

CONTRÔLE DU BRUIT DANS UN LIEU PUBLIC. INSONORISATION ACTIVE/PASSIVE

José Elías Arias Puga
PROCESO DIGITAL DE AUDIO

Dans un local se produisent niveaux de pression sonore dus à innumérables sources de bruit qu'il y a dans l'intérieur. Ces niveaux sont désirés quelque fois, et autres fois, au contraire, causent gênes dans l'intérieur du lieu, ce qui amène à avoir de prendre des actions pour le contrôle de ce bruit.

Dans les deux cas, ces niveaux de pression sonore produisent, en dépendant des conditions des murs limitrophes du local, des transmissions aux locaux et à l'environnement extérieur, et ça cause des altérations qui peuvent être considérées comme une cause de gêne. Ces gênes sont régulées par les autorités locales au moyen de l'ordonnance municipale qui limitent les transmissions à l'extérieur et les immissions aux locaux adjacents.

Dans l'intérieur des locaux publics, les sources de bruit qui il y a peuvent être incluses dans deux groupes :

- celles-là dont le niveau d'émission est permanent. Ça c'est le cas des équipements de climatisation, des ventilateurs, etc... ;
- celles-là où les niveaux d'émission de bruit peuvent être manipulés par l'utilisateur. Comme cas typique, il y a des émissions musicales dans les locaux publics et d'autres qui dépendent du nombre de places.

Le résultat du assemble de toutes ces sources est l'existence dans l'intérieur du local d'un niveau de bruit qui, comme nous savons, a la tendance de se propager dans toutes les directions, en transmettant vers l'extérieur à travers des murs qui limitent le local, ce qui provoque des altérations de l'environnement. Ça oblige à réguler ces émissions avec les normes municipales, qui ont l'objet de :

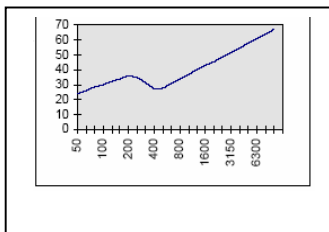
- veiller pour la qualité de l'environnement urbaine en matière de bruit ;
- demander les conditions dans les édifications nécessaires pour que ne se produisent pas des transmissions ;
- régulation des niveaux sonores imputables à n'importe que cause ;
- établissement du régime juridique en quant la procédé générale et le régime de sanctions ;

Pour cela, c'est nécessaire d'affronter le contrôle du bruit de façon que les niveaux transmis se trouvent dans les limites demandées. Ce contrôle peut être réalisé au moyen de l'isolement de la source. Ce procès consiste en le traitement des limites physiques du local où se produit le bruit, de façon que les caractéristiques de transmission du mur produisent la réduction du bruit transmis au limites nécessaires ; ou bien au moyen du contrôle de bruit produit par la source avec des méthodes actives qui maintient les limites d'émission de la source dans quelque limites préétablies Ces procédures se dénomment insonorisation active de la source.

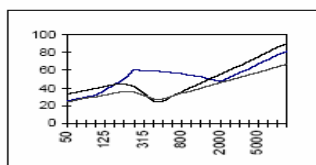
Les deux méthodes ne sont pas exclusives, sinon complémentaires. On ne peut pas résoudre un problème de bruit dans un local exclusivement en faisant un traitement des murs du local, puis que l'insonorisation que nous obtenions ne sera pas autant grand comme nous voudrions due à la difficulté de réalisation, la perdu d'espace nécessaire et les coûts (qui augmentent exponentiellement avec les insonorisations). Pour cela, nous devons toujours compléter la méthode passive avec un contrôle active de la source de bruit.

Caractéristiques des insonorisations des murs de séparation

Comme nous déjà savons, l'insonorisation d'un mur est proportionnelle à sa masse. Il y a une irrégularité dans la fréquence critique. Comme nous voyons, l'insonorisation augmente avec la fréquence. Il y a une dépression de la fréquence critique et alors l'insonorisation du mur commence à augmenter encore dès y. Avec ce comportement, si nous désirons incrémenter l'insonorisation d'un mur, nous devons doubler la masse pour avoir une augmentation de 6 dB. Ça c'est un chemin ne seulement cher, sino aussi impossible de point de vue constructive. Pour cela, on recoure à des techniques de construction de doubles murs et de mélange de matériels différents. Ainsi, on obtient des augmentations majeures que celles-ci qu'on obtient avec une augmentation de la masse.



Dans le graphique, nous avons l'augmentation obtenue dans l'insonorisation d'un mur de brique, en associant à un autre mur du même matériel qui est séparé 10 cm., et le résultat de l'association avec un mur de plâtre ou de pladur séparé par 5 cm.



Nous voyons que les augmentations obtenues son majeures que si nous augmentons la masse, mais nous payons ça avec une majeure irrégularité de la courbe d'insonorisation, et ça crée des trous dans lesquels nous aurons l'insonorisation du mur de majeure masse.

Les conditions de dessin nous amèneront à projeter le mur pour que, avec la perte d'espace qu'on peut utiliser et la disponibilité de matériels, la position de ces trous sera où ils n'affectent pas trop la valeur de l'insonorisation que nous souhaitons.

La conclusion est clair :

- Dans tout le mur il y a une zone située au dessous de la fréquence de résonance de la chambre où les murs restent accouplés. L'atténuation introduite est la qui correspond à la somme des masses.
- Dans tout le mur composé il y a une fréquence pour laquelle l'insonorisation tombe dessous ce qui correspond à la somme des masses pour cette fréquence.

C'est pour ça qu'on ne peut pas dessiner des insonorisations aussi grandes comme on veuille aux prix raisonnables et on doit les adapter ne seulement aux niveaux des sources qu'on veut contrôler, sinon les spectres de bruit émis pour elles.

Nous avons déjà dit que les sources dans un local peuvent être classifiées comme ça:

1.- *Les sources qui émettent un bruit fixe.* Quand ils fonctionnent nous connaissons le niveau de bruit qu'ils causent et aussi le spectre. Ainsi, quand nous projetons l'insonorisation du local, nous utilisons comme patron de dessin le spectre de tous les possibles sources existantes dans le local.

2.- *Les sources dont le niveau et le spectre peuvent être altéré à volonté* ou les sources que dépendent beaucoup des conditions de fonctionnement. Avec ce type de sources, le dessin du mur se complique et la unique façon de faire ça, à un prix raisonnable, est de supposer des conditions de fonctionnement et après de réguler le fonctionnement de ces sources pour que les conditions du dessin soient surpassées.

Dans les locaux publics (spécialement ces qui sont consacrés au loisir, comme bars et discothèques) il y a deux sources de bruit qui appartiennent au *deuxième groupe*: d'un côté le bruit du nombre de personnes, et d'autre côté le bruit émit par l'équipement de sonorisation. Le premier, même s'il a une contribution très importante au bruit total du local – puisque dans les premiers moments de affluence maximum, les bruits permanents seront largement surpassés –, a des limites supérieurs assez raisonnables que difficilement va surpasser 90 dB(A). Ainsi, dans notre dessin, nous pouvons affronter des problèmes de bruit transmis avec succès, en assumant une insonorisation pour ce maximum valeur.

En ce qui concerne à la deuxième source, dû aux caractéristiques des bruits transmises (qui ont une marge dynamique très ample) et aux les hautes capacités de émission des équipements installés, nous ne pouvons pas assumer de projeter notre insonorisation en utilisant comme patron le maximum spectre irradié par l'équipement, sauf si nous assumons de coûts élevés, et même si dans ce cas, nous trouverons toujours que quand nous voudrons réformer le local, un équipement qui surpasse notre insonorisation. Alors, la

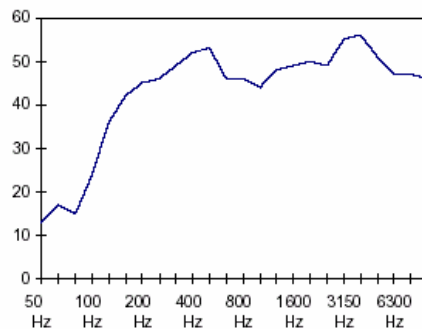
solution du problème est contrôler l'équipement pour que les niveaux d'émission s'ajustent à l'insonorisation ne seulement en projetant, sinon en réalisant.

Dans ce cas, la source est contrôlée avec l'insonorisation des éléments passifs qui composent les murs, et, en plus, nous pouvons un élément de contrôle actif qui maintient la source dans les limites maximums d'émission.

Détermination des niveaux maximum d'émission

Une fois l'ouvres d'insonorisation est terminée, nous mesurons l'insonorisation pour être certifiée. On doit faire cette mesure par la méthode standardisée UNE 74-040-84, Partie 4. "Mesure de l'insonorisation des bâtiments et des éléments constructifs", ou bien "Mesure – in situ – de l'insonorisation au bruit aérien parmi locaux", norme équivalente au ISO 140 (VI) 1978.

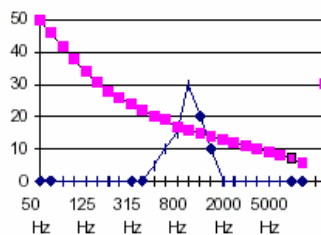
Dans le deux cas, la capacité d'insonorisation est mesurée en tiers d'octave.



Une fois que nous connaissons cette insonorisation, nous pourrons trouver quel est le spectre maximum que le local peut tolérer en fonction de l'insonorisation que nous avons mesuré.

Quand les normes définissent le degré de pollution acoustique permis, ils le font avec un numéro qui approche la sonorité maximum du bruit transmis, et qui a été adopté le niveau en dB(A) parce que est plus facile de mesurer. Ce type de mesure est fait sur la valeur énergétique d'une signale temporelle filtrée par un réseau qui est standardisé, dénommé 'pondération-A'. Parce que c'est la mesure d'une énergie, partie de l'information de son contenu spectre est perdue. Ainsi, une erreur dans la mesure du degré de gêne est introduite. De cette manière, deux spectre qui génèrent un niveau de pression de 30 dB(A) peuvent produire degrés de gênes différents.

Dans la figure nous voyons deux spectres différents qui ont la même valeur A pondérée, et



Un d'eux correspond à un spectre ISO défini pour une courbe de correction de bruit NC-15, dont l'origine est la évaluation des degrés de silence dans des salles d'enregistrement et qui ont utilisée pour mesurer le degré de rumorosité des installations d'air conditionné.

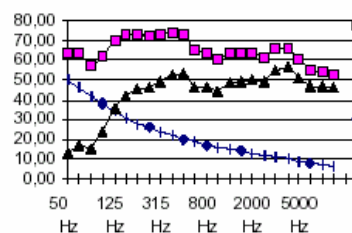
Ce spectre a des valeurs telles que, si nous le filtrions à travers une maille de pondération, nous aurions des valeurs en chaque tiers d'octave d'approximativement 15 dB(A) pondérés, donc il serait un bruit qu'introduirait le même degré de gêne dans toutes les bandes. Le deuxième spectre correspond à un bruit de bande étroite centré dans 1 KHz qui a la même valeur de 30 dB(A), mais dont l'énergie est centrée dans la partie la plus sensible de l'oreille. Ainsi, la sonorité est beaucoup plus et aussi le degré de gêne. Dû à ça, quand nous voulons trouver quelle va être le bruit maximum que le local pourra tolérer, nous devons le définir avec un spectre, en utilisant l'insonorisation mesurée en tiers d'octave, et le spectre de bruit maximum polluant que, comme nous avons déjà vu, nous pourrions l'associer à un spectre défini par une NC, en étant la valeur de celle-ci, dans la plus part de cas, la NC-15 qui se correspond avec une valeur transmises de 30 dB(A).

Donc ce spectre de bruit maximum sera:

Niveau dans le local<Insonorisation + Valeur maximum permise par la norme (NC-15)

Ce spectre est le maximum qui il peut y avoir dans le local contaminant pour que dans le local contaminé le spectre de la norme NC-15 ne soit pas dépassé, c'est à dire, les 30 dB de niveau contaminant. Donc, toutes les sources de bruit polluant qui existent ne peuvent pas ce spectre.

Dans un lieu public où la source dominante est l'équipement de sonorisation, et en général tout le spectre permis peut être attribué à lui, nous pouvons stocker deux ou trois dB pour les autres sources. Donc, une fois notre insonorisation a été établie, nous devons maintenir le spectre émis par l'équipement au dessous de limite permis.



Éléments d'insonorisation active. Principe du EQD-100

Il y a de plusieurs méthodes pour maintenir les équipements de PA au dessous de quelques limites d'émission. Les plus connus sont les limiteurs, dont le fonctionnement consiste en analyser le niveau de pression qu'il y a dans la salle et en atténuer l'équipement de celui-ci. Ce fonctionnement a deux désavantages:

1° *il fonctionnent en boucle.*

Ils sont lents parce que pour éviter des oscillations doivent avoir une boucle très amortie.

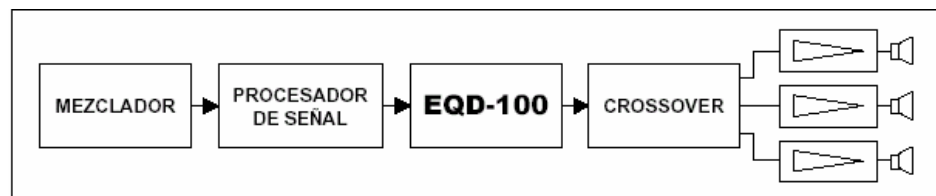
2° Ils prennent l'échantillon de tout le bruit qu'il y a dans le local.

Pour éviter que des cries et des bruits sporadiques ne produisent pas d'altération des niveaux, ils travaillent sur des intégrations très fortes, ce qui les fait encore lents.

3° Ils agissent sur tout le spectre

La conséquence est son mal emploi et ça amène à une perte de niveau dans le local. Le EQD-100 d'EcuDap a un fonctionnement essentiellement différent et il profite de chaque caractéristique exposée pour les éléments d'insonorisation actif: on profite du spectre maximum dans le local, et dans aucun moment le spectre émis surpasse le maximum permis.

Le EQD-100 d'EcuDap est dessiné pour maintenir le spectre musical de l'équipement installé dans le local au dessous du spectre de bruit maximum déjà spécifié. Pour ça, l'EQD-100 est placé comme le dernier élément de la chaîne de son, devant l'amplifier ou le crossover, si ça existe. Nous introduisons dans le limiteur les deux conditions de limitation du local dans lequel il va être installé, c'est à dire, l'insonorisation et la courbe NC qui s'ajuste à la norme. Dans le cas que la norme contemple des situations spécial, nous pourrons introduire les valeurs maximum admises.



Dans ce moment de l'installation, l'EQD-100 mesure le paramètre qui va caractériser l'installation de son: le *EFFICIENCE*. Cette caractéristique de l'équipement va être la relation de conversion entre la puissance électrique à la sortie de l'EQD-100 et le niveau de pression sonore dans le local mesuré dans chaque tiers d'octave: l'efficacité de l'équipement et les conditions de limitation du local sont les paramètres qui régissent le fonctionnement "intelligent" de l'EQD-100; donc, la propre détermination de ces paramètres impliquera un fonctionnement correct du appareil. L'installateur, et peut-être l'administration, doit soigner la mesure de l'insonorisation (d'accord à la norme), l'efficacité est déterminée par le propre EcuDap. Cette mesure est unique dans le sens qui est répétitive, mais elle dépend du point sur lequel est mesuré. Dans un lieu, la distribution de champ n'est pas uniforme et dépende de la distance aux sources (haut-parleurs), en diminuant la pression selon nous nous éloignons de celles-ci jusqu'à un point qui est à la distance critique du lieu à partir de lequel le champ direct et réverbérant s'égalent. Pour cela, l'installateur doit déterminer sur quoi point il calcule l'efficacité et il doit calibrer celle-ci dans le moment de l'installation de façon soigneuse, en restant bien définie et inaltérable pour cet équipement, pour elle et pour les conditions de limitation.

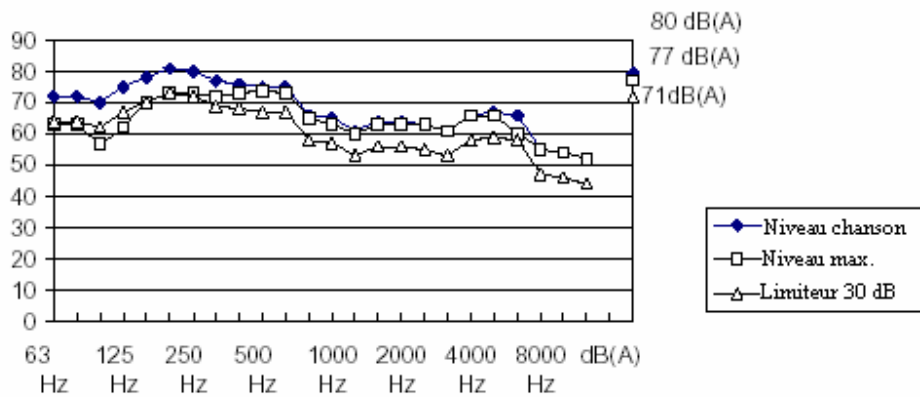
Avec les paramètre déjà décrits, l'EQD-100 d'EcuDap prend la signale à l'entrée et l'échantillon à une fréquence de 44.1 KHz et, avec un A/D, la signale est convertie en mots de 16 bits. Cette signale es fragmentée en fenêtres de 180 msec. et, avec la réalisation de la

FFT, se calcule sa distribution de puissance en chaque tiers d'octave. Une fois connue la distribution de puissance par bandes, avec l'efficacité de la chaîne, nous connaissons les niveaux de pression sonore que génèrent dans le lieu. Dans ce point, l'EQR-100 applique les conditions de limitation de façon que, pour chaque tiers d'octave, s'accomplisse:

Niveau dans le local<Insonorisation + Valeur maximum permise par la norme (NC-15)

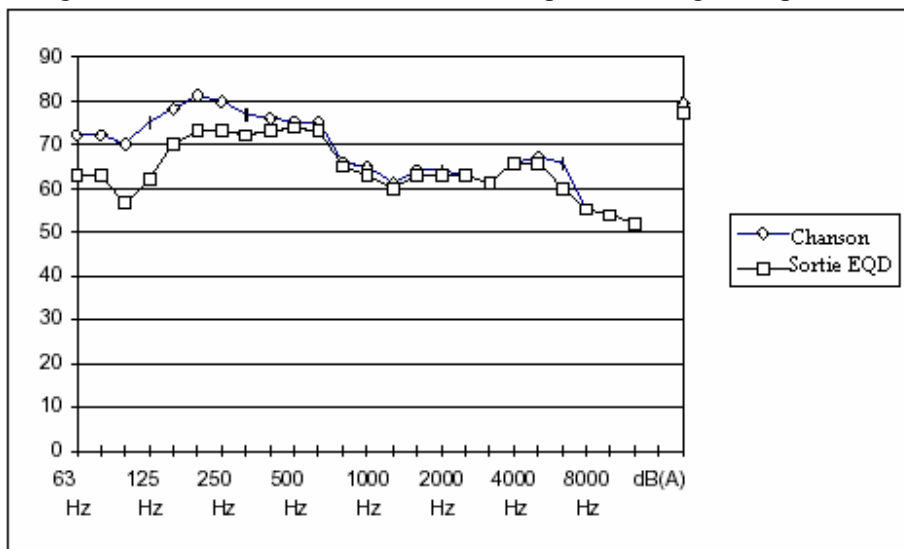
Si cette relation s'accomplit, la signal passe sans être altérée. Dans le cas contraire, l'EQR-100 "traite" la bande pour que les valeurs accomplissent l'équation antérieure. Quand on dit "traite" la signal, on veut dire un procès complexe avec lequel la signal est amenée au niveau permis, mais sans produire son adultération. La signal n'est pas limitée ni comprimée, c'est simplement atténuée de la même façon qu'il arrive dans un égaliseur.

Une fois détecté l'excès de puissance, une logique puissant détermine quand, combien et quelles bandes doivent être atténuées et va en adaptant le filtrer une fois chaque 180 msec. au niveau de la signal d'entrée, de manière que nous soyons toujours dessous le spectre de puissance maximum. La logique d'adaptation tient compte des plusieurs facteurs pour que les vélocités d'adaptation soient correctes et pour éviter des effets non souhaitables comme le trébuchement : la sensation que la signal monte et descend de façon syncopée. Ces vélocités se prend de façon que les adaptations avec des augmentations d'atténuation soient immédiates, pendant que les vélocités de suivi, à réductions d'atténuation, se calculent avec un étude complexe de l'évolution dans le temps de la puissance dans la bande, de façon que la retrait de l'atténuation soit lente et avec une petite probabilité de qu'on doive augmenter l'atténuation dans le pas ensuite. Mais ce procès n'implique pas de lenteur dans la retrait de l'atténuation, en suivant la vélocité de mesure d'un vumètre ou d'un sonomètre dans la position SLOW. Comme nous avons décrit, l'EQR-100 de EcuDap adapte le filtre à introduire dans la chaîne pour que "dans chaque moment" le spectre se trouve au dessous de le spectre da puissance maximum du local et en agissant sur les fréquences dans lesquelles se trouve la débilitation de l'insonorisation. Un limiteur classique mesure le niveau dans la ligne de temps, ou bien, réalimente le niveau existant dans la salle pour obtenir une atténuation à introduire. Ça amène un quelque retard, car, pour être un système réalimenté, il doit faire une intégration forte de la signal de contrôle pour éviter les oscillations. Mais même tellement, nous voyons voir quelle est la différence des résultats obtenus par une et d'autre méthode.



Dans la figure, nous avons représenté le spectre maximum de bruit qui adapte la sortie de l'EQD-100 étiquetée comme le niveau maximum permis. La courbe étiquetée comme niveau chanson correspond au spectre d'une chanson de Côté pris sur l'intégration d'une minute. La troisième courbe représente le même spectre de la chanson intégrée pendant une minute mesuré sur un limiteur de technologie de VCA, ajusté pour une transmission de 30 dB(A) – dans ce cas la transmission était de 31 dB(A).

Nous voyons que pour obtenir le même degré de gêne dans le bruit transmis, le niveau global qu'on génère dans le local est 6 dB inférieur que celui-ci généré par l'EQD-100.



Dans cette deuxième graphique nous représentons le niveau obtenu dans la salle quand l'équipement est sans élément de contrôle et quand il est contrôlé par l'EQD-100. Le

niveau obtenu s'adapte à la courbe de maximum en obtenant, à la sortie, un niveau proche à celui-ci qui se produit sans élément de contrôle. On a filtré de telle façon que nous avons complété la courbe d'insonorisation de la salle et ainsi on accomplit la norme municipale.

Nous avons vu le fonctionnement basique de l'EQD-100, les avantages qui a en respect de l'utilisation intégral de l'insonorisation du local, comment il s'adapte à la courbe de puissance maximum du local – pendant que quelque autre, ajustait le maximum de la puissance musical au dessous du spectre de puissance maximum du local -, que permet obtenir un niveau dans le local supérieur rapport au celui-ci qui obtiendrait n'importe qu'autre élément de contrôle. Ce permettra aux locaux qui n'ont pas une grande insonorisation d'obtenir ce niveau supérieur en 6 dB pour que le local puisse fonctionner correctement.

Ça implique que, dans le cas le plus défavorable, l'EQD-100 produise une égalisation de l'équipement de musique pour l'adapter à la courbe de puissance maximum, avec la conséquente destruction de l'égalisation initiale. Ça suppose un désavantage relatif si l'équipement est équilibré, puisque au change nous obtenions de la pression sonore (pour une petite perte d'égalisation), qui n'est pas permanent et qui seulement arrive pour les « peaks » qui puissent causer des gênes. Mais en plus, l'EQD-100 présente la possibilité d'égaliser les bandes sur lesquelles il agit, de façon que si l'équipement est en train d'agir, l'égalisateur corrige part de cette perte.

La fonction d'égalisation de l'EQD-100 est composé de 16 bandes, les mêmes sur lesquelles se produisent la fonction de limitation, les en égalisant d'accord aux nécessités du local. Cette égalisation est antérieure et indépendante de la fonction de limitation. Ainsi l'atténuation se produit sur les valeurs égalisées.

L'EQD-100 est implémenté sur deux DSP, dont la capacité totale de calcul est de 80 mega instructions par seconde (Mips). Chaque de ces instructions prête attention à un canal, en disposant chaque DSP de l'architecture nécessaire pour son fonctionnement correct.

Il y a deux ports de communication avec l'extérieur : l'un constitué par un port stéréo de 16 bits, à travers lequel on fait la conversion A/D et D/A de la signale analogique ; l'autre commun pour les deux canaux, c'est à dire, un port série avec lequel nous accédons à la mémoire de l'EQD-100 et ainsi introduire les données et lire les mémoires avec ce qui est arrivé dans les sessions. Cette opération est fait avec un ordinateur portable ou un ordinateur personnel qui ait le correspondant programme de communications, en pouvant réaliser en plus les travaux de lecture avec une machine de main et après télécharger les données dans un ordinateur et post-traiter les.

Nous avons déjà vu comment l'EQD-100 facilite au propriétaire du local le maximum niveau de pression sonore dans le local sans que dans les locaux protégés par les normes se transmette plus de niveau que ci qui est autorisé par les normes.

Systemes d'inspection

Nous avons jusqu'à ici déterminé que tout le local peut être classifié acoustiquement au moyen de son insonorisation mesuré selon la norme UNE 74-040-84 et, en dépendant de

cette insonorisation, le local pourra supporter dans son intérieur un bruit que viendra donné par ‘la valeur de l’insonorisation + le niveau de immission permis par l’ordonnance’’. Cette valeur d’immission permis par l’ordonnance, généralement est exprimé comme une valeur en dB(A), laquelle nous pourrions assimiler à un spectre maximum polluant que nous pourrions associer à la courbe N, qui, sommée et intégrée, nous donne la valeur de la norme. Et comme l’insonorisation mesurée, selon l’UNE 74-040-84, est fonction de la fréquence, nous aurons que l’équation antérieure nous définit le spectre de bruit maximum que peut tolérer le local dans son intérieur, en étant les immisions produites dans les locaux adjacentes au dessous de les valeurs permises par la norme. Ce qui est réellement importante c’est que le bruit que pourra supporter le local dans ce intérieur est univoquement défini avec ce spectre de bruit. De cette manière, nous trouvons la manière de résoudre un autre problème qui ont les cabinets environnementaux : *l’inspection et le contrôle* des activités.

Si la licence d’ouverture d’un local est conditionnée à quelques caractéristiques parmi lesquelles une est le bruit maximum qu’il y peut avoir dans le local, l’inspection se réduit à contrôler si les caractéristiques sont encore accomplies. Pour réaliser ça, le cabinet doit assumer deux tâches fondamentales :

- Le cataloguement acoustique des locaux pour déterminer le spectre de bruit maximum.
- Le suivi de l’activité (inspection) avec l’installation préalable d’un dispositif qui enregistre et stocke les données suffisantes pour contrôler que les niveaux maxima dans le local se trouvent toujours au dessous du niveau octroyé par la licence.

Pour réaliser la première tâche, il faut seulement d’avoir le personnel et l’équipement nécessaire.

Le succès de la deuxième partie tourne dans le dispositif de lequel s’obtient toute l’information.

Ce dispositif ou boîte noire serait telle que, placé adéquatement dans le local, nous donne une information de quand cette activité est en train de fonctionner, quels sont les niveaux qui sont générés dans son intérieur et, enfin, d’être capable d’enregistrer ces données et de cette façon les services d’inspection puissent recueillir l’information et vérifier que l’activité se développe dans les limites établies.

Cette système d’inspection et contrôle devra pouvoir avoir les actions ensuite :

- Enregistrer et stocker la période de fonctionnement bruyant de l’activité, en enregistrant la date et l’heure de début et la date et l’heure de fin, le niveau équivalent à 1 minute maximum de la période et l’heure à laquelle ce se produit, et enfin les niveaux équivalentes moyens de la session.
- Enregistrer et stocker les périodes de fonctionnement des sources sonores, en enregistrant la date et l’heure d’allumage, la date et l’heure d’éteint, ainsi comme le rendement énergétique du système de reproduction sonore pour pouvoir contrôler sa propre performance.
- Garder l’information pendant un temps déterminé, pour permettre de faire une inspection postérieure.

- Disposer d'un système que permette aux services techniques municipaux de réaliser la capture des données, de façon que on puisse transférer aux systèmes informatiques du service d'inspection pour être analysées et évaluées, en permettant son impression. Cette capture de données ne doit pas être destructive, ni permettre la manipulation d'elles.
- Enfin, le système doit disposer des éléments de protection nécessaire qui évitent la manipulation du set-up avec les mots de passe.

On va voir comment l'EQR-100 d'Ecudap garantie à l'administration ou l'entité qui est intéressée au contrôle du local que les conditions de limitation sont respectées ou si dans quelque moment le propriétaire du local a décidé de se passer des "services" de l'EQR-100. L'accès au EQR-100 n'est pas libre et il y a une série de mots de passe avec de différents niveaux qui permettent l'accès de façon restreinte au plusieurs tâches ou fonctions. On évite ainsi qu'une personne pas autorisée manipule les conditions de limitation imposées. Dans le cas qu'il y a quelqu'un qui sache les mots de passe manipule le contenu de l'EQR-100 on sera enregistré qui l'a fait, en utilisant pour ça les mots de passe d'enregistre du programme. Chaque appareil, quand le processus de fabrication, vérification et le contrôle de qualité (comme le dernier processus dans la chaîne de fabrication) est activé, en donnant-lui d'un numéro de série qui est écrit dans l'intérieur et qui constitue son "nom" et qui peut seulement être effacé avec la destruction physique de l'appareil. Ce numéro est transmis à l'installateur et il est enregistré par PD de AUDIO, de telle manière que ce mot de passe est nécessaire pour la première installation. S'on ne le connaît pas, on ne peut pas l'installer. Chaque personne autorisée à manipuler des appareils, bien parce qu'il est installateur, bien parce qu'il appartient à l'administration, reçoit un programme d'accès au EQR-100. Ces copies, quand il sont générés dans la fabrication, sont numérotées et assignées à une personne ou institution, de manière qu'il y a un archives en PD de AUDIO avec une assignation de la plus importance du programme personnel à qui appartient. Quand nous accédons à n'importe quel appareil, si nous réalisons quelque change, l'appareil enregistre la variation et le code du programme qui l'a réalisé, de telle manière qu'en tout moment nous saurons qui a réalisé quelque manipulation. Ces mots de passe sont fixes et une d'elles appartient à l'appareil, et l'autre au programme. On peut faire autant de copies comme le propriétaire veut, mais le code de la copie sera toujours le sien, et donc il sera responsable de ce qui soit fait avec les copies de son programme.

Il y a des autres mots de passe qui appartient à l'installation :

1° *Mot de passe au programme*: ce mot de passe sert à l'usage et l'accès au programme d'installation et surveillance, et il peut être changé par le propriétaire du programme combien de fois comme il veut.

2° *Mot de passe de l'appareil*: ce mot de passe est ce qui identifier l'installation. Il y a un par défaut et il peut être changé par l'installateur ou la personne qui est autorisée.

Quand on va installer un EQR-100 pour la première fois, une fois sauves les mots de passe, on met les conditions de limitation du local, on modifie les mots de passe de l'installation et, une fois ils ont été vérifiés, il restent enregistré dans la mémoire de l'EQR-100 les données ensuite :

- conditions de limitation ;
- mesure et ajuste de l'efficience ;
- date et heure de l'installation ;

- lieu d'installation ;
- nom de l'installateur ;
- une donnée impossible de manipuler (il est pris directement du programme d'accès) : *le code ou le numéro du programme*, qui identifie au possesseur.

À partir de ce moment, l'EQU-100 commence son fonctionnement normale en contrôlant les niveaux dans le lieu de façon que ils ne dépassent pas les niveaux maxima du local. En plus, il réalise d'autres tâches :

1° Périodiquement se calibre pour vérifier l'efficacité de la chaîne, en prenant note s'il y a de la variation en comparaison avec celle défini dans le moment de l'installation. Dans le cas qu'il y ait la variation, il ne prendrait aucune autre action que l'annotation pour que dans le moment d'une inspection la manipulation puisse être vérifiée.

2° Il annote la date et l'heure d'allumage et d'éteint.

3° Il calcule le niveau de puissance qui passe par lui et annote le pourcentage de temps pour chaque période dans lequel a été en fonctionnement plus que le 50% de les bandes, celui-ci qui a été en train d'agir dans quelques bandes et quel pourcentage a été sans agir.

4° Il mesure de façon continuels la séquence de niveaux équivalentes une minute dès sa mise en fonctionnement, en stockant chaque session, le niveau équivalent maximum et l'heure dans laquelle se produit le niveau équivalent moyen, en comprenant comme la moyenne de tous les équivalentes 1 minute de la session et le niveau minimum. Toutes ces données sont stockées par sessions en ayant une capacité, actuellement, de 250 sessions à mémoriser. Dans n'importe que moment, bien l'installateur ou bien la personne autorisée qui connaisse les mots de passe de l'installation, peut entrer et vérifier la valeur des paramètres de l'installation et les extraire pour un postérieur traitement, mais il ne pourra jamais les effacer ni les manipuler. De tout ça, nous déduisons que la tâche d'inspection de l'administration est totalement facilitée par l'EQU-100. Dans tout le moment, nous connaissons :

1° L'élément qui caractérise une installation est *l'efficacité*. Comme l'EQU-100 mesure continuellement ce paramètre, nous pouvons déterminer quoi jour et à quelle heure se produit une variation d'elle-même, ce qui équivaldrait à une variation dans les éléments de la chaîne : un changement d'amplificateur ou de haut-parleurs.

2° Si l'appareil est en train de fonctionner. Quels jours et à quelles heures a fonctionné et avec quelle puissance. Et naturellement la statistique des différentes puissances employées selon les jours. Avec ces données, c'est évident que nous pourrions déterminer quoi a passé dans ce local dans les derniers 250 jours, suffisant dans la tâche d'inspection.