

PLATAFORMA DEL SOFTWARE PARA DISPOSITIVOS MÓVILES ANDROID

1. Introducción

Este proyecto informático, pretende introducir al usuario unas nociones básicas sobre Android, una nueva plataforma de programación de software para dispositivos móviles creada por Google. Nociones como su arquitectura, características, elementos que lo integran, aplicaciones, ventajas e inconvenientes frente a otras plataformas de programación, se irán desmenuzando con el fin de entender esta innovadora herramienta de trabajo.

Asimismo, también se verán las características del primer y único dispositivo móvil que hay actualmente en el mercado que usa Android, el T-Mobile G1 de HTC, y una guía de instalación completa del SDK de Android (kit de desarrollo de software) para empezar a crear tus propias aplicaciones. Algunos ejemplos de aplicaciones van a ser desarrollados paso a paso, para poder observar el potencial y las técnicas de programación en lenguaje Java que usa la plataforma Android.

1.1 Definición de objetivos

Estos son los principales objetivos que se deben cumplir tras desarrollar este proyecto informático:

- Realización de un proyecto puntero, innovador y único hasta el momento en la Universidad de Sevilla, que sirva de referencia a próximos proyectos relacionados con la plataforma Android.
- Introducción e investigación a la plataforma de desarrollo de software para dispositivos móviles Android. Aprender sus conceptos básicos y a manejar su Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) y sus Herramientas de Desarrollo de Software (SDK) y su instalación.
- Manejo del lenguaje de programación Java y del entorno de desarrollo Eclipse, así como del emulador de Android que incluye en su SDK para poder desarrollar sus aplicaciones.
- Estudio del funcionamiento del T-Mobile G1 de HTC y de sus herramientas incorporadas: GPS, mensajería, conectividad, Google Maps.
- Desarrollo de aplicaciones para Android (...)

1.2 Introducción a Android

Si buscamos información sobre Android en Internet, nos encontramos con la siguiente definición: “Es una plataforma de programación de software para dispositivos móviles que incluye un sistema operativo, middleware y aplicaciones clave”.

Dada esa definición, nos podemos encontrar con una serie de conceptos que sería conveniente aclarar para lograr entender qué es y en qué se basa Android.

Para empezar, un *sistema operativo* son un conjunto de programas de computadora destinados a permitir una administración eficaz de sus recursos. Su finalidad es la de gestionar el hardware de la máquina desde los niveles más básicos, permitiendo también la interacción con el usuario.

También debemos definir el concepto de *middleware*, que es un tipo de software o programa de conectividad que ofrece un conjunto de servicios que hacen posible el funcionamiento de aplicaciones distribuidas sobre plataformas heterogéneas. Podemos decir que el middleware se sitúa entre el sistema operativo y las funciones de red del dispositivo en sí, abstrayéndonos de las complejidades tanto de las redes de comunicaciones subyacentes como de los sistemas operativos y lenguajes de programación que conllevan. El middleware proporciona una Interfaz de Programación de Aplicaciones, API, que facilita la programación y el manejo de las aplicaciones distribuidas.

Entendiendo ahora los conceptos de sistema operativo y middleware podemos decir que, *Android es una plataforma de desarrollo y programación de aplicaciones para dispositivos móviles que incorpora un conjunto de programas, capaces de administrar eficazmente sus recursos e interactuar fácilmente con el usuario, ofreciéndole una serie de servicios de conectividad que le permiten navegar, manejar y programar aplicaciones de forma sencilla.*

La empresa Google está publicando el Kit de Desarrollo de Software (SDK), que provee de herramientas y API's necesarios para que expertos, o simples usuarios con ganas de aprender nuevas tecnologías, puedan empezar a desarrollar aplicaciones en la plataforma Android, usando el lenguaje de programación Java.

• **Principales características de Android**

- Android posee todo un marco de aplicaciones que permite el reusado y reemplazo de componentes, típico en los lenguajes de programación Orientados a Objeto como Java.
- Contiene la máquina virtual **Dalvik**, diseñada por Dan Bornstein con contribuciones de otros ingenieros de Google. Una máquina virtual es un software que emula a un ordenador y puede ejecutar programas como si fuera un ordenador real. Dalvik está optimizada para requerir poca memoria y está diseñada para permitir ejecutar varias instancias de la máquina virtual simultáneamente, delegando el control y la gestión de memoria al sistema operativo subyacente.
- También posee un navegador integrado, basado en el motor de código abierto **WebKit**, que es un marco para las aplicaciones que facilita a los desarrolladores incluir gran parte de las funcionalidades de Safari, que es un navegador web desarrollado por Apple Inc, en sus propias aplicaciones.
- Gráficos optimizados, con una librería de gráficos 2D y gráficos 3D basados en la especificación estándar OpenGL (Librería de Gráficos Abierta), que define una API multilenguaje y multiplataforma para escribir aplicaciones que produzcan dichos gráficos.
- Sistema Gestor de Base de Datos SQLite, para almacenamiento de datos estructurados.
- Soporte para medios con formatos comunes de audio, video e imágenes planas (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF).
- Telefonía GSM, común para los dispositivos móviles que usan tecnología digital para conectarse a través de su teléfono con su ordenador e interactuar con él.
- Tecnologías de conectividad mediante Bluetooth, EDGE (o evolución del GPRS), 3G y WiFi.
- Cámara, GPS (Sistema de Posicionamiento Global), brújula y acelerómetro.
- Además, posee un ambiente rico de desarrollo incluyendo un emulador de dispositivo, herramientas para debuguear, perfiles de memoria y performance, y un Plugin para el Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) Eclipse.

• **Arquitectura de Android**

Los componentes mayores del sistema operativo de Android, cada sección se describe en detalle:

LONGITUDES Y LATITUDES

**Villa Altagracia
Loma de los Siete Picos**

$$18.6 \text{ cm} \rightarrow 5 \text{ min} \quad X = \frac{(5)(15.6)}{18.6 \text{ cm}} = 4.19 \text{ min} \quad 19 \rightarrow 100 \quad X = \frac{(19)(60)}{100} = 11.4 \text{ seg}$$

$$15.6 \text{ cm} \rightarrow X \quad X \rightarrow 60$$

Latitud = 18° 44' 11.4"

$$17.7 \text{ cm} \rightarrow 5 \text{ min} \quad X = \frac{(5)(18)}{17.7 \text{ cm}} = 5.08 \text{ min} \quad 8 \rightarrow 100 \quad X = \frac{(8)(60)}{100} = 4.8 \text{ seg}$$

$$18 \text{ cm} \rightarrow X \quad X \rightarrow 60$$

Longitud = 70° 10' 4.8"

**Bonao
Loma Piyoyo**

18.6 cm → 5 min

$$X = \frac{(5)(26.3)}{18.6} = 7.07 \text{ min}$$

$$\begin{array}{l} 7 \rightarrow 100 \\ X \rightarrow 60 \end{array}$$

$$X = \frac{(7)(60)}{100} = 4.2 \text{ seg}$$

26.3 cm → X

Latitud = 18° 57' 4.2"

18 cm → 5 min

$$X = \frac{(5)(3.8)}{18} = 1.06 \text{ min}$$

$$\begin{array}{l} 6 \rightarrow 100 \\ X \rightarrow 60 \end{array}$$

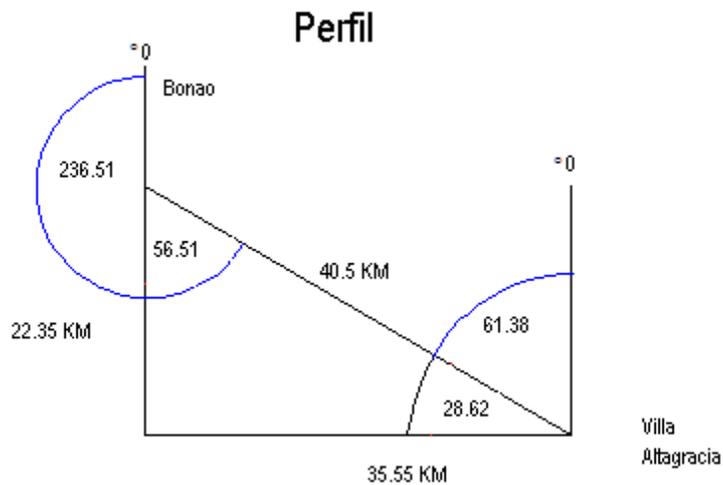
$$X = \frac{(6)(60)}{100} = 3.6 \text{ seg}$$

3.8 cm → X

Longitud = 70° 29' 3.6"

Enlace Villa Altagracia - Bonao Distancia Kms. = 40.5

AZIMUTH EN EL VERDADERO NORTE



Calculo ángulos internos:

$$\cos \alpha = \frac{\text{ady}}{\text{hip}}$$

$$\alpha = \cos^{-1} \frac{22.35}{40.5} = 56.51^\circ$$

$$\cos \varphi = \frac{\text{ady}}{\text{hip}}$$

$$\varphi = \cos^{-1} \frac{35.55}{40.5} = 28.62^\circ$$

Azimuth

Villa Altagracia 90-28.62 = **61.38 °**
 Bonao 180+56.51 = **236.51 °**

PATH ATTENUATION

A = 96.6 + 20*log F(GHZ) + 20*log D(KM)
A = 96.6 + 20*log(7) + 20*log(40.5) = 141.45

CANTIDAD DE GUÍA DE ONDA

Cantidad de guía de onda = altura hasta la antena en torre + 10 hacia el sistema

Villa altagracia
Cantidad de guía de onda = 30 + 10=40
Bonao
Cantidad de guía de onda = 20 + 10=30

PÉRDIDA GUÍA DE ONDA

100 m → 4.366db $X = \frac{(40)(4.366)}{100} = 1.75db$
 40 → X

100 m → 4.366db $X = \frac{(30)(4.366)}{100} = 1.31db$
 30 → X

FADE MARGIN

FM = (Med. Received power -- Practical treshold)
FM = (- 32 - (-78.0)) =46

MICROWAVE PATH DATA CALCULATION SHEET		
System <u>Villa Altagracia - Bonao</u> Frequency <u>7 Ghz</u>		
Site	VILLA ALTAGRACIA	BONAO
Latitude	18°44'11.4"	18°57'14.2"
Longitude	70°10'4.8"	70°29'3.6"
Site elevation (Ft)	3064.3	4166.67
Tower Height (Ft)	196.85	98.43
Tower Type	guyed	guyed
Azimuth from true north	61.38	236.51
Path Length (Miles)	25.17	
Path Length (Kms)	40.5	
Path Attenuation	141.45	
Flexible Waveguide (Mts)	40	30
Waveguide loss (dB)	1.75	1.31
Connector loss	0.5	0.5

Total fixed Losses	2.25	1.81
Total Losses	145.51	
Parabola Height (Mts)	30	20
Parabola diameter (Ft)	12	12
Antenna system gain	47.1	47.1
Total gains	94.2	
Net path loss	51.31	
Transmitter power (dBm)	32	
Med. Received power	-32	
Practical threshold (dBm)	-78	
Fade margin	46	
Profile number	1	

ZONA DE FRESNEL

R máx (Zona de fresnel) = $547.723 \cdot \sqrt{(40.5) / 4 \cdot 7000} = 20.83$
Fresnel

	Perfil
Frecuencia (Ghz)	7
Distancia total (Kms)	40.5
d1	20.5
d2	20.5
Primera zona Fresnel (Mts)	20.83
60% de 1ra Fresnel (Mts)	12.49

d1	d2	D	Fresnel	60% Fresnel
0	40.5	40.5	0	0
0.5	40	40.5	4.60044078	2.76026447
1	39.5	40.5	6.46521534	3.8791292
1.5	39	40.5	7.86796428	4.72077857
2	38.5	40.5	9.02671663	5.41602998
2.5	38	40.5	10.0264282	6.01585694
3	37.5	40.5	10.9109033	6.546542
3.5	37	40.5	11.7062914	7.02377484
4	36.5	40.5	12.4297065	7.45782391
4.5	36	40.5	13.093084	7.8558504
5	35.5	40.5	13.7051447	8.22308682
5.5	35	40.5	14.2724922	8.5634953
6	34.5	40.5	14.8002694	8.88016161
6.5	34	40.5	15.2925737	9.17554425

7	33.5	40.5	15.7527315	9.45163889
7.5	33	40.5	16.1834849	9.71009097
8	32.5	40.5	16.5871251	9.95227507
8.5	32	40.5	16.9655873	10.1793524
9	31.5	40.5	17.3205221	10.3923132
9.5	31	40.5	17.6533486	10.5920091
10	30.5	40.5	17.9652956	10.7791773
10.5	30	40.5	18.2574333	10.95446
11	29.5	40.5	18.5306988	11.1184193
11.5	29	40.5	18.7859156	11.2715493
12	28.5	40.5	19.02381	11.414286
12.5	28	40.5	19.2450245	11.5470147
13	27.5	40.5	19.4501283	11.670077
13.5	27	40.5	19.639626	11.7837756
14	26.5	40.5	19.8139655	11.8883793
14.5	26	40.5	19.9735436	11.9841262
15	25.5	40.5	20.1187117	12.071227
15.5	25	40.5	20.2497796	12.1498677
16	24.5	40.5	20.3670195	12.2202117
16.5	24	40.5	20.4706692	12.2824015
17	23.5	40.5	20.560934	12.3365604
17.5	23	40.5	20.6379896	12.3827938
18	22.5	40.5	20.7019835	12.4211901
18.5	22	40.5	20.7530366	12.4518219
19	21.5	40.5	20.7912441	12.4747465
19.5	21	40.5	20.8166768	12.4900061
20	20.5	40.5	20.8293815	12.4976289
20.5	20	40.5	20.8293815	12.4976289
21	19.5	40.5	20.8166768	12.4900061
21.5	19	40.5	20.7912441	12.4747465
22	18.5	40.5	20.7530366	12.4518219
22.5	18	40.5	20.7019835	12.4211901
23	17.5	40.5	20.6379896	12.3827938
23.5	17	40.5	20.560934	12.3365604
24	16.5	40.5	20.4706692	12.2824015
24.5	16	40.5	20.3670195	12.2202117
25	15.5	40.5	20.2497796	12.1498677
25.5	15	40.5	20.1187117	12.071227
26	14.5	40.5	19.9735436	11.9841262
26.5	14	40.5	19.8139655	11.8883793
27	13.5	40.5	19.639626	11.7837756
27.5	13	40.5	19.4501283	11.670077

28	12.5	40.5	19.2450245	11.5470147
28.5	12	40.5	19.02381	11.414286
29	11.5	40.5	18.7859156	11.2715493
29.5	11	40.5	18.5306988	11.1184193
30	10.5	40.5	18.2574333	10.95446
30.5	10	40.5	17.9652956	10.7791773
31	9.5	40.5	17.6533486	10.5920091
31.5	9	40.5	17.3205221	10.3923132
32	8.5	40.5	16.9655873	10.1793524
32.5	8	40.5	16.5871251	9.95227507
33	7.5	40.5	16.1834849	9.71009097
33.5	7	40.5	15.7527315	9.45163889
34	6.5	40.5	15.2925737	9.17554425
34.5	6	40.5	14.8002694	8.88016161
35	5.5	40.5	14.2724922	8.5634953
35.5	5	40.5	13.7051447	8.22308682
36	4.5	40.5	13.093084	7.8558504
36.5	4	40.5	12.4297065	7.45782391
37	3.5	40.5	11.7062914	7.02377484
37.5	3	40.5	10.9109033	6.546542
38	2.5	40.5	10.0264282	6.01585694
38.5	2	40.5	9.02671663	5.41602998
39	1.5	40.5	7.86796428	4.72077857
39.5	1	40.5	6.46521534	3.8791292
40	0.5	40.5	4.60044078	2.76026447
40.5	0	40.5	0	0

PUNTOS DE REFLEXIÓN

Puntos de Reflexión	Perfil
D (millas)	25.17
h1 (pies)	3162.73
h2 (pies)	4232.28
X	4.99
Y	6.68
N	0.463

D = Distancia (horizontal) entre los dos puntos del enlace.

h1 = Altura del enlace más altura de la parábola. (punto más bajo)

h2 = Altura del enlace más altura de la parábola. (punto más alto).

$X = h1/D^2$

$Y = h2/D^2$

$N = 1 / (1 + \sqrt{Y/X})$

Punto de reflexión = $N \cdot D$

ANTENAS

VILLA ALTAGRACIA
PL12-71W-B7M

General Specifications	
Diameter, nominal	3.7 m 12 ft
Antenna Input	PBR84
Antenna Type	PL - Standard Parabolic, Low VSWR Unshielded Antenna, single-polarized
Polarization	Single
Reflector Construction	Two-piece reflector
Antenna Color	Gray
Flash Included	Yes
Packing	Standard pack

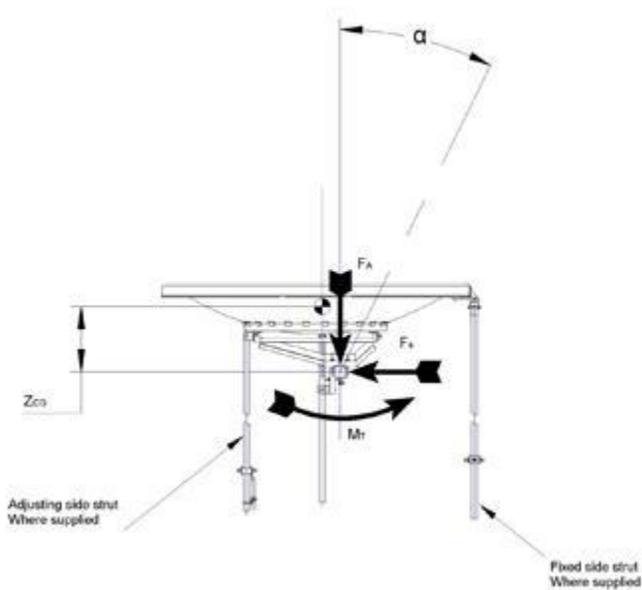
Electrical Specifications	
Operating Frequency Band	7.125 – 8.500 GHz
Gain, Top Band	47.1 dBi
Gain, Mid Band	46.3 dBi
Gain, Low Band	45.6 dBi
Front-to-Back Ratio	58 dB
Cross Polarization Discrimination (XPD)	30 dB
Beamwidth, Horizontal	0.7 °
Beamwidth, Vertical	0.7 °
VSWR	1.10
Return Loss	26.4 dB
Radiation Pattern Envelope Reference (RPE)	1275I
Electrical Compliance	US FCC Part 74B ETSI Class 1

Mechanical Specifications	
Wind Velocity Operational	113 km/h 70 mph
Wind Velocity Survival Rating	201 km/h 125 mph
Fine Azimuth Adjustment	±5°
Fine Elevation Adjustment	±5°
Mounting Pipe Diameter	115 mm 4.5 in
Side Struts, Included	1 outboard 1 inboard
Side Struts, Optional	2 outboard
Net Weight	245 kg 540 lb

Wind Forces At Wind Velocity Survival Rating

Axial Force (FA)	34587 N 7775 lbf
Side Force (FS)	9441 N 2122 lbf
Twisting Moment (MT)	-15900 N•m
Angle α for MT Max	-125 °
Zcg without Ice	483 mm 19 in
Zcg with 1/2" (12 mm) Radial Ice	566 mm 22 in
Weight with 1/2" (12 mm) Radial Ice	528 kg 1164 lb

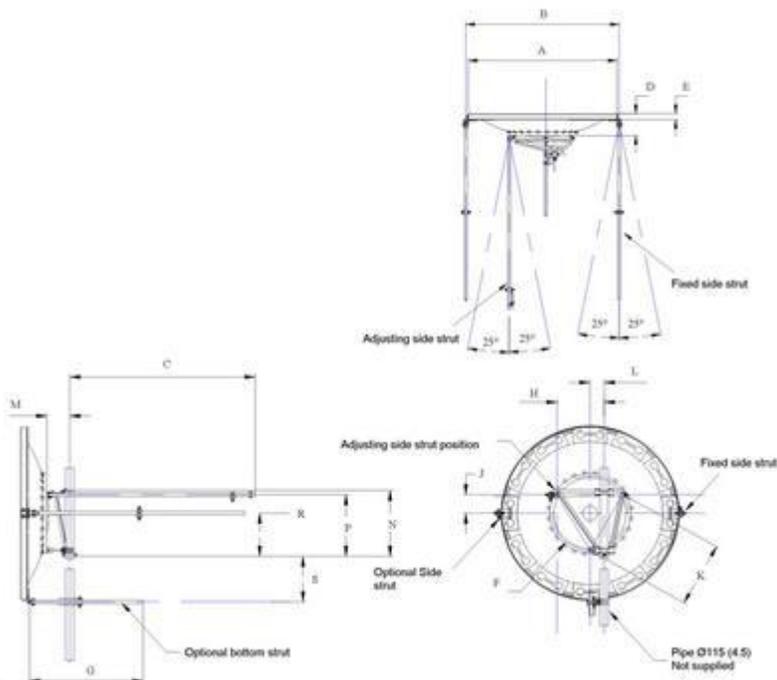
Wind Forces At Wind Velocity Survival Rating Image



Packed Dimensions

Gross Weight, Packed Antenna	541.0 kg 1192.7 lb
Length	3990.0 mm 157.1 in
Width	1070.0 mm 42.1 in
Height	2140.0 mm 84.3 in
Volume	9.1 m ³

Antenna Dimensions And Mounting Information



ANTENNA DIMENSIONS			
All dimensions in mm (inches)			
A	3775 (148.5)	J	355 (14.0)
B	3915 (154.5)	K	1205 (47.5)
C	3050 (120)	L	215 (8.5)
D	685 (27.0)	M	330 (13)
E	145 (5.75)	N	1225 (48.25)
F	1430 (56.25)	P	1145 (45.0)
G	1525 (60)	R	790 (31.0)
H	835 (32.75)	S	1140 (44.75)

BONAO HP12-71W-B1M

General Specifications	
Diameter, nominal	3.7 m 12 ft
Antenna Input	PBR84
Antenna Type	HP - High Performance Parabolic Shielded Antenna, single-polarized
Polarization	Single
Reflector Construction	Two-piece reflector
Antenna Color	Gray
Radome Color	White
Radome Material Description	Standard

Flash Included	Yes
Packing	Standard pack

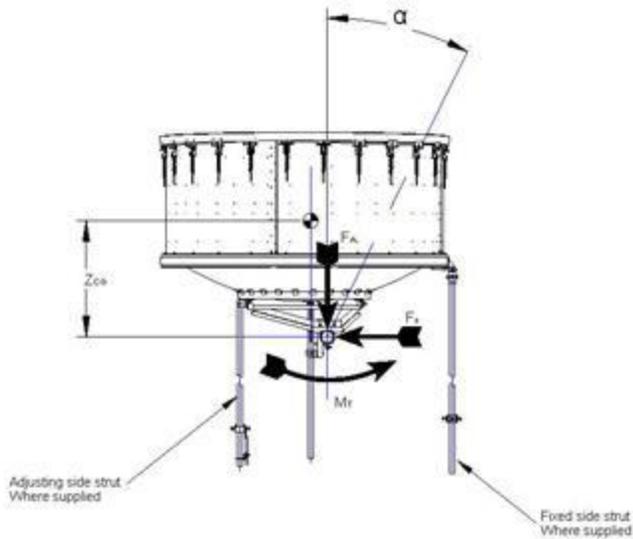
Electrical Specifications	
Operating Frequency Band	7.125 – 8.500 GHz
Gain, Top Band	47.1 dBi
Gain, Mid Band	46.3 dBi
Gain, Low Band	45.6 dBi
Front-to-Back Ratio	71 dB
Cross Polarization Discrimination (XPD)	30 dB
Beamwidth, Horizontal	0.7 °
Beamwidth, Vertical	0.7 °
VSWR	1.06
Return Loss	30.7 dB
Radiation Pattern Envelope Reference (RPE)	2822A
Electrical Compliance	ETSI Class 2

Mechanical Specifications	
Wind Velocity Operational	112 km/h 70 mph
Wind Velocity Survival Rating	200 km/h 124 mph
Fine Azimuth Adjustment	±5°
Fine Elevation Adjustment	±5°
Mounting Pipe Diameter	115 mm 4.5 in
Side Struts, Included	1 outboard 1 inboard
Side Struts, Optional	2 outboard
Net Weight	431 kg 950 lb

Wind Forces At Wind Velocity Survival Rating	
Axial Force (FA)	5708 lbf 25390 N
Side Force (FS)	2827 lbf 12577 N
Twisting Moment (MT)	-14132 N•m -10423 lb/ft
Angle α for MT Max	-110 °
Force on Inboard Strut Side	8000 N 1798 lbf
Force on Outboard Strut Side	11500 N 2585 lbf
Zcg without Ice	808 mm 32 in

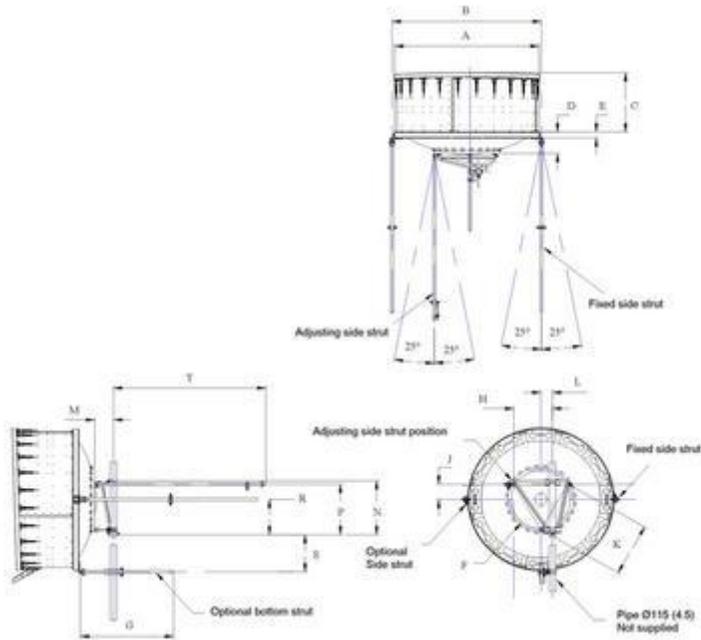
Zcg with 1/2" (12 mm) Radial Ice	914 mm 36 in
Weight with 1/2" (12 mm) Radial Ice	895 kg 1973 lb

Wind Forces At Wind Velocity Survival Rating Image



Packed Dimensions	
Gross Weight, Packed Antenna	730.0 kg 1609.4 lb
Length	3990.0 mm 157.1 in
Width	1530.0 mm 60.2 in
Height	2140.0 mm 84.3 in
Volume	13.1 m ³

Antenna Dimensions And Mounting Information



ANTENNA DIMENSIONS			
All dimensions in mm (inches)			
A	3775 (148.5)	K	1205 (47.5)
B	3915 (154.5)	L	215 (8.5)
C	1090 (43.0)	M	330 (13)
D	685 (27.0)	N	1225 (48.25)
E	145 (5.75)	P	1145 (45.0)
F	1430 (56.25)	R	790 (31.0)
G	1525 (60)	S	1140 (44.75)
H	835 (32.75)	T	3050 (120)
J	355 (14.0)		

GUÍA DE ONDA EWP63-59W

Specifications

-

Construction Materials

Jacket Material	PE
Conductor Material	Corrugated copper
Jacket Color	Black

Dimensions

Cable Volume	855.0 L/km 9.2 ft³/kft
Cable Weight	0.76 kg/m 0.51 lb/ft

Diameter Over Jacket (E Plane)	51.10 mm 2.01 in
Diameter Over Jacket (H Plane)	29.50 mm 1.16 in

Electrical Specifications	
Operating Frequency Band	5.8 – 7.125 GHz
eTE11 Mode Cutoff	4.001 GHz
Group Delay	126 ns/100 ft @ 6.775 GHz 413 ns/100 m @ 6.775 GHz

Environmental Specifications	
Installation Temperature	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)
Operating Temperature	-55 °C to +85 °C (-67 °F to +185 °F)
Storage Temperature	-70 °C to +85 °C (-94 °F to +185 °F)

General Specifications	
Brand	HELIAX®

Mechanical Specifications	
Maximum Twist	3.00 °/m 1.00 °/ft
Minimum Bend Radius, Multiple Bends (E Plane)	260.00 mm 10.00 in
Minimum Bend Radius, Multiple Bends (H Plane)	740.00 mm 29.00 in
Minimum Bend Radius, Single Bend (E Plane)	180.00 mm 7.00 in
Minimum Bend Radius, Single Bend (H Plane)	510.00 mm 20.00 in

Standard Conditions	
Attenuation, Ambient Temperature	24 °C 75 °F
Average Power, Ambient Temperature	40 °C 104 °F
Average Power, Temperature Rise	42 °C 76 °F

Return Loss

Frequency Band	VSWR	Return Loss (dB)
5.8–7.125 GHz	1.06	30.70

Attenuation

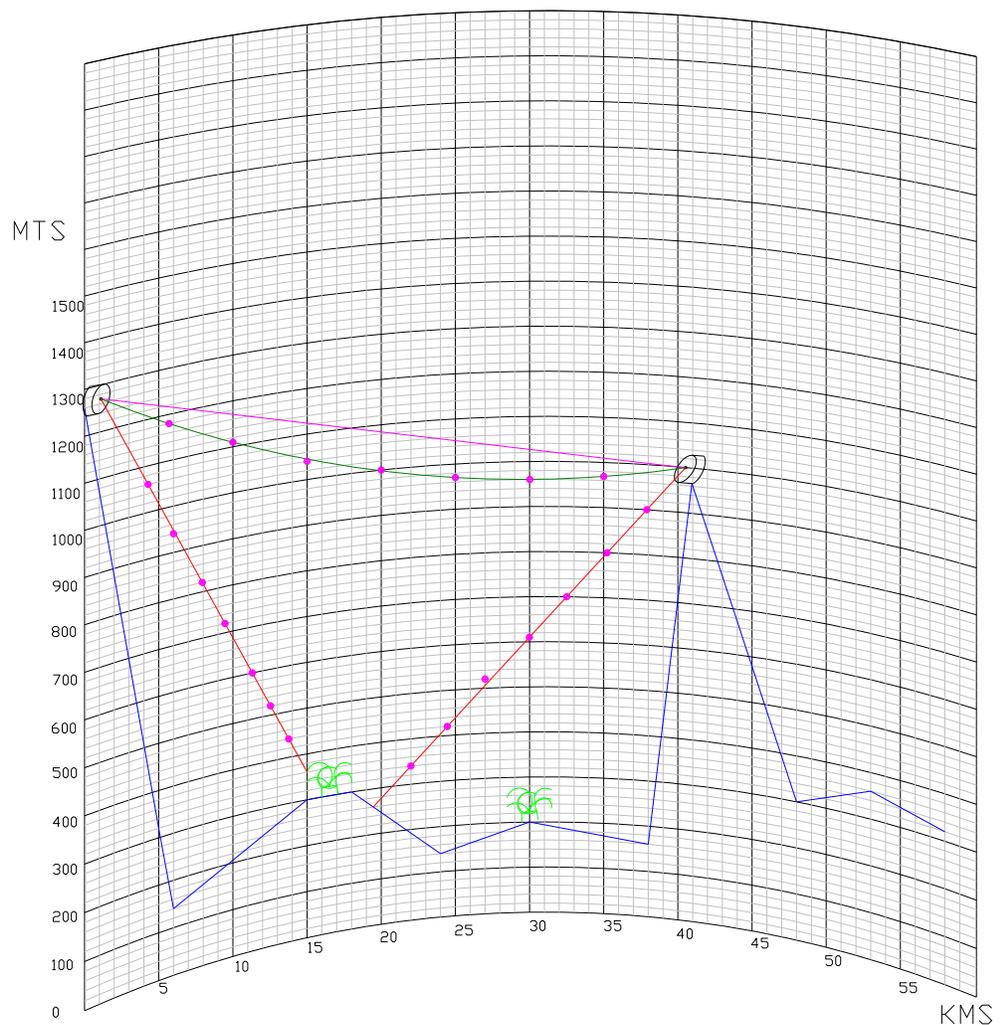
Frequency (GHz)	Attenuation (dB/100 ft)	Attenuation (dB/100 m)	Average Power (kW)	Group Velocity %
5.8	1.518	4.98	4.359	72.4

6	1.47	4.824	4.5	74.5
6.2	1.432	4.697	4.621	76.4
6.4	1.4	4.592	4.727	78
6.6	1.373	4.504	4.819	79.5
6.8	1.35	4.429	4.9	80.9
7	1.331	4.366	4.972	82.1

Regulatory Compliance/Certifications

Agency	Classification
RoHS 2002/95/EC	Compliant
China RoHS SJ/T 11364-2006	Below Maximum Concentration Value (MCV)

PERFIL



K = 4

Velocidad de una onda transversal

Objetivo:

Verificar experimentalmente la expresión teórica de la velocidad de las ondas transversales en un resorte.

Equipo utilizado:

- Resorte largo
- Cronometro – error de 0.01s
- Dinamómetro – error de 0.4N
- Balanza – error de 0.0001kg
- Cinta métrica – error de 0.01m
- Pesa metálica adicional de 500g

Introducción

La onda es una perturbación que se propaga en un medio material o en el vacío; las ondas mecánicas se caracterizan por su masa (m), su longitud (L) y su tensión (F) y se estudiaron utilizando un resorte extendido entre sus extremos.

La onda se desplaza a una misma velocidad V , a través del resorte tanto desde el extremo izquierdo hacia el derecho como de vuelta en el sentido contrario. Debido a que la velocidad que sufre una onda depende del medio en que se propaga, en este caso un resorte, la expresión de la velocidad se verá influida por la masa, longitud y fuerza aplicada sobre el resorte. Se ecuación 1 se expresa como:

$$V_t = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

Otra variable a buscar es la velocidad experimental establecida como el cociente de dos veces la longitud del resorte por el tiempo promedio. La ecuación 2 se muestra:

Como una exigencia de la práctica, es calcular el error relativo porcentual, expresado por la

$$V_e = \frac{2L}{t_p}$$

ecuación 3:

$$ERP = \frac{|V_t - V_e|}{V_t}$$

Procedimiento:

En primera instancia de la práctica se procedió a pesar con la balanza el resorte metálico en su caja, añadiendo la pesa de 500g para equilibrar los pesos, cuidando de colocarla justo a la distancia correcta del plato para que su efecto fuera neto. A la medida obtenida se le denoto m_{rc} y luego se peso la caja por separada para obtener m_c para con esta, por diferencia, la masa del resorte, la cual se designo como m_r .

Hecho esto se extendió el resorte a lo largo del laboratorio desde una mesa a otra alcanzándola medir, registrado con la cinta métrica, una longitud L y luego desprendiendo uno de los extremos y enganchándolo al dinamómetro, sin alterar la longitud tomada, se midió la fuerza F .

Por último, volviendo a colocar el extremo en la mesa, se realizaron las pruebas de toma de tiempo del recorrido de la onda a través del resorte con el cronometro. Para esto se provocaba una perturbación a un extremo y se registraba el tiempo demorado para dos idas y vueltas sobre este hasta haberse repetido 10 veces con el objetivo de disminuir el margen de error mediante un tiempo promedio t_p .

Por conveniencia, como se ha dicho antes, la toma de tiempo se llevo a cabo con dos ideas y dos vueltas, lo que representa el doble de lo abarcado por la ecuación 2, es decir, una ida y una vuelta, lo que nos llevo a modificarla cambiando el dos por un factor de 4. La razón de esto es reducir la incidencia del error en la prueba.

Resultados

Tabla 1

1	m_{rc} (kg)	0.8801
2	m_c (kg)	0.0702
3	m_r (kg)	0.8099
4	F (N)	14.0

5

L (m)

4.35

Tabla 2

										t(s)									
t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10
1.93	1.96	1.82	1.90	1.97	1.96	1.93	1.84	1.89	1.99	1.93	1.96	1.82	1.90	1.97	1.96	1.93	1.84	1.89	1.99

A partir de la información contenida en estas dos tablas y sustituyendo en las ecuaciones 1, 2 y 3 más ciertos conocimientos previos se obtuvieron los siguientes datos:

$$V_t = 8.67\text{m/s}$$

$$t_p = 1.92\text{s}$$

$$V_e = 9\text{m/s}$$

$$\text{ERP} = 3.8\%$$

Análisis y conclusión:

Según el ERP obtenido menor a un 5.0% se asume que la practica llena las expectativas propuestas por el manual. Seguido, al calcular las incidencias de cada medida en el ERP, se obtiene que la toma del tiempo es la mayor. Esto se realizo entendiendo que el error de su instrumento sobre la medida original por cien seria su porcentaje de error particular. La única excepción es el tiempo que por supuesto en este se busco la brecha entre la medida más grande y la más pequeña para dividirla entre el tiempo promedio y multiplicarla por cien. También se hayo una relación de dependencia por parte de la velocidad hacia la amplitud de la onda y esta se refería a que a una mayor perturbación la velocidad disminuía. Por último se observo que la incertidumbre de la toma del tiempo era constante para cada prueba sin importar las idas y las vueltas que se tomaran en cuenta, lo que nos llevaba a asumir que si en una idea y una vuelta se manifestaba como un 10% de error, al duplicarse el recorrido solo representaría un 5% y así sucesivamente, lo que explica el porqué se llevo a cabo esta acción durante el procedimiento.

PLATAFORMA DEL SOFTWARE PARA DISPOSITIVOS MÓVILES ANDROID

Enviado por:

Ing.+Lic. Yunior Andrés Castillo S.

“NO A LA CULTURA DEL SECRETO, SI A LA LIBERTAD DE INFORMACION”[®]

www.monografias.com/usuario/perfiles/ing_lic_yunior_andra_s_castillo_s/monografias

Página Web: yuniorandrescastillo.galeon.com

Correo: yuniorcastillo@yahoo.com

[yuniorandrescastillosilverio@facebook.com](https://www.facebook.com/yuniorandrescastillosilverio)

Twitter: @yuniorcastillos

Celular: 1-829-725-8571

Santiago de los Caballeros,

República Dominicana,

2015.

“DIOS, JUAN PABLO DUARTE Y JUAN BOSCH – POR SIEMPRE”[®]