distinguimos por sexo los pensionistas de la Seguridad Social que habitan en el municipio, vemos como en el grupo de las mujeres siempre ha habido mayor número de pensionistas durante la última década, aunque se ha ido igualando poco a poco con el paso de los años.

En el año 2011 la cantidad de mujeres pensionistas era de 233, lo que la hacía un 27'32% mayor a la de los hombres, ya que la cantidad de hombres pensionistas era de 183. En 2019, el año más cercano al actual del cual disponemos datos, vemos como la diferencia entre hombres y mujeres pensionistas es prácticamente inexistente, con 235 hombres y 239 mujeres.



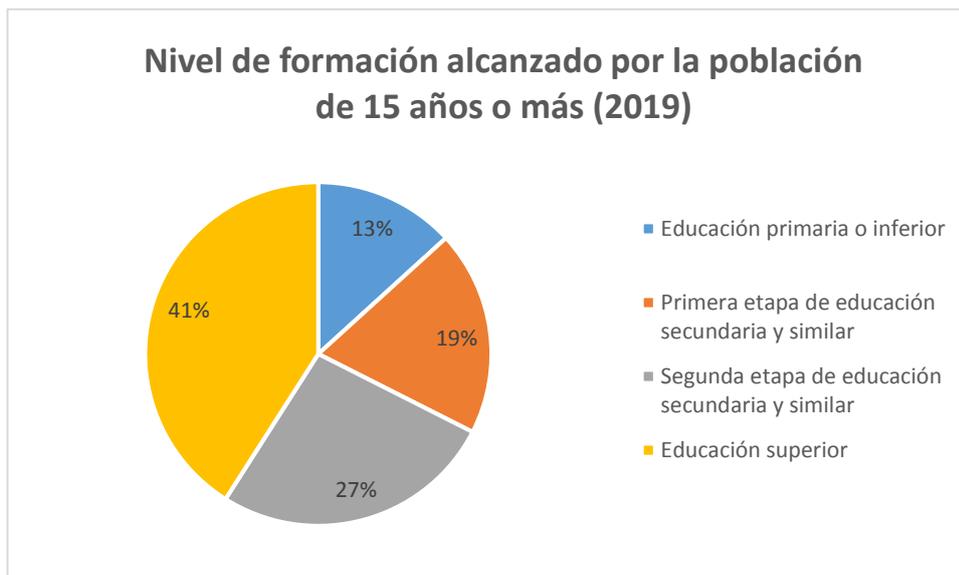
Gráfica 39. Pensionistas de la Seguridad Social por sexo

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat y del INE, idescat.cat

4.4.5. Nivel de formación de la población

La formación es uno de los pilares fundamentales de la sociedad que reside en el municipio y del fomento de su economía. Pues de ella depende que la población adquiera ciertos conocimientos y habilidades, que lleven a generar buenos hábitos.

En Caldes d'Estrac podemos ver que un 41% de la población tiene una educación superior, una cifra muy buena sabiendo que es un municipio con alta tasa de población perteneciente a la tercera edad. Un 46% tiene estudios de educación secundaria, y solo el 13% posee una educación primaria o inferior.



Gráfica 40. Nivel de formación alcanzado por la población de 15 años o más

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat. Estadística de los estudios de la población, idescat.cat

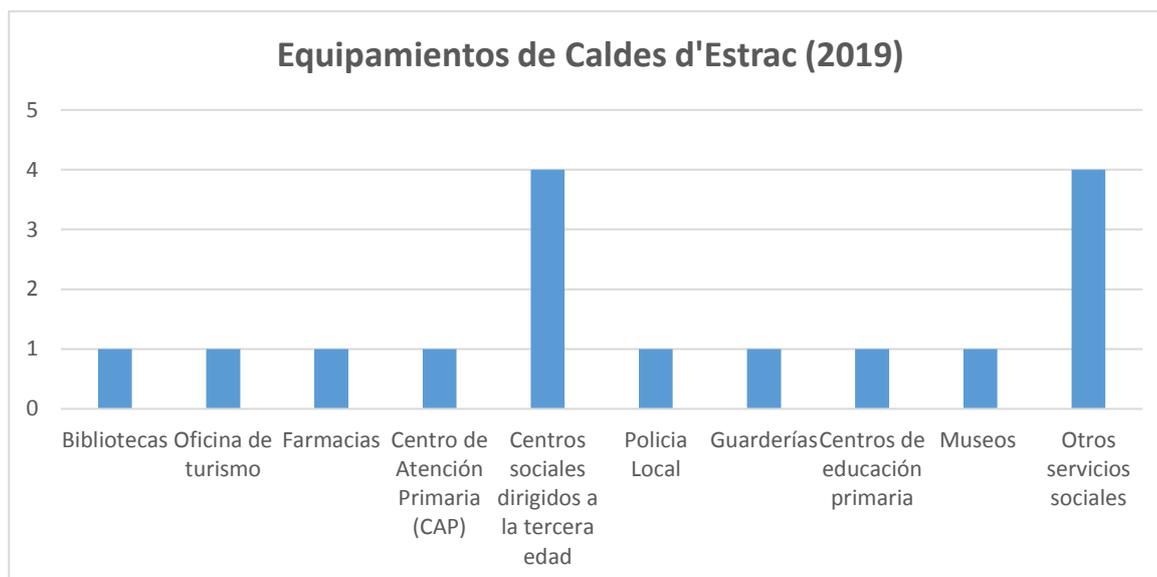
4.4.6. Instalaciones de Caldes d'Estrac

Al ser Caldes d'Estrac un municipio pequeño en cuanto a tamaño, y no con muy alta población, el municipio no dispone de grandes cantidades de equipamientos, pero si dispone de todos los necesarios, que los hacen más que suficiente.

En cuanto equipamiento social-sanitario, el municipio cuenta con cuatro centros sociales dirigidos a la tercera edad, debido a que Caldes es un municipio con alto porcentaje de población anciana; una farmacia para comprar medicamentos; y un centro de atención primaria al que acudir, ya que Caldes d'Estrac no cuenta con hospital.

En torno a instalaciones de bien cultural encontramos un museo y una oficina de turismo, la cual nos proporcionará información sobre el municipio.

Respecto a las instalaciones de carácter educativo, Caldes dispone de una biblioteca pública, una guardería y un centro de educación primaria.



Gráfica 41. Equipamientos de Caldes d'Estrac

Fuente: elaboración propia partir de los datos del Avanç del POUM de Caldes d'Estrac, Base de datos de los equipamientos de la Generalitat de Catalunya

Respecto a los espacios deportivos que podemos encontrar en el municipio, son bastante variados, pues el municipio ofrece 1 pabellón, 4 pistas polideportivas y 5 salas deportivas para que podamos hacer deporte sin problema.

Al ser un municipio con buen clima, cercano al mar y con alta tasa de visitantes en verano, el municipio dispone de 26 piscinas al aire libre y 1 piscina cubierta.

Cuenta también con 5 pistas de tenis, 2 espacios para jugar a la petanca y 3 áreas dedicadas a la actividad deportiva.

Espacios deportivos en Caldes d'Estrac			
Campos polideportivos	0	Pistas de pádel	0
Pistas de atletismo	0	Salas deportivas	5
Piscinas al aire libre	26	Pistas de squash	0
Piscinas cubiertas	1	Frontones	1
Pistas polideportivas	4	Espacios de petanca	2

Pabellones	1	Otros espacios deportivos	1
Pistas de tenis	5	Áreas de actividad deportiva	3

Tabla 12. Espacios deportivos

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat y los datos del Consejo Catalán del deporte, idescat.cat

4.5. Movilidad en Caldes d'Estrac

Debemos realizar ciertos estudios en los que se analicen los aspectos relacionados con el trabajo y la movilidad, con la finalidad de entender mejor cómo funciona la localidad y la sociedad de Caldes d'Estrac. Aquí intervienen, por supuesto, todos los factores económicos y sociales que engloban al municipio, y que representan a los habitantes de todas las edades que habitan en Caldes.

La movilidad municipal ha aumentado mucho estos últimos años, todo esto gracias a las nuevas infraestructuras y redes de carreteras que facilitan los desplazamientos, tanto dentro del municipio, como desde Caldes hacia otras localidades.

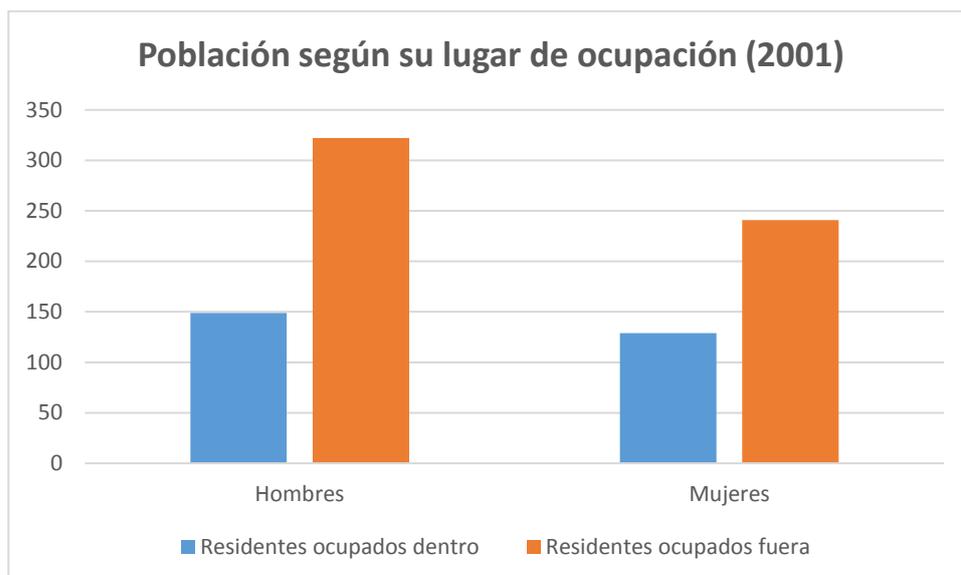
4.5.1. Movilidad por trabajo

Población según su lugar de ocupación (2001)

La mayoría de los residentes de Caldes d'Estrac ejercen su profesión fuera del municipio. Muchos de estos desplazamientos surgen de la baja cantidad de puestos de trabajo que hay en Caldes, debido a sus pequeñas dimensiones territoriales.

Observamos cómo casi el 70% de los hombres que son residentes en Caldes d'Estrac se ven obligados a desplazarse del municipio. En el caso de las mujeres ocurre el mismo suceso, pues más del 65% de las mujeres que residen en el municipio, trabajan en otras localidades. En total hay 322 hombres y 241 mujeres que trabajan fuera de Caldes d'Estrac.

Respecto a la población residente, que ejerce su profesión en el municipio, se han registrado 149 hombres y 129 mujeres.



Gràfica 42. Población municipal según su lugar de ocupación

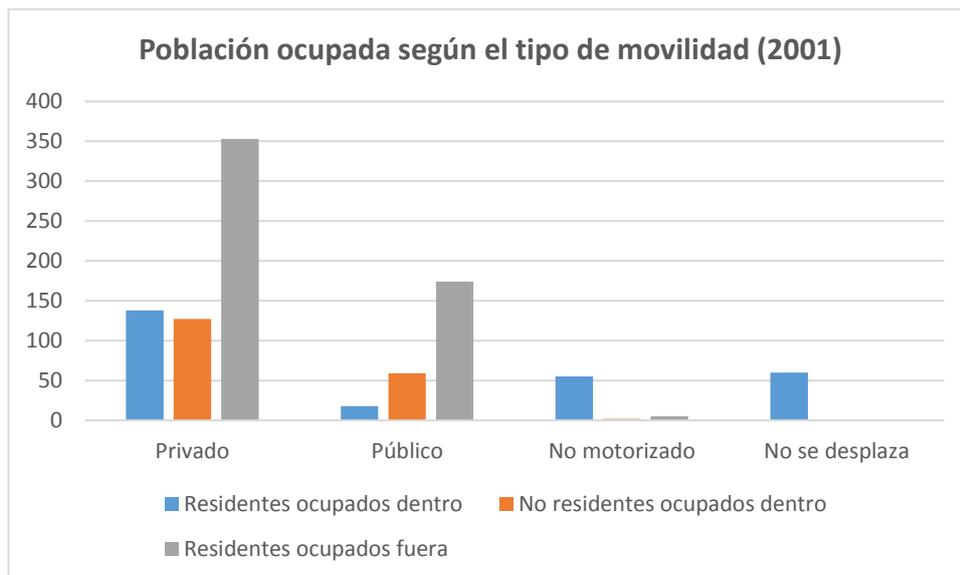
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

Población ocupada según tipo de movilidad (2001)

En la siguiente gráfica se muestran los datos recogidos según el tipo de movilidad realizada por los residentes ocupados dentro o fuera del municipio, y por los no residentes que trabajan en Caldes d'Estrac.

Si analizamos la movilidad de los residentes del municipio que trabajan en Caldes, vemos como la mayoría utiliza el transporte privado, en total 138 personas, lo que involucra al 49'64% de ese conjunto. En caso de no usar el transporte privado, la mayoría de la población recurre a desplazamientos no motorizados, ya sean a pie o en bicicleta. Se decantan por ello antes que por el transporte público, debido al pequeño tamaño del municipio.

Los residentes ocupados fuera agrupan a la gran mayoría de la población ocupada, y recurren, la mayor parte, al uso del transporte público y privado, aunque a este último con mayor frecuencia. La población de este conjunto, que realiza los desplazamientos no motorizados, suele ser porque trabajan en los municipios colindantes y viven cerca del límite municipal.



Gráfica 43. Población ocupada según el tipo de movilidad

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

Movilidad según el sector profesional (2001)

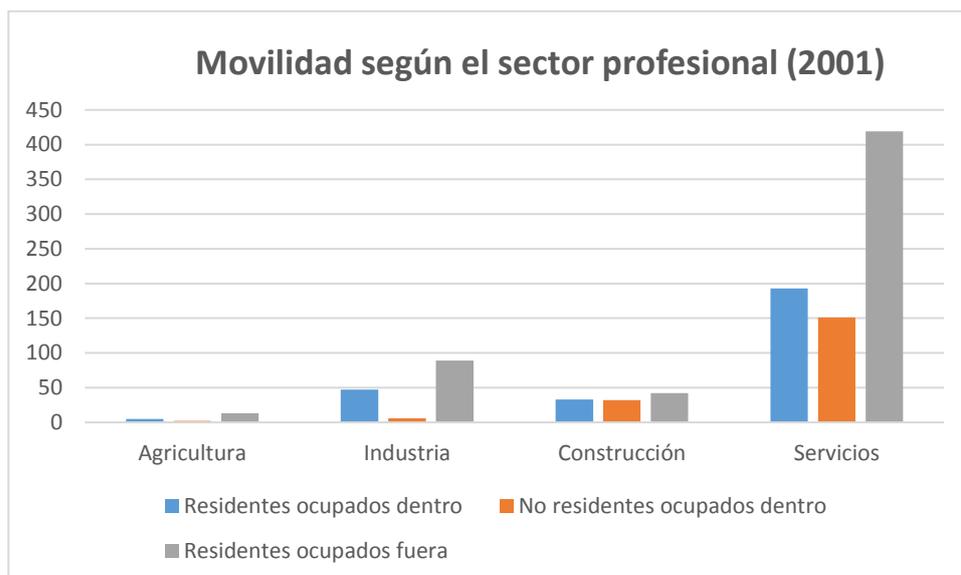
Según el sector profesional en el que se trabaje, los habitantes se ven obligados, o no, a realizar desplazamientos.

El sector servicios es el que más desplazamientos involucra dentro del municipio, con el 73'93% de los desplazamientos. El 19,79% de los trabajadores de este sector son personas no residentes en el municipio, por lo que efectúan los desplazamientos desde fuera de él. El 56'1% de los residentes que trabajan en este sector, trabajan dentro del municipio y no realizan desplazamientos fuera de él.

El sector de la construcción no involucra muchos desplazamientos. El 44% de los residentes pertenecientes al sector industrial trabaja en el municipio y el 29'9% de los trabajadores totales viene de fuera.

Respecto al sector industrial, vemos como no hay apenas trabajadores de otros municipios trabajando en Caldes, y que el 65'44% de los residentes que se dedican al sector industrial, se tienen que desplazar a otras localidades para trabajar.

El sector agrícola es el que menos desplazamientos provoca en el municipio, y la mayoría de ellos ejercen sus profesiones fuera del municipio.



Gràfica 44. Movilidad según el sector profesional

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

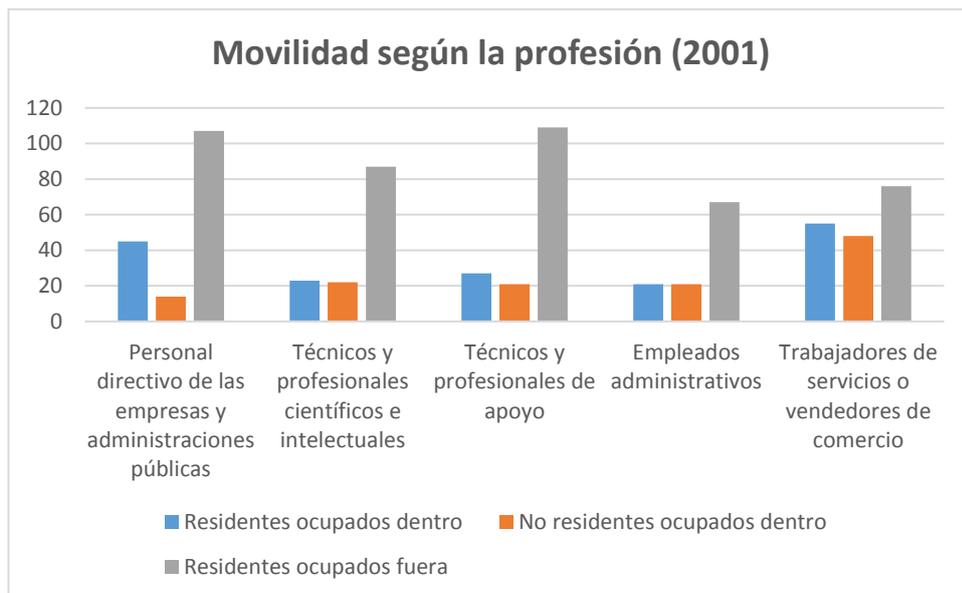
Movilidad según la profesión realizada (2001)

Si analizamos la movilidad producida en el municipio, nos damos cuenta que la mayoría de las profesiones provocan desplazamientos hacia otros municipios, y no dentro de él.

La mayoría del personal directivo de empresas realiza sus labores fuera del municipio, y apenas se cuenta en Caldes d'Estrac con trabajadores que provengan de otra localidad, esto es debido a la baja cantidad de empresas que tiene el municipio.

Los técnicos profesionales, al igual que los directivos, también deciden realizar sus labores fuera del municipio, y apenas el 25% se queda en la localidad.

Donde vemos que aumentan los desplazamientos internos, es en los vendedores de comercio y en los trabajadores de servicios. Al ser el sector que cuenta con más trabajadores en Caldes, es el que supone más desplazamientos dentro del municipio, hasta el punto que apenas hay diferencia con los desplazamientos efectuados hacia otras localidades.

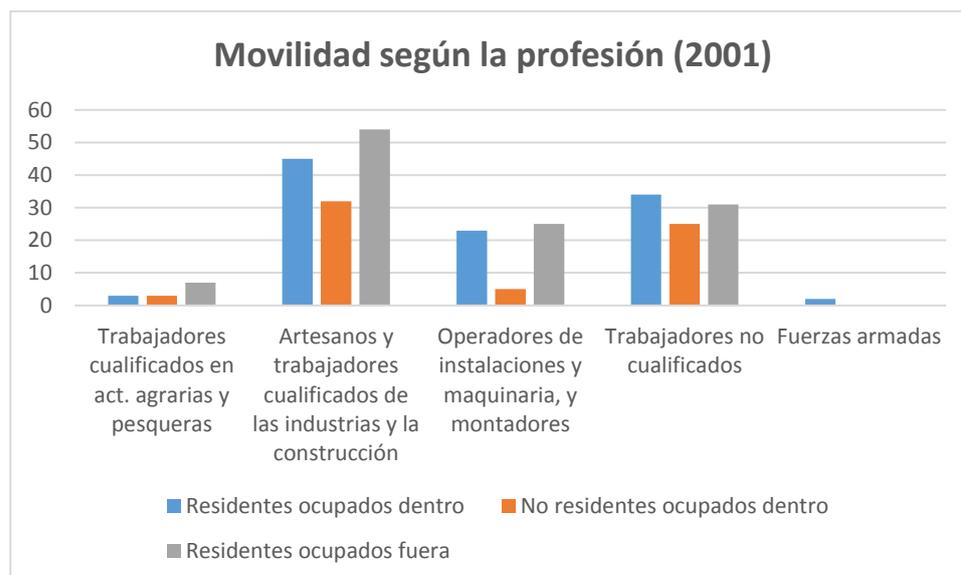


Gráfica 45. Movilidad según la profesión

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

Los artesanos y los trabajadores relacionados con la industria deben de ejecutar muchos desplazamientos, debido a que la mayoría de los polígonos industriales suelen estar situados en las afueras de los municipios. Los trabajadores no cualificados realizan gran parte de los desplazamientos de Caldes d'Estrac, además se involucran tanto desplazamientos desde el interior, como desde el exterior del municipio.

Los trabajadores en las fuerzas armadas involucran el menor de los desplazamientos, con solo 2 residentes que ocupan su puesto de trabajo dentro de él. Como era de esperar, las personas que trabajan en el sector agrario son muy pocas, y la mayoría provienen de otras localidades.



Gràfica 46. Movilidad según la profesión

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

Movilidad según la situación profesional (2001)

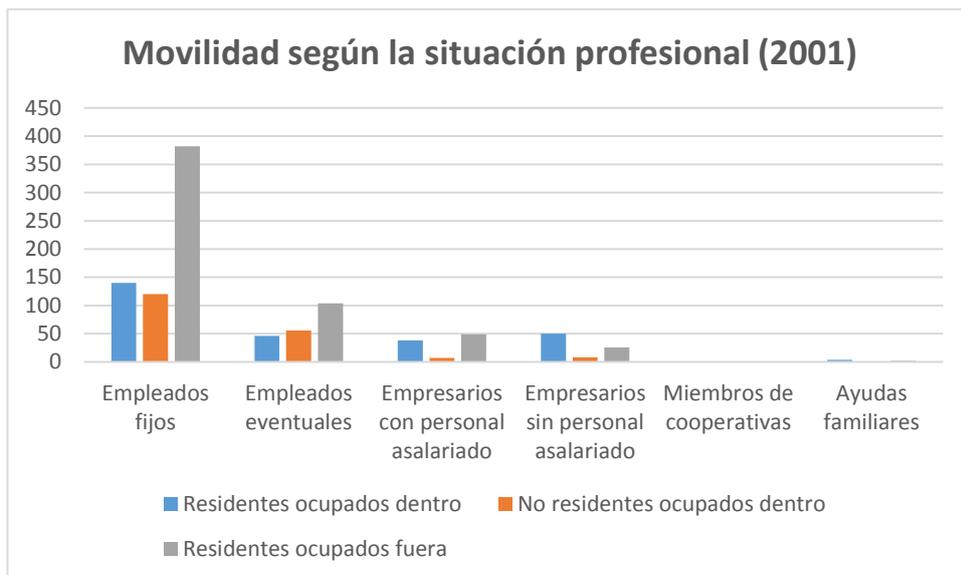
Según la situación profesional del trabajador se dan diferentes tipos de desplazamiento, tanto hacia otras localidades como dentro del municipio.

La mayoría de los desplazamientos son realizados por empleados fijos. Solo un 18'69% son desplazamientos de no residentes, y el 70'48% de los residentes tienen que desplazarse hacia otras localidades para ejercer su profesión.

Respecto a los empleados eventuales, se registran grandes cantidades de desplazamientos por parte de los residentes que están ocupados fuera, exactamente representan el 50'48% de todos los desplazamientos de esta situación profesional.

Dentro del municipio apenas se cuenta con desplazamientos realizados por parte de empresarios no residentes, la gran mayoría son efectuados por residentes del municipio.

Los desplazamientos debidos a ayudas familiares o por miembros de cooperativas son prácticamente nulos.



Gráfica 47. Movilidad según la situación profesional

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

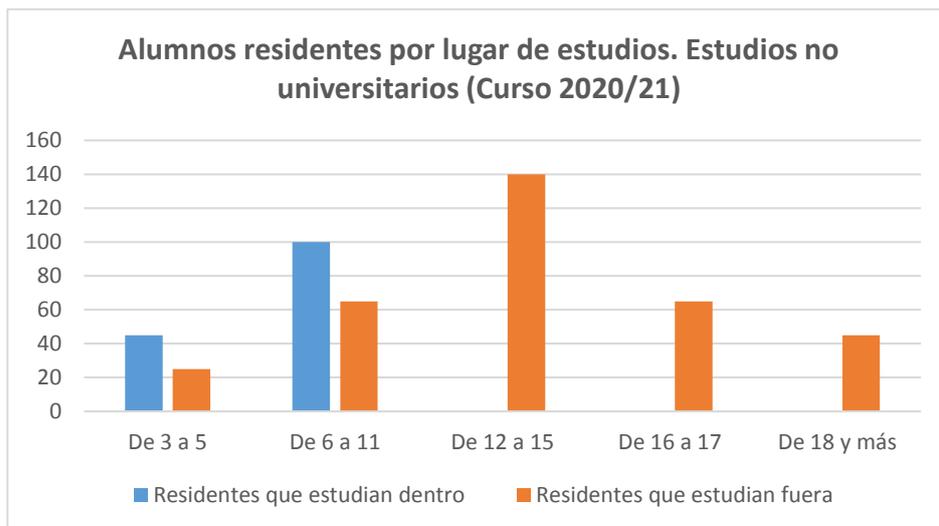
4.5.2. Movilidad por estudios

Los estudiantes son el futuro del municipio, y es muy importante que cuenten con los medios necesarios para realizar sus estudios. Tanto las conexiones viarias, como las infraestructuras construidas en el municipio con el fin de facilitar estos desplazamientos, desempeñan un gran papel en el futuro de la población joven de Caldes d'Estrac.

Alumnos residentes según el lugar de estudios. Estudios no universitarios (Curso 2020/21)

El municipio cuenta con un colegio de educación primaria, pero no cuenta con instituto de educación secundaria ni bachillerato. Esto provoca que los alumnos que finalicen los estudios de primaria, se vean obligados a realizar desplazamientos hacia otros municipios para cursar la educación secundaria. Por eso vemos como a la edad de 12 años ya no quedan residentes que estudien dentro del municipio.

Debido a los factores comentados anteriormente, vemos como muchas familias optan por educar a sus hijos en centros educativos fuera del municipio desde los 3 años. Esto hace que un porcentaje del 35'71% de estudiantes de 3 a 5 años estudien fuera, y que en las edades comprendidas entre 6 y 11 años sea del 39'71%.



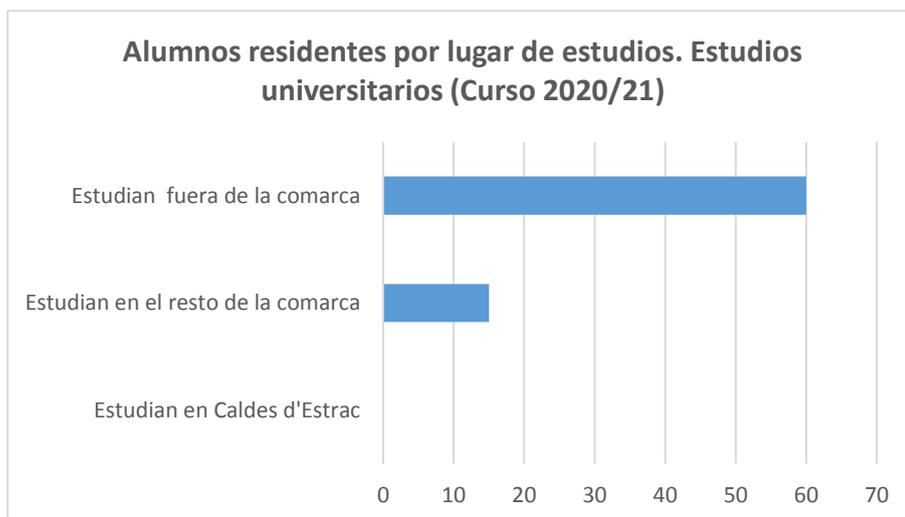
Gràfica 48. Alumnos residentes por lugar de estudios. Estudios no universitarios

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

Alumnos residentes por lugar de estudios. Estudios universitarios

Al no contar el municipio con universidad, los estudiantes se ven obligados a desplazarse fuera del municipio.

El 70'59% de los estudiantes realizan sus estudios universitarios fuera de la comarca, esto es debido a que la universidad que se encuentra en el Maresme no permite cursar la mayoría de las carreras universitarias.



Gràfica 49. Alumnos residentes por lugar de estudios. Estudios universitarios

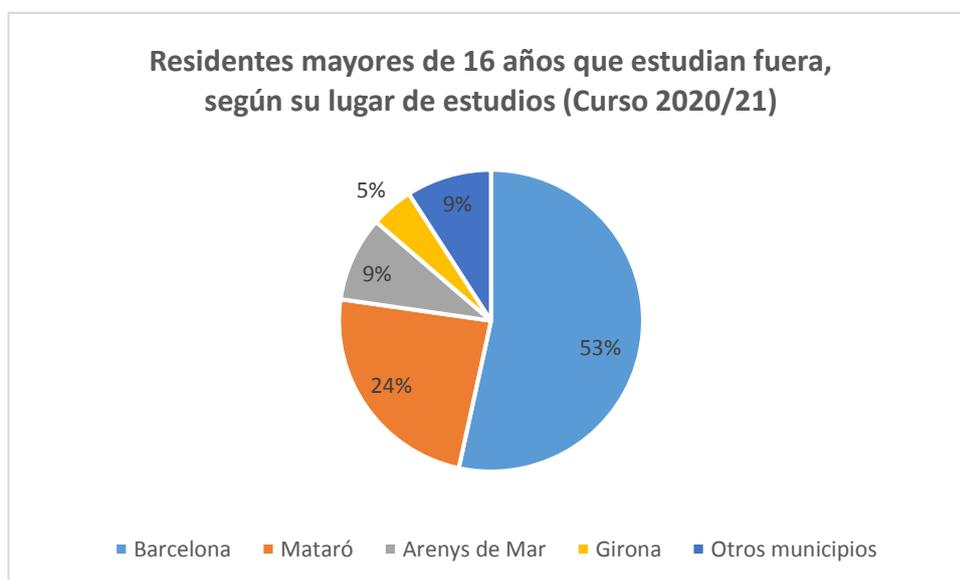
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

Residentes mayores de 16 años que estudian fuera, según su lugar de estudios (Curso 2020/21)

Los residentes de Caldes d'Estrac, a la edad de 16 años, estarán estudiando el último curso de secundaria o estudios superiores, como consecuencia, están obligados a cursarlos en otros municipios.

El 53% de los estudiantes opta por realizar sus estudios en Barcelona. Hay que tener en cuenta que se incluyen estudios universitarios, de los cuales muchos de ellos únicamente se imparten en Barcelona, lo que hace que el porcentaje se vea aumentado. Mataró es la segunda opción, ya que cuenta también con facultad universitaria, aunque solo ofrece ciertos estudios universitarios.

Al estar colindante con Arenys de Mar, provoca que muchos estudiantes cursen estudios superiores en ese municipio, el cual permite realizar también la formación profesional.



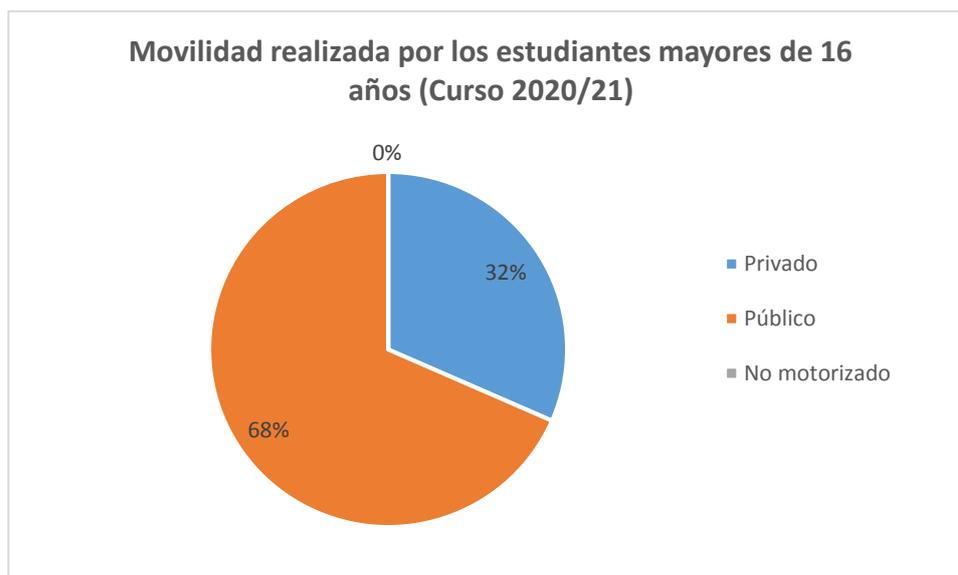
Gráfica 50. Residentes mayores de 16 años y que estudian fuera, según su lugar de estudios

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

Movilidad realizada por los estudiantes mayores de 16 años (Curso 2020/21)

Los estudiantes mayores de 16 años recurren mayoritariamente al transporte público, ya que a esas edades la gran mayoría no tiene acceso a vehículo propio, o sus familias no pueden llevarles al centro de estudios con vehículo privado.

Al ser el desplazamiento hacia centros educativos de otros municipios, nos encontramos con que no hay desplazamientos a pie, ni mediante vehículos no motorizados.



Gráfica 51. Movilidad de los residentes estudiantes mayores de 16 años

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Idescat

4.6. Biodiversidad de Caldes d'Estrac

En este apartado se realizará un análisis sobre la biodiversidad local, el cual se centra principalmente en los seres vivos que forman parte del ecosistema de Caldes d'Estrac.

4.6.1. Biodiversidad como concepto

En la palabra biodiversidad encontramos dos términos, el primero “bio” que significa vida y el segundo “diversidad” que significa variedad, por lo que del resultado de unir los dos términos obtenemos que la biodiversidad hace referencia a la variedad de la vida.

Esta palabra comprende a toda la diversidad biológica que podemos encontrar. Clasificadas en diferentes niveles de organización encontramos:

- Todas las variantes genéticas de las especies de vegetales, animales, fúngicas y microbianas, los ecosistemas en los que encontramos todas las especies.
- Los paisajes en los que se localizan los ecosistemas.
- Los procesos evolutivos y ecológicos que ocurren tanto a niveles genéticos como de las especies, de los ecosistemas y de los paisajes. [35]

4.6.2. Flora

Caldes d'Estrac pertenece en gran parte a la subcomarca del Alt Maresme, esta subcomarca pertenece a la región biogeográfica mediterránea. La flora del Alt Maresme es fruto de muchas transformaciones, un ejemplo de ellas fue el abandono de la agricultura en el municipio y el consiguiente crecimiento que se produjo de vegetación arbustiva. El mayor porcentaje de suelo forestal se encuentra en la vertiente más cercana a la Sierra Litoral.

Caldes d'Estrac dispone de una pequeña dimensión de espacios abiertos y comunidades vegetales, todo esto es debido a su reducido tamaño como municipio y a que tiene un índice de urbanización del 75%, por lo que no quedan muchos espacios verdes. A pesar de ello podemos encontrar vegetación característica en el municipio.

Si nos fijamos en la cartografía de Caldes d'Estrac, vemos como gran parte de su vegetación forestal está formada por la figura de las pinedas mediterráneas. Estas pinedas están incluidas en el grupo de hábitat de interés comunitario (HCI) y se encuentran en dos ubicaciones diferentes del municipio. La pineda más importante se encuentra en el centro-norte de la localidad. La segunda es bastante más pequeña y se encuentra en el oeste de Caldes. La vegetación con mayor presencia de las pinedas mediterráneas de Caldes es la del pino rodeno (*pinus pinaster*) y la del pino piñonero (*pinus pinea*).

Aparte de las especies arbóreas comentadas anteriormente, se pueden encontrar otras, aunque no de manera tan usual. Entre ellas se encuentra el pino blanco (*Pinus halepensis*), el pino salgareño (*Pinus nigra*) y la encina (*Quercus ilex*). Muchos de estos ejemplares los encontramos en el parque de Can Muntanyà, donde también aparecen especies introducidas como el eucalipto (*Eucalyptus*) y el ciprés (*Cupressus sempervirens*).

Los arbustos más comunes del municipio son: el majuelo (*Crataegus monogyna*), el jaguarzo morisco (*Cistus salviifolius*), la jara blanca (*Cistus albidus*) y la madreSelva mediterránea (*Lonicera implexa*).

Los estratos herbáceos más comunes son: la estrella de Belén (*Ornithogalum umbellatum*), lastón (*brachypodium retusum*), nazareno (*Muscari neglectum*) y la violeta suave (*Viola suavis*).

Debido a la presencia de la riera del Gorg y del rial de la Fanera, en la parte final del valle, encontramos flora perteneciente a ambientes húmedos y característicos de las riberas. [21]

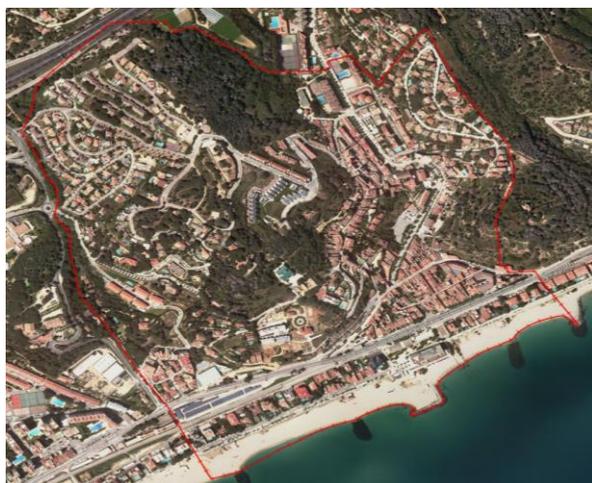
La vegetación marina de Caldes d'Estrac está principalmente constituida por la posidonia kelp (*Posidonia oceánica*), un tipo de vegetación superior que forma parte de los ecosistemas marinos de la costa del Maresme. Este tipo de plantas puede llegar a encontrarse a altas profundidades marinas. [45]



Il·lustració 20. Hàbitats de interès comunitari (pinedas mediterrànees)

Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

En la il·lustració 21 se representa un ortofotomapa, en el que se muestran las pinedas mediterràneas principales y la pequeña parte de las secundarias en la zona oeste. En la zona central se encuentra el parque de Can Busquets, que, aunque sea pequeño en comparación con los demás, también alberga vegetación característica. En el límite con Arenys de Mar se situa el parque de Can Muntanyà, aunque apenas la mitad del espacio verde que contiene el parque es la cantidad que se encuentra en Caldes d'Estrac.



Il·lustració 21. Ortofotomapa de Caldes d'Estrac

Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM



Il·lustració 22. Propuesta resumen del avance del POUM

Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

Parque de Can Muntanyà

El parque de Can Muntanyà alberga en su interior un gran patrimonio natural, este parque tiene cinco ambientes diferenciados:

El ajardinamiento húmedo: es el primer subambiente que nos encontramos al entrar en el parque de Can Muntanyà, en él se presentan plantas que precisan de bastante agua y que necesitan de un buen sustrato para poder echar raíces. En este subambiente se encuentran principalmente: céspedes, cicas, hibiscos y viñedos vírgenes.

El ajardinamiento seco: es el segundo subambiente que encontramos en el parque, localizado en la peña del parque. En esta zona la tierra es muy seca, y apenas hay un buen sustrato. La vegetación que forma esta parte del parque está preparada para la escasez tanto de agua como de nutrientes. En esta parte del parque se encuentra una maquia litoral, que está formada principalmente por coscoja y lentisco.

El pinar: al cruzar la maquia litoral del anterior subambiente, llegamos a la zona de El pinar. Como es común en los sustratos graníticos de la costa del Maresme, aparece el típico pino piñonero (*pinus pinea*). La vegetación está formada principalmente por este pino, aunque también se encuentran pinos blancos (*pinus strobus*) y pinos rodenos (*pinus pinaster*) en esta zona del Parque. En la zona perteneciente al sotobosque, nos encontramos con especies del grupo de los encinares, como las galzerans o las marhojas.

El encinar: al continuar por el sendero llegamos hasta un encinar, bastante claro y joven, el cual nos conduce en dirección al encinar litoral. En esta zona se encuentra el subambiente más húmedo, fresco y sombrío del parque de Can Muntanyà.

Las balsas: al cruzar hasta el final del parque llegamos al último subambiente, donde encontramos una balsa en la cual no se encuentran especies foráneas, al contrario que las demás balsas en las que principalmente se presentan especies exóticas. Esta balsa resulta de vital importancia para la fauna y flora que precisan de un medio acuoso para vivir, y para los animales que la usan para beber. [46]

4.6.3. Fauna

En la fauna característica de Caldes d'Estrac encontramos diversos animales pertenecientes a la región del Baix Maresme y sobre todo del Alt Maresme.

Respecto a los animales vertebrados, aparecen animales adaptados a ambientes en los que el humano habita. En el término municipal de Caldes d'Estrac se encuentran espacios forestales y ambientes periurbanos coexistiendo en un mismo hábitat. Esto provoca que se encuentren animales de entornos más salvajes que los que podemos encontrar en otros municipios más masificados de la costa del Maresme.

La fauna de Caldes, al igual que en el resto de municipios, se ve muy influenciada por su vegetación. Si la vegetación sufre algún tipo de alteración que pueda degradarla, la fauna verá en su grupo de especies, sus correspondientes alteraciones. Un ejemplo de ello es la posidonia, gracias a ella, se genera un gran ecosistema, repleto de fauna marina. Esta fauna provocada por la presencia de la posidonia abarca un amplio abanico de especies marinas, desde la fauna invertebrada, la cual produce los nutrientes a partir del filtrado de partículas, hasta los peces que habitan en ese ecosistema. [45][21]

La localidad de Caldes d'Estrac contiene en su interior varios tipos de ambientes, según el ambiente del municipio que analicemos, podremos encontrar un conjunto de especies u otras.

Fauna urbana o antropófila: ambientes antrópicos y de periferias urbanas.

En la fauna antropófila se encuentran todos los animales que están adaptados al medio urbano y al entorno donde la humanidad habita. Entre los animales mamíferos que habitan en el núcleo urbano de Caldes d'Estrac encontramos el ratón casero (*Mus musculus*) y la rata común (*Rattus norvegicus*). En el grupo de las aves se encuentran la urraca común (*Pica pica*), la tortola turca (*Streptopelia decaocto*), la paloma torcaz (*Columba palumbus*) y el petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*). Respecto a las aves de tamaño más grande destacan el mochuelo europeo (*Athene noctua*) y la lechuza común (*Tyto alba*). El réptil más común del municipio es la salamanguesa común (*Tarentola mauritanica*). [21]

Fauna de ambientes húmedos y costeros:

El municipio goza de aves que habitan durante todo el año en el sistema costero de Caldes, también de otras que son migratorias y que solo habitan en él en ciertas estaciones del año. Las aves que más destacan en este ambiente son la garceta común (*Egretta garzetta*) y el martinete común (*Nycticorax nycticorax*), el ánade real (*Anas platyrhynchos*) y la polluela pintoja (*Porzana porzana*).

Cerca de los ambientes húmedos encontramos gran variedad de anfibios, lo que demuestra la gran calidad biológica de estos ambientes. Los más comunes son, el sapo común (*Bufo bufo*), el sapo partero común (*Alytes obstetricans*), la rana común (*Rana perezi*) y la ranita de San Antonio (*Hyla arborea*).

Entre las especies de interés por su protección, o interés por su conservación destacan la tortuga boba (*Caretta caretta*) y el delfín mular (*Tursiops truncatus*). Una de las especies por la cual la costa del Maresme está considerada como área de alimentación, es la gaviota de Audouin.

Debido a la presencia de la posidonia kelp, se encuentran numerosas especies de equinodermos. Es muy usual que aparezcan erizos o estrellas de mar cerca de la posidonia, pues se nutren de ella. Gracias a las raíces de las posidonias, las cuales constituyen una red de madrigueras cubiertas de sedimentos, podemos encontrar una gran variedad de seres vivos. Entre ellos se encuentran los pulpos y calamares, que habitan entre las raíces de las posidonias, se alimentan de pequeños crustáceos y peces que

habitan en el entorno de la posidonia. En ellas se acumulan muchas partículas que sirven de alimento, para la fauna espirógrafa, las esponjas y las ascidias. [45][21]



Ilustración 23. Caballito de mar en una pradera de posidonia

Fuente: José Luís Alemán, Port de Mataró, Pradera de Posidonia

Fauna de los ambientes forestales:

Este ambiente es el que más territorio ocupa dentro del municipio, y está formado en su mayoría por fauna vertebrada. Entre las especies mayoritarias se encuentran el reyezuelo listado (*Regulus ignicapilla*), el agateador europeo (*Certhia brachydactyla*), el herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*) y el carbonero garrapinos (*Periparus ater*). Las aves rapaces que más destacan son el cernícalo (*Falco tinnunculus*) y el busardo ratonero (*Buteo buteo*).

En el grupo de los roedores, se encuentran la ardilla roja (*Sciurus vulgaris*), ratón moruno (*Mus spretus*) y la rata parda (*Rattus norvegicus*). Los mamíferos ungulados se ven representados por el jabalí (*Sus scrofa*) y el corzo (*Capreolus capreolus*). [21]

Fauna de los espacios abiertos:

En los espacios abiertos del municipio, los mamíferos están representados por el conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), el zorro rojo (*Vulpes vulpes*) y el tejón europeo (*Meles meles*). Las aves más comunes son el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*), el arrendajo euroasiático (*Garrulus glandarius*) y el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*).

En el grupo de los reptiles se encuentran la lagartija ibérica y el lagarto ocelado, los cuales son muy comunes en los cultivos. En ese mismo ambiente es común encontrarse culebras, como la culebra bastarda (*Malpolon mospessulanus*) y la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*). [21]

4.7. Agua

El consumo eficiente de agua en las localidades es una de las condiciones más importantes a cumplir para llevar un desarrollo sostenible. Por ello, tanto la población como los organismos gubernamentales deben tomar conciencia de la importancia que tiene, pues el mal uso del agua puede concluir en graves problemas.

Desde antes de la llegada de los romanos a Caldes d'Estrac, el agua ya empleaba un papel fundamental en el municipio. Sus peculiares aguas termales lo dieron a conocer, hecho que ayudó a su evolución facilitando su habitabilidad.

4.7.1. Organización y administración Caldes d'Estrac

Caldes d'Estrac, al igual que gran parte del Maresme, se abastece principalmente de aguas provenientes del río Ter, procedentes de la estación de tratamiento de agua potable del Ter (ETAP), gracias a esta instalación, se suministra agua a más de cuatro millones de habitantes.

El servicio mediante el cual se abastece es de titularidad municipal y la gestión de este servicio se ejecuta a través de la empresa SOREA. Esta empresa se encarga de los procesos de potabilización del agua. La empresa Aguas del Ter-Llobregat (ATLL) se encarga del suministro municipal y de la red de distribución, aparte abastece parcialmente con un depósito a la localidad de Caldes d'Estrac.

El suministro se realiza desde la ETAP del Ter a un caudal de 8 m³/s. Esta ETAP está localizada en los municipios de Cardedeu, Llinars del Vallès y La Roca del Vallès, y se enlaza al depósito municipal mediante la derivación municipal de Caldes. [21]



Ilustración 24. Red de distribución de ATLL

Fuente: *Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat, Generalitat de Catalunya, , Xarxa de distribució, atl.cat*

El municipio tiene tres depósitos de agua potable. El depósito más grande tiene una capacidad de almacenamiento de 1500 m³, se encuentra en la parte más alta del municipio, cerca del cementerio de Caldes, a una cota de 105 metros. El depósito mediano tiene una capacidad de 600 m³ y se encuentra a una cota de 42 metros, al igual que el más grande, pertenece a la compañía SOREA. El depósito más pequeño pertenece a la compañía de Aguas del Ter-Llobregat, tiene una capacidad de 270 m³ y se encuentra junto al depósito más grande. [36]



Ilustración 25. Depósito de agua en Caldes d'Estrac

Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

Caldes sitúa casi la totalidad de la red de hidrantes en la zona de la colina de Caldes. Apenas podemos encontrar red de hidrantes en las zonas de la ribera y del frente marítimo. Al contrario que la red de hidrantes, la red de riegos del municipio es bastante amplia y abastece a todos los jardines, parques y urbanizaciones del municipio. [36]

4.7.2. Análisis de los datos sobre el consumo de agua en el municipio

	Población en 2020	Consumo de agua para red doméstica 2020 (m ³ /año)	Consumo de agua para red doméstica 2020 (l/hab./día)
Caldes d'Estrac	3.021	200.409	181'75
Maresme	447.824	22.191.590	135'77
Cataluña	7.722.203	345.010.928	122'4

Tabla 13. Consumos de agua para red doméstica

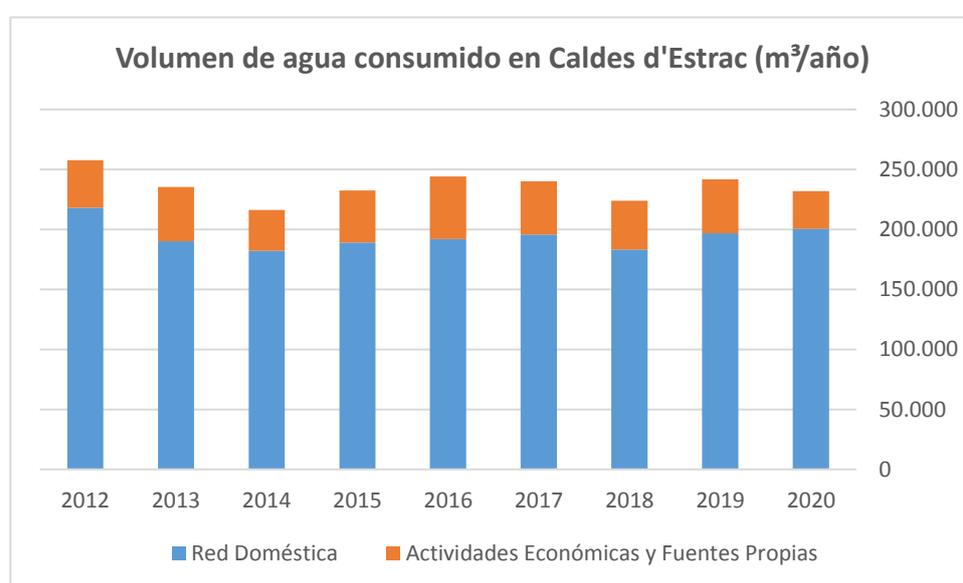
Fuente: Agencia Catalana del Agua, Consumos por municipios y comarcas

En la tabla 13 se ha realizado una comparación de los datos registrados durante el año 2020 en relación con el consumo de agua dirigido a la red doméstica.

En Cataluña se produjo un consumo de 345.010.928 m³ durante el año 2020, con un consumo medio por habitante de 122'4 l/día.

A nivel comarcal, el resultado fue un poco mayor, pues se registró un consumo de 22.191.590 m³, lo que hace alcanzar la cifra por habitante de 135'77 l/día.

Caldes d'Estrac durante ese año se produjo un consumo de 200.409 m³, una cifra alta para ser un municipio de tan solo 3.021 habitantes (2020). Esto concluye con un consumo por habitante en l/día de 181'75 siendo un 33'87% mayor que el consumo medio comarcal, y un 48'49% que el consumo medio autonómico.

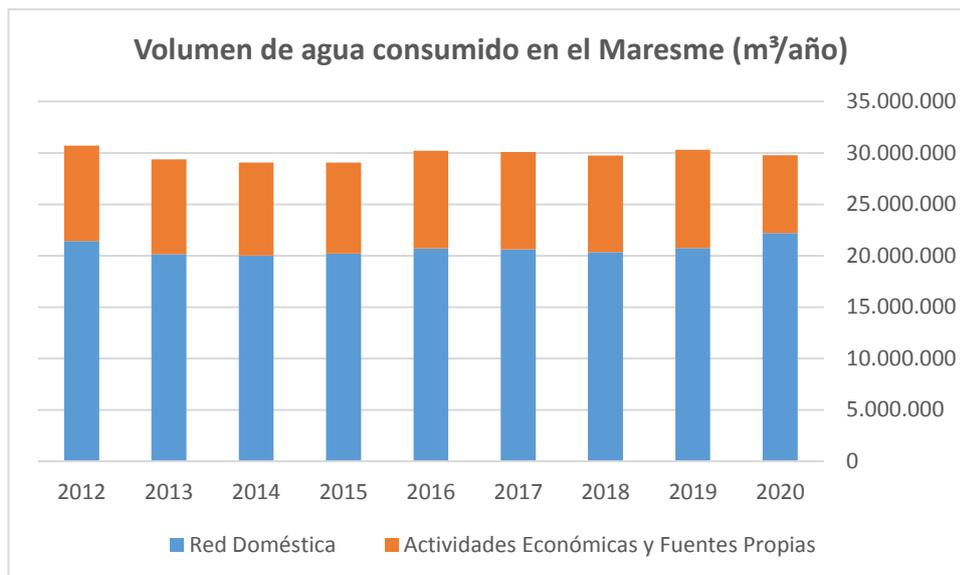


Gràfica 52. Evolución del consumo de agua en Caldes d'Estrac

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Catalana del Agua

El consumo de agua, ya sea tanto para red doméstica como para las actividades económicas, no mantiene un ritmo de crecimiento constante, pues presenta subidas y caídas intermitentemente.

El consumo total de agua lleva desde 2012 sin superar los 250.000 m³/año, fecha en la que se produjo el consumo más alto de esta última década, llegando a los 257.804 m³/año. En el año 2020 el consumo dirigido a la red doméstica fue de 200.409 m³/año, y el dirigido a las actividades económicas y fuentes propias se asentó en 31.578 m³/año, haciendo un consumo total de agua de 231.987 m³/año. Esto supuso una bajada del 4'04% respecto al año anterior.



Gráfica 53. Evolución del consumo de agua en el Maresme

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Catalana del Agua

Los resultados registrados a nivel comarcal se han mantenido bastante constantes a lo largo de la última década, en torno a los 30.000.000 m³/año. Al igual que en Caldes d'Estrac, el año de la última década en que mayor consumo de agua se produjo, fue en 2012, llegando a los 30.698.928 m³/año.

Durante el año 2020 se registró un consumo total de 29.768.197 m³/año lo que representa un porcentaje del 1'74% menor respecto al año pasado. Se consumieron 22.191.590 m³/año dirigidos al uso doméstico, y 7.576.607 m³/año dirigidos hacia un uso dedicado para las actividades económicas y fuentes propias.

4.7.3. Procesos para la distribución del agua

Captación del agua

La captación del agua se realiza mediante unas torres de captación. Estas torres se sitúan en los embalses de Susqueda y Sau, y permiten elegir la profundidad a la que captar el agua, para obtener la máxima calidad. El embalse del Pasteral realiza la función de contraembalse al situarse más abajo que los otros dos, pudiendo así regular el caudal de agua (máx. 8 m³/s), para su posterior suministro en el área de Barcelona.

Medida de caudal

En el caso de que llegase una mayor cantidad de caudal del que se puede tratar, un aliviadero dirige el agua hasta el río Mogent gracias a una tubería. Posteriormente, se hace un pretratamiento con cloro,

se agregan coagulantes y se realiza un análisis de la calidad del agua que ingresa en la planta. En esta etapa hay sensores en línea para saber las propiedades clave del agua. Tras estos procesos, el agua pasa a través de un medidor de flujo Venturi, para conocer el flujo de agua que entra y dispensar los reactivos de manera automática.

Mezcla y reparto

En esta fase se realiza una dosificación en la cantidad de cal, para la obtención de un correcto pH. Esta mezcla se hace desde dos cámaras diferentes, en donde se encuentran las turbinas de agitación. Una vez el agua se ha mezclado, a través de los aliviaderos se procede a la distribución homogénea del caudal.

Decantación

En la fase de decantación el agua llega por la campana central hasta el fondo del decantador a través de los poros que recubren las tuberías.

El agua entra en el lecho bacteriano de forma pulsada. Este pulso de estrangulación se logra mediante una depresión en la campana central. Cuando el nivel de agua dentro de esta campana aumenta hasta un valor determinado, se activa una válvula que pone en contacto esta campana con la atmósfera, lo que hace que el agua llegue a muy alta velocidad al área final de decantación.

Filtración a través de carbón activo

El agua decantada se recoge a través de cuatro canales que la llevan hasta los filtros. Allí el caudal atraviesa un lecho de carbón, el cual está sostenido por un falso fondo de losas compuestas por hormigón armado. Las placas colectoras de estas losas incorporan y retienen la capa de carbón, dando paso así al flujo de agua.

Cloración

Cuando se termina de filtrar el agua, se le realiza una cloración, agregando cloro gaseoso previamente disuelto en agua. Tras la cloración, el agua es llevada hasta los depósitos de acondicionamiento, o a la red. Este proceso asegura que el agua llegue a tener la calidad que queremos conseguir.

Salida y distribución

Una vez realizados todos los procesos se realiza la distribución del agua en la ETAP. Existen dos caminos seguidos por el caudal de agua antes de llegar a la estación distribuidora. En el primero se hace llegar el agua hasta unos depósitos, que posteriormente la envían a la estación distribuidora de la Trinitat. El

segundo consiste en hacer llegar el agua hasta la estación distribuidora sin que pase por los depósitos anteriores. [47]

4.7.4. Saneamiento

El municipio cuenta con una red de alcantarillado muy bien organizada y documentada. La mayor parte de esta red tiene carácter unitario y las aguas pluviales del municipio descienden hasta la ribera de Caldes debido a la pendiente y a la capacidad de absorción. [36]

El Consell comarcal del Maresme es el encargado de gestionar, por medio de la empresa SIMMAR, la estación depuradora de aguas residuales (EDAR). Esta estación depuradora se encuentra en Sant Andreu de Llavaneres y está conectada con Caldes d'Estrac. El efluente proveniente de la EDAR, llega hasta el mar a través del puerto del Balís, el cual se localiza en la playa de Sant Vicenç de Montalt. [21]

La Agència Catalana de l'Aigua (ACA) se encarga de los colectores, interceptores y estaciones depuradoras de aguas residuales, a su vez, SOREA se encarga de la red urbana de alcantarillado. Gracias a un sistema de bombeamiento en alta, la red de alcantarillado municipal puede abocar en la EDAR. [36]



Il·lustració 26. Localización de la EDAR de Sant Andreu de Llavaneres

Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

Administración actuante	Consell Comarcal del Maresme
Empresa explotadora	Simmar
Año de puesta en marcha	1999
Caudal (m³/día)	7.400
MES (materia en suspensión)	Entrada: 250 mg/l
DBO₅ (Demanda biológica de oxígeno) (carga contaminante)	Entrada: 230 mg/l
Población servida	17.684 habitantes
Población equivalente	28.367 habitantes
Tipos de tratamiento	Biológico con eliminación de nitrógeno
Km colectores	16'3
Punto de abocamiento de aguas	Mar Mediterráneo
Núm. Emisarios/km emisario	1/1'8

Tabla 14. Características de la EDAR de Sant Andreu de Llavaneres

Fuente: Ayuntamiento de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, DIE para el POUM

4.8. Residuos

Los residuos que producen los municipios pueden tener consecuencias negativas en la población que lo habita. Por ello, la importancia de efectuar una gestión y organización eficiente de los residuos sólidos urbanos es máxima.

Los estudios que nos permiten conocer las cantidades que genera la localidad, y la evolución que van tomando las recogidas selectivas de los residuos generados, son extremadamente necesarios. Esto se debe, a que en muchos casos no solo afecta a la vida de las personas, sino a todos los seres vivos del municipio.

4.8.1. Gestión residual en Caldes d'Estrac

Los residuos sólidos urbanos (RSU) del municipio son gestionados y eliminados por el “Consortio para el Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos del Maresme”. Este organismo administrativo está formado por 28 municipios del Maresme, El Consell Comarcal del Maresme y la Diputació de Barcelona.

El municipio cuenta con varios tipos de servicio de recogida, entre ellos se encuentran los voluminosos de madera, y los de jardinería y poda. Aparte de los usuales como el de vidrio, envases ligeros, papel y cartón o FORM. Los desechos de residuos sólidos urbanos se llevan hasta la incineradora de Mataró, la cual sirve a gran parte de los municipios del Maresme.

El municipio presenta contenedores en varias zonas de Caldes d'Estrac. Como el municipio no tiene un punto de reciclaje propio, el ayuntamiento propone a los ciudadanos que lo necesiten, acudir al punto limpio de Sant Andreu de Llavaneres. En la zona de Can Muntanyà los sábados por la mañana se habilita un punto limpio móvil, al igual que se facilita un teléfono para la recogida de chatarra y objetos viejos.

4.8.2. Registros residuales en Caldes d'Estrac

Según los datos disponibles, Caldes d'Estrac tiene un índice bastante elevado de recogida de residuos, posiblemente ocasionado al turismo estacional.

En el año 2012 se implantó un nuevo sistema de recogida, debido a que el porcentaje de recogida selectiva no superaba el 12%, lo que conllevaba a que el ayuntamiento realizara mayores gastos económicos. Más del 80% de la recogida, no era selectiva, por lo tanto, se llevaba a la planta de tratamiento de residuos urbanos de Cabrera, suponiendo un gran coste económico.

Tras la implantación del nuevo modelo de recogida, se reveló una diferencia significativa respecto a años anteriores. Gracias a la importante campaña que se realizó, el porcentaje aumentó hasta el 31%, contando con los residuos que fueron depositados en los contenedores presentes en las calles del municipio.

En el año 2009 se detectó un fraude en el tonelaje, realizado por la empresa Marenstrum, la cual era una concesionaria del servicio desde el año 1994. [49]

En 2017 se registró el primer año en que seis municipios del Maresme realizaban una recogida selectiva mayor al 60% y dieciséis municipios con una superior al 50%, con respecto a la planificación marcada por parte de la Generalitat. Entre los dieciséis municipios que superaban el 50% se encontraba Caldes d'Estrac, con un 55'35%. Este fue uno de los datos con más relevancia que la Agencia de Residuos de Catalunya publicó en verano del 2017.

Durante ese año la recogida selectiva aumentó en un 6'57% respecto al año 2016. Esta mejora se vio ocasionada por el aumento de la recogida selectiva en los grupos de envases ligeros, papel y cartón, con aumentos de alrededor del 13% en ambos, respecto al año anterior.

Si nos fijamos en los puntos a mejorar, se presentó un aumento de la producción de residuos, exactamente con un aumento del 3'76% respecto a 2016. Estos datos muestran como el crecimiento de la economía dentro del municipio, y del consumo, conllevan una mayor producción de residuos, lo que pone de manifiesto la oportunidad de mejora que existe en las políticas de prevención. [48]

4.8.3. Estudio residual de Caldes d'Estrac

En la tabla 15 se muestran los datos en cuanto al tipo de recogida de residuos durante el año 2020 en el municipio de Caldes d'Estrac, a nivel comarcal y autonómico.

En los datos registrados en la primera columna se observa como en el municipio de Caldes d'Estrac se recoge mayor cantidad de residuos por habitante que en el Maresme o en Cataluña. Este índice de recogida de residuos supera a la media comarcal en un 15'23% y a la media autonómica en un 24'29%, lo cual nos deja unos porcentajes bastante considerables. Esto puede ser debido a la alta tasa de población estacional que presenta el municipio durante algunos meses del año. Los niveles de recogida selectiva y no selectiva se mantuvieron bastante igualados durante el año 2020, tanto a nivel municipal como a nivel comarcal y autonómico.

	Total (kg/hab./día)	Recogida no selectiva (Mg)	Recogida selectiva (Mg)	Total (Mg)
Caldes d'Estrac	1'74	970'68	945'52	1916'2
Maresme	1'51	129.926'95	122.028'77	251.955'72
Cataluña	1'4	2.149.095'16	1.824.099'05	3.973.194'20

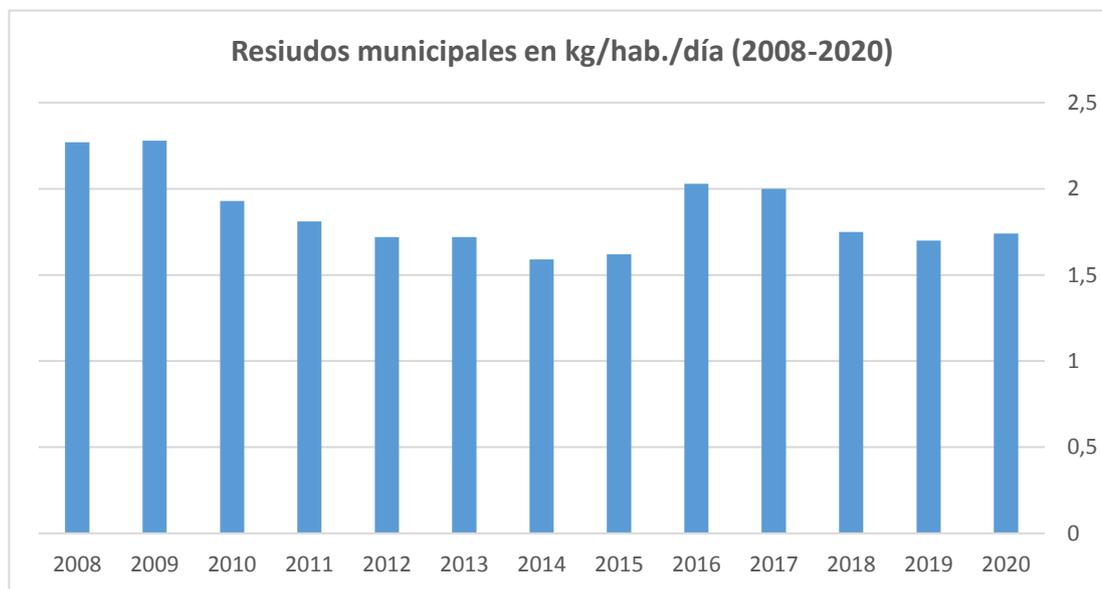
Tabla 15. Residuos generados totales y per cápita

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Agencia de residuos de Cataluña y el Idescat

Recogida de residuos por habitante

En esta gráfica se muestran los residuos municipales generados por habitante al día. Aunque la gráfica sigue un ritmo un poco irregular, sí que es apreciable que la generación de residuos ha ido disminuyendo con el paso de los años.

En el año 2008 la cantidad que se registró fue de 2'27 (kg/hab./día), en el año 2020 esta cantidad se vio reducida en un 23'35% situándose en 1'74 (kg/hab./día). Durante el año 2014 se registró la mínima cantidad de generación de residuos desde el año 2008, estableciéndose en 1'59 (kg/hab./día).



Gráfica 54. Residuos municipales generados per cápita

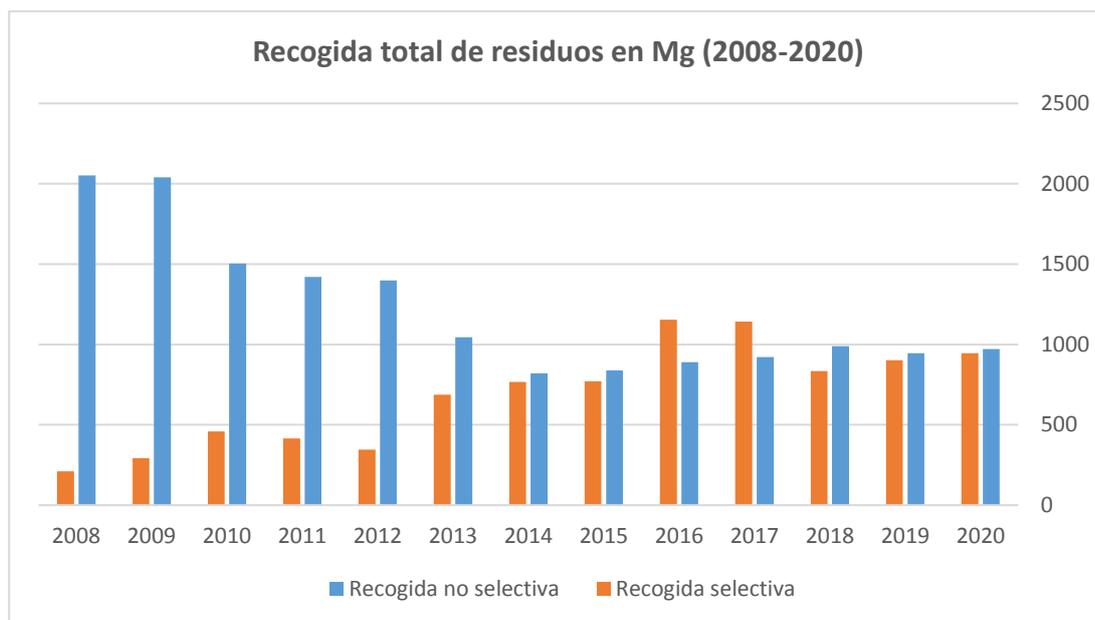
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Agencia de residuos de Cataluña y el Idescat

Recogida total de residuos

En la gráfica 55 se muestran los datos registrados de la recogida selectiva y no selectiva del municipio de Caldes d'Estrac.

En el municipio la recogida selectiva ha ido aumentando considerablemente con el paso de los años, debido a la concienciación de la ciudadanía por facilitar los procesos de reciclaje, y a los organismos gubernamentales por desarrollar políticas sostenibles. El mayor cambio se produce en el año 2013, cuando la recogida selectiva aumenta en un 99'27% respecto al año 2012, situándose en 688'13 Mg.

Durante los años 2014 y 2015 la cantidad de recogida selectiva y no selectiva es muy parecida y no hay ninguna que destaque notablemente sobre la otra. No es hasta el año 2016, cuando la recogida selectiva supera a la recogida no selectiva, siendo el 43'55% perteneciente a la no selectiva, y el 56'45% a la selectiva. En el año 2020, el cual es el más reciente del que disponemos datos, la recogida selectiva fue de 945'52 Mg, y la no selectiva de 970'68 Mg.



Gràfica 55. Recogida municipal total generada

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Agencia de residuos de Cataluña y el Idescat

Recogida selectiva de residuos

La recogida selectiva de residuos ha ido creciendo a lo largo de los años, sobre todo aumentó bastante los años posteriores al 2013.

La cantidad de vidrio recogida desde el año 2013 se ha mantenido bastante constante, en valores comprendidos entre 100 Mg/año y 150 Mg/año.

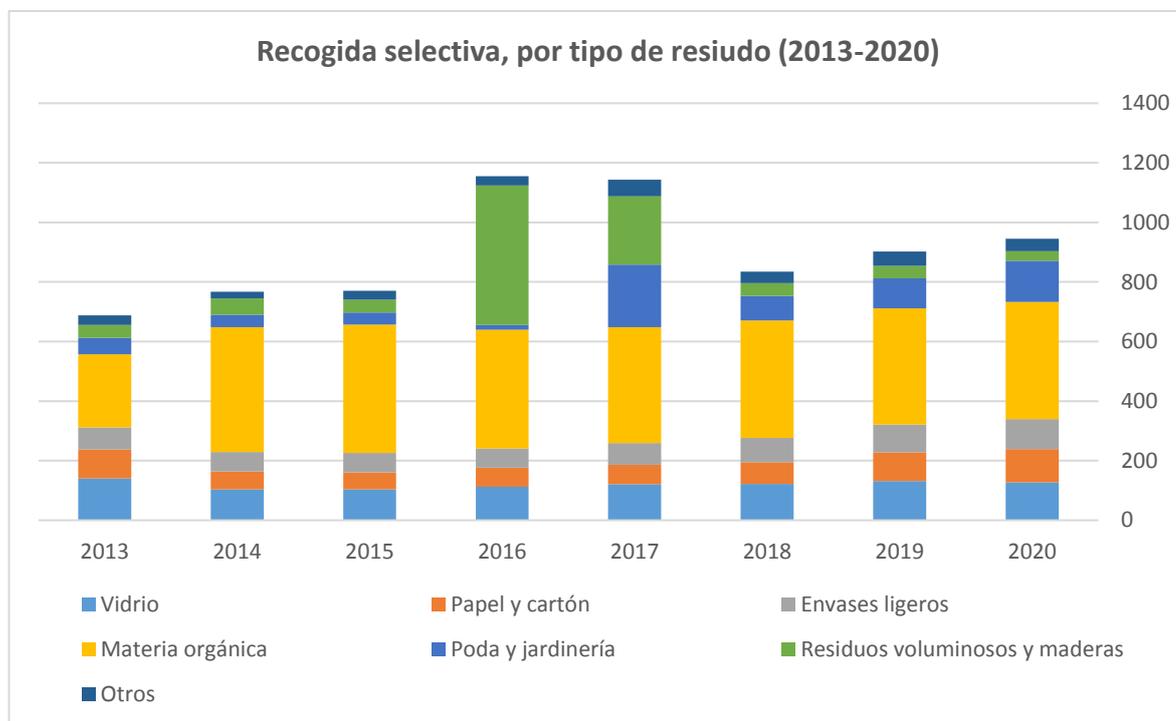
La cantidad de papel y cartón sufrió un ligero descenso en los años 2014 y 2015, aunque desde el 2016 ha seguido subiendo, situándose hoy en día en 110'95 Mg.

Los envases ligeros han ido aumentando, desde el año 2013 al año 2020, se ha registrado un incremento del 36'46%, situándose en una cantidad de 101'06 Mg.

La materia orgánica supone la mayor parte de los residuos recogidos, superando algunos años los 400 Mg. En el año 2020 la cantidad se situó en 393'46 Mg, constituyendo así el 41'61% de la recogida selectiva de residuos.

La poda y jardinería no habían sido de los grupos que mayor cantidad aportasen en cuanto a residuos, pero a partir del 2017 el grupo fue aumentando la cantidad de residuos generados en un año. Durante el año 2017 la cantidad aumentó notablemente, y en 2020 se generaron 138'39 Mg de residuos de este grupo.

La cantidad de residuos voluminosos y maderas solía estar entre 30 y 60 Mg, pero en los años 2016 y 2017 creció considerablemente, llegando a ser el que más residuos generó en 2016 con 468'51 Mg.



Gráfica 56. Recogida selectiva de residuos, por tipo de residuo

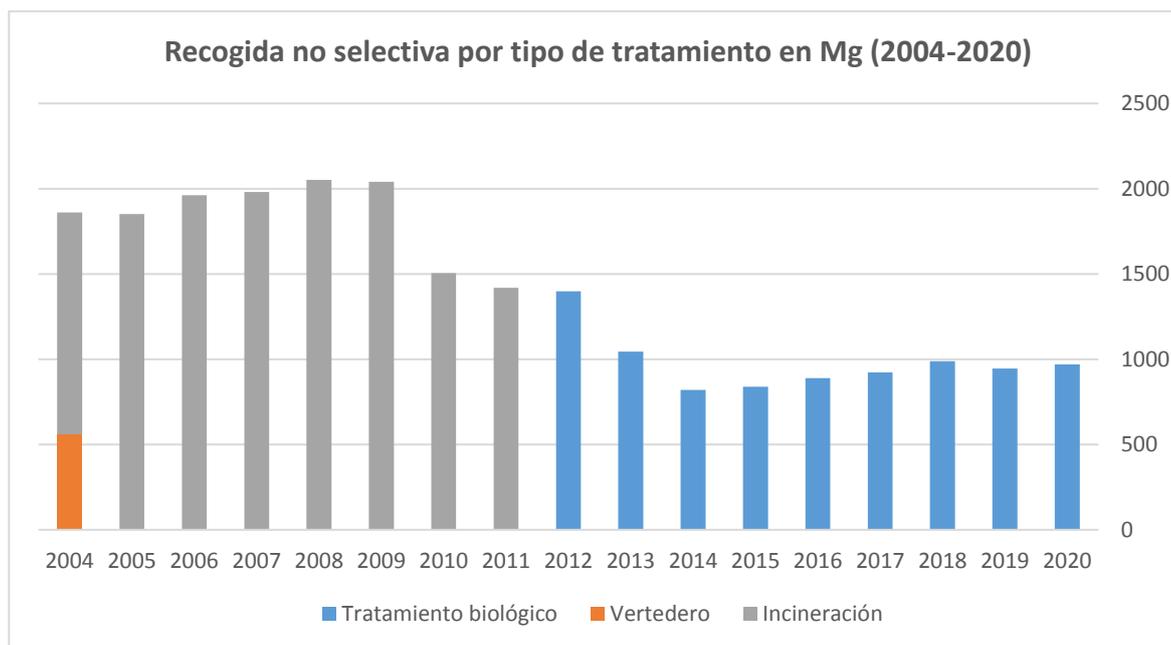
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Agencia de residuos de Cataluña y el Idescat

Recogida no selectiva de residuos

Con el paso de los años la recogida no selectiva ha ido disminuyendo, también los tipos de tratamiento han ido cambiando y evolucionando.

El año 2004 fue el último en el que se siguió utilizando la incineración junto con el del vertedero, siendo utilizada en 69'88% la incineración y en un 30'12% el vertedero. En el año 2010 se observa un notable descenso en la cantidad de recogida no selectiva de residuos, disminuyéndose en un 26'23% respecto al año anterior, y situándose en 1.504'56 Mg. En el año 2012 se cambian los tipos de tratamientos usados anteriormente, y se comienza a usar el tratamiento biológico.

Desde el año 2014 la recogida no selectiva de residuos no supera los 1000 Mg, dato que refuerza la mejora en los procesos de recogida de residuos. En el año 2020 la cantidad de recogida no selectiva de residuos se situó en 970'86 Mg, lo que significa que aumentó un 2'57% respecto al año 2019.



Gràfica 57. Recogida no selectiva de residuos, por tipo de tratamiento

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Agencia de residuos de Cataluña y el Idescat

4.9. Contaminación atmosférica

La contaminación del aire supone grandes problemas a nivel municipal, nacional y mundial. Las emisiones contaminantes que son liberadas en un área realizan desplazamientos a través de la atmósfera, degradando y contaminando otras áreas. Debido a esto, la mayor parte de los ciudadanos que viven en la Unión Europea se encuentran expuestos a altos niveles de estas emisiones contaminantes.

Las emisiones que más problemas ocasionan a la salud de la ciudadanía son el ozono troposférico, el dióxido de nitrógeno y las partículas en suspensión. La exposición a estos contaminantes durante largos periodos de tiempo puede acarrear trastornos en el sistema respiratorio y en algunos casos la muerte.

Es cierto que en los últimos años las emisiones de gases contaminantes se han visto disminuidas en muchas zonas de Europa debido a las medidas tomadas por los gobiernos, aunque siguen presentando niveles bastante elevados. De hecho, durante el año 2010, muchos países se situaron por encima del límite respecto a los gases más contaminantes.

Esta contaminación es también perjudicial para el medio ambiente. A continuación, en los siguientes puntos veremos qué problemas puede ocasionar.

- Se pueden producir problemas como la lluvia ácida, la cual contiene azufre y nitrógeno en altas concentraciones, además daña los ecosistemas considerablemente.
- Se han producido daños en los cultivos, debido a los altos niveles de ozono, que a su vez se encuentran en niveles por encima a los propuestos por la Unión Europea para proteger los cultivos agrícolas a largo plazo.

Las fuentes de contaminación atmosférica principales son:

- El uso abusivo de los combustibles fósiles que se llegan a usar para la producción de energía en el ámbito industrial, en el del transporte e incluso en el del hogar.
- Productos utilizados en los cultivos por parte del sector agrario.
- La utilización de disolventes en las fábricas con procesos químicos y minerales.
- También los contaminantes pueden provenir de fuentes naturales, como es el caso de los volcanes, cuando erupcionan, o la liberación de algunos compuestos orgánicos de la vegetación. [52]

4.9.1. Organización y gestión de la calidad del aire

Si queremos estudiar la contaminación atmosférica de un municipio, la mayor fuente de información la encontraremos en la Red de Vigilancia y Previsión de la Contaminación Atmosférica (XVPCA).

La finalidad de esta red es evaluar la calidad del aire, informando de las concentraciones de gases contaminantes que puede contener. Una vez se obtienen los resultados, se encargan de realizar las acciones que hagan falta para abordar los problemas que han aparecido.

Barcelona cuenta con numerosas estaciones, que se encuentran tanto en ella como en sus alrededores, para medir las concentraciones de gases contaminantes que puede perjudicar la salud de sus ciudadanos. Estas estaciones cuentan con equipos de muestreo, que sirven para medir las concentraciones de gases contaminantes. Los equipos manuales constan de aparatos que se utilizan para tomar muestras del aire y poder analizarlas en un laboratorio a posteriori. Tiene la desventaja de que no nos dan resultados instantáneos. Los aparatos automáticos son capaces de realizar los análisis sin necesidad de un laboratorio, por lo que obtenemos los resultados en tiempo real. [53]

Estos módulos son capaces de registrar más de 10 tipos de contaminantes, entre ellos se encuentran gases como el monóxido de carbono y metales pesados. Estas estaciones solo monitorean la cantidad de gases que se emiten, pues no pueden controlar las fuentes de emisión.

El municipio de Caldes d’Estrac se encuentra en la zona de calidad del aire (ZQA) 7, la cual pertenece a la zona del Maresme. Las estaciones más cercanas con las que se miden estos niveles de contaminación atmosférica, se encuentran en Mataró, a una distancia de 7’5 kilómetros, por lo que será la que se tomará de referencia para elaborar el estudio atmosférico de Caldes d’Estrac. [21]



Ilustración 27. Zonas de calidad del aire en Cataluña

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Generalitat de Catalunya, Departamento de medio ambiente

Para comprender mejor las medidas de evaluación de las propiedades del aire, se ha instalado un sistema de clasificación en el que se representan diferentes niveles y códigos de colores que abarcan todas las calidades del aire que respiramos. Se miden básicamente las concentraciones de dióxido de nitrógeno (NO₂), de partículas en suspensión con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀), dióxido de azufre (SO₂), ozono troposférico (O₃) y monóxido de carbono (CO).

	ICQA	100 a 50	49 a 0	-1 a -50	-50 a -100
Valores de transmisión	O ₃ 1h (µg/m ³)	0-110	111-180	181-240	> 241
	PM ₁₀ 24h (µg/m ³)	0-35	36-50	51-75	> 76
	CO 8h (µg/m ³)	0-5	6-10	11-15	> 16
	SO ₂ 1h (µg/m ³)	0-200	201-350	351-500	> 501
	NO ₂ 1h (µg/m ³)	0-90	91-20	201-400	> 401

Tabla 16. Clasificación de la calidad del aire según el ICQA

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Generalitat de Catalunya, Departamento de medio ambiente

4.9.2. Análisis de la calidad del aire

Dióxido de nitrógeno

Este gas provoca la formación de ácido nítrico, el cual es uno de los ácidos que dan lugar a la lluvia ácida. El mayor precursor de origen humano es la combustión, ya sea en ámbitos pertenecientes al transporte o en el sector industrial. Este gas contaminante afecta notablemente al sistema respiratorio, ya que puede llegar a producir problemas en la capacidad pulmonar. Si los niveles de este gas superaran los $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y no expusiésemos a él durante largos periodos de tiempo, incrementaríamos considerablemente los problemas de padecer bronquitis si fuésemos personas asmáticas.

También provoca problemas en el medio ambiente, puesto que degrada las propiedades de los lagos y suelos. Debido a este ácido, las propiedades de estos ecosistemas cambian, afectando negativamente a la flora y a la fauna que lo componen. [51]

En la siguiente tabla se dictan los valores de referencia establecidos sobre el NO_2 :

Nombre	Tiempo de evaluación	Valor	Comentarios
VLh (Valor límite por hora)	1 hora	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	No se puede superar más de 18 horas el valor de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
VLa (Valor límite por año)	1 año civil	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	
LLa (Umbral de alerta)	1 hora	$400 \mu\text{g}/\text{m}^3$	No se puede superar durante 3 horas seguidas

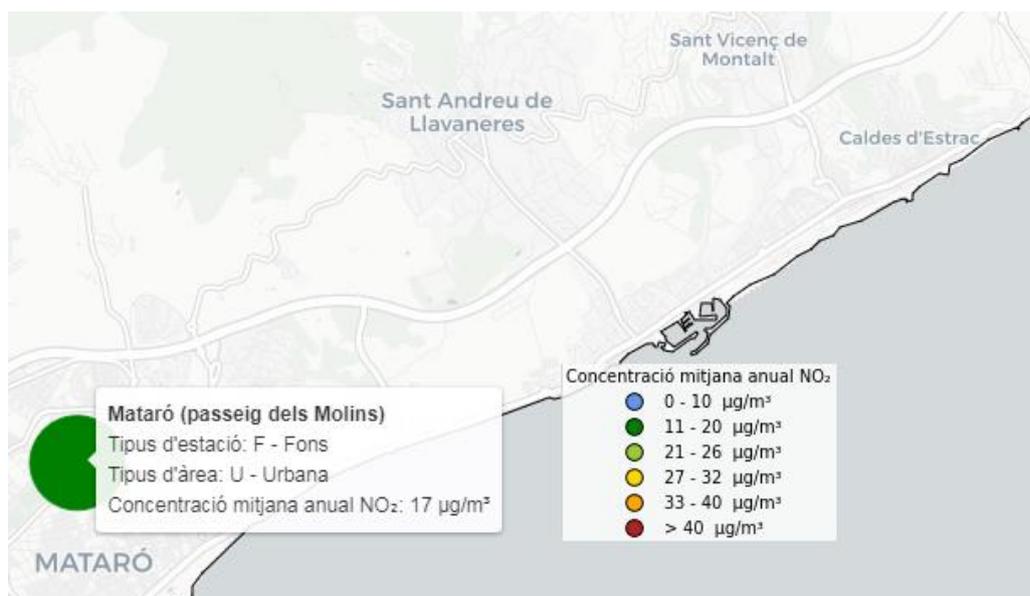
Tabla 17. Valores de Referencia establecidos sobre el NO_2

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Generalitat de Catalunya Departament de Territori i Sostenibilitat

La concentración media anual de NO_2 se situó en $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante el año 2021, lo que representó un valor medio sin preocupación para la salud. La estación realizó las evaluaciones de los niveles de contaminación con un medidor fijo, el cual se utiliza para la evaluación cuantitativa.

El VLa (valor límite anual para la protección de la salud humana) el cual es $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, no se superó. El valor límite horario para la protección humana tampoco se vio superado, el cual era $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante una hora y más de 18 veces al año. El LLA (umbral de alerta sobre las medias horarias), el cual no se puede superar durante 3 horas seguidas, tampoco se vio superado.

Tras conocer que el municipio no superó ninguno de los 3 valores límites durante el año 2021, podemos concluir que fue un año con bajas concentraciones de dióxido de nitrógeno.

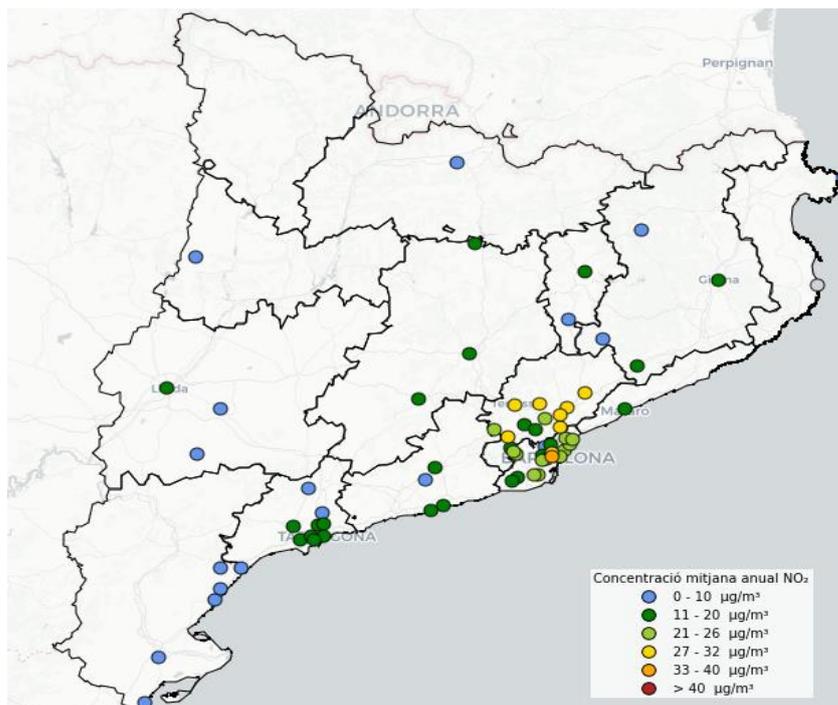


Il·lustració 28. Valor de la media anual de dióxido de nitrógeno en la comarca del Maresme (2021)

Fuente: Generalitat de Catalunya Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic

Si comparamos los niveles de dióxido de nitrógeno de Caldes d'Estrac en 2021, con los demás puntos de Cataluña, obtenemos varias conclusiones.

Es el segundo año consecutivo que ningún municipio supera las concentraciones límites propuestas por la Unión Europea. Las zonas con mayor nivel de dióxido de nitrógeno, como es de esperar, debido a su gran población, se encuentran en la comarca del Barcelonés. Las comarcas más alejadas al Barcelonés tuvieron concentraciones más pequeñas de dióxido de nitrógeno.



Il·lustració 29. Valor de la mitjana anual de diòxid de nitrògen en Catalunya (2021)

Fuente: Generalitat de Catalunya Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic

Ozono troposférico

El ozono troposférico se encuentra en las capas bajas de la atmósfera, concretamente en la troposfera, la cual llega hasta una altura entre 10 y 15 kilómetros.

No existen unas fuentes específicas de emisión de este gas, debido a que se forma a consecuencia de otros compuestos, entre estos compuestos se encuentran los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles. Estos compuestos son conocidos como precursores, y sus reacciones son provocadas por la radiación solar. Las concentraciones de ozono troposférico suelen aparecer en los meses de verano y de primavera, por lo que, en los días con mayores temperaturas y mayores niveles de radiación, se presentaran altas concentraciones de ozono troposférico.

Este gas contaminante puede afectar a la salud de las personas, atacando al sistema respiratorio y a las mucosas. También puede desarrollar irritaciones en la garganta y en los ojos. [54]

Nombre	Valor
Valor objetivo para la protección de la salud (VOS)	Las 8 horas con mayor nivel de concentración no pueden superar los 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ más de 25 días en un año, en una media de tres años.
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud (OLPS)	Las 8 horas con mayor nivel de concentración no pueden superar los 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
Umbral de información horaria a la población (LLI)	Los valores medios horarios no pueden superar los 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Umbral de alerta horaria a la población (LLA)	Los valores medios horarios no pueden superar los 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabla 18. Valores de referencia del ozono troposférico

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Generalitat de Catalunya Departament de Territori i Sostenibilitat

Podemos ver como en la zona 7, la cual representa a la comarca del Maresme, y en la que se encuentra Caldes d'Estrac, cumple con el valor objetivo para la protección de la salud.

El municipio presenta una media trianual de entre 1-25 superaciones de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con la cual se obtiene una evaluación regular del aire, aunque situándose por debajo de los valores límites que marcan las 25 superaciones. La zona 7 desde la estación de Mataró (Passeig dels Molins) obtuvo un registro de 12 superaciones.

Si la comparamos con el resto de comarcas, encontramos que se sitúa en la media, ya que la mayoría de las comarcas se encuentra entre 1 y 25 superaciones de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la media trianual.

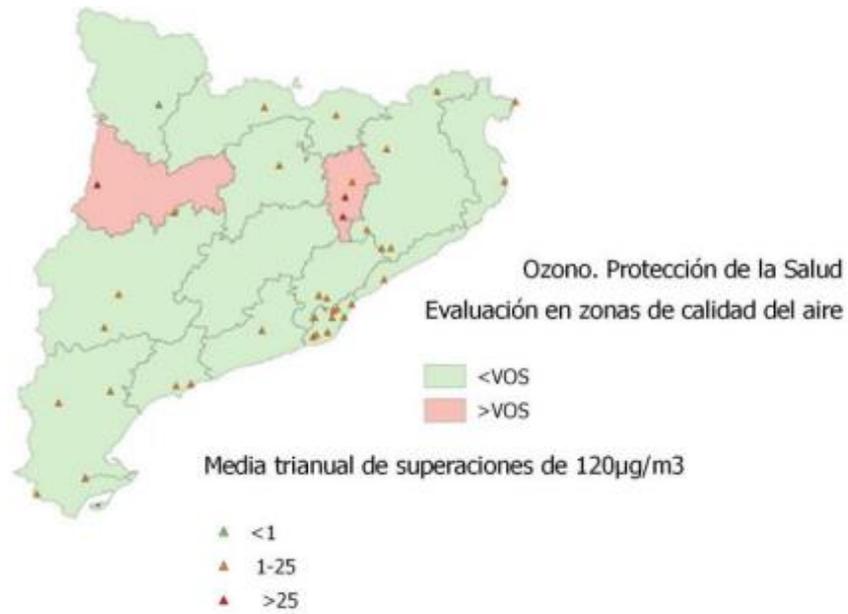


Ilustración 30. Número de superaciones y evaluación por zonas del VOS ozono troposférico

Fuente: Gobierno de España, Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, informe evaluación de la calidad del aire en España

La zona perteneciente a Caldes d'Estrac no cumplió con las propuestas acordadas al OLPS (objetivo a largo plazo para la protección de la salud). Esto se debe a que superó en alguna ocasión el valor propuesto de 8 horas con niveles de concentración por encima de los 120 µg/m³.

Si miramos a nivel autonómico, aunque varias estaciones no superaron los valores límites propuestos, solo una comarca completa cumplió con esta propuesta.

Desde la estación de la zona 7 se realizó un tipo de medición fija, para una evaluación cuantitativa.

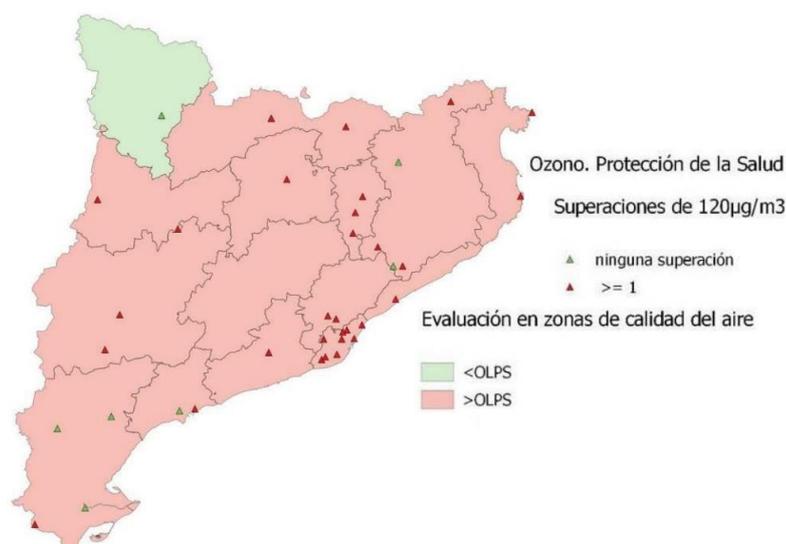


Ilustración 31. Número de superaciones y evaluación por zonas del OLP de ozono troposférico

Fuente: Gobierno de España, Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, informe evaluación de la calidad del aire en España

Partículas en suspensión < 10 µm y < 2'5 µm

Al contrario que los gases, estas partículas están compuestas por moléculas separadas de una misma especie. La mezcla de partículas en estados sólido y líquido, las cuales están compuestas por moléculas de una o varias sustancias, da lugar a estas partículas en suspensión.

Estas partículas provocan efectos diferentes en la salud según su diámetro, mediante el cual se realiza la clasificación de estas partículas. Estas partículas pueden originarse tanto desde fuentes de emisión antropogénicas, como naturales. Las que se emiten directamente se llaman primarias, y las que se emiten desde la atmósfera a raíz de un contaminante diferente se llaman secundarias. Según la fuente de emisión podrá variar las medidas de la partícula y su composición.

Las grandes concentraciones de partículas en suspensión pueden llegar a provocar problemas cardiovasculares, como respiratorios, e incluso cáncer de pulmón. Las partículas con diámetros más pequeños son las que más daño llegan a provocar, debido a su facilidad para llegar a los alvéolos de los pulmones. [54]

Nombre	Valor
Valor límite diario de PM₁₀ (VLd)	Las medias diarias no pueden superar más de 35 días al año el valor de 50 µg/m ³
Valor límite anual de PM₁₀ (VLa)	La media anual no puede superar el valor de 40 µg/m ³
Valor objetivo anual de PM_{2.5} (VLa)	La media anual no puede superar el valor de 25 µg/m ³

Tabla 19. Valores de referencia de PM₁₀ y PM_{2.5}

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Generalitat de Catalunya Departament de Territori i Sostenibilitat

La zona 7, perteneciente a Caldes d'Estrac, cumplió con los valores propuestos en cuanto al límite diario para la protección de la salud humana, pues en su zona no se sobrepasó el límite de 50 µg/m³ más de 35 días durante el año 2021.

Si lo comparamos con el resto de comarcas y municipios, vemos cómo Caldes d'Estrac se encuentra entre los municipios con menos concentración de partículas en suspensión, puesto que solo superó el valor de 50 µg/m³ 6 días. Para las partículas PM₁₀ el tipo de medición fue indicativo, para una evaluación cualitativa y la forma de medida automática, ya que se realizaban muestras cada hora. Para las partículas PM_{2.5} el tipo de medición fue fijo ya que se realizó una evaluación cuantitativa y el método de medida fue manual, pues se realizaba una medida cada día. [55]

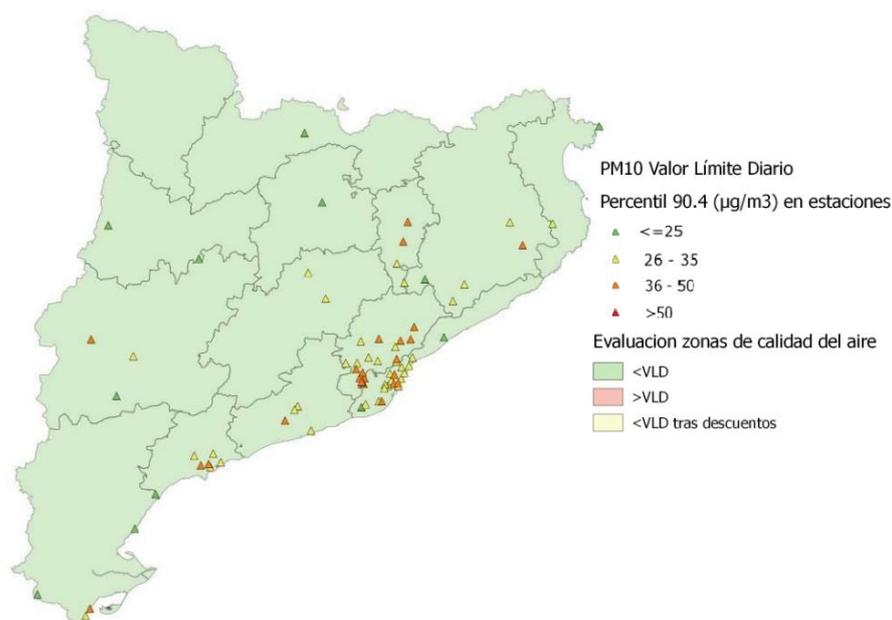


Ilustración 32. Media anual por zonas del VLD de PM₁₀

Fuente: Gobierno de España, Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, informe evaluación de la calidad del aire en España

Caldes d'Estrac cumplió también con la propuesta del valor límite anual, en la cual la media anual no podía superar los 40 µg/m³. Caldes d'Estrac presentó una media anual de 17 µg/m³, lo que la hace situarse en la parte verde de la tabla, ya que presenta menos de 20 µg/m³ de media anual.

A nivel autonómico, los resultados registrados son generalmente buenos, puesto que la mayoría de las estaciones cumplen los valores propuestos, registrándose los peores resultados en la comarca del Barcelonés.

Respecto a las partículas en suspensión con diámetro menor a 2'5 µm se cumplió con la propuesta de no superar en la media anual el valor de 25 µg/m³, pues se situó en 9 µg/m³. [55]

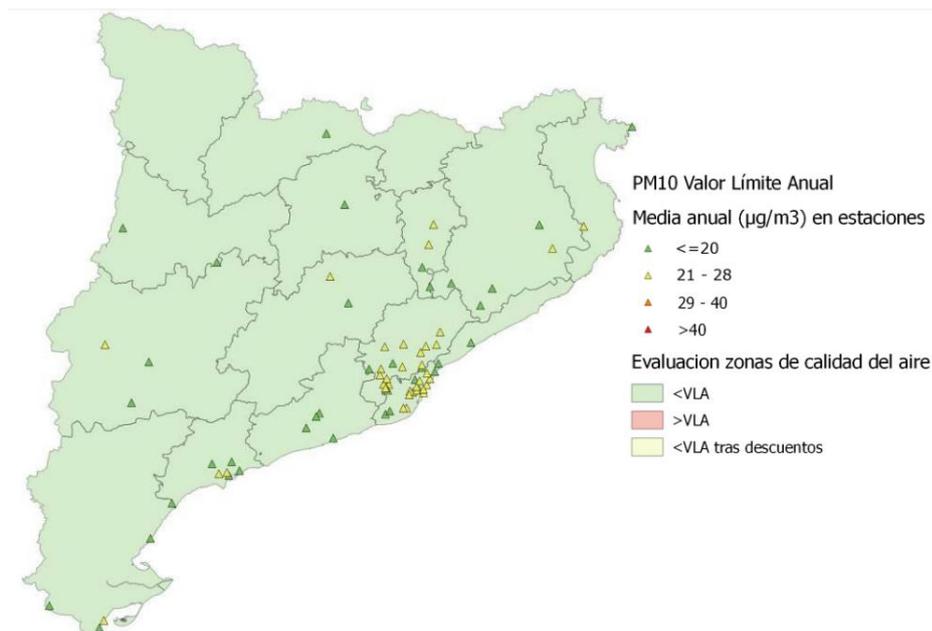


Ilustración 33. Media anual por zonas del VLA de PM_{10}

Fuente: Gobierno de España, Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, informe evaluación de la calidad del aire en España

4.10. Contaminación acústica

La contaminación acústica es un fenómeno ocasionado por los sonidos que llegan a molestar al oído. Este tipo de contaminación afecta tanto a las personas, como a los animales que habitan en ese entorno. La contaminación acústica puede afectar de manera grave a nivel psicológico y fisiológico a la salud de la ciudadanía.

Un quinto de los habitantes de Europa, se exponen en su día a día a niveles de contaminación acústica con consecuencias perjudiciales para la salud. Los países de la Unión Europea están tomando una serie de medidas para evitar problemas futuros, ya que debido al crecimiento de las ciudades y de los círculos urbanos, el problema acústico se va agravando con el tiempo. [56] [57]

4.10.1. Contaminación acústica en Caldes d'Estrac

Como podemos ver en la ilustración 34, el ayuntamiento de Caldes d'Estrac aprobó la propuesta del mapa de capacidad acústica, concretamente en el año 2012. A nivel comarcal la propuesta ha sido aprobada por casi todas las localidades, ya que únicamente 5 municipios de la comarca quedan aún por aprobar el plan. [21]

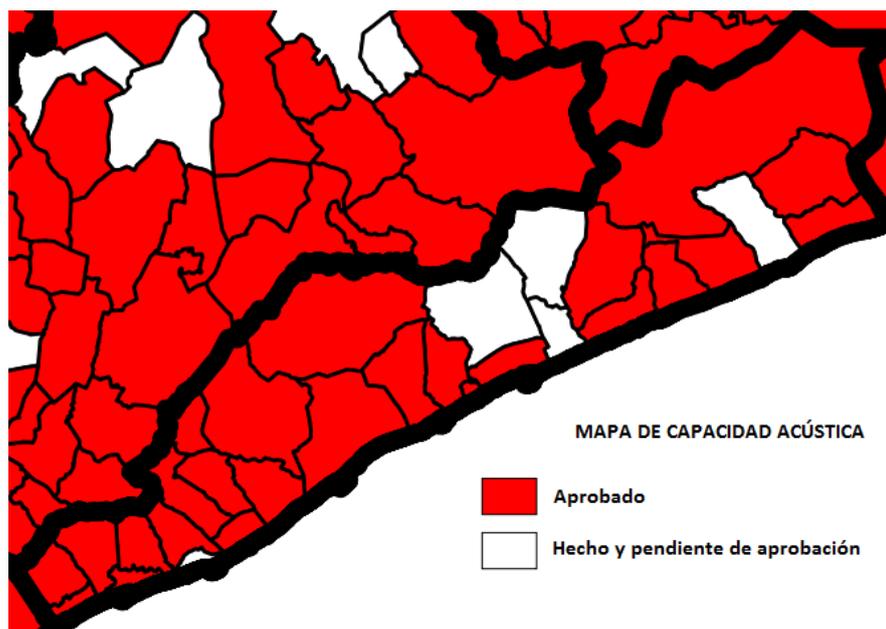


Ilustración 34. Mapa de capacidad acústica Maresme

Fuente: Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat, Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic

Para realizar el mapa de capacidad acústica, primero hay que elaborar un mapa de ruido, identificando las frecuencias de sonido de cada calle de la ciudad analizada. Para ello antes hay que realizar una serie de medidas acústicas, tanto de larga duración (24 horas), como de corta duración (15 min.). A partir de este mapa podemos comenzar con el mapa de incumplimiento, en el cual se registran las zonas en las que se encuentra la mayor parte de la contaminación acústica.

4.10.2. Fuentes de ruido y zonas de sensibilidad acústica

Las principales fuentes de ruido que se encuentran en la localidad de Caldes d'Estrac son las infraestructuras de transporte, las actividades turísticas y comerciales, y los equipos de climatización.

- Las infraestructuras de transporte afectan desde tres focos de emisión de ruido diferentes. El primero es la carretera N-II, pues la cruzan más de 60 mil vehículos al año. El segundo y también muy importante es el ferrocarril que cruza Caldes d'Estrac en la parte costera. El tercer foco se encontraría en la autopista C-32, aunque este foco es de emisión menor, ya que se encuentra hundida en algunas zonas, y está en la parte más apartada de las viviendas del municipio.

- Las actividades orientadas al turismo durante los meses de verano, como el ocio nocturno o locales comerciales también provocan contaminación acústica. Este foco durante los meses de invierno se reduce considerablemente y solo un pequeño porcentaje de la población se ve afectada durante los meses de verano.
- En el municipio de Caldes d'Estrac se han registrado muchos problemas, e incluso denuncias debido a la contaminación acústica de las instalaciones de equipos de aclimatación. El ayuntamiento ha tenido que intervenir en varias ocasiones debido a estos equipos que alteran el bienestar de los ciudadanos. [58]

En la tabla 20 se describen las diferentes zonas que podemos encontrar según el tipo de ruido y de sensibilidad acústica presente.

Zonas de sensibilidad acústica alta	
A1	Espacios de interés natural y otros
A2	Predominio del uso sanitario docente y cultural
A3	Viviendas situadas en el medio rural
A4	Predominio del suelo residencial
Zonas de sensibilidad acústica moderada	
B1	Coexistencia residencial con infraestructura de transporte
B2	Predominio de suelos de uso terciario diferente de C1
B3	Áreas urbanizadas afectadas por suelo de uso industrial
Zonas de sensibilidad acústica baja	
C1	Usos recreativos y espectáculos
C2	Predominio de suelo de uso industrial
C3	Zonas con infraestructuras de transportes y otros

Tabla 20. Organización de las zonas según su sensibilidad acústica

Fuente: Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat, Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic

4.10.3. Análisis acústico de Caldes d'Estrac

En la ilustración 35 vemos cómo se representan en el mapa municipal de Caldes d'Estrac las zonas del municipio clasificadas según su sensibilidad acústica. En las zonas marcadas en verde se encuentran las clasificadas con sensibilidad acústica A4, y las zonas marcadas en amarillo están clasificadas con sensibilidad acústica B1.



Ilustración 35. Mapa de capacidad acústica Caldes d'Estrac

*Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, Diputació de Barcelona Consell comarcal del Maresme,
<http://www.liniaverdacaldetes.cat/>*

Propuestas de zonas A4

La primera propuesta se realiza en las calles Lluís Companys, Fornaca y de la Mercè. Se proponen estas calles debido a que pertenecen al ciclo de entrada y salida hacia la C-32, ocasionando una contaminación acústica de sensibilidad alta. También son el núcleo de movilidad de la población municipal que atraviesa el centro y las mayores urbanizaciones de la localidad.

La segunda propuesta se enfoca en las demás urbanizaciones del municipio, que, a pesar de la baja población, la contaminación acústica está presente en ellas, las cuales se consideran como zonas A4.

Propuestas zonas B1

En la zona de la Riera, se registra contaminación acústica de valor B1. Esto se debe principalmente a la combinación de ruidos provocados por el tráfico de personas debido a locales comerciales y turísticos que se encuentran en la zona de la Riera, además de los provocados por las infraestructuras de transportes.

La urbanización "La Isla", la cual se encuentra bastante cerca de la carretera N-II. Además, posee varias viviendas plurifamiliares, que provocan, en las zonas más altas, grandes cantidades de ruidos.

En la zona del Camí Ral se registran tanto focos de emisión de nivel A4 como de B1. Toda la calle se considera A4, menos el tramo que comprende desde los portales 1 hasta el 16, debido al local comercial que se encuentra en esa zona.

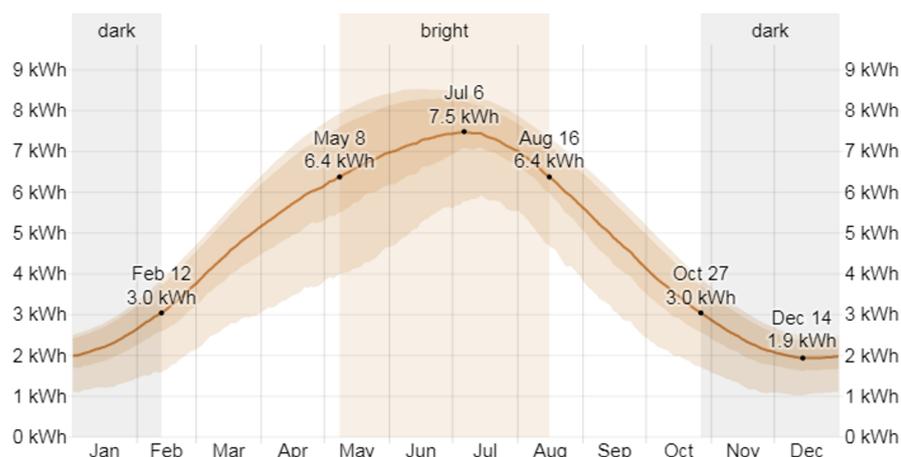
La zona en la que se encuentran Ciutat de la Paz-Passeig de les moreres y Passeig dels Anglesos-Passeig del Mar presenta una mezcla en cuanto a tipología acústica. Esto se debe a que se localiza entre la N-II y la infraestructura ferroviaria, y el paseo marítimo, aparte de ser zona de viviendas plurifamiliares y unifamiliares. El ruido producido por la suma de las actividades turísticas realizadas en el paseo marítimo y en la playa, tanto el ruido producido por las viviendas y las infraestructuras de transporte, hacen que se considere zona de contaminación acústica.

La zona de Santa Teresa y el Callao están cerca de una carretera que ejerce la función de entrada y salida para los vehículos del municipio, por lo que se le considera zona B1. [58]

4.11. Energía en Caldes d'Estrac

El uso que le demos a la energía influye en el medio ambiente, por eso debemos realizar un consumo eficiente de ella. Para ello el consumo debe ser reducido, utilizando el que de verdad necesitamos y no consumiendo más de lo que deberíamos, o de lo necesario.

Caldes d'Estrac está situado en una zona con presencia notable de incidencia de luz solar. Dependiendo de la estación en la que nos encontremos, el momento del día y la cantidad de nubes que se presenten, podremos obtener mayor o menor incidencia energética. En la siguiente ilustración se presenta un diagrama en el que aparecen registradas todas las cantidades de energía de onda corta por metro cuadrado en el municipio al mes. [40]



Il·lustració 36. Energia solar de onda corta media diaria

Fuente: weatherspark.com, clima Caldes d'Estrac

El període de temps en el que se presenta major resplandor en el municipi, dura 3'2 mesos i abarca desde el 8 de mayo hasta el 16 de agosto. En ese periodo, la energía de onda corta media diaria por metro cuadrado es mayor a 6'4 kWh. El mes más resplandeciente del año en el municipio es julio, en el que se presenta una media de 7,3 kWh.

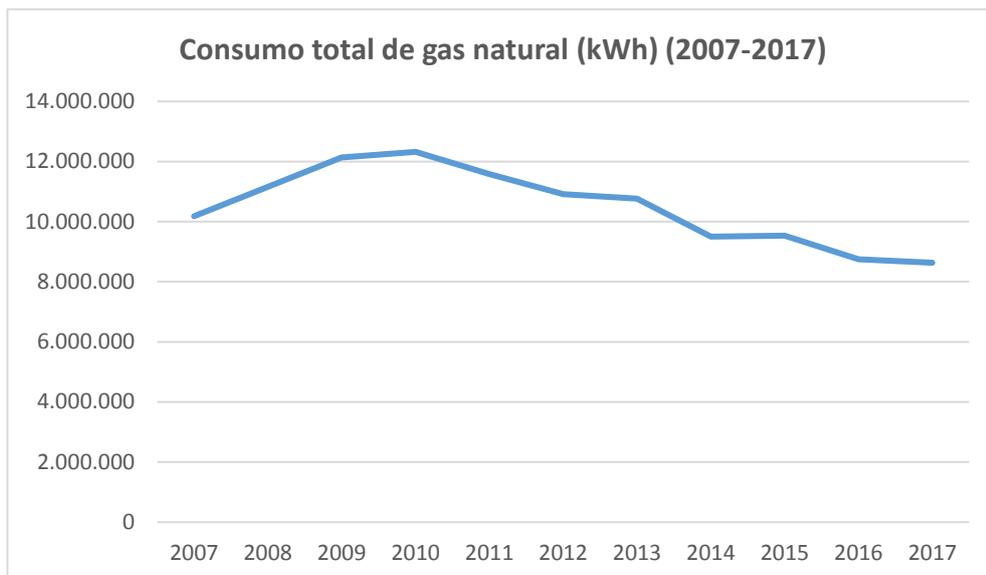
El periodo en el que se presenta la mayor cantidad de oscuridad tiene una duración de 3 meses y medio, comienza el 27 de octubre y finaliza el 12 de febrero. En él se registra una onda corta incidente media diaria por metro cuadrado menor a 3 kWh. El mes con mayor cantidad de oscuridad es diciembre, en el que se presenta una media de 2,0 kWh. [40]

4.11.1. Consumos de energía en Caldes d'Estrac

Consumo de gas natural

El Gas natural es un combustible fósil, que se utiliza tanto en el ámbito doméstico como en el industrial. A pesar de ser un combustible que produce contaminación, emite mucho menos CO₂ que otros tipos de combustibles fósiles. [60]

En el municipio de Caldes el consumo ha ido disminuyendo considerablemente en la última década. Durante los primeros años del siglo XXI, el municipio aumentó el consumo de gas natural hasta llegar a 12.321.833 kWh en el año 2010, lo que suponía un incremento en el consumo del combustible del 21'03%% respecto al 2007. Tras esos años de subida se experimenta una importante disminución del uso de gas natural de un 29'94%, situándose en 8.632.254 kWh en el año 2017.

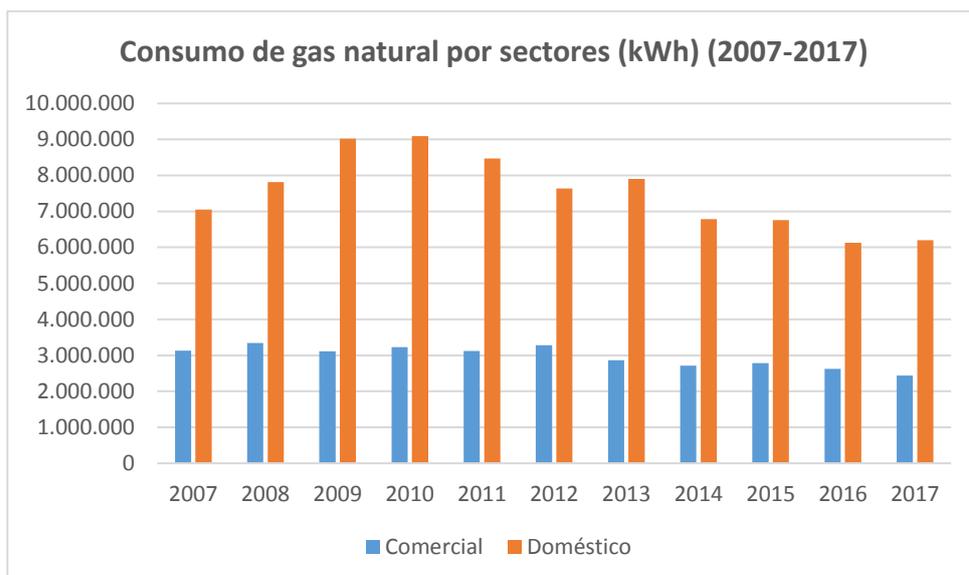


Gráfica 58. Consumo total de gas natural

Fuente: elaboración propia, a partir de los datos de Consums energètics dels municipis, Diputació de Barcelona

El consumo de gas natural, como ya se mencionó anteriormente, está destinado tanto para uso doméstico como para el uso comercial. El gas natural ha experimentado cambios más bruscos en el uso doméstico, ya que es donde se ejerce un mayor empleo de él.

En el ámbito doméstico se ha experimentado una bajada del 31'87%, pasando de 9.093.653 kWh en el año 2010 a los 6.195.744 kWh actuales. En el ámbito comercial la bajada ha sido menor, pues fue del 24'52%, pasando de 3.228.180 kWh en 2010 a 2.436.510 kWh en 2017. Durante el 2017 en Caldes d'Estrac el 71'77% del gas natural se usó para el ámbito doméstico y el 28'23% en el ámbito industrial.



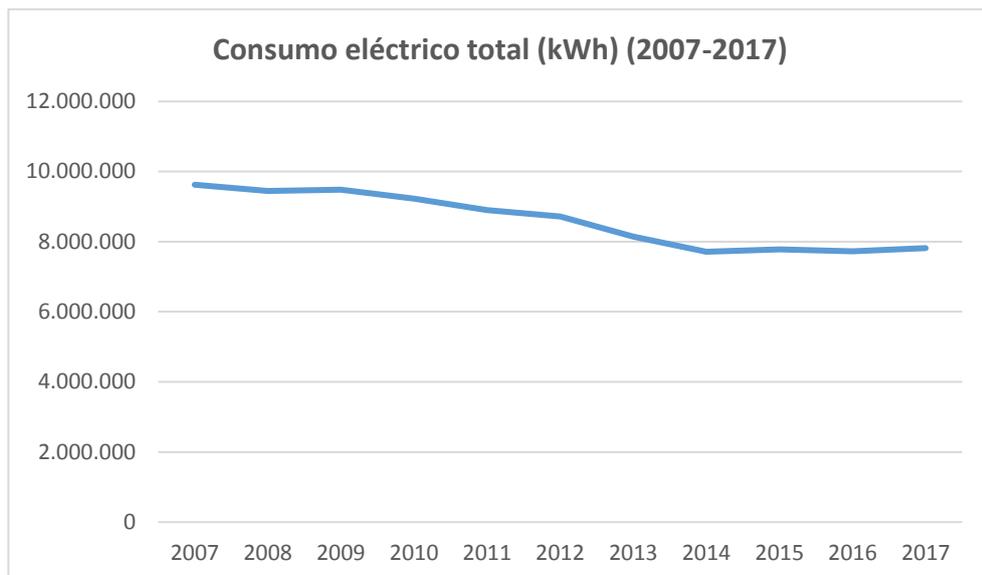
Gràfica 59. Consumo de gas natural por sectores

Fuente: elaboración propia, a partir de los datos de Consums energètics dels municipis, Diputació de Barcelona

Consumo eléctrico

El consumo de electricidad es de los consumos más populares entre los ciudadanos, ya que en el ámbito doméstico es utilizado para multitud de funciones. Al igual que sucedió con el gas natural, el consumo de electricidad se vio reducido en los últimos años.

En el año 2007 el consumo eléctrico era de 9.623.293 kWh, en 2017 el consumo se situó en 7.816.767 kWh, lo que supuso una bajada del 18'78%.



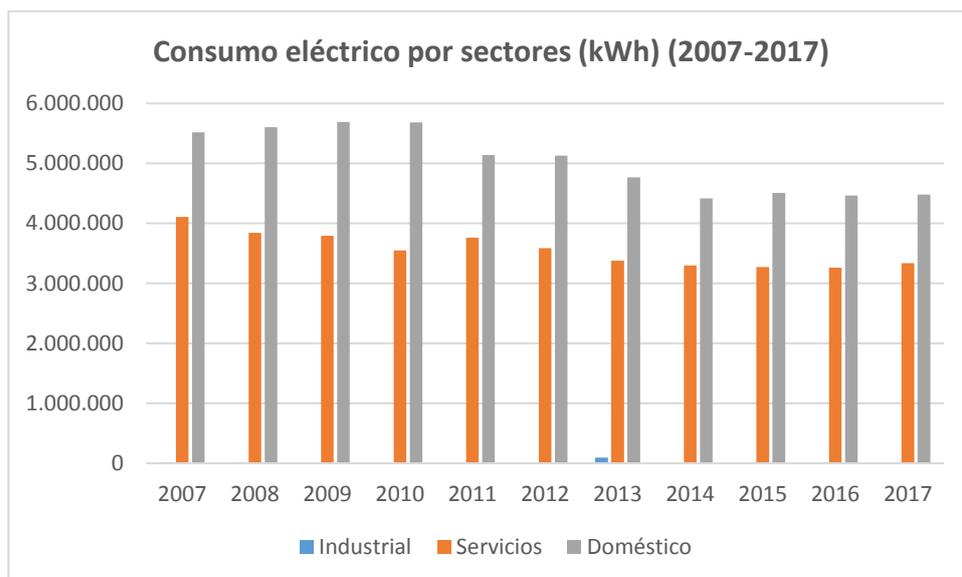
Gráfica 60. Consumo eléctrico total

Fuente: elaboración propia, a partir de los datos de Consums energètics dels municipis, Diputació de Barcelona

El consumo eléctrico de un municipio puede estar orientado hacia diferentes ámbitos, el industrial, el doméstico o el de los servicios.

El mayor uso del consumo eléctrico se da en el ámbito doméstico, el cual presentó su mayor consumo en el año 2010 con 5.680.897 kWh. En 2017 el consumo fue notablemente menor, pues se redujo en un 21'16% llegando a los 4.478.909 kWh.

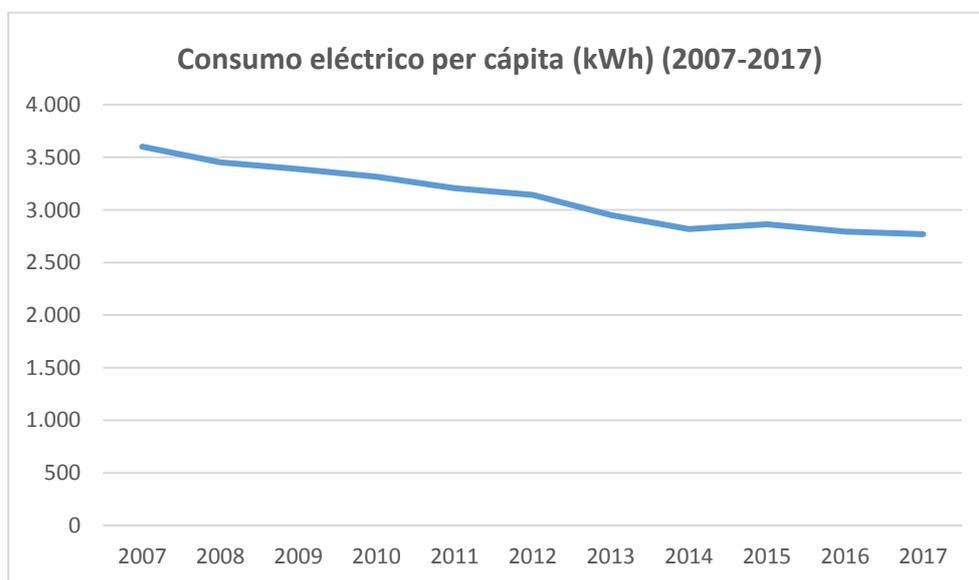
En el ámbito de los servicios el consumo eléctrico se ha mantenido más constante en su uso, en 2017 se realizó un consumo de 3.337.858 kWh. El consumo eléctrico dentro del uso industrial ha tenido menor repercusión en el municipio, ya que el máximo se produjo en 2013 con 94.368 kWh.



Gràfica 61. Consumo eléctrico por sectores

Fuente: elaboración propia, a partir de los datos de Consums energètics dels municipis, Diputació de Barcelona

El consumo per cápita en el municipio se redujo con el paso de los años. En el año 2007 el consumo eléctrico per cápita estaba situado en 3.602 kWh, diez años después, en 2017, se redujo un 23'13%, hasta situarse en 2.769 kWh.



Gràfica 62. Consumo eléctrico per cápita

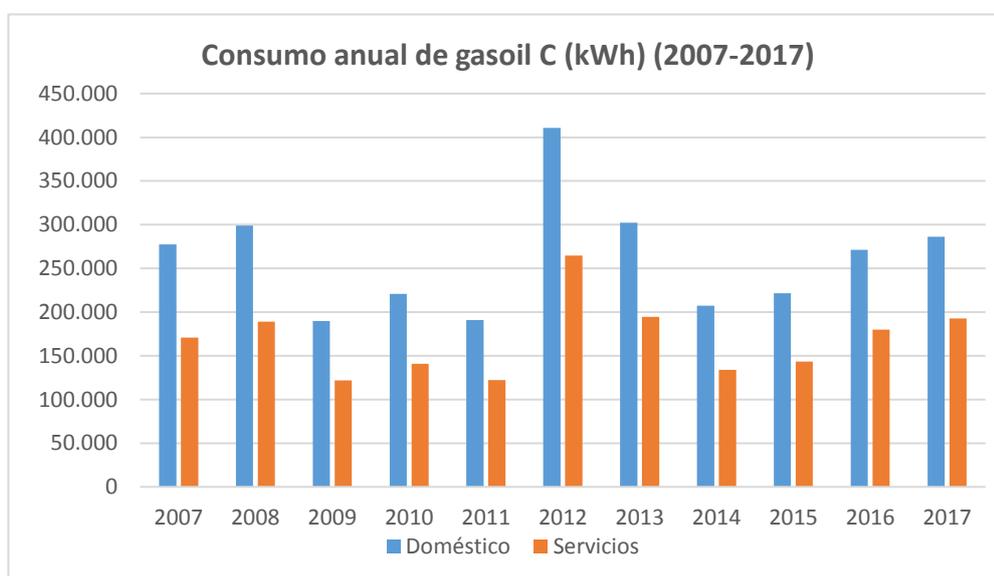
Fuente: elaboración propia, a partir de los datos de Consums energètics dels municipis, Diputació de Barcelona

Gasoil C

El gasoil C es uno de los combustibles menos refinados que existe, esto es debido a que no se busca una gran eficiencia ni un cuidado excesivo de la maquinaria usada. Es de los más económicos y posee un gran poder calorífico. [61]

Al contrario que los combustibles analizados anteriormente, el consumo de gasoil C presenta un consumo irregular a lo largo de los años, con bajadas y subidas de manera intermitente.

El consumo de gasoil C en el sector doméstico es superior que en el sector servicios, pues en 2012, año en el que hubo más consumo para ambos, el gasoil C en el sector doméstico llegó a 410.851 kWh y en el sector servicios a 264.751 kWh, una diferencia del 35'56%. En 2017 el 57'3 % del consumo de gasoil C está asociado al uso doméstico con 4.462.691 kWh, mientras que el 42'7% está asociado al sector servicios con 3.263.420 kWh.



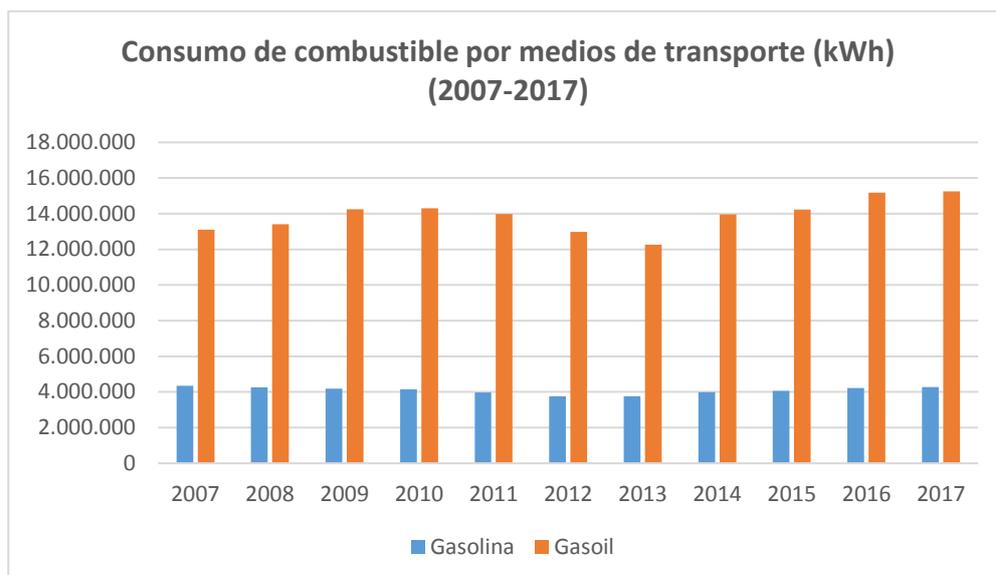
Gráfica 63. Consumo anual de gasoil C

Fuente: elaboración propia, a partir de los datos de Consums energètics dels municipis, Diputació de Barcelona

Combustibles en los medios de transporte

Los medios de transporte que usan combustible en el municipio pueden consumir gasolina o gasoil, aunque este último en mayores cantidades que el primero.

El consumo de gasolina se ha mantenido bastante estable en los últimos años, pues la mayor variación se dio de 2007 a 2012, periodo en el que hubo un descenso del 11'44%. En 2017 el consumo anual de gasolina fue de 4.280.399 kWh. El gasoil fue el combustible más consumido por el transporte, llegando a un consumo anual de 15.245.846 kWh en 2017.

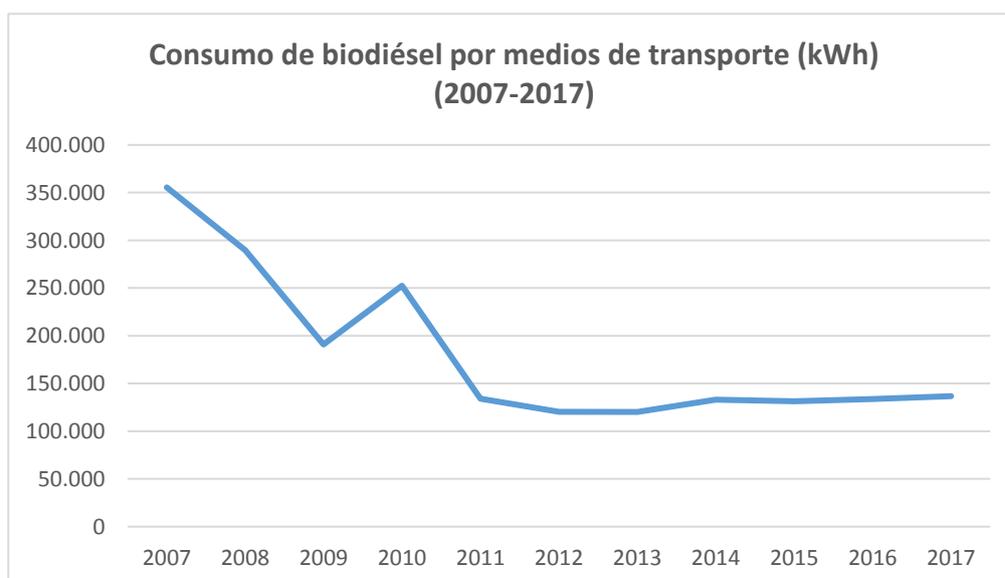


Gràfica 64. Consumo de combustible por medios de transporte

Fuente: elaboración propia, a partir de los datos de Consums energètics dels municipis, Diputació de Barcelona

El biodiésel es un biocarburante líquido que se produce a partir de las grasas animales y de aceites vegetales. [62]

El uso de este combustible se redujo considerablemente durante los últimos años de la primera década del 2000, desde entonces su consumo se ha mantenido constante. En el 2007 su consumo llegó a 355.501 kWh y descendió hasta 134.055 kWh en solo cuatro años. En 2017 su consumo anual apenas cambió y se situó en 136.855 kWh.



Gràfica 65. Consumo de biodiésel por medios de transporte

Fuente: elaboración propia, a partir de los datos de Consums energètics dels municipis, Diputació de Barcelona



5. PLAN ESTRATÉGICO

Tras el completo desarrollo del diagnóstico ambiental previo, se dará paso a la descripción de los puntos fuertes a explotar y de los puntos débiles a reforzar, de los aspectos principales y más importantes de la localidad.

Estos puntos nos ayudarán a la hora de planificar y plantear propuestas de mejora que puedan efectuarse de cara al futuro en el municipio.

5.1. Urbanismo

Puntos fuertes que explotar

La actualización del plan de ordenación urbanística municipal (POUM) se realizó en el año 2019. Esto fue un suceso clave en el municipio, ya que permitió la actualización del antiguo POUM a uno más orientado hacia la sostenibilidad.

El municipio ha sabido efectuar una buena urbanización del suelo, conservando tanto los espacios verdes como los espacios con bienes culturales. A su vez, la cantidad de suelo urbanizado no es desmesurada, por lo que el municipio evita así altas densidades de población y de contaminación.

El aumento de las viviendas principales y la disminución progresiva de las secundarias durante los últimos años. Gracias a esto, el municipio va transformándose en una localidad para vivir todo el año y no solo estacionalmente en los meses de verano.

El gran equipamiento en cuanto a instalaciones deportivas es un punto a favor para el municipio. A pesar de sus pequeñas dimensiones, cuenta con numerosos espacios deportivos, que son de gran utilidad durante los meses de verano y la temporada alta del municipio.

La presencia de una biblioteca y un colegio de educación primaria facilita la vida a las familias con hijos menores de 12 años, a la hora de no precisar de un desplazamiento extra-municipal para que los niños reciban una educación.

El tener un centro de atención primaria (CAP) da una pequeña tranquilidad a las familias, al saber que disponen de un centro médico cercano al que acudir en caso de problemas de salud.

La comisaría de Policía Local vela por la seguridad del municipio, aportando tanto ayuda como tranquilidad a los ciudadanos que componen la localidad. La presencia de policía en el municipio hace

que el índice de criminalidad sea mucho menor, y que en caso de ciertas emergencias tengan de quien disponer para solventarlas.

Puntos débiles que fortalecer

Se deberían preservar los espacios de interés agrario. Aunque Caldes d'Estrac es un municipio pequeño, en el siglo XX se disponían de pequeños terrenos para este sector, el cual está desaparecido prácticamente. De esta forma se evitaría la masificación del municipio, preservando zonas verdes.

A pesar de que el número de viviendas principales va aumentando cada año, el de viviendas secundarias sigue siendo demasiado alto en comparación con otros municipios. Esto convierte a Caldes d'Estrac en un municipio de estancia estacional, haciendo que no prospere en servicios sociales y equipamientos, lo que perjudica a los habitantes locales durante los meses de temporada baja.

La falta de un centro de educación secundaria. Esto provoca que los niños se vean forzados a realizar desplazamientos hacia otros municipios para poder recibir una enseñanza obligatoria. Este hecho afecta a la familia entera y no solo al alumno, ya que la mayoría de las veces son los padres los que tienen que realizar el traslado del alumno, y no un autobús escolar.

Muchos planes parciales y actualizaciones que se quisieron realizar del Plan general de ordenación urbana (PGOU) requirieron demasiado tiempo a la hora de tramitarse, llegando al punto en el que algunos aún están tramitándose desde hace varios años.

5.2. Estructura económica y social

Puntos fuertes que explotar

La distribución porcentual entre hombre y mujeres está equilibrada. A pesar de que se presentan diferencias mayores que a nivel comarcal y autonómico, los porcentajes se sitúan en 52'47% de mujeres y 47'53% de hombres, lo que indica que está notablemente repartida.

El número de inmigraciones totales es superior al de emigraciones totales del municipio desde hace varios años. En los últimos años, este saldo migratorio aumentó considerablemente, haciendo del municipio un lugar con mayor cantidad de oportunidades durante el paso de los años.

El municipio tiene una renta bruta per cápita bastante alta, de 38.376 € en el año 2019, más del 78% de la población se situaba por encima de la media catalana en ese año. Para el año 2011, apenas poco más del 10% de la población tenía ingresos menores a 9.000 € netos anuales.

El gran nivel de formación académica es uno de los factores que garantizan el bienestar de las generaciones actuales y futuras del municipio. El municipio debe seguir potenciando la formación académica de los ciudadanos, y una manera de ello sería añadiendo el centro de educación secundaria para facilitar la educación de los jóvenes.

La población de Caldes d'Estrac va aumentando progresivamente y a un ritmo parecido al comarcal. Esto ayuda a Caldes d'Estrac en su proceso para dejar de ser una localidad de estancia estacional, y va convirtiéndose poco a poco en un municipio en el que vivir todo el año.

Puntos débiles que fortalecer

La baja cantidad de jóvenes de entre 0 y 14 años en comparación con los mayores de 65 años. Caldes d'Estrac no es un municipio joven, y debido a esta situación, hoy en día hay mayor cantidad de personas pertenecientes a la tercera edad que personas menores de 16 años.

Las inmigraciones externas están compuestas en su mayoría por personas de la tercera edad que vienen al municipio después de jubilarse en sus respectivos países. Este acontecimiento envejece a la localidad notablemente.

La desaparición del sector industrial y del sector agrario en el municipio. Este factor hizo que mucha gente tuviera que abandonar el municipio por falta de oportunidades laborales, debido a que el sector servicios iba ganando terreno a causa del turismo en el municipio, perteneciendo a este sector el 95% de las empresas que hay en el municipio.

Hay un gran número de población inactiva en el municipio, de los cuales prácticamente el 50% son jubilados.

La baja cantidad de puestos de trabajo que se ofrecen en el municipio provocan que los ciudadanos tengan que buscar empleo en otras localidades, y que el municipio actúe en muchos casos como "ciudad dormitorio".

La gran dependencia económica del municipio al turismo. Al ser la mayoría de los puestos de trabajo relacionados con el sector servicios, la dependencia hacia él es muy grande. En el caso de que el turismo caiga, como ocurrió durante el 2020 debido al COVID-19, las consecuencias económicas para el municipio serían muy severas.

El crecimiento natural del municipio lleva varios años siendo negativo, lo que indica que el número de defunciones es mayor que el número de nacimientos. Debido a esto, el municipio está aumentando de población únicamente gracias al número de inmigraciones, de las cuales depende exclusivamente.

5.3. Movilidad

Puntos fuertes que explotar

La buena comunicación que tiene Caldes d'Estrac con el resto de municipios es uno de los puntos fuertes más importantes del municipio. Gracias a la infraestructura ferroviaria, el municipio tiene conexión a través del transporte público, tanto con Barcelona como con el norte del Maresme.

La construcción de la autopista C-32 Barcelona-Tordera nos ofrece una rápida vía de comunicación con Barcelona y varios municipios de Girona. La carretera N-11, la cual cruza el municipio por la costa y une una carretera local con Sant Vicenç de Montalt.

La línea C-21 de autobús y sus cinco estaciones facilitan la movilidad entre Caldes d'Estrac y Sant Vicenç de Montalt, al igual que la estación de tren construida en el carrer de la Ciutat de la Pau (Caldetes), la cual pertenece a las líneas R1 y RG1.

Gracias al colegio de educación primaria que dispone Caldes d'Estrac, se evitan muchos desplazamientos con vehículos a motor hacia otras localidades. Además, al encontrarse en un lugar céntrico del municipio, los desplazamientos a pie hacia el centro se ven fomentados.

Debido al pequeño tamaño del municipio, la mayoría de los desplazamientos intermunicipales se pueden realizar a pie. Esto se debe a que prácticamente todos los equipamientos municipales están a distancias suficientemente asequibles como para recorrerlas a pie o con vehículos no motorizados.

Puntos débiles que fortalecer

Casi un 70% de los hombres y más de un 65% de las mujeres de Caldes d'Estrac realizan desplazamientos extra-municipales para ir al trabajo en su día a día, lo que obliga al uso de transportes motorizados en un alto porcentaje de la población.

La falta de centros educativos de niveles superiores a los de educación primaria en el municipio, supone la forzosa realización de muchos desplazamientos hacia otras localidades por los estudiantes.

Aunque Caldes d'Estrac cuenta con suficiente variedad de transporte público, la mayoría de los desplazamientos realizados hacia otras localidades son realizados con vehículos privados.

5.4. Biodiversidad

Puntos fuertes a explotar

Las dos pinedas mediterráneas que se encuentran en el municipio hacen de Caldes d'Estrac una localidad con un gran atractivo forestal.

La presencia del Mar Mediterráneo da a Caldes d'Estrac una amplia cantidad de fauna marina que muchos municipios de interior no poseen. Un ejemplo de ello es la peculiar presencia de la posidonia oceánica, y la colaboración por parte de las administraciones municipales en mantener las medidas para su protección.

El parque de Can Muntanyà, a pesar no tener muy gran tamaño, alberga en su interior numerosos subambientes que hacen del parque un gran patrimonio cultural. En él se encuentra un amplio abanico de especies animales, tanto alóctonas como autóctonas.

Se puede disfrutar de la vista de aves migratorias en el sistema costero de Caldes, provenientes de otros países y que solo habitan en el municipio durante ciertas estaciones del año.

En la parte final del valle, formado por la presencia de la ribera del Gorg y del rial de la Fanera, podemos encontrar una gran cantidad de flora perteneciente a ambientes húmedos y característicos de las riberas.

Gran parte de la vegetación del Maresme pertenece a un conjunto de transformaciones. Una de estas transformaciones se produjo tras el abandono del sector agrario en el municipio, el cual concluyó en la aparición de una gran cantidad de vegetación arbustiva.

Puntos débiles que fortalecer

La cantidad de urbanizado municipal ocupa un 75% del suelo del municipio, para la cual se tuvo que eliminar varios espacios verdes. Esto provoca la desaparición de especies, tanto de la flora como de la fauna que se encontraban dentro del municipio.

La presencia de riberas como la del Gorg o el rial de la Fanera en el municipio, aumentan la posibilidad de desbordes y consecuentes destrozos debido a fuertes lluvias. Estos fenómenos cada año se ven más presentes debido al cambio climático.

El pobre mantenimiento que se le da a algunos espacios verdes, un ejemplo de ellos es la falta de habilitación de rampas y mejoras en los senderos del parque de Can Muntanyà. Esta falta de mantenimiento provoca la limitación del acceso de algunas personas como ancianos o minusválidos a ciertas partes del parque.

5.5. Consumo de agua

Puntos fuertes a explotar

El buen suministro de agua que tiene el municipio. Ya que dispone de tres depósitos de agua potable distribuidos por el municipio. Entre los tres depósitos suman una cantidad de 2370 m³, una cantidad más que suficiente para abastecer a la localidad de Caldes d'Estrac.

La red de riegos que se encuentran en el municipio es bastante amplia, además consigue abastecer a todos los jardines, parques y urbanizaciones del municipio. [36]

En Caldes d'Estrac se cuenta con una red de alcantarillado muy bien organizada y presente en todo el municipio. Esta red de alcantarillado provoca que las aguas pluviales desciendan hasta la ribera de Caldes debido a la pendiente y a la capacidad de absorción.

Los procesos mediante los cuales se distribuye el agua potable aseguran una buena calidad de esta. Los procesos son de calidad, desde que comienza la captación de la misma, hasta su salida y distribución municipal.

Puntos débiles que fortalecer

El municipio realiza un gran consumo de agua para la baja cantidad de población que tiene. Si nos fijamos en los niveles de agua consumidos per cápita, el de Caldes d'Estrac es mucho mayor que los realizados a nivel comarcal y autonómico.

El 90% del consumo que se produjo de agua está asociado al consumo doméstico, el cual hace que la cantidad de agua sea tan grande. Por lo que los ciudadanos del municipio deberían tomar conciencia del uso que hacen de ella, efectuando así un consumo eficiente y sostenible.

5.6. Generación y tratamiento de los residuos

Puntos fuertes a explotar

La implantación del nuevo sistema de recogida en el año 2012. Esto provocó que el porcentaje de recogida selectiva aumentara considerablemente, reduciendo el gasto económico municipal al no tener que realizar el transporte de los residuos a la planta de tratamiento de residuos urbanos de Cabrera.

La puesta en marcha de campañas como la que se realizó en el año 2012, tras la implementación del nuevo sistema de recogida de residuos urbanos. Estas campañas favorecen la recogida selectiva de residuos, fomentando así el desarrollo sostenible en el municipio.

La gran disposición de contenedores que se encuentran en las calles del municipio. Caldes d'Estrac cuenta con muchos tipos de servicio de recogida, en los que llegamos a encontrar servicios como el de jardinería y poda, o voluminosos de madera.

Puntos débiles que fortalecer

Caldes d'Estrac posee un índice bastante alto de generación de residuos. La gran cantidad de población que se asienta en el municipio en verano eleva la tasa de recogida de residuos a números muy elevados.

El municipio no cuenta con un punto de reciclaje propio. Esto afecta negativamente a la gestión de residuos municipal y a los ciudadanos de Caldes d'Estrac. Las soluciones que propone el ayuntamiento hoy en día son, que los ciudadanos realicen un desplazamiento a Sant Andreu de Llavaneres, donde se encuentra un punto limpio, o esperar a los sábados por la mañana, días en los que se habilita el punto limpio móvil.

5.7. Contaminación atmosférica

Puntos fuertes a explotar

La zona 7, la cual pertenece a Caldes d'Estrac, cumplió con la mayoría de los valores propuestos en cuanto a los límites de concentración de gases para la protección humana.

Al ser un municipio con una industria prácticamente inexistente y una baja cantidad de población, los niveles de contaminación y la concentración de gases contaminantes son bastante reducidos.

El tener unos buenos resultados desde la estación de Mataró, la cual se encuentra dentro de un núcleo poblacional mayor al de Caldes, con una considerable superior actividad industrial. Esto indica que en Caldes d'Estrac los resultados serán igual o mejor que los obtenidos desde la estación de Mataró.

Puntos débiles que fortalecer

Caldes d'Estrac no cuenta con una estación propia para medir las concentraciones de gases contaminantes en el municipio, lo que provoca que los resultados no sean totalmente exactos. Esto es debido a que los muestreos se realizan desde la base de Mataró, en la que los resultados sufren variaciones notables, debido a la diferencia poblacional e industrial.

5.8. Contaminación acústica

Puntos fuertes a explotar

La aprobación en el año 2012 del mapa de capacidad de acústica en Caldes d'Estrac. Este mapa nos sirve de gran ayuda para poder identificar más fácilmente las fuentes de ruido y los lugares de Caldes d'Estrac en los que se genera mayor cantidad de ruido.

Debido a la pequeña cantidad de población y a que gran parte de esas personas pertenecen al grupo de la tercera edad, el municipio no presenta grandes cantidades de ruido provocado por actividades relacionadas con el ocio nocturno o actividades comerciales durante los meses de invierno.

Puntos débiles que fortalecer

Debido al turismo estacional, en los meses de verano aumenta la población considerablemente, al igual que las actividades comerciales y las relacionadas con el ocio nocturno. Esta contaminación acústica se centra principalmente en la zona de la Riera, en la que también se suman los ruidos provocados por los transportes comerciales.

La construcción de la autopista C-32 en la zona noroeste, la cual llega a producir una contaminación acústica moderada, que afecta tanto a las personas como a la fauna que habitan en las zonas más cercanas a ella.

La zona que se encuentra entre la N-II, la infraestructura ferroviaria, y el paseo marítimo llega a producir un gran foco de contaminación acústica. Esta contaminación aumenta considerablemente en los meses de verano, con la adición de las actividades turísticas realizadas en el paseo marítimo y el ruido provocado por las viviendas.

5.9. Consumo de energía

Puntos fuertes a explotar

El consumo de gas natural ha disminuido bastante, sobre todo en el uso doméstico (31'87% menos del 2010 al 2017), en el sector comercial también se ha reducido, aunque en menor medida (24'52% menos del 2010 al 2017).

El consumo eléctrico, a pesar de ser el consumo con mayor popularidad en el ámbito doméstico, se ha visto reducido en los últimos años de manera considerable, bajando un 21'16% desde el 2010 hasta 2017.

Puntos débiles que fortalecer

El consumo de gasoil C ha subido en los últimos años, tanto en el sector doméstico como en el sector servicios. Desde el 2014 hasta el 2017 el consumo de gasoil C aumentó un 38'14% en el sector doméstico y un 44,12% en el sector servicios.

Los consumos de gasolina y gasoil en los medios de transporte no se han visto reducidos. A pesar del ligero descenso en el uso de gasoil que hubo en el 2012, en los últimos años ha vuelto a aumentar, siendo su consumo muy superior al de gasolina.

6. INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

Para seguir un camino orientado hacia las propuestas realizadas en la Agenda 21 y en la Agenda 2030, es necesario elaborar un estudio en el que se analicen los indicadores de sostenibilidad pertenecientes a Caldes d'Estrac.

Los indicadores de sostenibilidad recopilan información acerca de varios campos, como el entorno social, el económico o el medio físico que comprende a la localidad. Al analizar estos indicadores podremos distinguir qué actividades o programas que se están ejecutando en el municipio son viables para llevar un desarrollo sostenible. A partir de ello también podremos proponer nuevos programas o acciones, como también modificaciones de algunas de las anteriores propuestas.

6.1. Uso sostenible del suelo

La utilización del suelo es un factor que condiciona bastante al desarrollo de la ciudadanía. Dependiendo del uso que le demos, el municipio puede llevar una evolución u otra, en la que se verán involucradas tanto políticas en torno al desarrollo sostenible como la calidad de vida de la población.

Para el estudio del suelo es necesario conocer los siguientes factores: la cantidad de suelo urbanizable, la intensidad del uso del suelo, la cantidad de superficie protegida y los suelos de nuevos desarrollos.

El suelo urbano en el PGOU de 1984 representaba un 61'47% del municipio y en el PGOU de 2019 aumentó hasta 78'82%. El suelo urbanizable programado en el PGOU de 1984 representaba un 27'17% del municipio y en el PGOU de 2019 se redujo hasta 13'27%. El suelo urbanizable no programado representaba el 3'45% en el PGOU de 1984 y se redujo al 0'00% en el PGOU de 2019. El suelo no urbanizable representaba el 3'25% en el PGOU de 1984 y se mantuvo igual en el PGOU de 2019. El 4'66% restante representa al sistema ferroviario, tanto en el PGOU de 1984 como de 2019. [21][36]

La intensidad del suelo es el factor que representa la cantidad de habitantes por extensión de suelo urbanizado. Teniendo en cuenta que la extensión de suelo urbanizado es de 0'58 km² y la cantidad de habitantes es de 3097, el resultado de la intensidad de suelo es de 5309'42 hab./ km².

El municipio generalmente presenta una buena distribución y organización del suelo, no se han dado cambios muy grandes respecto el PGOU 1984 y el PGOU de 2019. Las modificaciones de un plan a otro se hicieron con el propósito de actualizar las obsoletas propuestas anteriores, modernizando estas hacia un mejor desarrollo sostenible y mejorando la calidad de vida de su población.

En el municipio no se encuentran zonas protegidas, o que estén consideradas como tal en el plan territorial. Aunque se podrían incluir zonas como las pinedas mediterráneas, las cuales están consideradas como hábitats de interés comunitario, o los parques de Can Muntanya y la zona costera.

6.2. Espacios verdes y equipamientos públicos

En este apartado estudiaremos la disposición del municipio en cuanto a espacios verdes y equipamientos públicos. La presencia de estas zonas en el municipio aporta comodidad a los ciudadanos y aumenta su calidad de vida, disminuyendo las necesidades básicas a nivel municipal.

A pesar de ser un municipio de pequeña extensión, el aprovechamiento de zonas verdes está muy conseguido. El 25% del municipio está considerado dentro del grupo de espacios verdes. En los espacios verdes también se incluyen todas las áreas pertenecientes al sistema general de parques y jardines municipales. Entre esas áreas se encuentran el parque de Can Muntanyà, el parque de Can Busquets, las pinedas mediterráneas o el parque de las Ginestes.

Los equipamientos públicos están generalmente bien repartidos dentro del municipio, con distancias asequibles casi desde cualquier punto de Caldes d'Estrac. Dentro del sistema general de equipamientos municipales encontramos elementos como el ayuntamiento, las escuelas, las residencias, los complejos deportivos, mercados o centros de atención primaria.

En la siguiente imagen podemos ver en verde los espacios verdes abiertos y en azul los equipamientos públicos. Aunque es cierto que no se disponen de algunos equipamientos, el municipio presenta equipamientos suficientes, si tenemos en cuenta su tamaño y población.

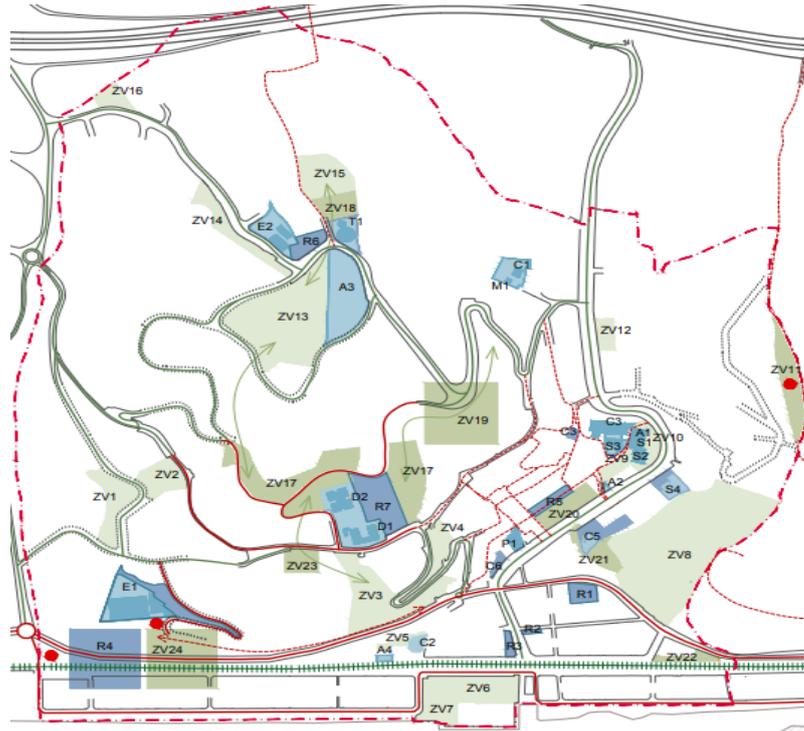


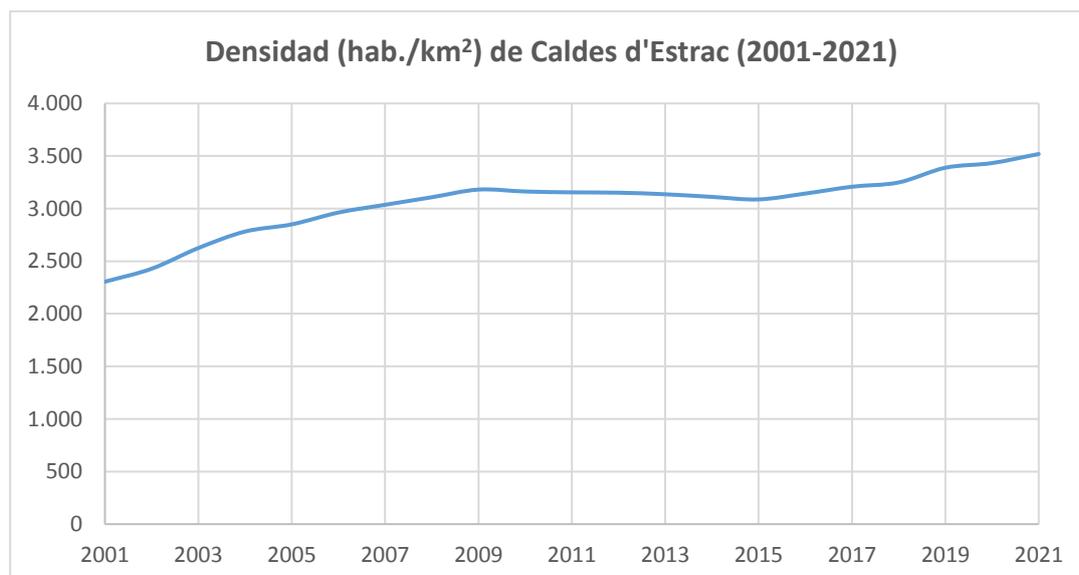
Ilustración 37. Mapa de espacios verdes y equipamientos de Caldes d'Estrac

Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac, GRV Arquitectes, Avanç de POUM

6.3. Densidad de población

La densidad de población es uno de los indicadores más importantes a tener en cuenta cuando hablamos de desarrollo sostenible. A través de él podemos comprobar si un municipio está masificado o despoblado.

Este indicador es muy útil a la hora de tomar ciertas medidas, pues no serán las mismas propuestas en un municipio despoblado que en uno que está masificado. Se obtiene del cociente de la división de la población municipal entre la extensión del municipio (la cual suele estar en kilómetros cuadrados).



Gràfica 66. Densidad poblacional de Caldes d'Estrac

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Idescat

La densidad de habitantes en Caldes d'Estrac ha ido aumentando a lo largo de los años. El mayor crecimiento se dio entre el año 2001 y el 2010, ya que los siguientes cinco años el municipio presentó un ligero descenso en su densidad poblacional.

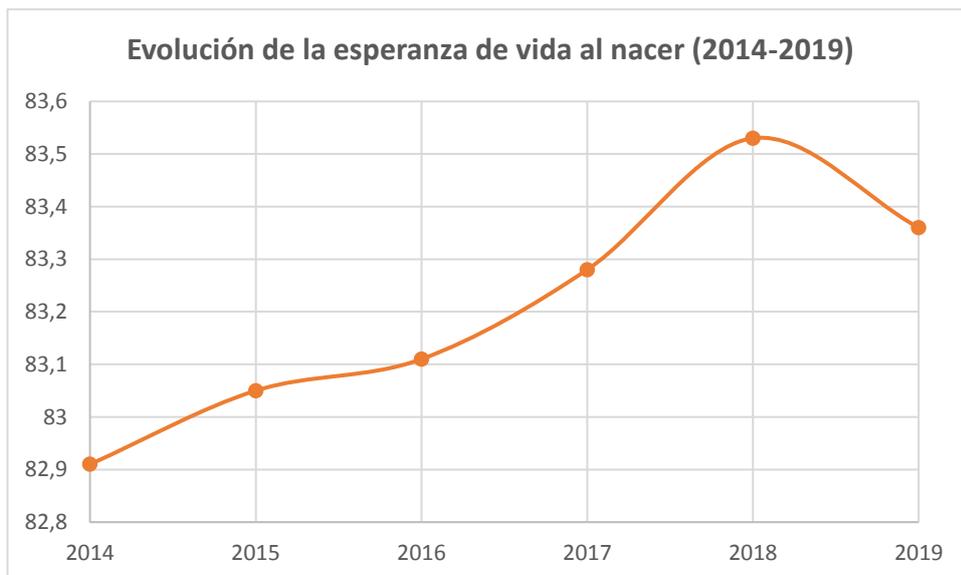
Desde el 2015 hasta ahora el municipio no ha parado de incrementar su densidad de población, aumentando en un 13'99% y situándose en 3.519'3 hab./km² en 2021.

6.4. Esperanza de vida

La esperanza de vida es un indicador fundamental a la hora de evaluar la calidad de vida de un municipio. La esperanza de vida está enlazada totalmente con la forma de vivir de la ciudadanía, la cual está a su vez relacionada con la contaminación que ella produce y que determina en gran parte la salud de sus ciudadanos. Un municipio con altos niveles de contaminación, puede ver reducida su esperanza de vida.

La esperanza de vida ha aumentado durante los últimos años, aunque en el año 2019 presentó un ligero descenso, posiblemente debido a la mortalidad ocasionada por la COVID-19.

Desde el año 2014 al año 2018 el incremento en la esperanza de vida fue de un 0'75% pasando a ser de 82'91 años a 83'53 años. En 2019 se disminuyó en un 0'20% estableciéndose en 83'36 años.



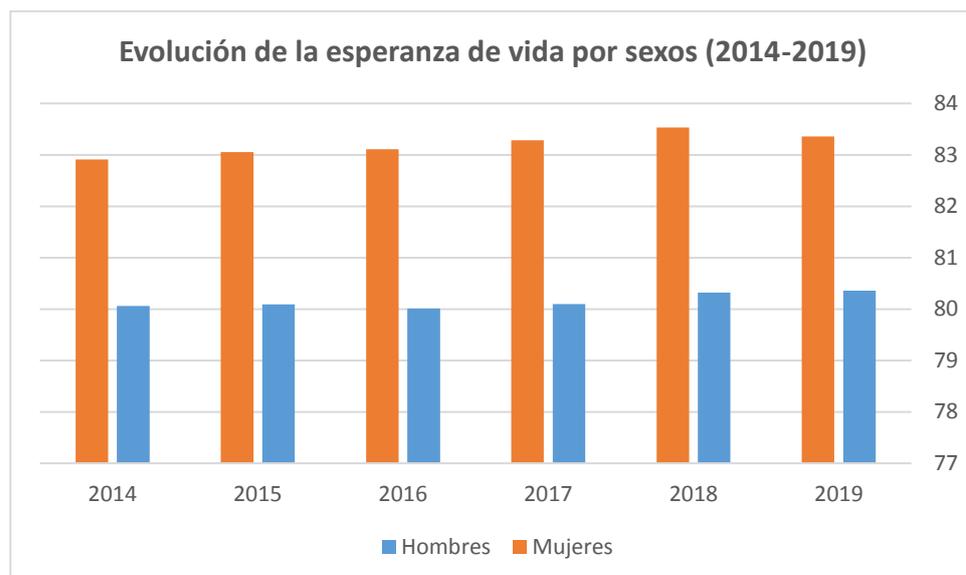
Gráfica 67. Evolución de la esperanza de vida al nacer

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del INE

Si distinguimos entre sexos la esperanza de vida en un municipio, nos damos cuenta que la mayor esperanza de vida casi siempre se encuentra en las mujeres. En el caso de Caldes d'Estrac, las mujeres tuvieron una esperanza de vida 5'88 años mayor que los hombres en el año 2019.

Del 2014 hasta el 2019 la esperanza de vida en las mujeres aumentó en un 0'77%, situándose en 2019 en una cifra de 86'24 años.

Del 2014 hasta el 2019 la esperanza de vida en los hombres aumentó en un 0'37%, situándose en 2019 en una cifra de 80'36 años.



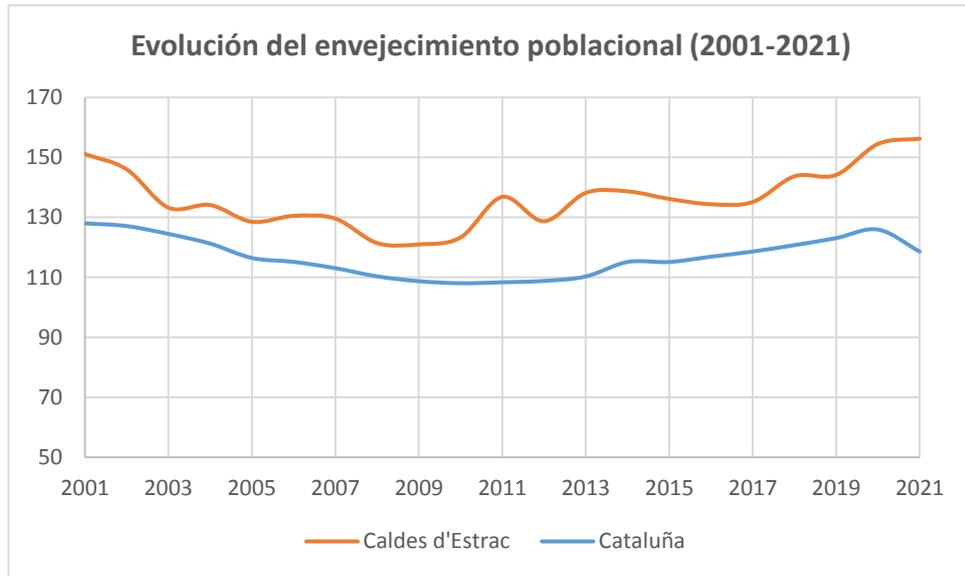
Gràfica 68. Evolución de la esperanza de vida por sexos

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del INE

6.5. Índice de envejecimiento poblacional

El índice de envejecimiento poblacional es un indicador que representa la relación cuantitativa que existe entre la población mayor a 65 años y la población menor de 15 años. A partir de este indicador podemos conocer si el municipio va rejuveneciendo o envejeciendo. Este indicador es muy importante, ya que dependiendo de la evolución que siga la localidad, se tomarán unas medidas u otras desde las instituciones gubernamentales.

El envejecimiento poblacional ha aumentado en el municipio de Caldes d'Estrac, desde el año 2009. Desde ese año hasta el 2021, el envejecimiento poblacional ha aumentado un 35'25%, pasando del 121% al 156'25%. El municipio de Caldes d'Estrac no es considerado un municipio joven, además supera en un 37'64% a la tasa de envejecimiento poblacional autonómica. Claramente, esta alta tasa de envejecimiento poblacional es un factor desfavorable para la localidad.



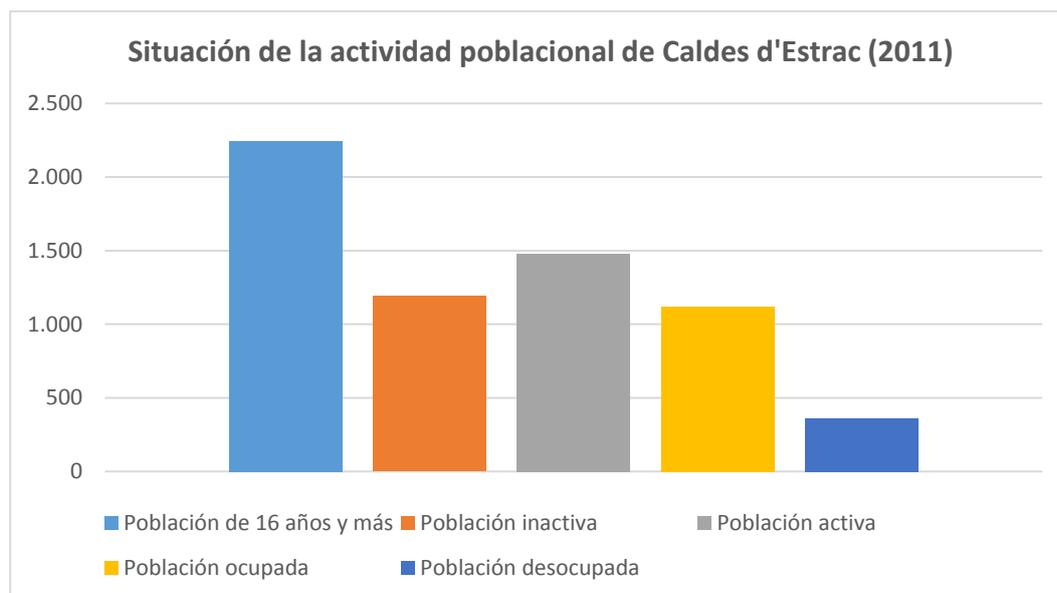
Gráfica 69. Evolución del envejecimiento poblacional

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Idescat

6.6. Situación de la población activa

Uno de los indicadores que nos ayudan a ver el funcionamiento de la economía del municipio es la actividad poblacional. En función de la actividad realizada por un grupo poblacional, la población se puede organizar en activa e inactiva.

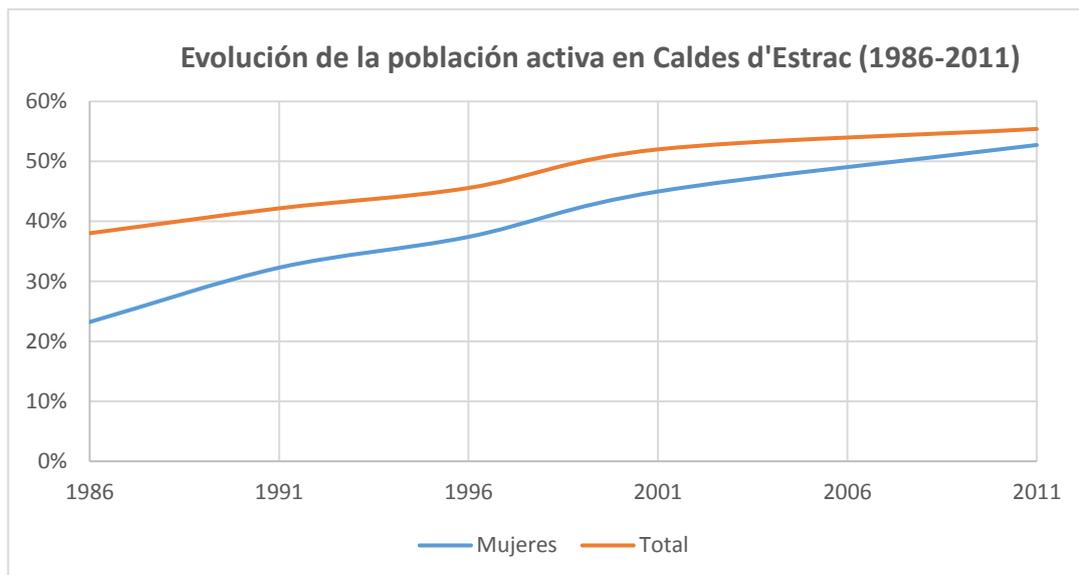
El grupo de población activa se refiere al número de personas que están trabajando o están en busca de él. En la población inactiva encontramos a las personas que, estando en el grupo de mayores de 16 años, no tienen trabajo, ni están buscándolo. [42]



Gráfica 70. Actividad poblacional de Caldes d'Estrac

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Idescat

- En el año 2011 la población de Caldes d'Estrac era de 2671 personas, de las cuales 2245 tenían 16 años o más.
- La población activa era de 1480 personas, en ella se encuentra la población ocupada, en la que había 1.119 personas.
- La población desocupada era notablemente más pequeña, pues estaba formada por 361 personas del municipio.
- La población inactiva era de 1.191. [27]



Gráfica 71. Evolución de la población activa en Caldes d'Estrac

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Idescat

Al ver la evolución que ha sufrido la población activa en el municipio nos damos cuenta de un factor clave. Ese factor clave es el progresivo y elevado aumento de las mujeres en la población activa, pues el ligero aumento de población activa total se debe notablemente a la incorporación de las mujeres al mundo laboral. Este factor nos hace saber si el municipio está avanzado en cuanto a la brecha de género.

Desde el año 1986 hasta el año 2011 el porcentaje de población activa se ha incrementado un 17'39% situándose en 2011 en 55'41%. El porcentaje de población activa de mujeres desde 1986 hasta 2011 aumentó un 29'51%, lo que supuso que en 2011 el porcentaje de la población activa de mujeres se situase en 52'74%.

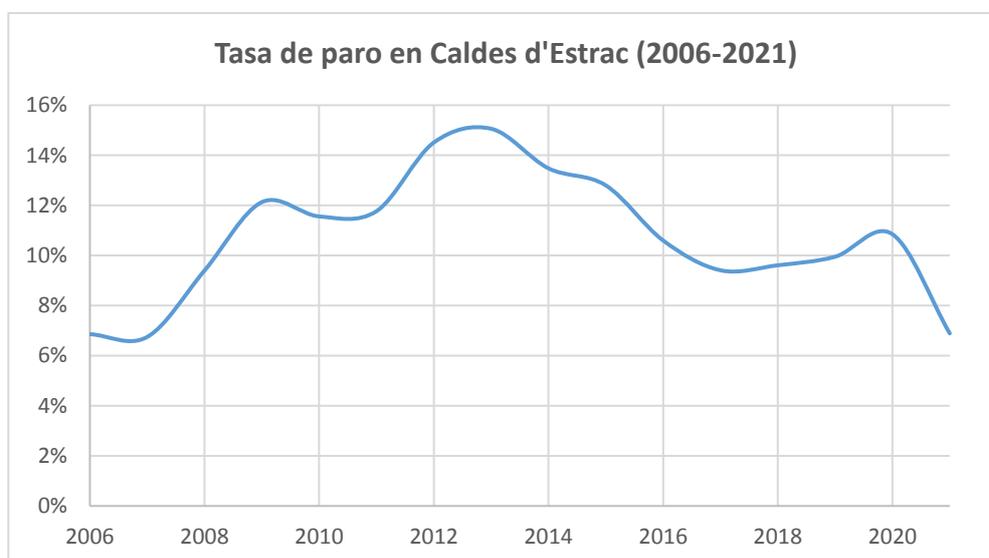
6.7. Tasa de paro

La tasa de paro es fundamental para conocer el funcionamiento de la economía en el municipio, la cual afecta en gran parte a la calidad de vida de la localidad y a la puesta en marcha de ciertas propuestas.

La tasa de paro en Caldes d'Estrac ha seguido un ritmo bastante irregular durante los últimos 15 años, en el que se han presentado bajadas y subidas intermitentemente. Aunque hay que destacar que ha bajado considerablemente desde 2013, y que este último año ha presentado un notable descenso.

El paro en 2006 se encontraba en un 6'86% y fue aumentando hasta 2013, año en el que se situó en 15'06%, la cual ha sido la cifra más alta de los últimos 15 años. Desde el 2013 el paro comenzó a bajar

hasta situarse en 6'89% en 2021. El dato más reciente del cual disponemos es de febrero de 2022, en el cual la tasa de paro se encuentra en 6'58%.



Gràfica 7267. Evolució de les taxes de paro

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de datosmacro.expansion.com

6.8. Pobreza y exclusión social

La pobreza es uno de los indicadores sociales que afectan a muchas zonas del mundo desde hace muchos años, y contra el cual apenas se lucha lo suficiente como para reducirlo significativamente. A raíz de la pobreza se originan muchos problemas como la exclusión social y la degradación del municipio. En un municipio en el cual los niveles de pobreza son altos, tenderá a dividirse según sus clases económicas, acentuando esta diferencia aún más.

Caldes d'Estrac es un municipio con una renta bruta media per cápita por encima de la media autonómica y comarcal, con un buen índice de repartición de riqueza. La renta bruta fue aumentando los últimos años en el municipio, y en 2019 se situó en 38.7376 €, lo que representa una cifra alta si lo comparamos con la media nacional, que era de 28.834 €. La mayor parte de la población se encuentra con una renta bruta media mayor a 19.000 €, y solo una décima parte del municipio se encuentra con menos de 9.000 €.

En las gráficas 27 y 28 se pueden ver análisis más profundos sobre la renta bruta media per cápita y la distribución de la población según sus ingresos.

El primer paso para combatir la pobreza es la integración social, poniendo medidas desde los organismos gubernamentales del municipio y actuando desde la propia ciudadanía. Si estos organismos y la propia población no colaboran ni realizan un esfuerzo por fomentar la integración social, el municipio se degradará cultural y físicamente.

6.9. Movilidad

La movilidad es un factor que a su vez engloba otros varios factores. La movilidad de un municipio es determinante a la hora de elegir por parte de los ciudadanos si deciden habitar en él o no. El ofrecer una buena movilidad refuerza la economía y la calidad de vida de la sociedad que habita en la localidad. La movilidad mediante vehículos motorizados y especialmente los de uso privado pueden ocasionar graves problemas de contaminación, afectando tanto al medio ambiente como a la salud de los ciudadanos.

En Caldes d'Estrac los desplazamientos realizados intermunicipales son la gran mayoría a pie o mediante vehículos no motorizados. Debido a su pequeña extensión (0'88 km²), la facilidad con la que se pueden desplazar los ciudadanos dentro de él es muy grande. Además, el municipio cuenta con una línea de autobús con 5 paradas dentro del municipio, por si las personas necesitaran hacer uso de un vehículo motorizado para realizar el desplazamiento.

Hay que tener en cuenta que, debido al tamaño del municipio, la disponibilidad de ciertos equipamientos municipales o comerciales es limitada y a veces inexistente. Este factor hace que la movilidad hacia otras localidades sea muy necesaria, y en muchos casos obligatoria. Para realizar estas movilizaciones extramunicipales se usa mayoritariamente el transporte privado, ya que, aunque el transporte público ofrece movilidad en la línea costera, no hay un transporte público de calidad hacia las comarcas del interior.

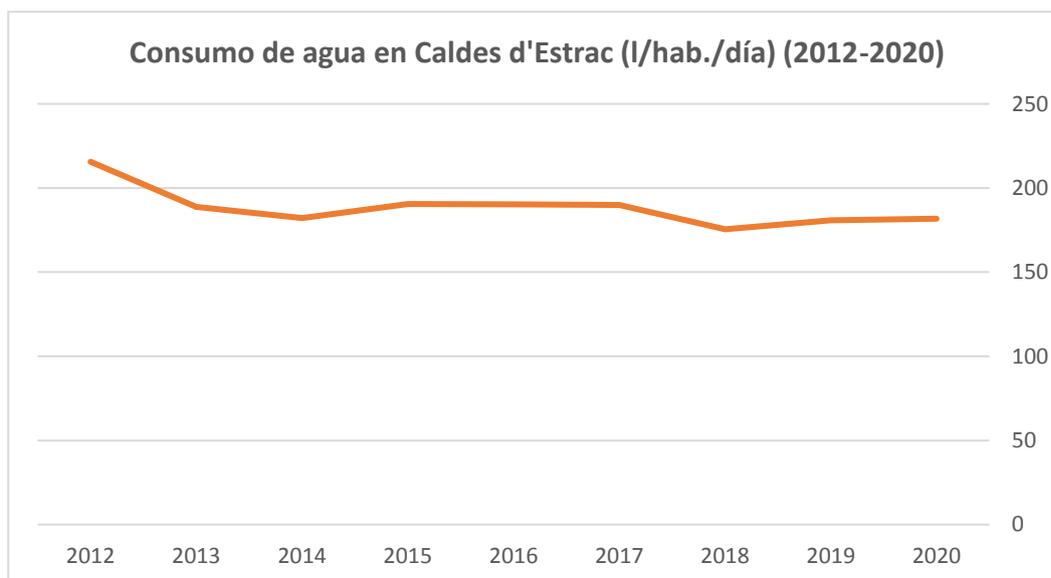
6.10. Consumo del agua

Uno de los objetivos del proyecto es concienciar sobre el consumo eficiente de agua a las localidades. Para ello se debe tomar conciencia de la importancia que esta tiene en nuestro planeta y que un mal uso de ella puede ocasionar graves consecuencias.

Para conocer mejor la situación que concierne a Caldes d'Estrac en cuanto al consumo de agua, realizaremos una gráfica en la que se representará cómo ha evolucionado su consumo a lo largo de los últimos años.

El consumo de agua en Caldes d'Estrac se ha ido reduciendo con el paso de los años, aunque no de manera brusca, sino más bien lentamente. Desde el 2012 hasta el 2020 el consumo se ha reducido un 15'70% pasando de 215'59 l/hab./día a 181'75 l/hab./día.

Si comparamos el consumo de Caldes d'Estrac (181'75 l/hab./día), con el consumo medio comarcal (135'77 l/hab./día) y con la media autonómica (122'4 l/hab./día), concluimos que el consumo realizado en Caldes d'Estrac es bastante elevado.



Gràfica 73. Evolució del consum de aigua en Caldes d'Estrac

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Catalana del Agua, Consumos por municipios y comarcas

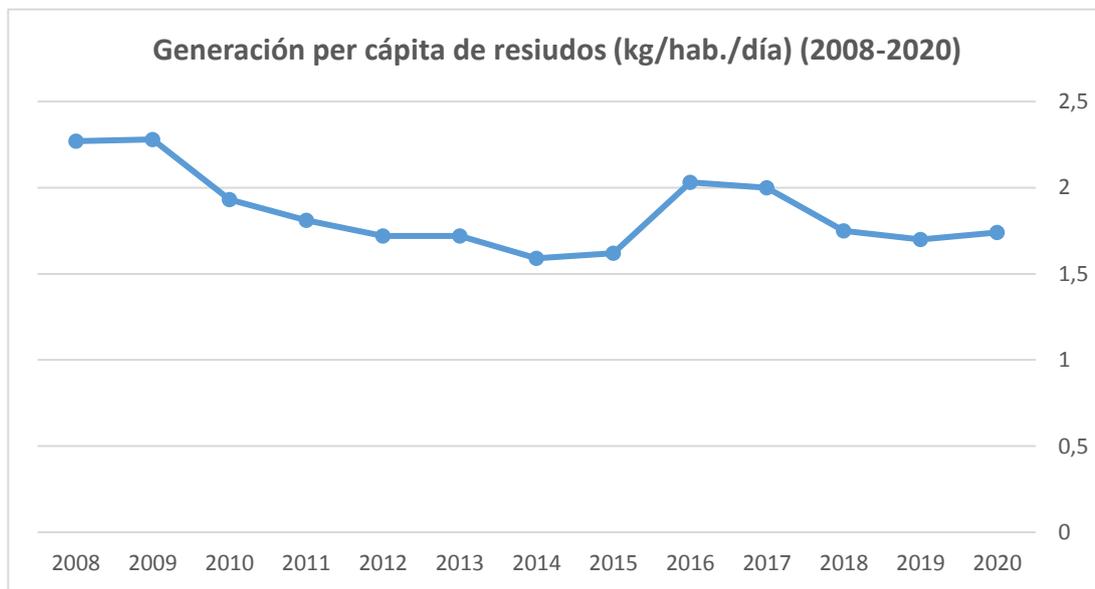
6.11. Generación y tratamiento de los residuos

En el camino hacia una sostenibilidad correcta es muy importante realizar una eficiente gestión de los residuos que producimos en nuestro día a día, ya que pueden afectar negativamente al ecosistema del municipio y a nuestra calidad de vida.

Para su estudio es necesario conocer las cantidades que genera la localidad anualmente y la evolución que va tomando la recogida selectiva de los residuos generados. Esta última es especialmente importante, puesto que llega incluso a repercutir económicamente a los municipios.

Si nos fijamos en la gráfica siguiente, vemos como la cantidad de residuos que se generan per cápita ha disminuido si lo comparamos con los últimos años de la primera década del siglo XX.

La generación de residuos es un factor que va ligado al consumo, por lo que puede entenderse, que debido a la crisis económica, el municipio viese reducido la generación de residuos urbanos. En 2020, último año del cual disponemos de datos, la generación per cápita de residuos fue de 1'74 kg/hab./día, una cifra superior a las que nos encontramos a nivel comarcal 1,51 kg/hab./día y a nivel autonómico 1'40 kg/hab./día.

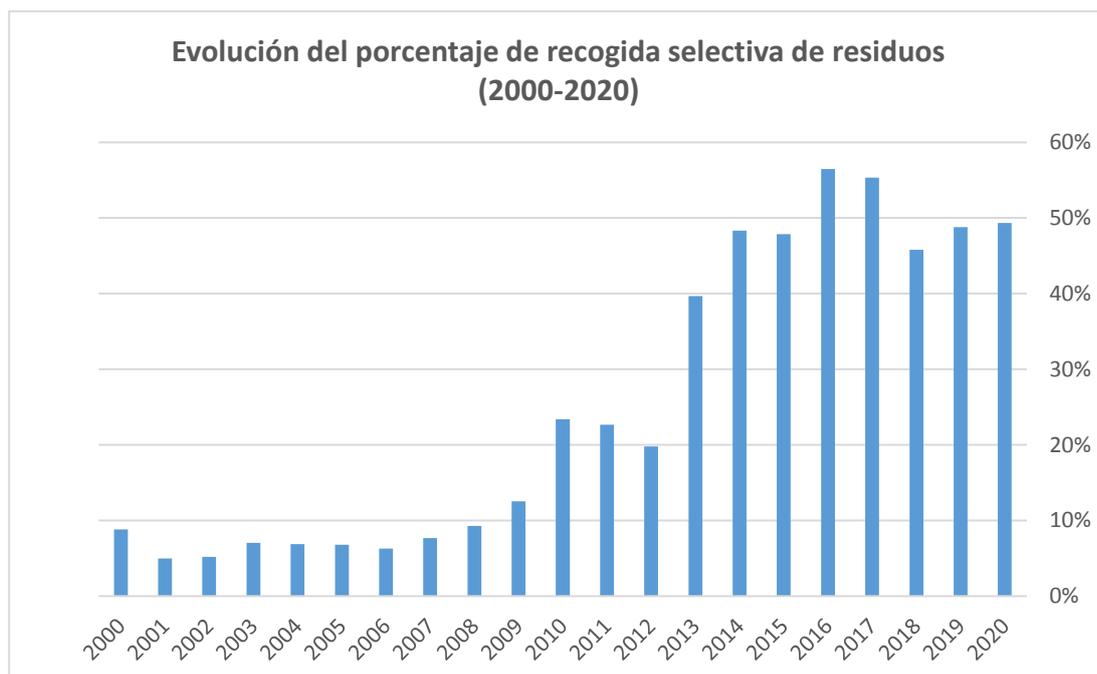


Gráfica 74. Generación per cápita de residuos

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Agencia de residuos de Cataluña y el Idescat

La evolución a lo largo de los años de la recogida selectiva de residuos ha sido muy positiva. Todo esto ha sido gracias a la exitosa campaña que se realizó en 2012, para promover el uso de la recogida selectiva. En ese año se instalaron numerosos contenedores para poder facilitar a los ciudadanos este tipo de recogida.

Tan solo del año 2012 al 2013 ya se aumentó en un 19'88% la cantidad de recogida selectiva. Hoy en día se encuentra en un 49'34%, una cifra bastante buena, ya que es superior a los porcentajes obtenidos a nivel comarcal 48'43% y autonómico 45'91%.



Gráfica 75. Evolución del porcentaje de recogida selectiva de residuos

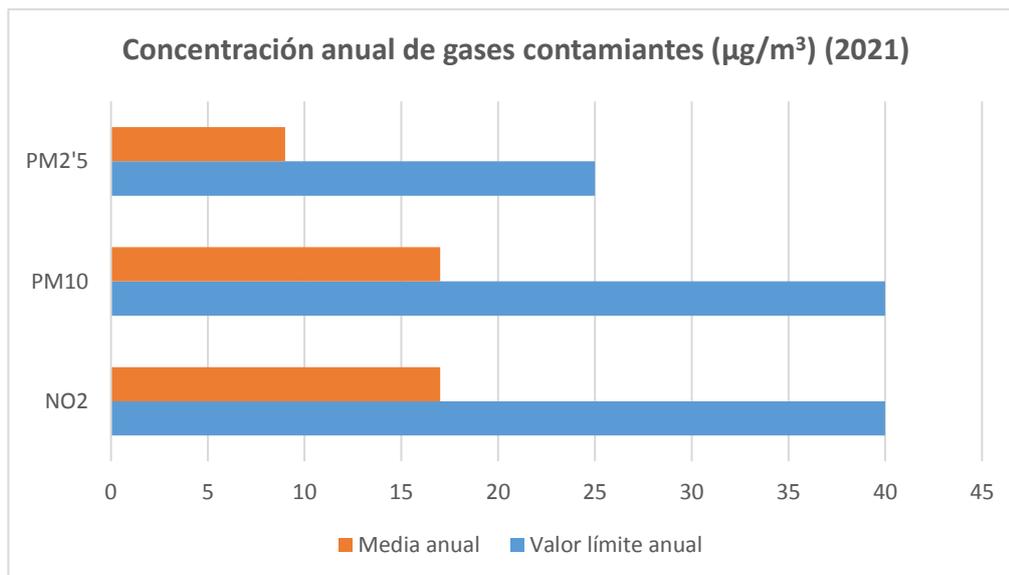
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Agencia de residuos de Cataluña y el Idescat

6.12. Control de la calidad del aire

El control de la calidad del aire es fundamental para reducir los problemas medioambientales y de salud. Este indicador nos ayuda a la hora de identificar que gases contaminantes poseen concentraciones mayores de las debidas en el ambiente, para posteriormente poder tomar medidas y reducir las emisiones.

Como ya comentamos en el apartado 4.9, el municipio no cuenta con una estación de control de niveles de emisión de los gases contaminantes propia, por lo que todos los datos tuvieron que ser extraídos desde la estación de Mataró, la cual es la más cercana.

Caldes d'Estrac mantiene unos niveles de contaminación por debajo de los valores límites anuales propuestos, tanto en las $PM_{2.5}$, como en las PM_{10} y en NO_2 . Generalmente, los niveles de contaminación son bajos, debido a su pequeña cantidad de población. El municipio debería como mínimo seguir con estos valores, aunque siempre es posible mejorar para bajar las concentraciones.



Gráfica 68. Concentración anual de gases contaminantes

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Generalitat de Catalunya, Departamento de medio ambiente y Gobierno de España, Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico,

6.13. Contaminación acústica

La contaminación acústica es un problema que viene ocasionado por los sonidos que producen molestias en el oído. La afectación de esta contaminación afecta a todos los animales y a las personas del municipio, llegando a producir trastornos psicológicos e incluso fisiológicos.

Mantener un control de los niveles de contaminación acústica en la localidad es fundamental. Para mantener este control se necesitó realizar un estudio previo del ruido presente y de la localización de sus fuentes de emisión. Posteriormente, se trazó un mapa de contaminación acústica, en él se representan todas las zonas del municipio clasificadas según su sensibilidad acústica.

Caldes d'Estrac es una localidad que durante el invierno presenta una contaminación acústica muy leve, pero que, durante los meses de verano, con la llegada del turismo se ve acentuada notablemente. Durante el invierno la mayoría de la contaminación proviene de las carreteras, y de los vehículos de transportes que llegan a los locales comerciales. En la época veraniega la contaminación mencionada anteriormente aumenta, pues se junta con la contaminación proveniente de las actividades con fines turísticos y de la masificación del municipio.

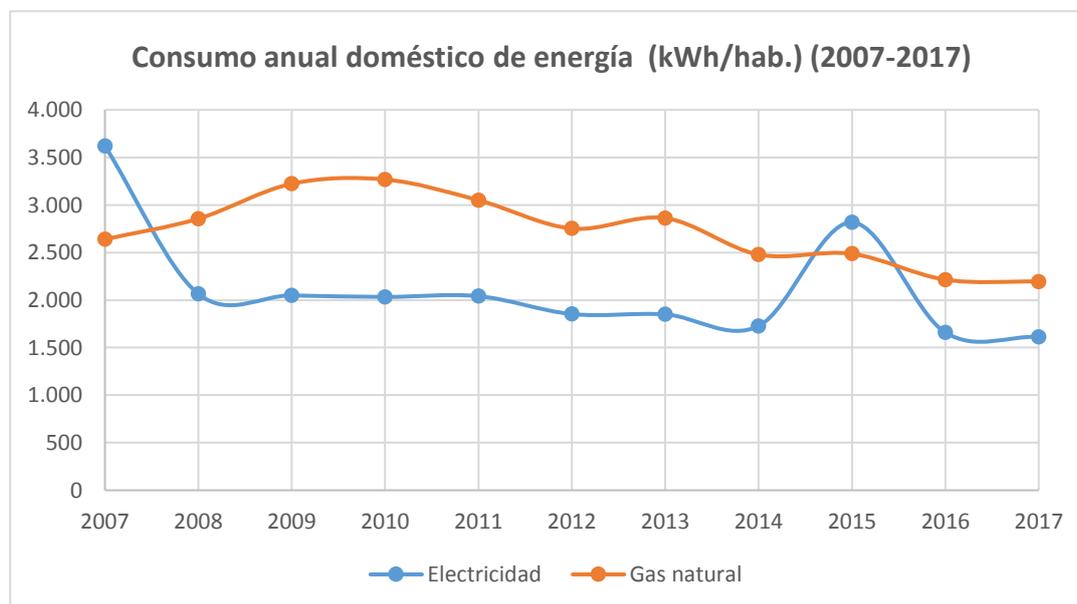
La mayoría del municipio se encuentra clasificado como zona de sensibilidad acústica alta, comprendiendo prácticamente toda la zona interior. La zona costera y parte de la zona céntrica y del Camí Ral se consideran como zona de sensibilidad acústica media.

6.14. Consumo de energía

El consumo de energía tiene una gran repercusión tanto a corto como a largo plazo en la sociedad en la que vivimos. Un consumo irresponsable y desmedido afecta tanto a la calidad de vida de los seres vivos como al ecosistema en el que habitan.

Para evitar los posibles impactos tanto económicos como ambientales que pueda ocasionar un mal uso de la energía, es necesario que las personas tomemos conciencia de la situación. También es necesario que tomen parte los organismos gubernamentales y efectúen propuestas para conseguir un consumo eficiente de la energía.

Como vemos en la gráfica 77, el consumo de gas natural es considerablemente mayor que el de electricidad, excepto durante el año 2015, en el que el consumo eléctrico fue superior. La tendencia que lleva siguiendo los últimos años es descendente, lo que es una buena noticia, pues el municipio está reduciendo poco a poco su consumo energético, realizando un consumo más eficiente.



Gràfica 77. Consumo anual doméstico de energía

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Consums energètics dels municipis, Diputació de Barcelona

7. PROPUESTA DE MEJORA (Actualización del modelo de autobús diésel de la línea C-21 a uno híbrido de gas natural comprimido)

Durante mucho tiempo la gasolina estuvo en el punto de mira de todas las organizaciones ambientales, sobre todo tras conocerse que el CO₂ era el causante principal del efecto invernadero, pero hoy en día estos focos de atención se dirigen principalmente hacia el diésel.

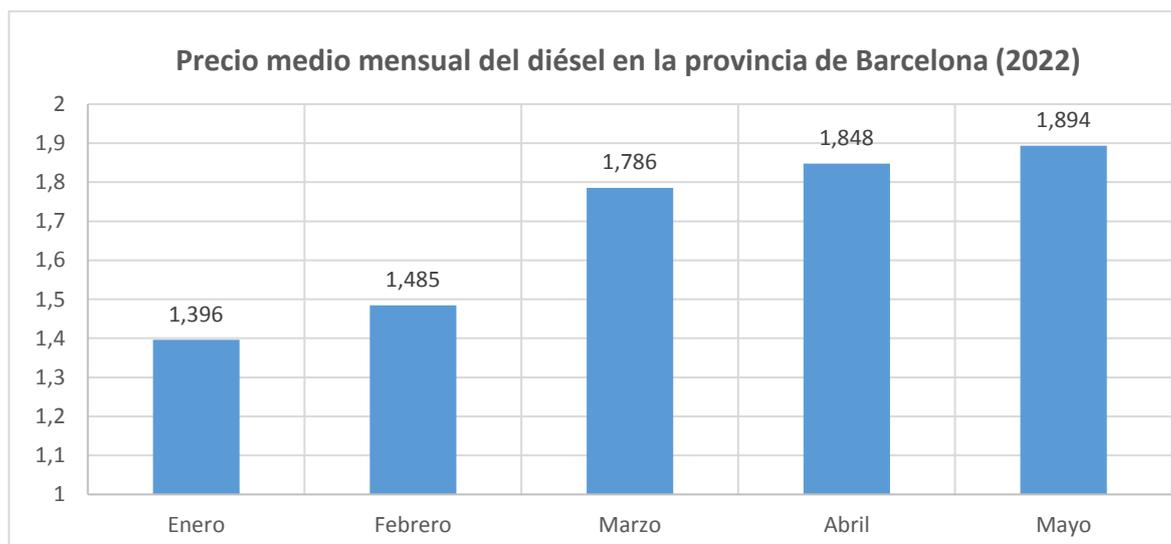
Estos últimos años los vehículos diésel han recibido gran cantidad de críticas, esto se debe en parte al altercado provocado por la compañía Volkswagen en 2015, tras reconocer la malversación de un software con el fin de evitar gran parte de los controles ambientales en más de 11 millones de sus vehículos.

Desde este acontecimiento se comenzó a poner en duda la veracidad de los datos compartidos por las compañías respecto a las emisiones producidas por los vehículos diésel y empezaron a endurecerse las inspecciones realizadas a estos vehículos. Y es que desde el 2010 hasta el 2015, en España se estaban superando los límites establecidos de NO₂ por la UE, un gas que en las grandes áreas metropolitanas debía su presencia en un 90% a los vehículos diésel. [68]

7.1. Situación actual en Caldes d'Estrac

Caldes d'Estrac presenta una población muy envejecida, pues un 20'18% de ella se encuentra dentro del rango de la tercera edad. Esta situación provoca que muchas personas recurran a los vehículos motorizados, tanto públicos como privados, para recorrer distancias relativamente cortas para un adulto promedio, aumentando consecuentemente los niveles de contaminación.

El problema no solo comprende el aumento de las emisiones de CO₂ en el municipio, sino también la considerable elevación que el precio del diésel ha experimentado en los últimos años, sobre todo si tenemos en cuenta la capacidad económica del ciudadano promedio. Esta subida en el coste del combustible comenzó en el 2020 y se acentuó en el año 2022, aumentando un 35'67 % en la provincia de Barcelona desde que comenzó el año hasta el mes de mayo, llegando a un precio medio mensual de 1'894 €.

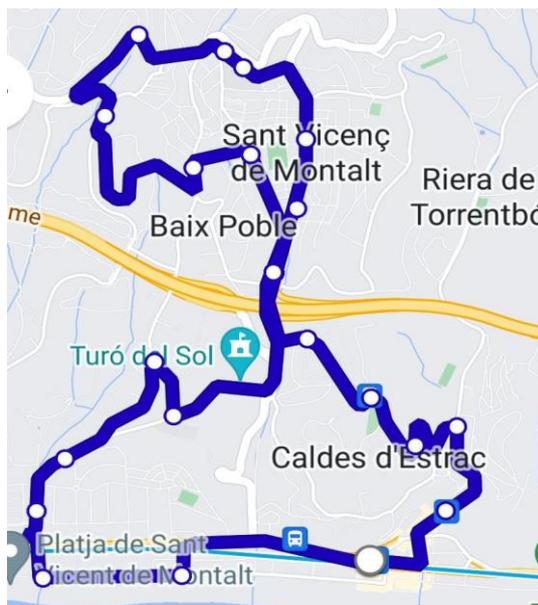


Gráfica 698. Precio medio mensual del diésel en la provincia de Barcelona (2022)

Fuente: elaboración propia a partir del registro histórico de precios en Barcelona de dieselogasolina.com

Este hecho afecta directamente a los ciudadanos del municipio, pues el ayuntamiento tendrá que afrontar un gasto público mayor a la hora de cubrir los costes de combustible para mantener la línea de autobuses municipal. Tras estas conclusiones y las necesidades actuales, se nos lleva a plantear otras alternativas respecto al motor que utilizan los autobuses hoy en día en el municipio.

Actualmente, la localidad cuenta con la línea C-21, esta línea de autobuses pertenece tanto a Caldes d'Estrac como a Sant Viçent de Montalt, pues transporta a la población de una localidad a otra atravesando ambos municipios.



Il·lustració 38. Recorrido de la línia C-21

Fuente: Google Maps

Hay que recalcar que, durante los meses de verano, la población que ocupa los municipios es mucho mayor que en la temporada invernal. La población en Caldes d'Estrac asciende hasta los 7.000 habitantes (según el Document Inicial Estratègic POUM), mientras que en Sant Vicent de Montalt aumenta hasta los 10.000 (según el dpto. de turismo del Ayto.), pasando de los 9.620 residentes que suman en invierno entre las dos localidades, a las 17.000 personas que habitan en ellas durante los meses más cálidos. Esto provoca la saturación del transporte público, quedando muchas personas fuera del autobús debido al aforo completo, teniendo que esperar al siguiente con altas temperaturas.

Esta situación se ve provocada debido a que el modelo de autobús con el que cuenta actualmente la línea C-21 no está preparado para soportar la población que alberga durante los meses de verano, pues el modelo es antiguo y poco eficiente en cuanto a capacidad, no está optimizado en este aspecto.



Il·lustració 39. Model actual del autobús de la línia C-21

Fuente: Ajuntament de Sant Vicenç de Montalt

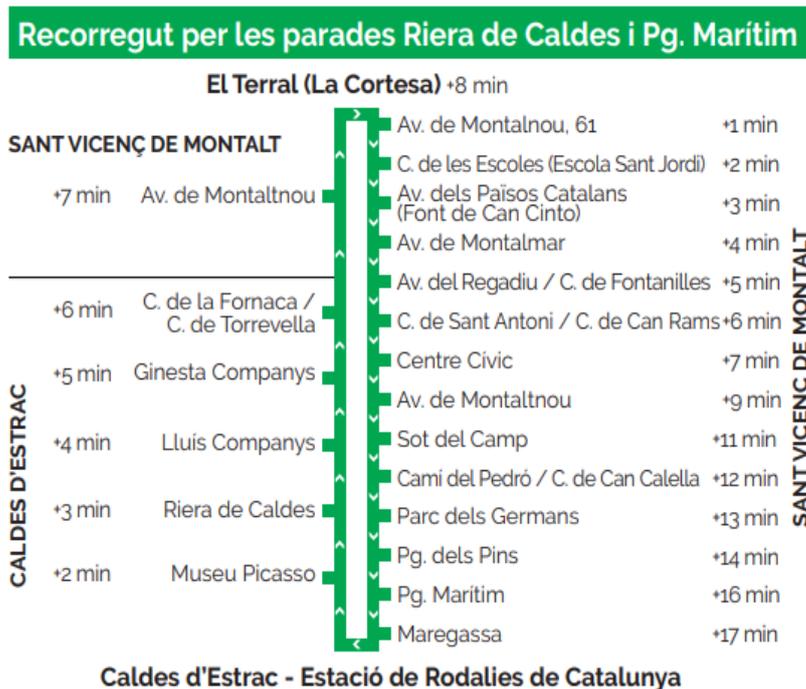
7.2. Descripción de la propuesta de mejora

La propuesta principal consiste en renovar los anticuados modelos diésel de autobús con los que cuenta esta línea, por unos híbridos de gas natural comprimido (GNC).

A la hora de escoger el modelo de autobús, se tendrá en cuenta que esté optimizado a nivel de capacidad, así se evitarán los problemas de aforo que puedan verse ocasionados durante los meses de verano.

La duración del recorrido de la línea C-21 es de 25 minutos aproximadamente, y el intervalo desde que sale el autobús de una parada hasta que vuelve a pasar es de 30-40 minutos, según los horarios oficiales. Esta diferencia de tiempo es debida a que se realizan cambios de conductor o descansos de 5-10 minutos tras terminar el recorrido.

Tras el análisis del recorrido, se ha concluido en que solo se precisará de un autobús municipal para cubrir las necesidades la línea C-21.



Il·lustració 40. Duració del recorrid de la línia C-21

Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac

Sortides des de l'estació de Rodalies de Catalunya

de dilluns a divendres feiners (tot l'any)

06.25	08.05	09.40	11.20	13.10	14.40	16.20	17.50	19.30	21.10
07.00	08.35	10.10	12.00	13.40	15.10	16.50	18.20	20.10	21.40
07.35	09.10	10.50	12.40	14.10	15.40	17.20	18.50	20.40	22.10

dissabtes feiners

09.00	10.30	12.00	13.30	15.00	16.30*	18.00*	19.30*
09.30	11.00	12.30	14.00	15.30*	17.00*	18.30*	20.00*
10.00	11.30	13.00	14.30	16.00*	17.30*	19.00*	20.30*

Il·lustració 41. Horario línia C-21 desde la estación de Rodalies de Catalunya

Fuente: Ajuntament de Caldes d'Estrac

La propuesta es muy especial, ya que fomentará la cooperación entre los dos municipios a la hora de realizar políticas sostenibles, dejando a un lado la forma de actuar que llevaban tan independiente y que no está para nada recomendada por los programas de agendas locales. Al afectar este problema a ambos municipios, los gastos serán cubiertos a partes iguales por las dos localidades.

Esta actualización en los modelos de autobuses ya se puso en práctica en el municipio de Barcelona durante septiembre de 2020, a raíz de un proyecto en el que se involucraron tanto TMB como Gas Natural Fenosa, con el fin de conseguir un transporte público de mayor eficiencia. Este hecho ayudará

a que las políticas sostenibles aplicadas en el municipio de Barcelona sirvan de ejemplo para el resto de localidades de la provincia.

7.3. Descripción del nuevo modelo de autobús

Para nuestra propuesta incorporaremos el mismo modelo de autobuses que ofreció la marca MAN a TMB en 2021, por lo que contarán con las mismas características de accesibilidad y confort que muestran los autobuses de TMB.

Estos autobuses con motor de GNC híbrido eléctrico se fabricaron durante el año 2020, siendo capaces de prestar un servicio esencial y de calidad al municipio, sin dejar a un lado la sostenibilidad. Al estar fabricados recientemente, cuentan con toda la tecnología necesaria para aprovechar al máximo su rendimiento, adaptándolo a las necesidades actuales, al contrario que el modelo actual de autobús de la línea C-21.

El problema de aforo en verano se verá reducido, pues estos vehículos han sido optimizados en cuanto a capacidad y su diseño está enfocado en aprovechar el máximo espacio posible.



Il·lustració 392. Model de autobuses híbrid de GNC

Fuente: ecoticias.com

El vehículo consta de dos motores eléctricos de gran potencia, los cuales son el sistema principal de propulsión, en lugar del motor de explosión de gas natural. Estos motores eléctricos se alimentan a base de unos ultracondensadores, los cuales aprovechan las frenadas para producir energía, permitiendo al autobús utilizar el modo eléctrico hasta que las baterías se queden sin carga eléctrica. Una vez la carga eléctrica se agota, se pone en marcha el motor de explosión que se acciona mediante gas natural. A esta motorización, denominada EEVE en sus siglas inglesas, se le considera avanzada ambientalmente. [64]

7.4. ¿Qué es el GNC?

El gas natural comprimido se encuentra en bolsas de la tierra, aunque estas son diferentes de las que se extrae el petróleo, además se dispone de mayor cantidad de reservas y su distribución es mejor a nivel global. El GNC está compuesto principalmente por metano (prácticamente en un 90 %), y debido a su gran cantidad de hidrógeno, este combustible genera una menor proporción de CO₂. EL GNC también está formado por nitrógeno e hidrocarburos, aunque estos se encuentran en unas proporciones muy bajas, haciéndolo notablemente menos contaminante que el diésel o la gasolina.

El gas natural comprimido es un gas liviano, el cual precisa de un enfriamiento previo a -161°C si desea licuarse por compresión; es por ello que este gas debe almacenarse de forma comprimida a una presión aproximada de 300 bares.

Una de las características a destacar del GNC, es que no precisa de un tratamiento de refinado muy largo, al contrario que el gasoil y la gasolina, provocando que el coste del GNC sea inferior. De todos modos, se necesita de una cadena de procesos para depurarlo y conseguir emplearlo como combustible en los vehículos. [69][70]

7.5. Ventajas de los nuevos autobuses respecto al modelo antiguo

El autobús de gas natural comprimido no solo supone una ventaja en cuanto al nivel de emisiones respecto a los autobuses con motores diésel o diésel híbridos, sino también en otros aspectos que procederemos a explicar:

- La seguridad que proporciona un autobús de GNC es mucho mayor a la proporcionada por los autobuses diésel. Esto se debe a que las probabilidades de inflamación o detonación del gas natural comprimido son menores que las del diésel.
- Al no precisar de tantas revoluciones para accionar el motor, los autobuses que funcionan con GNC son más duraderos que los que usan motores diésel.
- Esta gran innovación de autobús de gas natural comprimido híbrido, ha sido aprobada como una opción muy eficiente, en la que se llegó a reducir el consumo de combustible en casi un 30% de los modelos GNC, los cuales ya eran considerados eficientes.
- Los autobuses GNC han conseguido disminuir el óxido de nitrógeno que emitía un autobús diésel en un 90%.

- La emisión sonora producida por los autobuses de GNC son un 50% menor que la producida por los autobuses diésel, colaborando así con la reducción de la contaminación acústica. [64][65][66]

7.6. Análisis económico de la propuesta de mejora

En este apartado se desarrollará un análisis con el mayor grado de precisión posible de los costes económicos que se producirían en caso de poner en marcha la propuesta de mejora:

- La propuesta consta de 1 autobús de 12 metros, marca MAN, con toda la tecnología y equipamiento incluidos. Estos autobuses, según TMB tienen un precio de 322.500 € más IVA. Desde el 1 de septiembre de 2012 el IVA que se aplica a la compra de vehículos nuevos es del 21%.
- Al precio del autobús hay que sumarle los costes del seguro del vehículo. En este apartado se encuentran el seguro obligatorio de vehículos a motor y el seguro obligatorio de viajeros, este último sirve para cubrir los daños que puedan sufrir los pasajeros del autobús en caso de un accidente de tráfico. La suma de estos dos seguros alcanza los 2.900 € (sin IVA).
- Es muy importante llevar un cuidado de los neumáticos, pues estos se desgastan y pueden causar accidentes. El coste de los neumáticos para un autobús de 12 metros de longitud se sitúa en 2.500 € (sin IVA) anuales.
- Los autobuses, al igual que el resto de vehículos, necesitan reparaciones, las cuales ocasionan costes notablemente elevados, incluyéndose el cambio de aceite, el cambio de filtros y las revisiones, al igual que también forman parte los costes que surgen debido a un accidente o avería. Estos costes se sitúan en una media de 6.600 € (sin IVA) anuales. [67]

	Unidades	Coste unidad con IVA (€)	Coste unidad sin IVA (€)
Autobús	1	322.500	390.225
Total con IVA			390.225

Tabla 21. Coste de los autobuses

Fuente: elaboración propia a partir de datos aproximados

	Coste sin IVA (€)	Coste con IVA (€)
Seguro	2.900	3.509
Neumáticos	2.500	3.025
Mantenimiento y reparaciones	6.600	7.986
Total con IVA		14.520

Tabla 22. Costes operativos del autobús

Fuente: elaboración propia a partir de datos aproximados

En cuanto al consumo:

- Este autobús tiene un depósito con capacidad de hasta 300 kg de GNC. Estos autobuses al ser híbridos consumen un 30% menos que los de GNC básicos, por lo que su consumo medio se sitúa en 30 kg / 100 km. Partiendo de que el precio del GNC se sitúa en 1'86 €, el gasto cada 100 km sería de 55'80 € por autobús.
- El consumo medio de combustible de los autobuses IVECO diésel que disponía Caldes d'Estrac se encuentra en 50 l / 100 km de diésel. Teniendo en cuenta que el precio del diésel está en 1'857 €, el gasto cada 100 km es de 92'85 €.

El ahorro producido cada 100 km es de 37'05 €. Los autobuses de la línea C-21 recorren una media de 70.000 km al año. Lo que supone un ahorro en combustible de 25.935 € anuales.

En cuanto a los costes operativos:

- Los autobuses diésel tienen unos costes de mantenimiento y reparaciones ligeramente menor, en torno al 15% menos que los híbridos de GNC. Por lo que estos costes serían de 5.610 € (sin IVA). En cuanto a seguro y neumáticos, el coste es el mismo, lo que hace ascender el coste total de costes operativos hasta los 13.322'1 € en el autobús diésel.

Los costes operativos producidos por un autobús híbrido de GNC son de 1.197'9 € más al año que el de un autobús diésel.

En cuanto al coste de compra del vehículo:

- El precio en torno al que giran los autobuses IVECO de hasta 25 plazas adaptados para circular como transporte público, el cual es con el que contaba la línea C-21, según la empresa de autocares YOLCAR es de 134.000 sin I.V.A.

El coste de compra del autobús híbrido de GNC será de 228.085 € mayor que el autobús diésel anterior.

Tiempo de amortización:

- Al presentar una diferencia entre costos de autobuses de 228.085 € y conseguir un ahorro anual entre los costes operativos y de consumo de 24.737'10 €, se puede concluir en que el tiempo de amortización será de 9 años y 81 días (9'22 años).

Sabiendo que la vida útil de los autobuses que presenta TMB según los criterios actuales de la compañía es de aproximadamente 15 años, obtenemos como resultado que la propuesta para mejorar el desarrollo municipal es rentable.

8. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL

En este apartado se hará un análisis recopilatorio del impacto ambiental producido tras la realización del diagnóstico ambiental de Caldes d'Estrac.

Durante la elaboración del trabajo de fin de grado se llega a producir un impacto ambiental, el cual, según su desarrollo, puede ser mayor o menor. En él se involucran impactos que llegan desde el consumo de energía hasta la emisión de gases contaminantes.

La realización de este proyecto no conlleva un gran impacto ambiental, pues para llevarlo a cabo no se precisa de una maquinaria que emita altos niveles de contaminación o que implique un gran consumo energético. Esto se debe a que la mayoría del trabajo fue realizado a través de un ordenador, exceptuando algunas llamadas al ayuntamiento de Caldes d'Estrac y mi transporte al municipio ya mencionado.

Dentro de la maquinaria necesaria se incluiría mi ordenador de sobremesa al completo, en el que se incluyen también el monitor y los dispositivos de Hardware vinculados. En total, el ordenador llega a una potencia de 120 Watts. El trabajo supuso un tiempo de realización de 650 horas aproximadamente (sin contar las horas de movilidad), lo que supone una potencia de 78 kWh. Según Gencat, el mix eléctrico a 16 de abril de 2021 era de 0'25 kg CO₂/kWh, por lo que nuestro consumo de CO₂ fue de 19'5 kg CO₂.

Para los desplazamientos realizados a Caldes d'Estrac desde Badalona se utilizó un coche eléctrico. Según la Asociación Empresarial para el Desarrollo e Impulso del Vehículo Eléctrico (Aedive), el consumo medio de los vehículos eléctricos es de unos 15 kWh de electricidad al recorrer 100 km. Para generar esa electricidad se producen unas emisiones de 0'058 kg de CO₂ cada kilómetro que recorre. La distancia de ida y vuelta (Badalona-Caldes d'Estrac) llega a una suma de 65 kilómetros. Como el recorrido se realizó 2 veces, el consumo de CO₂ fue de 7'54 kg CO₂. [63]

La huella total de carbono generada para la realización del proyecto fue de **27'04 kg CO₂**.

Conclusiones

La finalización del diagnóstico ambiental ha dado respuestas a muchas de las preguntas que nos surgieron antes y durante la elaboración del mismo. Tras meses de dedicación a la realización del proyecto se pueden destacar varias conclusiones a raíz de su proceso de elaboración. Estas conclusiones servirán de ayuda para futuros proyectos que tengan relación con los diagnósticos ambientales, sociales o económicos, ya sean de Caldes d'Estrac o de cualquier otra localidad, ya que este trabajo conlleva métodos que pueden ser empleados en otros proyectos.

El propósito del trabajo es que se llegue a considerar como un diagnóstico realizado a nivel profesional, pues presenta una gran cantidad de información y documentación útil para el municipio de Caldes d'Estrac.

A continuación, se presentarán todas las conclusiones procedentes del diagnóstico elaborado:

- La localidad de Caldes d'Estrac tiene una población de 3.097 habitantes, con una densidad de 3.519'3 hab./km² y una superficie de 0'88 km².
- A pesar del alto índice de urbanización (75%), el municipio cuenta con una gran variedad de flora y fauna. En el municipio nos encontramos con las pinedas mediterráneas, las cuales están consideradas hábitats de interés comunitario (HCI). La peculiar presencia de la posidonia Kelp, presente en altas profundidades del mar, logra generar un gran ecosistema repleto de fauna marina.
- La actualización del POUM realizada en 2020 supuso uno de los mayores cambios del municipio, actualizando las obsoletas propuestas pertenecientes al POUM de 1984, a unas orientadas hacia la sostenibilidad y a las necesidades actuales.
- La localidad ha logrado una buena urbanización del territorio, conservando tanto espacios verdes como espacios con patrimonio cultural. La superficie de suelo urbano no es mucha, evitando así altas densidades de población y grandes niveles de contaminación.
- Desde la construcción de la autopista C-32 se ha posibilitado que muchas personas con empleos en otras localidades puedan vivir en él. La construcción de la infraestructura ferroviaria del Maresme permite el desplazamiento por la costa desde Caldes d'Estrac hasta L'Hospitalet o Portbou, además de la línea de autobús C-21 que facilita la movilidad intermunicipal.

- El peso poblacional de Caldes d'Estrac a nivel comarcal es muy reducido, por debajo del 1%. Posee una media de edad muy alta, y un gran grupo de personas se encuentran en el rango de la tercera edad. Además, el crecimiento natural cada año es más negativo y si no fuera por los movimientos migratorios, el municipio perdería bastante población.
- La población activa va aumentando cada año y la tasa de paro no es muy alta, actualmente (febrero de 2022) se encuentra en 6'58%, la cual depende prácticamente del sector servicios. La renta bruta media de Caldes d'Estrac es bastante alta, situada en 38.737 €
- El agua potable que abastece el municipio de Caldes d'Estrac proviene principalmente del río Ter, la cual llega desde la estación de tratamiento de agua potable del Ter. El consumo de agua en Caldes d'Estrac es bastante alto 181'75 l/hab./día, superando notablemente la media comarcal y autonómica.
- A pesar de que Caldes d'Estrac posee un elevado índice de generación de residuos, la implantación del nuevo sistema de recogida en 2012 mejoró el porcentaje de recogida selectiva en un 19'88% en su primer año de puesta en marcha, reduciendo el gasto económico que se realizaba en transportar los residuos hasta la planta de tratamiento de Cabrera de Mar.
- La contaminación atmosférica en Caldes d'Estrac es muy baja, debido a la pequeña población que tiene y a la escasa actividad industrial. Durante los últimos años ha cumplido con la mayoría de los valores límites de concentración de gases para la protección humana.
- En el año 2012 se aprobó el mapa de capacidad acústica en Caldes d'Estrac. La contaminación acústica es muy baja, pues apenas hay actividad comercial y grandes tránsitos de personas en las calles. Solo durante los meses de verano esta se ve aumentada, debido a la llegada de turistas que recibe el municipio, acrecentándose el número de actividades comerciales y de ocio nocturno.
- El consumo de gas natural se ha visto reducido en los últimos años, al igual que el consumo eléctrico. En cambio, los consumos tanto de gasolina y gasoil siguen subiendo en el municipio, siendo el del gasoil muy superior al de la gasolina.

Las instituciones gubernamentales de Caldes d'Estrac desempeñan un papel de muy alta responsabilidad, pues ellas son las que tienen potestad para efectuar los cambios más significativos en cuanto a desarrollo sostenible. Los habitantes de Caldes d'Estrac juegan también un papel importante en este ámbito, y es que conjuntamente, pueden contribuir de un modo muy positivo a los cambios, comenzando por mejorar conductas y eliminando malos hábitos sociales que dificultan considerablemente el desarrollo local.

El ayuntamiento de Caldes d'Estrac ha implantado en el municipio la plataforma línea verde. Gracias a esta plataforma la localidad puede mejorar su gestión municipal a través de una serie de servicios, los cuales abarcan desde la solución de incidencias sucedidas en las vías públicas, hasta la información y la concienciación de problemas ambientales.

La propuesta de mejora planteada del cambio de autobús diésel a uno híbrido de GNC, ayudará a la localidad en temas relacionados tanto con el medio ambiente, como con el medio social y económico. Gracias a ella se producirá un notable ahorro económico y una mejora en las condiciones ambientales, ya que los niveles de contaminación anteriormente emitidos por los autobuses diésel se verá reducido considerablemente. También mejorarán las condiciones sociales, evitando el colapso de autobuses en pleno verano durante las olas de calor.

El municipio debería de seguir planteando propuestas de mejora como la elaborada en este proyecto, asegurando así que la localidad mejore poco a poco. Al igual que es fundamental que se propongan metas a corto y largo plazo para conseguir un buen desarrollo municipal.

Como conclusiones personales destaco el haber podido conocer de primera mano todos los entramados sorprendentes que envuelven a Caldes d'Estrac, y que sin la realización de este trabajo nunca hubiera conocido. Espero que este trabajo haga ver, tanto a las personas como a las instituciones gubernamentales, la importancia de esta localidad en la comarca. Ofreciendo un punto de vista diferente al que nos tienen acostumbrados los medios, ojalá en un futuro llegue a tener más peso a nivel comarcal, llegando a ser un municipio de referencia en temas de desarrollo sostenible.

Análisis Económico

En este apartado se elaborará un análisis, lo más aproximado posible, del coste económico que supone la realización de este proyecto. Se desglosarán todos los apartados detalladamente para poder elaborar el análisis con un mayor nivel de precisión. Los siguientes apartados conformarán los bloques a partir de los cuales se realizará la estimación económica:

Puesta en marcha y planificación: en este apartado se encuentran todas las horas que se necesitaron para asentar las bases del proyecto. Estas comienzan en las primeras tomas de contacto con el municipio, donde nos presentaron la información necesaria para poder comenzar el diagnóstico ambiental con unas bases sólidas y fiables. La elaboración de este apartado llevó un tiempo total de 25 horas, con valor económico de un estudiante de ingeniería.

Recopilación de la información teórica: este apartado recoge todas las horas implicadas en la selección de información necesaria y fundamental para comenzar la redacción de las bases teóricas del proyecto. El número de horas para la realización de este apartado es de 60 horas, a las que se aplicará un coste de trabajo por el valor que recibe un estudiante de ingeniería.

Redacción de la información teórica: tras la recopilación de la información teórica necesaria se comienza a dar forma a esa información, distribuyéndola, organizándola y plasmándola de forma redactada. En este apartado se precisaron 120 horas de trabajo con valor económico de un estudiante de ingeniería.

Recopilación de los datos para el diagnóstico ambiental: aquí comenzamos con toda la búsqueda y selección de información, que nos permitirá elaborar los estudios necesarios como gráficos, estadísticas y demás elementos para la realización del diagnóstico ambiental. En él se invirtió un tiempo de 150 horas, las cuales tienen un coste de ingeniero junior.

Redacción de los resultados obtenidos en el diagnóstico ambiental: al finalizar la recopilación de información se procedió a la realización de los gráficos, estadísticas y demás elementos fundamentales. Posteriormente, se redactaron los resultados obtenidos de los análisis realizados. La elaboración de este apartado implicó un tiempo de 180 horas, con un valor económico de ingeniero junior.

Análisis del planteamiento estratégico, indicadores de sostenibilidad y propuesta de mejora: una vez completado el diagnóstico ambiental, se procedió con el planteamiento estratégico, donde se expusieron los puntos más fuertes y débiles de la localidad. A continuación, se elaboró un estudio de los indicadores de sostenibilidad del municipio, analizando sus bloques más importantes. Al final de este apartado se hizo una propuesta de mejora que sirviera al municipio en su camino hacia un

desarrollo sostenible. La elaboración de este apartado implicó un tiempo total de 100 horas, con un valor económico de ingeniero junior.

Conclusiones del proyecto: para finalizar se han redactado las conclusiones adquiridas tras la realización del proyecto. También en este bloque se encuentran las horas implicadas en la organización final del proyecto, al igual que las revisiones y correcciones finales del mismo. La elaboración de este apartado conllevó un tiempo total de 25 horas, con un valor económico de ingeniero junior.

Movilidad: en este apartado constan todas las horas implicadas en los desplazamientos, así como el tiempo implicado en el municipio para la recopilación presencial de información. Para la realización de este apartado se necesitó un tiempo total de 4 horas, con un valor económico de 15 €/h.

Bloque	Horas realizadas	Precio unitario (€/h.)	Coste base total (€)	Coste final con IVA de un 21% (€)
Puesta en marcha y planificación	25	8	200	242
Recopilación de la información teórica	60	8	480	580'80
Redacción de la información teórica	120	8	960	1161,60
Recopilación de los datos para el diagnóstico ambiental	150	20	3000	3630
Redacción de los resultados obtenidos en el diagnóstico ambiental	180	20	3600	4356
Análisis del planteamiento estratégico, indicadores de sostenibilidad y propuesta de mejora	100	20	2000	2420
Conclusiones del proyecto	25	20	500	605
Movilidad	4	15	60	72'60
Coste Total			10.800	13.068

Tabla 23. Presupuesto del proyecto realizado

Fuente: elaboración propia a partir de los datos recopilados en el proyecto

Bibliografía

1. Cumbre de la Tierra [Internet]. ONG Manos Unidas. 2020 [citado 14 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.manosunidas.org/observatorio/cambio-climatico/cumbre-tierra>
2. Rio+20 [Internet]. UCLG - United Cities and Local Governments. [citado 14 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.uclg.org/es/temas/rio20>
3. Agenda 21 [Internet]. Edu.ar. [citado 14 de enero de 2022]. Disponible en: https://www.iri.edu.ar/publicaciones_iri/IRI%20COMPLETO%20-%20Publicaciones-V05/Publicaciones/DO1/ECO9207.html
4. La Agenda 21 Local en España [Internet]. Unirioja.es. [citado el 14 de enero de 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2350127.pdf>
5. Los compromisos de Aalborg [Internet]. Ccre.org. [citado 14 de enero de 2022]. Disponible en: https://www.ccre.org/docs/Aalborg03_05_span.pdf
6. CARTA DE LAS CIUDADES EUROPEAS HACIA SOSTENIBILIDAD (La Carta de Aalborg) [Internet]. Agenda21jaen.com. [citado 14 de enero de 2022]. Disponible en: http://www.agenda21jaen.com/export/sites/default/galerias/galeriaDescargas/agenda21/Que-es-Agenda-21/Carta_de_Aalborg_completa.pdf
7. Antequera J. Las Agendas 21 en Cataluña. Sostenible? [Internet]. 2002 [citado 14 de enero de 2022]; Disponible en: <https://raco.cat/index.php/Sostenible/article/view/261898>
8. D'on surt el nom d'Agenda 21? [Internet]. Raco.cat. [citado 18 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/Atzavara/article/download/69889/96853/>
9. Caldes d'Estrac [Internet]. Catalunya.com. [citado 14 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.catalunya.com/caldes-destrac-2-1-80327?language=es>
10. Wikipedia contributors. Caldetas [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia. [citado 14 de enero de 2022]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Caldetas&oldid=139078805>
11. PARQUE DE CAN MUNTANYÀ, EN CALDES D'ESTRAC [Internet]. Sortir amb nens. 2015 [citado 14 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.sortirambnens.com/es/excursiones-con-ninos/parque-can-muntanya-caldes-destrac/>
12. Eva DV, Viga R. Torres de «Els Encantats» y Can Busquest [Internet]. Minube. [citado 15 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.minube.com/rincon/torres-de-els-encantats-y-can-busquest--a464751>
13. Eva DV, Viga R. Parroquia de Santa María del Remei [Internet]. Minube. [citado 15 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.minube.com/rincon/parroquia-de-santa-maria-del-remei-a464591>
14. Eva DV. Capilla de la Virgen del Remei [Internet]. Minube. [citado 16 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.minube.com/rincon/capilla-de-la-virgen-del-remei-a464651>
15. de Caldes d'Estrac-<https://caldetes.cat> A. Ajuntament de Caldes d'Estrac [Internet]. Ajuntament de Caldes d'Estrac. [citado 16 de enero de 2022]. Disponible en: <https://caldetes.cat/fitxa.php?id=99>
16. Caldes d'Estrac [Internet]. Immomaresme.com. 2012 [citado 16 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.immomaresme.com/es/poblacion/caldes-destrac>
17. Clima Caldes d'Estrac: Temperatura, Climograma y Temperatura del agua de Caldes d'Estrac - Climate-Data.org [Internet]. Climate-data.org. [citado 16 de enero de 2022].

- Disponible en: <https://es.climate-data.org/europe/espana/cataluna/caldes-d-estrac-425044/>
18. Wikipedia contributors. Clima mediterráneo típico [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia. [citado 17 de enero de 2022]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Clima_mediterr%C3%A1neo_t%C3%ADpico&oldid=135492109
 19. El Maresme: La Geología [Internet]. Consejo regulador.org. [citado 19 de enero de 2022]. Disponible en: <http://consejoregulador.org/maresme/geologia.htm>
 20. Propiedades G, Del F-Q, Mineromedicinal A, Sus Y, En A, Cuerpo EL, et al. Manantial caldes d'estrac [Internet]. Balnearicaldetes.cat. [citado 19 de enero de 2022]. Disponible en: https://www.balnearicaldetes.cat/wp-content/uploads/2016/05/PDF_Manantial_es.pdf
 21. Annex 2 DIE Ajuntament de Caldes d'Estrac [Internet]. Caldetes.cat. [citado 20 de enero de 2022]. Disponible en: https://caldetes.cat/ARXIUS/2021/Urbanisme/20201218_Annex_2_DIE_Ajuntament_de_Caldes_d'Estrac_Diligenciat.pdf
 22. ¿Cuál es la diferencia entre suelo urbano, urbanizable y no urbanizable [Internet]. Slow Studio. 2016 [citado 20 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.slowstudio.es/research/cual-es-la-diferencia-entre-suelo-urbano-urbanizable-y-no-urbanizable>
 23. Wikipedia contributors. Legislación urbanística de España [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia. [citado 21 de enero de 2022]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Legislaci%C3%B3n_urban%C3%ADstica_de_Espa%C3%B1a&oldid=136600214
 24. [Internet]. Gencat.cat. [citado 21 de enero de 2022]. Disponible en: https://territori.gencat.cat/web/.content/home/06_territori_i_urbanisme/07_observatori_territori/mapa_urbanistic_de_catalunya/serveis_web_dades_obertes/Descarrega_de_dades/DGN/Maresme.zip
 25. Habitantes Caldes d'Estrac 1900-2021 [Internet]. Foro-ciudad.com. [citado 22 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.foro-ciudad.com/barcelona/caldes-destrac/habitantes.html>
 26. Població Maresme [Internet]. Ccmaresme.cat. [citado 23 de enero de 2022]. Disponible en: https://www.ccmarsme.cat/wp-content/uploads/2021/01/2020_Xifra_oficial_poblacio.pdf
 27. Idescat. El municipi en xifres [Internet]. Idescat.cat. [citado 28 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.idescat.cat/emex/?id=080327>
 28. Institut d'Estadística de Catalunya [Internet]. Idescat.cat. [citado 1 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.idescat.cat/>
 29. Sociales R. ¿Cuáles son las ciudades más ricas de España? [Internet]. Blog Oficial de Bankinter. [citado 6 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.bankinter.com/blog/finanzas-personales/ciudades-mas-ricas-pobres-espana>
 30. Renta por municipios: Caldes d'Estrac - (Barcelona) [Internet]. datomacro.com. [citado 6 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://datomacro.expansion.com/mercado-laboral/renta/espana/municipios/cataluna/barcelona/caldes-d-estrac>
 31. Llena LA. DOCUMENT AMBIENTAL ESTRATÈGIC PEL PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA 01 [Internet]. Caldetes.cat. [citado el 7 de febrero de 2022]. Disponible en: https://caldetes.cat/ARXIUS/2021/Urbanisme/20201218_Annex_2_DIE_Caldes_PIA_nols.pdf

32. Conjunt de planols Avanc de POUM Caldetes [Internet]. Caldetes.cat. [citado 8 de febrero de 2022]. Disponible en:
https://caldetes.cat/ARXIUS/2021/Urbanisme/20201218_20200918_Avanc_de_POUM_Caldetes_conjunt_de_planols.pdf
33. Caldes d'Estrac [Internet]. Enciclopedia.cat. [citado 10 de febrero de 2022]. Disponible en:
<https://www.enciclopedia.cat/ec-gec-0013550.xml>
34. Renta por persona y unidad consumo por comunidades autónomas [Internet]. INE. [citado 12 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=9947>
35. CONABIO. ¿Qué es la biodiversidad? [Internet]. Biodiversidad Mexicana. [citado 15 de febrero de 2022]. Disponible en:
https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que_es.html
36. Avanc de POUM Caldetes [Internet] Caldetes.cat. [citado 22 de febrero de 2022]. Disponible en:
https://caldetes.cat/ARXIUS/2021/Urbanisme/20201218_PublicaciA_AvanA_POUM_Caldes_d'Estrac_MemA_ria_Diligenciat.pdf
37. Gencat.cat. [citado el 22 de febrero de 2022]. Disponible en:
<http://invarquit.cultura.gencat.cat/Cerca/Fitxa?index=0&consulta=&codi=662>
38. Before you continue to Google Maps [Internet]. Google.com. [citado el 22 de febrero de 2022]. Disponible en:
https://www.google.com/maps/place/La+Torre+Verda/@41.5718842,2.526339,3a,75y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipOAgzTdWU8IU5XF2t6HCd8Obr5OhdGT0_JPUzFm!2e10!3e12!6shhttps:%2F%2Fh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipOAgzTdWU8IU5XF2t6HCd8Obr5OhdGT0_JPUzFm%3Dw203-h152-k-no!7i3422!8i2567!4m5!3m4!1s0x12bb4a09ba21de47:0x20677cb935dcf6e2!8m2!3d41.5719436!4d2.5265237
39. Torre Verde [Internet]. COOLTUR. [citado el 22 de febrero de 2022]. Disponible en:
<https://www.cooltur.org/es/turismo-cultural-patrimonial-historico/torre-verde-que-ver-caldes-destrac-maresme/>
40. Climate and Average Weather Year Round in Caldes d'Estrac [Internet]. Weatherspark.com. [citado el 24 de febrero de 2022]. Disponible en:
<https://weatherspark.com/y/47205/Average-Weather-in-Caldes-d'Estrac-Spain-Year-Round>
41. Annex 3 Mem social [Internet]. Caldetes.cat. [citado el 24 de febrero de 2022]. Disponible en: https://caldetes.cat/ARXIUS/2021/Urbanisme/20201218_Annex_3_Mem_social.pdf
42. Oxford Languages and Google - Spanish [Internet]. Oup.com. 2020 [citado el 1 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://languages.oup.com/google-dictionary-es/>
43. El Caribe CEPAL Acerca de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible [Internet]. Cepal.org. [citado el 2 de marzo de 2022]. Disponible en:
<https://www.cepal.org/es/temas/agenda-2030-desarrollo-sostenible/acerca-la-agenda-2030-desarrollo-sostenible>
44. Borràs C. Qué es la Agenda 21: resumen y objetivos [Internet]. ecologiaverde.com. 2017 [citado el 2 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-agenda-21-resumen-y-objetivos-137.html>
45. Wikipedia contributors. Costes del Maresme [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Disponible en: https://ca.wikipedia.org/wiki/Costes_del_Maresme
46. Desplegable Parc Can Muntanya [Internet]. Caldetes.cat. [citado el 6 de marzo de 2022]. Disponible en:

- https://caldetes.cat/ARXIUS/TURISME_WEB/Parc_Muntanya/Desplegable_Can_Munyanya_CAT_.pdf
47. Estación de tratamiento de aguas potables del Ter [Internet]. Elaguapotable.com. [citado el 11 de marzo de 2022]. Disponible en: <http://www.elaguapotable.com/ETAP%20TER.pdf>
 48. MaresmeCircular. El Maresme aumenta los residuos de recogida selectiva en un 6,57% respecto al año anterior [Internet]. Maresme Circular. 2018 [citado el 13 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://maresmecircular.cat/es/consorcio/%E2%80%8Bel-maresme-aumenta-los-residuos-de-recogida-selectiva-en-un-657-respecto-al-ano-anterior/>
 49. En el 2014 la recogida de basura y la limpieza mejoran mucho el aspecto de las calles y playas de Caldes d’Estrac – Grupo GBI – Mantenimiento de espacios públicos y Gestión de residuos [Internet]. Grup-gbi.com. [citado el 13 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.grup-gbi.com/en-el-2014-la-recogida-de-basura-y-la-limpieza-mejoran-mucho-el-aspecto-de-las-calles-y-playas-de-caldes-destrac/>
 50. La red de vigilancia y previsión de la contaminación atmosférica [Internet]. Calidad del Aire. 2019 [citado el 14 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://ajuntament.barcelona.cat/qualitataire/es/qualitat-de-laire/com-es-lluita-contra-la-contaminacio/la-red-de-vigilancia-y-prevision-de-la>
 51. Estat de la qualitat de l’aire a Catalunya [Internet]. Gencat.cat. [citado el 17 de marzo de 2022]. Disponible en: https://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/atmosfera/qualitat_de_laire/avaluacio/balancos_i_informes/documentos/estat-qualitat-aire-Catalunya-NO2-2021.pdf
 52. Contaminación atmosférica [Internet]. European Environment Agency. 2007 [citado el 19 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/es/themes/air/intro>
 53. Conceptos claves [Internet]. Medio Ambiente y Sostenibilidad. [citado el 19 de marzo de 2022]. Disponible en: https://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/atmosfera/qualitat_de_laire/avaluacio/xarxa_de_vigilancia_i_previsio_de_la_contaminacio_atmosferica_xvpca/conceptes_clau/index.html
 54. La qualitat de l’aire a Catalunya [Internet]. Gencat.cat. [citado el 19 de marzo de 2022]. Disponible en: https://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/atmosfera/qualitat_de_laire/avaluacio/balancos_i_informes/documentos/La-qualitat-de-laire-a-Catalunya-2020.pdf
 55. Anexos DG de Qualitat Ambiental [Internet]. Gencat.cat. [citado el 19 de marzo de 2022]. Disponible en: https://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/atmosfera/qualitat_de_laire/avaluacio/balancos_i_informes/documentos/La-qualitat-de-laire-a-Catalunya-2020-Annex.pdf
 56. La contaminación acústica es un problema importante, tanto para la salud humana como para el medio ambiente [Internet]. European Environment Agency. 2020 [citado el 20 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/es/articulos/la-contaminacion-acustica-es-un>
 57. ¿Qué es el ruido? [Internet]. Medio Ambiente y Sostenibilidad. [citado el 20 de marzo de 2022]. Disponible en: https://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/atmosfera/contaminacio_acustica/que_es_el_soroll/

58. MAPA DE SOROLL I PROPOSTA DE MAPA DE CAPACITAT ACÚSTICA [Internet]. Liniaverdacaldetes.cat. [citado el 20 de marzo de 2022]. Disponible en: http://www.liniaverdacaldetes.cat/documentacion/ordenanzas/Memoria_Mapa_de_capacitat_Caldes_d_Estrac.pdf
59. ¿Qué es la eficiencia energética? [Internet]. factorenergia. [citado el 21 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.factorenergia.com/es/blog/eficiencia-energetica/que-es-la-eficiencia-energetica/>
60. ¿Qué es el gas natural y qué usos tiene? [Internet]. Foro Nuclear. 2010 [citado el 21 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.foronuclear.org/descubre-la-energia-nuclear/preguntas-y-respuestas/sobre-distintas-fuentes-de-energia/que-es-el-gas-natural-y-que-usos-tiene/>
61. Otero A. Cuál es el gasóleo C [Internet]. Energy Carburantes. 2018 [citado el 22 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://energycarburantes.com/blog-noticias/diferencias-entre-carburantes/gasoleo-c/>
62. Biodiesel [Internet]. Palermo.edu. [citado el 22 de marzo de 2022]. Disponible en: https://www.palermo.edu/economicas/pdf_economicas/Presentacion_biocom_Steinberg.pdf
63. Soler Á. ¿Cuánto CO2 emite un coche eléctrico? [Internet]. Neomotor | Prensa Ibérica. 2020 [citado el 11 de abril de 2022]. Disponible en: <https://neomotor.sport.es/industria/cuanto-co2-emite-un-coche-electrico.html>
64. Hibridosyelectricos.com. [citado el 21 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/actualidad/primer-autobus-de-gas-natural-gnc-convertido-en-hibrido-electrico/20130118172204004430.html>
65. Autobuses urbanos de gas natural: Separemos el mito de la realidad [Internet]. Nrel.gov. [citado el 25 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.nrel.gov/docs/fy02osti/30238.pdf>
66. Oliveras S. ¿Qué es el GNC? Ventajas e inconvenientes [Internet]. Carnovo. 2021 [citado el 30 de abril de 2022]. Disponible en: <https://carnovo.com/es/guias/gnc-ventajas-inconvenientes/>
67. Bridgestone Mobility Solutions B. V. Bad request [Internet]. Webfleet Solutions. [citado el 30 de abril de 2022]. Disponible en: https://www.webfleet.com/es_es/webfleet/blog/costes-comunes-en-empresas-de-transporte/
68. Armas M, Razón L. La contaminación diésel provoca el 90% del NO2 acumulado en el aire [Internet]. La Razón. 2015 [citado el 17 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.larazon.es/atusalud/medioambiente/la-contaminacion-diesel-provoca-el-90-del-no2-acumulado-en-el-aire-LA10891468/>
69. Ávila D. Qué es el GNC [Internet]. Actualidad Motor. 2020 [citado el 21 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.actualidadmotor.com/que-es-gnc/>
70. Sauras Á. Todo lo que tienes que saber de los híbridos de GNC y GLP [Internet]. Autofacil.es. Autofácil; 2019 [citado el 21 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.autofacil.es/coches-a-gas/tienes-hibridos-gnc-glp/141853.html>

