



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA TELECOMUNICACIONES**

## INFORME TECNICO

TEMA: ANALISIS DEL PROGRAMA RADIOWORKS

ELABORADO POR: OSCAR LAICA

### OBJETIVOS

1. Comprender la utilidad del software radioworks en el estudio de modelos de predicción para comunicaciones.
2. Estudiar el funcionamiento del programa y expresar su funcionamiento
3. Realizar un análisis comparativo entre los resultados obtenidos con el software y los cálculos realizados manualmente

### DESARROLLO

Radiowork es un software que nos permite realizar el cálculo las pérdidas y representarlo en s gráficas, posee diferentes modelos de predicción en entornos urbanos, sub urbanos exteriores e interiores como: Free, ITU Terran, Wessberger, Hata, HataOpen, Cost así como las propiedades de la parábola, Potencia de predicción, cobertura del enlace, líneas de vista, longitud de la antena.

En este capitulo analizaremos los modelos de predicción del software en el que obtendremos la perdida de cada modelo para compararlo con cálculos manuales y establecer en porcentaje de utilidad que tiene el software

#### Calculo manual

	HATA UBVANO O (MEDIA - PEQUE ÑA)	HATA URVANO DENSO (GRANDE)	HATA SUBURBANA	HATA RURAL (OPEN)	COST231 NLOS	COS231 LOS	COST 231 EXT	MODEL O DE Weissbe rger
<i>Frecuencia (Mhz)</i>	900	900	900	900	1900	1900	1900	1900
<i>Distancia (km)</i>	20	20	20	20	5	5	5	
<i>Haltura bst (m) ht</i>	100	100	100	100	200		200	300
<i>Haltura Ms (m) hm</i>	10	10	10	10	10		5	
<i>c1</i>	69,55	69,55	69,55	69,55	46,3		20	w 10
<i>c2</i>	26,16	26,16	26,16	26,16	33,9		55	FI
							3	HR
<i>CO</i>					3	0	4	L ORI

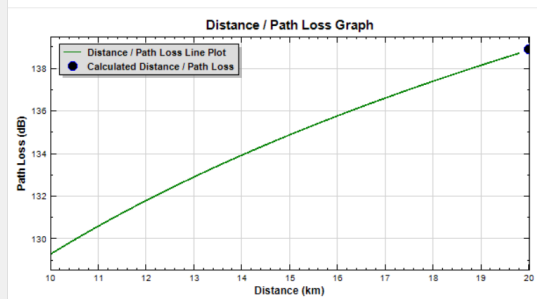
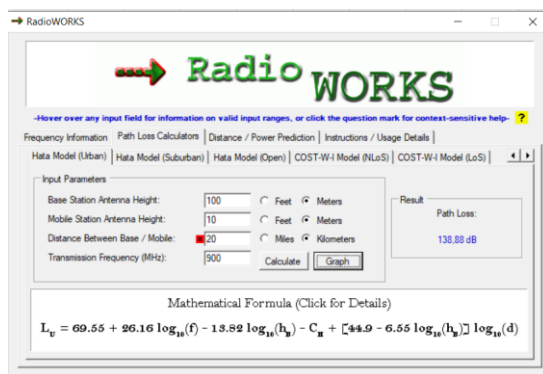


**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA TELECOMUNICACIONES**

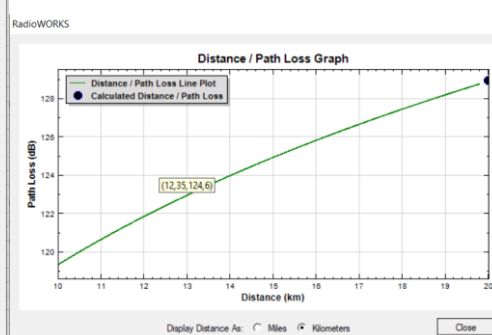
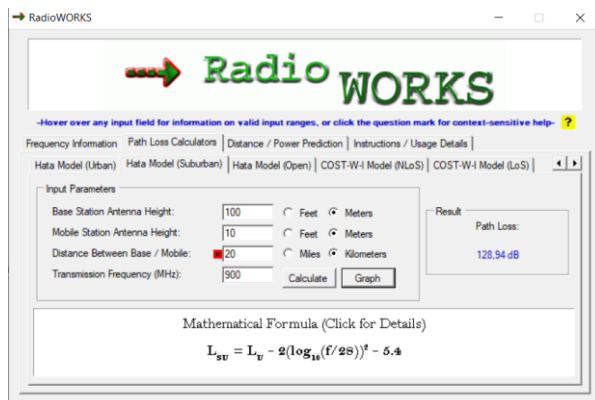
$a(hm)$	21,7	8,7	21,7	8,7	8,7		112,0	LO	
							12,9	LRTS	
							-8,6	LBSH	
							3,4	KD	
			138,9	151,8			-0,9	KF	
Perdidas en el espacio libre dB	138,9	151,8	128,9	123,3	140,8	126,3	24,1	LMSD	961,4
							149,0		2554,9

## Calculo en software

### HATA URBANO



### HATA SUBURBANA



### HATA OPEN



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

### CARRERA DE INGENIERÍA TELECOMUNICACIONES

Hata Model (Urban) | Hata Model (Suburban) | Hata Model (Open) | COST-W/ Model (NLoS) | COST-W/ Model (LoS)

Input Parameters

Base Station Antenna Height: 100 ☐ Feet ☒ Meters

Mobile Station Antenna Height: 10 ☐ Feet ☒ Meters

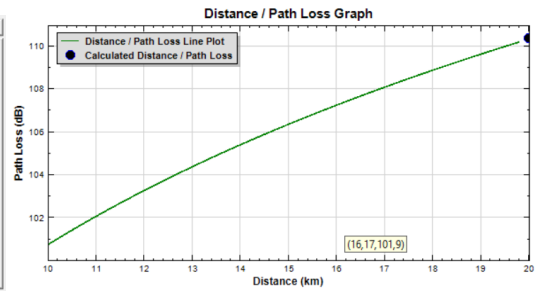
Distance Between Base / Mobile: 20 ☐ Miles ☒ Kilometers

Transmission Frequency (MHz): 900

Calculate Graph

Result Path Loss: 110.34 dB

Mathematical Formula (Click for Details)

$$L_o = L_u - 4.78 (\log_{10}(f))^2 + 18.33 \log_{10}(f) - 40.97$$


#### COST EXTENDIDO(NLOS)

Hata Model (Urban) | Hata Model (Suburban) | Hata Model (Open) | COST-W/ Model (NLoS) | COST-W/ Model (LoS)

Input Parameters

Transmitter Height: 20 ☐ Feet ☒ Meters

Receiver Height: 2 ☐ Feet ☒ Meters

TX/RX Distance: 5 ☐ Miles ☒ Kilometers

Frequency (MHz): 1900

Area Type: ☒ Suburban ☐ Metropolitan

Mean Bldg Height: 5 ☐ Feet ☒ Meters

Mean Street Width: 3 ☐ Feet ☒ Meters

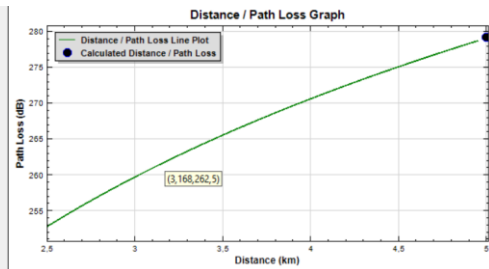
Mean Bldg Sep: 2 ☐ Feet ☒ Meters

RO Angle (Degrees): 5

Calculate Graph

Path Loss: 279.18 dB

Mathematical Formula (Click for Details)

$$L_p = \begin{cases} L_o + L_{KTS} + L_{MSD} & \text{When } L_{KTS} + L_{MSD} > 0 \\ L_o & \text{When } L_{KTS} + L_{MSD} \leq 0 \end{cases}$$


#### COST 231 LOS

Hata Model (Urban) | Hata Model (Suburban) | Hata Model (Open) | COST-W/ Model (NLoS) | COST-W/ Model (LoS)

Input Parameters

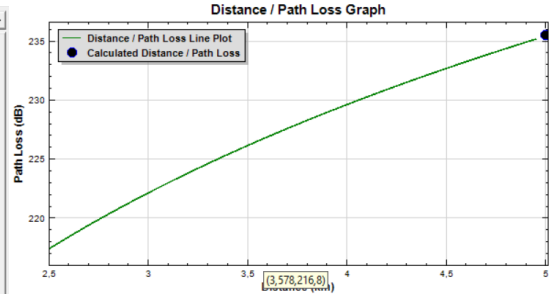
TX/RX Distance: 5 ☐ Miles ☒ Kilometers

Frequency (MHz): 1900

Calculate Graph

Result Path Loss: 235.48 dB

Mathematical Formula (Click for Details)

$$L_p = 42.6 + 26 \log_{10}(d) + 20 \log_{10}(f)$$


#### Análisis de Resultados

Calculo Manual	Calculo Software	Modelo
138.9 dB	138.88 dB	HATA URBANO
128.9 dB	128.94 dB	HATA SUBURBANO
123.3 dB	110.34 dB	HATA OPEN
126.3 db	135.48 dB	COST 231 LOS
149.0 db	179.18 db	COST EXTENDIDO(NLOS)

#### CONCLUSIONES

1. Los cálculos realizados para determinar las perdidas en el espacio utilizan diferentes modelos que han sido diseñados para una densidad poblacional específica que no considera las perdidas por edificaciones o vegetación



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA TELECOMUNICACIONES**

2. El software tiene la capacidad de utilizar dos unidades de medida por lo que pueden existir alguna diferencia en el calculo realizado manualmente
3. Se debe considerar que el software tiene limitaciones en los rangos de frecuencias y distancias, que se basan en el modelo a utilizar.

## Bibliografía

- [1] T. c, «Modelos de propagacion,» udlap, Mexico.
- [2] H. Rabanos, Comunicaiones Moviles, Universiadd politecnica de Madrid, 1997.