



Máster Oficial en Redes de Telecomunicación para Países  
en Desarrollo

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE  
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

**PROYECTO FIN DE MÁSTER**

**Implementación de una plataforma con interfaz web y  
SMS para la visibilización de problemas de hábitat de  
los pobladores de un barrio desfavorecido de Dakar**

Autor: Sidi Mohamed Ben Ahmed Taleb

Tutor: Francisco Javier Simó Reigadas

Co-tutor: Antonio Caamaño Fernández

Curso académico 2010/2011



## ACTA DE EVALUACIÓN

Alumno: Ignacio Foche Pérez

Titulación: Máster en Redes de Telecomunicación para Países en Desarrollo

Título del Proyecto: Desarrollo de un teleestetoscopio digital Bluetooth para zonas rurales aisladas de países en desarrollo

Tutor: Dr. Ing. Andrés Martínez Fernández

Co-tutor: Dr. Ing. Francisco Javier Simó Reigadas

### TRIBUNAL

Presidente: Dr. Ing.

Vocal: Dr. Ing.

Secretario: Dr. Ing.

### CALIFICACIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

	Presidente	Vocal	Secretario
Presentación escrita (MB-B-R-M-MM)			
Presentación oral (MB-B-R-M-MM)			
Complejidad técnica (MB-B-R-M-MM)			
Metodología empleada (MB-B-R-M-MM)			
Resultados obtenidos (MB-B-R-M-MM)			
Esfuerzo realizado (MB-B-R-M-MM)			

### CALIFICACIÓN FINAL DEL PROYECTO

(nota numérica)	SB / NOT / AP / SS / NP Enmarcar la calificación alcanzada
-----------------	---

PROYECTO PROPUESTO PARA MATRÍCULA DE HONOR: SÍ / NO  
(sólo si la nota numérica final es igual a 10)

Fuenlabrada, ..... de Julio de 2010

El Presidente

El Vocal

El Secretario

# Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a mi tutor D. Javier Simó por sus consejos, su confianza e interés, por la valiosa ayuda y el apoyo continuo, por la disponibilidad y el tiempo dedicado a pesar de sus muchas ocupaciones. Sin su ayuda este trabajo no hubiera sido realizado.

Le expreso aquí mi más profundo reconocimiento y gratitud. Y espero que tengamos oportunidades de encontrarnos de nuevo.

Mis más sinceros agradecimientos a D. Antonio Caamaño por acceder a ser cotutor de este proyecto, por sus ideas y por su colaboración. A todos los profesores de este Máster y especialmente a D. Andrés Martínez.

A Ana Ruiz, a Eva Álvarez, y a Enrique Sevillano de ATD Quart Monde-Sénégal por su colaboración y sus fructuosas entrevistas.

Este Máster ha sido para mí una gran oportunidad, por los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos, por conocer profesores amables y muy colaboradores, y muy especialmente por convivir y compartir momentos inolvidables con sus magníficos alumnos compañeros de clase. Una mención especial para Antonio López Varona y Carlos Rey.

# Resumen

El desarrollo rápido y enorme que han conocido las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, ha hecho de herramientas como el móvil y la web unos productos de necesidad presentes en muchos ámbitos de la vida cotidiana de una importante parte de la población del planeta.

En los países africanos el móvil logró una penetración que superó todas las expectativas a pesar de la enorme brecha tecnológica que los separa del resto del mundo. Desde la celebración de la cumbre Conectar África (Kigali, RWANDA, 2007) se ha observado por parte de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) un progreso notable en la expansión de las principales redes nacionales. Asimismo, se prevé el despliegue de cables submarinos de fibra óptica entre el continente y Europa y EEUU adicionales, con el fin de mejorar la velocidad de acceso a Internet.

Aunque las tasas de penetración oficiales no son muy altas, un número cada vez mayor de africanos tienen acceso a las NTIC debido a la solidaridad que caracteriza a sus sociedades y a su cultura de compartir los recursos disponibles.

Las agencias y organizaciones para el desarrollo aprovechan las posibilidades que brindan el móvil y la web para superar las innumerables trabas que impiden el acceso de los pobladores de las zonas aisladas a los servicios básicos y empeoran sus condiciones de vida. Así es como vieron la luz muchos proyectos de educación, salud, agricultura, pesca o micro-finanzas, entre otros muchos que se basan en estas nuevas tecnologías.

Dar a los ciudadanos la oportunidad de usar sus móviles, sus correos electrónicos o la web para mandar noticias, alertas, o eventos, es uno de los métodos usados para denunciar, sensibilizar, dar a conocer realidades y así participar en los esfuerzos para solucionar problemas y exigir un cambio social.

Los ejemplos son abundantes: supervisar la actividad de los parlamentarios en Kenia, dar a conocer los problemas del barrio chabolista Kibera, ofrecer información sobre los precios de los mercados a los agricultores de Senegal, seguir la evolución del peso de los niños de familias pobres en Malí, organizar manifestaciones contra regímenes dictatoriales en Túnez y Egipto, etc.

Este trabajo tiene como objetivo hacer visibles los problemas de hábitat causados por las inundaciones en un barrio desfavorecido de las afueras de la capital de Senegal. Suponemos que esta visibilidad representa una herramienta que presione a las autoridades y ayude así al establecimiento de una solución duradera, teniendo en cuenta que los pobladores acusan a las autoridades de negligencia y falta de voluntad.

Partimos del hecho de que un porcentaje importante de los habitantes del barrio tienen acceso al móvil y a Internet; sobre todo los trabajadores de la administración, las asociaciones locales y los responsables del barrio no tienen mucha dificultad en mandar alertas y consultar los informes y estadísticas publicadas en el sitio web.

La plataforma diseñada se basa en el uso de programas de software libre disponibles gratuitamente. Su uso y gestión no necesita una gran habilidad técnica ni elevados costes financieros. Brinda a los pobladores la posibilidad de mandar alertas con sus móviles, por correo electrónico, desde Twitter o el sitio web del proyecto. Permite la realización de estadísticas, la publicación de los informes recibidos en el sitio Web y para darles mayor visibilidad la geolocalización en un mapa del barrio realizado con OpenStreetMap y publicado en el sitio web. Además brinda la posibilidad de enviar alertas automáticamente por SMS o correo electrónico a las autoridades, personas y entidades implicadas.

Este sistema posibilitara la visibilidad global y en tiempo real de lo que les está sucediendo en el barrio, y consecuentemente mejorará la defensa de los derechos de los pobladores.



# ÍNDICE GENERAL

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>13</b>
<b>Capítulo 1. Organización del documento.....</b>	<b>15</b>
<b>Capítulo 2. Origen del trabajo y justificación.....</b>	<b>17</b>
<b>Capítulo 3. Contexto y situación problemática .....</b>	<b>20</b>
3.1 La problemática.....	20
3.2. Guinaw-Rails .....	21
<b>Capítulo 4. Sistemas TIC para el desarrollo humano en África .....</b>	<b>30</b>
4.2. Internet en África .....	39
4.3. Ejemplos del uso del móvil para el desarrollo .....	41
4.4. Ejemplos del uso del web para la visibilización de los problemas.....	46
4.5. Conclusión .....	54
<b>II. OBJETIVO DEL PROYECTO .....</b>	<b>55</b>
<b>Capítulo 5. Objetivo del proyecto .....</b>	<b>57</b>
<b>III. MÉTODOLOGÍA Y MATERIALES.....</b>	<b>59</b>
<b>Capítulo 6. Metodología y materiales.....</b>	<b>61</b>
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>64</b>
<b>Capítulo 7. Resultados.....</b>	<b>66</b>
7.1. Resultados de las entrevistas preliminares .....	66
7.2. Descripción general de la solución adoptada .....	66
7.2.2. OpenStreetMap .....	68
7.2.3. FrontlineSMS .....	69
7.2.4. Un Módem GSM y un teléfono móvil.....	70
7.2.5. Un servidor de alojamiento del sitio Web .....	71
7.3. Un mapa en línea del barrio .....	71
7.4. Un sitio web basado en Ushahidi que da visibilidad a los problemas de hábitat .....	76
7.5. Una herramienta que permite la recepción y gestión de mensajes SMS .....	86
<b>V. VALIDACIÓN.....</b>	<b>92</b>
<b>Capítulo 8. Validación.....</b>	<b>93</b>
8.1. Validación de la interfaz SMS .....	93
8.2. Validación de la interfaz web.....	99
8.3. Validación del sistema completo.....	101
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>103</b>



<b>Capítulo 9. Discusión de los resultados y trabajos futuros .....</b>	<b>105</b>
<b>Capítulo 10. Conclusiones .....</b>	<b>108</b>



# Acrónimos

**ACP** (Países ACP): África, el Caribe y el Pacífico

**ANSD** Agencia Nacional de la Estadística y la Demografía en Senegal

**API** Interfaz de programación de aplicaciones (del inglés Application Programming Interface)

**ARPT** Autoridad para la Regulación de los Correos y de las Telecomunicaciones en Senegal

**ATD** Asociación internacional (Agir Tous pour la Dignité)

**BTS** Estación base de telefonía móvil (Base Transceiver Station)

**CSV** Un formato sencillo para representar datos (Comma-Separated Values )

**GPRS** Servicio general de paquetes vía radio (General Packet Radio Service)

**GPS** Sistema satelital de posicionamiento (Global Positioning System)

**GSM** Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile Communications )

**HTTPS** Protocolo seguro de transferencia de hipertexto (Hyper Text Transfer Protocol Secure)

**ICT** Information and Communication Technology

**KES** KEnian Shilling

**KNN** Cadena de Noticias de Kibera (Kibera News Network)

**M-PESA** Sistema de transacciones financieras por móvil (M de mobile, Pesa: dinero en Swahili)

**MTN** Operadora de telecomunicaciones

**NTIC** Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

**ONG** Organización No Gubernamental

**OSM** Un proyecto colaborativo para crear mapas libres y editables (OpenStreetMap)

**PHP** Un lenguaje de programación interpretado (Personal Home Page Tools)

**PIB** Producto Interior Bruto

**RCD** República del Congo Democrático

**SENELEC** Empresa pública de electricidad en Senegal

**SIM** Módulo de identificación del suscriptor (Subscriber Identity Module)

**SQL** Lenguaje de Consulta Estructurado (Structured Query Language )

**SMS** Servicio de Mensajes Cortos (Short Message Service)

**UIT** Unión Internacional de Telecomunicaciones

**UNICEF** Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia

**WAP** Protocolo de aplicaciones inalámbricas (Wireless Application Protocol)

**WPA** Acceso Protegido Wi-Fi, (Wi-Fi Protected Access).

**Parte I**  
**INTRODUCCIÓN**



# Capítulo 1. Organización del documento

El presente documento está organizado de la siguiente forma:

**Capítulo 1:** Se presenta la organización del documento.

**Capítulo 2:** Se justifica el trabajo desarrollado, se describen las motivaciones que dieron origen a la búsqueda de una herramienta para visibilizar el problema de las inundaciones en el barrio Guinaw Rails.

**Capítulo 3:** Se presenta la problemática, se habla del barrio, de las causas de las inundaciones y de sus efectos sobre los habitantes.

**Capítulo 4:** Se comienza con un análisis de la penetración del móvil e Internet en África y en Senegal en particular, porque de la disponibilidad de estas dos tecnologías depende la viabilidad de nuestro proyecto. Asimismo en este capítulo se presentan ejemplos relevantes del uso del móvil e Internet para visibilizar de problemas y para realizar el cambio social.

**Capítulo 5:** Se concreta el objetivo que se pretende alcanzar con el proyecto.

**Capítulo 6:** Se explica la metodología seguida para la obtención de la información y la realización del proyecto. Además se presentan las herramientas usadas para el diseño de la plataforma y los criterios que explican su elección.

**Capítulo 7:** Se hace una descripción general de la solución adoptada y se mencionan los motivos de la elección de las herramientas usadas.

**Capítulo 8:** Se describen las pruebas realizadas para la validación de la plataforma.

**Capítulo 9:** Se discutan los resultados obtenidos y trabajos futuros.

**Capítulo 10:** Se formula una conclusión final del trabajo.





## Capítulo 2. Origen del trabajo y justificación

Situada en una península y con una superficie de tan solo 550 km<sup>2</sup> y con una población de casi tres millones de habitantes, Dakar es la ciudad más densamente poblada de Senegal.

La creciente demanda de los servicios públicos debida a la llegada de inmigrantes, así como la elevada tasa de natalidad, han causado una congestión de las deficientes infraestructuras de transporte, sanitarias y educativas.

Como consecuencia de la pobreza y la creciente inmigración, los asentamientos irregulares representan en la actualidad aproximadamente un tercio de las áreas urbanas de la aglomeración de Dakar; la gran mayoría se concentran principalmente en la zona irregular de Pikine.

La ausencia de ingresos en muchos hogares, que son básicamente familias numerosas, la alta tasa del desempleo juvenil, la carencia de infraestructuras y servicios, la congestión y la construcción de barrios de extensión sin ninguna planificación urbana son algunos ejemplos representativos de los problemas que afectan a la vida diaria de los habitantes de la capital del país.

A semejanza de la mayoría de los barrios irregulares en las afueras de las capitales de los países en desarrollo, los residentes de Guinaw-Rails viven en condiciones extremadamente difíciles debido a la pobreza generalizada, la alta densidad de población, las deficiencias del sistema educativo y del sistema sanitario, la inseguridad y la elevada tasa de desempleo, entre otros problemas.

En el caso de Guinaw-Rails, además de esos problemas típicos, se añaden los efectos de las inundaciones recurrentes que se sufren en la época de lluvia y que empeoran aún más la calidad de vida de los habitantes.

La salud de los vecinos se ve muy afectada por la mezcla del agua con las basuras acumuladas en las calles del barrio, y por el cese de los servicios de los centros de salud inundados. La circulación dentro del barrio se interrumpe por las inundaciones de las calles, las tiendas se cierran, las mercancías, muebles y bienes públicos y privados se dañan y algunos habitantes se ven obligados a mudarse y dejar sus casas inundadas.

Las inundaciones en Guinaw-Rails son prácticamente imposibles de evitar debido a que están causadas por las características físicas del terreno, el aumento de las precipitaciones y el cambio climático en los últimos años. Sin embargo, algunas iniciativas promovidas por organizaciones internacionales en el barrio han demostrado que es posible minimizar sus efectos incluso con pocos recursos.

Sin embargo, una solución duradera es impensable sin la implicación de las autoridades locales, quienes hasta ahora no luchan con determinación contra esta catástrofe y sus intervenciones son ineficaces. Ciertamente, los medios a su alcance son escasos pero lo más grave es su ausencia de voluntad para encontrar una solución.

Ante la realidad anterior, los pobladores, junto con diversos agentes que trabajan con ellos en la solución cotidiana de sus problemas, han valorado que uno de los problemas en la base de su indefensión es su “invisibilidad”. Lo que les sucede es desconocido, y a veces mal interpretado por parte de muchos actores. Surge el interrogante de en qué medida podría mejorar la defensa de los derechos de los pobladores mediante algún sistema que posibilitara la visibilidad global y en tiempo real de lo que les está sucediendo.

Las Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (NTIC) están cada día más presentes en la vida de la población. En particular, el teléfono móvil e Internet han conocido un éxito inesperado en los últimos años y se han transformado en una herramienta muy útil para la realización de un cambio social en los países en desarrollo. El ejemplo más elocuente es el papel destacado que desempeñaron las redes sociales y el móvil en el éxito de las manifestaciones y revueltas que cambiaron el panorama de países africanos como Túnez y Egipto. De hecho el SMS se ha usado frecuentemente como medio de propaganda en las campañas electorales en los países de África Subsahariana [01].

Senegal no es un caso particular en el desarrollo de las TICs en África. En todas las zonas urbanas senegalesas se nota la proliferación de los telecentros, los puntos de acceso a Internet y las tiendas de telefonía móvil. Una gran parte del país está cubierta por las redes celulares.

A pesar del bajo poder adquisitivo de los habitantes de Dakar, el teléfono móvil se ha impuesto gracias a los servicios que presta y al *know-how* de los operadores y a la adaptación de sus productos al mercado local. De hecho, toda la zona urbana está cubierta por las redes celulares y no es exagerado decir que al menos un miembro de cada hogar de la capital posee un teléfono móvil. Como consecuencia del precio relativamente bajo, el SMS es el servicio más usado.

La adopción del teléfono móvil por parte de los africanos ha animado a las organizaciones y actores del desarrollo a introducirlos en sus proyectos para presentar servicios a los habitantes más necesitados de los barrios desfavorecidos y de las zonas aisladas, especialmente a través de los mensajes cortos SMS.

Nuestro proyecto se basa en el uso del móvil e Internet con la finalidad de mapear los puntos en los que se producen inundaciones en el barrio, recoger los informes y alertas de los vecinos, realizar estadísticas, y publicar todo en una página web accesible al

público de forma permanente. Se espera que esto representara una herramienta que sirva como modo de presión a las autoridades con el fin de convencerlas u obligarlas a intervenir de forma seria para la búsqueda e implementación de soluciones sostenibles para los problemas de los ciudadanos en este barrio desfavorecido y en particular a los debidos a las inundaciones.

# Capítulo 3. Contexto y situación problemática

## 3.1 La problemática

Guinaw-Rails es un barrio deprimido situado en las afueras de Dakar, considerado uno de los más afectados por el fenómeno de las inundaciones periódicas observadas desde el año 1989.

Cada año muchas familias se ven obligadas a abandonar sus casas durante el invierno para ocupar escuelas, casas en construcción o erigir tiendas de campaña en condiciones de extrema fragilidad.

La mezcla de las aguas con la basura en las calles representa una gran amenaza para la salud y el bien estar de los vecinos, muchos de entre ellos son víctimas de enfermedades de la piel como la sarna, otros se ven afectados por la neumonía y la bronquitis.

Debido a las aguas estancadas los habitantes tienen que rehabilitar sus casas, aunque con los insuficientes recursos materiales y financieros de que disponen no todos pueden hacerlo.

En estas condiciones, y con la incapacidad de los pobladores para afrontar las consecuencias de las inundaciones, la intervención de las autoridades públicas se hace imprescindible. Sin embargo a éstos se les reprocha que no se hayan implicado seriamente en la resolución de los problemas de las inundaciones periódicas.

Pero además del problema de las inundaciones, hay un segundo gran problema de origen externo que agrava la precariedad de la situación de los pobladores. Tanto las autoridades públicas como diversos actores (inversores y también agentes del desarrollo) vienen aumentando paulatinamente la presión para que los pobladores sean desalojados y desocupen los terrenos para dar a éstos otros usos más rentables; esto viene motivado por la necesidad de crecimiento de la capital. Ya sea con la excusa de la construcción de infraestructuras, o para mejorar teóricamente la calidad de vida de los pobladores, se está desalojando a éstos y alejándolos de la capital, lo que destruye sus redes sociales y empeora sus condiciones de acceso al trabajo.

## **3.2. Guinaw-Rails**

Guinaw-Rails es un barrio “irregular” de la localidad de Pikine en las afueras de la capital de Senegal (Dakar), uno de los más pobres y desfavorecidos.

La ciudad de Pikine fue creada en abril de 1952 como una extensión de Dakar para recibir una parte de su población y actualmente está compuesta por 16 municipios.

Sobre una superficie que representa solamente el 0.3% del territorio nacional, el área metropolitana de Dakar acoge aproximadamente al 22% de la población del país [02].

El crecimiento exponencial de la población que ha experimentado Dakar se debe, fundamentalmente, a la capacidad de atracción de esta ciudad en la cual se concentra el 90% del número total de empresas senegalesas, y considerada como el centro político, comercial y cultural del país gracias a su posición estratégica y su amplia red de comunicación. Otro de los motivos es que las demás zonas expulsan a sus poblaciones debido a la carencia de infraestructuras y servicios básicos así como a la ausencia de una actividad económica capaz de absorber la creciente demanda de empleo.

Como consecuencia de la pobreza y la inmigración creciente, los asentamientos irregulares representan hoy aproximadamente un tercio de las áreas urbanas de la aglomeración de Dakar, una población de 700.000 habitantes y la gran mayoría, alrededor del 70% se concentra en la parte de Pikine irregular [03].

### **3.2.1. La situación general del barrio**

La ciudad de Pikine, en particular el barrio de Guinaw-Rails, pertenece a la zona de Niayes que ocupa la franja atlántica de la costa de Senegal que va de Dakar a Saint-Louis.

El barrio está dividido en dos comunas: Guianw-Rails Norte y Guinaw-Rails Sur y forma parte de la ciudad de Pikine que cuenta 16 comunas.



**Fig. 3.1. Vista aérea de Dakar. Fuente: Google Earth**

Las carreteras y el ferrocarril son los principales medios de transporte hacia Guinaw-Rails y delimitan los dos municipios del resto de la ciudad de Pikine.

Los dos municipios están conectados por el ferrocarril de Dakar/Rufisque en el norte y por la red de carreteras locales en el sur y el este. La carretera secundaria 103 separa Guinaw Rails de Thiaroye Gare y la carretera nacional N°1 la separa de Thiaroye Sur-Mer por el sur.

Sin embargo, dentro de los dos municipios de Guinaw Rails no existe ninguna vía asfaltada que permita una buena circulación.

### **Estado del hábitat**

Construido de manera espontánea en un sitio inadecuado y sin planificación previa sobre los campos de cultivo, su situación geomorfológica no es en absoluto favorable para su hábitat.

Los asentamientos humanos se desarrollaron en la localidad mucho antes del establecimiento de la infraestructura. Las calles estrechas dificultan la mejora de las viviendas y el acceso y la circulación son un claro ejemplo de las consecuencias de una urbanización realizada sin respetar unas normas mínimas.

La gran mayoría de los hogares están conectados a la red eléctrica de SENELEC. El 80% usan la electricidad, el 15% utiliza las velas para la iluminación de los hogares y el restante 5%, la lámpara de queroseno.

Aún así, los apagones son frecuentes en toda la región de Dakar y especialmente en los últimos años.

En lo relativo al acceso al agua, un 35 % de la población reconoce tener dificultades para acceder a este recurso vital.

Existen básicamente, tres tipos de hábitat característicos de esta localidad. Del total de las viviendas el 47% están hechas de azulejo/pizarra, un 34% en terraza y el 19% en pisos. Los edificios son la mayoría permanentes y las chabolas son prácticamente inexistentes (1,6%) [04].

### **La población**

Además de los indígenas y los expulsados de Dakar, los inmigrantes representan un componente importante de la población. De hecho, tras la sequía de los años 1970-80 muchos pobladores de las zonas rurales se trasladaron hacia las grandes ciudades instalándose en sus barrios periféricos.

Con una tasa de natalidad alta y un flujo persistente de juventud rural en busca de trabajo resulta una población mayoritariamente joven.

La distribución de la población por sexos es equilibrada. En un censo realizado en 2002, los hombres representan el 50,74% frente al 49,26% de mujeres.

Desde el punto de vista del espacio, la población del barrio está desigualmente distribuida. La zona sur de Guinaw-Rails tiene el mayor número de hogares (4993) en comparación con el norte que tiene 3632. Lo mismo sucede con el número de residentes: 38.528 habitantes (56%) y 30.004 (44%).

### **Las condiciones de vida en el barrio**

Las condiciones de vida son muy precarias en esta localidad considerada como una de las más pobres de Dakar.

La pobreza está muy presente en la población de Guinaw Rails y la raíz de este mal se encuentra principalmente en el rápido crecimiento demográfico y la incapacidad financiera de los hogares.

La elevada presión demográfica en los hogares se debe principalmente a la muy alta tasa de natalidad y a la inserción masiva de los parientes que proceden de otras partes del país que vienen en busca de empleo o con el fin de continuar sus estudios en la capital del país. Así las familias numerosas de entre 15 y 19 miembros representan el 26,7%, las de 20 miembros y más representan el 35%.

Las cabezas de familia se encuentran en su gran mayoría sin actividad profesional. El desempleo afecta a alrededor de 49,2% de la población y el porcentaje de jubilados no es menos importante (24,5%). Los que se dedican al comercio representan el 22,3%, los funcionarios públicos el 1,8%, las demás categorías que comprenden a los obreros y artesanos son el 2,2% de los jefes de hogar.

Existe un marcado desequilibrio entre el tamaño del hogar y el número de personas que trabajan. En los hogares el número de trabajadores varía entre 1 y 2 personas. Es muy raro, si no imposible, encontrar dos personas ocupadas por hogar y muy a menudo su supervivencia proviene de ingresos ocasionales o irregulares. En general, todas las cargas se concentran en una sola persona en este tipo de hogares.

Esta zona es un hormiguero humano y un receptáculo para las poblaciones del interior del país que buscan trabajo en Dakar.

Los caminos internos son sinuosos, estrechos y difícilmente accesibles a los medios de transporte debido principalmente al carácter espontáneo de los hábitats.

El barrio sufre hacinamiento y carece de una red para la evacuación de las aguas pluviales y usadas, las casas se encuentran en mal estado y los edificios en ruinas.

La inaccesibilidad de gran parte del barrio impide el acceso de los camiones de recogida de basura, generando serios problemas de insalubridad e higiene. La mayoría de los hogares evacuan las aguas residuales en la calle y aquellos que lo hacen en un canal cerrado representan solamente el 3.3% del total.

### **3.2.2. El problema de las inundaciones**

Construido sobre un sitio fácilmente inundable, Guinaw Rails se ha convertido en una zona de recepción de aguas de lluvia provenientes de otras localidades con una topografía más alta.

Los habitantes conviven con el agua durante una gran parte del año, en sus casas, en las calles y también en los lugares públicos. Pero esta situación empeora cuando llueve.

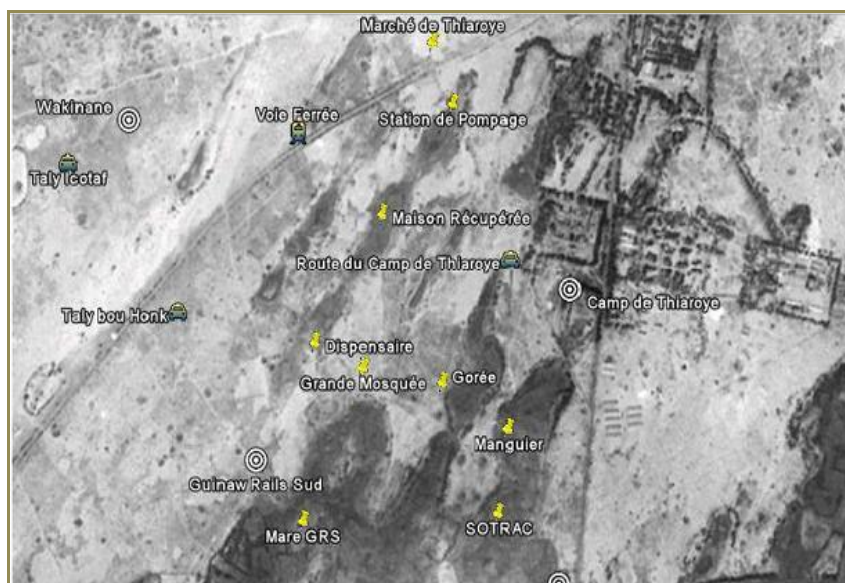
Durante el invierno, a simple vista parece un lago con puentes hechos de ladrillo. Las aguas de las inundaciones de color verdoso mezcladas con la basura forman un refugio para los mosquitos representando un peligro real para los residentes.

#### **Las causas de las inundaciones**

Las causas son complejas y no se relacionan solo con el aumento de las precipitaciones durante la última década, sino también con la falta de un sistema eficaz de drenaje del agua de lluvia, el aumento del nivel freático y con el crecimiento urbano sin ningún tipo de control.

La instalación del barrio se realizó sin tener en cuenta las propiedades físicas del suelo y sin respeto de las normas básicas que rigen el establecimiento de las zonas urbanas.





**Fig. 3.2. Imagen del barrio de 1942, las zonas inundadas (manchadas) son las mismas que hoy.**

**Fuente ATD Quart Monde**

Según diversos estudios así como la observación directa, el nivel del agua subterránea a través de la península del Cabo Verde donde se encuentra Guinaw Rails es muy alta. Una posible causa es el cese de la extracción de agua para el cultivo y el consumo humano durante los últimos años.

El aumento de la impermeabilización del suelo a causa de la construcción de viviendas y la urbanización de la zona es otro de los factores que favorece las inundaciones [05].

### **Los efectos de las inundaciones**

Las inundaciones en Guinaw-Rails complican una situación que de por sí ya es bastante difícil. En los últimos años la vida en este barrio se ha convertido en una verdadera pesadilla.

Casi ningún ámbito se libra de sus efectos, las inundaciones provocan grandes daños en las viviendas, escuelas, centros de salud, caminos, tiendas, mercados, lugares de culto y otros bienes y servicios públicos.

Uno de los más tristes efectos de las inundaciones sobre los habitantes del barrio es que obligan a sus habitantes a abandonar sus hogares.

Los daños en las viviendas causaron un gran número de desplazados. Según la información recogida durante el invierno de 2010 por un equipo de ATD Quarto Mundo, en Guinaw Rails Norte se registraron 1.179 casas inundadas y 268 abandonadas.



**Fig. 3.3. (izda) Una casa inundada en Guinaw-Rails. Fig. 3.4 (dcha). Recuperación de otra casa abandonada.**

**Fuente: ATD Quart Monde**

Al principio de la creación de los dos municipios en 1997, Guinaw Rails norte estaba más poblada que Guinaw-Rails sur. Unos años más tarde, tras el censo de población en 2002, la tendencia se había invertido, la parte norte se encuentra en una zona más baja, y constituye un paso natural de las aguas de lluvia.

En la entrada escolar en el año 2009, los alumnos de las escuelas afectadas empezaron las clases en edificios alquilados, lo que significó unos costes adicionales para los padres (gastos de transporte) y para la escuela (alquiler, traslado,...). La destrucción total o parcial de la infraestructura escolar, los daños en los libros y muebles y el deterioro del ambiente escolar son algunos ejemplos claros sobre los daños causados por las inundaciones en las escuelas.

Los centros de salud han sido invadidos por el agua durante varias semanas, causando pérdidas de ingresos y el cese de sus servicios.

La destrucción de las mercancías y la imposibilidad de acceder a sus tiendas son otros resultados de las inundaciones que causan la disminución de los ingresos de los hogares en el barrio y complican su situación [06].



**Fig. 3.5. De los efectos de las inundaciones en el barrio: Gasolinera fuera de servicio y circulación imposible. Fuente: ATD Quart Monde**

### **Iniciativas para afrontar las inundaciones**

En frente a este problema permanente, las víctimas usan medios sencillos para liberar sus casas del agua y para poder cruzar las calles inundadas. Ya que son muy pocos los afortunados que tienen capacidad financiera para comprar bombas, alquilarlos u ofrecer el combustible.



**Fig. 3.6. (izda) Un hombre vacía su casa con un balde. Fig.3.7. (dcha) Vecinos usan sacos de arena como puentes. Fuente: ATD Quart Monde**

Durante el invierno de 2009 un grupo de personas vinculadas al Movimiento Internacional ATD Quart Monde en colaboración con algunos residentes del barrio cavaron con palas y picos canales en Guinaw Rails Norte para recoger el agua de la lluvia y encaminarlo hacia el mar sólo bajo el efecto de la gravedad.

Estos canales a pesar de su sencillez han generado una satisfacción dentro de la población beneficiaria gravemente afectada por las inundaciones, también fueron útiles para dar esperanza a la gente y mostrar que el problema tiene soluciones y que su sufrimiento no es necesariamente eterno.



**Fig. 3.8 (izda) y Fig. 3.9 (dcha). Trabajos de mantenimiento de un canal.**

**Fuente: ATD Quart Monde**

En cuanto a las autoridades locales podemos afirmar que no intervienen de manera eficaz. De hecho, carecen de los recursos financieros y materiales para ofrecer una solución sostenible.

Debido a la negligencia y la inactividad de los responsables, los habitantes no confían ya en ellos.

Algunos creen que ni siquiera tienen la voluntad de solucionar el problema y sospechan que su intención es desalojar a las personas pobres para dar las tierras a sus familiares en vez de buscar una solución duradera al problema de las inundaciones.



## Capítulo 4. Sistemas TIC para el desarrollo humano en África

En este capítulo presentaremos casos de uso de la telefonía móvil para el desarrollo humano en África similares al que se va a abordar en este trabajo. En concreto, para llevar a cabo el sistema de alerta temprana veremos ejemplos de visibilización de problemas en otros contextos distintos del estudiado en este proyecto.

Los teléfonos móviles representan el caso más exitoso de como tender un puente sobre la brecha digital, brindando beneficios económicos concretos y mejorando la comunicación de las comunidades rurales. Están llegando adonde no lo ha hecho aún la telefonía fija o Internet.

El servicio de mensajes cortos o SMS (Short Message Service), uno de los servicios disponibles en los teléfonos móviles, han tenido un éxito inusual en el continente. Se usa como manera de minimizar los costes de las comunicaciones en las sociedades africanas donde la pobreza es omnipresente y las tradiciones obligan a transmitir las noticias a los familiares y amigos. La fecha de una boda, la vuelta de un inmigrante, el nacimiento o la muerte de un conocido son claros ejemplos de los muchos acontecimientos que hay que comunicar.

Con un precio generalmente bajo (menos de 0.05 euros en Senegal), se puede mandar un SMS y no hace falta saber escribir perfectamente, basta con hacerse entender y para que la tarea sea más fácil usan abreviaturas ampliamente conocidas. En algunos casos se recurre a los servicios de jóvenes escolarizados voluntarios.

A pesar del alto porcentaje de analfabetos, el número de adeptos del SMS en todo el continente es impresionante, a modo de ejemplo, en Camerún, 38,5 millones de mensajes se intercambiaron en 2003. Un número que está experimentando un crecimiento fulgurante, sobrepasando los 500 millones en 2008 [07].

Esta propensión a usar el SMS ha sido aprovechada por las instituciones y actores del desarrollo.

## 4.1. La telefonía móvil en África

*“In 10 short years, what was once an object of luxury and privilege, the mobile phone, has become a basic necessity in Africa”*

Paul Kagame, President of Rwanda. Connect Africa Summit, October 29, 2007.

A pesar del poder adquisitivo bajo, de los costes de producción elevados y de unas tasas de las más altas del mundo, el uso del móvil se ha extendido en África los últimos años de una manera que ha superado todas las expectativas. En algunos países, las compañías se han visto incapaces de satisfacer una demanda muy superior de lo que esperaban durante el dimensionamiento de sus redes móviles.

Los primeros usuarios de teléfonos móviles fueron principalmente hombres, educados, jóvenes, ricos y en zonas urbanas, porque los costes iniciales de los teléfonos y los servicios eran relativamente altos. Los siguientes usuarios abarcan todo el espectro demográfico y económico.

Como prueba de la importancia en su vida cotidiana, el africano dedica al móvil una parte importante de su presupuesto.

En algunos países africanos como Namibia, Etiopía o Zambia, los hogares gastan hasta el 10% de sus ingresos mensuales en telefonía, mientras que ese coeficiente es de alrededor del 3% en los países desarrollados [08].

Este capítulo aborda el tema de la telefonía móvil en África, intentando explicar cómo esa tecnología ha logrado ser adoptada por la población de ese continente y está captando nuevos adeptos cada día a pesar de las condiciones económicas adversas.

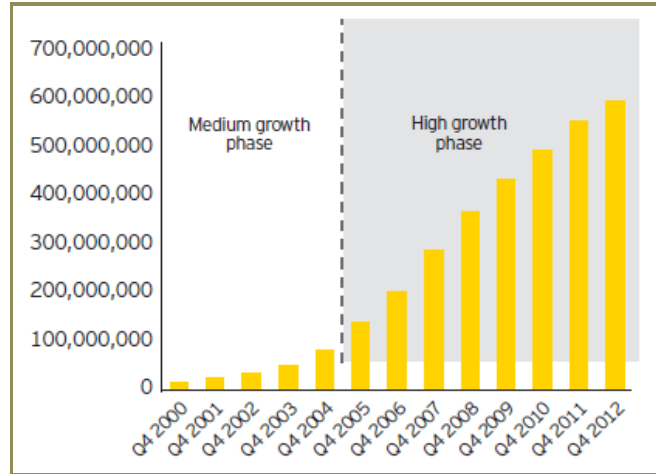
### 4.1.1 La penetración de la telefonía móvil en África

Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el número de usuarios de móviles en África ha pasado del 4,19% en 2002 al 32% en 2008. Es el crecimiento más fuerte en el mundo.

Aunque se observan grandes disparidades entre los distintos países, la UIT estima que hay 41 abonados a los servicios de las redes móviles celulares por cada 100 habitantes a finales de 2010 [09].

En el informe "El desarrollo de las Telecomunicaciones en África" publicado en 2009, el gabinete de auditoría Ernst & Young previó que la tasa media de penetración de la telefonía móvil en el continente alcanzará el 61% en 2018.

El crecimiento del mercado del móvil en África fue dos veces mayor que el registrado a nivel mundial. En comparación con Asia, donde la penetración móvil está ya en un 53% y con Europa, donde la penetración ha superado el 125%, está claro en donde se espera el crecimiento más rápido en los próximos años.

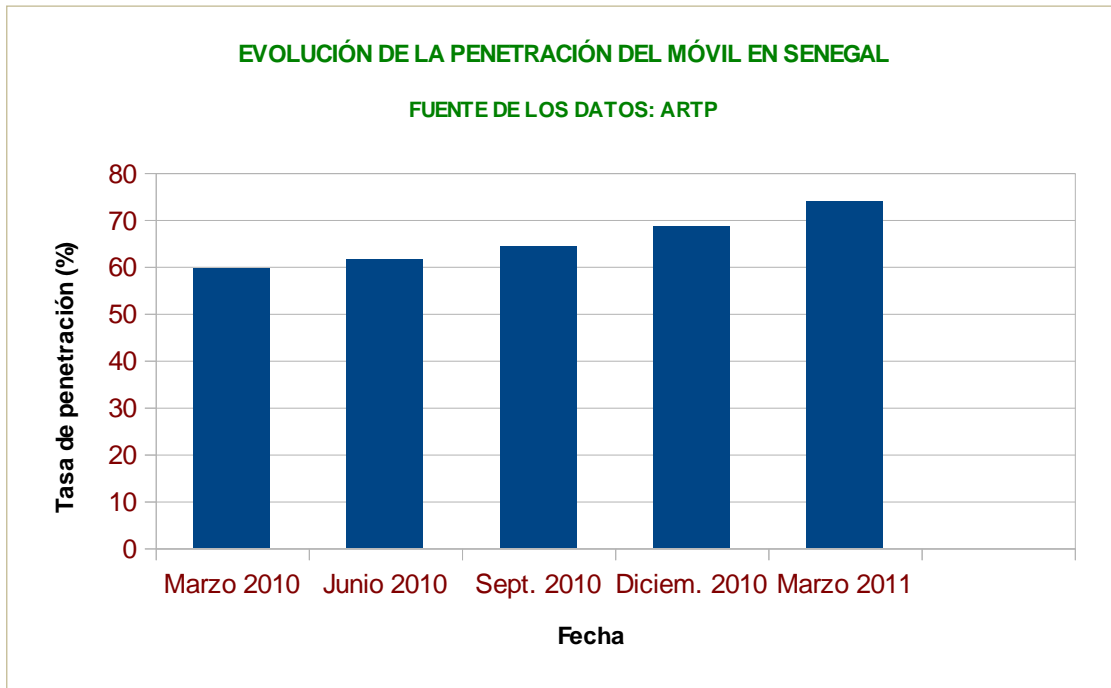


**Fig. 4.1 Suscriptores de telefonía móvil en África (2000-2012).**

**Fuente: Wireless Intelligence**

En el sector de la telefonía móvil, Senegal ocupa un lugar destacado en el continente africano. De hecho, según las estimaciones de la UIT desde el año 2003, el porcentaje de la población cubierta por una red de telefonía móvil es relativamente alta, del orden del 85% y alcanzó del 87% a principios de 2010. Este país ha experimentado un fuerte crecimiento en la penetración de los teléfonos móviles. La tasa aumentó de un 10% a principios de 2005 a más de 60% a mediados de 2010 [02]. La ARPT senegalesa en su último informe estima dicha tasa a 73.84 % en marzo del 2011 (Fig. 4.2).





**Fig. 4.2 Tasa de penetración de la telefonía móvil en Senegal (03/10 -03/11).**

Una encuesta realizada en 2009 por la ANSD (Agencia Nacional de Estadística y Demografía) de Senegal, muestra que en el tercer trimestre del 2009, más del 80% de los hogares tenía un teléfono celular.

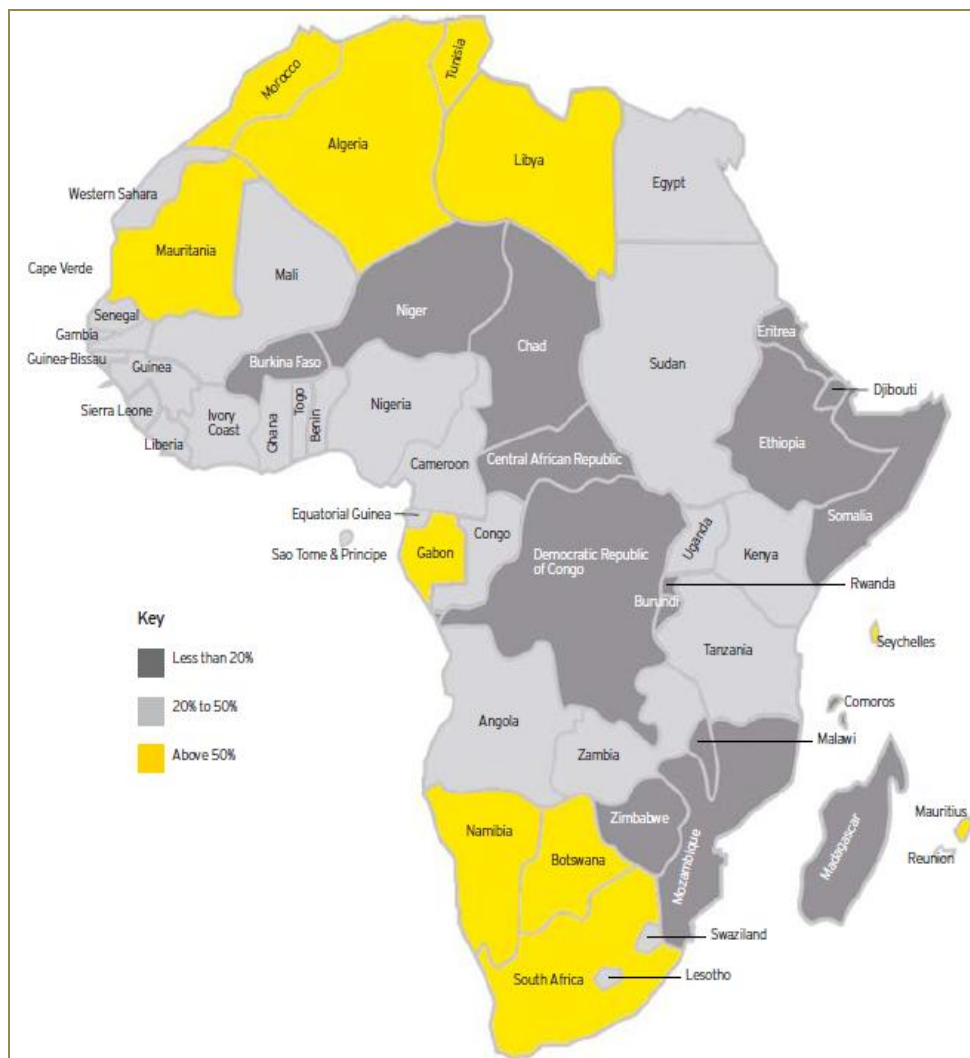
En su intervención durante un taller sobre las infraestructuras en África, la economista y experta en el Banco Mundial, Cecilia Briceño Garmendia expresó que espera un "enorme crecimiento" del sector de la telefonía móvil en Senegal, que podría dar acceso a casi el 97% de la población a las redes GSM, en los próximos años [10].

No hemos encontrado estadísticas sobre el uso de SMS en Senegal, sin embargo podemos extrapolar los datos de un país similar como es Camerún donde se enviaron más de 500 millones mensajes SMS en 2008 [07] sabiendo que los dos países tienen casi el mismo nivel de desarrollo económico, y el coste de las telecomunicaciones en ambos países es comparable. En Senegal un SMS puede costar menos de 30 FCFA (0.05 €) [11].

### **Un progreso heterogéneo**

El crecimiento de la tasa de penetración del móvil es muy distinto de un país a otro, pero todos han experimentado un crecimiento significativo. Dos casos extremos confirman la generalidad de este crecimiento: en Sudáfrica, la tasa de penetración aumentó de 36% en 2003 a 83% en 2006 y en Etiopía, del 0,1% en 2003 a 1,09 % en 2006 [12].

Mientras que la tasa media de penetración del móvil en África asciende al 32% en 2008, localmente existen muchas diferencias. Por ejemplo, la tasa de penetración en países como Sudáfrica, Libia o Seychelles ésta se sitúa en más del 90%, mientras que en Eriteria y Etiopía ésta no supera el 5%.

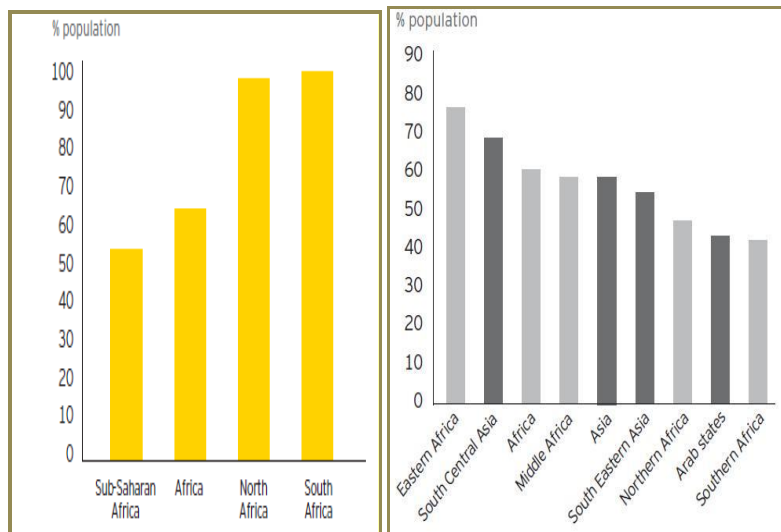


**Fig. 4.3. La tasa de penetración del móvil en los países africanos (2007).**

**Fuente: Ernst & Young**

Un factor clave que explica la diferencia entre los niveles de penetración es la renta per cápita. De hecho, está confirmado y es muy evidente que existe una relación positiva entre la renta *per cápita* y la penetración de los móviles.

La tasa de urbanización afecta también a la adopción de la telefonía móvil, mientras que en el norte de África o en países como Sudáfrica la cobertura del móvil se acerca al 100% de la población, la media en África subsahariana (donde 70 % de la población vive en zonas rurales) es poco más del 50% (Fig. 4.4) .



**Fig. 4.4 (izda) Cobertura de la telefonía móvil en las distintas regiones de África (2006). Fuente UIT.**

**Fig. 4.5 (dcha) Porcentajes de la población rural (2007). Fuente UNDP**

### ¿Son tan pocos los usuarios del móvil en África?

La baja tasa de penetración de la telefonía móvil en África debe ser leída a sabiendas de que el 50% de la población del continente tiene menos de 15 años y sin poder adquisitivo.

Por ejemplo, en Kenya, el número de abonados al servicio móvil se situó en poco más de 20 millones en junio de 2010. Si contemplamos únicamente la franja de edad entre los 15 y 64 años (20.685 millones según el censo de 2009), la tasa de penetración rozará el 100%.

En Liberia, la tasa de penetración de teléfonos fue del 31% en 2009 si nos referimos a toda la población, lo que representa aproximadamente un poco más de un millón de suscriptores. Si rehacemos el cálculo, considerando únicamente los mayores de 15 años, dicha tasa llega al 60%.

Además, el número de usuarios no se puede igualar al número de suscriptores, ya que en África el acceso al móvil no se limita a la suscripción a un servicio o a la compra de un teléfono. Mientras que sólo el 47% de los kenianos poseen un móvil, el 80% declara tener acceso a un teléfono móvil a través de su titularidad o compartiéndola [13].

Si consideramos la tasa de suscriptores teniendo en cuenta que el número medio de miembros de un hogar en África es de 5, esto nos lleva a que, en promedio, ya hay más de un teléfono por hogar.

Compartir un móvil con familiares, amigos o incluso vecinos es una práctica muy común en África, especialmente en las zonas rurales más pobres para quienes el coste de los terminales y servicios sigue siendo excesivamente caro. En estas zonas y en los

barrios desfavorecidos de las ciudades algunos usan sus tiendas de alimentación como telecentros donde alquilan el móvil a los clientes y aprovechan de las numerosas ofertas que los operadores dan en algunas ocasiones como el doble del saldo comprado.

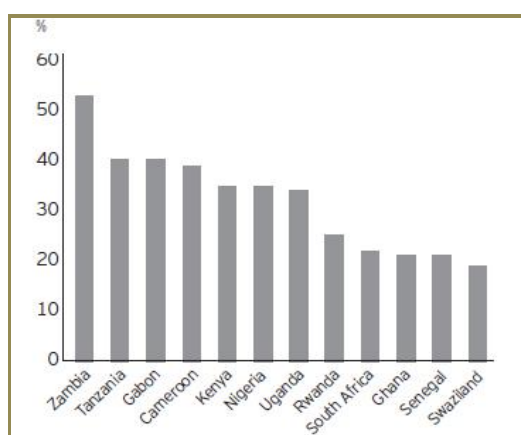
Por estas razones, la tasa de penetración calculada en base al número de suscriptores a los operadores móviles subestima significativamente el número de usuarios de teléfonos móviles en África.

Por lo tanto, mientras que la tasa de penetración en 2010 es de solamente del 41%, podemos estimar que al menos 50% de los africanos son usuarios de telefonía móvil.

### Usuarios castigados

Según la asociación GSM, la gran mayoría de los gobiernos africanos imponen impuestos altos a los operadores. Estos últimos, sobre todo cuando están en un monopolio o en un duopolio débil, repercuten estos costes adicionales a los usuarios y por lo tanto frenan el desarrollo del mercado.

En todo el continente, los impuestos representan una preocupación para los operadores, y de media representan el 30% de los beneficios de los operadores.

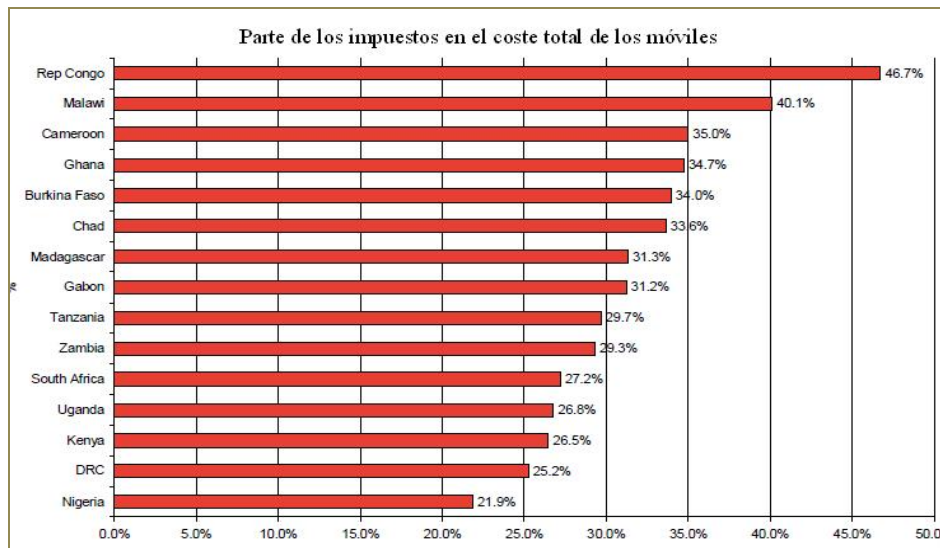


**Fig. 4.6. Porcentaje de los impuestos en los ingresos de los operadores.**

**Fuente: GSM Association**

Según algunos estudios, una reducción de los impuestos en 2007 en los países del África subsahariana habría permitido a 43 millones de personas más acogerse a ofertas de telefonía móvil [14].

Consecuentemente, existe un margen notable para incrementar la tasa de penetración de los móviles si se reducen los impuestos aplicados al coste total de acceso.



**Fig. 4.7. Parte de los impuestos en el coste total de los móviles.**

**Fuente GSM Association**

#### **4.1.2. Factores del éxito de la telefonía móvil en África**

El éxito inesperado que ha conocido la telefonía móvil a pesar de la pobreza en la que vive la mayoría de los ciudadanos y la tasa de urbanización baja en el continente encuentra su explicación en el tejido social híper-relacional. El africano no duda en recorrer kilómetros a pie o en coche para recibir o dar noticias de familiares y amigos. En este contexto, la llegada de los teléfonos móviles está considerada como una verdadera oportunidad.

Por otra parte, los operadores privados de telecomunicaciones se han adaptado perfectamente al mercado africano. En países donde son pocos los clientes de la banca y los recursos financieros muy limitados, los operadores adoptaron el modelo de facturación en prepago. En el continente el 98% de los abonados al móvil usan ese modelo comprando tarjetas desde 2.04 USD [07]. En algunos países los operadores permiten compartir un saldo entre distintos clientes como es el caso del sistema *Sedoo* en Senegal.

En un mercado cada vez más abierto y donde el número medio de operadores por país es de 3,6% en 2009 [15], para mantener su parte del mercado o para atraer a nuevos clientes, los operadores se ven obligados a bajar los precios, mejorar sus redes y ofrecer nuevos servicios. Se observa que los precios bajan cada vez que un nuevo operador entra en el mercado.

Los avances tecnológicos también han sido un factor de crecimiento importante. Los progresos logrados en la eficiencia espectral, las herramientas de optimización de redes y el despliegue de soluciones IP han permitido a los operadores aumentar la capacidad de la red con un coste bajo y minimizar los gastos de explotación.

El fuerte descenso en el coste medio de la instalación y funcionamiento de una estación base (BTS) también ha permitido a los nuevos actores entrar en los mercados con mayor rapidez que antes.

Gracias a los avances tecnológicos los teléfonos móviles son cada vez más asequibles y accesibles.

En los mercados africanos hay una gran oferta de terminales de segunda mano y nuevos importados especialmente de países de Asia a un precio asequible. Un número importante de usuarios recibe móviles como regalo de sus familiares o amigos inmigrantes.

### **4.1.3. El impacto de la telefonía móvil sobre el desarrollo en África**

Según un estudio reciente financiado por el Banco Mundial – basado en los datos de 120 países – a cada 10 % de penetración de teléfonos móviles más corresponde un aumento del crecimiento económico de 0,81% en los países en desarrollo frente a 0,60% en los países desarrollados [16].

Los impuestos sobre los servicios móviles son una importante fuente de ingresos para los gobiernos del continente. En 2006, el sector de la telefonía móvil representaba un promedio del 4% del producto interno bruto (PIB) de los estados africanos. Se prevé que en África subsahariana generará 71 mil millones de dólares de ingresos fiscales entre 2000 y 2012 [08].

La creación de empleo es otro importante impacto, en particular, mediante el establecimiento de amplias redes de agentes, proveedores y subcontratistas. En Nigeria, por ejemplo, la red de distribución de MTN incluye más de 10.000 vendedores, 30.000 distribuidores y más de 50.000 puntos de venta fijos y ambulantes [17].

Puestos de trabajo indirectos también son creados gracias a la telefonía móvil, son difícilmente calculables pero obviamente muy grandes.



**Fig. 4.8. Un vendedor de tarjetas de recarga en Bamako.**

**Fuente:** <http://africascopie.blog.lemonde.fr>

Para hacer frente a la demanda de servicios relacionados con los móviles como la reparación, liberación, instalación de programas, etc. se crean nuevos puestos de trabajo y actividades generadoras de ingresos en las zonas rurales y urbanas.

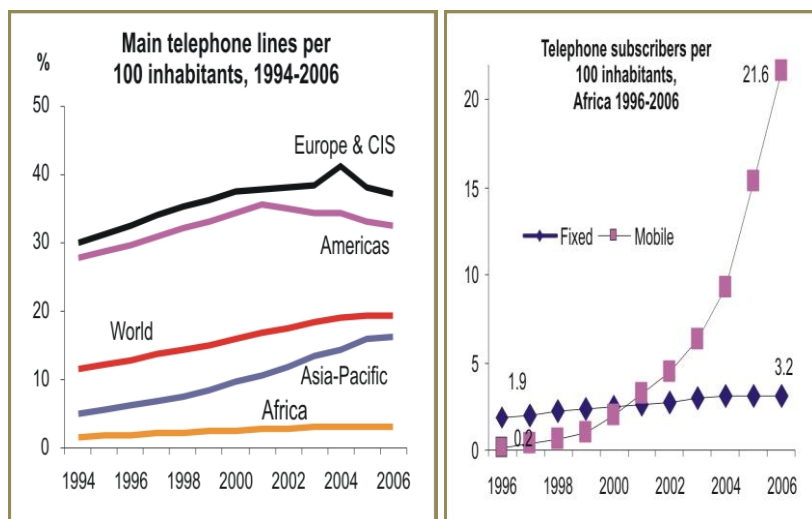
Los teléfonos móviles permiten mejorar el acceso y el uso de la información reduciendo así los costes de búsqueda, mejorando la coordinación entre los agentes y aumentando la eficiencia del mercado. Este incremento de la comunicación debe mejorar la productividad de las empresas permitiéndoles gestionar mejor sus cadenas de suministro.

Aplicaciones basadas en el móvil y proyectos de desarrollo conocidos como “*m-development*” ofrecen a la población una multitud de servicios en la agricultura, economía, sanidad y educación entre otros ámbitos.

## **4.2. Internet en África**

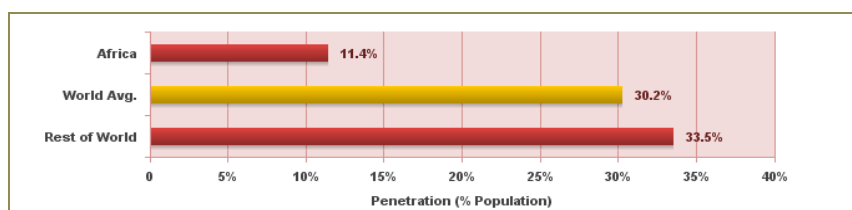
En casi toda África, no se invirtió mucho en la telefonía fija, debido sobre todo al coste alto de la inversión que se requiere en la tecnología cableada en países con malas carreteras, superficies grandes y con baja densidad de población.

Como resultado, África tiene la tasa de penetración de líneas fijas más baja del mundo, alrededor de 3 líneas por cada 100 habitantes (Fig. 4.9) y mientras que el móvil crece la tecnología fija se estanca en casi todo el continente (Fig. 4.10).



**Fig. 4.9 (izda) Penetración del fijo en el mundo (1994-2006). Fig. 4.10 (dcha) Penetración del fijo y el móvil en África (1996-2006). Fuente: UIT**

En marzo de 2011, la tasa de penetración de Internet en África alcanzó el 11,4%, por debajo de la mitad del promedio internacional situado en 30,2% [Fig. 4.11].



**Fig.4.11. Penetración de Internet en África y en el mundo.**

**Fuente: Internet World Stats**

Sin embargo, como en el caso de la telefonía móvil, el número de suscriptores no refleja con exactitud el número de usuarios, ya que es muy frecuente compartir la conexión a Internet.

Los telecentros proliferan en el continente y son cada vez más los que incluyen la navegación por Internet en sus servicios.

En Senegal los suscriptores a Internet no superan los 50.000, pero la autoridad de regulación de las telecomunicaciones en Senegal avisa de que este número no refleja el número de usuarios de Internet porque la vía preferida para éstos es los telecentros [18]. El país cuenta con alrededor de 9.000 telecentros, un tercio de los mismos (unos 3.000) están establecidos en áreas rurales [19].

Según Gilber, un habitante de Guinaw Rails en Senegal, sus vecinos comparten la línea que suministra Internet, creando derivaciones a sus casas, medida que sirve para eludir las tarifas desorbitadas, seguramente sin el consentimiento del proveedor.



Las empresas medianas, las grandes y las administraciones públicas suelen ofrecer a sus trabajadores la oportunidad de conectarse a la red, también los estudiantes, en general, tienen acceso a Internet en sus centros y campus universitarios.

Debido a su coste relativo (considerado uno de los más caros del mundo [20]), Internet queda fuera del alcance de la mayoría de los ciudadanos africanos. Por otro lado, los actores del desarrollo, las organizaciones no gubernamentales, las instituciones internacionales y las administraciones públicas tienen el privilegio de acceder a Internet, bien por ADSL, o bien con el Internet móvil.

En un continente cuya población es mayoritariamente joven, no es difícil prever un crecimiento del uso de Internet, teniendo en cuenta el desarrollo tecnológico y la bajada de los precios.

De hecho, tener una página personal en los sitios web de redes sociales es ahora una moda entre los jóvenes africanos, y no solo los universitarios. Facebook y Twitter fueron elementos clave en la organización de las manifestaciones y revueltas que recientemente conocieron países africanos como Túnez y Egipto. Es un ejemplo que ilustra la apropiación de Internet entre los jóvenes africanos y el aprovechamiento de las posibilidades que ofrece el web y las nuevas tecnologías de la información para hacer el cambio social.

### **4.3. Ejemplos del uso del móvil para el desarrollo**

A continuación presentamos algunos ejemplos que ilustran el uso del teléfono móvil, y del servicio de mensajería corto especialmente en los proyectos de desarrollo y destacamos su impacto positivo sobre las condiciones de vida de los beneficiarios.

#### **4.3.1. En el ámbito sanitario**

Frente a la aguda escasez de médicos y enfermeras en zonas rurales, situación que lamentablemente no está a punto de cambiar, el uso de móviles para la salud (m-salud), puede ser una solución para facilitar el acceso al sistema sanitario y mejorar el estado de bienestar de los pobladores de las zonas rurales y aisladas.

##### **Pésinet: Seguir la curva de peso de los niños para detectar sus enfermedades**

El proyecto Pésinet, puesto en marcha en julio de 2007 en un barrio de la capital de Malí, tiene como objetivo implementar un servicio de prevención médica destinado a los niños de 0-5 años de familias con bajos ingresos a través de un sistema de diagnóstico a distancia basado en el seguimiento y control de sus curvas de peso.

El servicio consiste en pesar a los niños en sus casas cada semana -o dos veces por semana en caso de los niños de menos de un año- por personas capacitadas para tal función y que vivan en el mismo barrio. Gracias a una aplicación en JAVA, los agentes de Pésinet registran en sus teléfonos móviles el peso del niño examinado además de

otros datos interesantes como la aparición de síntomas como la tos, fiebre, diarrea o vómitos.

Luego, estos datos se envían a través de GPRS a una base de datos diseñada para ayudar al pediatra de Pésinet a detectar rápidamente los niños en situación de riesgo.

La configuración de la base permite ordenar las curvas de riesgo y alertar al médico en caso de caída repentina del peso. Éste tiene que dar orden por SMS al agente de pesaje para informar a la familia del niño que tiene que ir al centro de Pésinet para ver al médico.

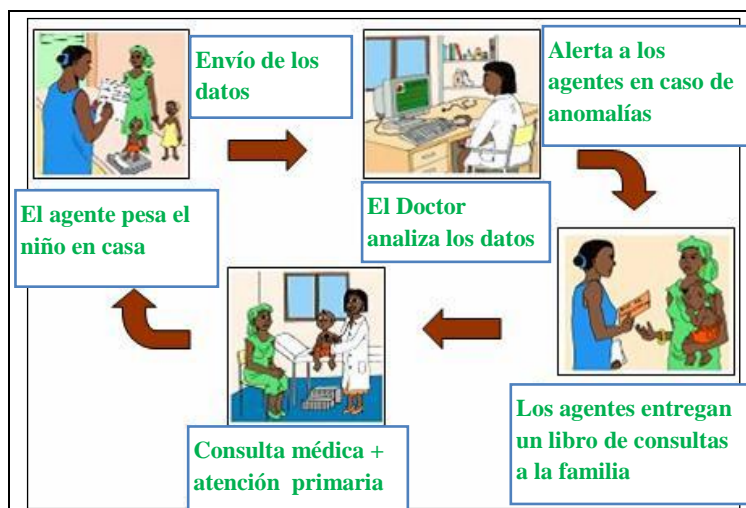


Fig. 4.12. Mecanismo del proyecto Pésinet. Fuente: [www.pesinet.org](http://www.pesinet.org).

La evolución del peso es considerado por los especialistas como un indicador del estado de salud del niño, y el seguimiento de los cambios del peso resulta muy eficaz para identificar una serie de enfermedades, desde la malnutrición hasta la malaria.

Este sistema de detección precoz a distancia de las enfermedades de los niños es ciertamente muy básico en su funcionamiento, pero permite mejorar notablemente la situación sanitaria de la población beneficiaria. Situación muy alarmante, si sabemos que en Malí 43 % de los niños son de bajo peso y que la tasa de mortalidad infantil es alrededor de 218 por mil, mientras que en Sudáfrica dicha tasa no supera el 60 por mil según la UNICEF.

Un proyecto similar ejecutado por la misma asociación permitió en Senegal bajar la tasa de la mortalidad infantil de 123 por mil a 5,3 por mil, o sea 20 veces menos [21].

### 4.3.2. Uso del móvil en la agricultura

En un ámbito tan importante en la vida de los africanos, como es la agricultura, el móvil también tiene su papel y es usado por los agricultores para facilitar sus tareas.

Una encuesta realizada en Uganda [07] muestra que más de la mitad de los agricultores utilizan el móvil para organizar el suministro de los insumos agrícolas, informarse sobre la situación de los mercados, negociar los precios de los productos, realizar transacciones financieras o responder a las emergencias en la agricultura.

Un poco menos de la mitad de los encuestados han consultado a expertos a través de teléfonos móviles.

En 2002 en la fundación Manobi Senegal se puso en marcha a través del proyecto *Xam Marsé* (“Conozca tu mercado” en wolof), un sistema de recogida y difusión de precios de los productos agrícolas mediante el uso de teléfonos móviles para permitir a los productores y vendedores conocer los precios del mercado en el que operan.



**Fig. 4.13. Agente de Manobi recogiendo precios del mercado.**

**Fuente: [www.web2solidarite.org](http://www.web2solidarite.org).**

Diariamente los agentes de Manobi registran el precio de las hortalizas, frutas, cereales, etc. en los principales mercados de Dakar e introducen la información en una base de datos que lo envía automáticamente a los abonados.

Los usuarios pueden suscribirse a un sistema de alertas semanales por SMS mediante el pago de una tasa además del precio del SMS y además pueden también mandar ofertas de venta y solicitar los precios de determinados productos.

Los mayoristas usan *Xam Marsé* para saber si los productos están disponibles en los mercados minoristas, a qué precios se negocian y de este modo pueden adaptarse con mayor rapidez.

Para los pequeños productores alejados de los mercados la ventaja es obvia. El sistema les brinda la oportunidad de conocer el precio al que se venden sus productos para evitar vender por debajo. Por otro lado, les permite conocer las diferencias de precio entre los distintos mercados y tomar la decisión de vender en un mercado que no es el habitual en caso de que la diferencia sea lo suficientemente grande. Anteriormente no tenían otra opción que vender sus cosechas al mayorista más cercano.

En Uganda con el apoyo del Centro Técnico de Cooperación Agrícola y Rural de la UE para los países ACP, la red de mujeres del país comenzó a partir de 2005 a mandar a un total de 400 mujeres agricultoras mensajes SMS con los precios del mercado.

Los agentes recopilan las informaciones y publican los datos en un sitio web. Otros aseguran la traducción de la información obtenida a los idiomas locales y seguidamente

la difunden a los agricultores empleando mensajes de texto quienes pueden solicitar más información respondiendo a los SMS [22].

### **4.3.3. En el sector de pesca artesanal**

El sector de la pesca artesanal es de una importancia capital en la economía de muchos países africanos, emplea en Senegal a un total de 60.000 personas y representa el 22,5 % del PIB y el 30 % de los ingresos por exportaciones [07].

El teléfono permite una racionalización de la industria pesquera a todos los niveles ya que ofrece una cierta seguridad en una profesión peligrosa al permitir el contacto con los pescadores mientras se encuentran en el mar. Además, les permite negociar con los vendedores del sector y elegir el puerto de desembarque.

La calidad y el alcance de la red telefónica es bastante problemática. En Senegal, los pescadores pueden recibir la señal a unas treinta millas de la costa. Sin embargo, entre los pescadores hay quienes creen que esta área es insuficiente ya que con la degradación de la zona de pesca se ven obligados a ir mucho más lejos y por más tiempo.

En la actualidad, el móvil es un compañero imprescindible en el mar para los pescadores artesanales además de resultar muy útil incluso fuera de la cobertura y conociendo el alcance de la red algunos usan el móvil como un GPS para conocer a qué distancia están de la playa.

### **Un proyecto de Manobi para asegurar la seguridad en el mar**

Con una plataforma compuesta por un teléfono móvil, un GPS e Internet, Manobi suministra a los pescadores y a las personas encargadas de su seguridad tres tipos de servicios.

#### ***La información meteorológica en tiempo real***

Con este servicio, el pescador artesanal tiene acceso desde su teléfono móvil a un informe detallado de la previsión meteorológica. Este informe lo preparan meteorólogos de la Dirección Nacional la Meteorología, y se presenta a los pescadores como un conjunto de iconos que un analfabeto puede interpretar fácilmente.

Antes de la puesta en marcha de este proyecto, los pescadores artesanales no disponían de ninguna información meteorológica fiable y se hacían al mar en unas condiciones que podían empeorar rápidamente poniendo su vida en peligro.

#### ***La gestión de las salidas al mar***

Este es un servicio que permite al pescador anunciar su salida desde su teléfono móvil por el WAP o por SMS. El encargado de la seguridad del consorcio interprofesional que gestiona el muelle de descarga tiene acceso a la información en tiempo real y puede cuando el pescador tarda más de un tiempo fijado mandar alertas con tres niveles de

urgencia al pescador en cuestión y a sus colegas en el mar para organizar la búsqueda y las eventuales operaciones de auxilio.

#### ***Ayuda en las operaciones de rescate en el mar***

Las embarcaciones en peligro no están dotadas de ningún sistema fácilmente accesible a los pescadores que les permita transmitir información sobre su estado y no existe ningún mecanismo para organizar los auxilios de manera eficaz.

El sistema desarrollado por MANOBI, está basado en un GPS junto a un teléfono GSM en el cual está instalado un botón de alarma. Cuando la embarcación está en peligro basta con pulsar dicho botón y MANOBI gestiona a través de su plataforma, todo el circuito de información para alertar en tiempo real a todos los responsables de la seguridad en el mar. Se asegura de que la información haya llegado a cada uno de los responsables implicados.

#### **4.3.4. Servicios financieros a través del móvil**

Posiblemente los teléfonos móviles hayan experimentado su mayor éxito en África en el ámbito de las finanzas. Una encuesta realizada por *Research ICT Africa* revela que casi el 30% de los encuestados de 17 países del África subsahariana prestan dinero a familiares y amigos a través de este canal.

Este éxito es debido al número reducido de usuarios de los servicios bancarios y a la amplia cobertura de la red inalámbrica. Según el Banco Mundial, sólo el 20% de los hogares africanos tienen una cuenta bancaria y alrededor del 60% de las 400.000 aldeas africanas están cubiertas por las redes de telecomunicaciones móviles. Por otra parte, los bancos no aceptan abrir sucursales en unos pueblos y aldeas mayoritariamente pobres limitándose a las grandes ciudades.

El pago a través del móvil beneficia a usuarios y operadores, reduce el costo de las transacciones además de ser la única manera de ofrecer servicios financieros en muchas zonas rurales pues al reducir el uso del dinero limita el riesgo de robo.

#### **M-PESA**

M-Pesa es un ejemplo del éxito del uso del móvil en las transacciones financieras en África, iniciado en Kenia en 2007 por el operador de móviles Safaricom.

El sistema es sencillo y rápido porque una transferencia no tarda más de 30 segundos [23] lo que le convierte en particularmente atractivo para las pequeñas transacciones. Para enviar 1.000 *shillings* kenianos (KES), Western Union cobra 500 KES mientras que M-Pesa solicita 30 KES si el beneficiario es cliente y 75 en caso contrario.

El dinero se transfiere a través de un SMS desde cualquier teléfono móvil equipado con una tarjeta SIM compatible.

Quienes deseen mandar dinero se registran presentando su documento de identidad a un agente oficial lo que les permite comprar un tiempo de comunicación que se transfiere a la cuenta del móvil del beneficiario que puede recuperar el dinero de otro agente.

Un año después, más de 18 mil millones de chelines kenianos han sido transferidos a través del sistema [24]. Y en menos de 2 años logró 6.5 millones de clientes, lo que representa alrededor del 15 % de la población.

Tres meses después del lanzamiento de esta iniciativa, el servicio contaba ya con 400 agentes en comparación con las 450 agencias y 600 cajeros automáticos que disponen los bancos en Kenya. En 2009, los agentes de M-Pesa eran ya más de 3.400 [07].

El modelo M-Pesa ha sido emulado en África pero empleando tecnologías y modalidades muy diferentes de unos países a otros, uno similar es el de MTN Banking en Sudáfrica donde también existe NedBank que usa el protocolo WPA y servidores web securizados (https).

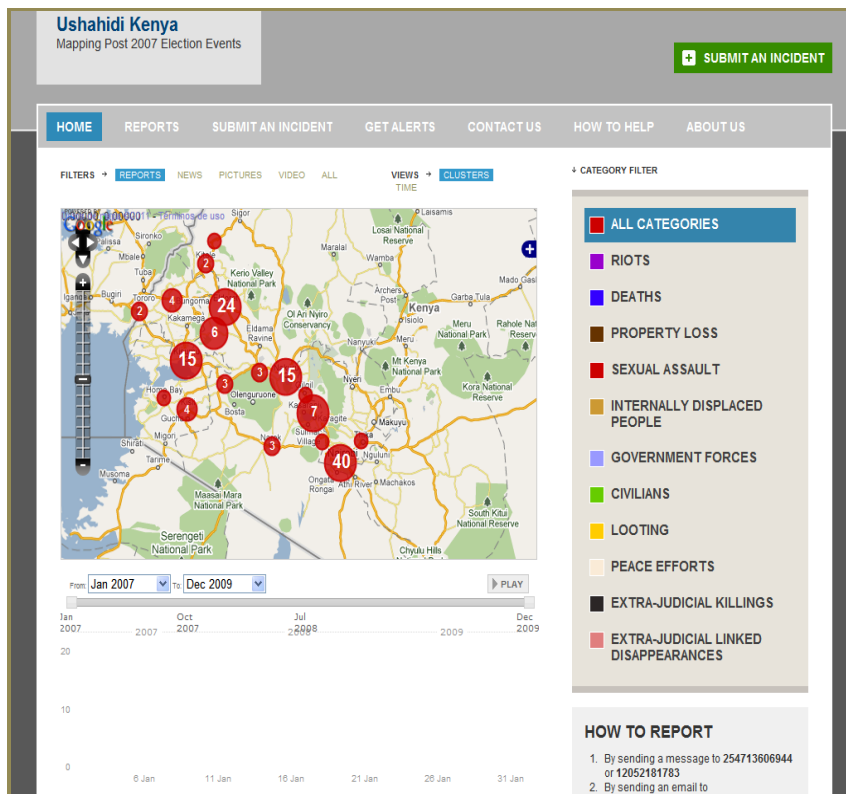
Otro proyecto que está en fase de prueba en Sudáfrica, en RCD, en la República del Congo y en Zambia, basado en el programa NSDT ((Near Sound Data Transfers) que utiliza el canal de audio del teléfono para transmitir un código cifrado usándose para la realización de transacciones. Tiene la ventaja de ser compatible con todos los teléfonos móviles del mercado.

## **4.4. Ejemplos del uso del web para la visibilización de los problemas**

En los siguientes párrafos presentamos ejemplos más destacados del uso del web para dar visibilidad a problemas sociales en países africanos.

### **4.4.1 Ushahidi**

Durante la crisis postelectoral en Kenya, en el año 2008, varios voluntarios crearon un blog que llamaron Ushahidi (una palabra swahili que significa testimonio), con la finalidad de recoger información sobre ataques de milicias o violencia policial enviada por ciudadanos testigos para ser visualizada en un mapa, mostrando la evolución de la crisis en tiempo real.



**Fig. 4.14. Página web de Ushahidi-Kenia**

El éxito de la iniciativa llevó a sus creadores a desarrollar una plataforma que pudiera utilizarse en cualquier lugar del mundo de una manera sencilla y que sirviese en situaciones de emergencia.

El proyecto Ushahidi se ha convertido en una organización no lucrativa que genera tecnologías de software libre.

Ushahidi combina activismo social, periodismo ciudadano y nuevas tecnologías de información geoespacial basándose en el concepto de crowdsourcing que es un modelo de colaboración masiva basada en el voluntariado.

Ofrece herramientas que permiten a los ciudadanos de a pie publicar informes utilizando sus teléfonos móviles, e-mail, Twitter o un formulario incorporado en la página web y al mismo tiempo permite crear un archivo temporal y geoespacial de los acontecimientos.

El teléfono móvil es un componente central de la plataforma que facilita la colaboración y difusión de información en sitios donde existe una penetración baja de Internet.



**Fig. 4.15. Esquema del funcionamiento de Ushahidi. Fuente: Sitio web Ushahidi.com**

Ushahidi cuenta con una herramienta llamada *SwiftRiver* que filtra y verifica en tiempo real el aluvión de información generada en línea para ubicar la información más valiosa y descartar los duplicados que llegan por distintos canales. Los datos filtrados son revisados y calificados por voluntarios antes de que aparezcan en el mapa.

La utilidad de *SwiftRiver* pudo ser comprobada durante el terremoto de Haití donde se recibieron cerca de cien mil informes de incidentes.

Para evitar las dificultades técnicas relacionadas con la instalación, el equipo de Ushahidi desarrolló la herramienta *Crowdmap* que permite el uso del software sin instalarlo en un servidor web.

Como prueba de su éxito, Ushahidi fue galardonado como **Mejor Weblog 2010** en una competición internacional de la blogosfera mundial convocada cada año por Deutsche Welle [25]. Empezó con cuatro voluntarios, y son ahora cincuenta, además de contar con trece empleados [26].

### **Ejemplos de uso de Ushahidi**

El software de Ushahidi fue aplicado y adaptado para varios proyectos en distintos lugares del mundo; ha servido para rastrear hechos violentos en Gaza, Congo, Sudáfrica, Atlanta y Libia así como para monitoreo de elecciones en India, México, Colombia, Brasil, Bolivia, Venezuela, Líbano, Nigeria y Egipto.

Además, la aplicación se ha utilizado para rastrear el virus de gripe H1N1 y en los proyectos de conservación de la vida silvestre en parques naturales en Kenia.

También se usó en Washington D.C. después de un temporal de nieve para detectar calles bloqueadas así como en la ubicación de raquetas y barredoras de nieve.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, durante el terremoto de Haití, Ushahidi fue una herramienta fundamental en la organización de la ayuda, recogió información sobre situaciones de emergencia, personas atrapadas, refugios y centros de salud. Más de 300 voluntarios, principalmente de la diáspora haitiana, tradujeron los informes y los

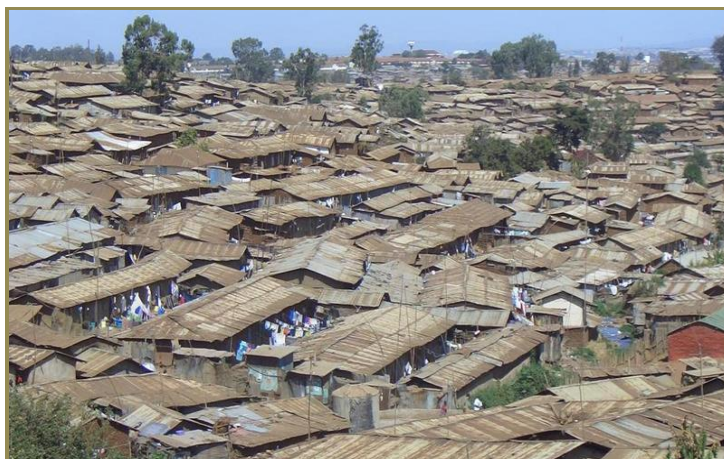


localizaron en el mapa, poniéndolos a disposición de las organizaciones de ayuda humanitaria.

Un mes después, Ushahidi puso en marcha una plataforma similar en respuesta al terremoto de Chile de 2010 y otra más recientemente durante la crisis nuclear de Japón.

#### 4.4.2 Map Kibera

A solo 5 kilómetros al suroeste del centro de Nairobi, la capital de Kenia, se encuentra Kibera, un asentamiento irregular construido sobre una tierra propiedad del estado. Su población se estima entre 200.000 y más de un millón de personas y varía según las estaciones. Es famoso por ser considerado el barrio chabolista más poblado de África.



**Fig.4.16. Foto aérea de Kibera. Fuente: [bpckenyah.2011.blogspot.com](http://bpckenyah.2011.blogspot.com)**

En este barrio pobre no hay superficies pavimentadas, las pocas carreteras se estrechan después de unos pocos cientos de metros de la entrada al barrio para convertirse en senderos peatonales, cubiertos de la basura mezclada con las aguas residuales.

La electricidad es casi inexistente y solo unos pocos lograron robarla de las líneas de transporte que pasan cerca del barrio.

Los medios de transporte públicos no entran en Kibera y dejan a los viajeros en las afueras. El ritmo de vida es muy similar al de cualquier otro sitio urbano, proliferan las pequeñas tiendas, clínicas, escuelas, iglesias, mezquitas, asociaciones, salas de cine, quioscos de carga de baterías, estaciones de queroseno, puntos de venta de agua, ...etc.

Sin embargo, hasta hace poco tiempo el barrio gigante no aparece en ningún mapa detallado y estaba clasificado oficialmente como un bosque despoblado.

Para cambiar esta situación, voluntarios del barrio pusieron en marcha el proyecto “Map Kibera” que incluye actualmente tres componentes: El Mapa de Kibera, La Cadena de Noticias de Kibera, y La Voz de Kibera.

## EL MAPA DE KIBERA

Moverse dentro de Kibera es muy complicado, las calles no tienen nombre y no existen las señales de tráfico o los paneles de información. Como resultado, la información básica como la ubicación y el número de escuelas, iglesias, centros de salud, puntos de agua y otros servicios no estaba disponible, excepto para las personas que viven o trabajan en sus proximidades.

Concientes de la importancia de la disponibilidad de la información para mejorar las condiciones de vida de los vecinos, Erica Hagen y Mikel Maron pusieron en marcha el proyecto “Map Kibera” en noviembre de 2009 con la colaboración de las asociaciones locales [27].

Usando *OpenStreetMap*, un software de código abierto y capacitando a trece jóvenes residentes de las distintas zonas de Kibera, lograron en tres semanas producir un mapa en línea con gran detalle etiquetando los "puntos de interés" a través de Kibera: escuelas, tanques de agua, baños públicos, clínicas, farmacias, mezquita, y oficinas de las Ong, etc.

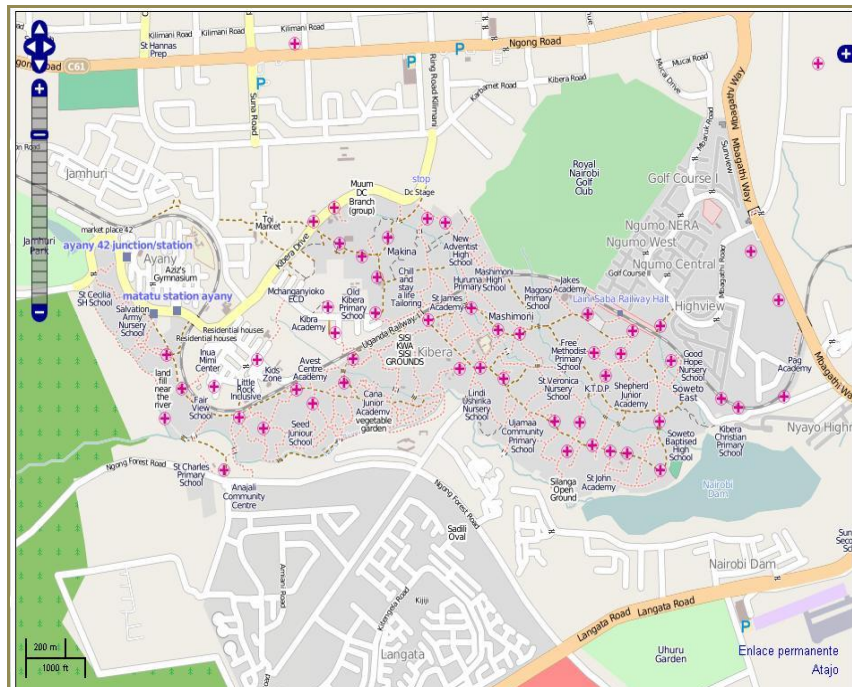


Fig.4.17. Mapa de Kibera en OpenStreetMap

Una segunda fase del proyecto consistía en añadir más detalles al mapa indicando, por ejemplo, el número de escuelas públicas y privadas, cuántos niños asisten a cada una de

ellas, los puestos de salud, sus horas de apertura, cuales son los mejores, destacar las zonas menos seguras [28].

Los voluntarios de Map Kibera trabajan continuamente para mantener el mapa al día porque en Kibera, los edificios aparecen y desaparecen constantemente y lo que está identificado en el mapa como una escuela, se puede transformar el día siguiente en una carnicería.

Según los responsables del proyecto, más que ayudar a los residentes a conocer mejor su barrio, el mapa y los datos recogidos se utilizaron por grupos de trabajo en el ámbito sanitario, en la prevención de la violencia de género, saneamiento, servicios de telefonía móvil, cadenas de suministro del mercado y en la promoción de la paz, entre otros ámbitos.

Señalar los pocos servicios y infraestructuras que existen, y dónde se encuentran en el mapa, centra la atención sobre los lugares más marginados que es donde las autoridades y organizaciones deben intervenir.

### **La cadena de Noticias de Kibera**

El proyecto Map Kibera lanzó en abril de 2010 la Cadena de Noticias de Kibera (KNN), una plataforma de vídeo en Internet para transmitir la realidad de este barrio y participar en la mejora de las condiciones de vida de sus habitantes.

KNN utiliza cámaras de vídeo de mano para grabar noticias y eventos locales y el sitio de Internet, Youtube, para publicar y compartir los videos.



Fig. 4.18. Cadena de Noticias de Kibera

Mientras que los otros canales informan exclusivamente sobre actos de violencia, desastres o historias de huidas del barrio, los voluntarios de KNN aprovechan las nuevas tecnologías para facilitar la creación de información y difundirla ellos mismos presentando la vida cotidiana de su barrio y dándole un rostro más humano.

A modo de ejemplo, en lugar de informar solamente de un incendio los reporteros de KNN relacionan los incendios con los problemas en las conexiones eléctricas y con la falta de conocimientos sobre seguridad contra incendios.

Los jóvenes voluntarios de Kibera capacitados por el proyecto recorren las calles del barrio con sencillas cámaras de video para grabar los reportajes y en las oficinas equipadas con ordenadores de segunda mano editan los videos con programas básicos gratuitos que suben a Youtube.

Con su habilidad para realizar informes junto con el conocimiento del lugar y la pasión por su ciudad natal, son capaces de obtener muchos más detalles y transmitir los rasgos de la vida más que cualquier otra empresa de comunicación.

A pesar de los escasos medios, de los apagones y de los problemas de seguridad, la red de noticias KNN logró reflejar la realidad de este barrio chabolista alejando los tópicos

que le condenan al olvido y ayudó con sus reportajes a encontrar solución a algunos problemas cotidianos de los vecinos. KNN ha obligado al gobierno a interesarse por el barrio. KNN también ha captado la atención de organizaciones internacionales poco tiempo después de su creación [29].

## LA VOZ DE KIBERA

La Voz de Kibera se basa en la plataforma libre Ushahidi que incorpora el mapa del barrio creado por “Map Kibera” en *OpenStreetMap*, expone los videos de KNN y ofrece a los ciudadanos la posibilidad de participar mandando sus noticias, fotos, videos o alertas a través de sus teléfonos móviles.

Al recibir un SMS de alerta de un evento o noticia indicando su ubicación los administradores de la voz de Kibera lo señalan en el mapa en línea y si consideran que es una información de interés alertan al equipo de KNN y al personal del periódico local “El Diario de Kibera” [30].

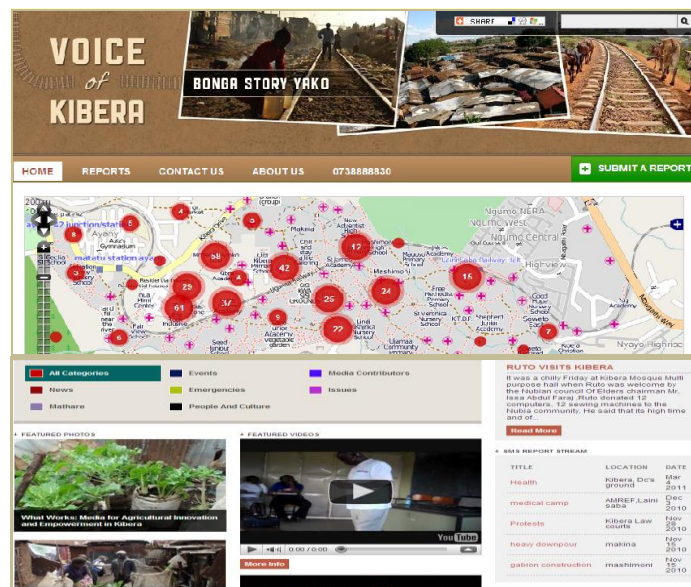


Fig. 4.19. La Voz de Kibera

Gracias al trabajo pionero del proyecto “Map Kibera”, ahora cualquier persona con acceso a Internet puede enterarse de lo que pasa en ese barrio chabolista que tanto ha padecido el aislamiento y el olvido.

Con el uso de sitios web sencillos, programas de código abierto, Kibera es ahora más accesible que nunca y se han conseguido resultados muy importantes.

Este mismo modelo se está reproduciendo en otros barrios pobres de Nairobi y se espera que inspire a otros activistas para realizar algo similar en otras zonas del mundo.



Como reconocimiento al esfuerzo de su equipo, la iniciativa “Map Kibera” ganó el premio de distinción de Ars Electronica [31].

## 4.5. Conclusión

En este capítulo hemos presentado el contexto de la telefonía móvil e Internet en África y particularmente en Senegal donde la tasa de penetración del móvil ha alcanzado el 73.84% en marzo de 2011 [32], aunque son mucho menos, los abonados a Internet crecen año tras año y el 98% de ellos se conectan vía ADSL [18].

Por lo expuesto a lo largo de este capítulo, vemos que es posible construir, a partir de herramientas de software libre y mediante mensajes cortos de telefonía móvil, una herramienta que mejore la visibilidad de problemas en determinadas zonas de África."

La zona de Dakar está totalmente cubierta por las redes de telefonía celular y en todos sus barrios existen telecentros que ofrecen acceso a Internet.

La viabilidad económica del proyecto es factible ya que el principal soporte de la misma reside en los mensajes de SMS.

A pesar de la pobreza en la que vive la gran mayoría de los habitantes los precios no representarán un impedimento para el uso del sistema porque un único mensaje SMS o menos de media hora de conexión a Internet es más que suficiente para mandar una alerta.

## **Parte II**

# **OBJETIVO DEL PROYECTO**





## Capítulo 5. Objetivo del proyecto

En los cuatro capítulos anteriores hemos podido conocer qué justifica la realización de este Proyecto Fin de Máster (Capítulo 2), presentando la situación del barrio, magnitud del fenómeno de las inundaciones y sus efectos devastadores (Capítulo 3) así como algunos ejemplos de uso de plataformas basadas en el móvil e Internet en contextos similares (Capítulo 4).

Después de estos capítulos queda bien claro que a los pobladores de Guinaw Rails les será de gran ayuda una herramienta que les permita visibilizar los problemas de sus viviendas y poner su barrio al alcance de todos. Esa utilidad ha sido probada en barrios similares en otros países.

Este Proyecto de Fin de Máster tiene como objetivo la implementación de una plataforma para hacer visibles los problemas de hábitat brindando a los vecinos la oportunidad de mandar alertas usando sus teléfonos móviles e Internet. Dichas alertas se geolocalizan en un mapa del barrio en línea, informes y estadísticas se exponen de forma permanente en un sitio web.

Para ello se llevará a cabo la integración de varios sistemas software de comunicación y visibilización que permita construir un sistema de alerta temprana.

Se espera que la puesta en funcionamiento de esta plataforma acelere la implementación de una solución al problema de las inundaciones, y mejoren así las condiciones de vida de los pobladores.

Debido a que no se ha conseguido valorar la cantidad de esfuerzo y recursos que están dispuestos a invertir los pobladores en este proyecto, no existen suficientes indicios sobre la viabilidad a priori de este proyecto. Sin embargo, en las diferentes entrevistas se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- La herramienta propuesta en este proyecto es deseable para el barrio.
- Los pobladores del barrio (y otros actores) deben participar en un proceso de evaluación de acerca de su utilidad potencial y participar en las decisiones acerca de su operación.

Este será un objetivo secundario de este proyecto: ofrecer un demostrador que permita a los pobladores y sus socios el potencial de la herramienta desarrollada.



**Parte III**

**MÉTODOLOGÍA Y MATERIALES**



# Capítulo 6. Metodología y materiales

La metodología seguida en este trabajo es la siguiente:

## **1. Identificación del problema social.**

Para ello se ha recabado información de diferentes fuentes para:

- 1.1 Conocer la problemática general del barrio.
- 1.2 Tener una primera impresión de agentes implicados en el desarrollo del barrio sobre la pertinencia de un proyecto que persiga la visibilización de los problemas sociales de la población.
- 1.3 Tener una primera impresión de esos mismos agentes sobre cómo de real es la percepción macroscópica de que los SMS e Internet pueden ser medios adecuados para que la mayoría de la población haga visibles sus problemas, una vez sepa lo que consigue con ello.
- 1.4 Aunque no es objetivo del proyecto dejar un sistema funcionando, se ha buscado también tener una primera idea subjetiva sobre la posible sostenibilidad de un proyecto como el planteado.

En ausencia de medios para realizar viajes sobre el terreno, para la obtención de esta información se han planteado varias entrevistas no estructuradas a diversas personas recurso a que se ha podido tener acceso en varias ocasiones, ya sea de forma presencial o telemática:

- Eva Álvarez, doctoranda de la Universidad Politécnica de Madrid que realiza su tesis actualmente en el mismo contexto de este proyecto y tiene un amplio conocimiento de la realidad de la zona, su problemática y la percepción que de ella tienen la mayoría de los actores relevantes. Sus documentos e informaciones se apoyan en foros con participación de más de 120 pobladores (diferenciados en hombres, mujeres, jóvenes y más excluidos) y casi 40 personas clave entre autoridades y expertos.
- Enrique Sevillano y otras dos voluntarias de ATD Quarte Monde, movimiento internacional que trabaja contra la exclusión social y la miseria. Estas tres personas han pasado 6 meses cada una trabajando a pie de calle con la población de Guinaw-Rails. Su aportación se basa en un conocimiento muy cercano de las percepciones y sentimientos de la población del barrio sobre sus problemas y cómo éstos son percibidos por las autoridades y otros agentes. También ha permitido obtener información sobre los hábitos y competencias de la población en términos de uso del teléfono móvil e Internet.

- Gilbert (su apellido no fue revelado), un habitante originario de Guinaw-Rails pero que inmigró y se encuentra actualmente viviendo y trabajando en la Comunidad de Madrid. A permitido apoyar las aportaciones de las anteriores con una visión desde dentro de la población, sin mediaciones.
- Noha Baji, gerente del Centro Comunitario Multimedia de Guinaw-Rails, un espacio comunitario de servicios TIC para la población. Su visión es un primer filtro sobre la viabilidad de un sistema como el que se va a proponer.
- Se ha tratado de contactar además con otras personas recurso identificadas en el diálogo con los anteriores, pero sin éxito porque nunca respondieron a la petición de una entrevista.

## **2. Identificación de las herramientas adecuadas.**

Se ha hecho una revisión de las herramientas disponibles para realizar las funciones necesarias en la plataforma propuesta, valorando las ventajas e inconvenientes teóricos y la experiencia previa en plataformas similares. Se ha priorizado también que los elementos de software escogidos fueran de software libre.

## **3. El diseño de la plataforma mediante la integración de los programas seleccionados.**

Se ha realizado un prototipo con todos los elementos, integrándolos y configurando el conjunto para que de la funcionalidad requerida. En el proceso de integración se han ido depurando las elecciones de los distintos componentes y resolviendo los problemas que se han ido presentando.

## **4. Testear la plataforma y sus funcionalidades.**

Empleando el piloto desarrollado, se ha realizado una validación funcional del mismo y se han realizado varios tests. Puesto que el desarrollo y el testeo han tenido lugar en la zona de Madrid, ha sido oportuno sustituir para la validación el mapa de Guinaw-Rails por uno de la zona de Madrid, de forma que se pudieran geolocalizar incidencias enviadas a través de las distintas interfaces. Una vez completado el test, se ha dejado el piloto en su estado final.

Para el desarrollo del trabajo se ha empleado un ordenador portátil con Linux, así como los distintos elementos software y hardware seleccionados y un espacio web que se describen en el apartado 7.2.

**Parte IV**  
**RESULTADOS**





# Capítulo 7. Resultados

En este capítulo presentamos los resultados más destacados de este trabajo.

## 7.1. Resultados de las entrevistas preliminares

Las entrevistas realizadas con diferentes personas clave a las que se tuvo acceso, y que aparecen citadas en el capítulo de “Metodología y materiales”, se validó la percepción inicial sobre la situación inicial y la pertinencia del proyecto. Mucha de la información proporcionada por los entrevistados permitió redactar gran parte del capítulo “Contexto y situación problemática”.

Quedó ampliamente respaldada también la percepción de que las autoridades no dan a la problemática todo el interés que deberían y la posible pertinencia de un sistema de visibilización como el propuesto para presionarlas a tomar más seriamente en cuenta los problemas de la población.

Varios de los entrevistados avalaron el uso amplio de Internet, sobre todo entre los jóvenes, quienes llenan los centros de acceso a Internet tanto públicos como privados. En cuanto a la telefonía móvil nos confirmaron que el barrio tiene cobertura y estiman que en cada hogar hay al menos un teléfono móvil.

Los entrevistados describieron otros posibles valores que podía tener una plataforma como la proyectada, pues describieron la inseguridad ciudadana como un problema de gran importancia para la población; el barrio es inseguro y esto se refleja en los robos y violaciones, agravándose esta situación con los apagones cada vez más frecuentes. La plataforma puede servir también para denunciar estos casos y georreferenciarlos, así como para mandar alertas y pedir la ayuda vecinal.

## 7.2. Descripción general de la solución adoptada

Hemos procurado buscar una solución que sea

- De bajo coste, ya que en un barrio muy pobre una herramienta que requiere mucho gasto no tendría éxito. Por eso, hemos usado solamente programas de software libre. Una conexión a Internet, un ordenador conectado a un teléfono móvil o a un módem GSM con tarjeta SIM es todo lo que se necesita como material.

- De uso y administración fácil, dado el nivel educativo generalmente bajo, la plataforma no debe requerir altos conocimientos técnicos para su uso. Una pequeña sesión de formación o la lectura de una guía bien explicada será suficiente para que cualquiera con conocimientos de informática (de la burótica e Internet) a nivel de usuario pueda administrar la plataforma.

Los principales programas usados son: Ushahidi, FrontlineSMS y *OpenStreetMap*, son todos de código abierto. A continuación se describen las razones por las cuales han sido elegidos.

En el esquema siguiente ilustramos el modo de funcionamiento de la plataforma y la interacción entre las distintas herramientas

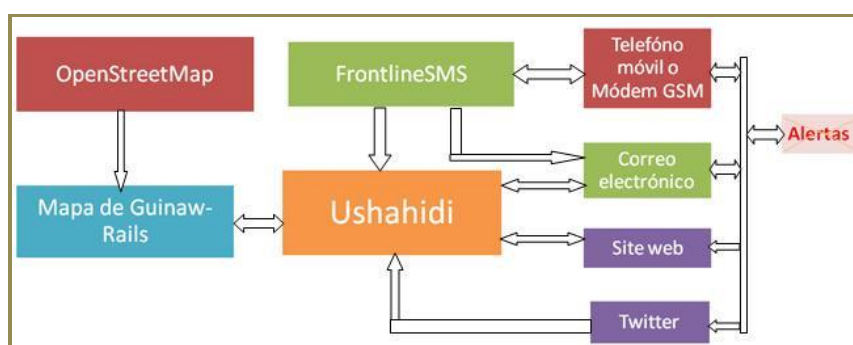


Fig. 7.1. Funcionamiento de la plataforma y la interacción entre las distintas herramientas.

## 7.2.1. Ushahidi

Una búsqueda en Google revela la existencia de numerosos sitios web y programas *crowdsourcing*. Por ejemplo, una de estas herramientas es Geocommons que permite la creación de mapas personalizados, a los cuales podemos añadir información geolocalizada y compartirlos e incluso añadirlos a nuestro sitio web.

Se puede usar el programa desde la dirección web <http://geocommons.com>.

”Managing News” es otro programa similar, de código abierto, basado en el sistema de gestión de contenido Drupal y permite la recepción de informes enviados por SMS.

Tanto “Managing News” como Ushahidi son aplicaciones web, escritos en PHP y ambos de código abierto. Sin embargo, Ushahidi ofrece más opciones y es el más usado, se puede descargar rápidamente, instalar y adaptar al proyecto.

Ushahidi es el *software* principal de la plataforma diseñada en este trabajo permite la recepción y visualización sobre un mapa de las alertas y noticias enviadas vía email, Twitter, o mediante un formulario en línea. Ofrece una multitud de funcionalidades como la realización de estadísticas, el envío de alertas entre otras.

Su gran ventaja es que permite la recepción de mensajes de texto SMS, mediante una interfaz con programas de envío y gestión de mensajes cortos.

Es una funcionalidad muy útil en las zonas donde Internet no está al alcance de todos.

Otro punto fuerte de Ushahidi es la vitalidad de su equipo de desarrolladores que trabajan continuamente para mejorarlo y añadir nuevas herramientas, además de la gran comunidad de usuarios de distintos países que intercambian sus experiencias y se ayudan entre ellos.

Su uso en situaciones de emergencia, en la supervisión de las elecciones y en otros ámbitos es prueba de su éxito y utilidad.

Aunque existe la posibilidad de usar Ushahidi sin instalarlo gracias a la aplicación *Crowdmap* hemos optado por efectuar la instalación, aunque cuesta más, ya que esta opción permite conocer el programa de cerca y aprender de las dificultades y errores que se detectan. Cabe señalar que no son pocas las erratas en el código de la primera versión 1.0 que usamos, pero era la única disponible al empezar nuestro proyecto.

Los programadores de Ushahidi han ido mejorando el código y últimamente salió una nueva versión 2.0.

Aunque existe la posibilidad de usar Ushahidi sin instalarlo gracias a la aplicación *Crowdmap* hemos optado por efectuar la instalación, aunque cuesta más, ya que esta opción permite conocer el programa de cerca y aprender de las dificultades y errores que se detectan. Cabe señalar que no son pocas las erratas en el código de la primera versión 1.0 que usamos, pero era la única disponible al empezar nuestro proyecto.

Los programadores de Ushahidi han ido mejorando el código y últimamente salió una nueva versión 2.0.

## **7.2.2. OpenStreetMap**

Con Ushahidi se pueden usar mapas en línea de famosos proveedores como Google y Yahoo, pero hemos elegido *OpenStreetMap*.

OpenStreetMap es un programa libre de código abierto que permite la edición de los mapas. Dispone de herramientas de edición en línea a disposición de sus usuarios. Debido a que cuenta con el respaldo de una gran comunidad de usuarios voluntarios, es conocido como la wikipedia de los mapas en línea.

Los demás productos de empresas comerciales no son de uso completamente libre y aunque hoy son gratis pueden dejar de serlo mañana.

Ciertamente, la API de Google Maps se puede incorporar a proyectos de código abierto pero esto sólo regula la forma en que se usa el *software* y no tiene implicación para los datos mostrados por esta API, que posee los derechos de autor.

Por la propia naturaleza del estilo de trabajo wiki en que se fundamenta *OpenStreetMap* no existe garantía alguna de exactitud pero pocos mapas propietarios garantizan su precisión. De hecho, a veces se alteran artificialmente para introducir errores deliberadamente.

La esencia del estilo wiki de trabajo colaborativo es que todos los usuarios tienen interés en contar con datos precisos. Si una persona agrega datos inexactos, bien de forma deliberada o accidentalmente, el otro 99,9% de las personas puede comprobarlo, arreglarlo y deshacerlo. La gran mayoría de los participantes tienen buenas intenciones y pueden corregir automáticamente a las pocas manzanas podridas.

En el caso de Guinaw-Rails en el que las calles no tienen nombre y la gente usa como referencia los edificios y puntos destacados, *OpenStreetMap* es la mejor opción para crear un mapa detallado.

Los usuarios tienen un mayor conocimiento de su entorno más cercano, más que las empresas que crean las cartografías comerciales y lo pueden plasmar mejor en un mapa.

Como no disponemos de datos de GPS, hemos usado la herramienta *Walking Papers* y el editor en línea Potlatch y el mapa está realizado en base a un plano del barrio elaborado por *ATD Quart Monde* y con la ayuda de un habitante del barrio.

### 7.2.3. FrontlineSMS

Son muchos los programas y pasarelas SMS que permiten el envío y la gestión de mensajes de texto cortos.

Una de estas herramientas es *RapidSMS* fruto del trabajo del equipo de desarrollo e innovación de UNICEF, basado en la Web y que permite el acceso simultáneo de varios usuarios de forma remota aunque no es de fácil instalación y configuración.

*Clickatall* es otra pasarela SMS basada en la Web que funciona correctamente con Ushahidi pero es de pago.

La herramienta de mensajería de texto corto elegida para realizar este trabajo se llama *FrontlineSMS* y ha sido testada y usada en muchos proyectos y además funciona sin problemas con Ushahidi. Se trata de un programa de código abierto y gratuito, funciona con unos requisitos mínimos (con una computadora y un teléfono móvil o un módem GSM) y se puede usar sin conexión a Internet.

Entre sus funcionalidades destacadas, *FrontlineSMS* permite organizar los contactos en grupos, enviar respuesta automática o generar un mensaje cuyo contenido depende de una palabra clave que figura en el texto del mensaje recibido y mandarlo a un contacto o grupo de contactos.

Con una conexión a Internet, *FrontlineSMS* se puede usar para reenviar los mensajes entrantes a un sitio Web o a correos electrónicos.

Desde su aparición en 2005, *FrontlineSMS* ha sido usado por muchas organizaciones no gubernamentales en países en desarrollo para ayudar a la población en ámbitos de salud, educación, agricultura, finanzas, etc [33].

## 7.2.4. Un Módem GSM y un teléfono móvil

Aunque una larga lista de teléfonos móviles han sido testeados e incluidos en la base de datos de los equipos compatibles con el software, el equipo de *FrontlineSMS* recomienda el uso de un módem GSM, porque es más fácil de configurar y más fiable a la hora de la recepción y envío masivo de mensajes cortos.

El módem GSM que hemos usado es un “Huawei E156G”, incluido en la lista de equipos compatibles.



**Fig. 7.2. El módem GSM "Huawei E156G" usado en el proyecto.**

También hemos probado un teléfono móvil **Nokia 6230**, declarado compatible con el programa, un cable de datos CA-71 que ha servido para conectarlo con el ordenador y hubo que instalar el programa **Nokia PC Suite** para que el ordenador pudiera detectar el móvil.



Fig. 7.3. El ordenador con el cual se ha creado la plataforma

Aunque el teléfono funcionó algunas veces, hemos comprobado que el modem GSM es más fiable.

### 7.2.5. Un servidor de alojamiento del sitio Web

Para diseñar la plataforma y comprobar su funcionamiento se ha comprado un nombre de dominio ([www.smataleb.net](http://www.smataleb.net)) y un alojamiento del sitio Web en un servidor con las características técnicas requeridas para el funcionamiento de los programas: PHP v5.2.3+, MySQL v5.1+ y Apache v1.3+.

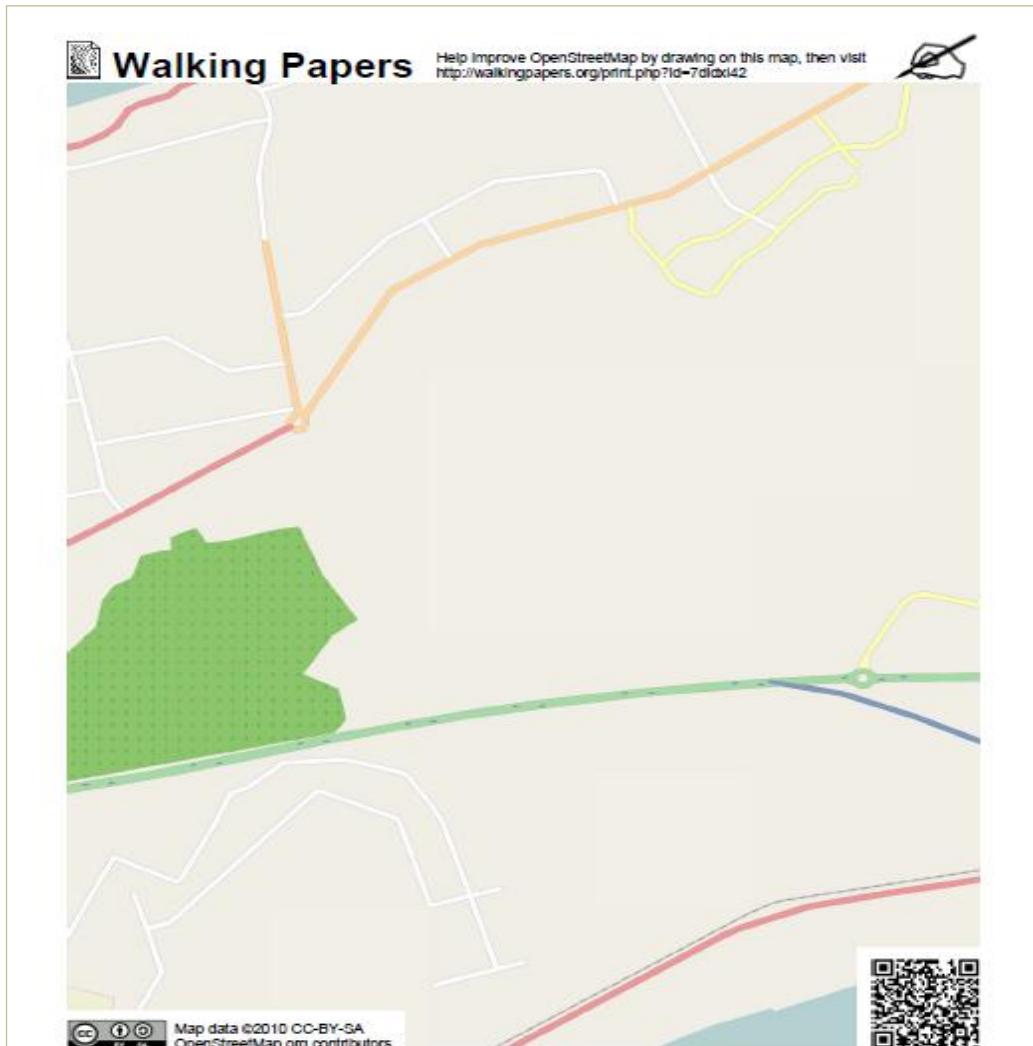
Para subir los archivos de Ushahidi al servidor del sitio web y hacer las modificaciones necesarias se ha usado el cliente **FTP Filezilla**, además de otros programas ofrecidos por la empresa que aloja el sitio Web.

### 7.3. Un mapa en línea del barrio

Al empezar en este proyecto y mientras buscábamos mapas de Guinaw-Rails no encontramos ninguno en línea y para el buen funcionamiento de nuestra plataforma el mapa era un elemento importante para dar visibilidad a los problemas del barrio. Por ello, hemos elegido un proveedor de mapas en línea libre que es *OpenStreetMap* para crear el mapa de Guinaw Rails que no existía antes.

Puesto que no disponemos de mapas detallados, nos hemos basado en un plan elaborado por ATD Quart Monde y en el conocimiento de un vecino del barrio.

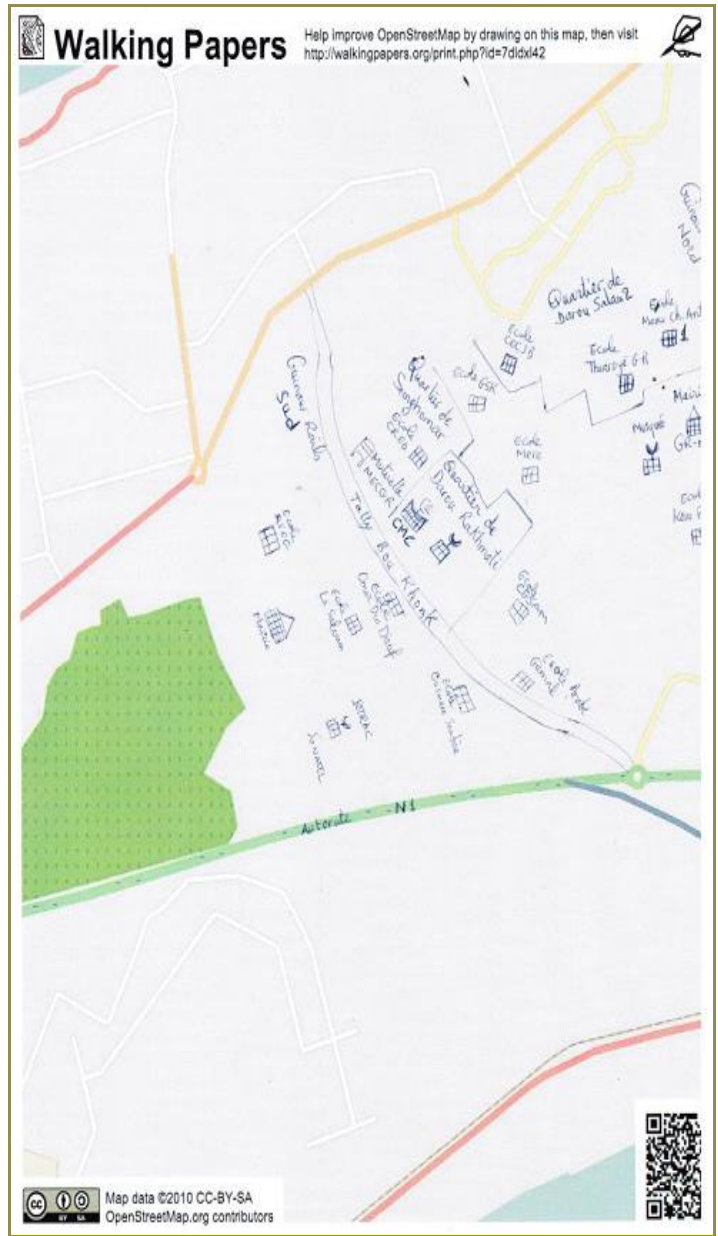
Para crear el mapa, primero hemos descargado el mapa de la zona desde [www.walking-papers.org](http://www.walking-papers.org).



**Fig. 7.4. La zona de Guinaw-Rails en OpenStreetMap**

En la segunda etapa hemos dibujado el mapa con la mano destacando los puntos de referencia: escuelas, mezquitas, mercados, etc.





**Fig. 7.5. Dibujo de un mapa parcial del barrio en una hoja**

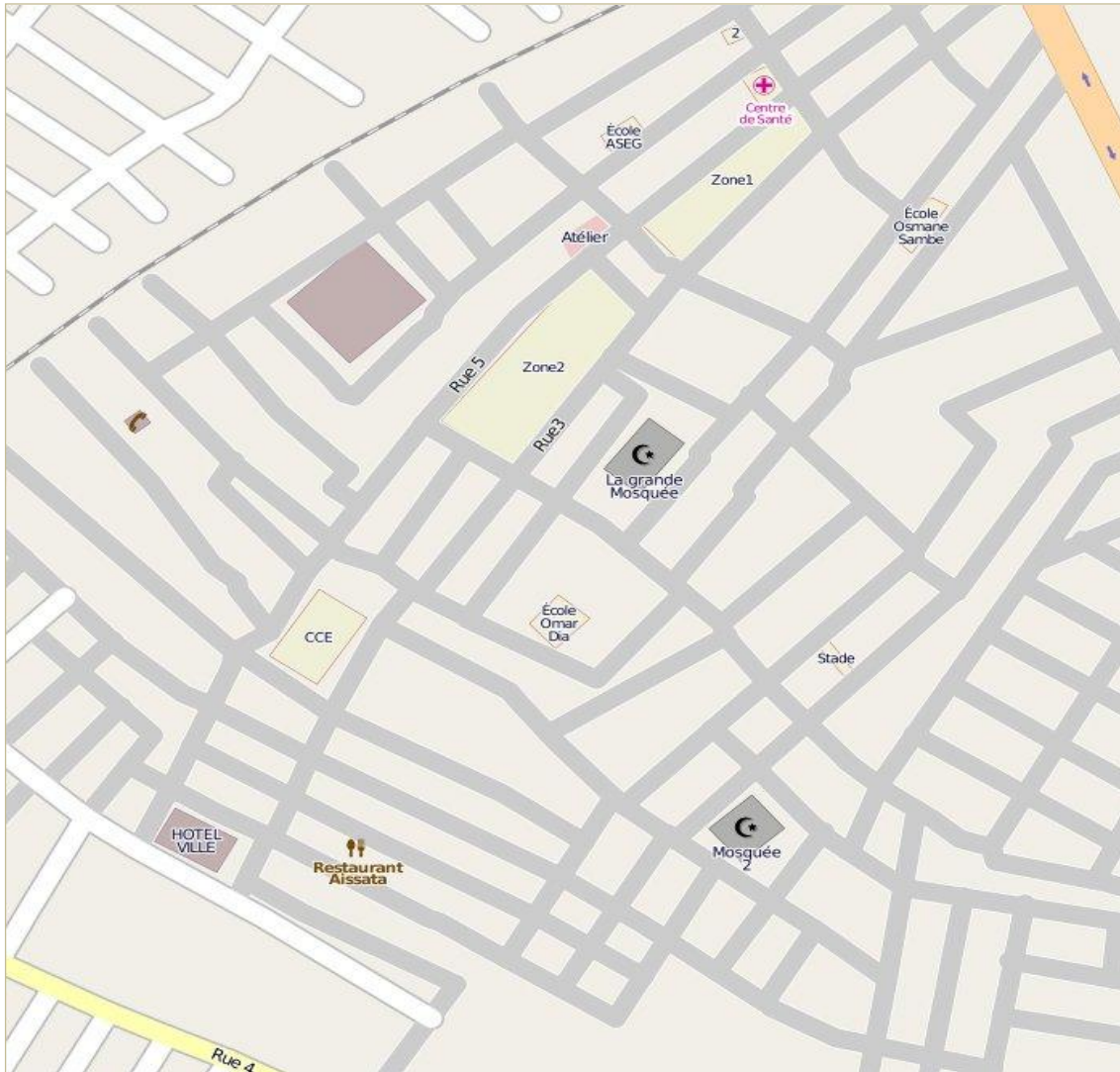
Hemos subido la hoja escaneada a los servidores de walking-papers y editado el mapa con el editor en línea *Potlatch*.



**Fig. 7.6. Edición del mapa con el editor en línea Potlatch.**

Nos hemos servido también de imágenes de la zona ofertadas por “Bing Maps”.

El mapa resultante es el siguiente:



**Fig. 7.7. Mapa parcial del barrio creado en OpenStreetMap.**

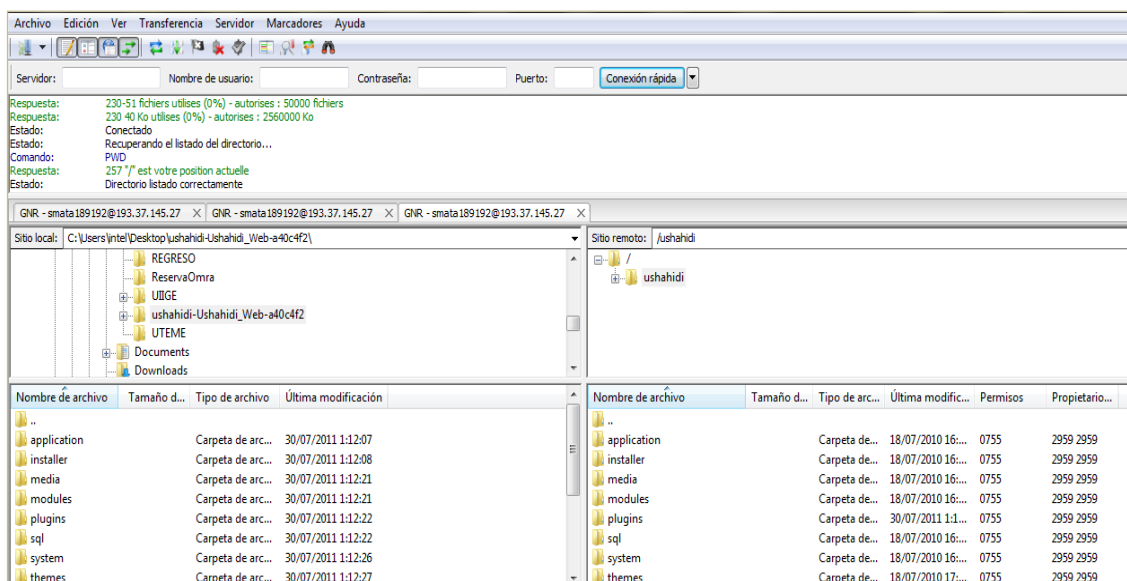
Por falta de datos el mapa que hemos realizado no es completo, pero se puede mejorar en el futuro al obtener más detalles.

Además, como OSM es de estilo wiki, cualquier otra persona que tenga más conocimiento del barrio puede añadir datos al mapa o actualizar los datos ya publicados. Mantener los mapas de los barrios irregulares actualizados es una tarea difícil, ya que, por ejemplo, lo que hoy es una escuela puede ser mañana una tienda o una casa.

El objetivo principal era solamente poner los puntos más conocidos que sirven como referencias además de controlar los programas de creación y edición de las mapas en OSM .

## 7.4. Un sitio web basado en Ushahidi que da visibilidad a los problemas de hábitat

Hemos obtenido el código del software Ushahidi desde su web [www.usahidi.com](http://www.usahidi.com), con el cliente FTP Filezilla hemos subido las carpetas y archivos del programa al servidor de nuestro sitio web: [www.smataleb.net/ushahidi](http://www.smataleb.net/ushahidi).

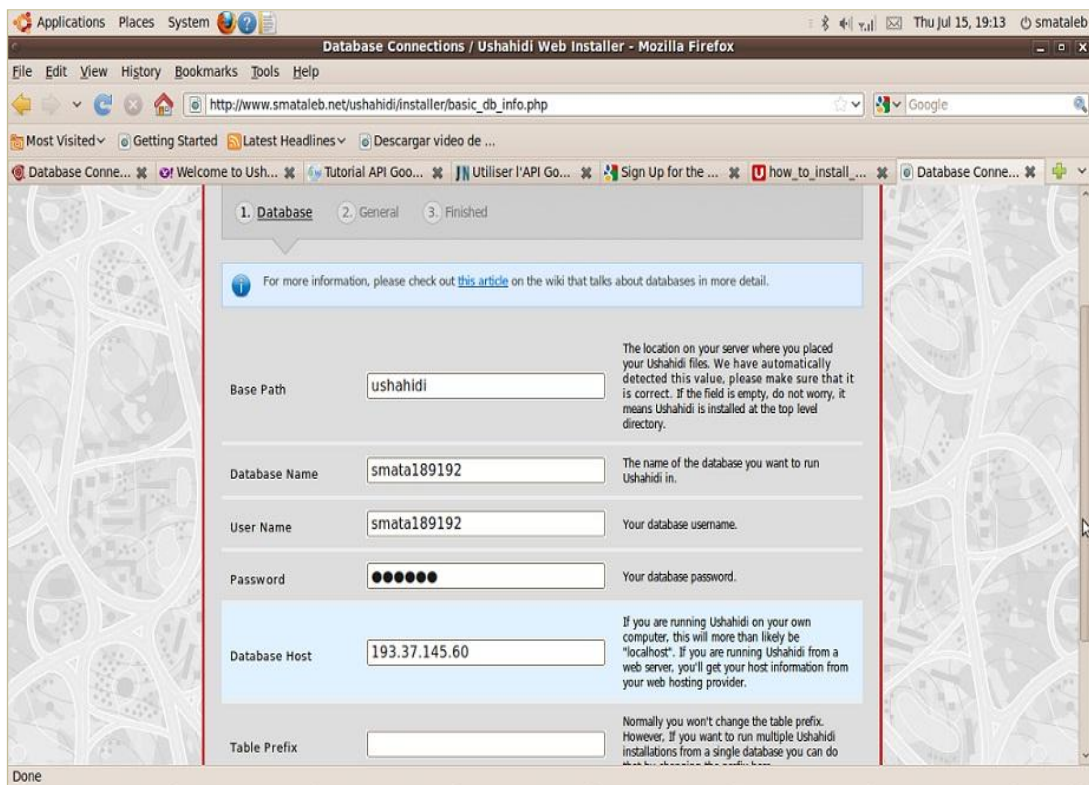


**Fig. 7.8. Archivos del programa Ushahidi subidos al servidor del sitio <http://smataleb.net/ushahidi>**

Había que verificar el cumplimiento de los requisitos de funcionamiento de Ushahidi en el servidor de nuestro sitio web: versiones de PHP y MySQL en el servidor del sitio y la instalación de las extensiones PHP: PCRE, iconv, mcrypt, SPL y mbstring.

La instalación de Ushahidi se hizo siguiendo las instrucciones indicadas en el fichero `readme.html` e introduciendo los datos solicitados.





**Fig. 7.9. Introducción de datos durante el proceso de instalación del programa.**

Sin embargo, el programa no funcionó después del primer intento y hubo que realizar algunas correcciones.

Un ejemplo de las erratas encontradas es que después de la instalación, hemos detectado una modificación del fichero `.htaccess`, la línea de código

```
RewriteBase /ushahidi/
```

Se quedó así: `RewriteBase /ushahidi /ushahidi/`

Había que corregirlo sino el programa no funcionaba porque tal ruta no existía y los archivos están en la carpeta `/ushahidi`.

Y como el programa no está completamente traducido al francés ni al castellano hemos traducido unos términos del inglés especialmente en el fichero `ui_main.php`.

Después de la instalación empezamos a configurar Ushahidi desde la interfaz de administración. Entre las configuraciones hechas mencionamos las siguientes:

- Configurar el correo electrónico que se va a usar para mandar y recibir alertas, en nuestro caso hemos creado el correo `ushahidi.senegal@gmail.com` y hemos introducido el puerto del servidor, el tipo del servidor, el nombre de usuario, la contraseña y demás parámetros solicitados para la configuración del correo electrónico, así vía esta dirección Ushahidi enviará las alertas a los correos electrónicos de los usuarios suscriptores y los mensajes enviados a esta dirección se pueden consultar en el panel de administración de la plataforma.

**Mail Server Settings** SAVE SETTINGS CANCEL

In order to receive reports by email, please input your email account settings below. Please note that emails will be received at your [site email address](#) ushahidi.senegal@gmail.com, so your settings have to be associated with this email address.

**Mail Server Username**  
ushahidi.senegal@gmail.com  
Some providers require a full email address as username

**Mail Server Password**  
••••••••  
Mail server password

**Mail Server Port**  
25  
Common Ports: 25, 110, 995 (Gmail POP3 SSL), 993 (Gmail IMAP SSL)

**Mail Server Host**  
imap.gmail.com  
Config Mail Server Examples: mail.yourwebsite.com, imap.gmail.com, pop.gmail.com

**Mail Server Type**  
imap  
Config Mail Server Type Examples: pop3, imap

**Mail Server SSL support**  
NO  
Enable or disable SSL

**Fig. 7.10. Configuración del correo electrónico de la plataforma.**

- Introducir los números de móviles que se usarán para mandar y recibir los mensajes SMS: uno insertado en el modem GSM (692290243) y otro en el teléfono móvil (622117270)
- Introducir el hashtag de Twitter, el que hemos usado es #GNR, así cualquier mensaje Twitter que contiene este hashtag será recibido en la plataforma.
- Configuración del mapa: Para testear la plataforma pusimos el mapa de la zona de Madrid, y hemos elegido como proveedor OpenStreetMap e introducido una clave API facilitada por Google. Cualquiera que sea el proveedor de mapa la configuración de Ushahidi exige la obtención de una clave API de Google.

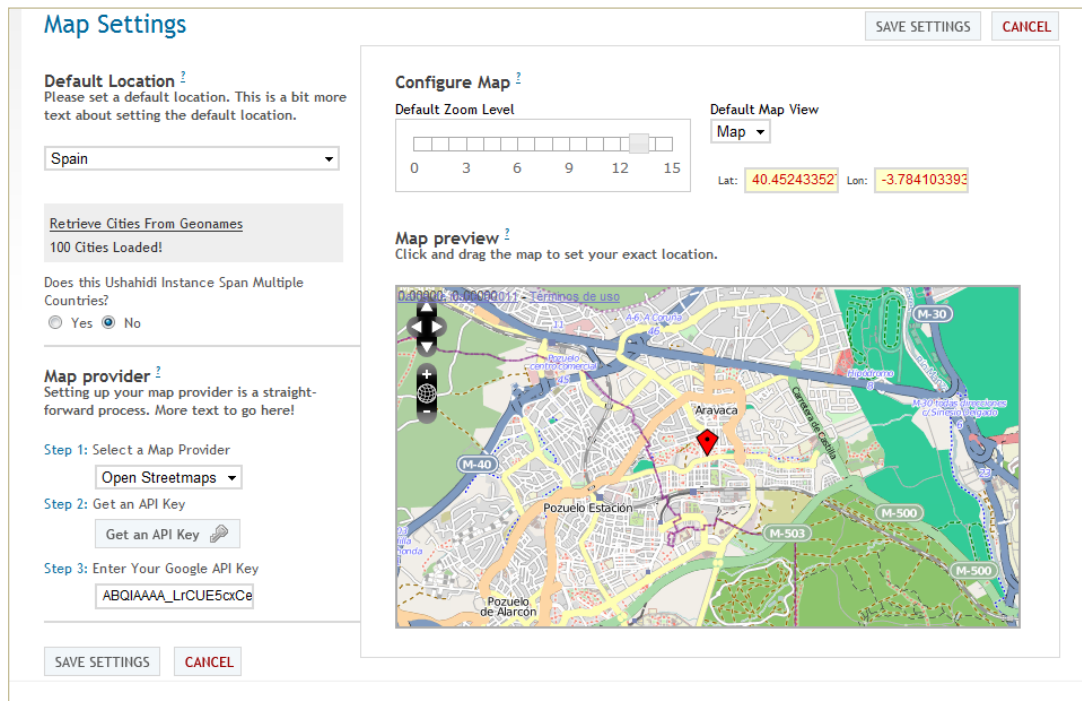


Fig. 7.11. Configuración del mapa

- La administración de los usuarios de la plataforma se puede realizar desde el panel de administración: creación de los nombres de usuarios, contraseñas y roles. Existen tres categorías de usuarios según las autorizaciones de acceso: Admin, Super Admin o Moderator. Para testear esta funcionalidad hemos creado tres usuarios con distintos roles.

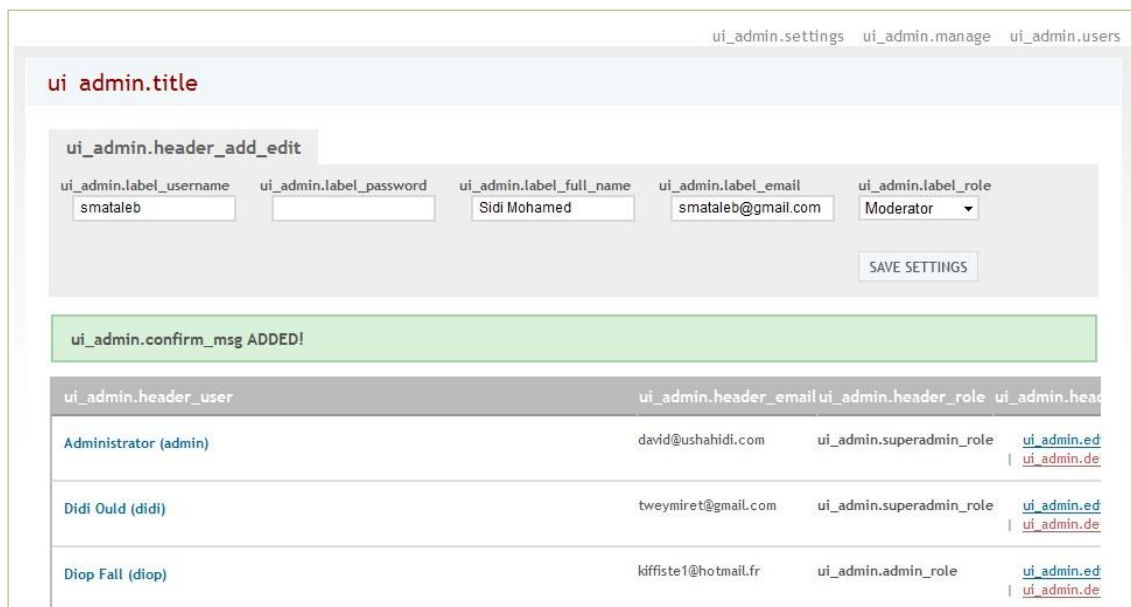


Fig. 7.12. Creación de los administradores de la plataforma.

En la última versión del software, Ushahidi 2.0, poniendo “Receive Notifications” en YES se manda un Email de notificación al usuario correspondiente cada vez que se sube un nuevo informe a la plataforma.

- Para facilitar la clasificación de los informes hemos creado categorías y a cada una hemos asignado un color distinto.

The screenshot displays a table of categories and a form below it. The table lists four categories with their respective colors and actions:

VIVIENDAS ABANDONADAS COMPLETAMENTE VIVIENDAS ABANDONADAS COMPLETAMENTE...		<a href="#">Edit</a> <a href="#">Visible</a>   <a href="#">Delete</a>
VIVIENDAS ABANDONADAS TEMPORALMENTE VIVIENDAS ABANDONADAS TEMPORALMENTE...		<a href="#">Edit</a> <a href="#">Visible</a>   <a href="#">Delete</a>
VIVIENDAS INUNDADAS PERMANENTEMENTE VIVIENDAS INUNDADAS PERMANENTEMENTE...		<a href="#">Edit</a> <a href="#">Visible</a>   <a href="#">Delete</a>
VIVIENDAS INUNDADAS TEMPORALMENTE VIVIENDAS INUNDADAS TEMPORALMENTE...		<a href="#">Edit</a> <a href="#">Visible</a>   <a href="#">Delete</a>

Below the table is a pagination control: 1 pagination.pages | 1

The 'Add/Edit' form includes the following fields:

- Category Name:
- Description:
- Color:
- Parent Category:
- Image/Icon:
- 

**Fig. 7.13. Creación de las categorías**

Al pinchar sobre una de las categorías, los informes correspondientes aparecen en el mapa, mientras que al elegir “TODAS LAS CATEGORÍAS” se visualizan todos los informes publicados durante un intervalo de tiempo que especifica el usuario.

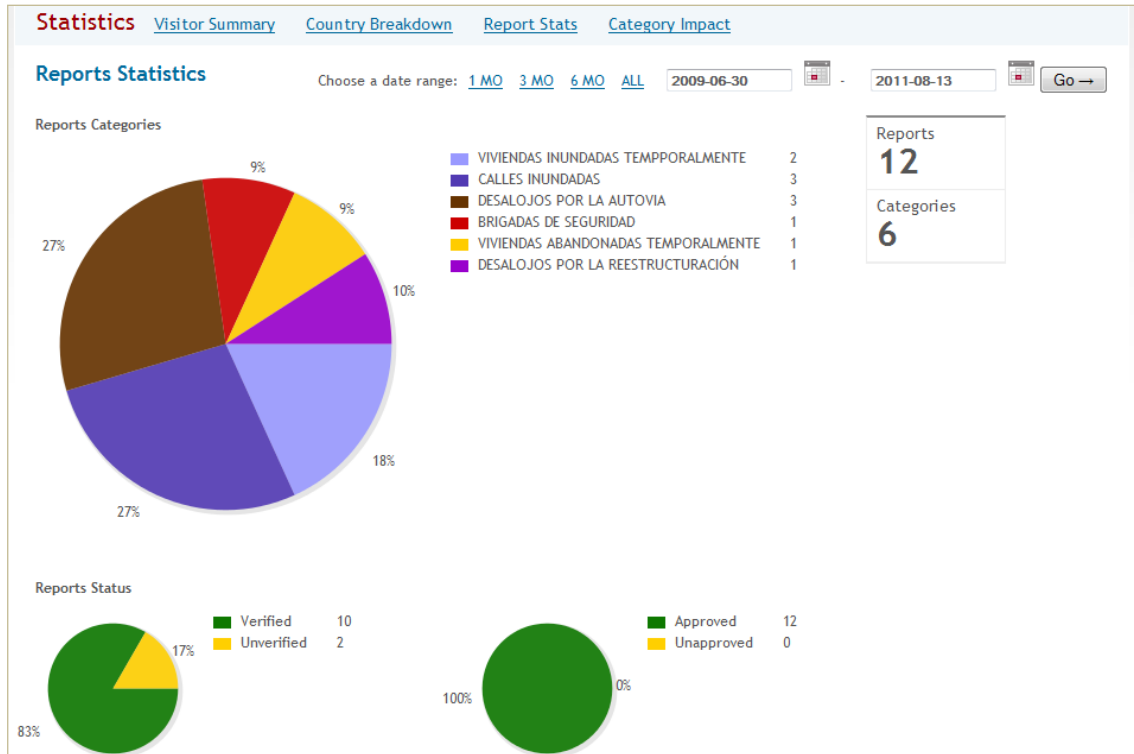
Para ver en el mapa solamente los puntos relativos a los informes publicados en un intervalo determinado hay que elegir las fechas en los cuadros situados abajo del mapa.

Abajo del mapa aparece la línea de tiempo donde se muestra el número de informes publicados a través del tiempo y por defecto se muestra la evolución de los informes desde el inicio de la implementación hasta la actualidad como un gráfico estático.

La línea de tiempo también puede ser utilizada en coordinación con el mapa, convirtiendo la visualización por defecto estática en una visualización dinámica que muestra los informes según su fecha de publicación en el sistema.



La sección “Stats” en el panel de administración permite consultar estadísticas sobre los informes subidos a la plataforma en un intervalo de tiempo determinado, las visitas de los usuarios y sus países de origen.




**Fig. 7.14. Estadísticas realizadas por el programa Ushahidi sobre los informes publicados.**

Los usuarios pueden solicitar ser alertados por correo electrónico, SMS o por “RSS feed” cada vez que un informe está publicado en el sitio web, por eso existe un enlace “Recibir alertas” por lo cual los usuarios tienen que introducir sus datos, la localidad y el área. El administrador puede determinar la frecuencia del envío de las alertas.

**Recibir Alertas**

**Paso 1: Seleccione su ciudad o ubicación:**

O, ubique un lugar en el mapa siguiente, y vamos a avisarle cuando un informe ha sido enviado en 20 kilómetros a la redonda.



Find Location

\* If you can't find your location, please click on the map to pinpoint the correct location.

1 5 10 20 50 100

**Paso 2: Enviar alertas a mi:**

Teléfono Móvil:  
ingrese el número móvil con el código de país


Dirección de Email:  
ingrese dirección de email

kiffiste1@hotmail.fr

Enviar

ui\_main.alert\_confirm\_previous

**RSS Feeds (copie la url siguiente)**

 <http://smataleb.net/ushahidi/index.php/feed/>

**Fig. 7.15. Registro de usuario para la recepción de alertas por SMS o por E-mail.**

Después de la configuración tenemos la plataforma lista y cualquiera puede subir un informe vía el formulario pinchando sobre el enlace “Enviar un incidente” en el sitio web [www.samataleb.net/ushahidi](http://www.samataleb.net/ushahidi), también se reciben informes mandados a los números publicados en el sitio, por correo electrónico o por Twitter usando el hashtag #GNR. Además de los mensajes de texto se pueden adjuntar videos y fotos.

Con el fin de testear su funcionamiento hemos mandado informes vía el formulario Online, mandando correos a [ushahidi.senegal@gmail.com](mailto:ushahidi.senegal@gmail.com), además del envío de mensajes por SMS y por Twitter.

Show All			Awaiting Approval		Awaiting Verification	
APPROVE			UNAPPROVED		VERIFY	
APPROVE			UNAPPROVED		DELETE	
<input type="checkbox"/> Report Details	Date	Actions				
<input type="checkbox"/> <a href="#">Ma maiso est inondée</a> Depuis hier, je ne peux pas accéder à ma maison. Elle est totalement inondée. Je suis à l'est de la pharmacie Ba Abdoullaye. Jointe une photo.... <a href="#">more</a> Location: <a href="#">GR-Nord, Spain</a>   Submitted by <a href="#">Ismael Ibrahim</a> via <a href="#">WEB</a> Categories: <a href="#">VIVIENDAS INUNDADAS TEMPORALMENTE</a>	2011-06-27	<a href="#">Approve</a>	<a href="#">Verify</a>	<a href="#">Delete</a>		
<input type="checkbox"/> <a href="#">AMP</a> Están aqui las brigadas entrando en mi barrio, al norte de la estación de autobuses #gnr .... <a href="#">more</a> Location: <a href="#">M503, Spain</a>   Submitted by <a href="#">just_rightt</a> via <a href="#">TWITTER</a> Categories: <a href="#">BRIGADAS DE SEGURIDAD</a>	2010-12-30	<a href="#">Approve</a>	<a href="#">Verify</a>	<a href="#">Delete</a>		
<input type="checkbox"/> <a href="#">RTF</a> RT @FuneralFatty: in #2011 i hope all my haters have knew jokes bc bald ,ugly and ssi girl is really gotten old -- LmfaoOo #GNR... <a href="#">more</a> Location: <a href="#">Pozuelo, Spain</a>   Submitted by <a href="#">YB_BREAKHEARTS</a> via <a href="#">TWITTER</a> Categories: <a href="#">DESALOJOS POR LA AUTOVIA</a>	2010-12-30	<a href="#">Approve</a>	<a href="#">Verify</a>	<a href="#">Delete</a>		
<input type="checkbox"/> <a href="#">Rues inondées</a> Bonjour! Les rues autour de la grande mosquée sont toutes complètement inondées.... <a href="#">more</a> Location: <a href="#">GNR, Spain</a>   Submitted by <a href="#">34622822414</a> via <a href="#">SMS</a> Categories: <a href="#">CALLES INUNDADAS</a>	2010-12-21	<a href="#">Approve</a>	<a href="#">Verify</a>	<a href="#">Delete</a>		
<input type="checkbox"/> <a href="#">Inundación de calles</a>	2010-10-21	<a href="#">Approve</a>	<a href="#">Verify</a>	<a href="#">Delete</a>		

**Fig. 7.16. Vista de las alertas recibidas en la plataforma.**

El mensaje recibido no se publica directamente en el sitio web, sino a través del panel de control un administrador tiene que crear el informe a partir de los datos recibidos, darle un título, determinar la ubicación en el mapa, seleccionar una categoría y ponerse en contacto con el remitente para pedir más información en su caso, verificar la autenticidad y solo si decide publicarlo aparecerá en el sitio web.

The screenshot shows a web application interface for creating a report. At the top, there are navigation links: "Create A Report", "View Reports", "Download Reports", and "Upload Reports". Below this is a "New Report" section with a "Show Details" link. The form includes a "Form" dropdown menu set to "Default Form", an "Item Title" text box, and a "Description" text area containing a garbled SMS message. To the right is a map of a city area with a red pin indicating the "Incident Location". Below the map are fields for "Latitude" and "Longitude", and a "Find Location" button. Further down, there are fields for "Date & Time" (set to "Today at 01:55 pm") and "Categories" with a grid of checkboxes for various incident types. At the bottom, there are sections for "Personal Information" (First Name, Last Name, Email Address) and "Information Evaluation" (Approve this report?, Verify this report?, Source Reliability, Information Probability). The interface is designed to be user-friendly and accessible, with clear labels and intuitive controls.

Fig. 7.17. Creación de un informe a partir de un SMS recibido.

Los visitantes del sitio web pueden interactuar con la plataforma comentando los informes publicados, algo que pueda ayudar en la verificación de la información o aportar nuevos datos.

La lista de los remitentes de informes se almacena en una base de datos que los administradores pueden editar clasificando los remitentes según el grado de confianza y creando nuevos.

: Caro_Salinas...	Twitter	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Delete</a>
: WhtTha_2Duece...	Twitter	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Delete</a>
: MotivatedShawti...	Twitter	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Delete</a>
: Jurnaimaa...	Twitter	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Delete</a>
: shariesely...	Twitter	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Delete</a>

3 pagination pages | 1 | 2 | 3

**Add/Edit**

Service: SMS Reporter Level: Trusted SAVE

- SPAM + Delete
- SPAM
- Untrusted
- Trusted
- Trusted + Verifiv

**Fig. 7.18.** Lista de remitentes de informes guardada en la base de datos del sitio web.

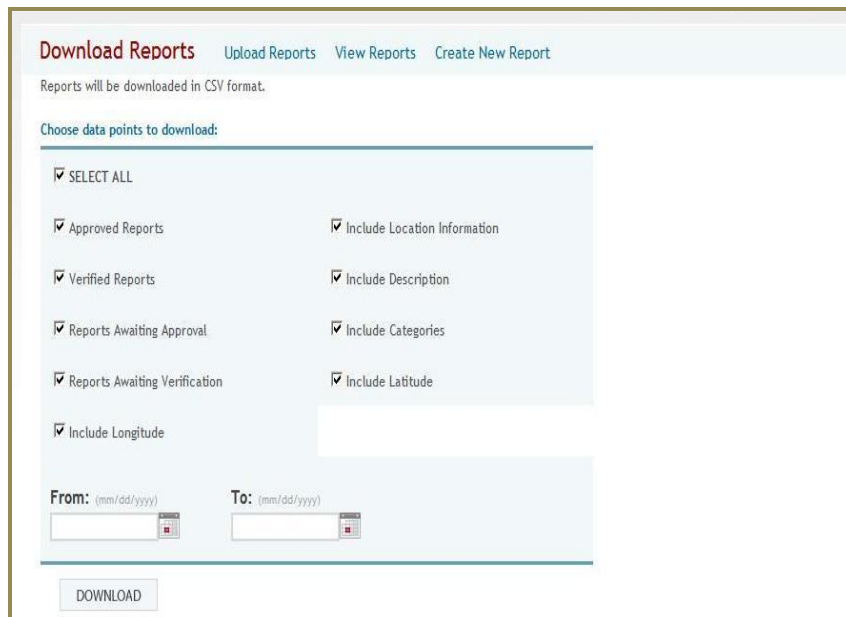
A través del panel de administración, se pueden listar todos los informes recibidos tanto a través de SMS como por email o la Web.

Twitter		
Inbox		
All Yesterday Last Month Last Year		
DELETE SPAM + Delete SPAM Untrusted Trusted Trusted + Verifify		
Message Details	Date	Actions
<input type="checkbox"/> RT @FuneralFatty: in #2011 i hope all my haters have knew jokes bc bald ,ugly and ssi girl is really getten old -- LmfaoOo #GNR From: YB_BREAKHEARTS	2010-12-30	<a href="#">View Report</a>   <a href="#">Delete</a>
<input type="checkbox"/> #Oooooooooooooooooo #GNR From: KeeseDaGeek	2010-12-30	<a href="#">Create Report?</a>   <a href="#">Delete</a>
<input type="checkbox"/> ha nigga you funny #gnr forreal From: FLYLIKE_AG6	2010-12-30	<a href="#">Create Report?</a>   <a href="#">Delete</a>
<input type="checkbox"/> Lo mejor del 2010: you know where you are? welcome to paradise city! #gnr @axlrose From: majoserubio	2010-12-30	<a href="#">Create Report?</a>   <a href="#">Delete</a>
<input type="checkbox"/> My iMac now has an increased storage space of 2TB.... imagine the music or porn I can download now!!! #GNR From: tbe_blaze	2010-12-30	<a href="#">Create Report?</a>   <a href="#">Delete</a>
<input type="checkbox"/> RT @funnvkdd748: I swear the post office is full of slow workers they need some	2010-12-30	<a href="#">Create Report?</a>   <a href="#">Delete</a>

**Fig. 7.19.** Mensajes recibidos a través de Twitter, con el hashtag #GNR

Los administradores de la plataforma tienen la posibilidad de descargar los informes en forma de un fichero CSV, hay opciones para seleccionar el tipo de la información que se desee: los informes aprobados, los verificados, los que esperan aprobación, los que esperan verificación, etc.

Se pueden incluir en el informe otros datos como la latitud, la longitud, la localidad, la descripción, y la categoría del evento.



The screenshot shows a web interface for downloading reports. At the top, there are navigation links: 'Download Reports' (highlighted), 'Upload Reports', 'View Reports', and 'Create New Report'. Below this, a message states 'Reports will be downloaded in CSV format.' The main section is titled 'Choose data points to download:' and contains a list of checkboxes. The 'SELECT ALL' checkbox is checked. Other checked options include 'Approved Reports', 'Verified Reports', 'Reports Awaiting Approval', 'Reports Awaiting Verification', 'Include Longitude', 'Include Location Information', 'Include Description', 'Include Categories', and 'Include Latitude'. At the bottom, there are two date pickers labeled 'From: (mm/dd/yyyy)' and 'To: (mm/dd/yyyy)', and a 'DOWNLOAD' button.

Fig. 7.20. Selección de los informes y de los datos a descargar

## 7.5. Una herramienta que permite la recepción y gestión de mensajes SMS

Hemos descargado e instalado el programa *FrontlineSMS* en el ordenador conectado con un teléfono móvil y un modem GSM. Ambos compatibles y con tarjetas SIM, al iniciarlo el programa detecta los dos números. Estos números son los asignados a la plataforma, están publicados en el sitio Web y se pueden difundir entre los habitantes del barrio por otros medios (emisora local, megafonía, en los puntos de encuentro, etc.).

El software *FrontlineSMS* funcionó correctamente tras su instalación, sin embargo para aprovechar de sus funcionalidades había que realizar algunas configuraciones.

Cualquier SMS recibido se puede consultar en el ordenador guardándolo en la bandeja de entrada y lo mismo sucede con los mensajes enviados.

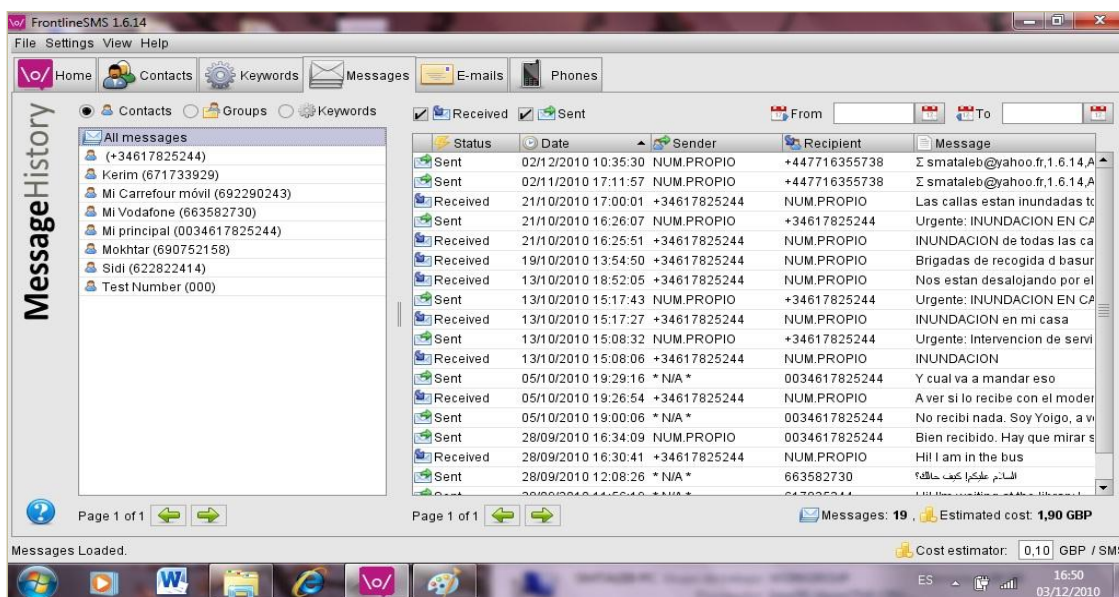


Fig. 7.21. Gestión de los mensajes SMS enviados y recibidos en FrontlineSMS.

Para poder realizar un envío masivo de mensajes SMS había que crear los contactos y organizarlos en grupos distintos. Para testear esta funcionalidad hemos creado unos contactos clasificados en distintos grupos.

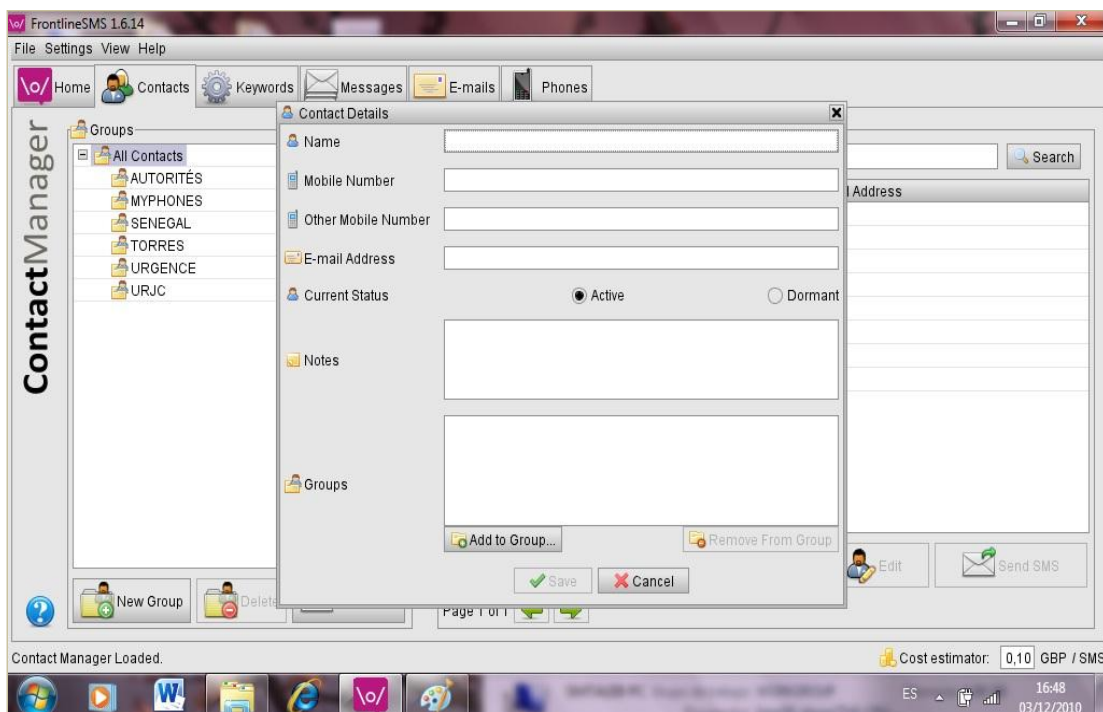
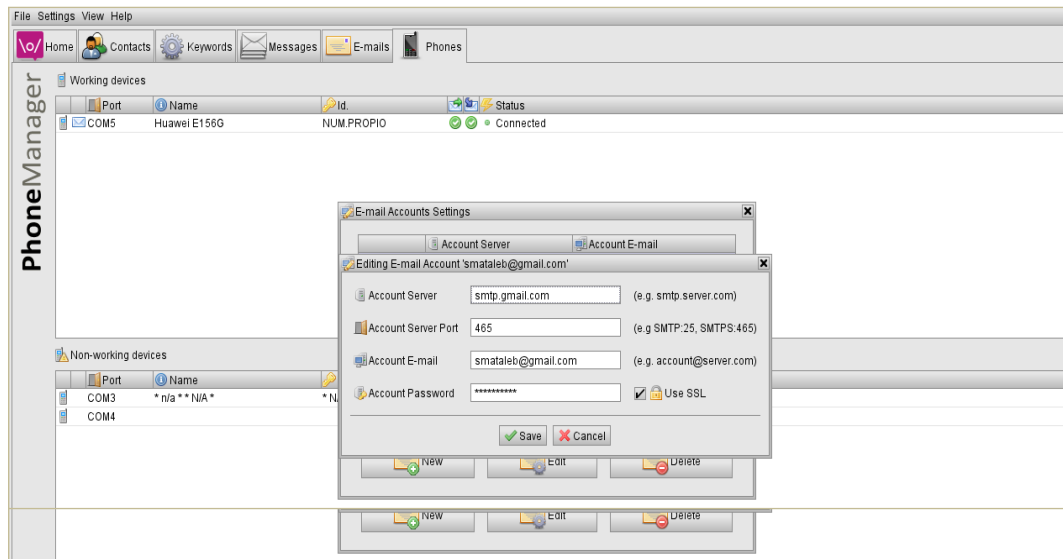


Fig. 7.22. Creación de contactos y grupos de contactos



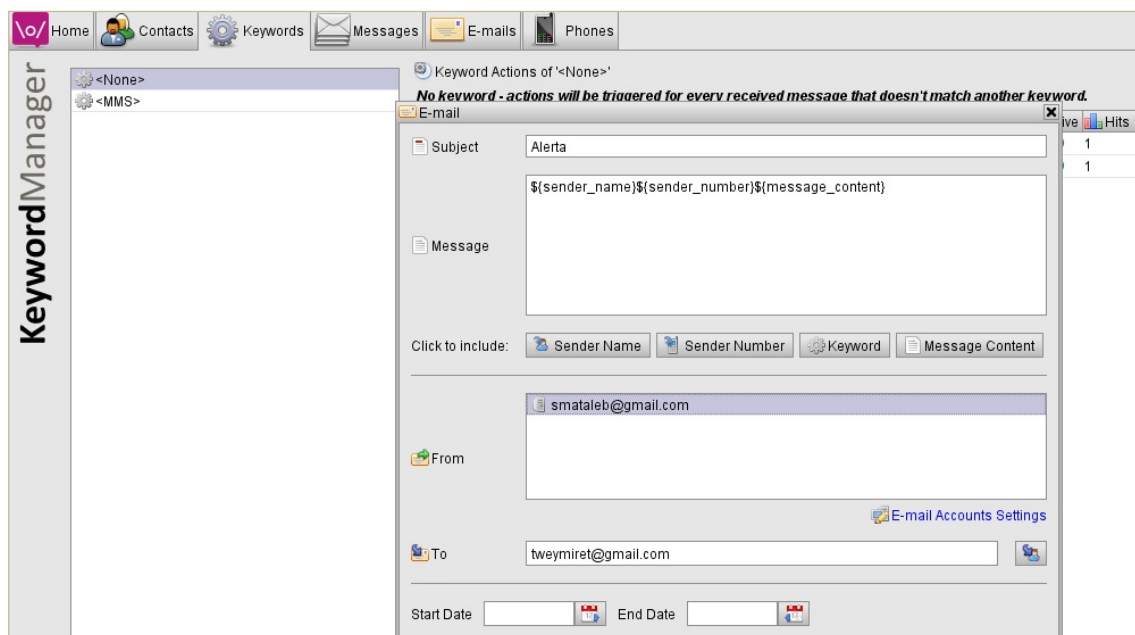
Hemos configurado el programa para que use la dirección de correo electrónico smataleb@gmail.com para mandar alertas o reenviar informes recibidos.



**Fig. 7.23. Configuración de una dirección de correo electrónico.**

Como ejemplo hemos configurado el programa para que al recibir cualquier informe se envíe un email que contiene datos del remitente y el texto del SMS automáticamente a la dirección tweymiret@gmail.com.

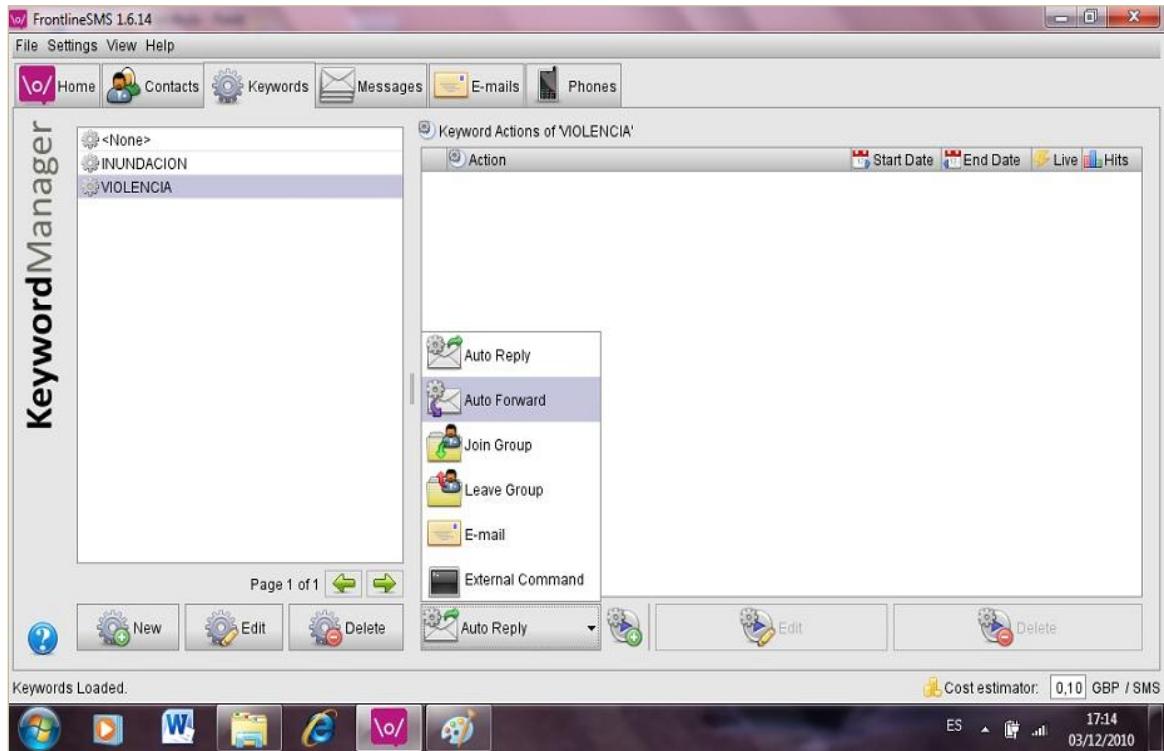
También existe la posibilidad de mandar un SMS de respuesta automática, algo que consideramos útil para dar confianza a los ciudadanos y asegurarles que serán atendidos.



**Fig. 7.24. Programación del envío automático de correos electrónicos.**



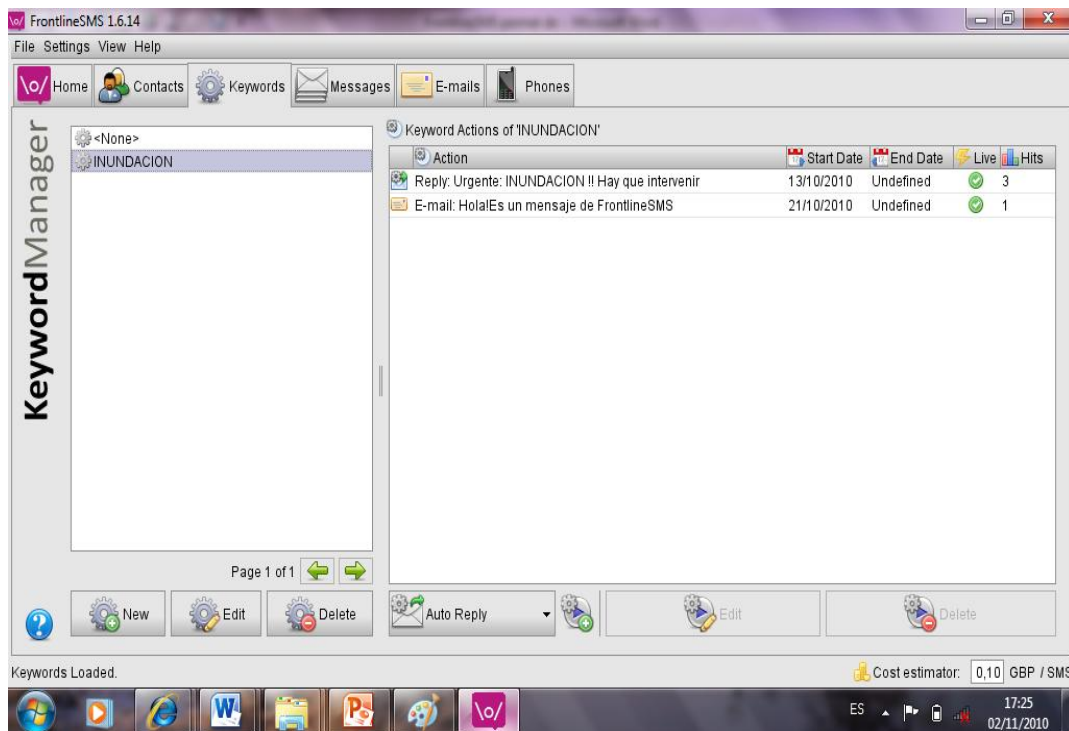
El software permite la realización de algunas acciones automáticamente como el envío de un SMS o E-mail al remitente o a otro contacto o grupo de contactos al detectar una palabra clave determinada en el contenido del informe recibido.



**Fig. 7.25. Acciones que se pueden hacer al detectar “una palabra clave” en el mensaje recibido.**

Para testear esta funcionalidad importante hemos creado una palabra clave INUNDACION que al detectarla en un mensaje recibido el programa enviará un SMS y un correo electrónico a un contacto determinado.

Hemos comprobado que funcionó correctamente.

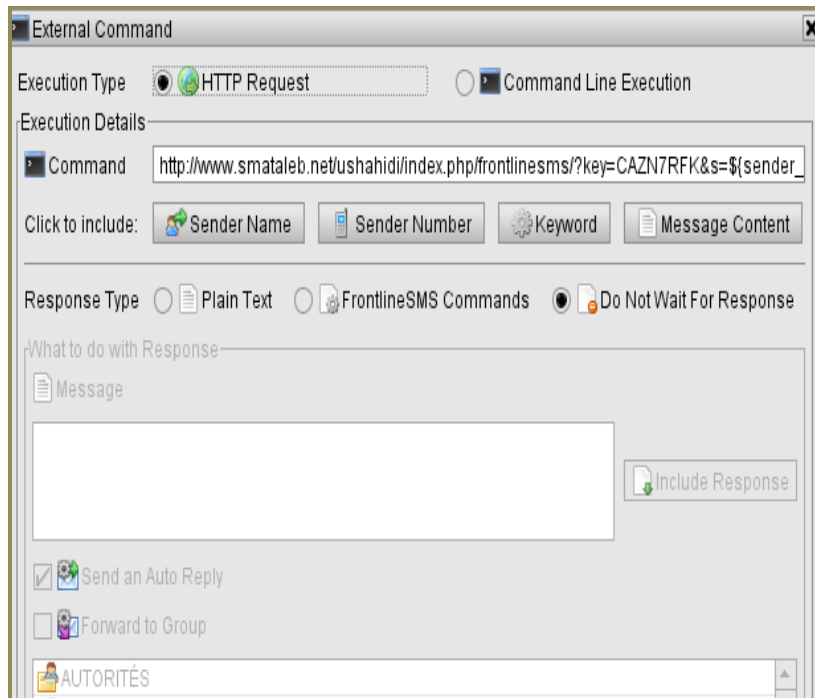


**Fig. 7.26. Envío de un SMS y un email al recibir un mensaje que contiene la palabra INUNDACION**

### **Conexión del software SMS con Ushahidi**

Visto que Ushahidi permite solamente recibir informes enviados por el formulario en línea, Twitter o por correo electrónico y teniendo en cuenta que en el barrio no todos tienen acceso a Internet, pero según la información de la que disponemos en todos los hogares hay al menos alguien con un móvil y que sabe enviar SMS, en una situación como ésta la plataforma no puede tener éxito si no brinda a los usuarios la posibilidad de usar sus móviles para mandar y recibir información.

Para sincronizar FrontlineSMS con Ushahidi hemos usado la funcionalidad de “palabras clave” que tiene FrontlineSMS dejando el contenido del mensaje vacío y eligiendo como acción “Petición HTTP” e introduciendo el enlace del sitio donde está instalado Ushahidi.



**Fig.7.27. Conexión de FrontlineSMS con el programa Ushahidi instalado en el sitio web de la plataforma.**

Cualquier SMS enviado al móvil o al módem GSM detectados por FrontlineSMS será automáticamente reenviado al sitio web y por lo tanto su administrador puede publicarlo y hacerlo visible en el mapa, se queda guardado en la lista de los informes y el administrador del sitio puede ponerse en contacto con el remitente.

Aunque para su funcionamiento Ushahidi necesita la conexión a Internet, la plataforma diseñada puede funcionar parcialmente sin Internet gracias a FrontlineSMS que asegura la recepción de informes y el envío de alertas y respuestas a través del SMS.

**Parte V**  
**VALIDACIÓN**

# Capítulo 8. Validación

La validación del sistema se realizó en tres fases: validación de la interfaz SMS, validación de la interfaz web y validación del sistema entero.

Lo crucial en este caso es comprobar que el sistema funciona, aunque también es importante evaluar su adopción por la población así como su impacto, esto queda fuera de nuestras posibilidades y del alcance de este trabajo, sin embargo, se plantea como posible futuro trabajo.

## 8.1. Validación de la interfaz SMS

En esta fase de validación se hicieron distintas pruebas. La primera tuvo por objetivo demostrar que el teléfono móvil y el módem GSM son compatibles con el software de mensajería corta FrontlineSMS y han sido detectados por éste correctamente.

Para ello hemos creado un mensaje SMS en FrontlineSMS y le hemos enviado a un número de teléfono móvil. Dicho mensaje se ha guardado en la bandeja de mensajes enviados del software y nos hemos asegurado de su correcta recepción en el móvil del destinatario.

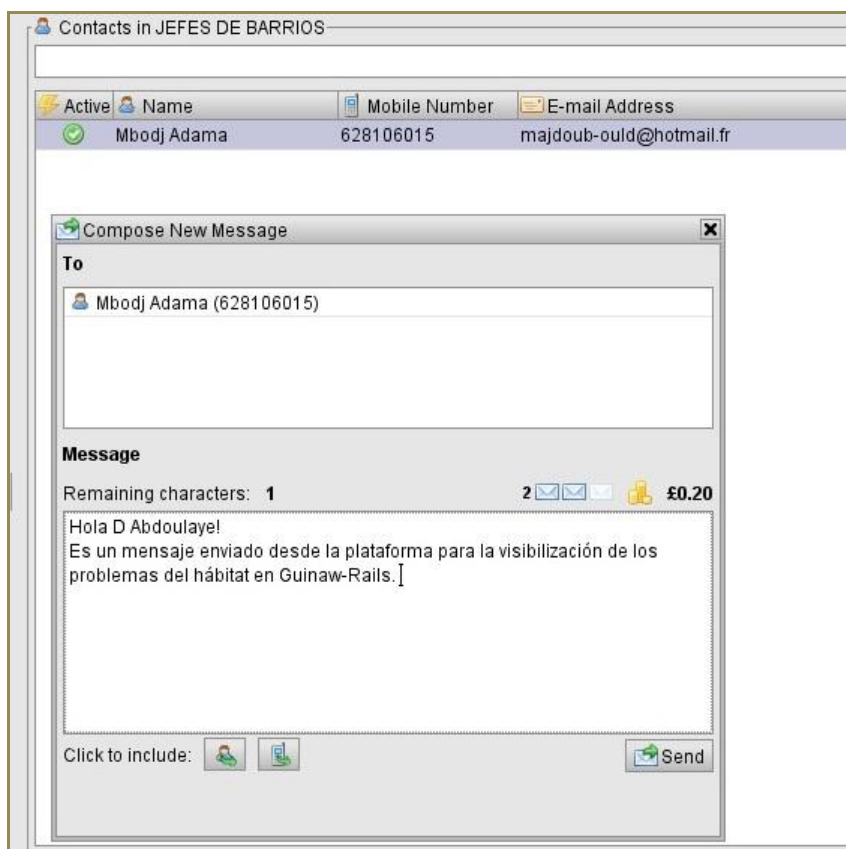
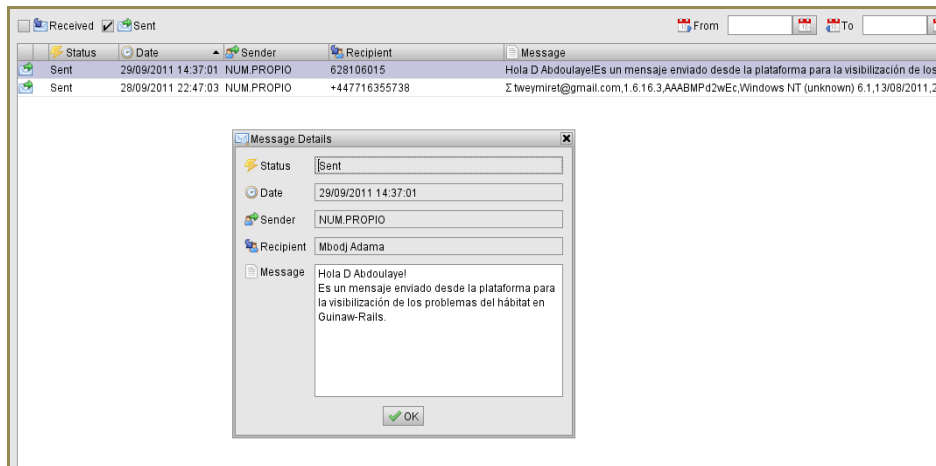
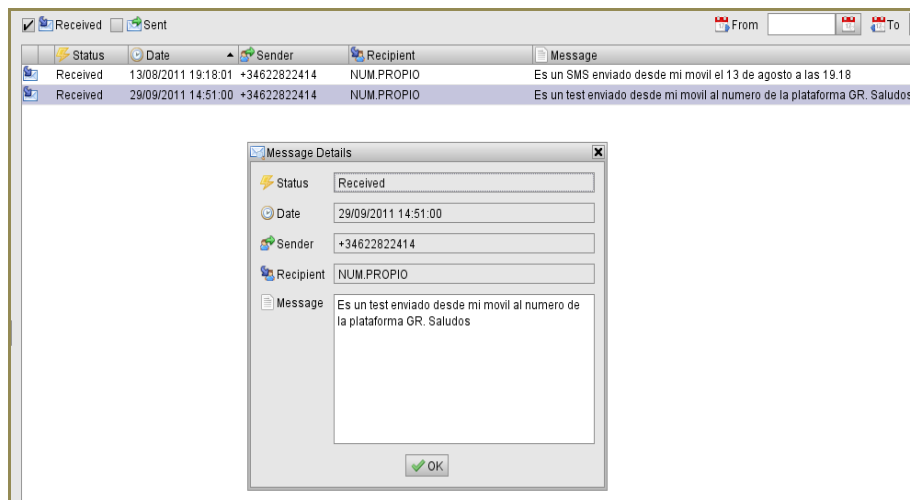


Fig 8.1. Creación y envío de un mensaje SMS desde el ordenador hacia un móvil.

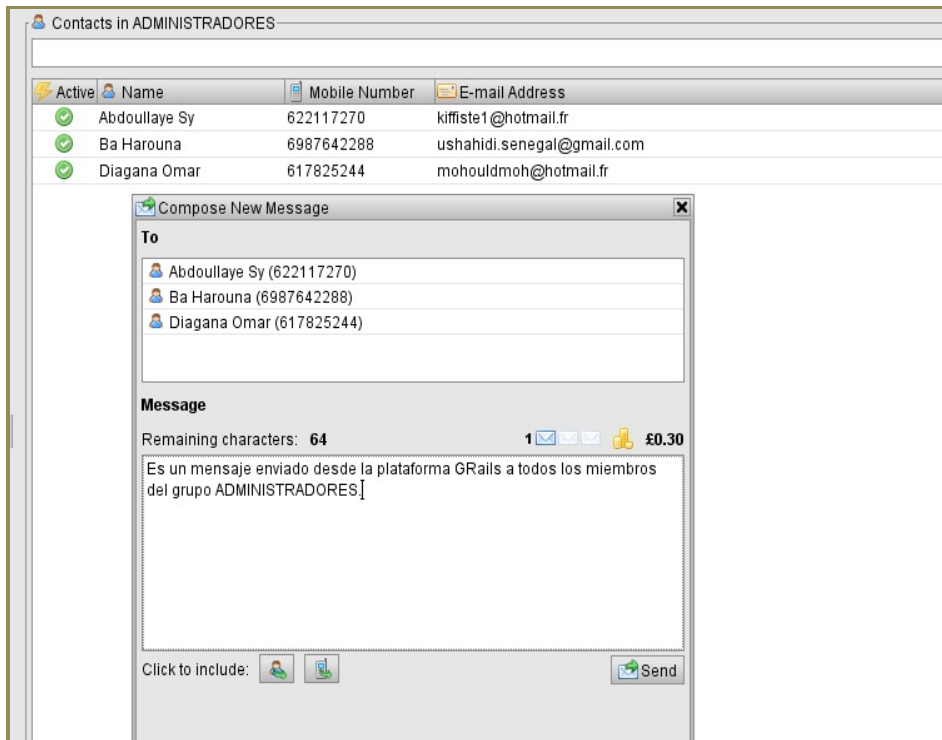


**Fig. 8.2. El mensaje enviado se ha guardado en la bandeja "Mensajes enviados"**

Hemos enviado un SMS desde un teléfono móvil al número del teléfono conectado al ordenador y hemos comprobado que se ha recibido correctamente y ha sido guardado en la bandeja de "mensajes recibidos". También hemos probado el envío masivo de mensajes enviando un SMS desde la plataforma a un grupo de contactos.



**Fig. 8.3. Mensaje SMS recibido y guardado en "mensajes recibidos"**

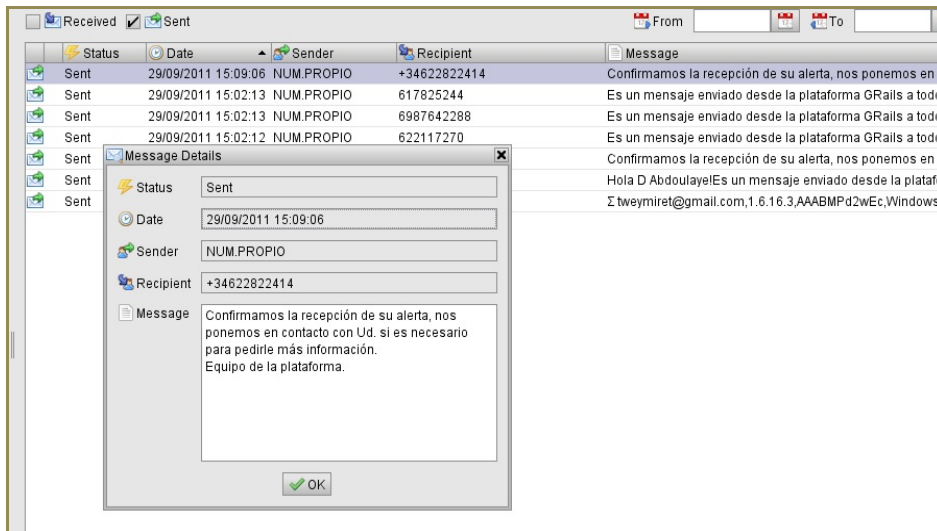


**Fig. 8.4. Envío del mismo mensaje a distintos contactos.**

La segunda prueba consistió en la creación de un mensaje estándar y la configuración del software para que lo enviara automáticamente por la interfaz como respuesta a cualquier mensaje recibido. Aunque en la práctica esto es costoso, estimamos que puede ser útil en algunos casos.

Hemos creado el mensaje de respuesta siguiente: "Confirmamos la recepción de su alerta, nos ponemos en contacto con Ud. si es necesario para pedirle más información. Equipo de la plataforma".

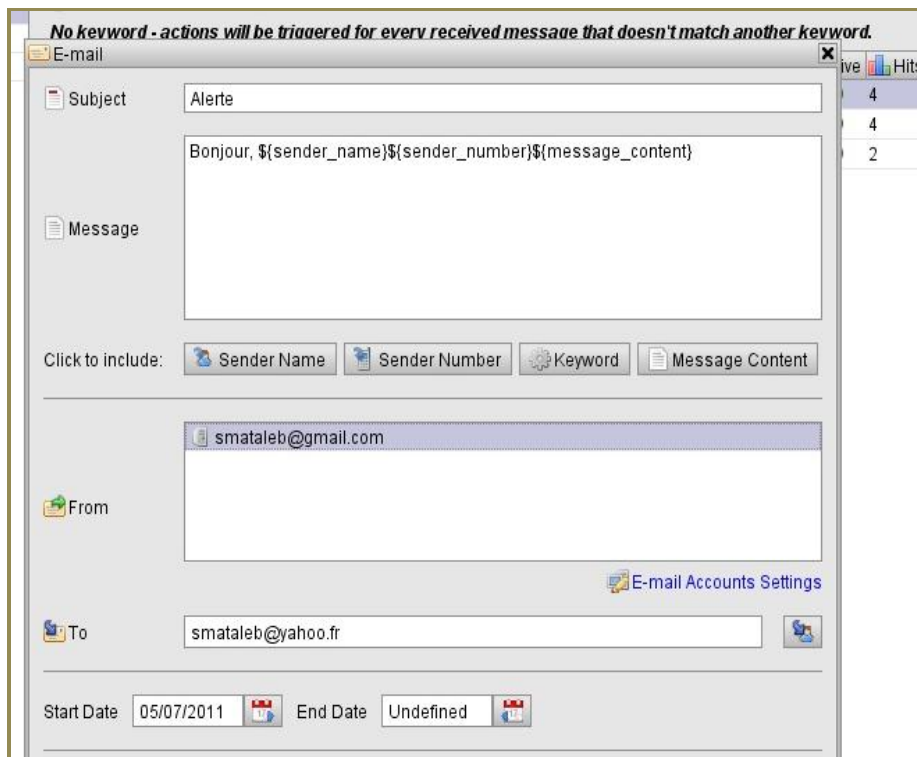
Después de hacer la configuración oportuna, hemos enviado un SMS al número conectado con la interfaz y hemos recibido como respuesta instantánea el mensaje anterior.



**Fig. 8.5. Envío automático de un mensaje de respuesta.**

También hemos comprobado que el software puede enviar un email como alerta.

La configuración la hicimos de manera que al recibir cualquier SMS el software enviara un email a una dirección de correo electrónico o más con el contenido del mensaje, el nombre del remitente y su número de teléfono si estos datos son conocidos. Todo ello previa la configuración de un correo electrónico que usará el programa para como dirección de origen.



**Fig. 8.6. Reenvío instantáneo por correo electrónico del mensaje SMS recibido.**



Consultando la bandeja de emails enviados del software verificamos que efectivamente todos los SMS recibidos se reenviaron por correo electrónico a la dirección indicada.

También, consultando el correo electrónico destinatario hemos comprobado la recepción del email.

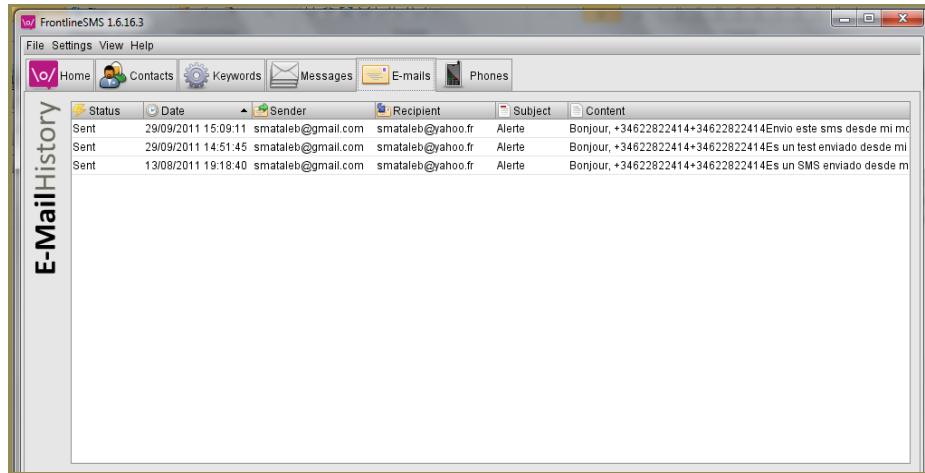


Fig.8.7. Captura de la bandeja de emails enviados del programa FrontlineSMS.

La tercera prueba consistió en comprobar que por la interfaz SMS se pueden enviar alertas automáticamente en función del contenido de los mensajes recibidos. Para ello hemos creado "una palabra clave" (desalojo) y hemos configurado el software para que al recibir un mensaje que contiene esta palabra reenvíe el contenido del mencionado mensaje y el número del teléfono del remitente al grupo de contactos "Responsables".

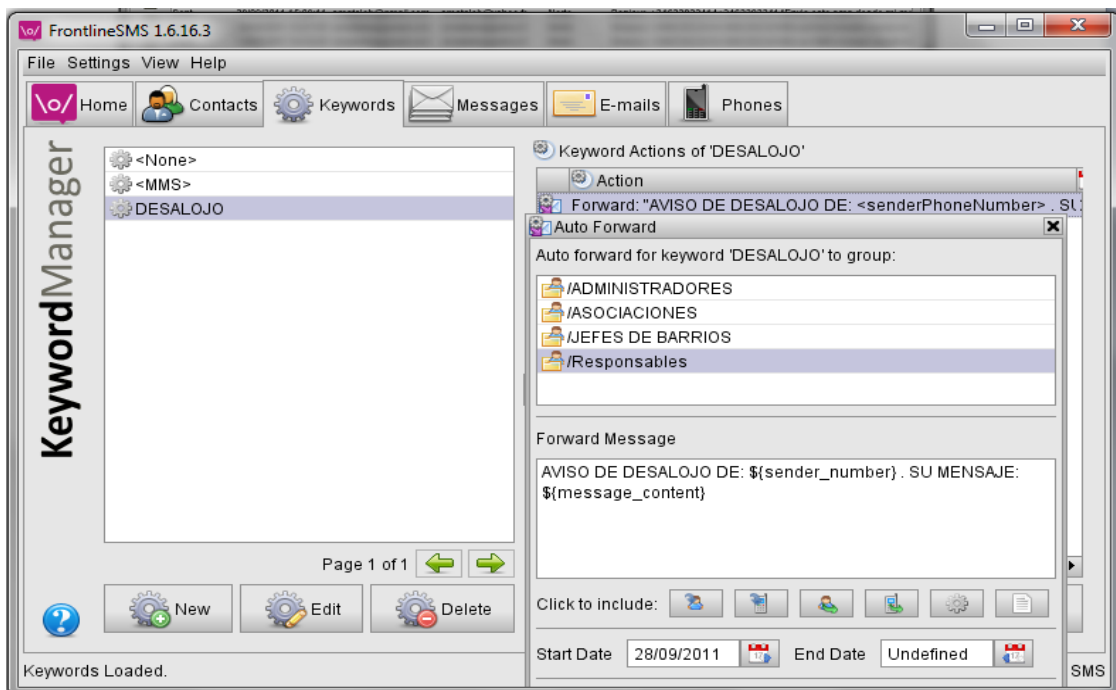


Fig. 8.8. Configuración del mensaje de alerta

Hemos enviado desde un teléfono móvil un mensaje de alerta que contiene la palabra "desalojo".

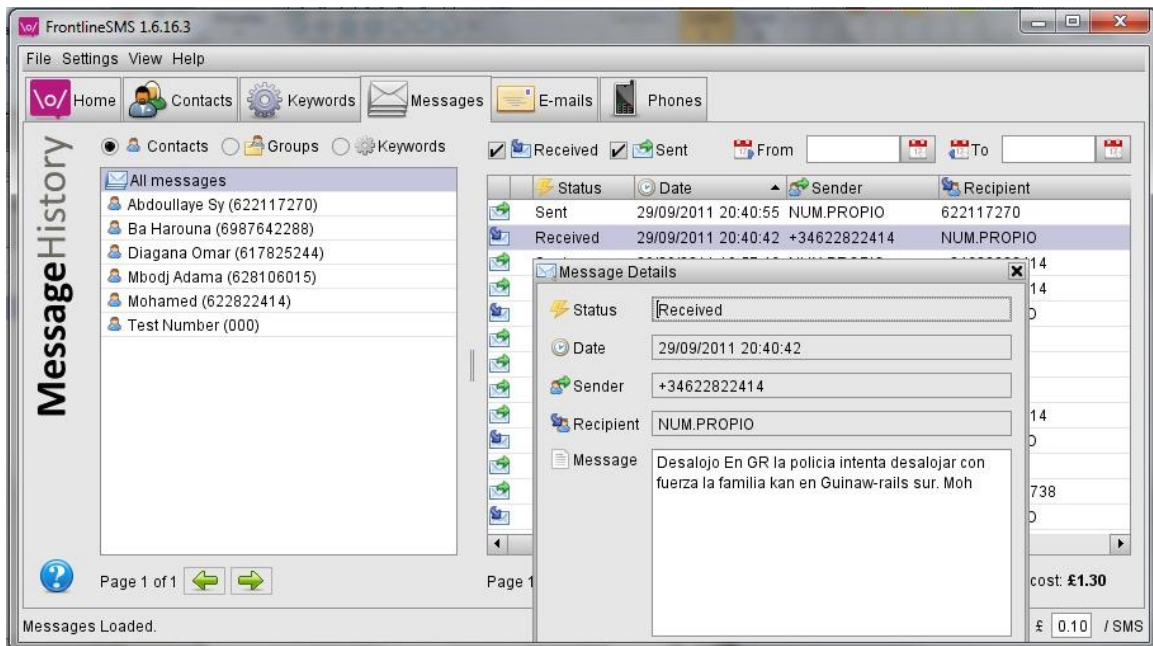


Fig. 8.9. Recepción de un SMS que contiene la palabra clave.

Directamente después de su recepción, el programa ha reenviado el SMS a los miembros del grupo "Responsables".

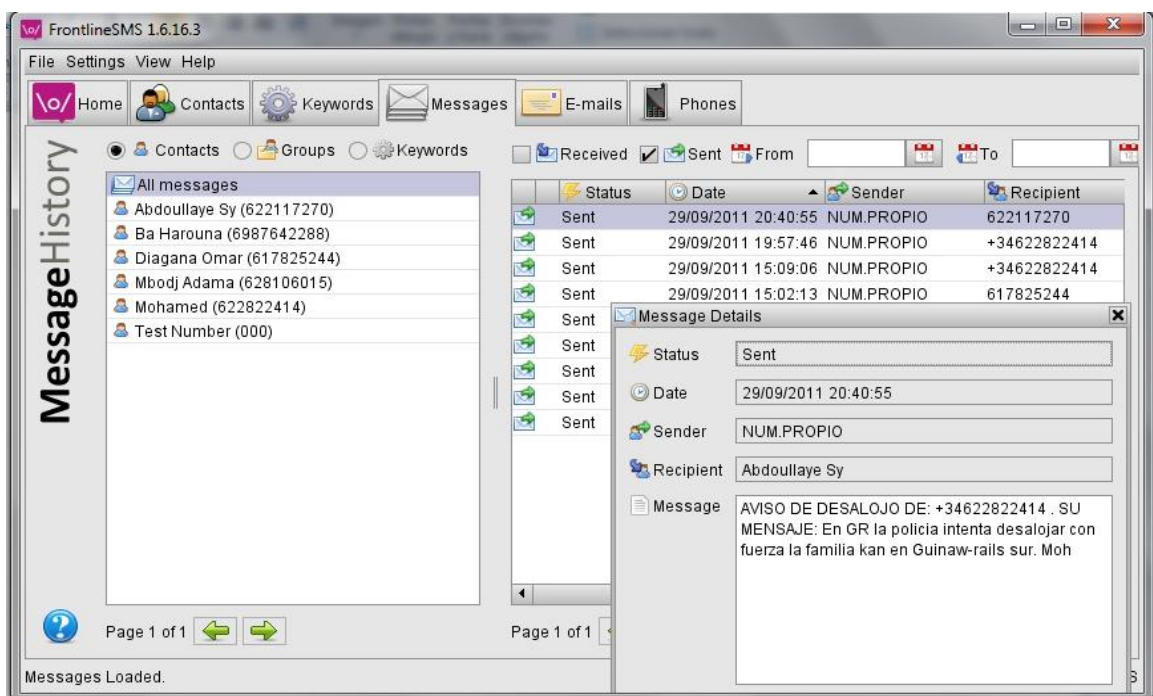


Fig. 8.10. Reenvío del mensaje recibido con la palabra clave al grupo "Responsables".

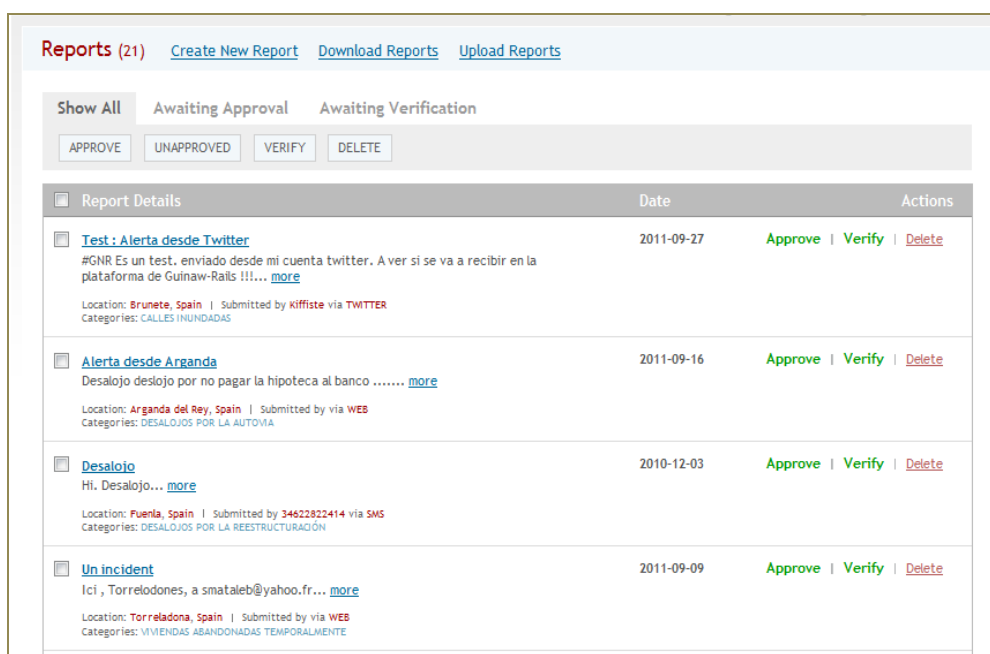
## 8.2. Validación de la interfaz web

Para la validación de la interfaz web hemos realizado una serie de pruebas que describimos a continuación.

Cabe señalar que durante la integración de la plataforma hemos trabajado con un mapa OSM de la zona de Madrid. La plataforma funciona de la misma manera independientemente del mapa elegido.

La primera prueba consistió en comprobar la recepción de alertas enviadas a la plataforma a través de la interfaz web, lo que implica la correcta instalación y configuración del software Ushahidi. Para ello hemos enviado mensajes mediante el formulario correspondiente en el sitio web, por correo electrónico y por Twitter.

Hemos verificado que dichos mensajes han sido recibidos correctamente y pueden ser leídos por cualquier administrador de la plataforma.



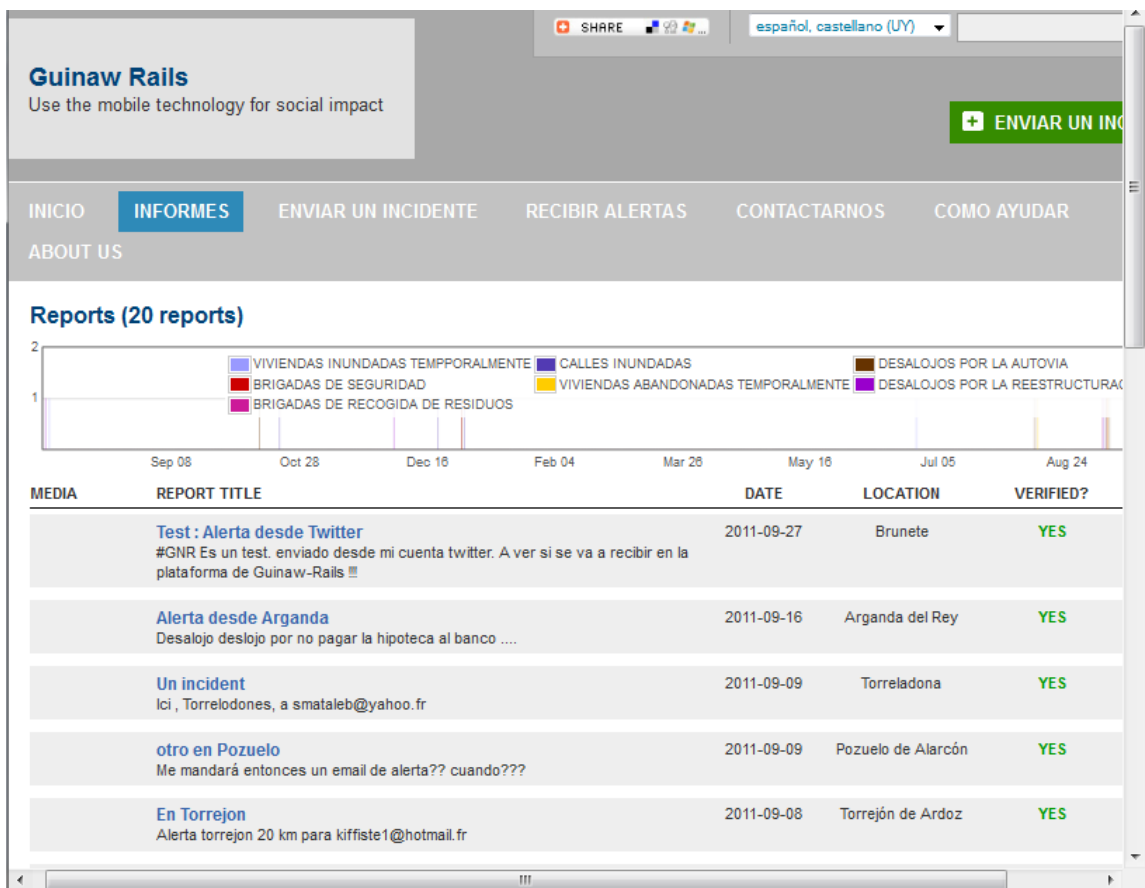
The screenshot shows the 'Reports (21)' section of the Ushahidi interface. It includes navigation links for 'Create New Report', 'Download Reports', and 'Upload Reports'. Below these are tabs for 'Show All', 'Awaiting Approval', and 'Awaiting Verification'. A control bar contains buttons for 'APPROVE', 'UNAPPROVED', 'VERIFY', and 'DELETE'. The main content is a table with columns for 'Report Details', 'Date', and 'Actions'. Four reports are listed:

Report Details	Date	Actions
<input type="checkbox"/> <a href="#">Test: Alerta desde Twitter</a> #GNR Es un test, enviado desde mi cuenta twitter. A ver si se va a recibir en la plataforma de Guinaw-Rails !!!... <a href="#">more</a> Location: Brunete, Spain   Submitted by kiffiste via TWITTER Categories: CALLES INUNDADAS	2011-09-27	<a href="#">Approve</a>   <a href="#">Verify</a>   <a href="#">Delete</a>
<input type="checkbox"/> <a href="#">Alerta desde Arganda</a> Desalojo deslojo por no pagar la hipoteca al banco ..... <a href="#">more</a> Location: Arganda del Rey, Spain   Submitted by via WEB Categories: DESALOJOS POR LA AUTOVIA	2011-09-16	<a href="#">Approve</a>   <a href="#">Verify</a>   <a href="#">Delete</a>
<input type="checkbox"/> <a href="#">Desalojo</a> Hi. Desalojo... <a href="#">more</a> Location: Fuenla, Spain   Submitted by 34622822414 via SMS Categories: DESALOJOS POR LA REESTRUCTURACIÓN	2010-12-03	<a href="#">Approve</a>   <a href="#">Verify</a>   <a href="#">Delete</a>
<input type="checkbox"/> <a href="#">Un incident</a> Ici , Torrelozones, a smataleb@yahoo.fr... <a href="#">more</a> Location: Torreladona, Spain   Submitted by via WEB Categories: VIVIENDAS ABANDONADAS TEMPORALMENTE	2011-09-09	<a href="#">Approve</a>   <a href="#">Verify</a>   <a href="#">Delete</a>

Fig. 8.11. Algunos mensajes recibidos en el sitio web de la plataforma.

La segunda prueba tuvo como objetivo asegurarse de hacer visibles los mensajes recibidos mediante su publicación en el sitio web y su representación por puntos en el mapa.

Nos hemos conectado al sistema mediante el panel de administración, hemos creado informes a partir de los mensajes recibidos anteriormente, clasificando cada mensaje en su categoría correspondiente y geocalizándolo en el mapa. Por consiguiente, los informes quedaron visibles tanto en el mapa representados por puntos como en el sitio web donde se muestran por sus títulos.



**Fig. 8.12. Listado de informes publicados en el sitio web**

Además de poder leer los informes pinchando sobre sus títulos en el sitio web, también al pinchar sobre una categoría aparecen los informes representados por puntos en el mapa del mismo color que el asignado a la categoría correspondiente. Se puede visualizar el texto del informe haciendo clic sobre un punto en el mapa.

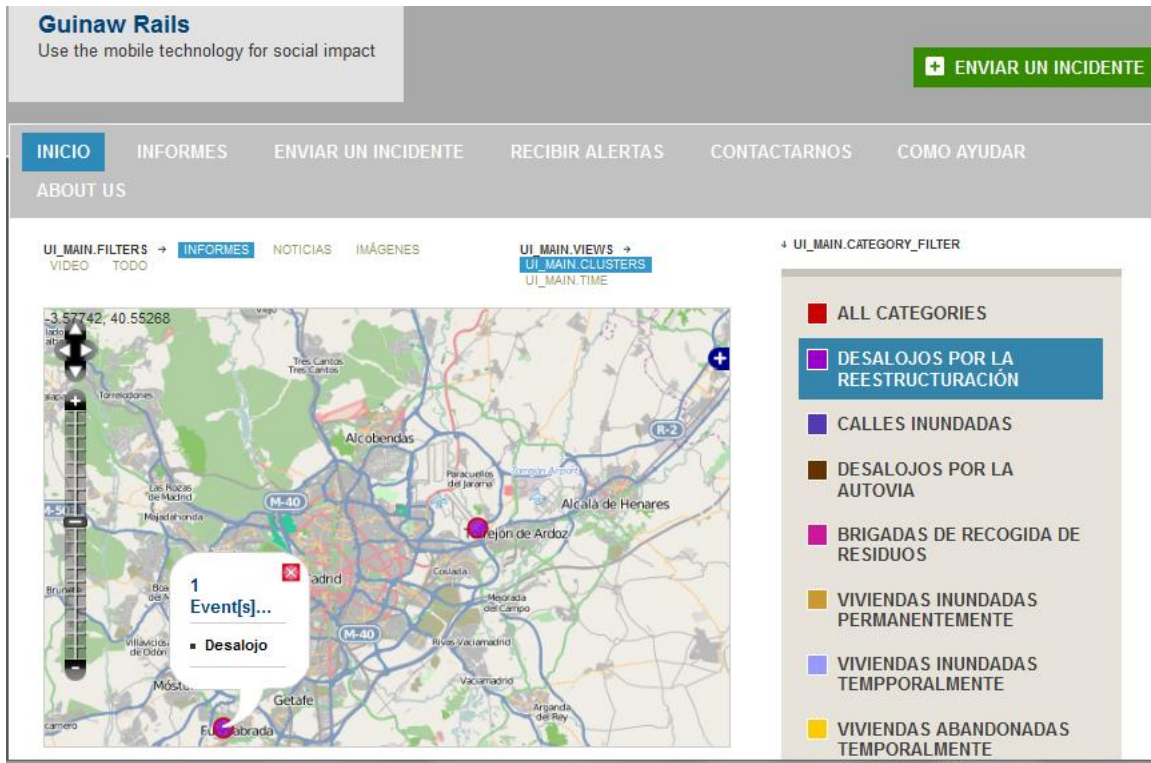


Fig. 8.13. Visualización de los informes mediante puntos en el mapa

### 8.3. Validación del sistema completo

Se ha realizado una prueba para confirmar la integración de los distintos programas que forman el sistema.

Se enviaron mensajes al sistema por la interfaz SMS y nos hemos conectado al panel de administración del sitio web donde hemos podido verificar la correcta recepción de los mensajes SMS y la posibilidad de crear informes a partir de aquellos que sean visibles para los visitantes del sitio web.

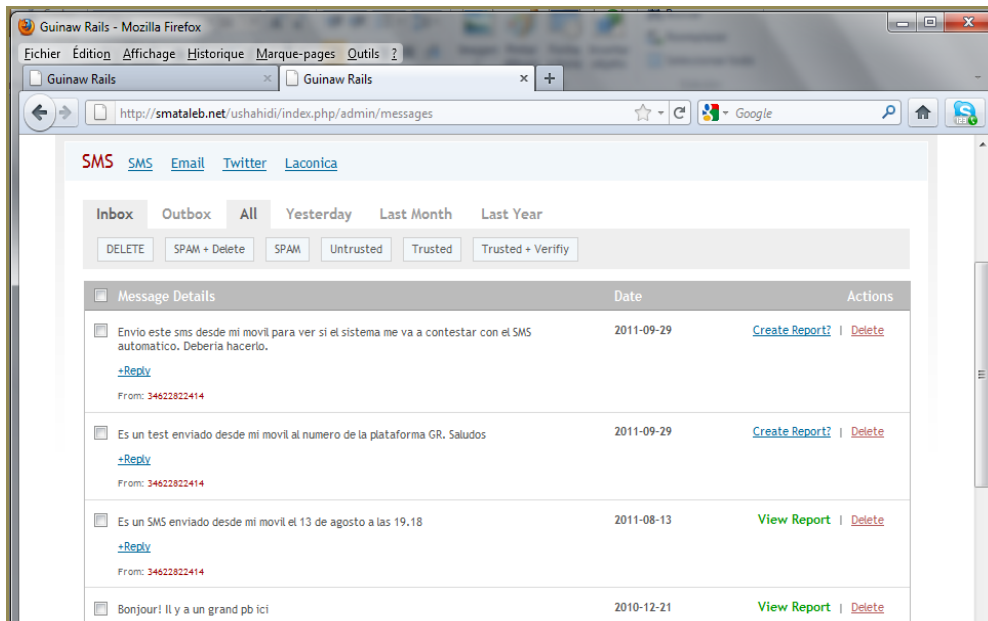


Fig. 8.14. Mensajes reenviados por la interfaz SMS hacia la interfaz web

**Parte VI**  
**CONCLUSIONES**





## Capítulo 9. Discusión de los resultados y trabajos futuros

La plataforma brinda a los pobladores una oportunidad para dar visibilidad a los problemas del hábitat en su barrio, no obstante, el éxito de este proyecto depende de su adopción por dichos pobladores. Dado que la plataforma trata un tema que afecta gravemente a la vida cotidiana de las víctimas, el único reto será convencer a los habitantes de la utilidad de la plataforma y explicarles su funcionamiento.

Estimamos que para facilitar esta tarea de sensibilización, se puede aprovechar de la existencia de distintas asociaciones locales e internacionales que actúan en el barrio, además del uso de otros medios como la emisora local que tiene una audiencia muy amplia, la megafonía, campañas puerta a puerta, etc.

La geolocalización de los incidentes enviados a la plataforma se hace en base a la información recibida en el mensaje, y como la mayoría de las calles no tienen nombres, una solución puede ser dividir el barrio en distintas zonas, dar a cada zona un número y pedir a los pobladores que indiquen el número de la zona en sus mensajes. Otra alternativa podría ser usar como referencia los puntos singulares del barrio, como las mezquitas o las tiendas. En muchos casos haría falta ponerse en contacto con los remitentes de los mensajes para solicitar más información.

En este proyecto no hemos llegado a realizar un mapa del barrio completo, ya que no es este nuestro objetivo y nos faltarían datos, además es necesario estar en el sitio o conocerlo en profundidad para poder realizar el mapa correctamente y agregar informaciones sobre los puntos más destacados.

Aunque la plataforma está pensada como participación en la solución de los problemas de hábitat del barrio, nada impide su uso en otros ámbitos, tales como por ejemplo la seguridad, la salud, la educación u otros. Prácticamente el único cambio que necesitaríamos introducir es la creación de nuevas categorías y la eliminación de las existentes.

En el futuro, nos planteamos la idea de crear una plataforma similar basada en los programas Ushahidi, FrontlineSMS, OpenStreetMap, además de Clickatell, que usarán organizaciones de la sociedad civil para la supervisión de las próximas elecciones en Mauritania.

Adicionalmente, contemplamos la posibilidad de completar el mapa de Guinaw-Rails en OpenStreetMap, añadirle más datos y actualizarlo, visitando el barrio para recoger los datos o colaborando con asociaciones locales.



## Capítulo 10. Conclusiones

El presente documento ha descrito el diseño, funcionamiento y contexto de una plataforma con interfaz web y SMS para la visibilización de los problemas de hábitat de los pobladores de un barrio desfavorecido de la capital de Senegal. Con esta plataforma, creada gracias a la interacción entre distintos programas, pretendemos brindar a las víctimas de las inundaciones y desalojos la posibilidad de hacer visibles sus problemas mediante el envío de un SMS, un correo electrónico, un mensaje Twitter o bien rellenando un formulario en el sitio web del proyecto. Para hacerlos visibles, las alertas e informes se geolocalizan en un mapa del barrio que hemos creado en OpenStreetMap y se guardan en una base de datos accesible al público vía dicho sitio web.

Las funcionalidades más destacadas del sistema se han sido descritas en esta memoria, entre las cuales, mencionamos la posibilidad de enviar alertas automáticamente a administradores o usuarios registrados cuando a la plataforma llegue un mensaje con un contenido o relativo a un sitio determinado. Además con esta plataforma se puede descargar una lista de informes con diversas informaciones tales como la latitud, la longitud, la localidad, la descripción, y la categoría del informe. Cabe destacar además la posibilidad de trabajar sin conexión a Internet gracias al programa FrontlinesSMS.

En lo concerniente al material, el sistema puede funcionar con un ordenador con muy pocos recursos, un teléfono móvil o un módem GSM conectado al ordenador y dotado de una tarjeta SIM.

La alta tasa de penetración del móvil, y el uso cada vez más extendido de Internet confirman la viabilidad de la plataforma.

El uso de software libre y material barato es una característica de este proyecto así como un requisito imprescindible para su éxito, teniendo en cuenta las difíciles condiciones en las que se encuentra la población beneficiaria.

Las distintas pruebas de validación de la plataforma llevadas a cabo confirman el funcionamiento de los programas y su correcta integración.

Como ya se ha indicado, ha quedado fuera del alcance y de las posibilidades de este trabajo la puesta en marcha de un piloto sobre el terreno, con lo que nada se puede añadir sobre su sostenibilidad o su impacto, quedando la prueba del sistema en un escenario real y su evaluación para futuros trabajos.



## VII. REFERENCIAS

- [01] Suy Kahofi. Pr sidentielle 2010: action politique et propagande 2.0. <http://www.avenue225.com>, Noviembre 2010.
- [02] Statistiques générales. Ministerio Senegal s del Medio Ambiente. [http://www.environnement.gouv.sn/article.php3?id\\_article=1](http://www.environnement.gouv.sn/article.php3?id_article=1), 2004
- [03] Rapport de présentation et règlement du plan d'urbanisme de détail de Guinaw Rail nord et Guinaw Rail sud, 2002
- [04] Bacary BADIANE. Analyse de l'accès aux TIC dans les centres multimédias communautaires au Sénégal: l'exemple du CMC de Guinaw Rails. 2009
- [05] Enrique Sevillano Gutiérrez.  quipe de lutte contre les inondations, hivernage 2010. 2011
- [06] Gobierno de Senegal. Rapport d'evaluation des besoins post catastrophe. Inondations urbaines   Dakar 2009. <http://reliefweb.int>, Junio 2010
- <http://www.itu.int/ITU-D/cyb/app/docs/itu-maee-mobile-innovation-africa-e.pdf>
- [07] Annie Ch neau-Loquay. Innovative ways of appropriating mobile telephony in Africa. UIT y Ministerio Franc s de Asuntos Exteriores y Europeos, 2010.
- [08] Henri Tcheng, Jean-Michel Huet, Mouna Romdhane.
- Les enjeux financiers de l'explosion des télécoms en Afrique subsaharienne. Note de l'IFRI, Febreo 2010.
- [09] UIT. Vue d'ensemble de l'Afrique en 2010. <http://www.itu.int>
- [10] Sénégal: 97% de taux de pénétration de la téléphonie mobile dans les prochaines années. <http://cafeinfo.org>, 2010
- [11] Tarifs du mobile. Agencia de regulación de telecomunicaciones y de correos en Senegal. Octubre 2009
- [12] ITU, 2009, African Telecommunication Indicators
- [13] Jenny C. Aker and Isaac M. Mbiti. Mobile Phones and Economic Development in Africa. Journal of Economic Perspectives-Volume 24, 2010
- <http://fletcher.tufts.edu/news/2010/09/oped/pdf/Aker.pdf>
- [14] Africa: Are Mobile Phone Penetration Rates in Sub-Saharan Africa Really As Low As They Seem?. <Http://allafrica.com/stories/201101280867.html>, Enero 2011.

- [15] Guy Zibi, director general de AfricaNext. Promesses et incertitudes du marché africain de la téléphonie mobile. Secteur Privé & Développement. Novembre 2009.
- [16] Christine Zhen-Wei Qiang. La téléphonie Mobile: un outil pour la croissance et le développement. Secteur Privé & Développement, Novembre 2009.
- [17] Farroukh A., MTN Nigeria, MTN, document de présentation.
- [18] Etat des lieux du secteur des télécommunications au Sénégal en 2008. ARTP, septembre 2009
- [19] Moisés López Colomer, Telecentros comunitarios, análisis de experiencias en países en desarrollo. Universidad Politécnica de Madrid, 2002.
- [20] Vanessa Gray, UIT, Afrique: le prix de l'Internet. [http://www.rfi.fr/actufr/pages/001/page\\_320.asp](http://www.rfi.fr/actufr/pages/001/page_320.asp), Julio 2008.
- [21] Sitio web del proyecto. [www.pesinet.org](http://www.pesinet.org).
- [22] Les nouvelles technologies au service de l'agriculture africaine. <http://www.afriqueavenir.org>, Abril 2011.
- [23] Sarah Rotman. M-PESA: a very simple and secure customer proposition. <http://technology.cgap.org>, 2008.
- [24] Jim Rosenberg. Why has M-PESA become so popular in Kenya?. <http://technology.cgap.org>, Junio 2008.
- [25] Juliana Rotich . The Ushahidi Blog wins a BOB. <http://blog.ushahidi.com>, Abril 2010.
- [26] Wikipedia. <http://en.wikipedia.org/wiki/Ushahidi>.
- [27] Erica Hagen. Putting Nairobi's Slums on the Map. <http://sitorsources.worldbank.org>, Julio 2010.
- [28] KENYA: Mapping Kibera to improve living conditions. <http://irinnews.org/report.aspx?reportid=91545>, Enero 2011.
- [29] Sitio web de KNN. [Http://kiberanewsnetwork.org](http://kiberanewsnetwork.org).
- [30] Sitio web de "Voice of Kibera". <http://voiceofkibera.org>.
- [31] Sitio web de Map Kibera. <http://www.mapkibera.org>.
- [32] Observatoire de la téléphonie mobile. ARTP de Senegal. Marzo de 2011
- [33] FrontlineSMS Guest Posts. <http://www.frontlinesms.com>. Julio 2009.