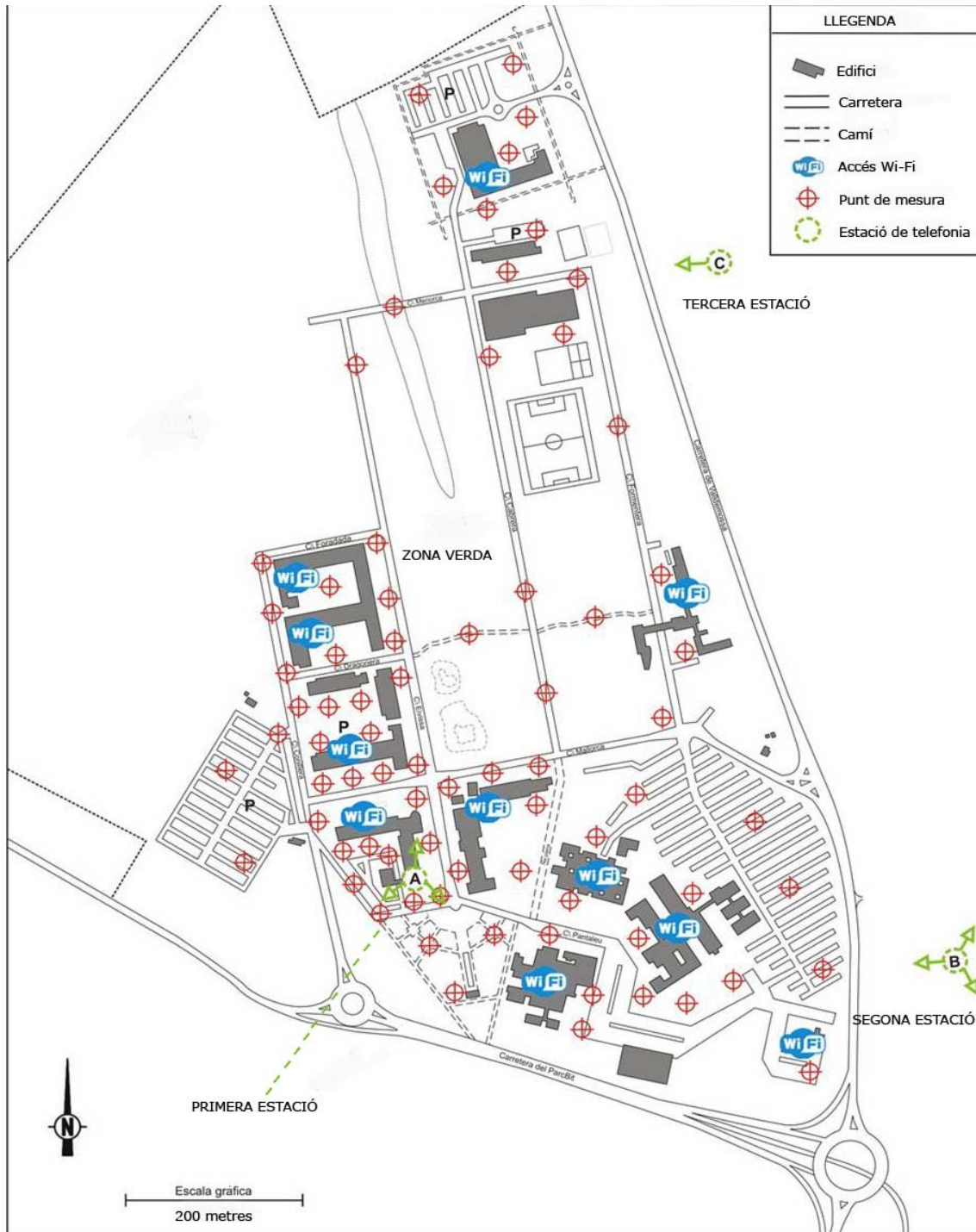


Els nivells de radiació electromagnètica al campus de la UIB són més de 255 vegades inferiors als límits de referència de la normativa espanyola

Així ho palesa un estudi realitzat per Marcelo Medrano, alumne de Telemàtica, al seu projecte de fi de carrera, que ha estat dirigit pel doctor Rodrigo Picos



Situació de les estacions de telefonia mòbil, accessos Wi-Fi i punts de mostreig de l'estudi.

El valor màxim d'intensitat de camp elèctric mesurat al campus de la UIB és de 0,239 V/m, 255 vegades inferior al nivell de referència indicat per la normativa en vigència a Espanya, que se situa en 41,25 V/m. La resta de les mesures realitzades en diferents punts del campus de la UIB donen una mitjana de 0,05 V/m, una intensitat, doncs, molt per davall dels límits.

Aquest és el resultat d'un estudi realitzat per Marcelo Medrano, alumne del darrer curs d'Enginyeria Tècnica de Telecomunicació (especialitat en Telemàtica), que ha estat dirigit pel doctor Rodrigo Picos, membre del grup de recerca de Tecnologia Electrònica del Departament de Física de la UIB.

L'estudi es projectà a partir de la preocupació social creixent sobre els possibles efectes de la radiació electromagnètica, i en especial l'emesa per les antenes de telefonia mòbil sobre la salut humana. S'inicià, doncs, amb la detecció de les principals fonts de radiació electromagnètica al campus de la UIB: tres antenes de telefonia mòbil: una situada a l'edifici Anselm Turmeda, una altra a l'est entre Son Lledó i Cas Jai, a l'altra banda de la carretera Palma-Valldemossa, i la tercera situada rere l'estació de servei de Repsol, també a la carretera de Valldemossa, a l'altura de les instal·lacions esportives i la Residència Bartomeu Rosselló-Pòrcel (figura 2).

A aquestes tres antenes de telefonia mòbil cal afegir-hi l'efecte de tots els punts d'accés Wi-Fi (12) als edificis del campus de la UIB i la possible radiació procedent d'antenes més allunyades de televisió, ràdio, etc.

Per al mostreig s'elegiren punts de mesura a les zones considerades més sensibles: zones de descans, zones de trànsit, entrades als edificis i els punts més propers a les fonts de radiació. En total es mesurà el nivell de radiació en 79 punts del campus de la UIB repartits de la manera següent: 16 punts a la zona de l'edifici Anselm Turmeda; 21 a l'àrea dels edificis Guillem Cifre de Colonya i Gaspar Melchor de Jovellanos; 9 a la zona dels edificis Guillem Colom Casasnovas, Beatriu de Pinós i Aulari; 12 a la zona dels edificis Ramon Llull, Mateu Orfila i Rotger i Cas Jai; 7 a Son Lledó; i 14 a l'àrea compresa per les instal·lacions esportives i la Residència d'Estudiants Bartomeu Rosselló-Pòrcel.

En cada punt es va realitzar un monitoratge de 10 minuts, situant la sonda per detectar la radiació a una altura entre 1,5 i 1,8 metres. Dels 10 minuts es negligiren els 4 primers i s'anotà el valor eficaç detectat en els sis últims minuts de mostreig. Tal com s'ha dit, en tots els punts mesurats la intensitat de camp elèctric fou molt inferior al nivell de referència indicat per la normativa.

Naturalesa de les ones de telefonia mòbil

Els sistemes de telefonia mòbil se serveixen d'ones de radiofreqüència per transmetre la informació, talment com ho fan les emissions de ràdio o la televisió. És a través de radiacions electromagnètiques com un receptor es pot connectar amb l'estació base més propera. Cada estació base dóna cobertura a una àrea determinada que s'anomena cel·la, on, segons la quantitat de telèfons connectats, variarà la quantitat total de radiació.

En tot cas es tracta d'una radiació no ionitzant, és a dir, incapaç de rompre enllaços entre les partícules atòmiques. Cal tenir en compte que perquè una radiació sigui ionitzant ha de tenir freqüències superiors als 10^{16} Hz, que no és el cas de la telefonia mòbil, que té freqüències molt menors.

Hi ha, però, molts tipus de camps de radiofreqüència (des de 3 kHz fins a 300GHz), i segons la magnitud d'aquesta tenen uns o altres efectes. Així, les ones de més baixa freqüència provoquen inducció de càrregues, mentre que les de mitjana freqüència, com les de la telefonia mòbil, produeixen un increment de temperatura.



Figura 1. El doctor Rodrigo Picos instal·lant una sonda per mesurar camps electromagnètics, en aquest cas de baixa freqüència.

Què passa quan un camp de radiofreqüència interacciona amb un cos?

En termes generals, es pot dir que si l'exposició al camp electromagnètic sobrepassa la compensació de l'organisme perquè la intensitat és massa elevada o perquè el temps d'exposició és gran, aleshores pot produir efectes sobre la salut. Ara bé, els únics efectes fins ara provats són els de provocar un increment de la temperatura.

Cal considerar que el cos humà no és uniforme i que els coeficients de permeabilitat de cada un dels diferents teixits que el formen tindran a veure amb diferències en els efectes de la radiació. Així, per exemple, es veuran més afectades zones que tinguin poca capacitat de termoregulació, poc contingut en aigua o parts dels cos en què hi hagi implants metàl·lics, per posar alguns exemples. Així, doncs, és molt més sensible a la radiació la ròtula o el cervell que no els pulmons o el cor.

També varia la profunditat de penetració de la radiació en un cos respecte a la freqüència. Per exemple, la radiació emesa per una antena de ràdio (amb freqüències d'entre 30 i 400 MHz) pot penetrar fins a 6,56 centímetres en zones del cos amb alt contingut d'aigua, quan la radiació de la telefonia mòbil penetra al voltant dels tres centímetres. L'absorció màxima de l'aigua (la millor per escalfar) se situa entorn dels 2 GHz, que és precisament la freqüència de la radiació dels microones. La freqüència utilitzada en comunicacions se situa entre els 900 i els 1.800 MHz, és a dir, amb efectes bàsicament tèrmics.

D'altra banda, no hi ha prou estudis que confirmin que les ones de radiofreqüència puguin provocar altres efectes adversos que no siguin els tèrmics. Segons els autors, hom parla d'alteracions genètiques, alteracions de la conducta, etc., però no hi ha estudis concloents. Per aquesta raó, s'aplica l'anomenat criteri de precaució, que consisteix a prevenir una exposició que no pugui ser compensada per l'organisme. A partir d'aquest principi de precaució s'estableixen uns límits màxims per a les fonts de radiació: antenes, telèfons, etc., per mitjà d'una normativa.

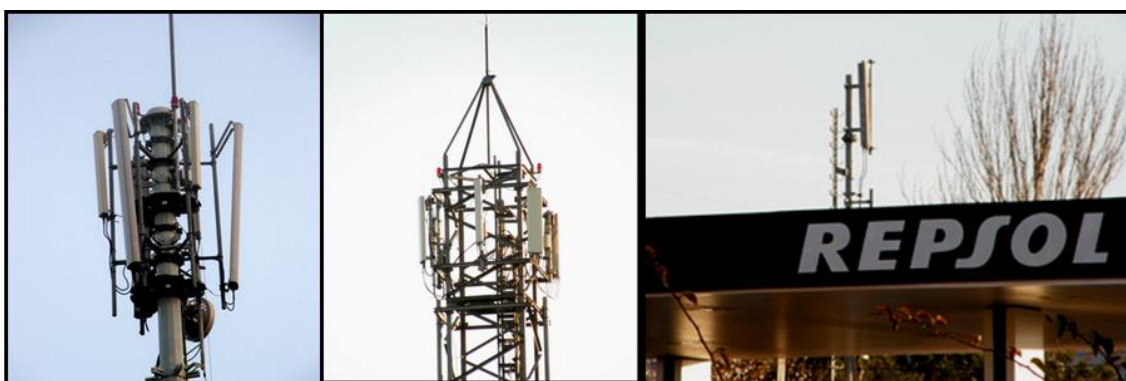


Figura 2. Les tres estacions base de telefonia. D'esquerra a dreta: la situada sobre l'edifici Anselm Turmeda; la ubicada a l'est de la carretera Palma-Valldemossa, entre Son Lledó i Cas Jai; i la situada al nord-est, rere la benzinera de Repsol.

Exposició a les antenes i als aparells de telefonia mòbil

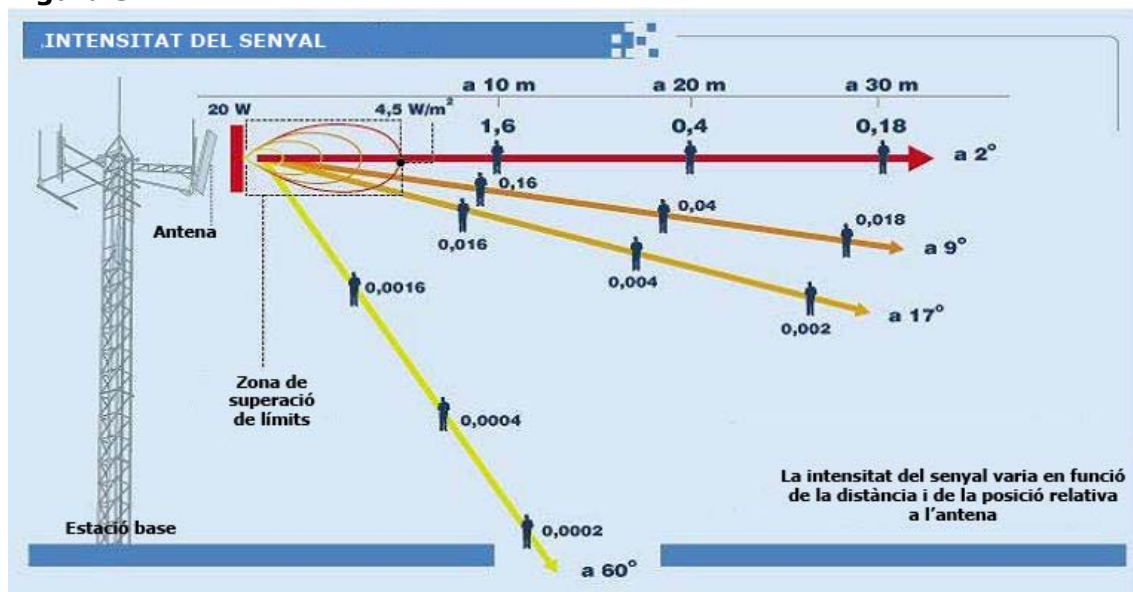
Tal com recull l'estudi elaborat per Marcelo Medrano, fins al moment actual no s'ha pogut confirmar que l'exposició a camps de baixa intensitat com els obligats per la normativa provoqui efectes adversos sobre la salut. Basant-se en el principi de precaució cada país ha establert la seva normativa, la majoria de cops basada en els estàndards de la Comissió Internacional per a la Protecció contra les Radiacions no Ionitzats (ICNIRP), una organització no governamental que avalua els resultats d'estudis científics realitzats en tot el món i a partir dels quals elabora unes directrius que estableixen límits d'exposició recomanats. En el cas espanyol la normativa es recull al Reial decret 1066/2001 i a l'Ordre ministerial CTE/23/2002, que, a la vegada, recull la recomanació europea 1999/519/CE, relativa a l'exposició de persones a camps electromagnètics, basada en les recomanacions de l'OMS i l'ICNIRP.

La normativa també inclou protocols específics sobre els instruments de mesura i la metodologia, i ambdós han estat aplicats a l'estudi realitzat per Marcelo Medrano.

L'estudi, a més, inclou un estudi pràctic sobre nivells de camps electromagnètics realitzat en diverses fonts: un equip receptor/transmissor de ràdio VHF portàtil; un microones de 600 W; un encaminador Wi-Fi; i un telèfon mòbil, amb l'objectiu de familiaritzar-se amb el procediment de mesura i l'instrumental (un detector de radiació electromagnètica MG-626 de banda ampla i una sonda SE-626 per a l'adquisició de les dades de camp) abans d'iniciar l'estudi del campus de la UIB. Tant el microones com l'encaminador Wi-Fi donaren registres inferiors al mòbil.

Quant a la radiació emesa per una estació base de telefonia mòbil, cal dir que és molt més elevada si hom es col·loca davant d'una antena que no a sota de la torre. De fet, la posició més segura, allà on arriba menys radiació, és just a sota de la torre. Això és perquè la radiació s'emet (vegeu figura 3) amb una clara direccionalitat i expandint-se en forma de lòbul. La intensitat de la radiació disminueix amb la distància i amb la desviació respecte a l'horitzontal.

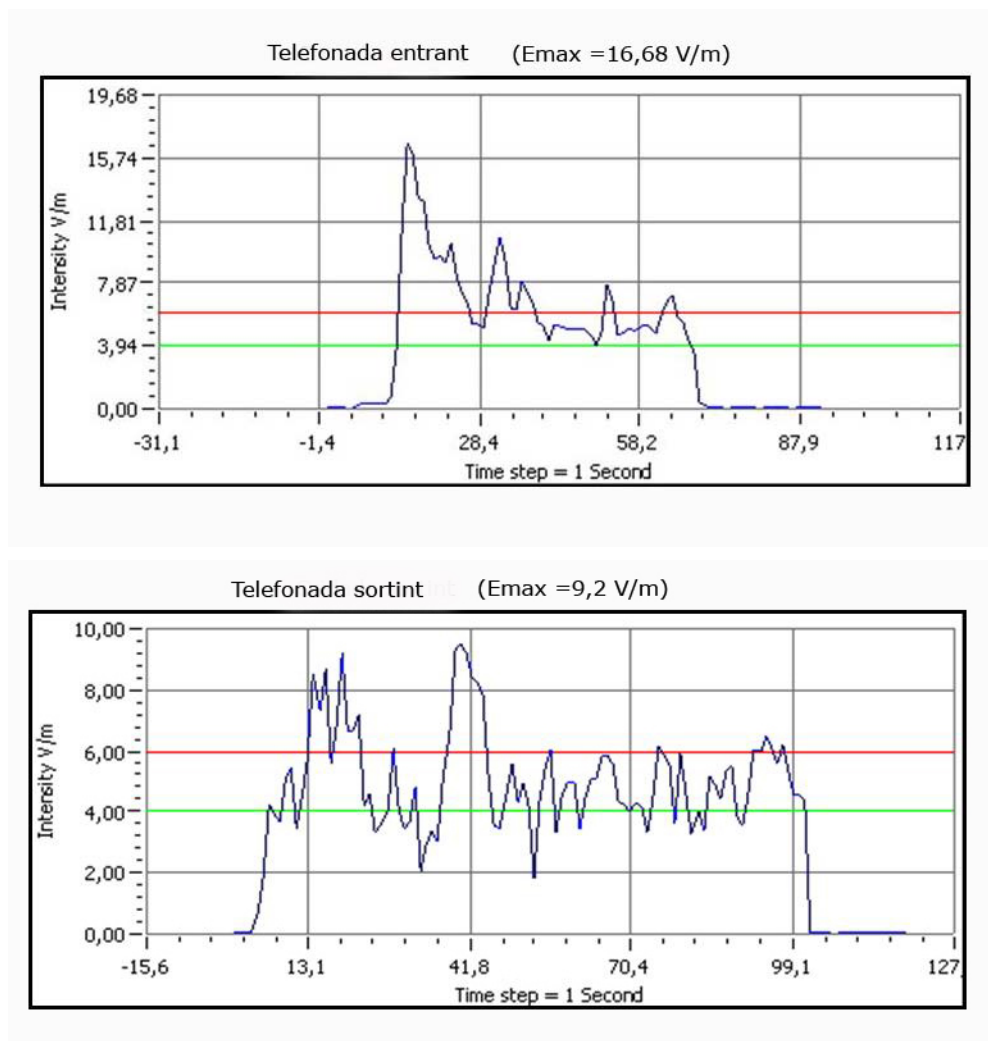
Figura 3



A la figura 4 hom pot veure el registre de potència del camp ocasionat per un telèfon mòbil. S'observa que el màxim es registra en el moment d'una telefonada entrant. Ara bé, el manteniment d'una potència bastant elevada es produeix en el moment de parlar més que no en escoltar.

L'efecte immediat d'aquest camp electromagnètic, d'uns 6 V/m mentre un parla a través del mòbil, és bàsicament tèrmic, és a dir, provoca un escalfament de la zona en contacte amb l'aparell. Tal com afirma del doctor Rodrigo Picos, "hi ha un segon efecte tèrmic, provocat per la dissipació d'energia de la mateixa bateria del mòbil. Aquest segon efecte tèrmic és superior al primer a causa de la radiació".

Figura 4



Tal com afirma el doctor Rodrigo Picos, "és molt més elevada la radiació que emet un telèfon mòbil que no l'antena de l'estació base. Com més ens allunyem de la font de radiació, més baix és el seu efecte. Emprant un símil acústic, és ben igual que la diferència que hi ha entre el fet que ens parlin just al costat de l'orella o que ho facin a una distància de 10 metres, per exemple. Evidentment, com més enfora estam de l'emissor, amb menys intensitat ens arriba la seva veu. De fet, el moviment ciutadà que es dona en molts indrets per exigir el trasllat d'estacions base de telefonia mòbil als afores dels nuclis de població no fa sinó agreujar el problema, ja que com més lluny es troba l'antena, amb més potència emet l'aparell telefònic i per tant més gran és el nivell de radiació directa sobre l'orella. El més raonable sembla que seria ubicar moltes estacions base de potència limitada a l'interior dels nuclis de població per poder donar la cobertura adequada i limitar així també la potència emesa pels aparells".

Els resultats de l'estudi realitzat per Marcelo Medrano confirmen que, en el cas de l'edifici Anselm Turmeda, al terrat del qual hi ha una estació base, és molt més elevada la radiació emesa pels mòbils dels alumnes que no per les antenes.

Segons el doctor Rodrigo Picos, "els efectes de l'increment de temperatura provocat per un telèfon mòbil, si l'exposició no és continuada, és a dir, si no se n'abusa, són perfectament compensables pel mecanisme de termoregulació del cos humà. Una altra cosa és que l'exposició sigui prolongada. També pot tenir efectes per a la salut tenir durant molt de temps un ordinador portàtil sobre els genolls. La dissipació d'energia de la bateria pot ocasionar cremades, i més si el Wi-Fi està connectat, perquè necessita més potència i la bateria dissipa encara més energia".