

**Auditoria ambiental de l'edifici de l'Àrea de Territori,  
Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà de l'Ajuntament  
de Sitges**



Oriol Montaña

Laia Morlans

Laia Otal

Estela Villalba



*NaturalProject*



Universitat  
Autònoma  
de Barcelona

## **Agraïments**

*Als familiars, amics i parelles per haver-nos recolzat durant aquest temps.*

*A la nostra tutora, Ester Garcia, per les seves aportacions i correccions, i pels ànims que ens ha donat durant aquests mesos.*

*Al Xavier Garcia, tècnic de Medi Ambient de l'Ajuntament de Sitges, per haver estat en tot moment a la nostra disposició.*

*Als professors de la Unitat de projectes de Ciències Ambientals de la UAB, Joan Rieradevall, Martí Boada, Jordi Duch i Joan Albert Sánchez per les seves aportacions i correccions a les sessions de l'assignatura.*

*A la sala de formació de la biblioteca de ciències, per haver estat la nostra llar durant aquest primer semestre.*

*A tots vosaltres, moltes gràcies.*

# Natural Project

## INDEX

<b>1. INTRODUCCIÓ</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJECTIUS</b>	<b>7</b>
2.1. Generals	7
2.2. Específics	7
<b>3. JUSTIFICACIÓ</b>	<b>8</b>
<b>4. METODOLOGIA</b>	<b>9</b>
<b>5. ANTECEDENTS</b>	<b>12</b>
<b>6. OBJECTE I ABAST</b>	<b>15</b>
<b>7. DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'ORGANITZACIÓ DE L'AJUNTAMENT DE SITGES</b>	<b>16</b>
7.1. Dades generals	16
7.2. Descripció de l'objecte d'estudi	19
<b>8. ANÀLISI DELS ASPECTES AMBIENTALS</b>	<b>21</b>
<b>8.1. Aspectes directes</b>	<b>21</b>
8.1.1. Emissions atmosfèriques	21
8.1.2. Abocaments d'aigua (taula 8.1)	21
8.1.3. Gestió de residus	21
8.1.4. Ús de recursos naturals i matèries primeres	22
8.1.5. Qüestions locals: sorolls, vibracions, olors, pols, impacte visual, altres	23
8.1.6. Aspectes mediambientals en condicions anormals de funcionament, incidents, accidents i situacions d'emergència	23
<b>8.2. Aspectes indirectes</b>	<b>24</b>
<b>9. INVENTARI DE DADES</b>	<b>26</b>
9.1. Energia elèctrica	26
9.2. Aigua	29
9.3. Consum de productes	30
9.4. Residus i altres equipaments	30
9.5. Mobilitat	32
<b>10. DIAGNOSI</b>	<b>34</b>
<b>10.1. Anàlisi dels fluxos de l'edifici</b>	<b>34</b>
10.1.1. Energia elèctrica	34
10.1.2. Aigua	36
10.1.3. Consum de productes	37
10.1.4. Residus	37
10.1.5. Mobilitat	38
<b>10.2 Jerarquització dels principals aspectes ambientals</b>	<b>40</b>
10.2.1. Jerarquització d'aspectes en condicions normals	40

# Natural Project

10.2.2. Jerarquització d'aspectes en condicions d'emergència	43
<b>10.3. Grau d'adequació al Reglament (CE) 761/2001</b>	<b>45</b>
10.3.1. Política ambiental	46
10.3.2. Planificació	46
10.3.3. Implantació i funcionament	46
10.3.4. Comprovació i acció correctora	47
10.3.5. Revisió per la direcció	48
<b>10.4. Marc legal</b>	<b>48</b>
10.4.1. Requisits legals de l'edifici i organització	48
10.4.2. Necessitats d'adaptació a la legislació ambiental	50
10.4.2.1. Emissions a l'atmosfera	50
<b>11. SISTEMA DE GESTIÓ AMBIENTAL (SGA)</b>	<b>52</b>
<b>11.1. Avantatges i requeriments</b>	<b>52</b>
<b>11.2. Estratègies de Disseny i implantació del SGA</b>	<b>53</b>
11.2.1. Requeriments generals	54
11.2.2. ETAPA 1: Compromís i Política	54
11.2.3. ETAPA 2: Planificació	55
11.2.4. ETAPA 3: Implementació i operació	57
11.2.5. ETAPA 4: Verificació i Acció Correctiva	59
11.2.6. ETAPA 5: Anàlisi Crític de la Direcció	60
<b>12. PROPOSTES DE MILLORA</b>	<b>62</b>
<b>12.1. Propostes de millora de l'auditoria</b>	<b>62</b>
<b>12.2. Propostes de millora per augmentar l'eficiència de l'edifici</b>	<b>63</b>
12.2.1. Energia elèctrica	63
12.2.2. Aigua	68
12.2.3. Altres	69
<b>13. CONCLUSIONS</b>	<b>71</b>
<b>14. PRESSUPOST</b>	<b>72</b>
<b>14.1. Pressupost del projecte</b>	<b>72</b>
<b>14.2. Pressupost de les propostes de millora</b>	<b>73</b>
<b>14.3 Pressupost total</b>	<b>73</b>
<b>15. PROGRAMACIÓ</b>	<b>74</b>
<b>16. ACRÒNIMS</b>	<b>75</b>
<b>17. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>76</b>
17.1. Llibres	76
17.2. Apunts de classe	76
17.3. Articles i documents on-line	76
17.4. Adreces d'internet	76
17.5. Revistes	77
17.6. Projectes consultats	77
<b>ANNEX I: Plànol de capacitat acústica de Sitges</b>	<b>78</b>
<b>ANNEX II: Factor de conversió de Kg.CO<sub>2</sub>/Km segons tipus de transport</b>	<b>80</b>
<b>ANNEX III: Catàleg de productes</b>	<b>82</b>

## INDEX DE TAULES

<b>Taula 4.1:</b> Model de taula utilitzada per fer el recompte energètic	<b>10</b>
<b>Taula 4.2:</b> Model de taula utilitzada per fer el recompte d'equipaments d'aigua	<b>10</b>
<b>Taula 4.3:</b> Model de taula utilitzada per fer el recompte d'altres equipament	<b>10</b>
<b>Taula 4.4:</b> Model d'enquesta proporcionada als treballadors	<b>10</b>
<b>Taula 4.5:</b> Exemple de taula per als indicadors d'energia	<b>11</b>
<b>Taula 8.1:</b> Descripció dels abocaments d'aigua	<b>21</b>
<b>Taula 8.2:</b> Descripció dels diferents residus que es generen a l'edifici	<b>21</b>
<b>Taula 8.3:</b> Descripció dels recursos naturals i matèries primeres que utilitza l'edifici	<b>22</b>
<b>Taula 8.4:</b> Descripció de les diferent situacions d'emergència	<b>24</b>
<b>Taula.9.1:</b> Consum d'energia elèctrica en el vestíbul	<b>26</b>
<b>Taula 9.2:</b> Consum d'energia elèctrica en la sala general d'oficines	<b>27</b>
<b>Taula 9.3:</b> Consum d'energia elèctrica en l'office	<b>28</b>
<b>Taula 9.4:</b> Inventari de dades del consum d'aigua de l'edifici	<b>29</b>
<b>Taula 9.5:</b> Consum d'aigua a l'edifici	<b>30</b>
<b>Taula 9.6:</b> Inventari de dades d'altres equipaments de l'edifici.	<b>30</b>
<b>Taula 9.7:</b> Estimació i diferenciació en percentatge de pes de la producció de residus en oficines	<b>31</b>
<b>Taula 9.8:</b> Estimació de la generació de residus a l'edifici	<b>32</b>
<b>Taula 9.9:</b> Desplaçament dels treballadors i emissions de CO <sub>2</sub> associades	<b>32</b>
<b>Taula 10.1:</b> Consum estimat d'energia i emissions derivades per zones de l'edifici	<b>34</b>
<b>Taula 10.2:</b> Dades descriptives i indicadors energètics de l'edifici del 2008	<b>35</b>
<b>Taula 10.3:</b> Indicadors energètics de l'edifici del 2008	<b>35</b>
<b>Taula 10.4:</b> Indicadors d'aigua de l'edifici del 2008	<b>36</b>
<b>Taula 10.5:</b> Identificació de productes segons un criteri ambiental	<b>37</b>
<b>Taula 10.6:</b> Identificació dels residus generats a l'edifici segons la seva perillositat	<b>37</b>
<b>Taula 10.7:</b> Indicadors de generació de residus	<b>38</b>
<b>Taula 10.8:</b> Percentatge del tipus de transport utilitzat pels treballadors de l'edifici	<b>38</b>
<b>Taula 10.9:</b> Indicadors de mobilitat de l'edifici	<b>39</b>
<b>Taula 10.10:</b> Criteris d'avaluació dels aspectes mediambientals de l'edifici	<b>41</b>
<b>Taula 10.11:</b> Avaluació dels aspectes mediambientals en condicions normals de l'edifici	<b>42</b>
<b>Taula 10.12:</b> Criteris d'avaluació dels aspectes potencials de l'edifici	<b>44</b>
<b>Taula 10.13:</b> Avaluació dels aspectes potencials en condicions d'emergència	<b>45</b>
<b>Taula 12.1:</b> Síntesi de la proposta d'aprofitament de la llum natural	<b>65</b>
<b>Taula 12.2:</b> Síntesi de la proposta dels fluorescents amb reactància electrònica	<b>65</b>
<b>Taula 12.3:</b> Síntesi de la proposta dels dispositius automàtics d'encesa i apagada de l'enllumenat	<b>66</b>
<b>Taula 12.4:</b> Síntesi de la proposta de les plaques solars fotovoltaïques	<b>68</b>
<b>Taula 12.5:</b> Síntesi de la proposta de les plaques solars fotovoltaïques	<b>69</b>
<b>Taula 12.6:</b> Síntesi de la proposta de tancaments i aïllaments	<b>70</b>
<b>Taula 15.1:</b> Programació de la realització del projecte	<b>74</b>

## INDEX DE FIGURES

<b>Figura 4.1:</b> Mapa conceptual de la metodologia seguida en aquest estudi	<b>9</b>
<b>Figura 4.2:</b> Situació de l'avaluació ambiental inicial en la metodologia per la implantació d'un SGA.	<b>11</b>
<b>Figura 7.1:</b> Situació geogràfica de la comarca del Garraf i del municipi de Sitges	<b>17</b>
<b>Figura 7.2:</b> Organització municipal de l'Ajuntament de Sitges	<b>18</b>
<b>Figura 7.3:</b> Localització de l'àrea de Territori, Paisatge, Medi Ambient i Espai Urbà de l'Ajuntament de Sitges	<b>19</b>
<b>Figura 7.4:</b> Plànol de la planta baixa de l'edifici de Can Pruelles	<b>19</b>
<b>Figura 7.5:</b> Plànol de la primera planta de l'edifici de Can Pruelles	<b>20</b>
<b>Figura 7.6:</b> Diagrama de fluxos del sistema estudiat	<b>20</b>

<b>Figura 8.1:</b> Cartell sobre l'ús eficient d'energia	<b>24</b>
<b>Figura 9.1:</b> Lluminaària de 4 fluorescents situada a la sala general d'oficines	<b>28</b>
<b>Figura 10.1:</b> Localització de la procedència del treballadors de l'edifici	<b>39</b>
<b>Figura 11.1:</b> Model d'implantació d'un SGMA	<b>53</b>
<b>Figura 12.1:</b> Passadís oest de la sala general d'oficines	<b>64</b>
<b>Figura 12.2:</b> Lluminaària encesa prop d'una zona amb entrada de llum natural	<b>64</b>
<b>Figura 12.3:</b> Detall de la coberta de l'edifici	<b>67</b>
<b>Figura 12.4:</b> Airejadors de diferents cabals i models	<b>68</b>
<b>Figura 12.5:</b> Obertura entre la paret de la sala d'oficines i el passadís	<b>69</b>

## ÍNDEX DE GRÀFICS

---

---

<b>Gràfic 5.1:</b> Nombre de registres a Catalunya	<b>13</b>
<b>Gràfic 10.1:</b> Consum elèctric de l'edifici 2005-2008	<b>35</b>
<b>Gràfic 10.2:</b> Consum d'aigua de l'edifici 2005-2008	<b>36</b>

## 1. INTRODUCCIÓ

A finals del segle XVIII, la Revolució Industrial va suposar el principi de l'explotació de les reserves dels combustibles fòssils. Des d'aleshores, el desenvolupament econòmic i els processos industrials han provocat l'augment de les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEI). Aquests fets, lligats a un augment incontrolat del consum dels recursos naturals i de generació de residus, han portat a la població cap a un model socio-econòmic insostenible. Aquest model ha provocat, entre d'altres conseqüències, l'escalfament global del nostre planeta, el que avui en dia es coneix com a canvi climàtic i és un dels temes d'actualitat a nivell mundial.

A escala internacional, les grans cimeres ambientals són referències importants tant per a la generació de polítiques nacionals específiques, com per a vessants més teòriques com per exemple, en l'educació ambiental. Dins de les grans conferències mundials ambientals, convocades en primera instància per les Nacions Unides, se'n poden destacar tres. La primera va tenir lloc a Estocolm, amb el títol Conferència de les Nacions Unides sobre el Medi Humà, l'any 1972, la segona va realitzar-se a Rio de Janeiro al juny de 1992, sota el títol Cimera de les Nacions Unides pel Medi Ambient i el Desenvolupament Sostenible i la tercera va organitzar-se a Johannesburg el 2002, sota el títol Cimera Mundial sobre el Desenvolupament Sostenible.

A la dècada dels 90, molts països van començar a implantar les seves normes ambientals com a conseqüència de la problemàtica ambiental. Aquest fet va crear la necessitat d'establir eines i criteris universals que avaluessin el grau de sostenibilitat i protecció del medi ambient de les organitzacions (ISO 14000, EMAS, ecoetiquetes, etc).

En l'última dècada l'auditoria ambiental ha estat presentada com una eina d'àmplia aplicació en moltes empreses i administracions públiques. La seva utilització ha estat promoguda per diferents agents, des dels governs fins les organitzacions internacionals, guanyant un impuls significatiu a partir de la publicació de la norma internacional ISO 14.000.

L'auditoria ambiental va ser modelada, en gran part, a imatge de les auditories de caràcter financer. Les auditories comptables són, avui en dia, procediments indispensables en moltes rames de l'activitat i per a varis tipus d'organització: petites i grans empreses, empreses de capital obert o tancat, òrgans governamentals i no governamentals. Per alguns, les auditories ambientals podrien arribar a tenir el mateix èxit que les comptables, i és ara on han de ser realitzades regularment en diferents tipus d'organitzacions, per professionals especialitzats seguint una metodologia o un patró. A l'actualitat, en aquest país, encara estem distants de tal escenari, tot i que poc a poc s'avança en aquesta direcció.

En aquest projecte es tractarà de seguir les pautes per implementar un sistema de gestió ambiental (SGA)<sup>1</sup> en un edifici adjunt a l'Ajuntament de Sitges. A continuació s'auditarà

---

<sup>1</sup> SGA: Sistema d'organització, planificació i execució ambiental d'empreses, entitats, petites unitats productives i projectes amb objecte de millorar-lo i fer-lo més eficient. **Font:** Guía práctica para la implantación de un sistema de gestión ambiental.

l'edifici de l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà de l'Ajuntament de Sitges. Un municipi que no vol quedar-se endarrera en la cursa de l'avantguarda ambiental, necessita integrar-se poc a poc amb certificats i normes ISO dels seus edificis i minimitzar, d'aquesta manera, el seu impacte ambiental sobre el seu entorn. L'ajuntament de Sitges té implementat un sistema de gestió ambiental (ISO 14.000) de les seves platges. Ara és el moment d'ampliar-ho i fins i tot arribar al certificat EMAS de l'edifici de l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà de l'Ajuntament de Sitges, popularment anomenat com l'edifici de Can Pruelles.



## **2. OBJECTIUS**

---

---

### **2.1. Generals**

---

- Realitzar una auditoria ambiental inicial de l'edifici de l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà de l'Ajuntament de Sitges, per a obtenir a curt termini el certificat EMAS.
- Conèixer la situació actual d'aquest edifici en relació al medi ambient, amb la idea d'identificar els seus principals aspectes mediambientals, i avaluar-los segons la seva significació (punts forts/punts febles) en quant als vectors ambientals que té en compte el Reglament EMAS. Els aspectes identificats, seran la base i punt de partida per l'establiment d'un Sistema de Gestió Ambiental (SGA).
- Aconseguir una major eficiència i un menor impacte ambiental de les instal·lacions, plantejant un seguit de propostes de millora pels diferents punts febles dels vectors ambientals identificats de l'edifici.

### **2.2 Específics**

---

- Recopilar informació bibliogràfica per a obtenir una base de coneixements de les auditories ambientals i el Reglament EMAS.
- Establir un diagnòstic dels vectors ambientals de l'edifici.
- Elaborar un pla de bones pràctiques ambientals relacionades amb l'ús d'energia, aigua, generació de residus, reciclatges i mobilitat per sensibilitzar els treballadors i usuaris de la dependència municipal auditada.

### 3. JUSTIFICACIÓ

---

---

La conservació i protecció del medi ambient és clau pel futur del nostre planeta. Per aquest motiu, aquest projecte té com a objectiu realitzar una auditoria ambiental inicial de l'edifici de l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà de l'Ajuntament de Sitges. L'auditoria pretén que l'edifici obtingui el certificat de qualitat ambiental EMAS a curt termini, implantant un SGA que consistirà en una descripció i una anàlisi detallada de tots els fluxos d'entrada i de sortida de l'edifici Can Pruelles. També tractarà d'identificar oportunitats de millora per a la reducció dels impactes ambientals generats.

Aquest sistema de gestió ambiental exigeix un compromís d'aquest edifici municipal amb el medi ambient i l'elaboració de procediments específics. Els principals avantatges per a les organitzacions d'implantar el SGA segons el Reglament EMAS són (informació extreta del web del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya) :

- ◆ Estalvi de costos econòmics a mitjà/llarg termini.
- ◆ Millora de la imatge, ja que és un nou paràmetre de competitivitat.
- ◆ Compliment de la legislació i la millora de les relacions amb l'Administració ambiental.
- ◆ Augment de la motivació i sensibilització dels treballadors.

La realització d'aquest projecte comportarà conèixer en profunditat el funcionament d'aquest edifici, en particular, en relació a diversos vectors ambientals i altres factors. De forma general, ens aportarà coneixença de tots els passos que s'han de seguir per elaborar un SGA i per obtenir el certificat EMAS de qualsevol organització, així com també donar-nos una mica d'experiència de cara al món laboral.

Finalment, el present estudi també té com a funció ser una eina divulgativa de treball ja que constarà d'una descripció detallada de tots els passos que s'han de dur a terme per tal d'elaborar un SGA per a poder obtenir el certificat EMAS. Per tant, es pretén que el present projecte serveixi com una pauta a seguir per futurs estudis de la mateixa temàtica.

## 4. METODOLOGIA

La metodologia que s'ha seguit per a la realització del present projecte, es resumeix, a la figura 4.1.

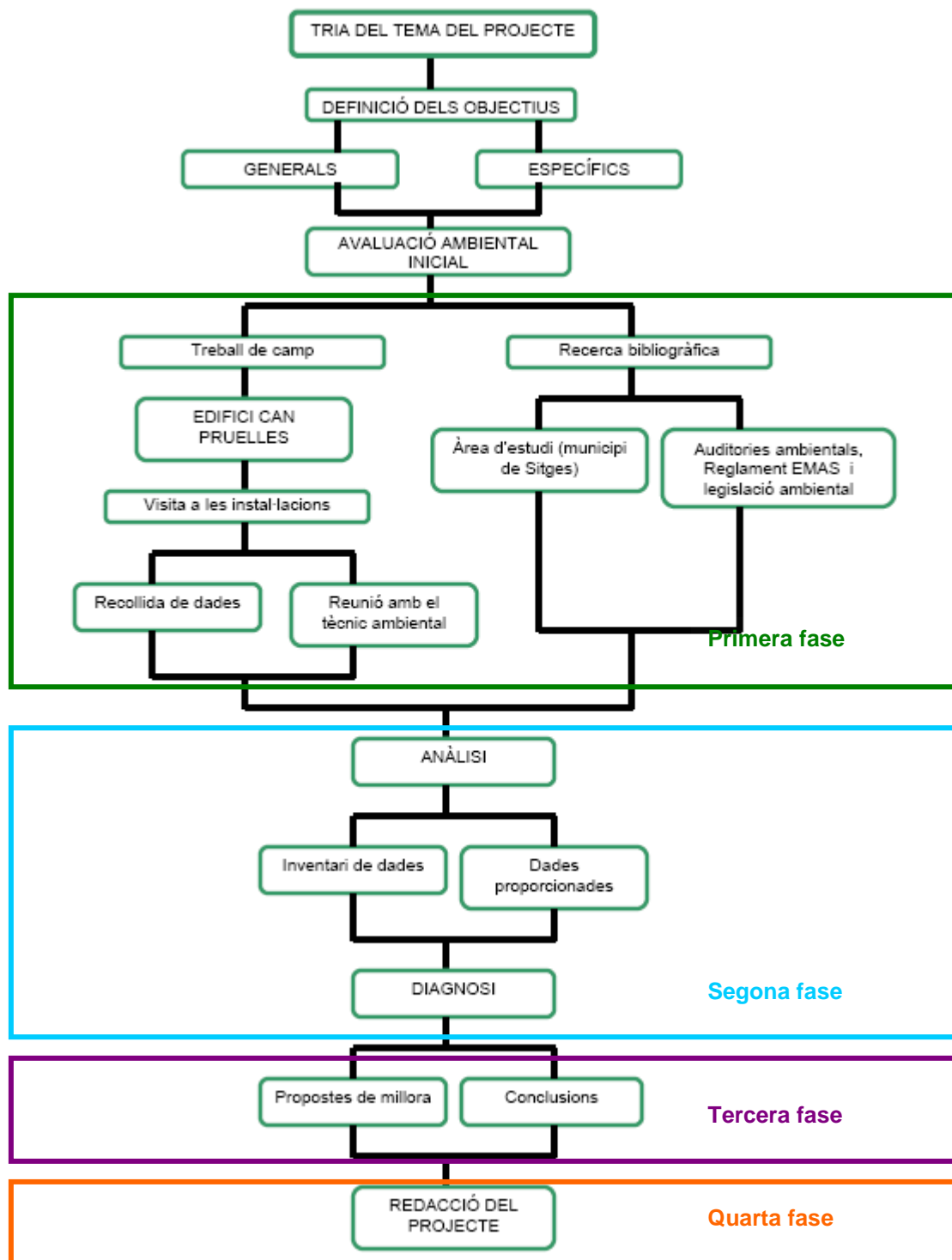


Figura 4.1: Mapa conceptual de la metodologia seguida en aquest estudi. Font: elaboració pròpia.

A partir del mapa conceptual anterior s'ha dividit la metodologia en cinc fases.

◆ **Primera fase**

En aquesta primera fase, s'ha buscat la bibliografia necessària sobre auditories, certificacions ISO 14001 i Reglament EMAS. També s'han realitzat diferents visites a l'edifici de l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà de l'Ajuntament de Sitges, per tal d'elaborar l'inventari de dades de l'edifici (instal·lacions elèctriques, d'aigua, consum de productes, generació de residus, plànols, etc.) amb el suport d'una guia bàsica proporcionada per la Generalitat de Catalunya i una sèrie de reunions amb el tècnic de medi ambient de l'Ajuntament. Per fer aquests inventaris s'han seguit unes taules descriptives (taula 4.1, 4.2 i 4.3).

**Taula 4.1:** Model de taula utilitzada per fer el recompte energètic. **Font:** elaboració pròpia.

ENERGIA ELÈCTRICA			
Equipament	Nombre	Potència unitària(W)	Consum estimat (kWh/any)

**Taula 4.2:** Model de taula utilitzada per fer el recompte d'equipaments d'aigua. **Font:** elaboració pròpia.

AIGUA	
Equipaments	Nombre

**Taula 4.3:** Model de taula utilitzada per fer el recompte d'altres equipament. **Font:** elaboració pròpia.

Equipament	Planta baixa	1ª Planta	Menjador

Aquesta fase es complementa amb unes enquestes de mobilitat proporcionades als treballadors de l'edifici (taula 4.4).

**Taula 4.4:** Model d'enquesta proporcionada als treballadors. **Font:** elaboració pròpia.

Procedència	Km/trajecte	Trajectes/setmana	Tipus de transport

◆ **Segona fase**

A partir de l'anàlisi de les dades recollides (taules d'energia, aigua, residus, etc) i les dades proporcionades (factures d'energia, d'aigua, etc) s'han elaborat una sèrie d'indicadors per identificar l'impacte ambiental que provoca l'edifici i les seves activitats (taula 4.5).

Taula 4.5: Exemple de taula per als indicadors d'energia. Font: elaboració pròpia.

Energia elèctrica	Consum real (TEP)	Consum real (tones CO <sub>2</sub> )	Plantació d'arbres equivalents a tones de CO <sub>2</sub> (individus)

◆ **Tercera fase**

Un cop identificats els aspectes ambientals significatius<sup>2</sup>, s'han elaborat unes propostes de millora per tal de minimitzar l'impacte ambiental que provoca l'edifici, i finalment, s'han redactat unes conclusions generals de tota l'auditoria ambiental inicial.

◆ **Quarta fase**

Una vegada finalitzades les fases anterior, es procedeix a la redacció del projecte.

Per entendre de manera clara on es situa el present projecte dins del procés d'implantació d'un sistema de gestió ambiental en la figura 4.2 es pot observar on es situa el present estudi en el procés d'implantació d'un SGA.

Metodologia per a la implantació del SGMA

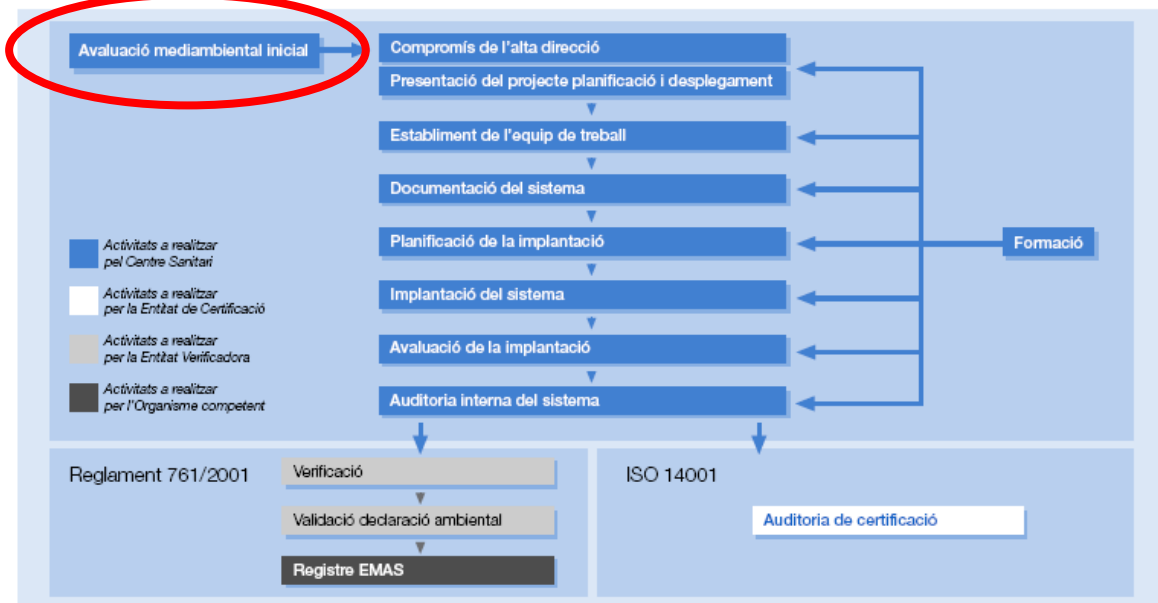


Figura 4.2: Situació de l'avaluació ambiental inicial en la metodologia per la implantació d'un SGA. Font: Guia pràctica para la implantación de un sistema de gestión ambiental, Departament de Medi Ambienta de la Generalitat

<sup>2</sup> Aspecte que supera els 30 punts segons les taules proporcionades per Novotec.

## 5. ANTECEDENTS

---

---

La Organització Internacional per la Normalització (ISO), creada el 1946, va ser convidada a participar a la Cimera de Rio de Janeiro, el 1992, organitzada pel Comitè Internacional sobre el Desenvolupament Sostenible<sup>3</sup>. Després d'aquesta cimera, la ISO es va comprometre a crear normes ambientals a nivell internacional, que posteriorment s'anomenarien ISO 14000.

El setembre de 1996 va ser aprovada la sèrie internacional de normes ISO 14000. Aquesta sèrie inclou un conjunt de 18 normes, entre les quals la norma ISO 14001 és la única que conté requisits que són aplicables a qualsevol organització que vulgui implantar, mantenir i millorar un sistema de gestió ambiental.

A nivell europeu, el 1993 es va promulgar el Reglament (CE) n° 1836/1993, pel qual es permetia a les empreses del sector industrial adherir-se, amb caràcter voluntari, a un sistema comunitari de gestió i auditories ambientals, més conegut com a EMAS (EcoManagement and Audit Scheme).

Després de l'eficàcia que va demostrar aquesta nova eina, la Unió Europea va decidir ampliar l'abast del Reglament a tot tipus d'organitzacions sense excloure cap sector. El resultat va ser l'aprovació, el 19 de març del 2001, del Reglament (CE) n° 761/2001, pel qual es permet que les organitzacions s'adhereixin, amb caràcter voluntari, a un sistema comunitari de gestió i auditories ambientals. Aquest Reglament estableix que els sistemes de gestió ambiental, en acord amb l'EMAS, han de complir els requisits que es dicten en la secció 4 de la norma EN ISO 14001.

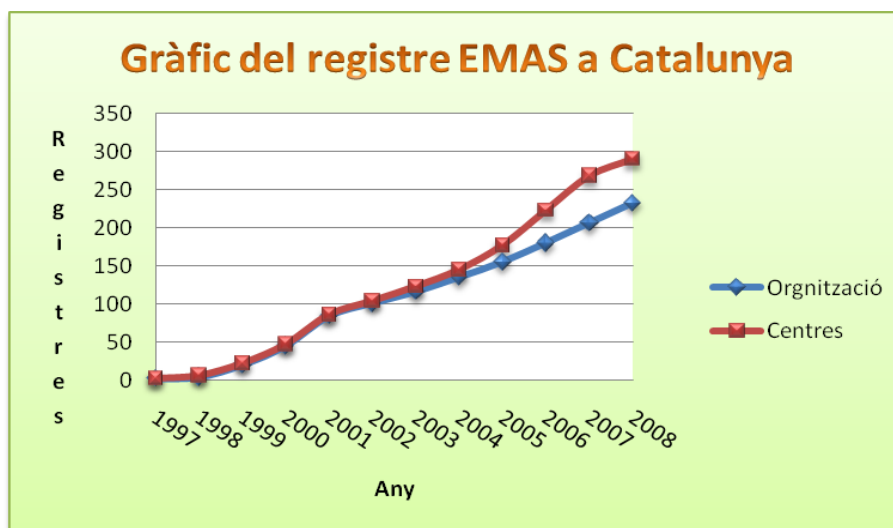
Els SGA han canviat la tradicional visió que es tenia de la gestió per minimitzar els impactes ambientals. Així doncs, aquests sistemes esdevenen una nova eina de gestió i millora continua, que incorpora polítiques, plans i programes d'acord amb els documents europeus aprovats per assolir el desenvolupament sostenible (Reglament (CE) n° 761/2001, Decisions 2001/681/CE i 2006/193/CE de la Comissió Europea). Paral·lelament a l'evolució d'aquesta normativa ambiental, les empreses, els organismes i les administracions públiques, han demostrat una creixent sensibilització pels problemes mediambientals i una major preocupació per reduir els impactes de les seves activitats.

Un dels aspectes més rellevants dels SGA és la incorporació de la dimensió ambiental en tots els processos d'activitats i serveis de les empreses, organitzacions, etc. donant a la perspectiva de treball un aspecte més ambiental alhora que social i econòmic, en definitiva, els tres aspectes que caracteritzen el desenvolupament sostenible.

En la darrera dècada hi ha hagut un augment significatiu de les organitzacions i centres que s'han adherit al registre EMAS (gràfic 5.1).

---

<sup>3</sup> Òrgan que identifica i planteja temàtiques sobre el medi ambient i el desenvolupament.



Gràfic 5.1: Nombre de registres a Catalunya; Font: www.clubemas.com

Molts d'aquests centres, utilitzen el registre EMAS per competir amb altres empreses del seu sector, ja que aquest, és una bona carta de presentació de cara als clients. Ara bé, les organitzacions públiques, a diferència dels centres privats, no han de rivalitzar amb cap altre organització, però si cal que compleixin ells mateixos el que volen transmetre a la població.

A nivell internacional, cal destacar la certificació EMAS de l'Ajuntament més gran d'Europa, al municipi de Leeds (Regne Unit) i la certificació a 5 serveis de la comissió europea; Secretariado General, Dirección General de Medio Ambiente, Dirección General de Administración, Dirección general de Tecnología, Información i Comunicació i la OIB (Oficinas de Infraestructuras de Bruselas).

Un exemple en l'àmbit català és l'Ajuntament de Granollers, que anualment, dedica moltes activitats, actes i exposicions al Medi Ambient. Vol conscienciar la població sobre la importància de reciclar i fer un ús més sostenible dels diferents recursos naturals dels quals disposem. Per poder transmetre directament aquest missatge, utilitzen les dades que els hi proporciona el Departament de Medi Ambient, després d'haver fet la declaració ambiental<sup>4</sup>, el document clau i obligatori que exigeix el certificat.

L'Ajuntament de Granollers té un SGA (implantat des de l'any 2006) que és el que li permet tenir el certificat EMAS a cinc de les seves dependències municipals, tres dels quals són els edificis més representatius de l'organització i els altres dos, són instal·lacions de gran impacte ambiental; la impremta municipal i la Unitat Operativa de Serveis (brigada del municipi).

<sup>4</sup>La Declaració Ambiental és l'eina de comunicació externa de les organitzacions EMAS i un dels elements diferenciadors d'aquestes respecte a les ISO 14001. Les organitzacions tenen l'obligatorietat de fer-la i fer-ne una adequada difusió. És el document que resumeix tots els aspectes ambientals de forma qualitativa i quantitativa.

En el cas de Sitges, el municipi no disposa d'Agenda 21 Local. No obstant, el 2005 es va fer una avaluació inicial del seu principal reclam turístic, les platges de Sitges, per obtenir el certificat de qualitat ambiental i establir un SGA segons la norma ISO 14001. Mesos més tard es va ampliar l'abast del sistema incorporant el magatzem de la brigada municipal, situat a la nau industrial sota l'edifici de l'Àrea de Territori, Medi ambient, Paisatge i Espai urbà.



## 6. OBJECTE I ABAST

---

---

L'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà de l'Ajuntament de Sitges du a terme diferents activitats i ofereix serveis que provoquen un conjunt d'impactes ambientals que cal identificar, avaluar i, en el que sigui possible, prevenir, corregir i minimitzar.

El Servei de Medi Ambient aporta assessorament tècnic al consistori i la ciutadania en temes com la prevenció d'incendis, energies renovables, residus, planejament urbanístic, etc. Aquests serveis impliquen informes, inspeccions, expedients de tramitació administrativa i sancionadora, entre d'altres. També s'encarrega de realitzar estudis ambientals conjuntament amb altres institucions com la Diputació de Barcelona, la Generalitat, el Consell Comarcal i les universitats.

En el marc del Reglament (CE) nº 761/2001 es determina la conveniència de realitzar una Avaluació Ambiental Inicial abans d'iniciar el procés d'implantació d'un SGA. En tot Sistema de Gestió Ambiental, i més si es tracta d'un ens públic, un dels aspectes més complicats és definir el seu abast. Ara bé, el present estudi es centra en l'edifici on es troba l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà de l'Ajuntament de Sitges i en les activitats i serveis que el Departament de Medi Ambient planifica i du a terme.

L'edifici compta amb l'activitat de 36 treballadors: 12 persones d'oficines, 1 conserge, 2 inspectors de via pública, 1 cap de brigades, 15 tècnics, 1 policia urbanístic, 1 director d'àrea i 3 regidors. Aquests treballen 7 hores diàries durant 48 setmanes a l'any, però només els oficinistes compleixen íntegrament aquest horari. La resta de treballadors estan intermitentment a l'edifici, ja que part de les seves activitats es realitzen fora d'aquest.

L' auditoria ambiental inicial que aquí es presenta ha estat enfocada cap a dos àmbits d'avaluació: per una banda, s'ha tractat d'identificar els aspectes ambientals de l'edifici que causen impacte en el medi ambient i per altra banda, s'ha tingut en compte, en tot moment, la normativa ambiental vigent.

## **7. DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'ORGANITZACIÓ DE L'AJUNTAMENT DE SITGES**

### **7.1 Dades generals**

El nom del municipi de Sitges deriva de "sitja", que vol dir dipòsit de grans. La primera constància que hi ha dels sitgetants es remunta a abans del neolític que habitaven a la zona on avui es situa l'església i l'Ajuntament. Des del port sitgetà romà s'intercanviaven els productes del Penedès i els d'altres llocs de la Mediterrània. A l'edat mitjana, es va construir el castell, el que avui dia és l'Ajuntament. Aquest últim construït el 1889.

A Sitges, encara que és un municipi de costa, hi havia més pagesos que mariners. L'activitat econòmica principal era la vinya i el conreu de la malvasia. En menor grau, també es conreava blat, productes d'horta, garrofers (*Ceratonia siliqua*) i margalló (*Chamaerops humilis*), espècie protegida de la qual se'n feien escombres i altres eines per la llar.

Des de finals del segle XVIII fins a principis del XIX, la vila va gaudir de bonança econòmica: quasi un 30% dels catalans que comerciaven amb Amèrica eren sitgetans que exportaven roba, vi, aiguarent i malvasia. Però va ser a meitats del segle XIX que les exportacions es van reduir a un 8%. Al segon terç d'aquest segle es va recuperar aquesta bonança a mans dels comerciants americans que arribaven enriquits, i en molts casos, es compraven o arreglaven cases a la vila.

En aquest context, a Sitges s'estableix un punt d'estiueig dels comerciants americans encara que l'economia es seguia sustentant en la vinya, la pagesia i l'horta. La pesca va anar disminuint fins a reduir-se a unes quantes barques.

A l'actualitat, l'economia de Sitges es basa en el turisme i la indústria. L'activitat industrial és molt variada, on destaca la producció de materials constructius. Pel que fa al turisme, la vila disposa d'una gran capacitat per acollir als seus visitants, a part d'unes instal·lacions de qualitat i tres ports esportius. La gran afluència de turistes ha provocat un important assentament en forma de segones residències, el que s'ha vist reflectit en la construcció d'un gran nombre de cases i xalets.

L'Ajuntament de Sitges amb 450 treballadors repartits en diferents instal·lacions, activitats i serveis municipals gestiona un municipi de 27070 habitants (INE 2008) en un territori de 43.85 Km<sup>2</sup>, a la comarca del Garraf (figura 7.1).



**Figura. 7.1:** Situació geogràfica de la comarca del Garraf i del municipi de Sitges. **Font:** google.com

Sitges ha comptat aquest darrer any 2009, amb un pressupost general de 8.000.000€, per dur a terme diferents objectius (ajudar econòmicament a les diferents entitats i col·lectius de Sitges, incrementar l'ocupació, etc.). L'organització de l'Ajuntament de Sitges està estructurada de forma jeràrquica en diferents Àrees d'actuació que inclouen diversos serveis (figura 7.2).

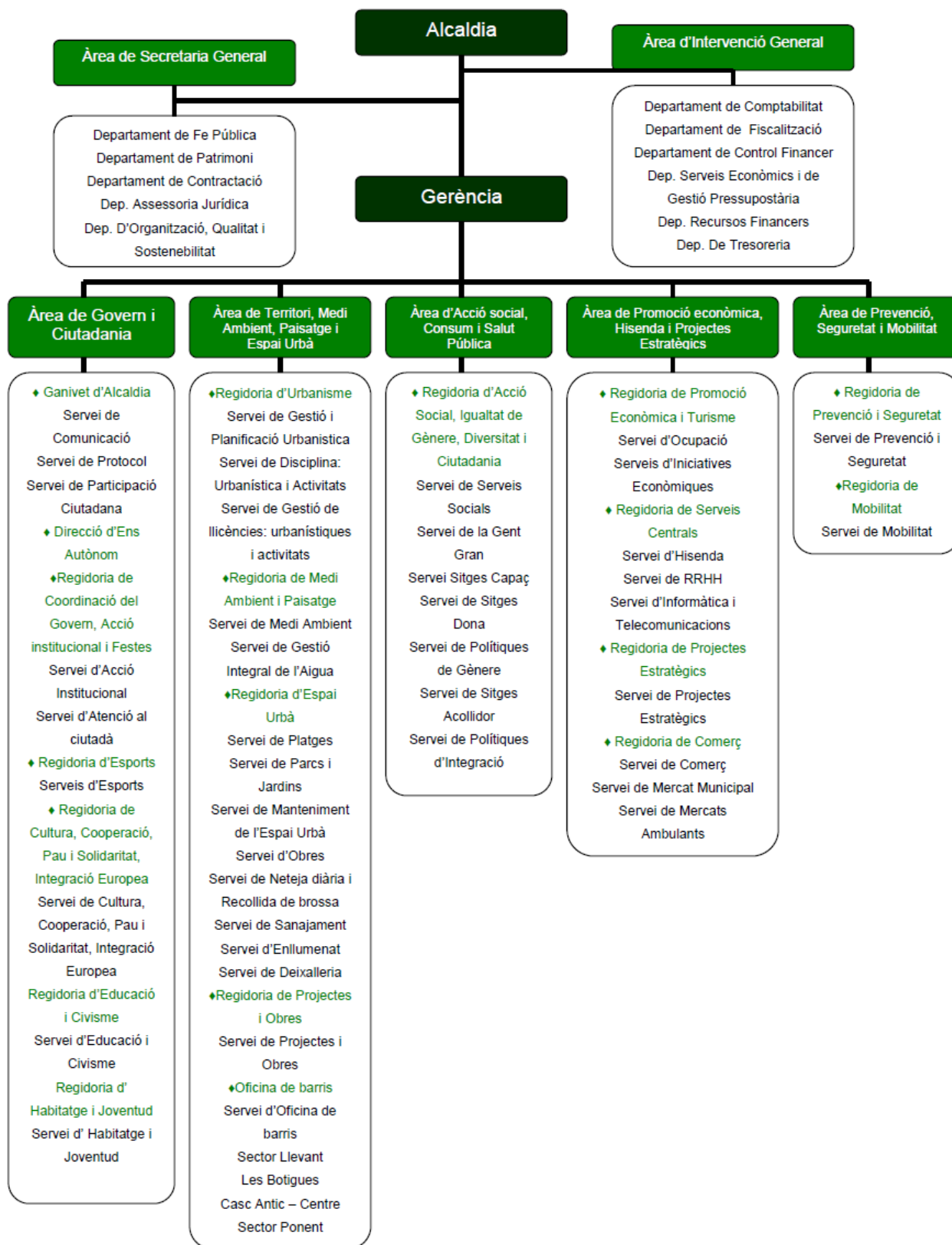


Figura. 7.2: Organització municipal de l'Ajuntament de Sitges. Font: elaboració pròpia.

## 7.2 Descripció de l'objecte d'estudi

L'Àrea de Territori, Paisatge, Medi Ambient i Espai Urbà és l'àrea que s'ocupa de coordinar totes les accions de planificació i ordenació del territori, de gestionar i promocionar la cultura del paisatge i les accions destinades a les energies i recursos naturals i fomentar els projectes de construcció d'habitatge social.

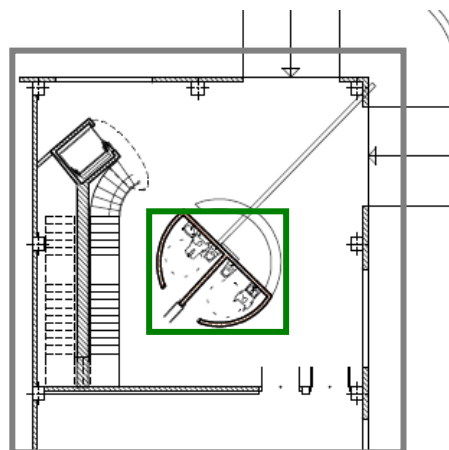
Aquesta Àrea està situada al Polígon Industrial Mas Alba del municipi de Sitges (figura 7.3).



**Figura. 7.3:** Localització de l'àrea de Territori, Paisatge, Medi Ambient i Espai Urbà de l'Ajuntament de Sitges. **Font:** ICC.

L'edifici compta amb 2881m<sup>2</sup> de superfície distribuïts en dues plantes. A la planta baixa es troba el vestíbul, que actualment es fa servir d'arxiu, i dos lavabos (figura 7.4). A la primera planta, hi ha tota una sala d'oficines, amb alguns despatxos individuals, un office, dos lavabos i tres sales polivalentes (figura 7.5)

Llegenda	
	Sala d'oficines
	Sala polivalent
	Office
	Lavabos
	Planta baixa




**Figura.7.4:** Plànol de la planta baixa de l'edifici de Can Pruelles. **Font:** Ajuntament de Sitges. 



Figura.7.5: Plànol de la primera planta de l'edifici de Can Pruelles. Font: Ajuntament de Sitges.

Els diferents serveis de les àrees d'aquest edifici ofereixen una gestió integral al municipi en els diferents temes tractats. Per estudiar els impactes que produeix l'edifici sobre el medi ambient, s'ha realitzat un diagrama de fluxos d'aquest sistema (figura 7.6).



Figura.7.6: Diagrama de fluxos del sistema estudiat. Font: elaboració pròpia.

Tal i com es representa en la figura 7.6, s'han identificat cinc fluxos d'entrada, i com a conseqüència del seu ús en el sistema, sorgeixen els cinc fluxos de sortida. Com es pot observar el que entra com a recurs, com és el cas de l'energia elèctrica, l'aigua i els materials, surt del sistema en forma de residu, augmentant el risc de degradació del medi ambient.

## 8. ANÀLISI DELS ASPECTES AMBIENTALS

La realització d'una gestió d'acord amb el Reglament (CE) n° 761/2001, cal que tingui en compte tant els aspectes directes (aspectes ocasionats directament per la pròpia instal·lació, treballadors, serveis, etc.) com els aspectes indirectes (compres, contractistes, etc.)

### 8.1 Aspectes directes

En aquest apartat s'analitzen els aspectes directes, és a dir, els aspectes derivats de les diferents activitats que es porten a terme a l'edifici, i on el personal té el ple control de la seva gestió.

#### 8.1.1 Emissions atmosfèriques

A partir del treball de camp realitzat s'ha determinat que no existeix cap focus d'emissió atmosfèrica a l'establiment.

#### 8.1.2 Abocaments d'aigua

L'únic abocament d'aigües que es fa a l'edifici correspon a les aigües residuals, sanitàries i de neteja. A la taula 8.1 es detalla la informació sobre el seu tractament i on van a parar.

**Taula 8.1:** Descripció dels abocaments d'aigua. **Font:** elaboració pròpia.

ABOCAMENTS D'AIGUA			
Descripció	Origen	Tractament	Destí
Aigües residuals sanitàries i de neteja	Lavabos	Cap	EDAR de Sitges

#### 8.1.3 Gestió de residus

Els residus que genera l'edifici són majoritàriament material d'oficina, com seria d'esperar en un edifici d'aquestes característiques. A la taula 8.2 es detalla la informació dels diferents tipus de residus generats, el seu origen, la seva quantitat (en tots els casos es desconeix) i la seva gestió.

**Taula 8.2:** Descripció dels diferents residus que es generen a l'edifici. **Font:** elaboració pròpia.

GESTIÓ DE RESIDUS			
Descripció	Origen	Quantitat	Gestió
Paper i cartró	Oficines	Desconeguda	Cespa
Plàstics	Office	Desconeguda	JAF → Cespa <sup>5</sup>

<sup>5</sup> La empresa que recull el producte és JAF (empresa de neteja) però li porta a Cespa perquè ho gestioni.

**Continuació Taula 8.2:** Descripció dels diferents residus que es generen a l'edifici. **Font:** elaboració pròpia.

GESTIÓ DE RESIDUS			
Orgànic	Office	Desconeguda	JAF → Cespa <sup>4</sup>
Rebuig	Office	Desconeguda	JAF → Cespa <sup>4</sup>
Fluorescents	Instal·lacions	Desconeguda	Deixalleria Municipal
Tònners	Oficines	Desconeguda	Desconeguda
Tintes d'impressora	Oficines	Desconeguda	Desconeguda
Piles	Oficines	Desconeguda	Cespa
Productes de neteja	Instal·lacions	Desconeguda	JAF → Cespa <sup>4</sup>

L'ajuntament, actualment, no du a terme cap registre sobre els consums dels diferents tipus de residus que generen. Amb la implantació d'un SGA, seria obligatori portar aquest tipus de control.

Bona part dels residus, avui dia, els recull la empresa de neteja JAF, i posteriorment els gestiona Cespa. Aquestes dues empreses estan subcontractades pel propi ajuntament, i totes dues disposen del certificat de qualitat ambiental ISO 14001.

#### 8.1.4 Ús de recursos naturals i matèries primeres

A la taula 8.3 es fa una descripció dels diferents tipus de recursos naturals i matèries primeres que són utilitzades pel personal de l'edifici.

**Taula 8.3:** Descripció dels recursos naturals i matèries primeres que utilitza l'edifici. **Font:** elaboració pròpia.

RECURSOS NATURALS I MATÈRIES PRIMERES		
Descripció	Ús	Consum (2008)
Aigua	Lavabos	63 m <sup>3</sup>
Energia Elèctrica	Instal·lacions	133593 kwh

Els consums d'aigua i energia elèctrica han estat extrets del programa WinCem, (Comptabilitat Energètica Municipal per a Windows), programa que resumeix la comptabilitat energètica i d'aigua municipal. Aquest programa, serà molt útil per elaborar un informe per extreure una sèrie de mesures preventives i/o correctores.



Ara bé, el consum de carburant dels diferents tipus de vehicle dels treballadors ha estat una estimació. Es van realitzar unes enquestes, i a partir de l'origen del qual provenen, del tipus de vehicle i dels dies que van a treballar, s'ha pogut estimar el consum mig de l'any 2008.

#### **8.1.5 Qüestions locals: sorolls, vibracions, olors, pols, impacte visual, altres**

El focus principal de soroll de l'edifici són les instal·lacions de climatització. Ara bé, això no suposa cap molèstia i cap risc de superar els límits permesos per l'ordenança municipal de sorolls i vibracions, ja que l'edifici es troba en un polígon industrial, on la sensibilització acústica es molt baixa al no haver-hi veïns (annex 1).

Respecte a les olors i la pols no s'hi detecta cap incidència.

#### **8.1.6 Aspectes mediambientals en condicions anormals de funcionament, incidents, accidents i situacions d'emergència**

##### *Fuita refrigerant*

Els fluids refrigerants són gasos que per les seves propietats s'utilitzen en les instal·lacions frigorífiques per absorbir la calor de la font freda a baixa pressió i temperatura, per a cedir-la a la font calenta a alta pressió i temperatura. El fluid refrigerant de la bomba de calor utilitzat és R-407A i R-410A.

Els gasos emprats a l'edifici, el R-410A i el R-407A (HFC)<sup>6</sup> són de nova generació, no contenen Clor i substitueixen els refrigerants com el R-12 (CFC)<sup>7</sup> o el R-22 (HCFC)<sup>8</sup>, els quals estan prohibits pel Reglament Europeu (CE) n° 2037/2000, i són molt perjudicials per la capa d'ozó.

##### *Incendi*

L'edifici disposa d'un Pla d'Emergència custodiat per la Policia Local. En el cas que l'establiment patís un incendi hi hauria una sèrie d'impactes. Aquests s'exposen a la taula 8.4.

---

<sup>6</sup> Hidrocarbonats (HFC): són els refrigerants que no contenen clor, i que contenen hidrogen, fluor i carboni en la seva molècula.

<sup>7</sup> Clorfluorcarbonats (CFC): són els refrigerants que contenen dos àtoms de clor, fluor i carboni en la seva molècula. Va ser prohibida, tant la seva venda com el seu ús l'1 d'octubre del 2000 pel Reglament Europeu (CE) n° 2037/2000, per ser substàncies que esgoten la capa d'ozó

<sup>8</sup> Hidroclorfluorcarbonat (HCFC): són els refrigerants que contenen hidrogen, un àtom de clor, fluor i carboni en la seva molècula. Prohibits l'1 de gener del 2004 per la seva utilització en quant a la fabricació d'equips tant de fred com de bomba de calor, i prohibida la seva utilització en tots els casos, inclòs el manteniment, l'1 de gener del 2015, segons el Reglament Europeu (CE) n° 2037/2000, per ser substàncies que esgoten la capa d'ozó.

**Taula 8.4:** Descripció de les diferents situacions d'emergència. **Font:** elaboració pròpia.

SITUACIÓ D'ACCIDENT/EMERGÈNCIA (incendis)	
Descripció	Impacte
Emissions per incendi	Contaminació atmosfèrica
Aigües d'extinció d'incendi	Contaminació de les aigües
Extintors	Residus

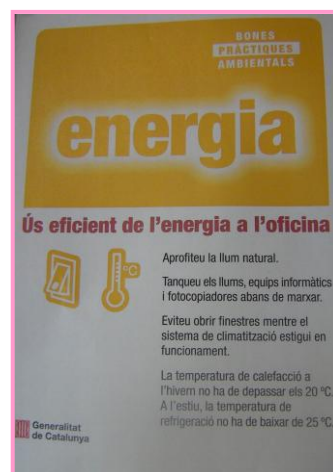
## 8.2 Aspectes indirectes

Els aspectes indirectes són originats com a conseqüència de la interacció entre l'organització i tercers.

A grans trets, l'Ajuntament de Sitges, porta a terme unes bones pràctiques mediambientals, és a dir, realitza diferents activitats i actes per sensibilitzar i informar a la població sobre temes ambientals de tot tipus.

L'administració municipal, poc a poc, està incorporant aspectes indirectes en la seva gestió, com per exemple; en els contractes d'obres. L'Ajuntament exigeix que tota la fusta sigui certificada FSC (Forest Stewardship Council o Consejo de Administración Forestal), tant per als promotors, com per les subcontrates que aquests realitzin. També exigeixen que en tota obra urbana, hi hagi una zona de separació de residus.

A l'edifici d'estudi s'han pres mesures de sensibilització ambiental. En concret, hi ha penjats cartells explicatius sobre les bones pràctiques que s'han de prendre per fer un estalvi d'aigua i d'energia (figura 8.1).



**Figura 8.1:** Cartell sobre l'ús eficient d'energia. **Font:** Ajuntament de Sitges

Pel que fa als recursos educatius, el Servei de Medi Ambient n'ha portat a terme de diferents tipus per la ciutadania del municipi; durant el període escolar, s'han realitzat xerrades a les escoles sobre energies alternatives i s'han regalat llibres parlant sobre aquestes a cada un dels escolars. En diverses ocasions, s'han fet exposicions sobre les deixalles al mar, s'ha organitzat un teatre ambiental per als infants el dia del medi ambient i s'han fet bicicletades contra el canvi climàtic en la setmana de mobilitat, realitzada la darrera setmana de Setembre de 2009.

Respecte a les campanyes de divulgació per la protecció de Medi Ambient podem destacar les campanyes per a la pesca sostenible i per un consum responsable de peix, la campanya

relacionada amb la neteja de residus del fons marí i dels espigons de les platges, i les campanyes d'estalvi d'aigua amb l'entrega de difusors.

Un altre aspecte ambiental a tenir en compte és el mercat de segona mà que el municipi organitza des de fa dos anys. Aquest té l'objectiu de minimitzar i reutilitzar els residus.

Durant les festes municipals s'activa un pla especial de neteja de residus.

Pel que fa a temes urbans, cal destacar la substitució de tots els semàfors tradicionals de la ciutat per semàfors de LEDS. També s'han col·locat temporitzadors de llum i limitadors a l'enllumenat públic en algunes zones i s'han instal·lat fanals amb sistemes que eviten la contaminació lumínica.

També disposen d'una turbina generadora d'energia en un dipòsit d'aigües. Aquesta té l'autonomia energètica del carrer de la urbanització de Sta. Bàrbara (urbanització situada a la part més alta de la ciutat).

Respecte a la mobilitat, s'està preparant un projecte per a la creació de camins escolars. A més, cal destacar, que després de la primera celebració a Catalunya del primer Dia sense cotxe, l'any 1999, a Sitges sorgeix la Setmana de la Mobilitat Sostenible i Segura. Aquesta és una actuació que pretén conscienciar la ciutadania de Sitges sobre la importància del desenvolupament sostenible en relació a l'ús dels vehicles. Una de les accions incloses en el programa va ser el servei gratuït d'autobusos durant un dia.

Finalment, pel que fa a la normativa, Sitges té implantades un gran nombre d'ordenances municipals referents al medi ambient. Entre aquestes, cal destacar:

- ◆ Ordenança municipal per a la regulació dels sorolls i les vibracions
- ◆ Ordenança reguladora de la intervenció integral de l'administració municipal en les activitats i instal·lacions (LIIA). (DOGC núm. 3581, de 22/02/2002)
- ◆ Ordenança municipal sobre els criteris d'ecoeficiència energètica i mesures d'estalvi i ús racional de l'aigua en els edificis del municipi de Sitges (BOP 123 de 24/05/2006)
- ◆ Ordenança municipal de protecció dels espais verds i de l'arbrat del municipi de Sitges (Ple de 05/02/2007. BOP núm. 59 - Annex I de 09/03/2007)
- ◆ Ordenança reguladora de la intervenció integral de l'administració municipal en les activitats i instal·lacions. (DOGC núm. 3581, de 22/02/2002)

## 9. INVENTARI DE DADES

Les diverses visites al Edifici Can Pruelles durant els mesos d'estudi, han permès realitzar un inventari de dades. En aquest es troben descrits els diferents equipaments que hi ha a l'edifici, segons els fluxs d'energia elèctrica, aigua, residus i carburant.

El criteri que s'ha utilitzat per a l'elaboració de les taules on s'exposen les dades recollides, ha estat dividir la instal·lació en diferents subsistemes segons la seva ubicació: vestíbul, sala general d'oficines i office (menjador).

### 9.1 Energia elèctrica

S'ha estudiat el consum d'energia en les diferents zones de l'edifici a partir de la potencia dels equipaments que hi ha a cada zona, multiplicada per una estimació anual de les hores d'utilització de cada equipament.

A les taules 9.1, 9.2 i 9.3 s'han descrit els diferents tipus d'equipaments que utilitzen energia elèctrica, el nombre total de cada, especificant si n'hi ha de diferents tipus, la potencia unitària (en W) i el consum en kwh/any.

**Taula.9.1:** Consum d'energia elèctrica en el vestíbul. **Font:** elaboració pròpia.

Vestíbul			
ENERGIA ELÈCTRICA			
Equipament	Nombre	Potència unitària(W)	Consum estimat (kWh/any)
Focus	2	250	144,0
	7	40	369,6
Fluorescents	1	13	23,4
	1	25	7,2
Halògens	2	50	28,8
Llums d'emergència	4	10	266,2
Ascensor <sup>9</sup>	1	15000	151,2
Bombetes de baix consum	6	25	43,2
	2	18	10,4
<b>TOTAL</b>			<b>1044,01</b>

Consum total de 1044,01 kWh/any = **0,09 TEP/any**

<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Dades del model convencional d'ascensor: Ascensor motor de VFD160LB-4 (15 kW). **Font:** www.mpsascensores.info

A la taula 9.1 es pot destacar la potència unitària de l'ascensor, ja que és 60 vegades superior a la dels focus de major consum utilitzats. Però degut a la poca utilització que es fa d'aquest equipament, el seu consum equival a l'1,5 % de la il·luminació de la sala general d'oficines. El consum total estimat d'energia elèctrica del vestíbul equival a 0.09 TEP/any.

A continuació es fa una descripció dels equipaments elèctrics de la sala general d'oficines.

**Taula.9.2:** Consum d'energia elèctrica en la sala general d'oficines. **Font:** elaboració pròpia.

Sala general d'oficines			
ENERGIA ELÈCTRICA			
Equipament	Nombre	Potència unitària(W)	Consum (kWh/any)
Fluorescents	304	18	9849,6
Bombetes de baix consum	22	18	684,3
Llums d'emergència	11	10	732,2
Calentador d'aigua	1	1400	33,6
Aparells de climatització	16	4100	116505,6
Sensors de fum	18	75	0,4
Ordinadors	45	350	26460,0
Fax	3		
Fotocopiadores	3	1000	432,0
Trituradora	1	390	37,4
Impresora injecció	4	147	105,8
Impresora làser	8	180	172,8
Impresora DIN-A3	2	210	50,4
Plotter	1	257	10,2
<b>TOTAL</b>			<b>155074,37</b>

Consum total de 155074.37 kWh/any = **13.33 TEP/any**

Cal destacar, que les oficines no es troben repartides en habitacions independents, sinó que totes es troben en una gran sala. Quan es parla de sala general d'oficines, s'ha considerat la sala gran d'oficines, els tres despatxos dels regidors i les tres sales de reunions, a més de les dues habitacions que es fan servir com magatzem i arxiu. S'ha considerat d'aquesta manera, ja que tot es troba a la primera planta, a excepció de l'office que s'ha analitzat independentment.

<sup>10</sup> 1 TEP= 1 tona equivalent de petroli = 11630 kWh

A la taula 9.2 s'observa la gran quantitat de fluorescents. Aquest s'ubiquen a tota la sala en 76 lluminàries de 4 fluorescents (figura 9.1).

El 75% del consum estimat d'aquesta primera planta correspon als aparells de climatització. Aquests són bombes de calor i fred que fan la funció de calefacció durant els mesos d'hivern i d'aire condicionat els mesos d'estiu.



**Figura. 9.1:** Luminària de 4 fluorescents situada a la sala general d'oficines. **Font:** elaboració pròpia.

La utilització dels ordinadors suposa un 17% del consum estimat, fet que no és destacable ja que es tracta de l'eina bàsica de treball del personal de l'edifici.

El consum total estimat de la sala general és de 13.33 TEP/any.

A continuació es procedeix a la descripció dels equipaments elèctrics de l'office (menjador).

**Taula.9.3:** Consum d'energia elèctrica en l'office. **Font:** elaboració pròpia.

Office			
ENERGIA ELÈCTRICA			
Equipament	Nombre	Potència unitària(W)	Consum (kwh/any)
Fluorescents	12	18	36,29
Llums d'emergència	1	10	66,56
Sensors de fum	1	75	0,02
Aparells de climatització	2	4100	1377,6
Torradora	1	1000	14,4
Nevera	1	184	1607,42
Microones	1	800	76,8
Cafetera	1	500	36
Expedidor d'aigua	1	500	48
<b>TOTAL</b>			<b>3263,09</b>

Consum total de 3263.09 kWh/any = **0.28 TEP/any**

La major part dels equipaments elèctrics de l'office són electrodomèstics, ja que en aquesta estança els treballadors esmorzen i, en alguns casos, dinen. La nevera és l'equipament que,

segons les estimacions realitzades, més electricitat consumeix, representant un 49% del consum elèctric total de l'office. Això és degut a que es troba en funcionament les 24 hores dels 365 dies de l'any.

Cal destacar el consum dels aparells de climatització, que corresponen a un 42% del consum elèctric total del menjador.

En general, el consum elèctric total de l'edifici ha estat de **13.7 TEP/any**, és a dir, **159381,47 kWh/any**.

Ara bé, segons les factures proporcionades, el consum elèctric del 2008 de tot l'edifici va ser de 133593 kWh, un 83% del consum estimat. Aquesta falta de concordança entre els dos consums, és deguda al càlcul estimat de les hores d'utilització de cada equipament, ja que és pràcticament impossible determinar-les amb exactitud.

## 9.2 Aigua

---

Per estudiar el consum d'aigua de l'edifici s'ha considerat aquest com un únic sistema, a diferència del consum elèctric, degut al baix nombre d'equipaments que consumeixen aigua. A la taula 9.4 es fa una relació d'aquests.

**Taula.9.4:** Inventari de dades del consum d'aigua de l'edifici. **Font:** elaboració pròpia.

AIGUA	
Equipaments	Nombre
Aixetes amb polsadors	6
Aixeta	1
Wàters	7
Urinaris	3
Bidet	1

A partir del nombre de treballadors, els usos de l'aigua de l'edifici i establint una freqüència d'operacions per treballador i dia, s'ha realitzat una estimació del consum d'aigua aplicant els consums de referència de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA)<sup>11</sup>:

- ◆ Rentar-se les mans: 2 - 18 litres (2 operacions/treballador/dia)
- ◆ cisterna del WC: 6 – 10 litres (2 operacions/treballador/dia)

Es consideren els valors intermitjos d'aquests còmputos per fer l'estimació, i es tenen en compte 240 dies laborables a l'any (taula 9.5).

---

<sup>11</sup> ACA: empresa pública de la Generalitat de Catalunya adscrita al Departament de Medi Ambient i Habitatge i encarregada de la política del Govern en matèria d'aigües i que es fonamenta en els principis de la Directiva marc de l'aigua. **Font:** web de l'ACA.

**Taula.9.5:** Consum d'aigua a l'edifici. **Font:** elaboració pròpia.

Aigua	Consum real 2008(m <sup>3</sup> )	Personal Ajuntament	Usos de l'aigua	Consum estimat 2008 (m <sup>3</sup> )
Edifici	63	36	Rentamans, cisternes WC	311.04

El consum real del 2008 s'ha extret de les factures proporcionades per personal de l'Ajuntament.

Els resultats que es poden observar a la taula anterior indiquen que el consum real del 2008 ha estat molt inferior al consum estimat segons valors de referència de l'ACA. Això és degut a la poca activitat que desenvolupen gran part dels treballadors dins de la instal·lació. Només 12 dels 36 treballadors es troben a l'edifici durant tota la seva jornada laboral, la resta ho fan de forma intermitent. També cal tenir en compte que cada treballador té una hora per esmorzar, i molts d'aquests ho fan a una cafeteria externa a l'edifici, on probablement, aprofiten per fer les seves necessitats.

### 9.3 Consum de productes

Actualment, a l'edifici, es consumeixen productes que no tenen cap tipus de certificat ambiental, exceptuant el paper (Digital natural Kanguro). A més a més, aquests productes no es troben registrats en cap document. Per aquest motiu, es desconeix quant i quin tipus de material es consumeix.

### 9.4 Residus i altres equipaments

A la taula 9.6 es presenta la resta d'equipaments que es troben a l'edifici.

**Taula.9.6:** Inventari de dades d'altres equipaments de l'edifici. **Font:** elaboració pròpia.

Equipament		Planta baixa	1 <sup>a</sup> Planta	Menjador
Extintors d'escuma (AB)		1	-	-
Extintors de pols químic sec (ABC)		1	8	1
Boca d'incendis		1	6	-
Contenidors	Piles	1	-	1
	Matèria orgànica	1	-	3
	Paper i cartró	1	-	1
	Tònners	-	-	1



Equipament		Planta baixa	1 <sup>a</sup> Planta	Menjador
Contenidors	Rebuig	1	25	1
	Envasos i plàstics	-	-	1
	Sanitaris	1	3	-

Pel que fa al flux de materials, no s'ha pogut calcular la quantitat real de residus que genera l'edifici, ja que no es disposa de dades quantitatives. Per fer una estimació de la quantitat de residus generats a l'edifici s'ha tingut en compte un estudi de la Diputació de Barcelona i l'Ecoinstitut de Barcelona l'any 2005 (taula 9.7). Aquest estudi estima en 150 kg. la generació anual de residus no perillosos per cada treballador dins d'unes oficines.

**Taula. 9.7:** Estimació i diferenciació en percentatge de pes de la producció de residus en oficines.  
**Font:** Diputació de Barcelona i Ecoinstitut 2005.

Producció de residus	% en Pes
Paper	85
Cartró	4
Vidre	1
Metalls	0,5
Plàstics	3
Bricks	0.1
Matèria orgànica	2
Restes d'oficina	0,4
Rebuig	4

Com s'observa en la taula anterior, el residu més significatiu generat en unes oficines és el paper. Segons les dades anteriors s'estima que, anualment, un treballador d'oficines genera 127.5 kg de paper. Tenint en compte que a l'edifici hi han 36 treballadors, es s'estima la generació anual de paper en 4,6 tones de paper (taula 9.9).

El 15% restant de la generació de residus suposa uns 22.5 kg de residus per treballador i any. Per tant, a l'edifici, es generen anualment, 810 kg de residus, sense tenir en compte el paper (taula 9.8).

**Taula. 9.8:** Estimació de la generació de residus a l'edifici. **Font:** elaboració pròpia.

Residus	Kg/treballador i any	Kg/any
Paper	127.5	4600
Altres	22.5	810

## 9.5 Mobilitat

El Servei de Medi Ambient, actualment, no té cap vehicle a la seva disposició, per aquest motiu només s'ha calculat l'impacte ambiental que fa el personal de l'edifici Can Pruelles. Mitjançant la realització d'enquestes als treballadors de la instal·lació, s'han pogut calcular les emissions derivades del seu transport cap al lloc de treball.

A l'edifici s'hi desplacen 36 treballadors, però a l'estar de baixa alguns d'aquests, només s'han pogut realitzar 24 enquestes. A la taula 9.9 s'observa la procedència d'aquests treballadors i en conseqüència, els kg de CO<sub>2</sub> que generen segons el tipus de transport:

**Taula. 9.9:** Desplaçament dels treballadors i emissions de CO<sub>2</sub> associades. **Font:** elaboració pròpia.

Procedència	Km/trajecte	Trajectes/setmana	Tipus de transport	Kg. de CO <sub>2</sub> /setmana i treballador <sup>12</sup>	Kg. de CO <sub>2</sub> /any i treballador
Sitges	2	12	a peu	0	0
St. Pere de Ribes	3.50	12	cotxe gran	1.225	764.4
St. Boi	33	10	moto	3.96	2059.2
Subirats	29	10	cotxe mitjà	5.985	3112.2
Vilanova i la Geltrú	11	10	tren	0.275	143
St. Pere de Ribes	4	12	cotxe mitjà	0.735	458.64
Sitges	3	10	cotxe mitjà	0.63	327.6
Sitges	2	10	moto	0.18	93.6
St. Pere de Ribes	4	12	cotxe mitjà	0.84	524.16
Sitges	1	10	cotxe mitjà	0.21	109.2
Sitges	1	10	a peu	0	0
Vilanova i la Geltrú	9	12	cotxe mitjà	1.89	1179.36
El Prat de Llobregat	35	10	tren	0.875	455
Sitges	1	10	moto	0.12	62.4
Sitges	3	10	cotxe petit	0.39	202.8
Cubelles	15	10	cotxe petit/compartit <sup>13</sup>	0.975	507
Sitges	2	12	moto	0.18	112.32

<sup>12</sup> Els kg. de CO<sub>2</sub>/treballador s'han calculat segons cada tipus de transport (veure annex II).

<sup>13</sup> 2 viatgers/cotxe.

**Continuació Taula. 9.9:** Desplaçament dels treballadors i emissions de CO<sub>2</sub> associades. **Font:** elaboració pròpia.

Procedència	Km/trajecte	Trajectes/setmana	Tipus de transport	Kg. de CO <sub>2</sub> /setmana i treballador <sup>14</sup>	Kg. de CO <sub>2</sub> /any i treballador
Vilafranca del Penedès	20	8	autobús	1.24	515.84
Sitges	2	12	cotxe mitjà	0.315	196.56
Sitges	2	10	cotxe mitjà	0.315	163.8
L'Hospitalet de Llobregat	34	10	cotxe gran/compartit <sup>11</sup>	5.95	3094
Vilanova i la Geltrú	12	10	cotxe mitjà	2.52	1310.4
Sitges	2	10	autobús	0.093	48.36
Sitges	2	12	cotxe mitjà	0.315	196.56

Ja que no s'ha pogut enquestar a la totalitat de la plantilla, els càlculs s'han realitzat a partir de la mitjana de les dades obtingudes a les enquestes (n=24). D'aquesta manera, s'ha calculat que el transport de cada treballador emet una mitjana anual de **601.4 kg de CO<sub>2</sub>**. D'aquesta manera, el total d'emissions de CO<sub>2</sub> anuals (48 setmanes laborals) de l'edifici estudiat, derivades del transport, és de **21650.4 kg de CO<sub>2</sub>**, és a dir, **21.65 tones de CO<sub>2</sub>/any**, equivalents a **7.46 TEPs anuals**<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> Els kg. de CO<sub>2</sub>/treballador s'han calculat segons cada tipus de transport (veure annex II).

<sup>15</sup> 2.9 tones de CO<sub>2</sub> = 1TEP

## 10. DIAGNOSI

### 10.1 Anàlisi dels fluxos de l'edifici

Mitjançant l'anàlisi de l'inventari de dades s'ha realitzat la diagnosi dels diferents fluxos de l'edifici (energia elèctrica, aigua, residus i mobilitat).

#### 10.1.1 Energia elèctrica

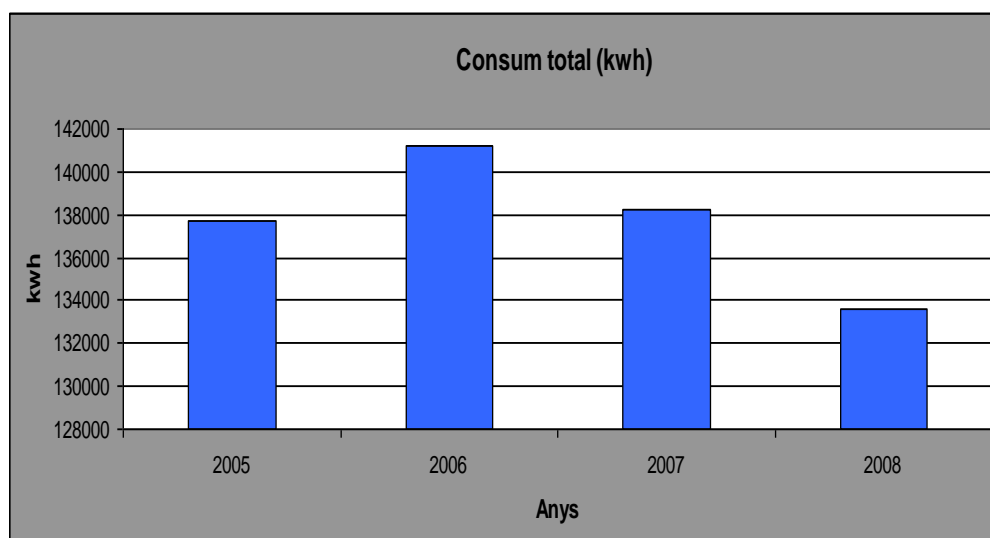
Segons les dades estimades en les taules 9.1, 9.2 i 9.3 es pot observar la diferència dels consums d'energia entre les diferents zones de l'edifici. La distribució del consum estimat d'electricitat de les diferents zones de l'edifici s'observa a continuació (taula 10.1).

**Taula. 10.1:** Consum estimat d'energia i emissions derivades per zones de l'edifici. **Font:** elaboració pròpia.

Zona	Consum elèctric estimat (TEP/any)	Emissions derivades del consum (tones de CO <sub>2</sub> /any)
Vestíbul	0.09	0.26
Sala general d'oficines	13.33	38.66
Office	0.28	0.81
<b>TOTAL</b>	<b>13.7</b>	<b>39.73</b>

Com s'observa a la taula 10.1 el consum elèctric més elevat correspon a la sala general d'oficines. Aquest subsistema és el més gran i el més utilitzat per part dels treballadors i usuaris de l'edifici, i per tant, és lògic que s'hi produeixi el major consum d'energia. D'altra banda, l'office, encara que només s'utilitza molt puntualment, compta amb una nevera que augmenta quasi en un 50% del seu consum elèctric (taula 9.3). Pel que fa al vestíbul, el consum elèctric és mínim, ja que no hi ha instal·lat un gran nombre d'equipaments que consumeixen energia.

Com s'ha esmentat en el Capítol 10 d'aquest projecte per calcular el consum total de l'edifici s'han utilitzat les factures proporcionades, ja que diferien de les estimacions. Des de que l'edifici consta d'activitat (any 2005), es du a terme un registre dels consums energètics anuals. Com s'observa al gràfic 10.1, el consum elèctric ha estat molt irregular en aquests 4 anys d'activitat a l'edifici.



**Gràfic. 10.1:** Consum elèctric de l'edifici 2005-2008 . **Font:** elaboració pròpia.

El gràfic 10.1 presenta un màxim de consum a l'any 2006. Aquest augment en el consum pot ser degut a l'elevada utilització dels aparells de climatització durant els mesos d'estiu, ja que hi ha constància que aquell estiu va ser dels mes calorosos de la última dècada<sup>16</sup>.

La disminució del consum energètic es va donar a partir de l'any 2007, a causa de la sensibilització ambiental que es va portar a terme per l'Àrea de Medi Ambient i Paisatge de l'Ajuntament de Sitges. Aquesta acció es veu reflectida en els cartells d'educació ambiental, de temàtica energètica i d'aigua, que encara romanen penjats.

A partir de les dades del 2008, considerant 240 dies laborables, s'han calculat diversos indicadors d'energia, que permeten veure de manera més clara el consum energètic de l'edifici (taula 10.2), i l'impacte que provoca en el medi ambient (taula 10.3).

**Taula. 10.2:** Dades descriptives i indicadors energètics de l'edifici del 2008. **Font:** elaboració pròpia.

Energia elèctrica	m <sup>2</sup>	Treballadors	Consum real (kWh)	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/treballador/dia
Edifici Can Pruelles	2881	36	133593	46.37	15.46

**Taula. 10.3:** Indicadors energètics de l'edifici del 2008. **Font:** elaboració pròpia.

Energia elèctrica	Consum real (TEP)	Consum real (tones CO <sub>2</sub> )	Plantació d'arbres equivalents a tones de CO <sub>2</sub> (individus) <sup>17</sup>
Edifici Can Pruelles	11.5	33.5	7004

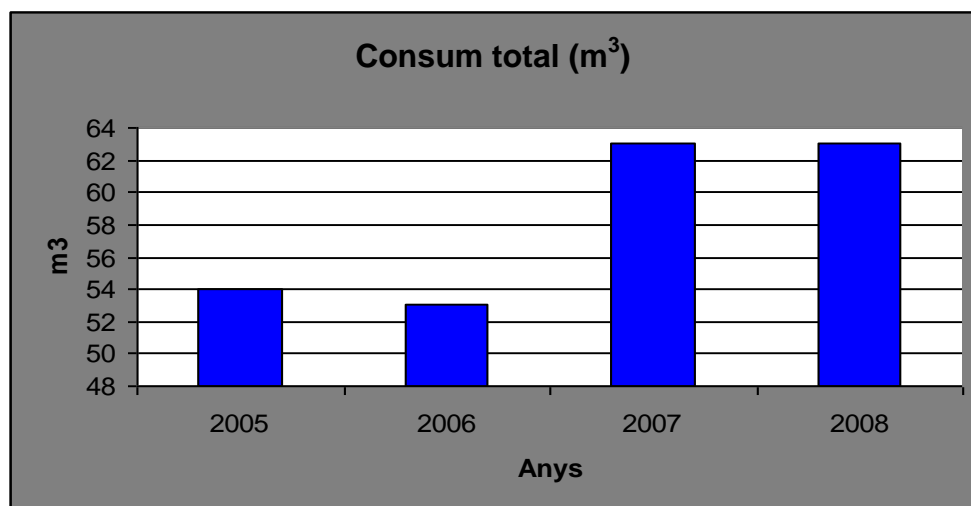
<sup>16</sup> Meteocat.com

<sup>17</sup> Per capturar una tona de CO<sub>2</sub> es precisen 210 arbres en edat de creixement. **Font:** Responsarbolidad, Bigues, J.

El consum d'energia elèctrica de l'edifici requereix la plantació de 7004 arbres, equivalents a una superfície de 19.82 hectàrees<sup>18</sup>.

### 10.1.2 Aigua

El consum d'aigua a l'edifici ha estat molt regular els últims dos anys d'activitat (gràfic 10.2). Es desconeix el motiu real de l'augment del consum de l'aigua de l'any 2007, encara que es podria justificar amb la nova incorporació de 3 treballadors.



Gràfic. 10.2: Consum d'aigua de l'edifici 2005-2008 . Font: elaboració pròpia.

A partir de l'inventari de dades i les factures d'aigua proporcionades pel personal de l'edifici, es proposa uns indicadors referents a l'aigua.

Taula. 10.4: Indicadors d'aigua de l'edifici del 2008. Font: elaboració pròpia.

Aigua	Treballadors	Consum real (m <sup>3</sup> )	L/treballador/dia	Ampolles d'aigua de 1.5 L equivalents
Edifici Can Pruelles	36	63	7.29	42000

Com s'observa en la taula 10.4, el consum d'aigua diari de cada treballador és de 7.29 litres, menys de la meitat de la mitja estimada per un treballador d'oficines, 15 litres<sup>19</sup>. Aquesta diferència es pot justificar, tal i com s'ha esmenat en el Capítol 9.2 (inventari de dades, aigua), amb el fet de que només 12 dels 36 treballadors es troben durant tota la seva jornada laboral a l'edifici.

### 10.1.3 Consum de productes

<sup>18</sup> S'ha tingut en compte 6 metres de separació entre cada arbre. Font: apunts ecologia aplicada

<sup>19</sup> COM VERB. RIERADEVALL

L'activitat d'oficina requereix un gran consum de productes de papereria, per aquest motiu, seria necessari que es portés a terme un control de compra, que actualment no es fa.

Avui dia, només es té constància d'un material certificat amb una ecoetiqueta ambiental; el paper. El paper que es consumeix a l'edifici, en molts dels casos, és reciclat. Només s'utilitza paper blanc quan es treballa amb projectes importants.

Quant als productes d'impressió, tot el residu que es genera es recicla mitjançant una empresa gestora de residus.

A la taula 10.5, s'observa el tipus de productes consumits segons uns criteris ambientals.

**Taula. 10.5:** Identificació de productes segons un criteri ambiental. **Font:** elaboració pròpia.

Tipus de producte	Criteri ambiental
Paper DIN A3 i DIN A4	Paper 100% reciclat i lliure de clor i amb ecoetiqueta
Tònners	Envàs reciclable i del que es realitza recollida selectiva.
Cartutxos d'impressora	Envàs reciclable i del que es realitza recollida selectiva.

#### 10.1.4 Residus

A l'edifici Can Pruelles s'hi produeixen diverses activitats (administratives, de neteja, domèstiques, etc.) que generen una sèrie de residus que poden ser classificats en perillosos i no perillosos (taula 10.6).

**Taula. 10.6:** Identificació dels residus generats a l'edifici segons la seva perillositat. **Font:** elaboració pròpia.

Residus no perillosos	Residus perillosos
Paper i cartró	Piles
Vidre	Bateries
Residus orgànics	Fluorescents
Plàstics i envasos	Tònners
Rebuig	Cartutxos d'impressora

Els diferents tipus de residus generats a l'edifici són gestionats per una empresa gestora autoritzada, que en el cas de l'Ajuntament de Sitges, és Cespa.

Segons les dades estimades en el Capítol 10.3, s'ha calculat que la quantitat de residus de paper generada és de 4.6 tones/any. Per produir aquesta quantitat de paper, es necessiten talar 65 arbres/any<sup>20</sup>.

Segons les dades proporcionades per l'Ecoinstitut i la Diputació de Barcelona (taula 9.7), s'han calculat uns indicadors referents a la generació de residus generals (taula 10.7).

**Taula. 10.7:** Indicadors de generació de residus. **Font:** elaboració pròpia.

Residus	Tones/any
Selectius	5.2
Rebuig	0.22

Com s'observa a la taula 10.8, la major part dels residus generats a l'edifici es poden separar selectivament per poder-los reciclar, posteriorment. Només el 4% dels residus no perillosos que es generen van a parar a l'abocador sense cap tipus de tractament. Pel que fa la generació de residus perillosos, no s'han pogut fer estimacions, ja que no es disposa de dades referents a la generació d'aquest tipus de residus.

#### 10.1.5 Mobilitat

Partint de que el Servei de Medi Ambient no disposa de cap vehicle propi per dur a terme les tasques diàries pertinents, només s'ha estudiat la mobilitat referent al transport dels treballadors. Després de l'anàlisi dels resultats obtinguts en les enquestes de mobilitat realitzades als treballadors de l'edifici (taula 9.9), es troba rellevant destacar el gran nombre de persones que es desplacen individualment al lloc de treball, en vehicles propis (taula 10.8).

**Taula. 10.8:** Percentatge del tipus de transport utilitzat pels treballadors de l'edifici. **Font:** elaboració pròpia.

Transport	% dels treballadors
A peu	8.3
Transport públic	16.7
Vehicle compartit	8.3
Vehicle (individual)	66.7

Només un 16.6 % dels treballadors es desplacen a l'edifici a peu o en vehicles compartits. Això és degut a la situació en que es troba l'edifici, un polígon industrial situat a uns 4 km del nucli urbà de Sitges.

<sup>20</sup> Per fabricar una tona de paper es necessària la tala de 14 arbres. **Font:** Responsarbolidad, Bigues, J.



Durant els primers mesos d'activitat a l'edifici, els treballadors compartien els seus vehicles per desplaçar-se a la feina, ja que així reduïen les despeses econòmiques derivades del combustible. Aquesta pràctica, però, es va anar abandonant degut a que presentava moltes incomoditats als mateixos treballadors.

El transport públic representa un 16.7% en la mobilitat dels empleats. Aquest percentatge correspon a persones que viuen en altres poblacions de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, que disposen d'alguna línia ferroviària de rodalies (figura 10.1). L'únic transport públic que arriba fins al polígon industrial, on es troba l'edifici, és un autobús urbà que fa parada cada 30 minuts.



Figura. 10.1: Localització de la procedència del treballadors de l'edifici .  
Font: elaboració pròpia.

A la taula 10.9 s'exposen uns indicadors ambientals referents a les emissions de CO<sub>2</sub> associades al transport, calculats a partir de les dades obtingudes en les enquestes. Per absorbir tot el CO<sub>2</sub> associat al transport dels treballadors per desplaçar-se a l'edifici, s'haurien de plantar 4547 arbres en edat de creixement, equivalent a 12,87 hectàrees.

Taula. 10.9: Indicadors de mobilitat de l'edifici. Font: elaboració pròpia.

Mobilitat	Tones CO <sub>2</sub> /any	TEP/any	Plantació d'arbres equivalents a tones de CO <sub>2</sub> (individus)
Treballador	0.60	0.20	126
Edifici Can Pruelles	21.65	7.46	4547

## 10.2 Jerarquització dels principals aspectes ambientals

---

### 10.2.1 Jerarquització d'aspectes en condicions normals

L'avaluació dels aspectes identificats a l'apartat 8.1 (Aspectes directes), servirà per determinar quins d'aquests poden tenir impactes significatius en el medi ambient. Els aspectes ambientals significatius hauran de ser considerats per l'Ajuntament quan s'estableixin els objectius mediambientals del SGA.

Els aspectes mediambientals identificats s'inclouen dintre dels següents grups:

- ◆ Emissions atmosfèriques
- ◆ Abocaments d'aigües residuals
- ◆ Generació de residus
- ◆ Ús de recursos naturals i matèries primeres
- ◆ Generació de soroll

Els aspectes mediambientals en condicions normals de funcionament, seran avaluats tenint en compte 2 criteris:

- ◆ Naturalesa( $X_1$ ): Fa referència a la naturalesa de l'aspecte ambiental i la manifestació posterior que pren en el medi en forma d'impacte.
- ◆ Freqüència/Magnitud ( $X_2$ ): La freqüència determina el grau de manifestació del aspecte ambiental i per tant de manera directa les probabilitats en el temps que l'impacte ambiental tingui lloc. La magnitud fa referència al grau d'extensió en el medi un cop l'aspecte ambiental es manifesta.

Amb aquests dos criteris, es pretén classificar els principals aspectes mediambientals identificats, per tal de determinar-los com a Significatius o No Significatius.

Per cada criteri s'aplicarà una puntuació de 20, 10 o 1 punts en cada aspecte a avaluar<sup>21</sup> (taula.10.10).

---

<sup>21</sup> S'han utilitzat unes taules de referència proporcionades per l'empresa auditora Novotec.



CRITERIS D'AVALUACIÓ DELS ASPECTES MEDIAMBIENTALS						
Criteri	Emissions atmosfèriques	Abocament d'aigües residuals	Generació de residus	Ús de recursos naturals i matèries primeres	Generació de soroll	Puntuació
Naturalesa (toxicitat de l'aspecte)	Emissions de productes tòxics o nocius	Abocament d'aigües contaminades	Residus perillosos	Matèries auxiliars que es consideren subdtàncies perilloses: Gasoil	Soroll $\geq$ 70 dB (A)	<b>20</b>
	Gasos de combustió	Abocament d'aigües sanitàries	Residus no perillosos	Gas natural Aigua de xarxa	Soroll entre 65 i 70 dB (A)	<b>10</b>
	Emissió de partícules i pols. Emissió de vapor d'aigua	Abocament d'aigües pluvials	---	Energia elèctrica	Soroll $\leq$ 65 dB (A)	<b>1</b>
Magnitud / Freqüència	Temps d'emissió continu (8 hores)	Abocament continu (mínim un cop al dia)	Extens	Extens	Continu	<b>20</b>
	Temps d'emissió semicontinu (un cop al dia)	Abocament semicontinu (un cop per setmana)	Local	Local	Estacional	<b>10</b>
	Temps d'emissió discontinu (un cop per setmana)	Abocament discontinu (menys d'un cop per setmana)	Assumible	Assumible	No freqüent	<b>1</b>

Taula.10.10: Criteris d'avaluació dels aspectes mediambientals de l'edifici. Font: elaboració pròpia, a partir d'informació proporcionada per NOVOTEC.

La puntuació de l'aspecte vindrà donada per l'expressió:

$$\text{Puntuació (P)} = X_1 + X_2$$

Es considerarà que un aspecte és significatiu si la puntuació total és igual o superior a 30 punts. La taula 10.11 recull els resultats de l'avaluació dels aspectes mediambientals en condicions normals.

**Taula.10.11:** Avaluació dels aspectes mediambientals en condicions normals de l'edifici. **Font:** elaboració pròpia.

<b>AVALUACIÓ DELS ASPECTES MEDIAMBIENTALS EN CONDICIONS NORMALS</b>			
<b>Aspecte mediambiental</b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>TOTAL</b>
Emissions atmosfèriques – bomba de climatització	10	20	<b>30</b>
Abocament d'aigües residuals – aigües sanitàries	10	10	<b>20</b>
Generació de residus - fluorescents	20	10	<b>30</b>
Generació de residus - paper	10	20	<b>30</b>
Generació de residus – plàstics	10	1	<b>11</b>
Generació de residus - tòners	20	10	<b>30</b>
Generació de residus –Cartutxos d'impresora	20	10	<b>30</b>
Generació de residus - piles	20	1	<b>21</b>
Generació de residus – orgànics	10	1	<b>11</b>
Generació de residus – residus generals no recollits selectivament	10	10	<b>20</b>
Generació de residus – productes de neteja	10	10	<b>20</b>
Generació de soroll	1	1	<b>2</b>
Ús de recursos naturals i matèries primeres - aigua	10	10	<b>20</b>
Ús de recursos naturals i matèries primeres – energia elèctrica	1	20	<b>21</b>

Dels aspectes ambientals analitzats, després de la seva avaluació en condicions normals, es determina que són significatius:

- ◆ Emissions atmosfèriques – bomba de climatització
- ◆ Generació de residus - fluorescents

- ◆ Generació de residus – paper
- ◆ Generació de residus – tòners
- ◆ Generació de residus – tintes d'impressora

Aquests aspectes hauran de ser els primers a tenir en compte a l'hora de redactar els objectius del SGA.

D'altra banda, en aquest projecte, s'exposaran unes propostes de millora per tal de que aquests aspectes resultin no significatius en posteriors avaluacions (Capítol 12).

### **10.2.2 Jerarquizació d'aspectes en condicions d'emergència**

Un altre dels requisits exigits en la identificació i avaluació d'aspectes ambientals, és la consideració dels mateixos en situacions d'emergència. Per l'avaluació dels aspectes mediambientals derivats de les condicions anormals de funcionament, incidents, accidents i situacions d'emergència (aspectes potencials), es consideraran dos criteris:

- ◆ Freqüència o probabilitat de succés ( $X_3$ ): Determina el grau de manifestació del aspecte ambiental i la probabilitat temporal de aquest es produeixi.
- ◆ Severitat de les conseqüències del succés ( $X_4$ ): Grau d'afectació sobre el medi ambient i les persones.

Per a cada criteri s'aplicarà una puntuació de 20, 10 o 1 punts a cada aspecte avaluar (taula 10.12)



CRITERIS D'AVALUACIÓ DELS ASPECTES POTENCIALS		
Criteris		Punts
Freqüència o probabilitat de succés	Elevada: 1 cop cada 5 anys	20
	Baixa: 1 cop cada 5 - 20 anys	10
	Despreciable: no es tenen registres de que s'hagin pres mesures preventives / correctores	1
Severitat de les conseqüències del succés	L'activitat pot causar la mort o lesions greus a persones o contaminació significativa al medi ambient	20
	L'activitat no causa lesions greus a les persones o contaminació significativa al medi ambient	10
	La difusió dels contaminants és petita i en cap cas afecta a l'exterior de les instal·lacions	1

Taula.10.12: Criteris d'avaluació dels aspectes potencials de l'edifici. Font: elaboració pròpia, a partir d'informació proporcionada per NOVOTEC.

La puntuació total de l'aspecte vindrà donada per l'expressió:

$$\text{Puntuació (P)} = X_3 + X_4$$

Es considerarà que és un aspecte significatiu quan la puntuació total sigui igual o superior a 30 punts.

La taula 10.13 recull els resultats de l'avaluació dels aspectes mediambientals en condicions d'emergència.

**Taula.10.13:** Avaluació dels aspectes potencials en condicions d'emergència. **Font:** elaboració pròpia.

<b>AVALUACIÓ DELS ASPECTES POTENCIALS EN CONDICIONS D'EMERGÈNCIA</b>			
<b>Aspecte mediambiental</b>	<b>X<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>4</sub></b>	<b>TOTAL</b>
Incendi	1	20	<b>21</b>
Fuita refrigerant	10	10	<b>20</b>

Després d'aquesta avaluació, no s'han trobat aspectes significatius. Segons les dades històriques de l'edifici, no hi hagut cap incendi des de que hi ha activitat. Considerant que l'edifici es bastant nou (2004) és lògic que no hi hagi hagut cap. Ara bé, des de llavors, no s'ha fet cap pla d'emergència contra incendis, per aquest motiu s'ha posat una puntuació de 1.

Els fluids refrigerants emprats en els sistemes de refrigeració són del tipus HFC, que tot i no malmetre la capa d'ozó, l'efecte dels seus agents químics generen gasos d'efecte hivernacle d'entre 28% y 45% superiors a l'efecte del CO<sub>2</sub>. Per aquests motius i degut a les altes pressions i canvis de temperatura als que està sotmès el sistema refrigeració, el perill de malmetre vàlvules, unions i gomes del circuit refrigerant és alta. Són aquestes les raons pel qual es necessari sotmetre els equips a manteniments i revisions periòdiques d'entre 6 i 12 mesos. S'ha assignat 10 punts a aquest aspecte, ja que és molt improbable que es produeixi una fuita de gas refrigerant fent un manteniment i una revisió dels equips com a mínim, anualment.

### **10.3 Grau d'adequació al Reglament (CE) 761/2001**

Seguidament, es procedeix a l'avaluació del grau d'adequació al Reglament (CE) 761/2001, de 19 de març, pel que fa a la gestió ambiental de l'edifici de l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà de l'Ajuntament de Sitges. Per realitzar aquesta avaluació, s'apliquen els requisits que es citen en la secció 4 de la norma ISO 14001, tal i com es diu en el capítol "Requisits del Sistema de Gestió Ambiental" de l'Annex I del Reglament:

### **10.3.1 Política ambiental**

L'Ajuntament de Sitges no ha establert cap política ambiental que afecti a l'edifici de l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà. Per aquest motiu, l'Equip de Govern ha de definir i documentar una política ambiental específica per a l'edifici, en la que els principis d'acció i objectius generals en relació amb el seu comportament ambiental, compleixin tots els requisits que s'especifiquen en la norma ISO 14001.

### **10.3.2 Planificació**

#### *Aspectes ambientals*

L'Ajuntament de Sitges no coneix en profunditat tots els aspectes mediambientals derivats de les activitats i serveis que es duen a terme a l'edifici on es troba l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà.

Degut a la implantació d'un SGA, s'ha d'establir un mètode per a identificar, avaluar i registrar tots els aspectes ambientals de les activitats i serveis en condicions normals, anormals i en cas de situacions d'emergència. Això també s'aplicaria a les activitats d'empreses subcontractades i proveïdors.

#### *Requisits legals i altres requisits*

L'organització no coneix de manera exhaustiva tots els requisits legals que li són d'aplicació, ja que no disposa d'un registre actualitzat de tota la legislació que se li aplica.

Atès que la legislació ambiental està en continua evolució, és necessari establir un procediment per identificar, interpretar i registrar els requisits legals, de manera que s'asseguri el seu manteniment i actualització.

#### *Objectius, fites i programes*

No hi ha constància de que l'Ajuntament de Sitges elabori, anualment, una memòria de les activitats i serveis realitzades per cada àrea i servei on hi apareguin objectius proposats de caire ambiental. Encara que no és un requisit de la norma, és recomanable l'elaboració d'un procediment per a l'establiment i seguiment dels objectius ambientals en el marc de la gestió municipal.

### **10.3.3 Implantació i funcionament**

#### *Estructura i responsabilitats*

A l'Ajuntament de Sitges no hi han evidències de que s'hagi realitzat un estudi on es descrigui l'estructura i les responsabilitats de les persones que hi treballen.

La implantació d'un SGA, implica un compromís de la Direcció, que inclogui l'assignació de recursos humans, tecnològics i financers, i la creació d'una cultura en l'organització en la que tot el personal de l'organització es vegi implicat, en major o menor grau, en el compliment de la Política ambiental.



#### *Formació, sensibilització i competència professional*

L'Ajuntament de Sitges no disposa d'un Pla de formació per al personal, en temes de sensibilització ambiental. S'ha d'assegurar que el personal sigui conscient del seu paper i responsabilitat en relació amb els aspectes, la política i els objectius mediambientals, i que rebí la formació adequada.

#### *Comunicació*

A l'edifici no hi ha implantat cap Pla de comunicació intern ni extern, és a dir, els treballadors no reben indicacions sobre bones pràctiques ambientals. Per aquest motiu, s'ha de garantir l'adequada comunicació entre el Departament de Medi Ambient i els treballadors.

#### *Documentació del SGA*

Es podria dir, en termes generals, que l'Ajuntament de Sitges no disposa de documents que regulin les activitats de gestió ambiental d'una forma sistemàtica, segons s'especifica en la Norma ISO 14001. La gestió ambiental de l'edifici de l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà s'ha de portar a terme mitjançant procediments, de forma que les activitats que es duen a terme es realitzin de manera controlada i garantint la millora contínua del seu comportament ambiental, així com una avaluació mitjançant les auditories.

#### *Control operacional*

L'edifici no disposa d'instruccions per a realitzar activitats relacionades amb aspectes ambientals significatius. Com a conseqüència, l'organització ha de comunicar els procediments i els requisits aplicables als subcontractistes i proveïdors.

#### *Plans d'emergència i capacitat de resposta*

L'edifici disposa d'un Pla d'Emergència custodiat per la Policia Local.

### **10.3.4 Comprovació i acció correctora**

#### *Seguiment i mesurament*

Actualment, l'Ajuntament de Sitges no realitza un seguiment i control exhaustiu dels aspectes ambientals de les instal·lacions i activitats de l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà. No existeix un procediment per a controlar i mesurar, de forma regular, les característiques de les seves activitats que poden tenir un impacte significatiu en el medi ambient. A més, s'ha d'establir un procediment per a la verificació periòdica del compliment dels requisits ambientals aplicables.

#### *No conformitat, acció correctora i acció preventiva*

L'organització municipal ha d'implantar procediments que estableixin la sistemàtica a seguir en el cas de no conformitats, accions correctores i preventives de caràcter ambiental.

#### *Registres*

L'organització ha d'establir un procediment documentat per a la gestió i actualització dels registres ambientals.

#### *Auditories del SGA*

L'administració hauria d'establir un procediment per a la realització d'auditories ambientals, complint els requisits de la norma ISO 14001, incloent les de qualificació d'auditories.

#### **10.3.5 Revisió per la direcció**

Un cop desenvolupat i implantat el Sistema de Gestió Ambiental, amb l'abast que s'ha considerat oportú, haurà de ser revisat periòdicament per la Direcció, per assegurar que continua essent adequat. Per això, s'hauran d'analitzar els resultats de les auditories, el compliment dels objectius i fites, l'opinió de les parts interessades, etc.

### **10.4 Marc legal**

---

#### **10.4.1 Requisits legals de l'edifici i organització**

Tota organització s'ha d'ajustar i complimentar la legislació aplicable a les seves activitats, ja siguin d'àmbit qualitatiu, ambiental o de procediment. Per aquest motiu, és imprescindible tenir en regla tots els permisos, llicències i autoritzacions que els afecti.

Tot i la política descentralitzada de l'estat, atorgant gran part de la potestat a les comunitats autònomes, els Reals Decrets pels que l'edifici i les Àrees incloses estan reglades a nivell estatal són:

- L'article 4 de valors límits líndars del Real Decret 1073/2002, de 18 d'octubre, sobre l'avaluació i gestió de la qualitat de l'aire ambient en relació amb el diòxid de sofre, diòxid de nitrogen, òxids de nitrogen, partícules, plom, benzè, i monòxid de carboni.
- Real Decret 957/2002, de 13 de setembre, pel que es regulen les inspeccions tècniques en carretera dels vehicles industrials que circulen en territori espanyol.
- Real Decret 865/2003, de 4 de juliol, pel que s'estableixen els criteris higiènics i sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losis.
- Real Decret 2042/1994, de 14 d'octubre, pel que es regula la Inspecció Tècnica de vehicles.
- Real Decret 1613/1985, d'1 d'agost, que estableix valors de qualitat pel diòxid de sofre i partícules.
- Real Decret 1618/1980, de 4 de juny, pel que s'aprova el Reglament d'instal·lació de calefacció, climatització i aigua calenta sanitària, amb la finalitat de racionalitzar el seu consum energètic.
- Real decret 1751/1998, de 31 de juliol, pel que s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) i les seves instruccions tècniques complementàries.

- Llei 7/1985, de 2 d'abril, reguladora de Bases del Règim Local.

A més a més d'aplicar els decrets a nivell Estatal, en l'àmbit autonòmic l'edifici també compleix amb les legislacions en les que el govern de Catalunya ha estat més restrictiu:

- Decret 152/2002, de 28 de maig, pel que s'estableixen les condicions higièniques i sanitàries per la prevenció i control de la legionel·losis.
- Llei 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, del 15 de juliol, reguladora dels residus.
- Llei 62/2003, de 30 de desembre, de mesures fiscals, administratives i de l'ordre social, que modifica la Llei 10/1998, de 21 d'abril, de Residus.
- Decret 64/1982, de 9 de març, sobre reglamentació parcial del tractament de residus.
- Decret 143/2003, de 10 de juny, de modificació del Decret 136/1999, de 18 de maig, pel qual s'aprova el Reglament general de desplegament de la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'administració ambiental, i se n'adapten els annexos
- Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica.
- Llei 3/1998, de la Intervenció Integral de l'Administració Ambiental (LIIAA)
- LLEI 12/2006, del 27 de juliol, de mesures en matèria de medi ambient i de modificació de les lleis 3/1988 i 22/2003, relatives a la protecció dels animals, de la Llei 12/1985, d'espais naturals, de la Llei 9/1995, de l'accés motoritzat al medi natural, i de la Llei 4/2004, relativa al procés d'adequació de les activitats d'incidència ambiental
- Ordre de 18 de setembre de 1995, sobre el procediment d'actuació de les empreses instal·ladores – conservadores, de les entitats d'inspecció i control dels titulars en les plantes i instal·lacions frigorífiques.

La Llei 3/1998, de 27 de febrer de La Intervenció Integral de l'Administració Ambiental, de caràcter autonòmic, va instaurar un nou model d'intervenció administrativa on tots els centres o establiments amb activitats susceptibles d'afectar el medi ambient, la seguretat i la salut de les persones es troben sotmesos a un control inicial de caràcter mediambiental en el moment de la seva posada en funcionament, i a controls posteriors en períodes preestablerts.

Pel que fa l'edifici d'oficines en estudi, queda obligat a sol·licitar a l'Ajuntament de Sitges la corresponent autorització o llicència ambiental, en funció de si la seva incidència ambiental és elevada, moderada o baixa.

Finalment dins l'àmbit local, les eines per aplicar mesures es distribueixen entre ordenances tècniques, fiscals, i reglaments municipals. L'ajuntament de Sitges té articulades diferents ordenances per tal de poder controlar algunes de les competències del seu municipi i per tan han de ser reglamentades per l'edifici auditat:

- Ordenança general de residus urbans i neteja viària del municipi de Sitges.

- Ordenança municipal per a la regulació dels sorolls i les vibracions.
- Ordenança municipal reguladora de la instal·lació d'aparells de climatització i altres elements assimilables a l'exterior dels immobles.
- Ordenança municipal sobre els criteris d'eficiència energètica i mesures d'estalvi i us racional de l'aigua en els edificis del municipi de Sitges.
- Ordenança reguladora de la Intervenció Integral de l'Administració Municipal en les activitats i instal·lacions (LIIAA).
- Reglament del servei d'abastament d'aigües i del servei municipal de clavegueram a l'àmbit territorial de Sitges.
- Reglament Orgànic Municipal (ROM)

#### **10.4.2 Necessitats d'adaptació a la legislació ambiental**

##### *Emissions a l'atmosfera*

No existeix cap focus d'emissió atmosfèrica a l'establiment. Per aquest motiu, no hi ha necessitat d'aplicar cap normativa al respecte.

##### *Abocaments d'aigua*

L'edifici no requereix de cap permís d'abocament d'aigües ja que el seu consum és similar a un consum domèstic. Per tant, el permís d'abocament està implícit en la corresponent llicència municipal d'activitats.

##### *Gestió de residus*

L'edifici Can Pruelles genera importants quantitat de residus. La major part d'aquests correspon a residus no perillosos. Tant els residus perillosos com els no perillosos són gestionats correctament per empreses autoritzades (Cespa).

Encara que l'edifici disposa de tots els tipus de contenidors per realitzar una recollida selectiva (taula 9.7) s'ha pogut observar que no tot el personal realitza de manera correcta aquesta separació.

##### *Sorolls*

No s'han detectat incompliments respecte la Ordenança Municipal per a la regulació dels sorolls i les vibracions.

##### *Altres*

Part dels responsables de la instal·lació desconeixen el grau de compliment d'alguns requisits ambientals.

L'edifici es troba a menys de 500 metres de terrenys forestals, definits a l'article 2 de la Llei 6/1988, de 30 de març, Forestal de Catalunya i s'ubica en un municipi inclòs en la relació de municipis d'alt risc d'incendis forestals previstos a l'Annex del Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals

Per aquest motiu, consta d'un Pla d'emergència custodiat per la Policia Local inclòs en el Pla d'actuació municipal (PAM).

## **11. SISTEMA DE GESTIÓ AMBIENTAL (SGA)**

La implantació d'un Sistema de Gestió Ambiental segons la Norma ISO 14001 és un pas més en el desenvolupament tècnic de les accions ambientals del municipi de Sitges. Suposa un compromís i una responsabilitat molt gran, però alhora, un major prestigi per a promocionar el municipi. La ISO 14001 és una Norma Internacional que especifica els requisits per a que un sistema de gestió ambiental capaciti a la entitat local per a:

- Establir una política ambiental adequada i documentar amb manuals de gestió i procediments la descripció completa del procés.
- Identificar els aspectes ambientals significatius i els possibles impactes sobre el medi ambient.
- Identificar els requisits legals i reglamentaris aplicables.
- Establir programes per tenir a l'abast uns objectius i fites ambientals.
- Planificar el control, el seguiment i les auditories per assegurar el seu compliment i que el sistema sigui apropiat en cada moment.
- Poder adaptar-se a circumstàncies canviants.

### **11.1 Avantatges i requeriments**

Si es mira des d'una perspectiva global, la millor solució seria dur a terme una gestió de l'edifici basada en una correcta planificació estratègica. Aquesta gestió, pot realitzar-se de forma separada o integrada. Pel que fa a la primera, pot ocasionar la percepció de desorganització i descoordinació, en canvi, la segona, tot i necessitar uns requeriments més específics, atorga una sèrie d'avantatges com per exemple:

- La disminució de la documentació: s'exigeix que hi hagi una constància escrita i registres de cadascun dels sistemes, tanmateix a l'estar integrats, facilita l'elaboració d'un mateix document que respongui a les exigències de cadascun d'ells.
- Major participació i involucrament del personal: compromís per part de treballadors amb la motivació d'aconseguir un mateix objectiu, compromís de la màxima autoritat municipal i de cadascun dels responsables d'Àrea, i la designació d'un responsable del projecte en l'edifici que actuï d'interlocutor amb les empreses gestores i assessores.
- Adquisició d'un major coneixement de tots els processos que executa l'edifici i la millora de la seva organització.
- Millora de la imatge del municipi essent un exemple a seguir per part dels ciutadans, poders públics i resta de municipis.

- Augment del coneixement per part dels treballadors sobre la gestió ambiental i el reglament de referència que es vol implantar, establint estratègies i educació en bones pràctiques juntament amb accions de tipus informatiu.
- Seguiment regular i auditat del SGA: permet la identificació i l'adaptació a possibles canvis o perturbacions de forma ràpida en les activitats crítiques.

## 11.2 Estratègies de Disseny i implantació del SGA

S'ha definit SGA com un conjunt de procediments per administrar una empresa de manera que s'obtingui la millor relació amb el medi ambient. La integració d'aquests sistemes va en augment, i cada cop més, les organitzacions aspiren assolir qualitats ambientals sostenibles i segures, sense deixar de ser eficients i competitives.

En la figura.11.1, és mostra el model més comú d'implantació d'un SGA seguint les especificacions que estableix la ISO 14001.

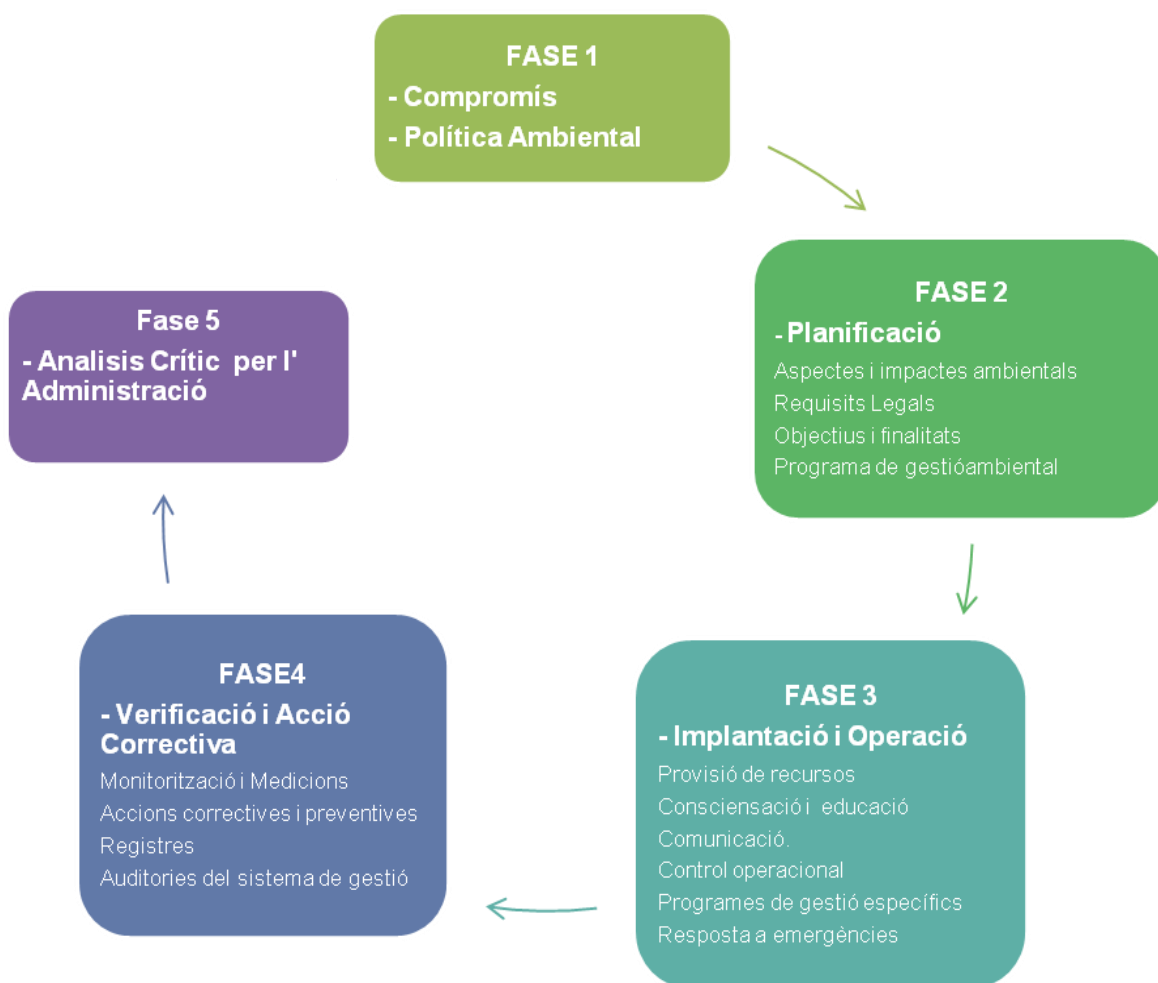


Figura.11.1: Model d'implantació d'un SGA Font: elaboració pròpia i dades de la NORMA ISO 14001.

Per iniciar el disseny del sistema del SGA però, és necessari haver realitzat una diagnosi ambiental de l'edifici per tal d'identificar i avaluar els seus aspectes ambientals, i sotmetre el mesurament de la informació a un procés de seguiment, per tal d'establir una base d'informació ambiental de l'edifici i de les seves activitats i serveis.

En aquest projecte s'ha realitzat l'auditoria ambiental inicial determinant els aspectes ambientals de l'edifici Can Pruelles i a falta del procediment de seguiment i mesurament de la informació, es proposa seguir els requeriments del sistema de gestió ambiental continguts en la secció 4 de la ISO 14001. El més bàsic és el d'establir i mantenir un sistema de gestió ambiental que inclogui tots els requeriments descrits a la Norma.

### 11.2.1 Requeriments generals

El model més bàsic per a un sistema de gestió ambiental està descrit en el document d'orientació ISO 14004, com un procés de 5 etapes (figura 11.1).

- Compromís i política: en aquesta fase, l'organització defineix una política ambiental i assegura el seu compromís amb ella.
- Planificació: la organització formula un pla que satisfaci la política ambiental.
- Implantació: l'organització proveeix tots els recursos i mecanismes per posar en marxa el sistema i executar-lo
- Medició i avaluació: l'organització mesura, monitoritza i avalua els seus aspectes ambientals davant dels objectius i fites del sistema de gestió.
- Seguiment, anàlisi crític i millora: l'organització realitza un anàlisi crític i implementa millores contínues en el seu SGA, per assolir un perfeccionament del seu acompliment ambiental global.

### 11.2.2. ETAPA 1: Compromís i Política

La primera etapa en la formulació del SGA és definir una política ambiental com una declaració, feta per les Àrees que treballen a l'edifici, sobre les seves intencions y principis en relació al seu compromís ambiental general. Aquesta política ha de ser clara, donant sentit general del seu compromís en relació al medi ambient, a més d'introduir un context de treball per a la determinació d'objectius.

La norma d'orientació ISO 14004 aconsella a les organitzacions desenvolupar una política que els permeti aconseguir objectius senzills, com per exemple, la identificació i reducció de les fonts de risc i la millora de l'eficiència a l'hora d'utilitzar els recursos. Tanmateix, segons la Norma és requereix que aquesta política inclogui uns continguts mínims com són:

- Que sigui apropiada a la naturalesa, escala i impactes ambientals de les activitats, i serveis de l'organització.
- El compromís amb el millorament continu.
- El compromís amb la prevenció de la contaminació.



- El compromís en complir la legislació ambiental, les normes i altres exigències rellevants, a les que l'edifici i l'organització estigui subjecta.
- Proveeixi un quadre de treball per a determinar i tornar a avaluar els objectius ambientals.
- Sigui documentada, implementada, mantinguda i comunicada a tots els treballadors
- Estigui disponible al públic.

### 11.2.3 ETAPA 2: Planificació

En la planificació s'elabora un conjunt de procediments que seran importants per a la implementació i operació del SGA i que completen la seva política ambiental. Tot i que la norma requereix una planificació, no és necessari un pla estratègic escrit. Tanmateix els documents escrits faciliten la comunicació d'aquesta planificació.

Aquest document de planificació ha de definir:

- a) Les responsabilitats d'operació del sistema.
- b) La conscienciació i competència amb el medi ambient.
- c) Les necessitats d'entrenament del personal
- d) Les situacions de riscos potencials.
- e) Els plans de contingència i d'emergència.

Dins de la planificació, la prevenció és un element essencial i haurà de ser desenvolupada i revisada constantment amb la finalitat de reduir els riscos i l'aplicació de faltes penals degudes a inspeccions fiscals. L'elaboració d'aquesta planificació es farà sobre 4 factors bàsics com són:

- Els aspectes ambientals
- Els requisits legals
- Objectius i finalitats
- El programa de Gestió Ambiental.

#### *Aspectes ambientals*

Definim l'aspecte ambiental com un element de les activitats, productes i serveis de l'edifici que pugui interactuar amb l'ambient. Per tant, l'aspecte ambiental és la causa (exemple: emissions d'alguna substància a l'atmosfera) i l'efecte és l'impacte sobre el medi ambient (exemple: augment d'un contaminant en l'ambient degut a les emissions de la organització). Per tal d'identificar els aspectes i impactes es seguirà un procediment de quatre etapes:

- Seleccionar una activitat o procediment. (exemple: la utilització del paper).
- Identificar tots els processos ambientals possibles (exemple: producció de residus).
- Identificar els impactes reals o potencials, ja siguin directes o indirectes (exemple: desforestació).

- Avaluar la rellevància dels impactes.
  - L'escala de l'impacte.
  - La seva gravetat.
  - La probabilitat de recurrència.
  - La duració de l'impacte.

#### *Requeriments legals*

És requereix que l'ajuntament es mantingui informat de les exigències legals i dels altres requeriments que s'apliquin als aspectes ambientals de les seves activitats i serveis. Aquests requeriments inclouen requisits específics de l'activitat, tals com llicències o permisos de funcionament, així com aquells relacionats amb els serveis de l'ajuntament o Àrees de l'edifici i la reglamentació específica o lleis ambientals generals.

Per tant, per implantar el SGA en l'edifici serà necessari identificar, conèixer, registrar i complir les normes ambientals vigents.

#### *Objectius i finalitats*

Aquesta petita etapa vol transformar en objectius i finalitats específiques la política ambiental i aquells aspectes ambientals de les activitats, i serveis de l'edifici que tinguin impactes ambientals significatius. Els objectius hauran de ser exigents però assolibles, quantificables en la mesura de lo possible, hauran de considerar els requisits legals d'altre tipus que l'ajuntament hagi establert, hauran de considerar els aspectes mediambientals significatius, les opcions tecnològiques i requisits financers, operacionals i de negoci, així com l'opinió de les parts interessades

Sense objectius específics, la política ambiental anteriorment definida manca de significat, per aquest motiu, es necessari establir els objectius generals amb les seves respectives finalitats, amb base a la política ambiental i en l'avaluació dels impactes ambientals.

#### *Programa de gestió ambiental*

L'etapa final de la planificació és establir i mantenir un programa de gestió ambiental que pugui arribar als objectius i finalitats de l'Ajuntament de Sitges. Per dur-lo a terme, l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà de l'Ajuntament de Sitges haurà de:

- a) Designar responsabilitats en cada funció o nivell rellevant per arribar als objectius i finalitats.
- b) Proporcionar els mitjans necessaris per aconseguir els objectius.
- c) Designar un període de temps per aconseguir-los.

Els programes del SGA hauran de ser alterats quan sigui necessari per tal d'aconseguir els objectius i les finalitats.

### 11.2.4 ETAPA 3: Implementació i operació

Aquesta etapa del SGA consisteix en implementar el programa de gestió ambiental. Per fer-ho s'hauran d'establir els recursos humans, físics i financers necessaris per aconseguir els objectius i finalitats marcats. Cal establir les següents activitats, marcades per la ISO 14001 com a prioritàries:

- Estructura i responsabilitat.
- Educació, conscienciació i competència.
- Comunicació.
- Control de documents.
- Control operacional.
- Preparació i atenció d'emergències.

L'efectiva implantació del SGA requereix el compromís de cadascun dels treballadors en l'àmbit de les seves activitats diàries ja que el compliment dels objectius i finalitats tenen transcendència en el medi ambient.

#### *Estructura i responsabilitat*

És necessari definir i documentar la responsabilitat, autoritat i interrelació del personal que executa les activitats que influeixen en el medi ambient, així com possibilitar l'educació i el proveïment de recursos humans, financers i tècnics necessaris per a la realització del SGA. Per aquests motius s'exigeix que l'organització defineixi un responsable del projecte per tal de coordinar el programa.

La implementació d'aquest sistema suposa un canvi cultural dins de l'edifici, ja que la gestió ambiental exigeix el mateix tipus de canvi d'actituds que altres sectors per assegurar que el desenvolupament ambiental sigui responsabilitat de tots.

#### *Educació, conscienciació i competència.*

De la mateixa manera que en etapes anteriors, la ISO 14001 marca les pautes a seguir establint la identificació, les necessitats d'educació i assegurar que totes les persones, que en el seu treball puguin crear un impacte significatiu sobre el medi ambient, rebin la capacitat apropiada. Com s'ha dit anteriorment, l'èxit del SGA depèn del compromís dels treballadors de l'edifici per tant l'educació dels mateixos dependrà del càrrec i les tasques de cadascun d'ells.

Tanmateix, tots ells han de rebre una educació bàsica de conscienciació per familiaritzar-se amb el SGA. Aquesta conscienciació consisteix en:

- Conèixer els seus rols i responsabilitats en el context del SGA.
- Conèixer els impactes ambientals significatius, reals o potencials de les seves activitats de treball,

- Conèixer la importància del compliment de les polítiques ambientals, procediments i requisits del SGA,
- Entendre els beneficis ambientals resultants d'un millor acompliment personal i de les conseqüències no complir els procediments del SGA.

Per tal de seguir amb un entrenament eficaç, la Norma d'orientació ISO 14004 inclou les necessitats que ha de tenir una educació eficaç, com són:

- Identificar les necessitats d'entrenament.
- Desenvolupar plans d'educació.
- Assegurar que el programa d'educació estigui en conformitat amb els requisits reglamentaris.
- Oferir l'educació.
- Documentar l'educació.
- Millorar el pla d'educació.

Pel que fa al personal subcontractat, no s'exigeix que realitzin l'entrenament o l'educació oferta. Tot i així, l'ajuntament de Sitges ha d'exigir que aquests treballadors subcontractats demostrin que compleixen els requisits d'educació ambiental.

#### *Comunicació*

Existeix una necessitat de comunicació interna i externa sobre qüestions ambientals. Per aquest motiu, és necessari establir procediments per tal de mantenir la comunicació interna entre els diferents nivells d'organització de l'edifici, i complir amb la rebuda, processament i resposta de les parts interessades.

#### *Documentació del SGA*

S'ha d'establir i mantenir la informació que descriu els elements essencials del sistema de gerència i les seves interaccions. Aquesta documentació, que pot estar en format digital o en paper, proveeix una base de dades molt útil al SGA.

Es necessari l'elaboració d'un manual i dels procediments per a la implantació del programa de gestió ambiental i garantir que tots els documents es trobin a disposició de la persona adequada en el moment apropiat.

Aquesta documentació del SGA no necessita, realment, contenir tots els procediments i instruccions operacionals o documents similars, però ha d'orientar als usuaris o treballadors on trobar-la.

#### *Control de documents*

És necessari establir i mantenir procediments pel control de tots els documents exigits per la norma. Siguin quins siguin els procediments, aquests documents han de ser:

- Localitzables fàcilment

- Llegibles, identificables, datats i mantinguts de forma ordenada.
- Periòdicament analitzats, revisats i aprovats en el cas de ser adequats.
- Útils i a disponibilitat de tot aquell que els necessiti.
- Mantinguts per un període de temps específics, i remoguts quan quedin obsolets.
- Estant obsolets però mantinguts per qüestions legals o d'auditoria, siguin identificats correctament.

#### *Control operacional*

Un cop identificats i planificats les activitats associades als aspectes ambientals significatius identificats d'acord amb les polítiques, objectius i finalitats del SGA, el control operacional en la implementació del SGA té per finalitat assegurar que l'escomesa ambiental aconseguixi aquests objectius i finalitats. Per aconseguir-ho s'haurà d'operar de la següent manera:

- Preparant procediments documentats per a les activitats i operacions a fi d'assegurar que no es desviïn de les polítiques, objectius i finalitats del SGA.
- Especificant criteris operacionals.
- Establint i comunicant als proveïdors i subcontractats, els procediments rellevants que es relacionin amb els aspectes ambientals significatius dels bens i serveis utilitzats en l'edifici.

#### *Preparació i control per a situacions d'emergència*

És necessari establir i mantenir procediments per identificar el potencial i atendre a accidents i situacions d'emergència. L'edifici ha d'estar preparat per a respondre a les condicions operacionals anormals, situació d'accidents i emergències.

#### **11.2.5 ETAPA 4: Verificació i Acció Correctiva**

En aquesta etapa és realitzen les mesures, monitoratge i avaluació de l'escomesa ambiental. L'acció preventiva és caracteritzada a través del continu monitoratge, disminuint el nombre d'accions correctives. Amb la implantació del SGA es minimitzen els riscos i els impactes ambientals adversos, per tant, redueix les inspeccions i accidents.

Es considera que es compleix aquesta etapa quan l'edifici:

- Estableix accions preventives
- Realitza accions correctores quan siguin necessàries.
- Controla les tasques sota responsabilitats individuals.
- Elabora procediments, instruccions de treball i auditories.
- Difon conceptes i pràctiques del SGA
- Busca la millora contínua.

### *Monitoratge*

Una de les claus de l'avaluació ambiental és la noció de poder administrar allò que pot ser mesurat. Per tant, el primer requeriment bàsic en la verificació i acció correctiva es el d'establir i mantenir procediments documentats pel monitoratge i mesurament regulars de les característiques claus de les activitats de l'edifici. Un cop més ens referim a aquelles activitats que produeixen o siguin susceptibles de produir un impacte sobre el medi ambient.

#### *No conformitat i accions correctives i preventives*

Quan apareixen problemes, l'organització ha d'estar preparada per a corregir-los i evitar que es tornin a produir. L'acció correctiva és el resultat d'una planificació de procediments sistemàtics i formals de l'organització per a detectar les no conformitats o oportunitats de millora existents, amb la finalitat d'eliminar les causes que l'han provocat, preveure les reincidències i consolidar els beneficis obtinguts.

L'acció preventiva també és el resultat de la planificació dels procediments sistemàtics i formals de l'organització, tanmateix, el seu objectiu és identificar les no conformitats o oportunitats de millora potencials, mitjançant la eliminació de les causes.

Ambdues han de cobrir tots els elements del SGA i han de ser executades en consonància a la magnitud i proporcions dels riscos als que estan associades.

#### *Registres*

L'organització ha de mantenir registres apropiats per a demostrar conformitat amb les exigències de la Norma. Això significa desenvolupar procediments per identificar, mantenir i fer ús dels registres ambientals incloent els registres de l'educació de l'auditoria i dels anàlisis crítics. A més, haurà de mantenir els registres que comprovin l'efectiva execució del procediments.

#### *Auditoria del SGA*

Segons la Norma ISO 14001, es requereix que l'organització realitzi auditories del SGA. Per tant, l'edifici de l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà, a través d'una empresa d'auditoria externa, haurà d'examinar periòdicament el SGA per tal que funcioni. Aquest procediment consisteix en realitzar una auditoria del sistema i no de la conformitat tècnica amb lleis i normes ambientals.

Els objectius són assegurar que el SGA estigui en conformitat amb la planificació de la gestió ambiental i que hagi estat adequadament implementat i mantingut, i subministrar informació sobre els resultats de les auditories a la Direcció.

#### **11.2.6 ETAPA 5: Anàlisi Crític de la Direcció**

Aquesta etapa final del procés bàsic del SGA és l'anàlisi crític de propi SGA. Un requisit bàsic segons la Norma ISO 14001, exigeix que l'alta direcció ( en aquest cas l'Ajuntament de Sitges) realitzi l'anàlisi crític del SGA, i el jutgi per tal d'assegurar que sigui contínuament apropiat i

eficaç. Per fer-ho han d'assegurar-se que disposen de tota la informació necessària per a fer una avaluació global i efectiva, i que aquest anàlisi serà documentat.

L'avaluació utilitza els resultats de l'auditoria del SGA, verifica les circumstàncies de canvi i el compromís de l'edifici i organització amb la millora continuada, a més a més de fer front als possibles canvis en les polítiques i altres elements del SGA.

Per a completar el cicle de millores continuades, l'Ajuntament ha de planificar les accions correctives i preventives per a millorar el SGA i realitzar el seu seguiment per assegurar que es vagin executant i mostrant eficaces. Els resultats de l'anàlisi pot dictar canvis en les polítiques ambientals, les quals provocarien canvis en el propi SGA.

## 12. PROPOSTES DE MILLORA

### 12.1 Propostes de millora de l'auditoria

A continuació s'exposen dues propostes de millora, referents a l'auditoria que s'haurien de tenir en compte alhora de redactar els procediments del SGA.

Per una millor comprensió d'aquestes propostes s'han exposat en forma de fitxa. S'ha tingut en compte el tipus de problema, les causes i els efectes d'aquest, la urgència d'intervenció, i els problemes associats, per finalment exposar una proposta. També s'ha valorat l'evolució esperada del problema, amb i sense intervenció.

ÀMBIT	URGÈNCIA D'INTERVENCIÓ
<b>Tipus de problema</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Curt termini</b> <input type="checkbox"/> <b>Mig termini</b> <input type="checkbox"/> <b>Llarg termini</b>
No es du a terme un control del consum d'electricitat i aigua, ni de la generació de residus de l'edifici en concret.	
<b>Causes</b>	<b>Efectes</b>
Desconegudes	No es pot controlar el consum d'aigua i electricitat, ni la generació de residus de l'edifici, independentment de la resta de dependències de l'Ajuntament de Sitges.
<b>Problemes associats</b>	<b>PROPOSTA</b>
Dificultat d'establir unes mesures per minimitzar el consum i la generació de residus.	Implantar un registre que controli els consums d'aigua, d'electricitat i de generació de residus de l'edifici.
<b>Evolució esperada amb intervenció</b>	<b>Evolució esperada sense intervenció</b>
Minimització d'aquests aspectes ambientals.	Malbaratament d'energia i aigua, i generació de residus excessiva.
AGENTS I ORGANISMES IMPLICATS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ajuntament de Sitges: Escollir un responsable entre el personal de l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà de Sitges, per dur a terme aquest registre.</li> <li>➤ Cespa (implicat només en el registre de la generació de residus).</li> </ul>	
LÍNIES D'ACCIÓ	
<p>Desenvolupar i establir un registre informatitzat de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Consum d'aigua</li> <li>◆ Consum d'energia</li> <li>◆ Generació de residus</li> </ul> <p>Aquest registre s'haurà d'actualitzar periòdicament.</p>	



AMBIT		URGÈNCIA D'INTERVENCIÓ	
<b>Tipus de problema</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Curt termini</li> <li><input type="checkbox"/> Mig termini</li> <li><input type="checkbox"/> Llarg termini</li> </ul>	
Els treballadors no estan prou sensibilitzats amb l'impacte ambiental que generen les seves activitats.			
<b>Causes</b>		<b>Efectes</b>	
Desconegudes		Els treballadors no separen els residus correctament. Tampoc tenen en compte la possibilitat de minimitzar els consums energètics i hídrics.	
<b>Problemes associats</b>		<b>PROPOSTA</b>	
Incorrecta separació de residus que dificulta el seu reciclatge. Augmenta l'impacte ambiental que provoca l'edifici.		Implantació d'un programa de bones pràctiques ambientals a l'oficina (pòster adjunt).	
<b>Evolució esperada amb intervenció</b>		<b>Evolució esperada sense intervenció</b>	
Disminució del consum de recursos hídrics, energètics i una millora en la separació de residus.		Malbaratament d'energia i aigua, i generació de residus excessiva.	
<b>AGENTS I ORGANISMES IMPLICATS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ajuntament de Sitges: Tot el personal de l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà de Sitges, per dur a terme aquest registre.</li> </ul>			
<b>LÍNIES D'ACCIÓ</b>			
Formació ambiental per part d'una empresa externa dirigida a tots els treballadors de l'edifici. Elaboració i col·locació, en diferents zones de l'edifici, de cartells informatius de bones pràctiques ambientals a l'oficina.			

## 12.2 Propostes de millora per augmentar l'eficiència de l'edifici

Un cop analitzats els resultats obtinguts en l'inventari de dades s'elaboren una sèrie de propostes de millora per tal de prevenir, minimitzar i corregir les despeses econòmiques i l'impacte ambiental que causen les diferents activitats que es duen a terme a l'edifici de l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà de Sitges.

### 12.2.1 Energia elèctrica

- Aprofitament de la llum natural

La llum natural és un dels recursos més convenients per a la il·luminació d'interiors i el seu aprofitament pot ser important per la reducció de l'energia elèctrica i la millora de la seva eficiència.

L'edifici auditat presenta punts d'entrada de llum natural distribuïts per tot el passadís de la cara oest de la sala general d'oficines (figura 12.1) i disposa de tres claraboies distribuïdes al llarg de l'eix central. Aquesta aportació de llum natural cobreix amb garanties tota la demanda lumínica d'aquestes zones, fent innecessària l'encesa d'enllumenat elèctric en el passadís i just sota de les claraboies. Tot i així, l'esmentat enllumenat roman encès durant totes les hores de treball suposant una despesa econòmica i energètica innecessària.



**Figura.12.1:** Passadís oest de la sala general d'oficines. **Font:** elaboració pròpia.

En la figura 12.2 es pot observar la despesa elèctrica provocada pels focus de llum encesos en zones on no es requereixen.



**Figura.12.2:** Luminària encesa prop d'una zona amb entrada de llum natural. **Font:** elaboració pròpia.

Tanmateix existeixen estratègies per millorar l'aprofitament de la llum natural i l'estalvi d'energia elèctrica:

- La primera és millorar el compromís dels treballadors per estalviar llum elèctrica amb estratègies orientades en mostrar que l'estalvi d'energia també els aporta beneficis a ells mateixos. Això pot aconseguir-se mitjançant diferents campanyes d'orientació i sensibilització (capítol 12.1).
- La segona consisteix en modificar el quadre elèctric de tal manera que en les zones amb major incidència de llum natural pugui desconnectar-se l'enllumenat elèctric per millorar l'eficiència de l'edifici mitjançant l'aprofitament de la llum exterior (taula 12.1).

**Taula 12.1:** Síntesi de la proposta d'aprofitament de la llum natural. **Font:** elaboració pròpia.

Situació actual	Proposta
La distribució de l'enllumenat en el quadre elèctric no permet que les lluminàries instal·lades en les zones amb incidència de llum natural es puguin desconnectar independentment de les lluminàries d'altres zones de l'edifici.	Modificar la distribució del quadre elèctric de manera que en les zones amb més llum natural es pugui desconnectar l'enllumenat elèctric
<b>Efectes de la proposta</b>	
Reduir el consum elèctric de l'edifici millorant l'eficiència energètica del mateix.	
<b>Amortització</b>	
No s'ha calculat ja que la proposta no comporta cap despesa econòmica.	

➤ Fluorescents amb reactància electrònica

A l'edifici auditat s'utilitza com a mecanisme d'enllumenat cinc tipus de làmpades, tub de fluorescent, bombetes de baix consum, focus, halògens i llums d'emergència, tot i que l'enllumenat principal és el tub fluorescent. El consum de tubs fluorescents amb reactància electrònica és inferior al consum dels que hi ha instal·lats a l'edifici. El cost que aquesta instal·lació suposaria, contant que en l'edifici es troben 318 tubs fluorescents, i que el preu d'un de reactància electrònica és de 15.60€, seria de 4960.8€.

A causa de la reactància ineficient que trobem en els fluorescents de l'edifici, cal restar-li el 20% de consum per saber el consum dels fluorescents amb reactància electrònica, ja que aquests no tenen associada una reactància ineficient. Per tant, si el consum dels fluorescents de l'edifici és de 9917 kWh/any, aplicant-li el 20% menys s'obté per als fluorescents amb reactància electrònica un consum de 7934kWh/any. Aquesta instal·lació suposa un estalvi de 1983 kWh/any (taula 12.2).

**Taula 12.2:** Síntesi de la proposta dels fluorescents amb reactància electrònica. **Font:** elaboració pròpia.

Situació actual	Proposta
Fluorescents amb reactància inductiva	Fluorescents amb reactància electrònica
<b>Efectes de la proposta</b>	
Reducció aproximada de 1983.498 kWh/any.	
<b>Amortització</b>	
L'amortització d'aquesta instal·lació seria al cap de 16 anys, és per aquest motiu que no es creu convenient el canvi de tota la instal·lació de fluorescents però sí del canvi d'aquests fluorescents quan els ja existents s'hagin de substituir per qualsevol motiu.	

- Instal·lació de dispositius automàtics d'encesa i apagada de l'enllumenat

L'edifici no disposa de dispositius automàtics d'encesa i apagada de l'enllumenat, la qual cosa pot comportar que per descuit d'algun dels treballadors pugui romandre algun llum obert, el qual portaria a un consum innecessari d'electricitat i diners. Per aquest motiu es proposa la instal·lació de temporitzadors als lavabos de l'edifici, ja que aquesta instal·lació dels interruptors (polsadors) temporals permetrien evitar la situació esmentada anteriorment.

El cost d'aquests polsadors no supera els 3€ per interruptor<sup>22</sup>, i tenint en compte que s'haurien de canviar 13 dispositius, suposaria un cost total de 39€ (taula 12.3).

**Taula 12.3:** Síntesi de la proposta dels dispositius automàtics d'encesa i apagada de l'enllumenat.  
**Font:** elaboració pròpia.

Situació actual	Proposta
Sense cap dispositiu automàtic d'encesa i apagada de l'enllumenat	Instal·lació de temporitzadors
<b>Efectes de la proposta</b>	
Reducció de l'energia elèctrica consumida.	
<b>Amortització</b>	
L'amortització d'aquesta instal·lació no s'ha calculat ja que el cost d'aquesta és molt baix i s'amortitzaria a curt termini.	

- Instal·lació de plaques solars o pantalles fotovoltaïques

L'aprofitament de l'energia solar es realitza principalment per mitjà de dos procediments, la generació d'electricitat i l'acumulació de calor. Per a la generació d'electricitat, s'usen els mòduls, plaques o panells fotovoltaïcs, i per l'acumulació de calor s'usen els col·lectors que estan construïts amb una tecnologia diferent als altres.

L'energia solar fotovoltaica es considera una font inesgotable, de la mateixa manera que ho són altres energies renovables. A més per cada kWh que és produeix mitjançant una central solar fotovoltaica, es deixen d'emetre fins a 250 gr. de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera, respecte energies convencionals (combustibles fòssils i/o tèrmica).

L'edifici presenta una coberta de 2700 m<sup>2</sup> de superfície i una estructura constituïda per 5 pavellons en forma de "V" invertida molt comú en la construcció de naus industrials. Com veiem en la (figura 12.3), on s'observa la teulada de l'edifici i es destaca les cinc zones pertanyents a cadascuna de les naus orientades al sud-est i amb 15° d'inclinació respecte l'horitzontal.

<sup>22</sup> Preu mitjà d'un interruptor al 2009.

Aquestes 5 zones presenten unes característiques d'orientació adequades per a la instal·lació de les plaques fotovoltaïques, a l'hora mantenen la suficient distància per evitar ombres entre elles.

Cadascuna de les àrees anteriorment descrites té una longitud de 40 m i una amplada de 7 metres. La instal·lació de les plaques fotovoltaïques aniria subjectada en dues fileres al llarg d'aquests 40 metres amb una inclinació de 42°, que és la òptima en la latitud on és troba l'edifici per aprofitar el màxim la radiació solar incident.

L'opció més senzilla i econòmica és la d'instal·lar un sistema d'interconnexió en xarxa. Fent una estimació de la capacitat màxima de la teulada, podrien instal·lar-se 44 plaques de 135 Wp de potència màxima i 133 W de potència nominal<sup>23</sup> (annex 3), amb unes dimensions de 1500x668x36 mm, (alçada x amplada x grossor) a cadascuna de les 5 àrees de la coberta. Anirien distribuïdes en dos fileres al llarg de cadascuna de les zones, obtenint una potència màxima nominal de 27kW.



Figura 12.3: Detall de la coberta de l'edifici.  
Font: ICC

A més a més de les plaques fotovoltaïques, la instal·lació requereix els sistemes de subjecció de les plaques a la coberta de l'edifici, un convertidor o inversor de corrent continu a corrent altern, cablejat de transport de l'energia elèctrica, les proteccions i els comptadors. L'inversor o convertidor és l'aparell encarregat de transformar en corrent alterna a 220 V el corrent continu generat pels panells fotovoltaïcs. El nostre cas es necessiten 9 inversors de 3 kW cadascun per fer front als moments de màxima producció. A més el model escollit (annex 3) té la capacitat d'injectar electricitat a la xarxa elèctrica ja que coordina les fases del corrent provinent dels panells de la xarxa, que és un requeriment indispensable per poder injectar-la. L'inversor i la resta d'elements elèctrics han de ser col·locats en un espai segur, fora de l'abast del personal no capacitats per a la seva manipulació i fora de la incidència de camps electromagnètics.

Les proteccions són les encarregades de garantir la qualitat del corrent generat i desconectar la central solar fotovoltaïca en cas que no hi hagués subministrament a la xarxa.

Finalment els comptadors, que han d'estar 100% homologats i verificats per la companyia elèctrica, són els encarregats de comptar l'energia injectada i la consumida per la instal·lació. De la resta dels comptadors s'obté el nombre de kWh venuts i sobre aquesta lectura s'apliquen els incentius econòmics, que es mouen al voltant de 0,22 €/kWh al ser una instal·lació de més de 5kWp (taula 12.4).

<sup>23</sup> Model: Panell fotovoltaïc KYOCERA 135 Wp.

**Taula 12.4:** Síntesi de la proposta de les plaques solars fotovoltaïques. **Font:** elaboració pròpia.

Situació actual	Proposta
Consum d'electricitat directament de la xarxa produïda, en més d'un 90%, per energies no renovables <sup>24</sup> .	Instal·lació de plaques solars fotovoltaïques.
Efectes de la proposta	
Evitar l'emissió de CO <sub>2</sub> derivat de la producció, mitjançant fonts no renovables, d'energia elèctrica.	
Amortització	
Pel que fa al mecanisme de venda de l'energia produïda, existeix un acord vinculant amb l'empresa distribuïdora que queda regulat en el Reial Decret 436/2004. D'aquesta manera, tot i ser una instal·lació de cost molt elevat, al voltant de 145.000€, s'estima que serà amortitzada en un període mitjà-llarg, d'entre 10 i 13 anys.	

### 12.2.2. Aigua

#### ➤ Estalvi d'aigua

El consum d'aigua de l'edifici és de 60 m<sup>3</sup> l'any 2008, una consum que es considera baix i que no suposa una despesa econòmica prou elevada per fer front a la despesa, que suposen la instal·lació d'algunes mesures de reducció de consum d'aigua. Tot i així, vol mantenir-se un compromís



**Figura.12.4:** Airejadors de diferents cabals i models. **Font:** Roca.es

amb el medi ambient, i per aquest motiu, es proposa una mesura que podria dur-se a terme, per tal de reduir la despesa d'aigua, i en conseqüència, la despesa ecològica que aquesta suposa.

L'edifici auditat presenta, únicament, 3 zones o punts d'utilització d'aigua: els banys del vestíbul, els banys de la sala general d'oficines, i la pica de l'office. Les dades obtingudes en l'auditoria ambiental inicial indiquen un consum d'aigua majoritàriament en els sanitaris, provinents de les cisternes. Per aquest motiu es valora la opció d'instal·lar un sistema de descàrrega alternatiu a l'actual (taula 12.5). La resta d'instal·lacions ja disposen dels dispositius adequats d'estalvi d'aigua, els anomenats airejadors (figura 12.4) i difusors que permeten un estalvi d'entre el 50 i 70%.

<sup>24</sup> Dades del 2007 extretes de IDESCAT (Institut d'Estadística de Catalunya).

**Taula 12.5:** Síntesi de la proposta de les plaques solars fotovoltaïques. **Font:** elaboració pròpia.

Situació actual	Proposta
Cisternes convencionals; un sol polsador amb una descàrrega de elevada quantitat d'aigua (9litres).	Cisternes de doble polsadors; Sistema de dos polsadors que permet variar el volum de descàrrega de les cisternes.
<b>Efectes de la proposta</b>	
Reducció aproximada d'uns <b>26 m<sup>3</sup> /any</b> al consum d'aigua de l'edifici.	
<b>Amortització</b>	
La despesa que suposa canviar les 7 cisternes convencionals dels lavabos de l'edifici, per cisternes de doble polsador, seria amortitzada, en <b>3 anys i 7 mesos</b> . Un temps d'amortització mitg, però que en tot cas, serà bo per iniciar un seguit de bones pràctiques en els treballadors de la instal·lació.	

Tot i que el temps d'amortització és moderadament curt, el consum d'aigua és relativament baix i l'amortització econòmica no és un vector prou atractiu a causa de les seves xifres poc rellevants. Així i tot les bones pràctiques i la línia d'estalvi a seguir són un bon exemple i motiu per instal·lar aquests sistemes.

### 12.2.3 Altres

➤ Tancament i aïllaments tèrmics

Un punt crític en el tancament i aïllament de l'edifici es troba en les dues portes d'emergència situades al passadís Oest de l'edifici. Aquestes portes condueixen a un passadís que transcorre per la part superior del magatzem on es troben aparcats els vehicles de la brigada municipal i connecten la sala general d'oficines fins a l'exterior de l'edifici. El passadís hauria de trobar-se aïllat del magatzem situat a sota, en canvi existeix una obertura d'entre 1 i 2 centímetres situada entre la paret de la sala general d'oficines i l'inici del passadís (figura 12.5). Aquest fet provoca la infiltració de gasos provinents de la combustió de carburant en l'encesa dels vehicles.



**Figura.12.5:** Obertura entre la paret de la sala d'oficines i el passadís. **Font:** elaboració pròpia.

La urgència principal és eliminar aquestes infiltracions de gasos provinents del magatzem, ja que no solament provoquen un malestar en els treballadors, sinó que a més a més, són gasos nocius per a la salut. La opció més econòmica i senzilla és la de tancar l'obertura amb una pasta per a parets, ciment, o algun material d'aïllament tèrmic de fàcil aplicació, com per exemple, l'escuma de poliuretà (taula 12.6).

**Taula 12.6:** Síntesi de la proposta de tancaments i aïllaments. **Font:** elaboració pròpia.

<b>Situació actual</b>	<b>Proposta</b>
Obertura entre la paret de la sala d'oficines i el passadís que provoca la infiltració de gasos de combustió que ascendeixen del magatzem de la brigada.	Tapar l'obertura amb escuma de poliuretà
<b>Efectes de la proposta</b>	
Garantir la salut dels treballadors.	
<b>Amortització</b>	
L'amortització d'aquesta instal·lació no s'ha calculat ja que el cost d'aquesta és molt baix i s'amortitzaria a curt termini.	



### 13. Conclusions

---

---

A partir de l'Auditoria Ambiental Inicial realitzada a l'Àrea de Territori, Medi Ambient, Paisatge i Espai Urbà de l'Ajuntament de Sitges, se n'extreuen un conjunt de conclusions, dirigides a l'establiment d'un SGA que a la vegada promourà la posterior obtenció d'un certificat EMAS. Aquestes conclusions són les següents:

- ◆ No hi ha evidència d'una formació del personal de l'edifici respecte a la segregació i gestió de residus. Per aquest motiu, cal motivar i formar els treballadors per tal d'implicar-los en el posterior sistema de gestió ambiental (SGA).
- ◆ No hi ha cap tipus de registres dels diferents consums de recursos naturals (energia elèctrica i aigua). Per aquest motiu, cal escollir un responsable perquè es comenci a dur a terme.
- ◆ Cal continuar i mantenir les diferents activitats i recursos educatius ambientals que l'Ajuntament adreça a la població i escoles del municipi, ja que els aspectes ambientals indirectes són un dels punts que té més en compte la implantació d'un sistema de gestió ambiental.
- ◆ Cal establir uns grups de treball que s'ocupin de les diferents tasques que requereix un SGA; portar al dia els registres dels consums d'aigua, energia, de paper, etc.
- ◆ És necessari que l'Ajuntament analitzi quin ús fa dels diferents aspectes ambientals i que actuï a curt termini sobre els aspectes significatius que han resultat de l'auditoria ambiental.

Els aspectes ambientals significatius de l'edifici són les emissions atmosfèriques (derivades de la bomba de climatització) i la generació de residus de fluorescents, de paper, de tòners i de tintes d'impressora.

- ◆ La implantació d'un registre que controli els consums d'aigua i energia i la generació de residus, així com la implantació d'un programa de bones pràctiques a l'oficina (Capítol 12.1), són propostes de millora que s'han de tenir en compte en la redacció del SGA.
- ◆ A l'hora de redactar el SGA seria important conèixer quins serveis estan implicats des del disseny, execució i manteniment per tal de que intervinguessin a la seva redacció.

## 14. PRESSUPOST

### 14.1 Pressupost del projecte

En aquest capítol s'ha redactat el cost d'elaboració que ha suposat la realització del present projecte de manera aproximada.

	Quantitat	Preu unitari (€/unitat)	TOTAL (€)
<b>RECURSOS HUMANS</b>			
<b>Redacció individual</b>	x4 200 hores	13€/hora 2600€/persona	10400€
<b>Treball de camp</b>	x4 30 hores	13€/hora 390€/persona	1560€
<b>Dietes</b>	x4 4 dies	10€/dia 40€/persona	160€
<b>Transport</b>	4 bitllets anada i tornada	4.70€/bitllet 18.8€/persona	75.2€
- Tren			
- Bus	x4 4 bitllets anada i tornada	1.54€/bitllet 6.16€/persona	24.64€
<b>TOTAL RECURSOS HUMANS</b>			<b>12219,84€</b>
<b>RECURSOS MATERIALS</b>			
<b>Material de treball de camp</b>	2 unitats	4€	8€
Llibreta			
<b>Material d'oficina</b>	400 pàgines	0.33€	132€
Impressió del projecte en color			
Impressió DIN-A3 en color	4 pàgines	1.5€	6€
Fotocòpies B/N	50 pàgines	0.05€	2.5€
Enquadernació	4 unitats	3€	12€
Cd's	4 unitats	0.80€	3.2€
<b>Amortització del material</b>			150€
- Càmera fotogràfica			
- Ordinadors			
<b>TOTAL RECURSOS MATERIALS</b>			<b>313.7€</b>
<b>TOTAL (€)</b>			<b>12533.54€</b>
<b>+ 16 % d' IVA</b>			<b>14538.90€</b>

## 14.2 Pressupost de les propostes de millora

Un cop elaborades les propostes de millora, s'han estimat els següents pressupostos econòmics.

### ♦ Energia elèctrica

Material	Quantitat	Preu unitari (€/unitat)	Cost total de l'article (€)	Cost instal·lació (IVA inclòs)
Fluorescents amb reactància electrònica	318	15.60€	4960.8€	2440€
Interruptor amb temporitzador	13	3€	39€	100€
Plaques solars fotovoltaïques	220	590 €	129800€	145000€
Inversor Sinusoidal	9	1421€	12789€	13000 €
<b>TOTAL (IVA inclòs)</b>			<b>171202€</b>	<b>160540€</b>

### ♦ Aigua

Material	Quantitat	Preu unitari (€/unitat)	Cost total de l'article (€)	Cost instal·lació (IVA inclòs)
Cisternes de doble polsador	7	25€	175€	47€
<b>TOTAL (IVA inclòs)</b>			<b>203€</b>	<b>47€</b>

### ♦ Altres

Material	Quantitat	Preu unitari (€/unitat)	Cost total de l'article (€)	Cost instal·lació (IVA inclòs)
Placa d'escuma de poliuretà	0.5m <sup>2</sup>	3.5€/m <sup>2</sup>	1.75€	20€
<b>TOTAL (IVA inclòs)</b>			<b>2.03€</b>	<b>20€</b>

## 14.3 Pressupost total

El pressupost total (propostes de millora i cost de la realització del projecte) és de 346552.93€

## 15. PROGRAMACIÓ

La realització del projecte segueix les fases temporals descrites en la taula 15.1 distribuïdes en un marc de temps d'entre quatre i cinc mesos, amb preferències de data límit i personal encarregat.

**Taula.15.1:** Programació de la realització del projecte. **Font:** elaboració pròpia

Executor	PROGRAMACIÓ PER SETMANES													
	ACTIVITAT	OCTUBRE 09			NOVEMBRE 09			DESEMBRE 09			GENER 10		FEBRER 10	
a,b,c,d	Primer contacte amb el centre	■	■	■										
a,b,c	Informació sobre la localitat i el centre		■	■	■									
a,b,c,d	Informació EMAS i auditories ambientals		■	■	■									
a,c	Contactar amb el personal tècnic			■	■	■	■							
a,b,c,d	Visites Edifici		■				■			■				
a,b,c,d	Reunions amb el personal tècnic		■					■						
c,d	Estudi de fluxos				■	■	■	■						
a,b	Inventari de dades					■	■	■	■					
a	Preparació d'enquestes					■								
a,b,c,d	Enquestar al personal						■							
b,c,d	Avaluació de l'impacte de l'edifici sobre el medi					■		■	■	■				
b,c	Diagnosi de dades						■		■					
b,a	Propostes de millora							■	■	■				
a,c	Disseny del nou model d'edifici							■	■	■	■			
a,b,c,d	Conclusions								■	■	■			
a,b,c,d	Redacció del projecte					■	■	■	■	■	■			
a,b,c,d	Redacció de l'Article					■	■	■	■	■	■			
a,b,c,d	Entrega del projecte											■		
a,b,c,d	Presentació Oral del projecte												■	■

a Laia Otal      b Laia Morlans

c Estela Villalba      d Oriol Montaña      ■ Data límit

## 16. ACRÒNIMS

---

---

- ◆ ACA: Agència Catalana de l'Aigua
- ◆ BOP: Bolletí Oficial de la Província
- ◆ CO<sub>2</sub>: Diòxid de Carboni.
- ◆ COM VERB: comunicació verbal
- ◆ dB: Decibèls
- ◆ DOGC: Document Oficial de la Generalitat de Catalunya
- ◆ EMAS: EcoManagement and Audit Scheme.
- ◆ FSC: Forest Stewardship Council o Consejo de Administración Forestal
- ◆ ha: Hectàrea
- ◆ IDESCAT: Institut Estadístic de Catalunya.
- ◆ ISO: Organización internacional de normalización
- ◆ Kg: Quilograms
- ◆ kWh: quilovat/ hora (unitats energètiques)
- ◆ LED: Diode emissor de llum.
- ◆ LIIAA: Llei d'Intervenció Integral de l'Administració Ambiental
- ◆ m<sup>2</sup>: metres quadrats (unitat de superfície)
- ◆ m<sup>3</sup>: metres cúbics (unitat de volum)
- ◆ PAM: Pla d'actuació municipal
- ◆ ROM: Reglament Orgànic Municipal
- ◆ SGA: Sistema de gestió ambiental.
- ◆ TEP: Tonelades equivalents de petròli.
- ◆ W: Watts (unitat energètica)
- ◆ WinCem: Comptabilitat Energètica Municipal per a Windows
- ◆ Wp: Watt pic

## 17. BIBLIOGRAFIA

---

---

### 17.1 Llibres

---

- ◆ Bigues, J. (2005). "Responsabilidad". Ediciones GPS.
- ◆ Solanas, T. Calatayud, D. Claret, C. (2009). "34 Kg de CO<sub>2</sub>". Publicació: Departament de Medi Ambient i Habitatges de la Generalitat de Catalunya.
- ◆ McNeill, J.R (2003). "Algo nuevo bajo el sol: Historia medioambiental del mundo en el siglo 20". Alianza editorial.
- ◆ "Guía práctica para la implantación de un sistema de gestión ambiental". Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya.

### 17.2 Apunts de classe

---

- ◆ Rodrigo, A (2009). "Apunts de classe d'ecologia aplicada". Assignatura troncal de la Llicenciatura de Ciències Ambientals.
- ◆ Baldasano, J.M. Gassó, S. Arévalo, G (2004). "Proposta per a la implantació d'un Sistema de Gestió Ambiental a la Universitat Politècnica de Catalunya".
- ◆ Grau, J. (2007). "Energia Solar i Eòlica". UPC.

### 17.3 Articles i documents on-line

---

- ◆ Pasalacqua, M (2006). "La Gestión Ambiental: El Reglamento EMAS y la nueva norma ISO 14001:2004".
- ◆ Departament de Medi Ambient i Habitatge (2005). "Model de document d'avaluació ambiental. Establiments comercials i de serveis, recreatives, espectacle d'oci". Versió 3.
- ◆ "Modelo de implantación de EMAS en pymes y administraciones públicas". Proyecto Life Óptima
- ◆ Gelabert, A. i Prat, A. (2005). "Manual de bones pràctiques ambientals per a l'edificació a Andorra".
- ◆ "Ordenança Municipal d'edificació" (2005). Ajuntament de Sitges.
- ◆ "Ordenança Municipal d'ecoficiència" . Ajuntament de Sitges.
- ◆ "Ordenança Municipal de sorolls i vibracions" .Ajuntament de Sitges.

### 17.4 Adreces d'internet

---

- ◆ [www.sitges.cat](http://www.sitges.cat)

- ◆ [www.granollers.cat](http://www.granollers.cat)
- ◆ [www.enersol.com](http://www.enersol.com)
- ◆ [www.construmatica.com](http://www.construmatica.com)
- ◆ [www.icc.cat](http://www.icc.cat)
- ◆ [www.google.es](http://www.google.es)
  - ◆ [www.google.es/maps](http://www.google.es/maps)
  - ◆ [www.google.es/images](http://www.google.es/images)
- ◆ [www.gencat.cat](http://www.gencat.cat)
- ◆ [www.docquality.info/es](http://www.docquality.info/es)
- ◆ [www.meteocat.net](http://www.meteocat.net)
- ◆ [www.diba.net](http://www.diba.net)
- ◆ [www.idescat.net](http://www.idescat.net)
- ◆ [www.soliclima.com](http://www.soliclima.com)
- ◆ [www.xtec.es](http://www.xtec.es)

## 17.5 Revistes

---

- ◆ Club EMAS (juliol 2008); "Qualitat ambiental"
- ◆ Club EMAS (desembre 2008); "Qualitat ambiental"
- ◆ Club EMAS (abril 2009); "Qualitat ambiental"

## 17.6 Projectes consultats

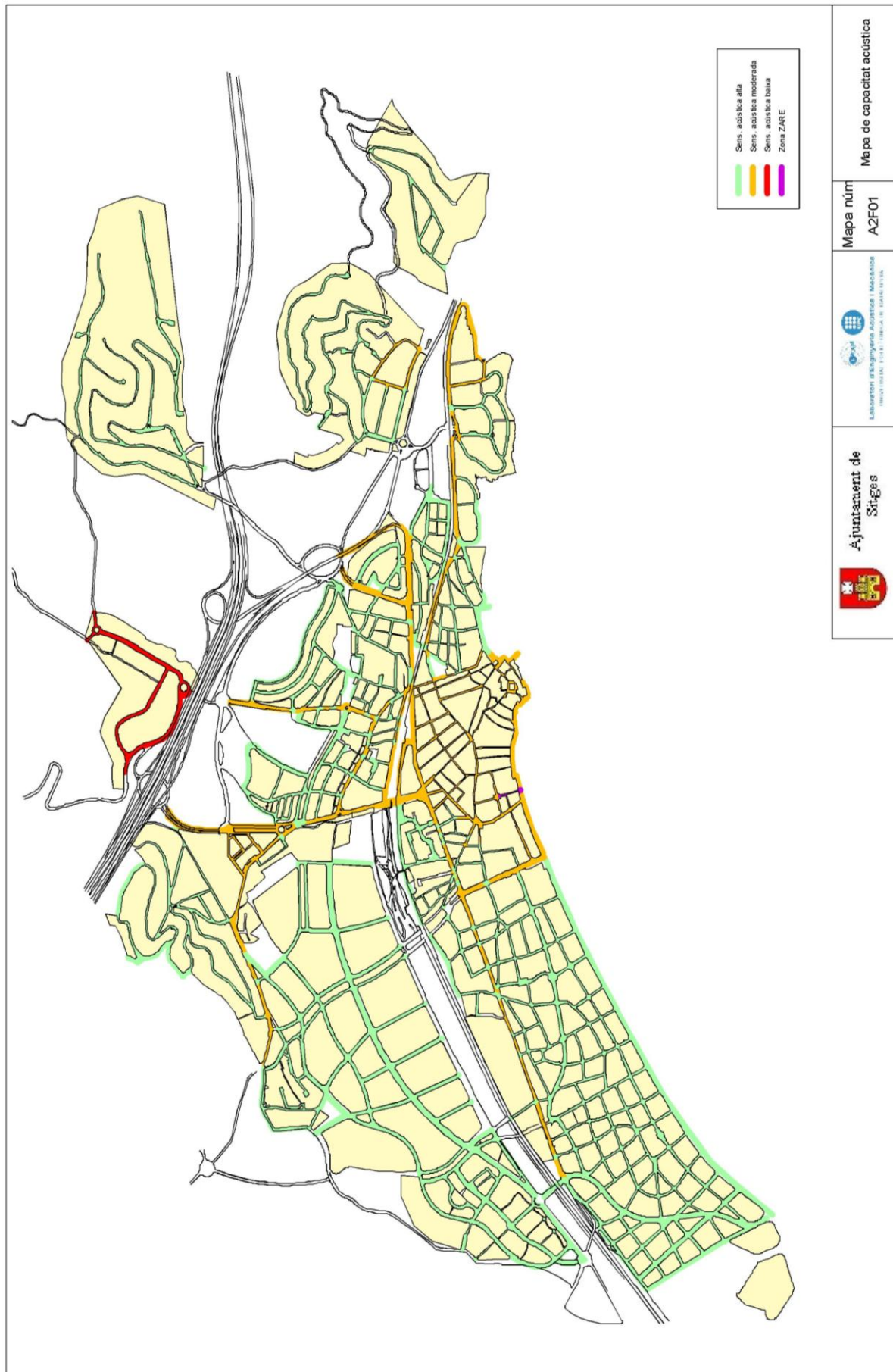
---

- ◆ Hernández i Colom, N. (2006). "Auditories Energètiques a edificis municipals de Tipologia Administrativa i d' Ensenyament a l'any 2005. Mesures d'estalvi per augmentar la sostenibilitat ambiental i econòmica de les instal·lacions públiques municipals". Projecte final de carrera de la Llicenciatura de Ciències Ambientals. Tutors: Puig i Boix, J i Verdaguer i Espauella, J.
- ◆ Novotec (2003). "Auditoria inicial ambiental de l'Ajuntament de Granollers".
- ◆ Ota, L. Owono, I. Pascual, M. Rovira, M. Sierra, R. i Villalba, E. (2008). "Diagnosi ambiental del Museu Tèxtil de Terrassa". Projecte realitzat a l'assignatura OGP de la Llicenciatura de Ciències Ambientals. Tutor: Rieradevall, J.
- ◆ "Revisió mediambiental inicial de les platges de Sitges" (2005). Departament de Platges de l'Ajuntament de Sitges.

# **ANNEX I:**

## **Plànol de capacitat acústica de Sitges**





## **ANNEX II:**

### **Factor de conversió de Kg. CO<sub>2</sub>/km segons tipus de transport**

### Factor de conversió de kg. De CO<sub>2</sub>/km segons el tipus de transport

Mitjà de transport	Factor (kg. de CO <sub>2</sub> /km)
A peu o en bici	0.000
Tren, metro/tramvia	0.025
Autobús	0.062
Moto (dividir per passatgers)	0.120
Avió	0.450
Cotxe petit (dividir per passatgers)	0.130
Cotxe mitjà (dividir per passatgers)	0.210
Cotxe gran (dividir per passatgers)	0.350

Font: com. verb. Joan Rieradevall

## **ANNEX III:**

# **Catàleg de productes**



## Material

Fluorescents amb reactància electrònica

## Preu


◆ 15'60€/unitat



## Característiques

- ◆ Un dels seus grans avantatges és la seva eficiència energètica.
- ◆ Els tubs fluorescents que van alimentats amb reactàncies electròniques, inclouen ja les funcions del cebador i del condensador.
- ◆ Aconsegueix que la làmpada tingui arrencades instantànies i sense parpelleig.



<b>Material</b>	
Temporitzador	
<b>Preu</b>	
♦ 3€/unitat	
<b>Característiques</b>	
<p>♦ Permet limitar la durada de la il·luminació en les zones que són poc freqüentades o ocupades de manera intermitent .</p>	



## Material

**Inversor Sinusoïdal de 3.000 W**

## Preu

- ◆ 1.421,00 €/unitat
- ◆ Preu instal·lació ( 9 unitats )
- ◆ 13.000 €



## Característiques

- ◆ Subministra corrent en forma d'ona sinusoïdal vertadera, que és la mateixa forma d'ona que les companyies elèctriques, essent òptima per connexions en xarxa.
- ◆ Té un rendiment molt alt al voltant del 90%.
- ◆ Funció "stand-by" que permet alimentar càrregues molt petites.
- ◆ Pot subministrar potències d'arrencada del doble que la potència nominal.
- ◆ Garantia de 2 anys.



## Material

**Panell Fotovoltaic KYOCERA 135 Wp**

## Preu

- ◆ 527.80 €/unitat
- ◆ 590 € /unitat amb el sistema de subjecció, cablejat, proteccions i comptadors.
- ◆ Preu de la instal·lació ( 220 panells):  
129.800 €





## Característiques

- ◆ Panell fotovoltaic fabricat amb processos automatitzats.
- ◆ Cel·les fotovoltaiques de silici policristal·lí
- ◆ Eficiència superior al 14%
- ◆ Cel·les encapsulades en material plàstic que ofereix gran resistència a la humitat, estabilitat a la radiació ultraviolada i aïllament elèctric.
- ◆ Marc d'alumini anoditzat que dóna resistència estructural al mòdul i facilita la instal·lació.
- ◆ Garantía 25 anys.





<b>Material</b>	 
<b>Polsador de cisterna de doble botó</b>	
<b>Preu</b>	
◆ 25 €/ unitat	
<b>Característiques</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Consisteix en un sistema de dos polsadors que permeten variar el volum de descàrrega de la cisterna.</li><li>◆ El consum d'aigua es redueix un 50% cada vegada que es polsa el botó de mitja descàrrega.</li><li>◆ La mitja descàrrega és suficient per retirar els líquids.</li><li>◆ Fàcil instal·lació</li></ul>	