

# LA MESURA I LA SEGURETAT

**Antoni Alcaide Gavilà**

*Enginyer Tècnic en Química Industrial*

## Introducció

Els facultatius tècnics, que són professionals en el sector de la seguretat industrial, estan obligats a aplicar disposicions reglamentàries. L'aplicació d'aquestes disposicions pot ser l'origen de problemes si els facultatius tècnics no són conscients de l'existència d'un risc en l'aplicació d'eines de treball on calen valoracions objectives d'evidències materials, que s'obtenen, sovint, mitjançant la mesura de certs paràmetres amb instruments de mesura que, a més a més, han de complir tota una sèrie de requisits.

L'objectiu d'aquest article és obrir els ulls sobre aquests problemes i fer un esbós de com tenir-los presents.

## La seguretat en la mesura

Quan es porta a terme la mesura d'un paràmetre, s'ha de tenir cura de fer aquest procés correctament:

- Des d'un punt de vista qualitatiu, efectuant la mesura d'acord amb les instruccions i els procediments establerts en les disposicions i normes tècniques.
- Des d'un punt de vista quantitatiu, fent servir instruments de mesura degudament calibrats o verificats.

En el moment que, com a facultatiu, emetem un document (informe tècnic, projecte o memòria descriptiva) en el qual es fa referència a la mesura de certs paràmetres, hem de deixar constància, en aquest document, tant de l'acció qualitativa de la mesura (el procediment de mesura aplicat), com de l'acció quantitativa (referència a l'instrument de mesura utilitzat i el seu estat de calibratge o verificació).

Si a la nostra feina no som capaços de demostrar la bondat de la mesura efectuada, qualsevol persona podrà posar en dubte el resultat indicat en aquests informes tècnics.

La metrologia és l'eina que tenim a la nostra disposició per tal de poder demostrar la bondat de la mesura efectuada en les nostres actuacions tècniques.

## La metrologia

Com és de tots conegut, la metrologia és la ciència que estudia les mesures i les seves aplicacions. Una ciència amb més de cinc mil anys d'antiguitat, a l'antic Egipte (tres mil anys aC) ja s'aplicava per a la construcció de les piràmides, i hi ha constància que ja es duïen a terme calibratges amb patrons de mesura (el colze reial). La metrologia inclou tots els aspectes teòrics i pràctics de les mesures, sigui quina sigui la seva incertesa de mesura i el seu camp d'aplicació.

La metrologia cobreix tres activitats principals:

- La definició de les unitats de mesura internacionalment acceptades (Sistema Internacional).
- L'establiment de les unitats de mesura per mètodes científics (definició de patrons de mesura).
- L'establiment de les cadenes de traçabilitat, determinant i documentant el valor i l'exactitud d'una mesura, i disseminant aquest coneixement (cadena de calibratge).

Podem definir tres categories de metrologia:

- La metrologia científica, que s'ocupa de l'organització i el desenvolupament dels patrons de mesura i del seu manteniment (nivell més alt).
- La metrologia industrial, que té com a objectiu assegurar el funcionament adequat dels instruments de mesura utilitzats a la indústria en els processos de producció i verificació.
- La metrologia legal, que s'ocupa d'aquelles mesures que influeixen en la transparència de les transaccions comercials, la salut i la seguretat de les persones.

Com que les actuacions a l'hora d'emetre un informe tècnic són conseqüència generalment de l'aplicació d'un àmbit reglamentari en matèria de seguretat, estem obligats a aplicar la metrologia legal per tal de poder demostrar la bondat de les mesures efectuades, d'acord amb la reglamentació metrològica.

L'aplicació de la metrologia legal és del tot independent i complementària al fet que s'apliqui a aquests instruments de mesura, simultàniament, criteris de metrologia industrial (és a dir, que disposin de certificats de calibratge).

## La metrologia legal

La metrologia legal inclou les activitats amb les quals s'estableixen les exigències legals sobre les mesures, les unitats de mesura, els instruments de mesura i els mètodes de mesura, els resultats dels quals poden tenir influència sobre la transparència de transaccions comercials, la salut o la seguretat dels consumidors i usuaris, així com sobre el medi ambient. Aquestes activitats es duen a terme sota la responsabilitat i la supervisió de les autoritats competents en matèria de control metrològic amb la finalitat de garantir-ne els resultats en el marc d'una reglamentació nacional o europea.

La seguretat que forma part de la definició de metrologia legal (la seguretat de les persones i del medi ambient) pot estar englobada en dos camps:

- El mesurament segur: els instruments de mesura relacionats amb la seguretat viària (manòmetres de pneumàtics, instruments de pesatge, cinemòmetres, etilòmetres, etc.), amb la seguretat industrial i amb la salut laboral (flexòmetres, mesuradors de so audible, instruments de pesatge, etc.).
- El mesurament sostenible: els instruments de mesura relacionats amb el medi ambient (mesuradors de so audible, analitzadors de gasos d'escapament, opacímetres, etc.).

Per tot això, caldrà utilitzar instruments de mesura que compleixin les reglamentacions metrològiques que els siguin d'aplicació. És a dir, aquests instruments hauran de complir les fases de control metrològic establertes reglamentàriament, tant quan es comercialitzen (posada en servei), com al llarg de la seva vida útil (control en servei).

## El control metrològic

El control metrològic sobre els instruments de mesura es troba regulat per la Llei 32/2014, de 22 de desembre, de metrologia (BOE, núm. 309, 23/12/2014). Respecte al camp de la seguretat, en l'article vuitè deixa clar que els instruments de mesura que serveixin per a mesurar i que siguin utilitzats, entre d'altres, per a la seguretat pública, la protecció del medi ambient, sancions administratives, la realització de peritatges judicials, i totes aquelles que es determinin amb caràcter reglamentari, estan sotmesos al control metrològic de l'Estat.

Els instruments de mesura sotmesos al control metrològic hauran de disposar:

- De certificats de mòduls d'avaluació de la conformitat basats en reglamentació nacional o europea harmonitzada, emesos per organismes de control metrològic o organismes notificats, per a la seva comercialització i posada en servei.

- De certificats de verificació periòdica o de verificació després de reparació o modificació, emesos per organismes autoritzats de verificació metrològica, per al seu control en servei.

Entre aquests instruments de mesura sotmesos al control metrològic de l'Estat, podem trobar els instruments de pesatge de funcionament no automàtic (bàscules i balanques), instruments de pesatge de funcionament automàtic (seleccionadores ponderals, ensacadores, etc.), manòmetres d'ús públic, mesuradors de gasos de combustió, opacímetres, cinemòmetres, etilòmetres, i una llarga llista, que es pot completar consultant els annexos tècnics del Reial decret 244/2016, de 3 de juny, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2014, de 22 de desembre, de metrologia (BOE, núm. 137, 07/06/2016), i de l'Ordre ICT/155/2020, de 7 de febrer, per la qual es regula el control metrològic de l'Estat de determinats instruments de mesura (BOE, núm. 47, 24/02/2020).

Però pot haver-hi alguns instruments que no es troben sotmesos al control metrològic de l'Estat (és a dir, que no disposen de reglamentació metrològica), per tant, caldrà disposar de certificats de calibratge (metrologia industrial) per tal de garantir la part qualitativa de la mesura, i establir si cal o no garantir la traçabilitat de la mesura mitjançant laboratoris de calibratge acreditats. Entre aquests instruments podem trobar els peus de rei, els multímetres o els cabalímetres, és a dir, aquells que no es troben definits en cap dels annexos tècnics del Reial decret 244/2016, de 3 de juny, ni de l'Ordre ICT/155/2020, de 7 de febrer.

## Mesurar amb seguretat per a la seguretat

Amb tot el que s'ha esmentat anteriorment, és del tot imprescindible poder donar un nivell adequat de credibilitat a les mesures portades a terme com a resultat de la nostra activitat tècnica. I més, quan aquestes mesures queden recollides en un informe tècnic, un projecte o una memòria descriptiva. Això significa que estem obligats a referenciar perfectament els instruments de mesura utilitzats en els documents tècnics:

- Marca, model i número de sèrie.
- Referències al mòdul d'avaluació de la conformitat (aprovació de model, examen CE de tipus, etc.).
- Referències als certificats de verificació periòdica o de verificació després de reparació o modificació (si s'escau).
- Referències als certificats de calibratge (si s'escau).

D'aquesta manera, a part de complir amb les obligacions establertes per les reglamentacions metrològiques vigents (el control metrològic), estarem segurs que hem mesurat amb seguretat i amb garanties.