

Phoneblocks: dispositivos móviles armables

LEÓN BAZAN Yuliana Yohany¹, BONILLA BERMEO Jeniffer Denisse², CRESPO LEÓN Christopher Gabriel³

¹Ingeniera en Sistemas Computacionales. Magister en Sistemas de Información Gerencial (MSIG).
Docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil
Guayaquil, Ecuador
yuliana.leonb@ug.edu.ec

²Ingeniera en Ciencias Empresariales con concentración en Finanzas. Contadora Pública autorizada.
Magister en Economía y Dirección de Empresas. Docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas
de la Universidad de Guayaquil.
Guayaquil, Ecuador
jeniffer.bonillab@ug.edu.ec

³Ingeniero en Sistemas Computacionales. Magister en Sistemas de Información Gerencial (MSIG).
Docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil
Guayaquil, Ecuador
christopher.crepol@ug.edu.ec

Espirales revista multidisciplinaria de investigación
ISSN: 2550-6862
Vol. 2 No. 15
ABRIL 2018

RESUMEN

El teléfono celular se ha convertido en una herramienta casi indispensable en la actualidad para cualquier actividad, esto ha hecho que los fabricantes produzcan cada vez nuevos dispositivos con funcionalidades atractivas, sin embargo, esta innovación acelerada hace que el tiempo de uso de estos decrezca y origine desperdicios tecnológicos. Esto ha motivado al surgimiento de iniciativas que permitan aumentar el tiempo de vida de los dispositivos, así como la de la no dependencia del cambio de un dispositivo por alguna nueva funcionalidad sino más bien la facilidad de adaptar el equipo actual agregándole una característica particular. Estas iniciativas ya han despertado el interés de grandes actores del mercado tecnológico móvil, incentivando proyectos que buscan desarrollar la idea un teléfono modular, adaptable, económico y reusable.

Palabras claves—teléfonos celulares armables; phoneblocks; proyecto ara; obsolescencia programada

I. INTRODUCCIÓN

Es bastante habitual hoy en día la dependencia que hemos llegado a tener las personas de un computador, cada vez forman de manera más introspectiva parte de nuestra vida diaria, bajo este contexto haremos referencia en éste artículo a los teléfonos inteligentes o también llamados “smartphones”, si bien es cierto el concepto de movilidad ha hecho que el número de estos dispositivos electrónicos crezca de manera considerable y, aunque en la actualidad no podemos decir que existe uno por cada persona, no es menos cierto que esto es algo que llegará a ocurrir más temprano que tarde, así lo demuestran las poderosas fabricantes de celulares como Apple y Samsung quienes cada uno o dos años innovan con nuevos equipos tratando de cubrir las expectativas y necesidades de los cada vez más exigentes consumidores.

Esto nos lleva a la conclusión de que el tiempo de vida de un smartphone es cada vez más corto, pero nos preguntamos ¿qué hace que sintamos la necesidad de adquirir uno nuevo?, pues la respuesta es casi siempre la misma, una mejor cámara, un mejor procesador, una batería más durable, etc., pero que pasaría si yo pudiera aumentar cualquiera de estas capacidades sobre mi propio equipo, esto es posible gracias a la tecnología conocida como phoneblock o teléfonos modulares armables, el presente estudio abordará cada una de las características asociadas a esta tecnología, las necesidades que llevaron a la aparición de la misma, haciendo énfasis en temas específicos como obsolescencia programada, costos y personalización, se analizará además el diseño y las estructuras internas para saber la forma en que se integrarán los componentes de hardware y software, se presentará de forma concreta las iniciativas y proyectos actuales que sustentan este trabajo con sus ventajas y desventajas, se analizarán cuáles son los retos que tiene que enfrentar esta tecnología, pues el primero de estos dispositivos ha sido anunciado por Google a inicios del 2015 lo que indica que es una tecnología inmadura y que aún hay muchos factores a los que hay que buscarles una solución.

De esta forma invitamos a usted a leer éste artículo pues estamos seguros le dará la pauta para poder analizar de forma más específica los aspectos importantes envueltos en esta tecnología.

MOTIVACIÓN

4. Obsolescencia programada

El continuo cambio de teléfonos móviles que experimenta un usuario, ya sea porque necesita un nuevo dispositivo por avería o sencillamente porque el usuario requiere una característica más avanzada o se aferra a un patrón de comportamiento de la sociedad, dictado por la moda, fue la causa principal que motivó a un grupo de personas a pensar en la fabricación de teléfonos modulares. [1]

Lo que las grandes empresas de fabricación hacen es determinar anticipadamente un ciclo de vida de un producto haciendo que el tiempo de uso se reduzca y por ende aumentando la frecuencia de compra por parte de los consumidores de nuevos dispositivos

móviles. Hoy en día la cantidad de desperdicio tecnológico que se origina en cada país del mundo está creciendo de una manera incontrolable.

Este nuevo concepto de teléfonos modulares promueve la creación de diseño de teléfonos con componentes intercambiables, permitiendo que si un módulo se averíe sea remplazado por uno similar o incluso uno de mejores características, mostrando a los fabricantes lo que la gente desea y lo que el planeta necesita.

B. Costos

Sin duda el alto costo de un dispositivo hace pensar en la búsqueda de alternativas más baratas para suplirla. La tecnología móvil no se ha quedado al margen de la subida de costos de venta al público ha esto sumado a la necesidad de cambio (compra de un nuevo teléfono celular) que es más corta hace pensar que el valor que se invierte en adquisición de tecnología no es rentable ya que en poco tiempo quedará en desuso o en su defecto tendrá funcionalidades limitadas por la disponibilidad de software o de hardware.

II. METODOLOGÍA

El concepto de modularidad sostiene la división de algo particular en partes o módulos los cuales realizan una tarea específica y que en conjunto cumplen con alguna operación más compleja. Un módulo puede ser diseñado de tal manera que no sea dependiente de otros módulos sin que este deje de ser una parte funcional, sino más bien tendrá una aplicación aislada.

La modularidad llevada a un ambiente de diseño de hardware, en este caso particular de un teléfono celular, denota la división en partes de los componentes que comúnmente permiten el funcionamiento de uno, específicamente de un smartphone. Estos componentes son: Procesador, Memoria RAM y ROM, Antena, Batería, Cámara, Micrófono, Parlante, Pantalla, como los principales. Al cumplir cada uno con funciones, leyes y procedimientos específicos estos componentes pueden ser separados en módulos o “bloques” para facilitar su desarrollo. [2]

Pero estos bloques necesitan ser acoplados en alguna estructura integradora que permita la interacción con el resto de módulos, esta debe contener mecanismos de adherencia o de conexión de los bloques, así como de ofrecer las vías de comunicación por la cual transitarán los datos entre ellos, esta estructura integradora es llamada como “endoesqueleto”.

Partiendo de la definición anterior podemos mencionar que para diseñar un teléfono modular necesitaremos por los menos de estas dos partes básicas:

A. Endoesqueleto

Fig. 1. El endoesqueleto análogamente sería como el case de una computadora de escritorio, para que este nuevo teléfono sea competitivo debe considerar aspectos de diseño tales como las dimensiones promedio de los diseños actuales de smartphones comerciales. Básicamente el Proyecto ARA de Google determina la proporción del endoesqueleto en una medida de bloques, así tenemos las tres medidas básicas propuestas: 1) Pequeño: 2x5 cuadrícula de bloques, 2) Estándar: 3x6 cuadrícula de bloques, 3) Grande. 4x7 cuadrículas de bloques.

Con respecto al material el endoesqueleto consta de una placa de aluminio, en cuanto a su diseño estructural contiene una “endoespina” que será la columna vertebral a la cual serán adheridos los módulos, a su vez de esta endoespina se derivarán “endocostillas” que permitirán realizar las divisiones entre el resto de bloques.

La adherencia de los bloques al endoesqueleto es otro aspecto fundamental del diseño modular. Pensando en el producto final se buscó un mecanismo de acople que no incluyera más elementos que en conjunto incrementen el peso total del teléfono o incluso no sean estéticamente viables. Para evitar usar bisagras, broches o arneses hizo que los investigadores concentren sus esfuerzos hacia la aplicación de la fuerza electromagnética, es así como se llegó al uso de imanes electropermanentes.

Fig. 2 Los imanes electropermanentes utilizan un impulso eléctrico de corta duración que permite activarlos (fase operativa) o desactivarlos (fase de reposo). Esta propiedad es posible gracias a la orientación de la combinación de las propiedades magnéticas de dos tipos diferentes de materiales: Ferrita y Alnico, la Ferrita provee las características de un imán estático mientras que el Alnico las de un imán reversible.

La principal ventaja de esta tecnología es la no dependencia de la alimentación continua de electricidad dada por una batería, otra ventaja es su bajo consumo de energía eléctrica haciendo que el paso de electrones por los imanes no cause elevación de temperatura sobre la estructura.

Finalmente, otro punto a considerar en la fabricación del endoesqueleto tiene relación con la comunicación de datos entre los bloques. Esta debe ser una tecnología que incurra en bajo consumo de electricidad y que opere a altas velocidades de intercambio de datos. La tecnología propuesta por la iniciativa Phonebloks que fue impulsada por el equipo de desarrollo ATAP (Advanced Technology and Projects) de Google, es la tecnología conocida como UniPro (Unified Protocol), esta permite transferir datos a altas velocidades (Gb/s), provee un ancho de banda escalable de 23.2 Gbps en cada vía.

Las principales características de este estándar son: 1) Altas velocidades de transferencia de datos (Gb/s), 2) Bajo consumo de energía, 3) Uso de pocos pines de conexión, 4) Confiabilidad de datos (tolerante a errores), 4) Manejo de conceptos de redes (congestiones). [3]

Fig. 3 La conexión física para la transmisión de datos desde los módulos hacia el endoesqueleto se la realiza a través de la tecnología capacitiva MIPI M-PHY incluida en la capa física del modelo del protocolo UniPro, esta soporta de 1 a 4 carriles, por cada uno puede transitar desde 1.25 a 6 Gb/s, utilizando un bajo consumo de energía por cada bit transmitido. La distancia del módulo y su conexión debe ser menor a 10 cm, lo que se ajusta a la necesidad de optimización de espacio que conlleva el diseño modular, aunque brinda la posibilidad de hacer uso de repetidores (incluso con tecnología óptica) que permita incrementar su uso a mayor distancia. [4]

Algo muy importante de la tecnología capacitiva MPI M-PHY es su orientación hacia el uso de señales de luz como medio de transmisión de datos, es así como está preparado para implementar conversiones de señal electro-ópticas de baja complejidad, esta es una aplicación alentadora para reformular los diseños de bajo consumo de energía.

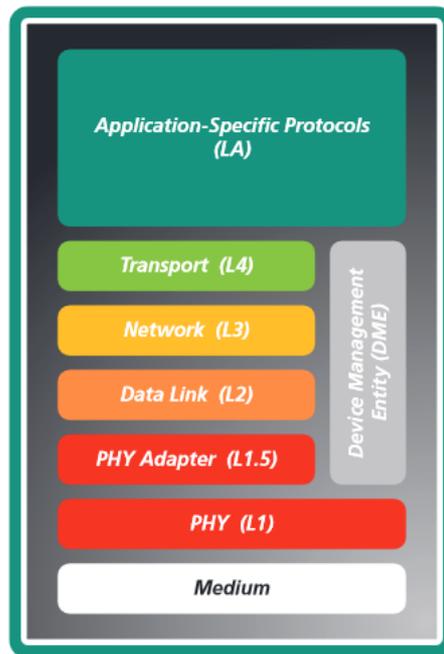


Fig. 3 Capas del Protocolo UniPro, Fuente: www.mipi.org

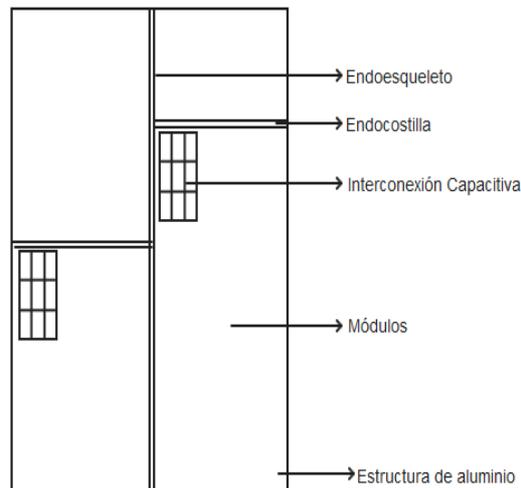


Fig 1. Componentes de un endoesqueleto

La tecnología y estándares aplicados para el diseño de la estructura endoesqueleto demuestran la profunda necesidad de ofrecer un producto funcional pero que no se aleje de los estándares de diseño impuesto por los productos que se comercializan en el mercado, con la clara intención de ofrecer ventajas competitivas frente a estos. La aplicación de tecnología de bajo costo de energía hace prever que se busca reducir el tamaño de la batería lo que tiene un impacto directo en el peso del total del teléfono modular, de nuevo mostrando más ventajas que le permitan competir contra los teléfonos “cerrados” de hardware, sumado a esto la posibilidad abierta de poder realizar combinaciones sobre los módulos o bloques ofreciendo al usuario una alta personalización sobre sus preferencias y expectativas en cuanto al teléfono modular.

B. Bloques o módulos

Los módulos o bloques se encargarán de en conjunto proporcionar la funcionalidad del teléfono modular. Cada bloque tendrá una tarea específica con respecto a las componentes principales que conforman un smartphone, esto es que cada uno de ellos tendrá su área de concentración de desarrollo, sus propias leyes, sus propias metodologías. Por citar un ejemplo el diseño del módulo del procesador se regirá por Leyes como la de Moore, y tendrá que contemplar aspectos como tamaño del chip, consumo de energía, velocidad del procesamiento, conjunto de instrucciones, entre otros.

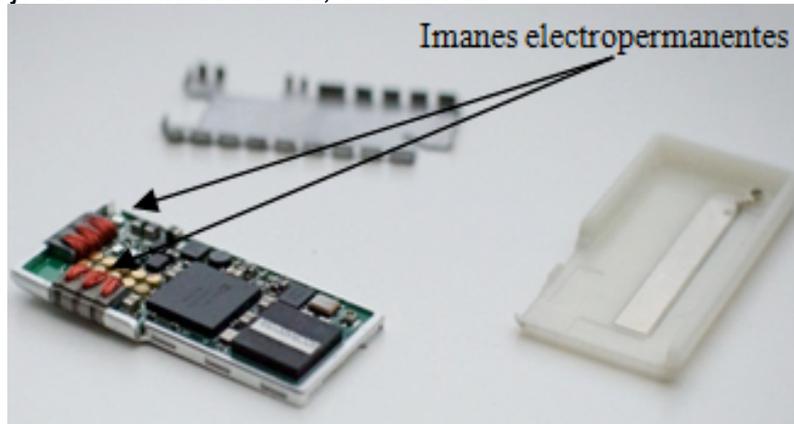


Fig 2. Imagen de un prototipo de Módulo, Fuente: Proyecto ARA de Google

Esto nos da la idea de que cada módulo será como un componente de una computadora de escritorio, lo que abre la posibilidad del reemplazo de módulos ya sea por mejora o por avería, esto es uno de los pilares fundamentales que persigue el diseño de un teléfono modular.

Los módulos o bloques deberán dirigir su desarrollo no solo a la especialización de su tarea sino también a la comunicación e interacción con los demás módulos, así como su acople con la estructura del endoesqueleto. Ya en la sección anterior se manifestó un esquema de endoesqueleto que hace uso de la tecnología UniPro para la comunicación de datos y a los imanes electropermanentes como solución a la problemática de la adherencia o acople de los módulos a la estructura integradora.

Sin embargo, el tamaño de cada bloque también debe ser estudiado, este va a variar de acuerdo a la complejidad de su tarea, es así como el proyecto ARA de Google ha determinado las siguientes dimensiones como estándar para los bloques: 1) 1×1, 2) 2×1, y 3) 2×2. Los bloques de dimensiones más grandes corresponderán al procesador, o memoria RAM, mientras los más pequeños a módulos tales como la cámara, acelerómetro, entre otros.

La modularidad tiene un gran impacto en cuanto a la distribución del tiempo de desarrollo, pero también existe un gran reto el cual tiene que ver con la interacción entre cada uno de ellos dado que es necesario que los módulos conozcan cuáles son las funciones o procedimientos que tienen a disposición para ser usados por el resto.

III. RESULTADOS

A. Phonebloks

Hay una frase muy conocida en nuestro medio que dice la unión hace la fuerza, y es lo que ha efectuado el proyecto de phoneblocks, demostrando que cada persona puede

colaborar con un granito de conocimiento para el desarrollo de este nuevo concepto de teléfono modulares.

El proyecto Phonebloks es una organización independiente, que ha tenido como iniciativa crear una comunidad, la misma que está compuesta por unos 22,637 miembros aproximadamente, lo mismo que trabajan en una plataforma virtual difundiendo alguna propuesta de diseño o innovación entre todos los miembros de la comunidad. La misma comunidad se encarga de elegir la mejor propuesta y la envía al fabricante, concientizándolos de esta manera para que generen productos reusables y renovables, ayudando de esta manera a la minimización de desperdicios o basura tecnológica.

La iniciativa Phonebloks, promueve el desarrollo de ideas de fabricación de los bloques a partir de la colaboración de la comunidad. Este mecanismo arranca con una solicitud de una idea de desarrollo de un bloque en particular. La comunidad comienza a discutir sobre todos los aspectos que hacen que el diseño del bloque sea eficiente y óptimo, es la misma comunidad la que plantea diseños y planos.

Estos planteamientos son considerados y transmitidos a las empresas fabricantes para ayudar a dar una idea inicial de desarrollo del bloque.



Fig. 4 Bloques de un teléfono modular, Fuente: www.phoneblok.com

Esta iniciativa apoya al resto de proyectos que ya contemplan el desarrollo de sus ideas, pensando la búsqueda de un mecanismo que despierte el interés de los fabricantes. [5]

B. Proyecto ARA de Google

El concepto mentalizado por David Hakkens (Phonebloks), fue una de las motivaciones por lo que el proyecto ARA de Google se dio origen. Actualmente el proyecto lanzó su MDK (Module Developers Kit), para poder socializar una herramienta de desarrollo de los módulos entre la entusiasta comunidad de profesionales de tecnología.

El MDK provee amplia documentación con detalles útiles para que los desarrolladores estén en la capacidad de diseñar y construir los módulos individuales. Especifica detalles técnicos de la conformación del endoesqueleto, así como de los protocolos de comunicación entre los módulos, es así como también se colocan a disposición los archivos fuentes con el diseño de cada uno de los prototipos de los módulos para que puedan ser mejorados.

Una de las características de los proyectos liderados por Google es adicional a su fuerza de trabajo considerar la apertura de desarrollo de sus productos por usuarios externos a su organización, con el principal objetivo de acelerar los procesos de desarrollos, así como la de la recolección de nuevas e innovadoras ideas por parte de una comunidad activa. [6]

OTROS PROYECTOS E INICIATIVAS

C. ZTE Eco-Mobius

Actualmente el proyecto ZTE Eco-Mobius se encuentra como un prototipo en proceso de investigación, el mismo que ya ha ganado un reconocimiento en el 2013 en una feria realizada en Alemania (Red Dot), como mejor diseño futurístico. Lo que significa un gran estímulo para esta compañía china que siempre se encuentra a la vanguardia en lo que tecnología se refiere. Una iniciativa muy interesante por parte de la empresa ZTE, es que ha elaborado una plataforma de intercambio de módulos (componentes intercambiables) en el cual un usuario puede vender, comprar o simplemente intercambiar algún componente requerido, gracias a esta iniciativa se está contribuyendo con la disminución de desperdicio tecnológico, generada por la obsolescencia programada de los dispositivos, ya que los usuarios tratan de reutilizar al máximo cada uno de los componentes que conforman el dispositivo. Por tratarse de un prototipo el proyecto guarda cierto hermetismo acerca del material con el que fue elaborado cada uno de sus módulos o componentes intercambiable. El proyecto actualmente continuo en una fase de prueba ajustando ciertos detalles relacionados con el montaje y desmontaje del mismo.

RETOS

Sin lugar a duda que una vez que hemos conocido cada una de las características, ventajas y desventajas presentes en las iniciativas y proyectos inmersos en la tecnología de modularidad para Smartphone, nos preguntamos ¿cuáles son los retos que tiene que afrontar? pues lo que si tenemos claro hasta ahora es que es una tecnología inmadura y que por ende aún hay mucha tela por cortar. Desde nuestra perspectiva los más importantes son:

- *Administración del tamaño y capacidad de la batería:* el simple hecho de que yo pueda incorporar en el dispositivo distintos componentes o módulos de hardware de diferentes fabricantes, plantea una gran interrogante respecto de la capacidad que debe tener la batería para administrar las necesidades de voltaje y amperaje de cada uno de estos componentes, sin lugar a duda es uno de los módulos más difíciles de implementar.
- *Temas de regulación:* el diseño modular se enfrenta a este desafío, puesto que el hecho de que los módulos sean provistos por terceros implica que será muy difícil certificar el dispositivo contra problemas de cortocircuitos u otros problemas de conexión, el hecho es que usted solo adquiere el esqueleto, y los módulos los añade a su necesidad, pero quien certifica el equipo como un todo, eso es algo por ahora incierto.
- *Compatibilidad del Software:* aunque Google ha anunciado que su sistema operativo Android estará actualizado a fines de este año para soportar la modularidad de su proyecto ARA, lo cierto es que hasta ahora no hemos tenido la posibilidad de experimentar los problemas con los que se suele encontrar un nuevo software al momento de implementarlo, para los que conocedores de programación entendemos que hay mucho que trabajar en ese aspecto.
- *Dependencia de Fabricantes de Módulos:* el éxito de este tipo de proyectos radica básicamente en la capacidad que tengan los fabricantes para producir módulos eficientes, compatibles y por sobre todas las cosas a un bajo costo, por tal motivo éstos forman parte vital en el desarrollo de esta tecnología, esa dependencia puede ser desde nuestro punto de vista la punta de iceberg que inclinará la balanza.

- *Resistencia al cambio*: en este ámbito tenemos que hacer énfasis a dos actores importantes, por un lado, el hecho de que el consumidor está acostumbrado a una tecnología madura que es el desarrollo y producción de los smartphones tradicionales y puede llevar mucho tiempo adaptarse a este nuevo esquema. Por otro lado, tenemos que hacer referencia a que el formato y diseño de arquitectura abierta que presentan estos proyectos no están muy bien vistos por empresas que han basado parte de su éxito en lo “cerrado” de su arquitectura, como ejemplo podemos poner a la empresa Apple, a quienes vemos muy lejano el hecho de liberar su diseño y embarcarse en este tipo de iniciativas.

IV. CONCLUSIONES

Esta iniciativa de arquitectura abierta y diseño modular aplicado a teléfonos inteligentes abre un camino muy amplio en el desarrollo de nuevas tecnologías que me permitirán incorporar una gran cantidad de componentes de hardware, no necesariamente tradicionales, siguiendo el concepto de movilidad y computación ubicua; además lleva consigo otros aspectos relacionados con el cuidado del medio ambiente debido al corto tiempo de vida útil de los dispositivos electrónicos y los costos asociados y relacionados entre comprar un teléfono nuevo o modular y equipar el existente.

Actualmente existen algunas iniciativas y proyectos que fundamentan el concepto de modularidad, cada uno de ellos presentan ventajas y desventajas sin embargo aún son muchos los factores que están pendientes de definir, y el hecho de no contar aún en este momento con un prototipo totalmente funcional no permite definir claramente aspectos relacionados con la integración de hardware y software en el dispositivo.

Existe mucha dependencia de los fabricantes de módulos en el éxito de este tipo de proyectos, pues el fin y al cabo son ellos los que deben estar en capacidad de desarrollar módulos de hardware, atractivos al usuario tanto en lo funcional como en el costo siguiendo los lineamientos del diseño aplicado a la modularidad.

Por ser una tecnología inmadura se enfrenta aun a muchos retos no solo de índole tecnológico sino de aspectos relacionados con tendencias de mercado y regulaciones, los mismos que deberán irse resolviendo antes de que sean presentados los primeros modelos.

Referencias

- [1] Roger Entner, “International Comparisons: The Handset Replacement Cycle”, [www.mobilefuture.org](http://mobilefuture.org). 23/06/2011. Disponible en: <http://mobilefuture.org/wp-content/uploads/2013/02/mobile-future-publications.handset-replacement-cycle.pdf>
- [2] Wright, P.V., "Integrated front-end modules for cell phones," *Ultrasonics Symposium, 2005 IEEE*, vol.1, no., pp.564,572, 18-21 Sept. 2005.
- [3] US application 20110230178, Jones; Gregory G.; (Seattle, WA) ; Hanson; Lisa M.; (Issaquah, WA) ; Kleist; Thomas; (Redbourn, GB); Hanson; Lisa M & Kleist; Thomas, "MOBILE COMMUNICATION DEVICE HAVING MULTIPLE, INTERCHANGEABLE SECOND DEVICES", published 2011-09-22, issued, assigned to Microsoft Corporation
- [4] MIPI Alliance, UniPro Specification Brief, Disponible: http://mipi.org/sites/default/files/files/UniPro%20Specification%20Brief%20R1_0.pdf
- [5] David Hakken, “Phonebloks”, www.phoneblocks.com, 2014, Disponible en: www.phoneblocks.com

[6] ATAP Group, ARA Google Proyect, www.projectara.com, 2014, Disponible en: www.projectara.com