

RESUM DEL PROJECTE D'APLICACIÓ AMB EL SADEX

| | |
|--|----------------------------|
| Nom del projecte: La combustió en un recinte tancat: captació de dades | |
| Autor/a: Pere Rius Cardona | Data: 23 de febrer de 2005 |
| Centre: IES Ernest Lluch | Població: Barcelona |
| Nivell/cicle/crèdit: 4rt ESO / 1r Batxillerat Tecnològic | Temps aprox.: 2h |



▪ **Objectiu del projecte**

- Captar dades significatives referents a una combustió en un recinte clos.
- Evidenciar l'alt risc de mort per intoxicació de CO, en les combustions en recintes tancats, sense prendre les mesures adequades.
- Usar els elements de captació de dades i de control de l'equipament SADEX
- Fer servir el programari de captura de dades *Itera* i programar-lo adequadament
- Potenciar activitats interdisciplinàries (àrea d'experimentals)
- Introduir conceptes relacionats amb els riscos laborals

▪ **Requeriments (especificacions tècniques)**

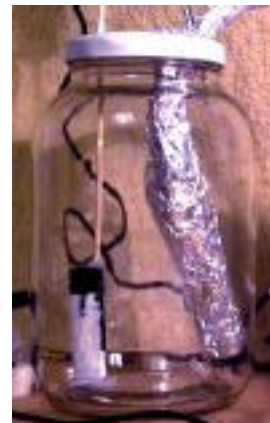
La maqueta pot utilitzar-se per captar dades significatives referents a una combustió en un lloc tancat: augment de temperatura, esgotament de l'oxigen, augment de la humitat relativa i variació de la llum

També la mateixa maqueta pot emprar-se per simular una alarma per foc en un recinte tancat: senyal sonor i engegada de sistemes antifoc (tancament de portes tallafoc, funcionament d'electrovàlvules de circuits hidràulics, aspiradors de fums, ...) que s'activen quan les dades aportades per les sondes arriben a un cert nivell.

▪ **Material i equipament**

Equip SADEX connectat a un ordinador (amb el programa *Itera*) o amb la consola i posterior tractament de les dades amb el programari *Itera*

Pot de vidre de 4 L amb tapa, encenedor de gas d'encesa electrònica, (pot substituir-se per un fogonet d'alcohol, espelma de cera, un llumí gran de fusta, ...), paper d'alumini, llistó rodó 5 mm Ø,

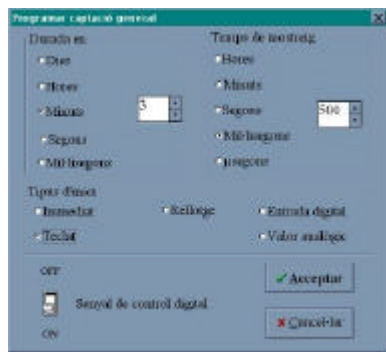


▪ **Descripció del projecte i funcionament**

La maqueta consta d'un pot de vidre tapat que simula un recinte tancat sense ventilació. Dins del pot té l'encenedor de gas (o una espelma, un llumí de fusta, ...) l'ignició de l'encenedor es fa des de fora mitjançant un palet de fusta (també es pot fer obrint la tapa, encenen el combustible i tapant el pot ràpidament)

Les sondes instal·lades a l'interior del pot, mesuren l'augment de temperatura i humitat, i la disminució del nivell d'oxigen.

La sonda exterior mesura l'augment de nivell de llum quan s'encén la flama, la disminució gradual de la lluminositat així que la flama consumeix l'oxigen i quan s'apaga la flama.

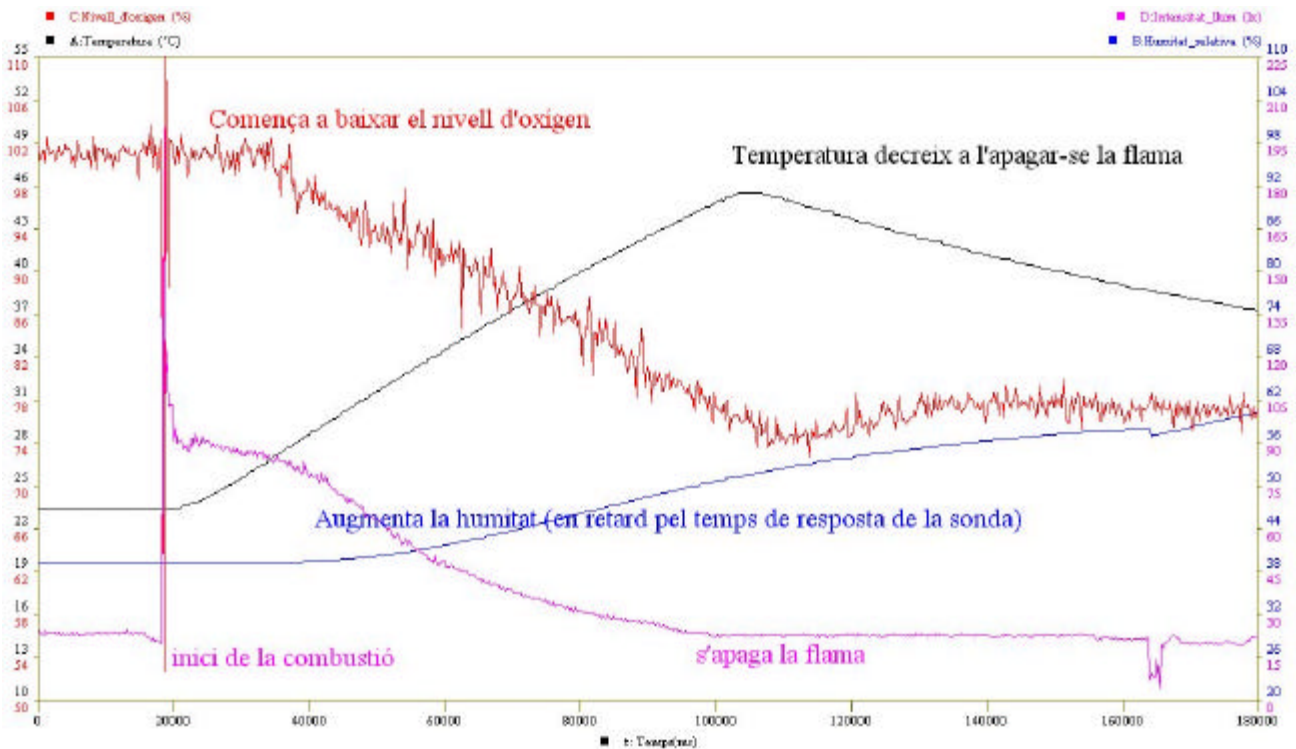


La captació general de dades s'estableix entre 3 a 10 minuts i el temps de mostreig cada 500 ms. El tipus d'inici és per teclat.

Etaques del procés:

1. Col·locar l'encenedor i el pal d'accionament
2. Instal·lar 3 sondes embolicades amb paper d'alumini per a protegir-les (2 sondes pel nivell d'oxigen i la d'humitat), i la sonda de temperatura en el forat superior
3. Activació de la captació durant uns 20 segons
4. Encesa de l'encenedor des de l'exterior
5. Captura de les dades
6. Als 3 minuts s'atura la captació (pot allargar-se)
7. Guardar l'arxiu de captació.

8. Anàlisi i discussió de les dades recollides



En la gràfica, obtinguda en una captació s'hi poden veure reflectits una sèrie de fets i processos:

- Inici de la combustió als 18 s amb un pic de lluminositat degut a la guspira del mecanisme electrònic de l'encenedor
- Fins aquest moment les dades romanien estables
- Al cap d'uns 2 segons, la temperatura comença a augmentar
- La sonda de nivell d'oxigen en mostra una disminució al cap d'uns 20 segons de l'encesa de la flama. Cal tenir present que el temps de resposta de la sonda és una mica lent.
- La humitat és el paràmetre que augmenta amb més retard, ja que el temps de resposta de la sonda s'acosta als 2 minuts. Així si s'allarga el temps de mostreig (a uns 10 minuts) la sonda continuaria indicant un augment sostingut d'humitat fins arribar a saturació (100% d'humitat). L'increment d'humitat es degut a la combustió on es forma H_2O
- La lluminositat de la flama decreix progressivament fins que s'apaga als 80 segons aproximadament d'estar encesa.
- La temperatura disminueix a l'apagar-se la flama. Es pot evidenciar que l'augment és força ràpid i que el refredament és més lent
- Amb la flama apagada el nivell d'oxigen roman disminuït i constant, ja que el pot estar tapat amb una certa hermeticitat.

▪ Entrades/sortides (mòduls utilitzats, vies...)

Captura de dades: Equip SADEX i programari *Itera*

- sonda de temperatura (M17)
Mesura en °C i l'interval que interessa és de 15 a 50 °C
- nivell de llum (M19)
Mesura amb luxes (Lx) i l'interval considerat es entre 0 i 230 Lx
- nivell de oxigen (M21) amb el gel conductor d' O_2 i sonda de compensació de la temperatura
Mesura el % d'oxigen respecte al màxim (a l'aire és del 21,95 %)

L'interval escollit és entre 50 i 110 %, per les variacions i dificultat en calibrar la sonda acuradament.

- humitat relativa (M26).
S'expressa en %

L'interval que interessa esta comprés entre el 30 i el 100 %.

Ampliació del projecte amb el programari de control: Equip SADEX: sonda de temperatura (M17), nivell de llum (M19) i sortida digital (M37)

- **Diagrama de flux / organigrama / GRAFCET**
- **Llistat del programa de control**
- **Esquemes / dibuixos / fotos**

La fotografia de portada mostra la col·locació de les sondes i els seus mòduls.

- **Possibles millores**

Encesa automàtica i a distància de la flama

Es podria detectar la presència de CO₂ omplint el fons del pot amb aigua on es dissoldria el CO₂ i mesurant el pH o la conductivitat de l'aigua al cap d'un temps.

Tal com s'ha comentat abans, es pot ampliar el projecte amb el programari de control i l'Equip SADEX: sonda de temperatura (M17), nivell de llum (M19) i sortida digital (M37)

- **Qüestions / activitats**

Constatació del risc de mort per asfixia per CO en recintes on cremin estufes o motors de combustió sense ventilar i evacuar els fums de combustió

El risc es pot ampliar als llocs mal ventilats amb matèria orgànica amb descomposició (pous negres, clavegueres, ...) que pot generar CO

Observació de les zones de la flama

Càlcul de l'energia subministrada per la combustió a partir del poder calorífic del gas (el gas de l'encenedor pot ser una mescla de butà i propà) i de l'increment de temperatura. (cal considerar que el recipient no és un calorímetre)

Pot substituir-se la combustió per la respiració d'organismes vius (llavors en repòs o germinació, petits animals, plantes verdes amb obscuritat, ...)

- **Valoració / conclusions**

En el projecte no s'han desenvolupat ni les característiques tècniques i funcionament de les sondes que ja consten en els manuals. Tampoc les reaccions químiques de la combustió i els càlculs estequiòmètrics que pertanyen a una altra àrea. El projecte es basa doncs en l'anàlisi de les dades captades i les seves conseqüències per a la salut de les persones.

Com que les sondes simultànies que l'equip admet són 4, he triat les indicades anteriorment perquè són les que poden aportar més dades útils i entenedores als alumnes.

El conjunt SADEX, amb les sondes i el programari *Itera* i *Control Sadex*, és un equipament útil per a treballar en petits grups a l'ESO (crèdits variables) i batxillerat com poden ser els treballs de recerca o assignatures del batxillerat tecnològic. Cal destacar l'avantatge de treballar amb simuladors i la possibilitat de connectar l'equip en un ordinador amb xarxa per a poder seguir el procés de captura de dades o programació de des diferents ordinadors.

Es troben a faltar per aquest projecte altres sondes, com detectors de CO₂ i de CO. Sondes iòniques per determinar la composició d'ions a l'aire (detectors de fums). sondes detectores de gas combustible, ...

Seria necessari com a mínim un segon equip per a facilitar els muntatges i una ampliació de mòduls com els de detecció d'infraroig, pressió diferencial,

Un dels problemes que caldria solucionar és la caducitat de les bateries ja que amb el pas del temps van deixant de funcionar i la seva substitució és difícil.

La valoració del curset és bona ja que he pogut constatar les possibilitats i limitacions de l'equipament SADEX.

Per acabar una pàgina del llibre escolar *lliçons de coses* editat el 1933, on queda palès que potser deixem d'ensenyar als nostres fills i alumnes allò que de veritat els pot salvar la vida.

46

LLIÇONS DE COSES EN 650 GRAVATS

Utilitat de l'aire



1. La Terra està rodejada d'aire. Els objectes llunyans ofereixen als nostres ulls contorns més o menys borrosos, perquè els veiem a través de l'espessa capa d'aire que anomenem *atmosfera*.



2. L'aire és indispensable per a la *respiració*. Si posem un ocell dins d'una campana a l'interior de la qual no es renova l'aire, l'ocell morirà *asfixiat*.



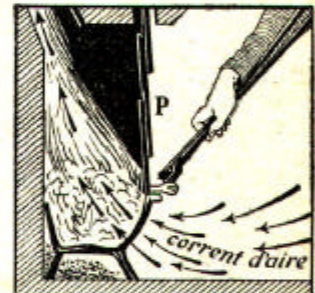
3. L'aire és necessari per a la *combustió*. Si es posa una espelma encesa dins d'una campana i no es renova l'aire, l'espelma s'apaga.



4. Es necessari, doncs, renovar sovint l'aire de les cambres, especialment si s'hi reuneixen moltes persones.



5. Manxant el foc, és a dir, tirant-hi aire, es revifa. El carbó encès produeix *àcid carbònic*.



6. Obrint la portella P d'un escalfapanxes, es produeix un *corrent* que aviva el foc.



7. El carbó que es crema a poc a poc per manca d'aire, desprèn un gas molt metzinós: l'*òxid de carbon*. Per aquest motiu són molt perilloses les estufes de combustió lenta.

TEXT

L'aire envolta tot el globus terràqui; alimenta la respiració dels animals i vegetals i és un element indispensable per a la combustió.

Cal renovar sovint l'aire de les cambres i evitar l'ús d'estufes de combustió lenta, perquè produeixen un gas molt metzinós anomenat *òxid de carbon*.