

CONTROL CENTRALITZAT  
D'INSTAL·LACIONS HOSPITALÀRIES

## El sistema de gestió tècnica a Vall d'Hebron

Ponència presentada per Jordi Pujol i Adolfo Outumura a la jornada tècnica «Noves tendències en el control de la climatització del sector serveis. Tecnologies i gestió».

Dos hospitals del complex sanitari de la Vall d'Hebron (Barcelona) compten amb sistemes de gestió tècnica centralitzada a les seves instal·lacions, amb uns resultats positius pel que fa a l'estalvi d'energia, comunicació i manteniment preventiu.

**A**profitant les obres de remodelació de l'Hospital Materno-Infantil (HMI) i l'Hospital de Traumatologia i Rehabilitació (HTR), que van ser construïts l'any 1966 en una època que no s'havia desenvolupat encara la tecnologia actual, va ser quan s'optà per la instal·lació d'un Control de Gestió que abracés el màxim d'instal·lacions possibles.

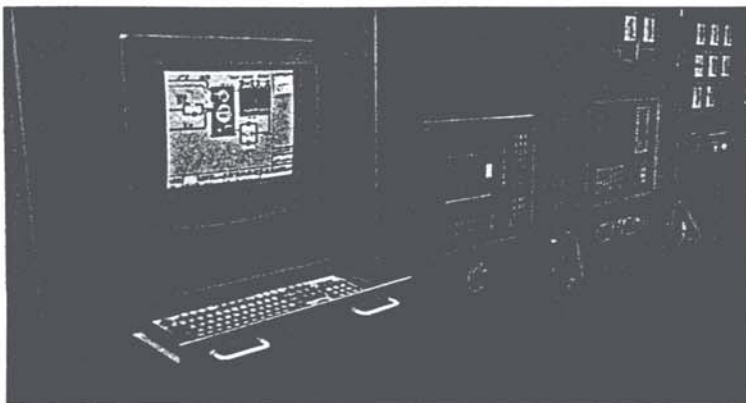
En aquell moment vam ser conscients, i ara ho continuem sent, que això serà una labor llarga, que durarà uns quants anys, ja que s'haurà d'anar executant a mesura que es vagi remodelant per plantes, serveis, etc.

Hi ha quatre motius fonamentals que han induït la decisió d'implantar un sistema de gestió tècnica en aquestes instal·lacions hospitalàries: la possibilitat que ofereix d'obtenir una gran quantitat d'informació valuosa a l'hora de buscar solucions i millorar els rendiments; l'estalvi energètic resultant de la programació del funcionament de la instal·lació, l'estalvi d'hores del personal de manteniment i, finalment, el grau de confort que s'aconsegueix per als malalts.

### Característiques i prestacions

Les exigències tècniques de les instal·lacions actuals experimenten una evolució constant i plantegen uns problemes que els sistemes de regulació i control convencionals no estan en condicions de resoldre satisfactòriament, perquè la conducció i manteniment són més complexos, les modificacions i adaptacions als nous requeriments són difícils i costoses, i no permeten un control acurat de les despeses d'explotació.

Per altra banda, l'evolució del control impulsada pel desenvolupament de la instrumentació electrònica i les tecnologies de les comunicacions (busos) permet disposar d'uns sistemes capaços de fer front a les noves necessitats



El sistema de gestió tècnica implantat a les instal·lacions hospitalàries de la Vall d'Hebron controla diverses funcions, com ara l'enllumenat, quadres elèctrics, aire condicionat, comportes tallafocs i cambres frigorífiques de diverses seccions de l'Hospital.

de les instal·lacions donant origen als anomenats Sistemes de Gestió Tècnica, les funcions dels quals consisteixen a exercir el control de les diferents variables de l'edifici (climatització, calefacció, ventilació, electricitat, il·luminació, fontaneria, ascensors, seguretat en intrusió, seguretat d'accés, seguretat d'incendis, etc.).

Per això, a l'hora de dissenyar un sistema de gestió tècnica (SGT), s'ha de fer d'acord amb la naturalesa específica de l'edifici (escola, centre comercial, hospital, etc.) i s'ha de definir d'una manera clara el nivell de control que es pretén assolir, les funcions i prestacions que es demanen al sistema de gestió tècnica. Els avantatges que suposa la implantació d'un sistema de gestió tècnica s'obtenen en molt diversos àmbits de l'explotació de l'edifici, com ara el control, la gestió de les despeses de funcionament, els estalvis en energia i manteniment, la fiabilitat i la flexibilitat, entre altres. A més a més, el SGT no requereix una qualificació especial per part dels operaris encarregats de la supervisió de la instal·lació des de la pantalla de l'ordinador. Així mateix, la presa de decisions (val a dir, els canvis de consignes) es poden dimensionar segons diversos nivells d'accés, mitjançant password.

## Implantació

El sistema de gestió tècnica controla diferents funcions, com ara l'enllumenat, quadres elèctrics, aire condicionat, comportes tallafocs i cambres frigorífiques de diferents seccions de l'Hospital de Traumatologia i Rehabilitació (dues plantes d'hospitalització, despatxos i zones de serveis, bloc quirúrgic, consultes externes, cuina i farmàcia). Les instal·lacions tècniques controlades són l'aire condicionat, caldera de vapor, circuit de vapor, grup de pressió, aigua descalcificada, aigua calenta sanitària, compressió d'aire i central elèctrica.

A l'Hospital Materno-Infantil les àrees controlades són la unitat d'infermeria i consultes externes (enllumenat, quadres elèctrics, gasos medicinals, aire condicionat), bloc quirúrgic de pediatria (enllumenat, quadres elèctrics, etc.), cuina i esterilització. A l'edifici tècnic les fun-

cions controlades són la sala de grups electrògens, la sala de quadres generals de baixa tensió, la sala tèrmica, les sales de buit i aire comprimit medicinal i la sala de bateries d'O<sub>2</sub> i N<sub>2</sub>O.

## Estalvis

L'optimització del servei, entesa com a obtenció de la qualitat requerida del servei amb un cost mínim, es pot quantificar en tres nivells: en estalvi d'energia, en conducció i en manteniment preventiu. A més a més, hi ha un altre conjunt d'avantatges que no són fàcilment quantificables econòmicament i que no analitzarem en aquest apartat, però que són molt importants respecte al millorament de la qualitat del servei de les instal·lacions (confort, reducció d'incidències, tecnologia, gestió, etc.).

Amb el Sistema de Gestió Tècnica s'ha pogut intervenir en un conjunt d'accions específiques que duen directament a una reducció del consum energètic. Així, pel que fa al funcionament optimitzat d'equips, el SGT intervé en l'engegada-aturada de calderes, refrigeradors, bombes, climatitzadors, perquè funcionin el temps mínim necessari per cobrir la demanda, mitjançant una sèrie de programes horaris i l'anàlisi de la demanda.

Per tal d'obtenir el mesurament de consums, es duu a terme un registre continu dels consums energètics que detecta, al moment, els possibles desviaments i fa possible l'anàlisi de la informació i prendre les mesures correctores oportunes. També a l'hora de l'ajustament de la regulació, el SGT ofereix avantatges, atès que la regulació analògica convencional no pot considerar tots els factors que intervenen en les instal·lacions. De fet, els algorismes d'ajustament de la regulació DDC són molt més potents.

Per altra banda, mitjançant el SGT es poden elaborar programes específics d'estalvi d'energia (banda d'energia, zero, el cicle de càrrega, control del màxim, subrefredament horari, nivells d'enllumenat, etc.). Aquestes mesures permeten assolir un estalvi del 10% del consum respecte a un sistema de control convencional. A més a més, un altre estalvi a tenir en compte és la prolongació de la mitjana de vida dels equips per la millora en utilitzar-los, que equival a un 3% del consum d'energia.

El segon nivell d'estalvi es defineix en relació a la reducció de les tasques de conducció, en la mesura que l'aturada/engegada automàtica dels equips redueix els desplaçaments per l'hospital i els temps de maniobra en els quadres i equips. Igualment, la visualització en

temps real dels registres dels estats de funcionament i d'avaria redueix els desplaçaments i el temps de supervisió de les instal·lacions.

Així mateix, el SGT independitza la conducció de les incidències que sempre presenten els equips humans: errors, baixes, malalties, etc., i permet disposar d'informacions objectives per escrit que eviten interpretacions errònies i repeticions de tasques. Pel que fa a la gestió de les funcions dels operaris, el registre de totes les accions sobre les instal·lacions permet un millor control sobre l'equip de manteniment, i per tant redueix la gestió de l'equip humà.

S'estima que amb aquestes accions, l'estalvi d'hores-home de l'equip de manteniment, només analitzant l'apartat de climatització, representa un 3,5%.

Un tercer nivell d'estalvi es troba en la reducció de les tasques del manteniment preventiu, atès que disposar de la informació dels estats de funcionament i d'avaria dels equips permet reduir els desplaçaments i planificar les actuacions amb la mínima incidència en la qualitat del servei. Així mateix, disposar d'informació de les hores de funcionament dels equips permet reduir les tasques de manteniment que calguin, i fer-ho d'una manera planificada. Amb aquestes accions l'estalvi d'hores-home de l'equip de manteniment s'ha estimat en el 16% en climatització i el 3% en electricitat.

## Amortització de la inversió

Des de la posada en marxa del programa d'estalvi energètic s'ha demostrat l'eficàcia en el control de punts de consum elèctric, il·luminació, etc., en la regulació de les instal·lacions i en el control del consum d'aigua freda per a aire condicionat i vapor, procedent de la trigeneració. Les dades contrastades en l'engegada del programa dona un estalvi per aquests conceptes equivalent al 10% del cost energètic dels edificis.

Amb el transcórrer del sistema s'estan emmagatzemant dades per tal d'ajustar de manera òptima la relació confort/cost energètic. Les estimacions que es poden realitzar —a partir d'altres instal·lacions de control, ja en funcionament— sobre l'estalvi a aconseguir per la maximització del coeficient del màxim confort al menor cost es xifra en el 3% del consum total de les instal·lacions controlades.

La realització d'un manteniment programat en les instal·lacions constitueix una eina clau en el perllongament de la vida útil d'aquestes. Comunament s'accepta que aquesta programació no encareixi les despeses corrents del manteniment. Diverses estimacions realitzades calculen que traslladat el benefici per perllongament de la vida mitjana dels equips a l'equivalent en estalvi de consums, es tradueix en xifres superiors al 3% de la factura d'energia.

El cost mitjà per la implantació del Sistema de Gestió Tècnica aplicada a la inversió en el capítol d'instal·lacions d'obra nova, és en el nostre cas d'un 4%. No obstant això, cal afegir en aquest apartat que l'abaratiment de la tecnologia de control repercuteix també favorablement dins d'una tendència a la reducció del cost dels SGT. De tota manera, el percentatge d'amortització de la inversió pot oscil·lar en funció de les característiques i la activitat de l'edifici i del nivell d'informació, control i gestió que hom vulgui obtenir-ne.

Consum anual d'energia dels hospitals materno-infantil i de traumatologia i rehabilitació

	HMI	HTR
Vapor	9.083 t	7.610 t
Electricitat	5.591.210 kWh	3.092.481 kWh
Gas	39.380 m <sup>3</sup>	37.524 m <sup>3</sup>