

EFEECTO DE LA FORESTA EN LAS TRANSMISIONES ELECTROMAGNETICAS DENTRO DE UNA WLAN

Ceballos, Ana Eugenia

UTN-FRT, anaceballos22@gmail.com

Contreras, María del Pilar

UTN-FRT, mariadelpilarco@gmail.com

Nazar, Patricia Yolanda

UTN-FRT, pnazar@graduados.utn.edu.ar

Resumen: En el marco del proyecto de investigación "Efecto de la Foresta en las Transmisiones Electromagnéticas dentro de una WLAN" llevado a cabo en la Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional, partimos de la Hipótesis que existe algún fenómeno que produce el debilitamiento de la señal electromagnética cuando esta atraviesa determinada foresta.

El objetivo principal del proyecto es probar que la foresta (dependiendo del tipo y la frondosidad) se convierte en obstáculo para la propagación de las ondas electromagnéticas dentro de una WLAN (802.11). Una vez que esto esté comprobado, el paso siguiente será determinar las causas.

A partir de los objetivos y de las hipótesis planteadas, realizamos diferentes pruebas de campo. Para las mismas se eligieron diferentes escenarios que involucraban distintos tipos de forestas, como ser, cañas de azúcar y plantaciones de limón. Los elementos utilizados fueron dispositivos y software de medición de las señales electromagnéticas.

Los resultados parciales obtenidos hasta el momento, resultan positivos ya que enriquecen nuestra hipótesis.

Abstract: As part of the research project "Effect of electromagnetic transmissions in Forest within a WLAN" held in the Facultad Regional Tucuman - Universidad Tecnología Nacional, we assume that there is a phenomenon that makes the electromagnetic signal weaker when this traverses particular forest.

The project's main goal is to prove that the forest (depending on the type and leafiness) becomes in an obstacle for the electromagnetic wave propagation within a WLAN (802.11). Once this is established, the next step will be to determine the causes.

Based on the formulated goals and hypotheses, we carried out several field tests. To them were chosen scenarios involving different types of forests, such as, sugarcane and lemon plantations. The used elements were devices and software that can measure the electromagnetic signal.

Partial results got so far are positive and enrich our hypothesis.

Palabras Claves – WLAN, Foresta, pruebas de campo, señales electromagnéticas.

1. INTRODUCCIÓN

A los inicios del proyecto, nuestra principal inquietud era determinar si cualquier tipo de vegetación producía debilitamiento de la señal. Por ello las primeras pruebas se realizaron en escenarios que involucraban a especies como la rosa china, el ciprés y rosedal. Estos escenarios estaban ubicados en la Facultad de Arqueología de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Más tarde se realizaron pruebas en las plantaciones de caña de azúcar y limón.

Las actividades del proyecto se centraron principalmente en las siguientes etapas:

1. Estudios de nivelación sobre los temas centrales del proyecto como ser:
 - a. Características de propagación de las ondas en las comunicaciones inalámbricas, alrededor de la frecuencia de interés: 2.4 GHZ.
 - b. Capa Física y de enlace de las redes WLAN en la transmisión/recepción de las comunicaciones inalámbricas dentro del estándar IEEE 802.11.b
 - c. Los elementos constitutivos de una WLAN; dispositivos usados en las mediciones (Access Points, placas WiFi, antenas,) software de mediciones, etc.
 - d. La vegetación involucrada en las pruebas: características de plantas hojas y tallos: composición química, forma, tamaño y frondosidad
2. Estudio y selección de diferentes escenarios para realizar las mediciones de campo: caña de azúcar, cítricos, y plantas ornamentales como la rosa china
3. Elaboración y propuesta de los protocolos de mediciones a utilizar.

4. Realización de campañas de mediciones basándonos en el Protocolo de Mediciones elaborado.

2. GENERALIDADES

El proyecto de investigación, abarca diferentes aspectos en lo que se refiere a redes inalámbricas, pero este paper será enfocado principalmente en el uso de los dispositivos y software utilizados para realizar las primeras mediciones del proyecto.

También se plantearán aspectos teóricos - técnicos necesarios para un mayor entendimiento del proyecto.

Dividimos las pruebas en 2 etapas:

La primera etapa es realizada en 3 escenarios diferentes (Facultad de Arqueología UNT donde existen muchas rosas chinas, Plantación de limón y plantación de caña de azúcar).

Estas pruebas fueron realizadas con las siguientes herramientas:

- 2 notebooks
- Software: Wireless Mon

En la segunda etapa del proyecto las pruebas fueron realizadas en la plantación de caña de azúcar y en una plantación de limón, que como aclaramos anteriormente son las principales actividades en nuestra provincia.

Para estas pruebas utilizamos las siguientes herramientas:

- 2 notebooks (Acer 3 gb de ram [Amd Athlon X2](#) y una Dell Inspiron core duo T6500 3gb de ram)
- 2 equipos mikrotiks. Placa MiniPCI MIKROTIK R2N. 802.11b/g/n miniPCI.
- 2 antenas direccionales de 6 db D LINK ANT24 0600
- Equipo electrógeno

Unidad de medida utilizada por los software en las mediciones realizadas

RRSI

RRSI es la [abreviatura](#) en [inglés](#) de Receive Signal Strength Indication, Indicador de fuerza de señal de recepción. Este término se usa comúnmente para [medir](#) el nivel de [fuerza](#) de las [señales](#) recibidas en las [redes inalámbricas](#) (WIFI).

¿Cómo interpretar el valor del RRSI?

Valores por encima de un -70 = caídas constantes.
 Valores por encima de un -50 = Caídas aleatorias.
 Valores por encima de un -40 = Conexión aceptable pero podemos esperar pérdida de paquetes.

Valores por encima de un -30= Conexión buena.
 Valores por debajo de -27 = Conexión excelente máxima velocidad de transferencia.

3. PRUEBAS DE CAMPOS 1º PARTE

Los casos de estudios están basados en las pruebas realizadas en los diferentes escenarios.

En esta etapa se plantean los escenarios donde se llevaron a cabo las pruebas del proyecto.

Facultad de Arqueología

La elección de esta ubicación, se debe a que existe una gran cantidad de especies de plantas en su interior.



Fig.1. Prueba en Rosa China.

Tipo de plata	Ubicación	Distancia	RRSI
Rosa China	Con planta	3,5 mts	-53
	Sin planta(lugar abierto)	3 mts	-37
	Sin planta(lugar cerrado)	3 mts	-41
	Con planta (lluvia)	3 mts	-44
Cipre	Con planta	6 mts	-65
	Sin planta	6 mts	-56
Rosedal	Con planta	6 mts	-49

Tabla 1. Tabla comparativa de señales – Rosa China

3.1. Plantación caña de azúcar

Se define este como uno de los escenarios, en base a la posibilidad de realizar un estudio de esta especie tan característica que posee nuestra provincia. También teniendo en cuenta la composición química de esta especie, que nos puede guiar en la definición de nuestras conclusiones.

La plantación de cañas de azúcar elegida como escenario se encuentra sobre la ruta 304 – Próxima a la rotonda de la Banda del Rio Salí.

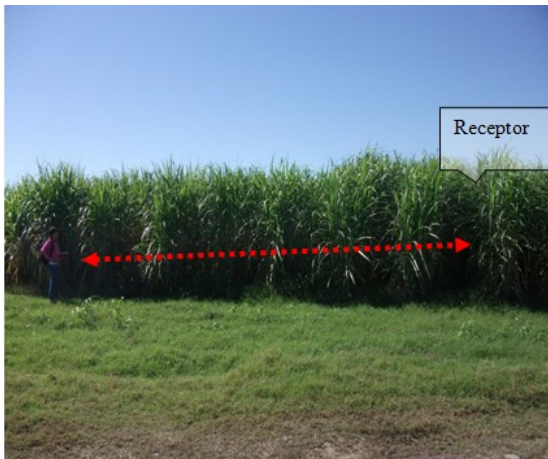


Fig.2. Prueba en Caña de Azúcar.

RED	SIN ATRAVESAR	ATRAVESANDO
PROYECTO	-32 dBm	-70 dBm

Tabla 2. Tabla comparativa de señales – Caña de azúcar

Observación: en esta tabla se puede observar, que esta especie provoca un gran debilitamiento en la señal electromagnética. Es muy difícil acceder a la red montada cuando los dispositivos se encuentran dentro del cañaveral, debido a la gran pérdida que existe en la potencia de esta.

3.1. Plantación de limón

La elección de este, se debe a la gran cantidad de estas plantaciones que existen en nuestra provincia, y poniéndola como punto de comparación, con otra de las especies elegidas que forman parte del paisaje característico de nuestra provincia como lo son las cañas de azúcar, llegando así a la regionalización de nuestro proyecto. La plantación de limón se encuentra ubicada en Villa Carmela a la altura de Curva de los Vegas. Camino a Tañi Viejo.



Fig.3. Prueba en plantación de limón.

RED	SIN ATRAVESAR LA PLAN	ATRAVESANDO
PROYECTO	-50RSSI	-74RSSI

Tabla 3. Tabla comparativa de señales – Limón

Observación: en la tabla anterior se observa que las plantas de limón ocasionan debilitamiento de la señal dentro de una WLAN.

Sin embargo, si comparamos las mediciones realizadas con las de la caña de azúcar podemos concluir que las plantas de limón afectan la transmisión electromagnética en menor medida que las anteriores.

4. PRUEBAS DE CAMPOS 2º PARTE

Se determino para la segunda campaña de mediciones realizar solamente las pruebas en el cañaveral y las plantaciones de limón.

Estas pruebas fueron realizadas con los nuevos equipos adquiridos a través del proyecto de investigación (mikrotiks y antenas direccionales).

Las siguientes pruebas fueron realizadas recientemente, por lo que sus datos están aun siendo procesados.

4.1. Plantación caña de azúcar

La plantación de cañas de azúcar elegida como escenario se encuentra en Horco Molle – Yerba Buena – Tucumán donde se encuentra el predio de la universidad de Agronomía de la provincia.



Fig.4. Prueba en Caña de Azúcar.



Fig.5. Prueba en Caña de Azúcar. Mikrotiks

4.2. Plantación de limón

La plantación limón elegida como escenario se encuentra en Horco Molle – Yerba Buena – Tucumán donde se encuentra el predio de la universidad de Agronomía de la provincia.



Fig.6. Prueba en plantación de limón.

Las pruebas realizadas se realizaron utilizando sistema operativo Linux.

Los programas que serán utilizados para el futuro análisis de los datos son Wireshark y Winbox.

Los pasos para realizar las pruebas fueron los siguientes:

Maquina A

1) Montar el disco duro para guardar los datos.

```
mount /dev/sda2 /mnt
```

2) Abrir una consola para tener las conexiones abiertas

```
cd /mnt/transmitir
```

```
./capturar.py
```

3) Abrir una consola para correr el programa que captura los datos

```
cd /mnt/capturas
tcpdump -i mon0 -s 0 -w 20120901--[cultivo]-[d]
[h].tcpdump
```

4) Abrir una consola para correr programa de envíos de archivos

```
cd /mnt/transmitir
```

```
./enviarA.sh
```

5) Abrir una consola para controlar el tamaño del archivo de datos

```
2.1MB aprox.
```

```
cd /mnt/capturas
```

```
ls -lh
```

6) hacer prueba de stress

IMPORTANTE SOLO TIENE QUE SER POR POCO TIEMPO CORTAR EN LAS DOS COMPUTADORAS LA MISMO TIEMPO (15 segundos generan 18 MB de datos) CON LA COMBINACIÓN ctrl + c

```
./stressB.sh
```

7) Verificar el tamaño de archivo de captura de datos

IMPORTANTE tiene que haber aumentado con respecto a la anterior verificación

```
ls -lh
```

8) Cancelar la captura de datos (cancelar el comando tcpdump -i mon0).

en la terminal presionando la combinación de teclas crt + c

La maquina B tendrá la misma configuración pero enviara los datos a la maquina A.

Luego los datos obtenidos podemos visualizarlos con el wireshark de la siguiente manera:

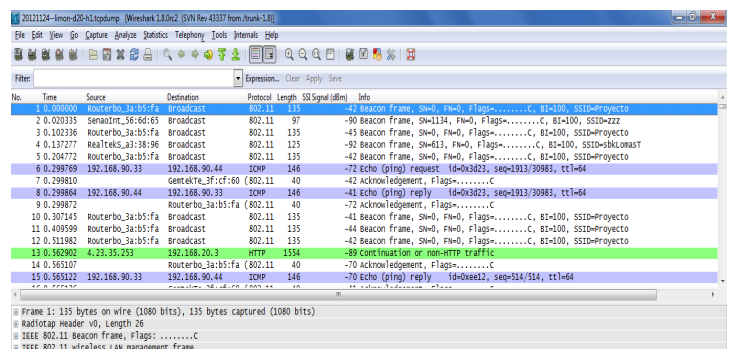


Fig.7. Pantalla de prueba en Wireshark

5. CONCLUSION PRELIMINAR

Si bien los resultados de las últimas mediciones aun están siendo analizados, los resultados obtenidos hasta el momento, constituyen la base para poder seguir sosteniendo nuestra hipótesis original, la señal electromagnética dentro de una WLAN se ve afectada por determinado tipo de foresta. Resta analizar cuáles son las causas que provocan este debilitamiento de señal, para lo cual,

empezaremos a trabajar fuertemente con expertos Biólogos especialistas en Botánica, que nos permita determinar las características físicas de la foresta que produjo debilitamiento en la señal y realizar comparaciones con aquellas que no produjeron alteraciones.

6. ESCALABILIDAD

El futuro del proyecto involucra entre otras cosas, el desarrollo de un software que permita controlar el estado de la conexión inalámbrica y el control de las tramas transmitidas a nivel de la capa de enlace. Por otro lado, en la capa de transporte, se pretende realizar pruebas utilizando el protocolo UDP en lugar del TCP, ya que este si bien no es un protocolo seguro, es más rápido y nos permitirá llegar al límite de corte de conexión para poder analizar mejor cómo se comportan los paquetes en ese límite. Por otro lado, debemos perfeccionar también un software de Simulación de WLAN, ya desarrollado dentro del proyecto.

7. REFERENCIAS

- [1] Warren Weaver y Claude Elwood Shannon (1949) - The Mathematical Theory of Communication - Imprenta de la Universidad de Illinois.
- [2] <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Winbox>
- [3] Emilio Monachesi, Ana María Frenzel, Guillermo Chaile, Agustín Carrasco, Francisco A. Gómez López - Conceptos generales de Antenas - Proyecto De Investigación Efecto de la Foresta en las Transmisiones Electromagnéticas dentro de una WLAN (LAN inalámbrica) - U.T.N. F.R.T. - Argentina.
- [4] A.M. Frenzel, A. Carrasco, E. Monachesi, M.G. Chaile - Física de las Ondas Radioeléctricas dentro del Estándar IEEE802.11b - Proyecto De Investigación Efecto de la Foresta en las Transmisiones Electromagnéticas dentro de una WLAN (LAN inalámbrica) - U.T.N. F.R.T. - Argentina.
- [5] <http://www.wirelessmon.com/>

8. AGRADECIMIENTOS

Al finalizar este periodo del proyecto del desarrollado en la prestigiosa Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Tucumán, existe un grupo de personas a las que no podemos dejar de reconocer, debido a que durante todo este tiempo estuvieron presentes de una u otra forma evitando que nos perdamos en el proceso y que saliéramos adelante en esta experiencia.

Agradecemos principalmente al grupo de investigación y a nuestra directora Ing. Ana María

Frenzel, por su compromiso, coordinación y cariño que nos brindó en cada una de las diferentes etapas de éste trabajo.

Ing. Carrasco Agustín, por brindarnos su conocimiento y visión en todos y cada uno de los aspectos referidos al proyecto en general.