

MANUAL DE USUARIO

Programa en MATLAB:
***“Análisis y Síntesis de arreglos
de antenas lineales y en el
plano”.***

INDICE GENERAL

1. Generalidades.....	1
2. Módulos del programa.....	2
2.1. Módulo de Análisis.....	4
2.2. Módulo de Síntesis.....	4
2.2.1. Módulo de síntesis para arreglos lineales.....	5
2.2.1. Módulo de síntesis para arreglos planares.....	6
3. Código en MATLAB.....	7
3.1. Funciones - Módulo de Análisis.....	9
3.2. Funciones - Módulo de Síntesis.....	10
4. ¿Cómo usar el programa?.....	14
4.1. Pasos para ejecutar el programa.....	14
4.2. Menú Principal.....	16
4.3. Análisis de arreglos lineales.....	17

INDICE GENERAL

4.4. Análisis de arreglos en el plano.....	22
4.5. Síntesis de arreglos lineales.....	28
4.5.1. Síntesis de variación de la fase entre elementos para arreglos lineales.....	29
4.5.2. Síntesis de Dolph-Chebyshev.....	33
4.6. Síntesis de arreglos en el plano.....	37
4.6.1. Síntesis de variación de la fase entre elementos para arreglos en el plano.....	38
4.6.2. Síntesis de Dolph-Chebyshev Mejorado.....	42
4.6.3. Síntesis de Laxpati.....	47

1. GENERALIDADES

- El programa “**Análisis y Síntesis de arreglos de antenas lineales y en el plano**” fue desarrollado en **MATLAB** y se puede encontrar en **GitHub**.
- Realiza el **análisis** de **arreglos** de antenas **lineales** de **N elementos**, así como de **arreglos planares** de **NxN elementos**.
- Incluye los **métodos de síntesis** de *variación de la fase entre elementos* y *Dolph-Chebyshev* para **arreglos lineales** de antenas de **N elementos**.

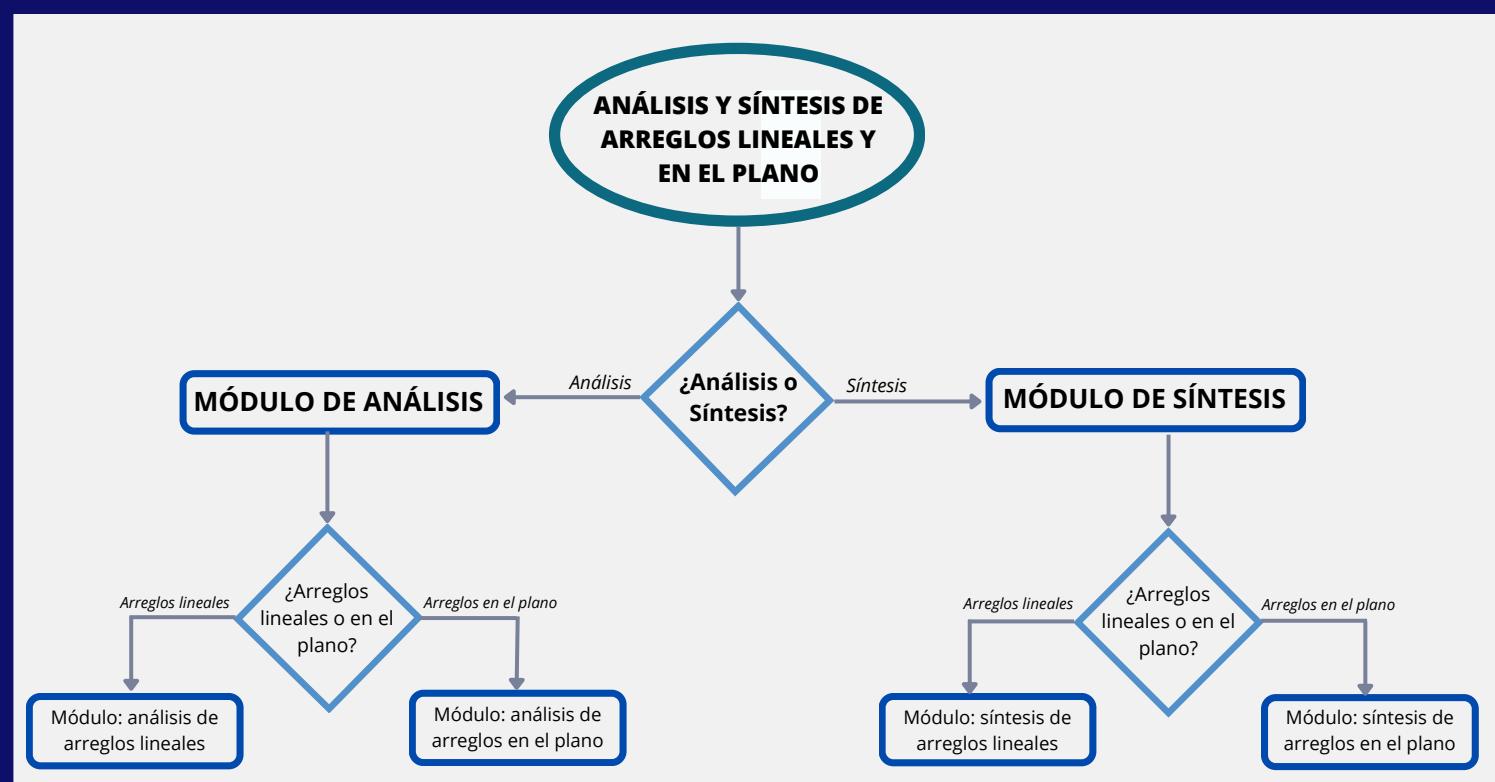
1. GENERALIDADES

- También incluye los **métodos de síntesis** de *variación de la fase entre elementos*, *Dolph-Chebyshev Mejorado* y *Laxpati* para **arreglos en el plano de NxN** elementos.

2. MÓDULOS DEL PROGRAMA

- En el programa se definieron dos módulos principales: **Módulo de Análisis** y **Módulo de Síntesis**.

→ Diagrama de Flujo del Programa ←



2. MÓDULOS DEL PROGRAMA

2. 1. Módulo de Análisis

- Se divide en dos módulos:
 - Módulo de análisis para arreglos lineales.
 - Módulo de análisis para arreglos en el plano.

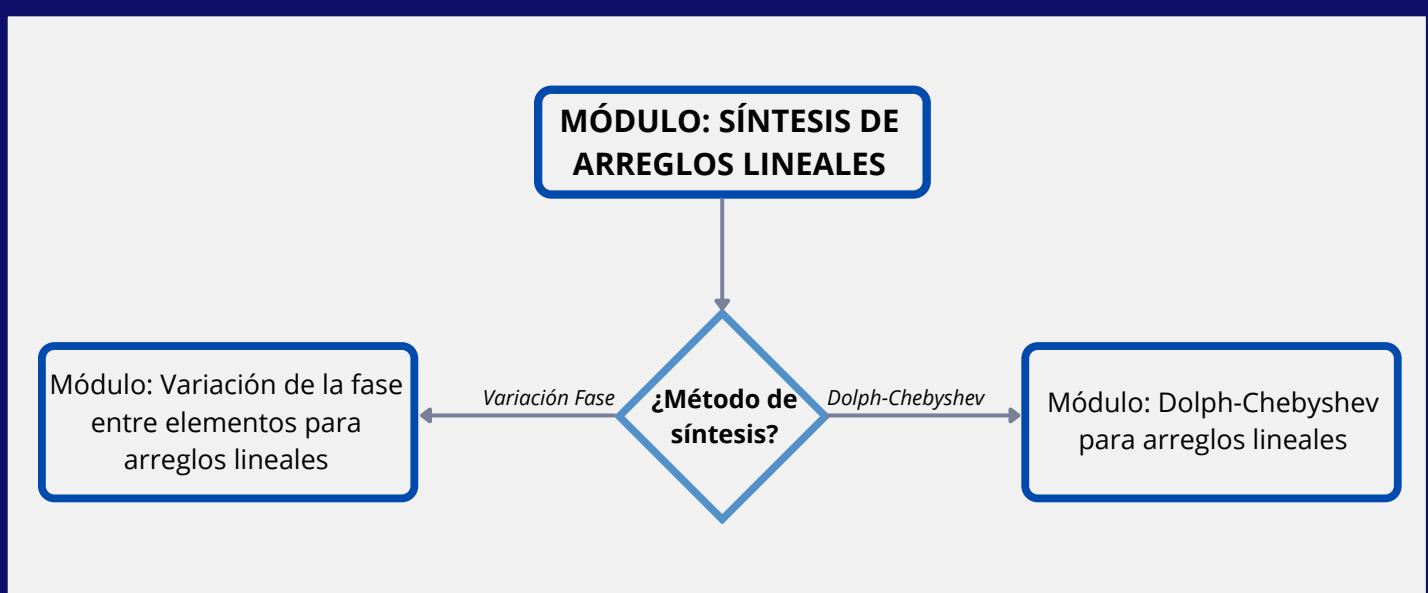
2. 2. Módulo de Síntesis

- Se divide en dos módulos:
 - Módulo de síntesis para arreglos lineales.
 - Módulo de síntesis para arreglos en el plano.

2. MÓDULOS DEL PROGRAMA

2. 2. 1. Módulo de síntesis para arreglos lineales

- Se divide en dos módulos:
 - Módulo de variación de la fase entre elementos para arreglos lineales.
 - Módulo de Dolph-Chebyshev.
- Diagrama de Flujo del Módulo ←

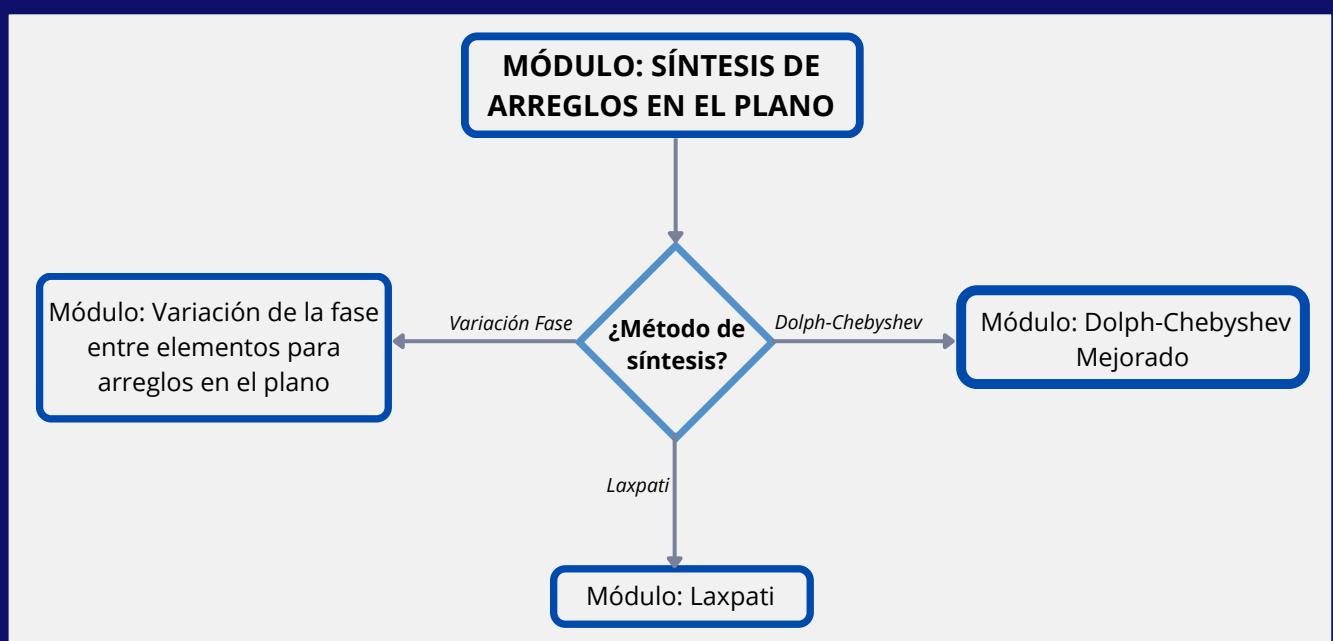


2. MÓDULOS DEL PROGRAMA

2. 2. 2. Módulo de síntesis para arreglos planares

- Se divide en tres módulos:
 - Módulo de variación de la fase entre elementos para arreglos en el plano.
 - Módulo de Dolph-Chebyshev Mejorado.
 - Módulo de Laxpati.

→ Diagrama de Flujo del Módulo ←



3. CÓDIGO EN MATLAB

- El código está conformado por distintos *scripts .m*
- El **script principal** se llama ***AnalisisySintesisArreglosPrincipal.m***. Este permite ejecutar el programa y seleccionar alguno de los módulos explicados previamente.
- Los **otros scripts** son *funciones* que permiten realizar los cálculos implementados para cada módulo.

3. CÓDIGO EN MATLAB

- *Si desea conocer más sobre cómo está conformado el código, a continuación se muestran las funciones más importantes implementadas para cada módulo.*



IMPORTANTE



Hay funciones que son comunes a varios módulos.

3. CÓDIGO EN MATLAB

3. 1. Funciones - Módulo de Análisis

Módulo de análisis de arreglos lineales y de arreglos en el plano

fFactorArregloLineal.m:
Cálculo del factor de arreglo.

fGraficayAnalisisLineal.m:
Obtención de diagramas de radiación y cálculo de las características principales de dicho diagrama.

fGraficayAnalisisPlano.m:
Obtención de diagramas de radiación y cálculo de las características principales de dicho diagrama.

3. CÓDIGO EN MATLAB

3. 2. Funciones - Módulo de Síntesis

**Módulo de
variación entre
elementos para
arreglos lineales**

fDesfasajeSintesisLineal.m:
Cálculo del desfasaje entre elementos.

fFactorArregloLineal.m:
Cálculo del factor de arreglo.

fGraficayAnalisisLineal.m:
Obtención de diagramas de radiación y cálculo de las características principales de dicho diagrama.

3. CÓDIGO EN MATLAB

3. 2. Funciones - Módulo de Síntesis

Módulo de Dolph-Chebyshev

fAmplitudDolphChebyshev.m:

Cálculo de parámetro y cálculo de distribución de amplitud.

fDesfasajeSintesisLineal.m:

Cálculo del desfasaje entre elementos.

fFactorArregloLineal.m:

Cálculo del factor de arreglo.

fGraficayAnalisisLineal.m:

Obtención de diagramas de radiación y cálculo de las características principales de dicho diagrama.

3. CÓDIGO EN MATLAB

3. 2. Funciones - Módulo de Síntesis

**Módulo de
variación entre
elementos para
arreglos en el
plano**

fDesfasajeSintesisPlanoXY.m:
Cálculo de los desfases entre elementos en el plano xy.

fFactorArregloPlanoXY.m:
Cálculo del factor de arreglo en plano xy.

fGraficayAnalisisPlano.m:
Obtención de diagramas de radiación y cálculo de las características principales de dicho diagrama.

3. CÓDIGO EN MATLAB

3. 2. Funciones - Módulo de Síntesis

**Módulo de
variación entre
elementos para
arreglos en el
plano**

fDesfasajeSintesisPlanoXY.m:
Cálculo de los desfases entre elementos en el plano xy.

fFactorArregloPlanoXY.m:
Cálculo del factor de arreglo en plano xy.

fGraficayAnalisisPlano.m:
Obtención de diagramas de radiación y cálculo de las características principales de dicho diagrama.

3. CÓDIGO EN MATLAB

3. 2. Funciones - Módulo de Síntesis

Módulo de Dolph-Chebyshev Mejorado

fDistribucionAmplitudDolphChebyshevMejorado.m:

Cálculo del parámetro α y cálculo de distribución de amplitud.

fDesfasajeSintesisPlanoXY.m:

Cálculo de los desfasajes entre elementos en el plano xy.

fFactorArregloPlanoXY.m:

Cálculo del factor de arreglo en plano xy.

fGraficayAnalisisPlano

Chebyshev.m:

Obtención de diagramas de radiación y cálculo de las características principales de dicho diagrama.

3. CÓDIGO EN MATLAB

3. 2. Funciones - Módulo de Síntesis

Módulo de Laxpati

fArregloCanonico.m:

Cálculo de las excitaciones a_1 , a_2 , a_3 y a_4 de los L arreglos canónicos.

fLaxpati.m:

Cálculo de la distribución de corriente del arreglo RA_I mediante la convolución de los L arreglos canónicos.

fFactorArregloGrafica:

Cálculo del factor de arreglo del arreglo RAL y obtención de los diagramas de radiación.

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 1. Pasos para ejecutar programa

1 Descargue el programa desde GitHub mediante el siguiente enlace:

[Programa de Análisis y Síntesis de Arreglos](#)

→ Una vez descargado, tendrá la siguiente carpeta en su computadora:

 Programa de análisis y síntesis de arre... 8/11/2023 11:59 p. m. Carpeta de archivos

2 Desde MATLAB, abra el siguiente *script.m* que se encuentra en la carpeta mencionada previamente.

 AnalisisySintesisdeArreglosPrincipal

28/10/2023 1:08 p. m.

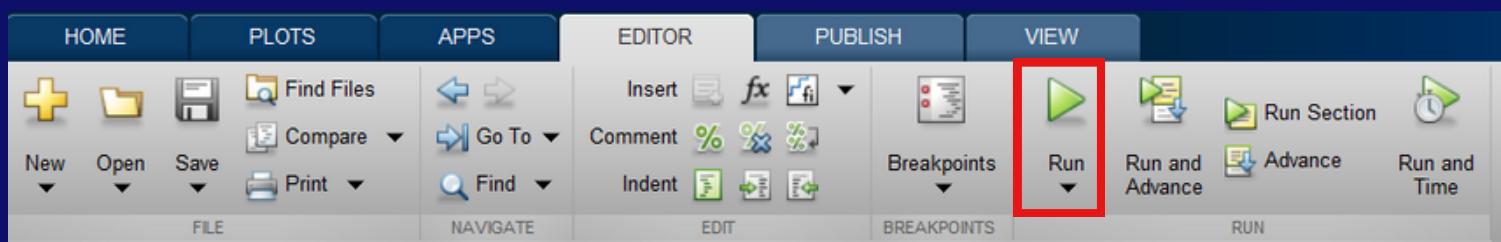
Archivo M

61 KB

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

3

Una vez abierto el script.m en MATLAB, sólo debe seleccionar el símbolo de “**run**”.



→ Se desplegará el **Menú Principal** del programa en el **Command Window**:

```
*****  
ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE ARREGLOS LINEALES Y EN EL PLANO  
*****  
-----  
1. Análisis  
2. Síntesis  
3. Salir del programa  
Seleccione su opción: |
```

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 2. Menú Principal

ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE ARREGLOS LINEALES Y EN EL PLANO

1. Análisis
2. Síntesis
3. Salir del programa

Seleccione su opción: |

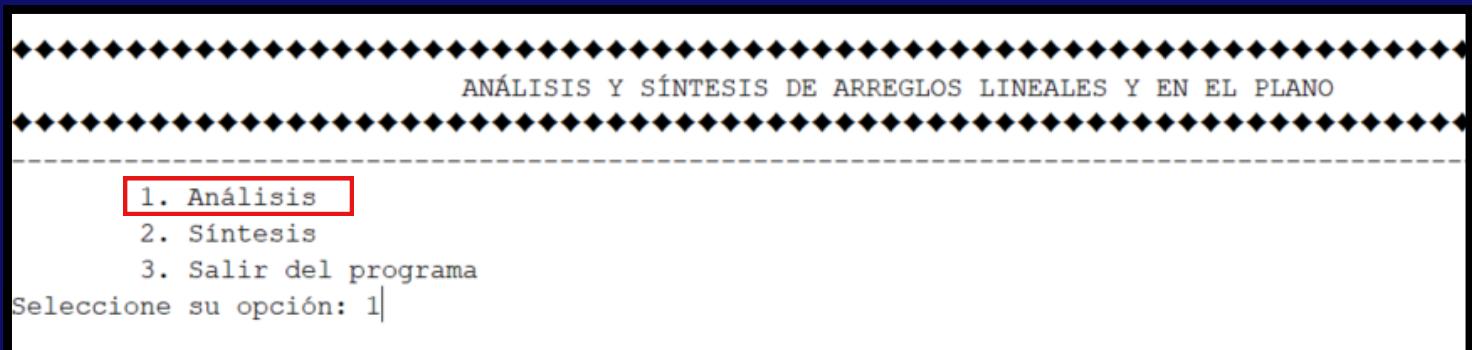
- Este menú permite elegir entre el **Módulo de Análisis** o el **Módulo de Síntesis**.

→ A continuación se mostrarán **casos de estudio** de cada módulo, para observar los **datos de entrada** y **resultados obtenidos**.

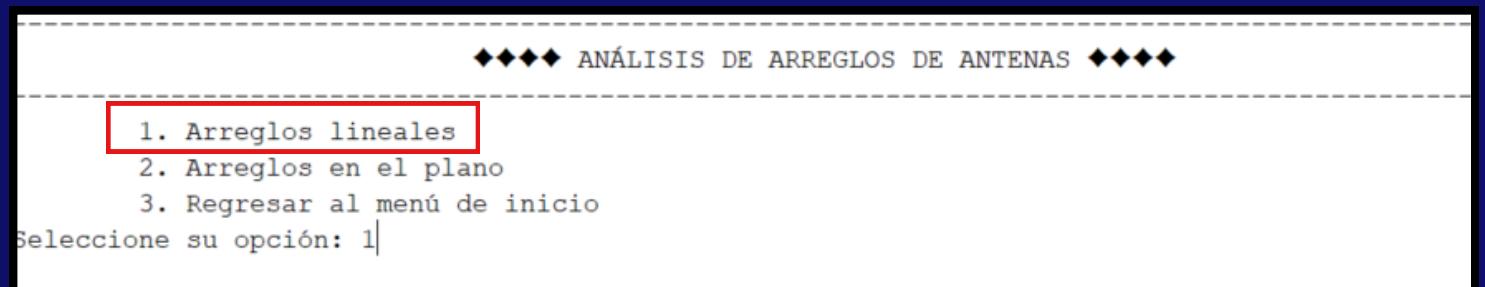
4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 3. Análisis de arreglos lineales

- En el **Menú Principal**, se selecciona el **Módulo de Análisis** con la **opción “1”**.



- En el **Módulo de Análisis**, se selecciona el **Módulo de Análisis para arreglos lineales** con la **opción “1”**.



4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 3. 1. Datos de entrada - Análisis de arreglos lineales

- Se ingresarán datos de entrada para exemplificar este módulo. El programa pide los siguientes:

→ - El número de elementos en dirección z: 8

→ - La distancia inter-elemento del arreglo: 0.5

→ - El desfasaje entre los elementos del arreglo: 75

→ - Elija el tipo de distribución de amplitud
1. Uniforme
2. No Uniforme
Seleccione: 1

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 3. 2. Resultados obtenidos por *Command Window* - Análisis de arreglos lineales

- Se obtienen las **características principales** del **diagrama de radiación**.

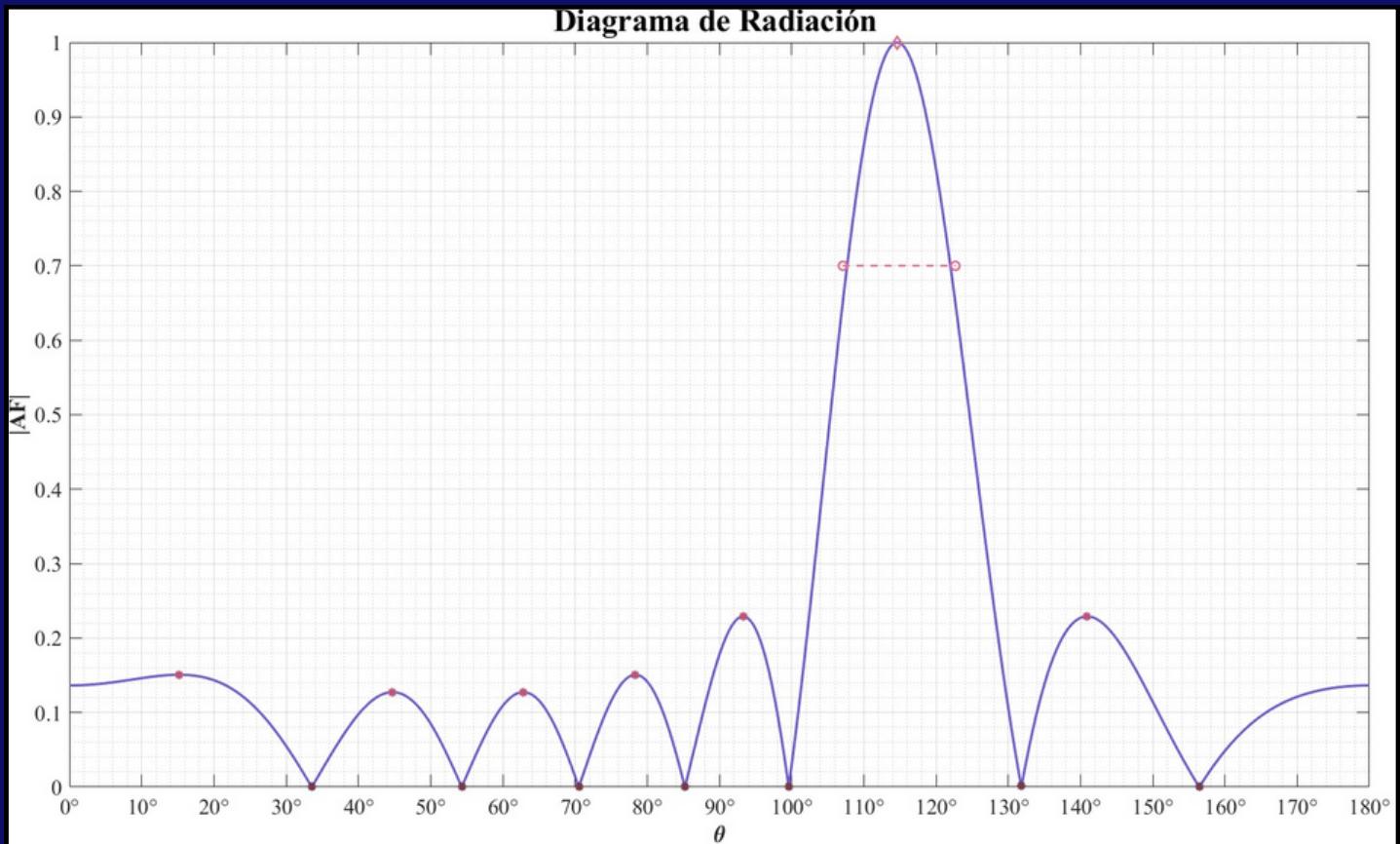
- ♦♦♦ POSICIÓN DE LÓBULO PRINCIPAL ♦♦♦
- ♦♦♦ POSICIONES DE LÓBULOS LATERALES ♦♦♦
- ♦♦♦ NIVEL RELATIVO DE LÓBULOS LATERALES ♦♦♦
- ♦♦♦ POSICIONES DE NULOS EN EL DIAGRAMA DE RADIACIÓN ♦♦♦
- ♦♦♦ ANCHO DE HAZ PRINCIPAL ♦♦♦
- ♦♦♦ ANCHO DE HAZ A -3 DB ♦♦♦
- ♦♦♦ DIRECTIVIDAD MÁXIMA ♦♦♦

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 3. 3. Diagramas de radiación obtenidos - Análisis de arreglos lineales

- Se obtienen los siguientes **diagramas de radiación**:

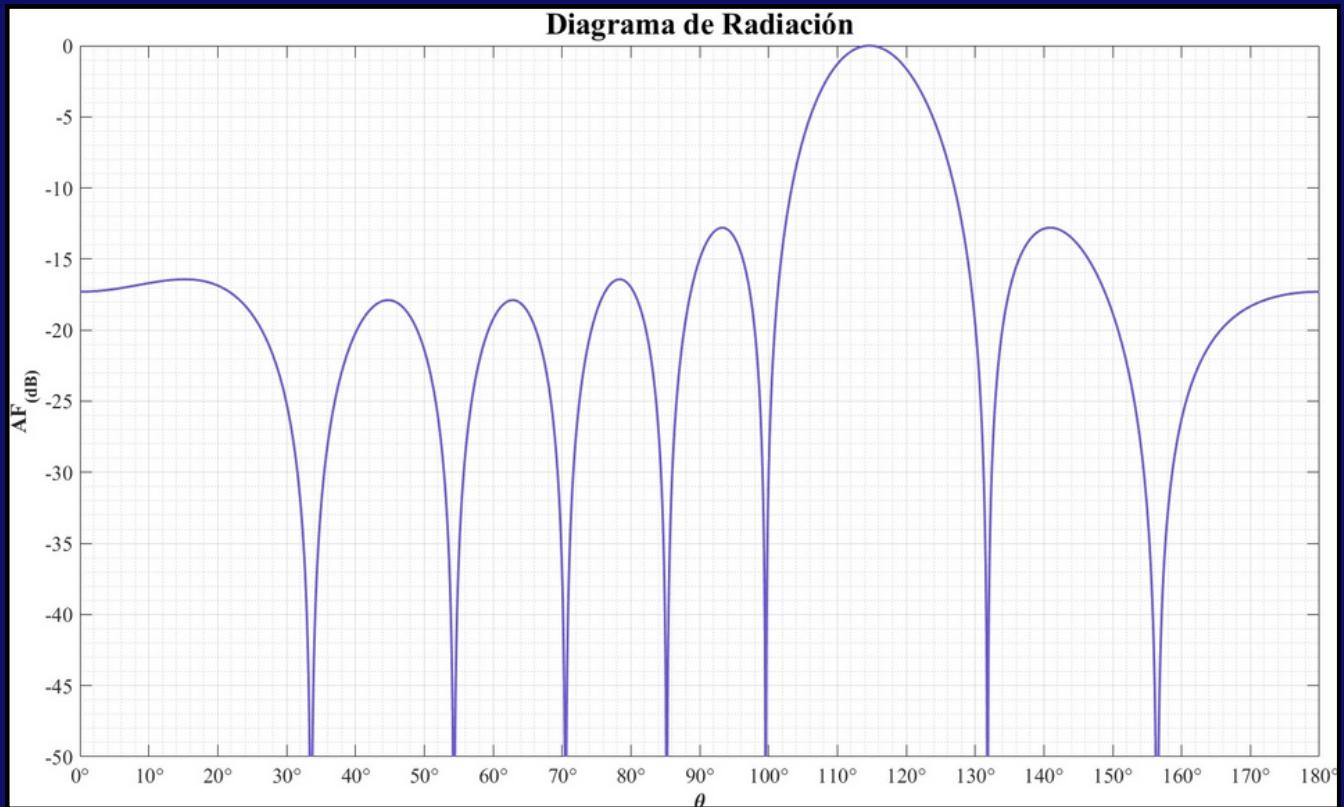
→ En coordenadas cartesianas y escala lineal:



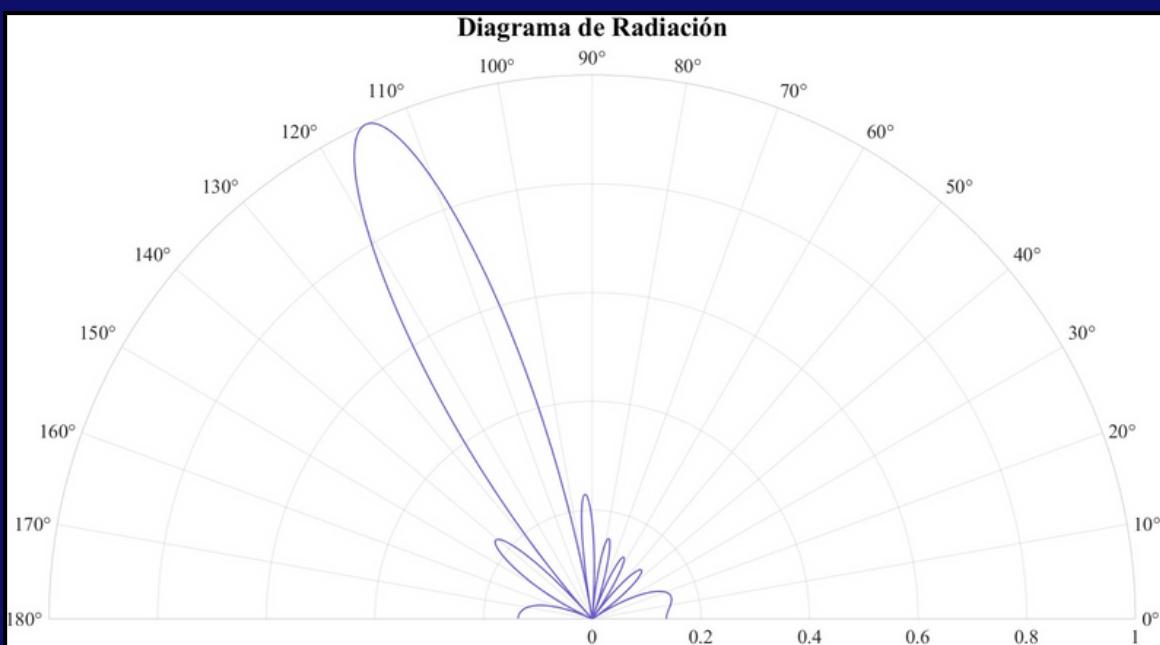
→ Se muestran las **características principales del diagrama de radiación**.

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

→ En coordenadas cartesianas y escala logarítmica:



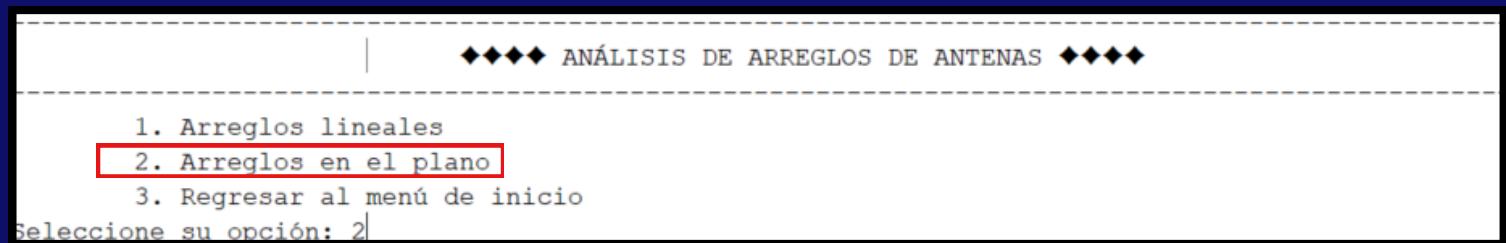
→ En coordenadas polares y escala lineal:



4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 4. Análisis de arreglos en el plano

- Una vez seleccionada la *opción “1”* de **Módulo de Análisis** en el **Menú Principal**, se elige el **Módulo de Análisis para arreglos en el plano** con *la opción “2”*



4. 4. 1. Datos de entrada - Análisis de arreglos en el plano

- - El número de elementos en dirección x e y: 8
- - La distancia inter-elemento del arreglo en dirección x e y: 0.5

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?



- El desfasaje entre elementos en dirección x: 65
- El desfasaje entre elementos en dirección y: 75



- Elija el tipo de distribución de amplitud
 - 1. Uniforme
 - 2. No Uniforme
- Seleccione: 1



- ¿Quiere un corte del diagrama de radiación?
 - 1. Sí
 - 2. No
- Seleccione: 1

- ¿Dónde quiere realizar dicho corte?
 - 1. En θ
 - 2. En ϕ
- Seleccione: 1

¡IMPORTANTE!

⇒ El valor de corte en θ o ϕ debe estar entre -90° y 90° .

- Ingrese el valor de corte en θ : 25



Este opción permite realizar **un corte del diagrama de radiación** en un valor θ o ϕ cualquiera.

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 4. 2. Resultados obtenidos por *Command Window* - Análisis de arreglos en el plano

- Se obtienen las **características principales del diagrama de radiación:**

→ ♦♦♦ POSICIÓN DE LÓBULO PRINCIPAL ♦♦♦

→ ♦♦♦ POSICIONES DE LÓBULOS LATERALES ♦♦♦

→ ♦♦♦ NIVEL RELATIVO DE LÓBULOS LATERALES ♦♦♦

→ ♦♦♦ CORTE DEL DIAGRAMA EN $\phi_0 = 49.2287^\circ$

♦♦♦ CORTE DEL DIAGRAMA EN $\theta_0 = -33.2772^\circ$

ambos cortes
incluyen



• Ancho de haz principal

• Ancho de haz a - 3 dB

• Las posiciones de los nulos

→ ♦♦♦ DIRECTIVIDAD MÁXIMA ♦♦♦

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?



◆◆ OTROS CORTES DEL DIAGRAMA DE RADIACIÓN ◆◆

para este caso
incluye



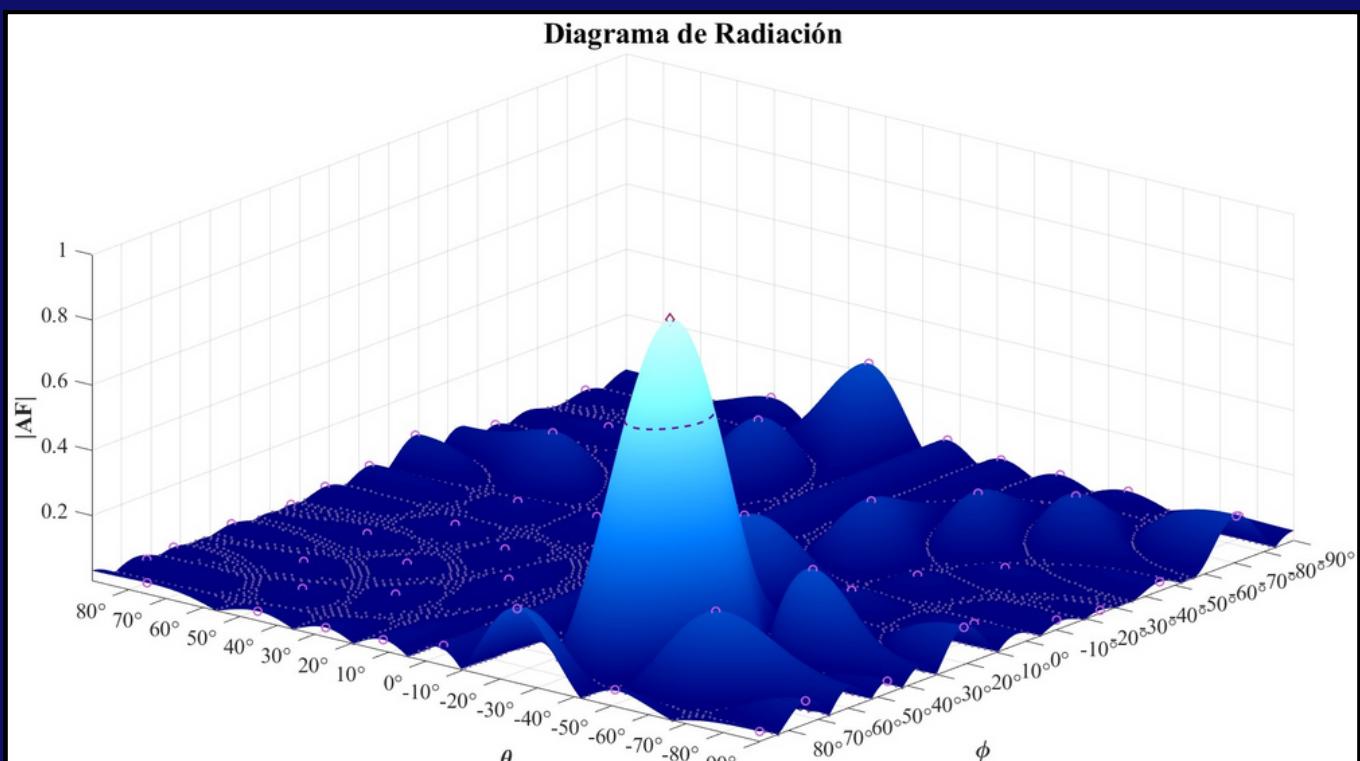
• Corte del diagrama en $\theta = 25^\circ$.

⇒ Las posiciones de los nulos

4. 4. 3. Diagramas de radiación obtenidos - Análisis de arreglos en el plano

- Se obtienen los siguientes **diagramas de radiación**:

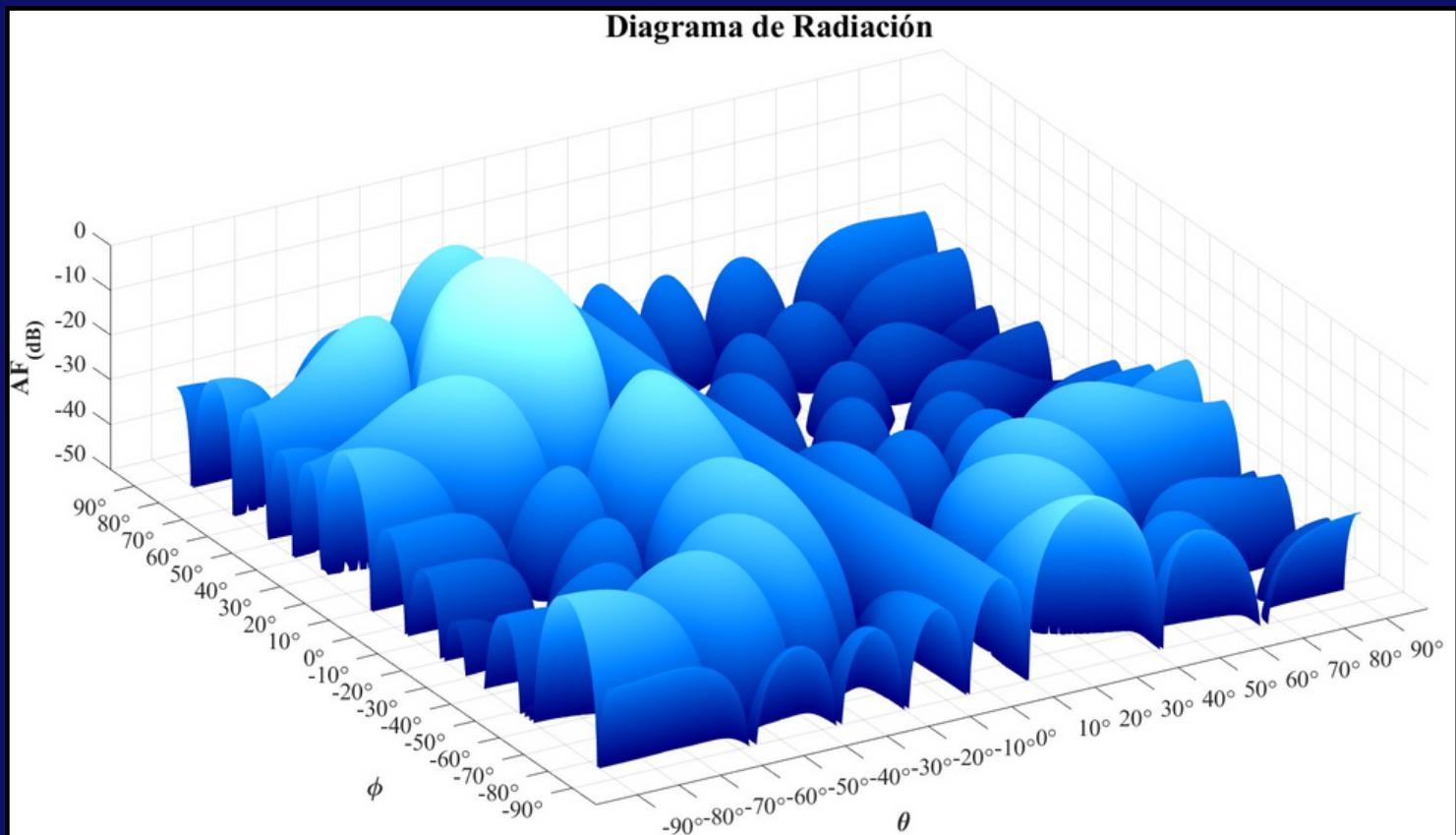
- En coordenadas cartesianas y escala lineal:



4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

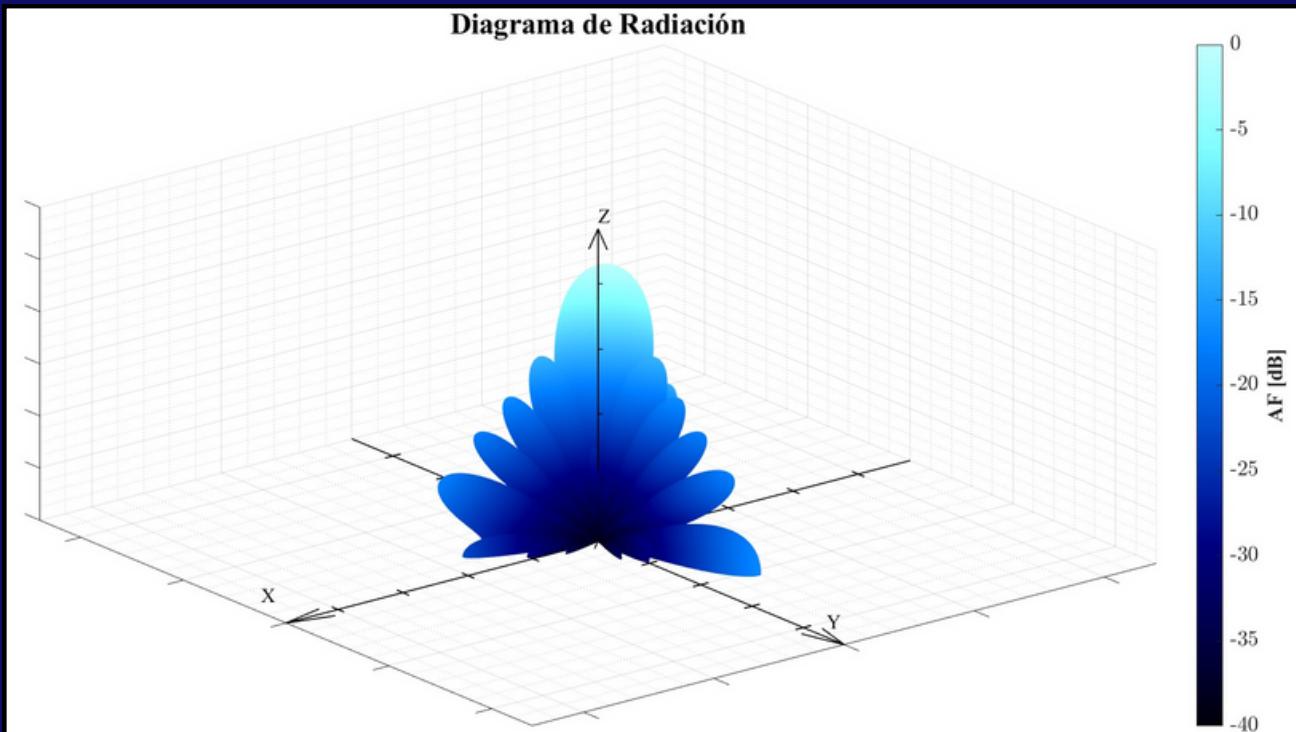
- En este diagrama se muestran **las características principales** representadas gráficamente.
- Se incluyen dos cortes de este diagrama en θ_0 y ϕ_0 para observar el **ancho de haz principal** y $a - 3 \text{ dB}$.

→ En coordenadas cartesianas y escala logarítmica:



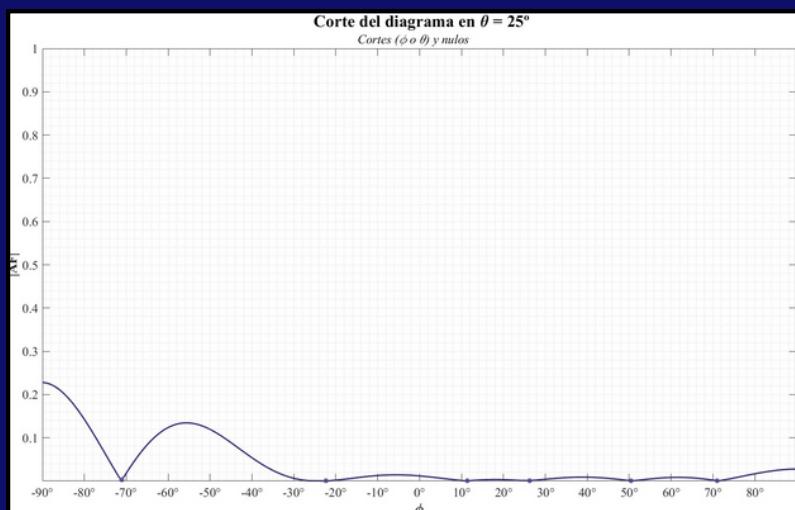
4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

→ En coordenadas esféricas y escala logarítmica:



- **Se incluyen:**
- Corte de este *diagrama* en ϕ_0 para observar posición del lóbulo principal.
 - *Diagrama* en coordenadas esféricas y escala lineal.

→ Si aplica, corte del diagrama (coordenadas cartesianas y escala lineal) en θ o ϕ .

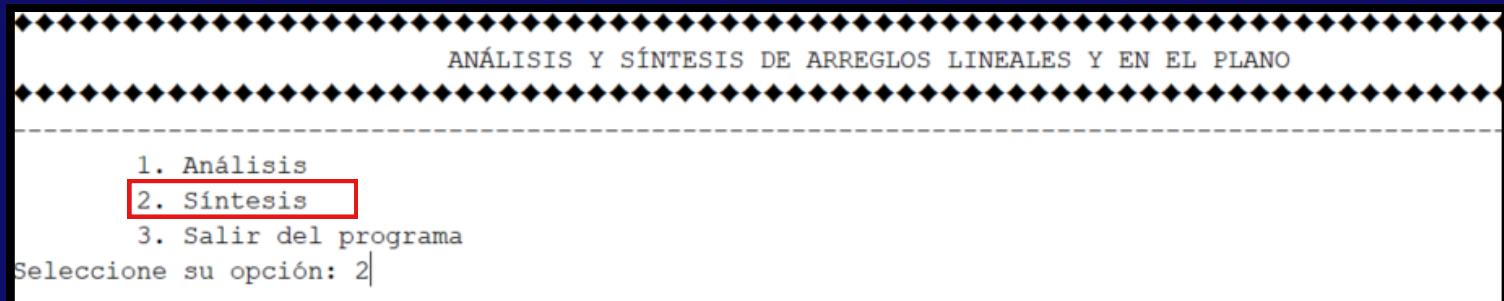


→ **Corte del diagrama en $\theta = 25^\circ$**

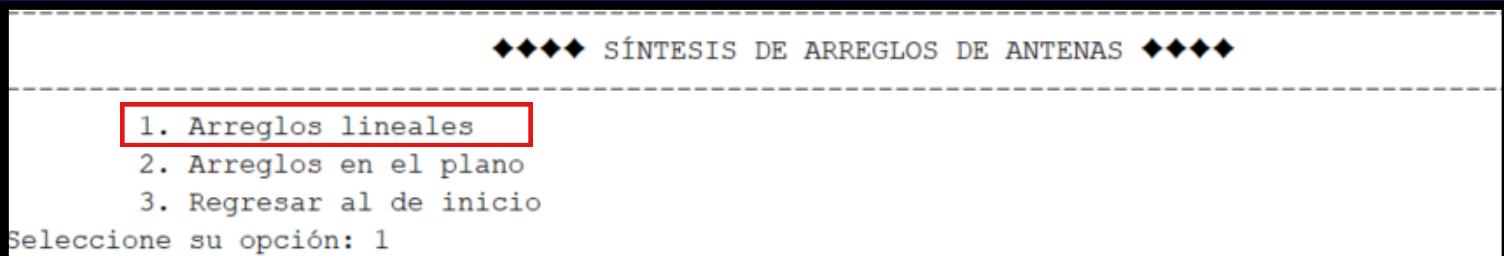
4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 5. Síntesis de arreglos lineales

- En el **Menú Principal**, se selecciona el **Módulo de Síntesis** con la **opción “2”**.



- En el **Módulo de Síntesis**, se selecciona el **Módulo de Síntesis para arreglos lineales** con la **opción “1”**.



4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 5. 1. Síntesis de variación de la fase entre elementos para arreglos lineales

- Una vez seleccionado el **Módulo de Síntesis para arreglos lineales**, se elige el **Módulo de variación de la fase entre elementos** con la **opción “1”**.

◆◆◆◆ SÍNTESIS DE ARREGLOS LINEALES ◆◆◆◆

1. Variación de la fase entre elementos

2. Dolph-Chebyshev: Nivel Relativo de los lóbulos laterales

3. Regresar al menú de inicio

Seleccione el método de síntesis: 1

4. 5. 1. 1. Datos de entrada - Variación de la fase entre elementos para arreglos lineales

- - El número de elementos del arreglo en dirección z: 16
- - La distancia inter-elemento del arreglo: 0.5

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

- - Ingrese la posición del lóbulo principal θ_0 : 45
 - Este valor puede oscilar entre 0° y 180° .
- - Elija el tipo de distribución de amplitud
 - 1. Uniforme
 - 2. No Uniforme

Seleccione: 1

4. 5. 1. 2. Resultados obtenidos por *Command Window* - Variación de la fase entre elementos para arreglos lineales

→ Excitaciones complejas (amplitud-fase)

- **◆◆ EXCITACIONES COMPLEJAS ◆◆**
Cada excitación compleja tiene el siguiente valor amplitud-fase

→ Características principales del diagrama de radiación.

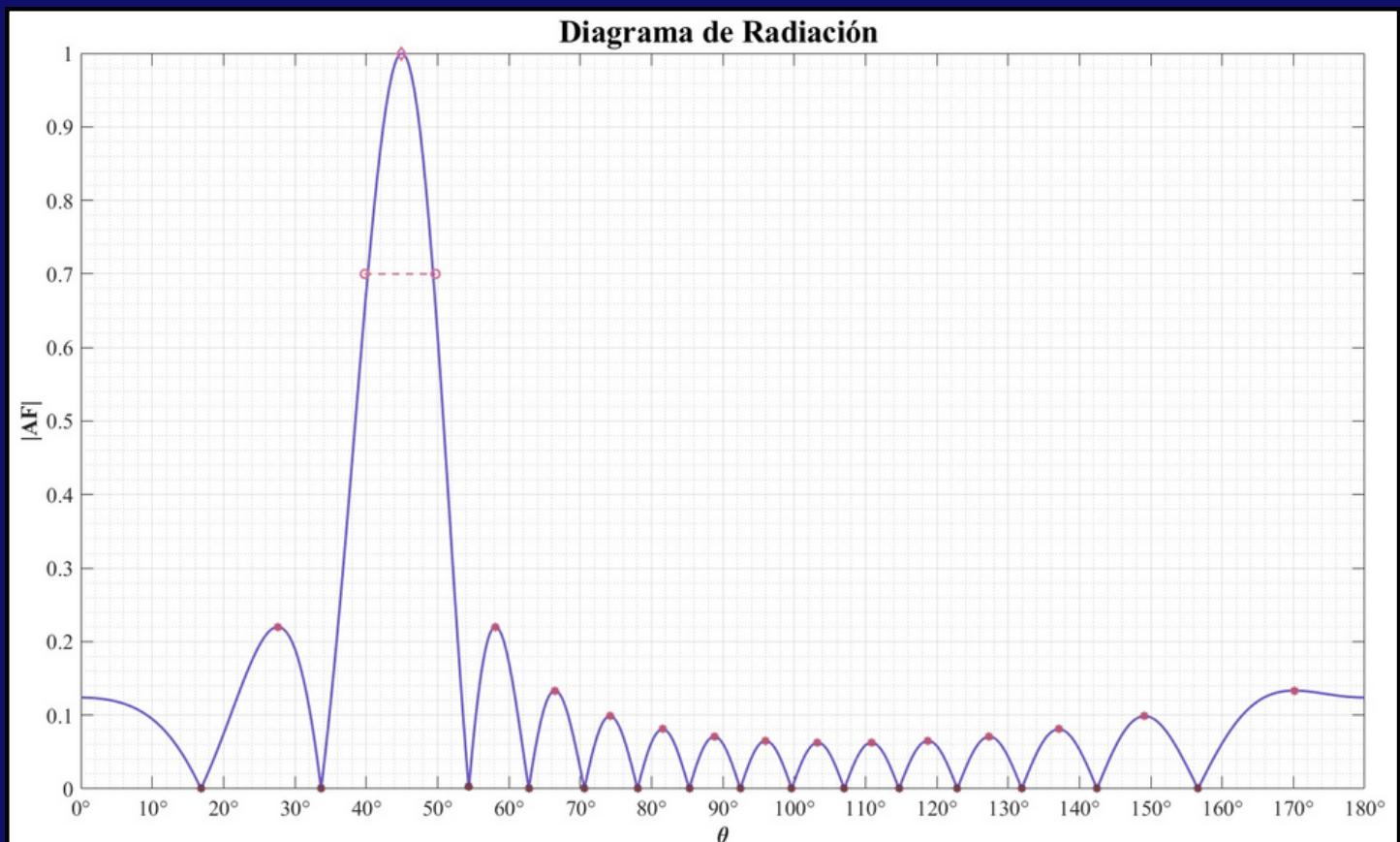
- Se calculan los mismos parámetros que en el **Módulo de Análisis**.

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 5. 1. 3. Diagramas de radiación obtenidos - Variación de la fase entre elementos para arreglos lineales

- Se obtienen los siguientes **diagramas de radiación**:

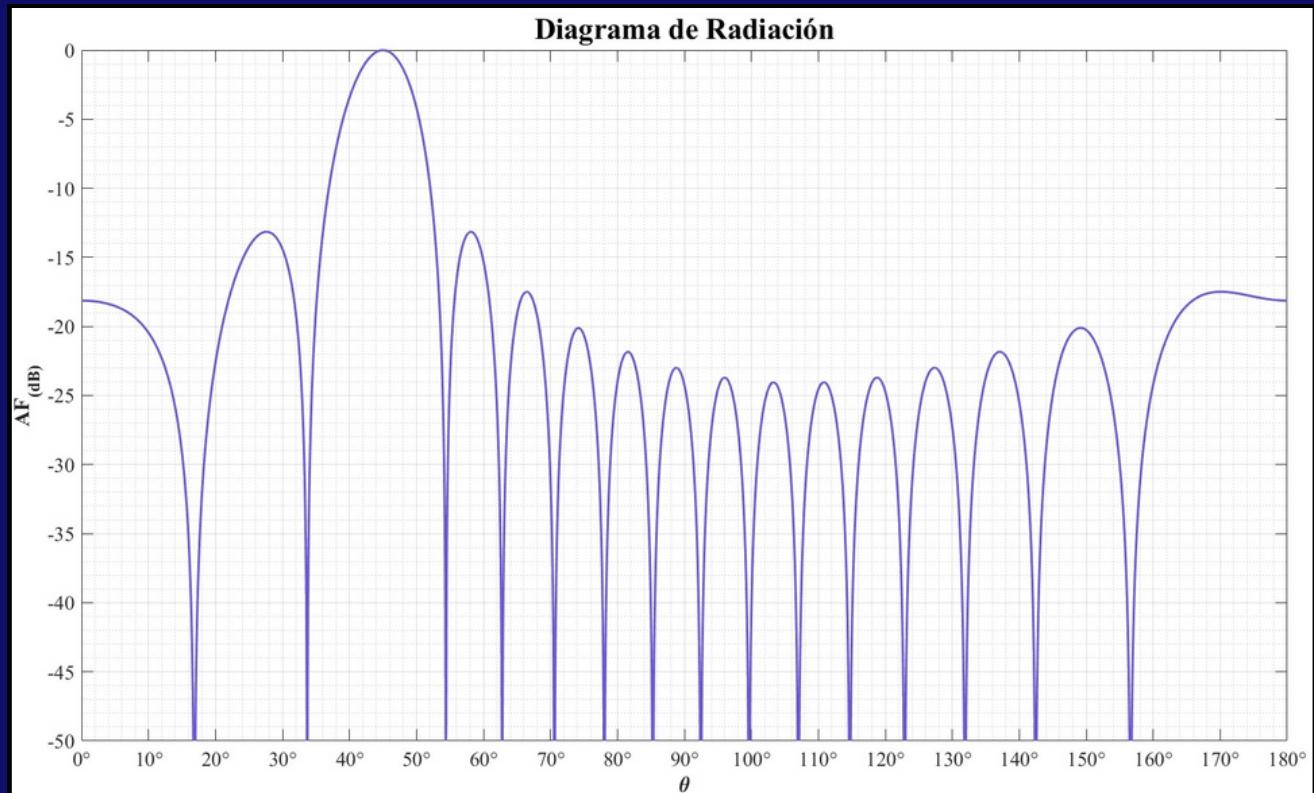
→ En coordenadas cartesianas y escala lineal:



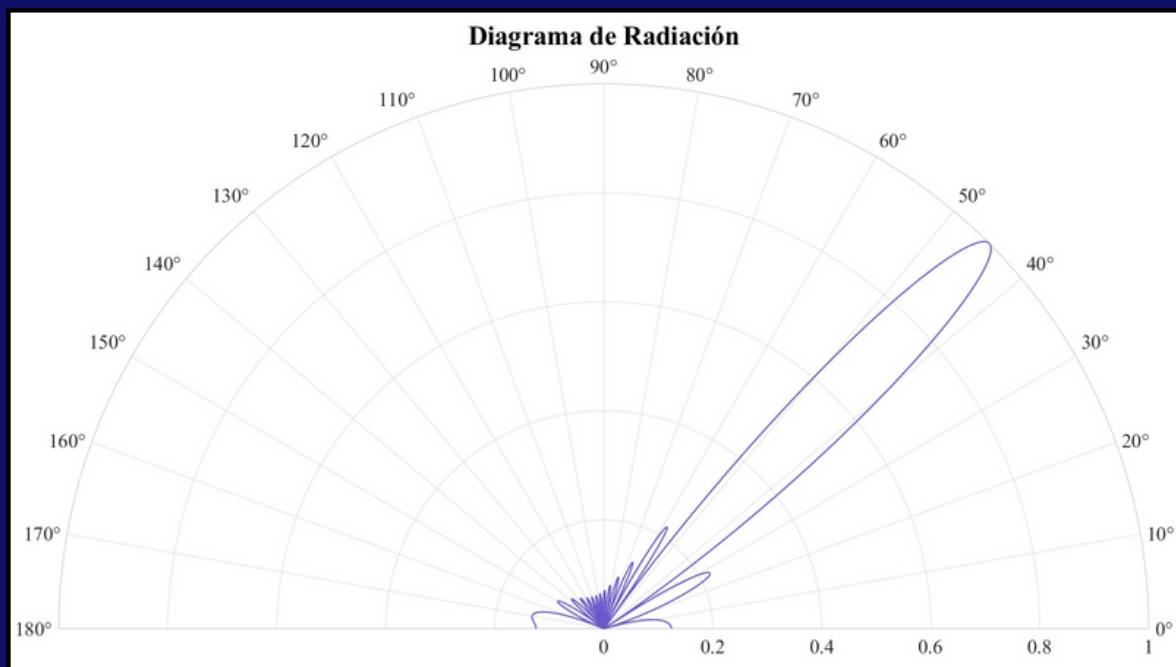
→ Se muestran las **características principales del diagrama de radiación**.

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

→ En coordenadas cartesianas y escala logarítmica:



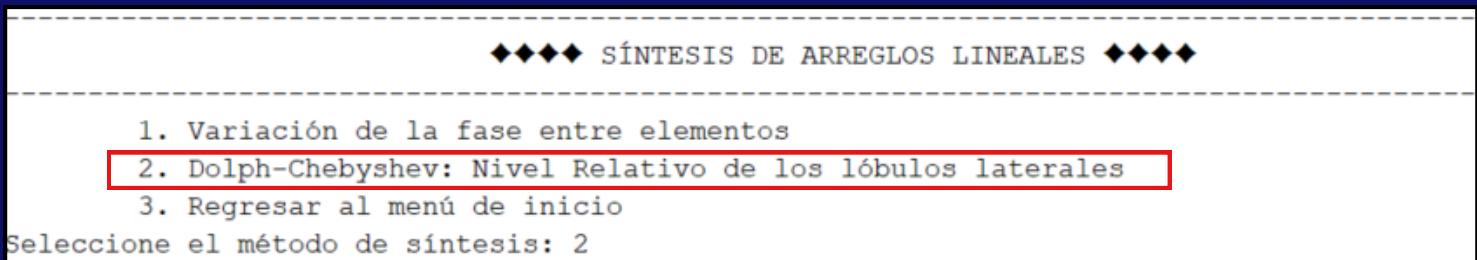
→ En coordenadas polares y escala lineal:



4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 5. 2. Síntesis de Dolph-Chebyshev

- Una vez seleccionado el **Módulo de Síntesis para arreglos lineales**, se elige el **Módulo de Dolph-Chebyshev** con la *opción “2”*.



4. 5. 2. 1. Datos de entrada - Dolph-Chebyshev

- - El número de elementos del arreglo en dirección z: 8
- - La distancia inter-elemento del arreglo: 0.5
- - Ingrese la posición del lóbulo principal θ_0 : 120
 - *Este valor puede oscilar entre 0° y 180°.*

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

→ - Ingrese el nivel relativo de lóbulos laterales (dB): -20

4. 5. 2. 2. Resultados obtenidos por *Command Window* - Dolph-Chebyshev

→ Excitaciones complejas (amplitud-fase)

→ ◆◆ EXCITACIONES COMPLEJAS ◆◆
Cada excitación compleja tiene el siguiente valor amplitud-fase:

→ Características principales del diagrama de radiación.

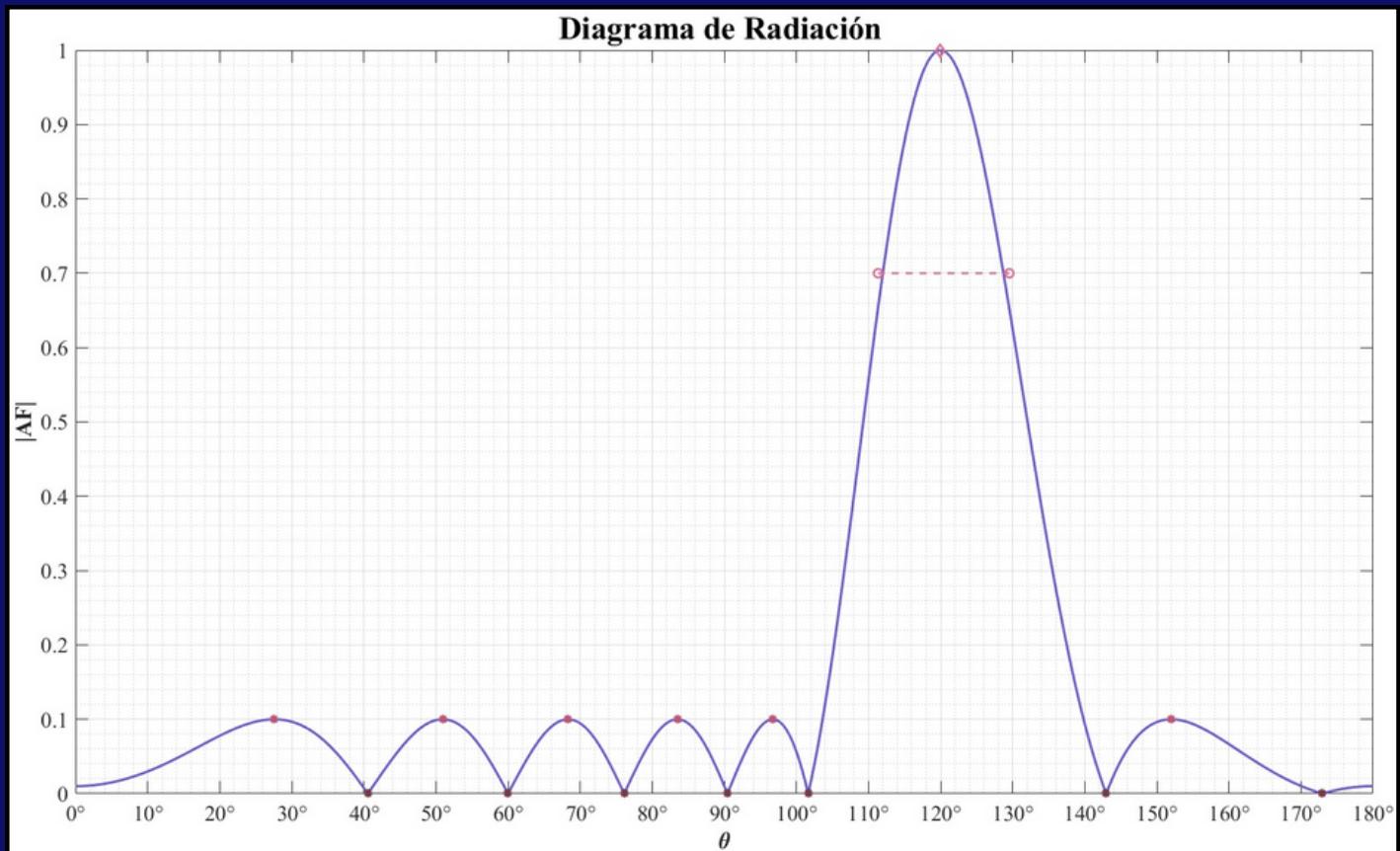
→ Se calculan los mismos parámetros que en el **Módulo de Análisis**.

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 5. 2. 3. Diagramas de radiación obtenidos - Variación de la fase entre elementos

- Se obtienen los siguientes **diagramas de radiación**:

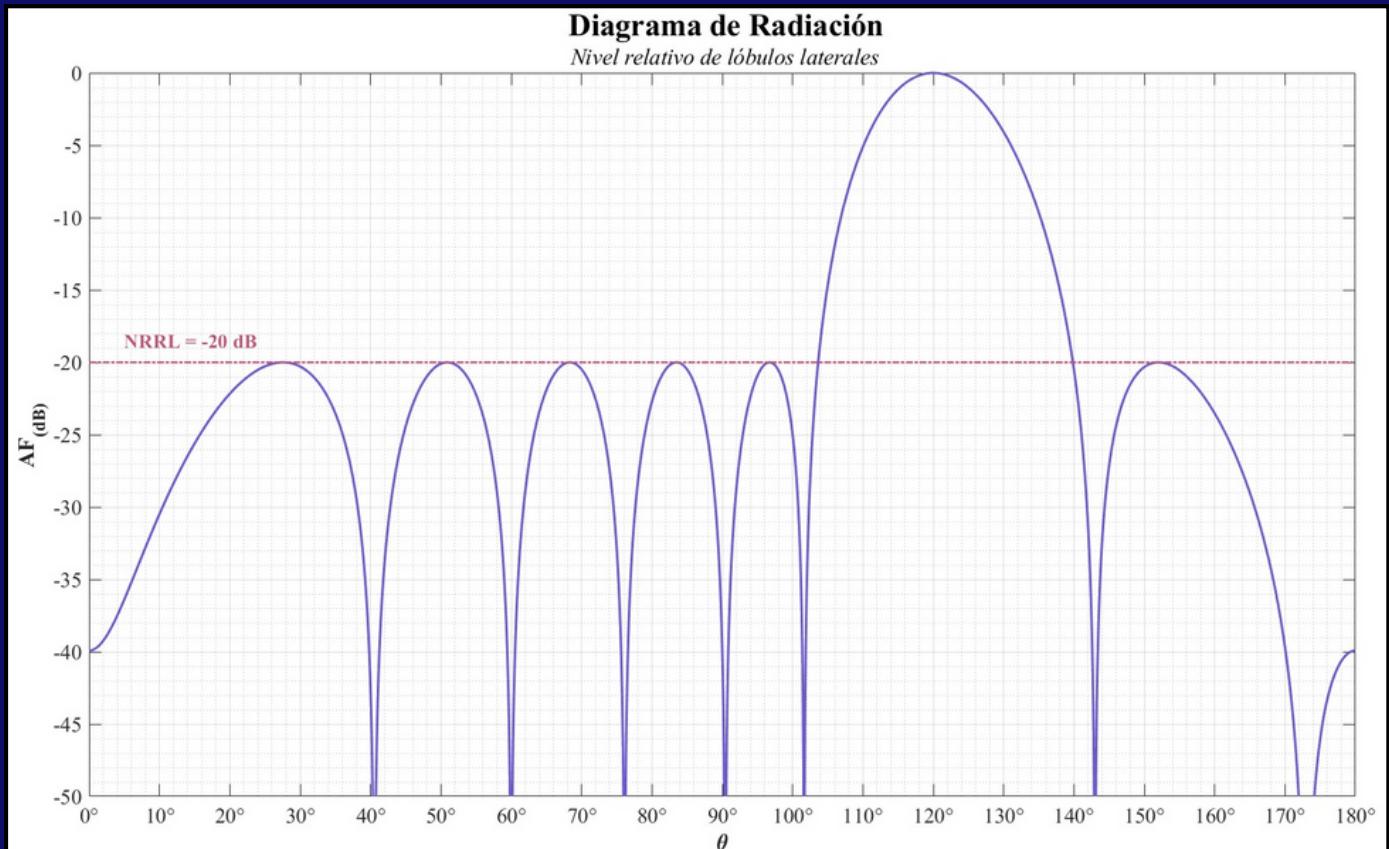
→ En coordenadas cartesianas y escala lineal:



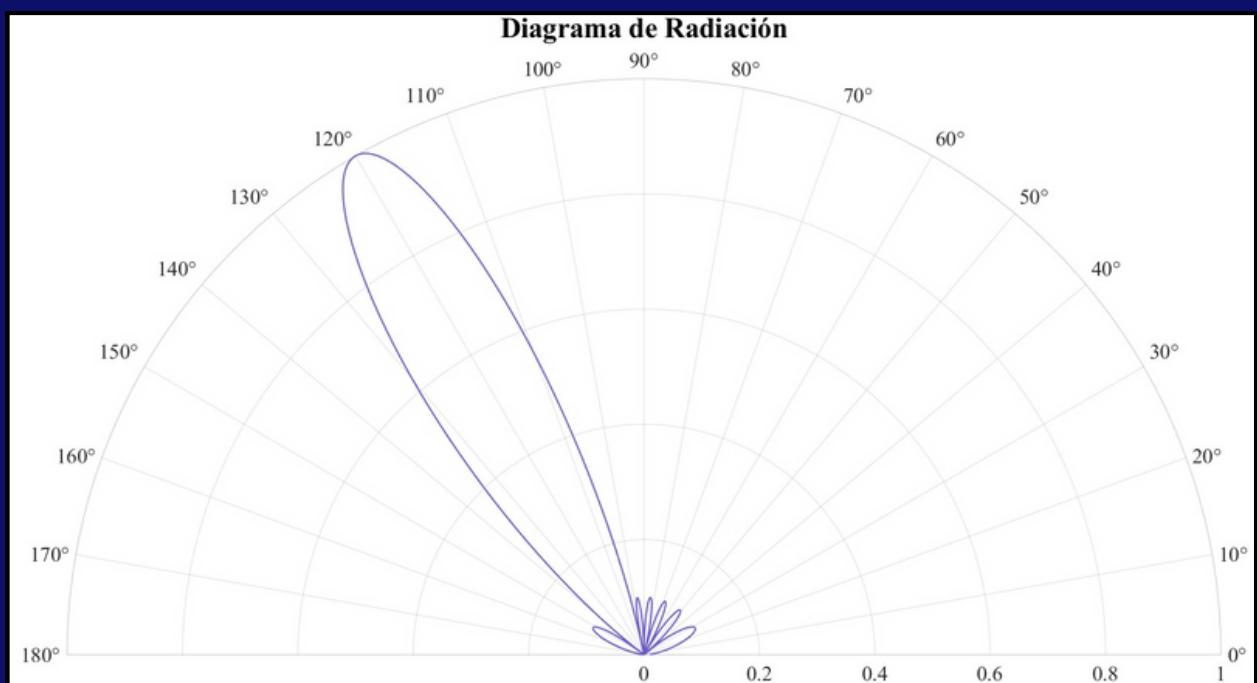
→ Se muestran las **características principales del diagrama de radiación**.

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

→ En coordenadas cartesianas y escala logarítmica:



→ En coordenadas polares y escala lineal:



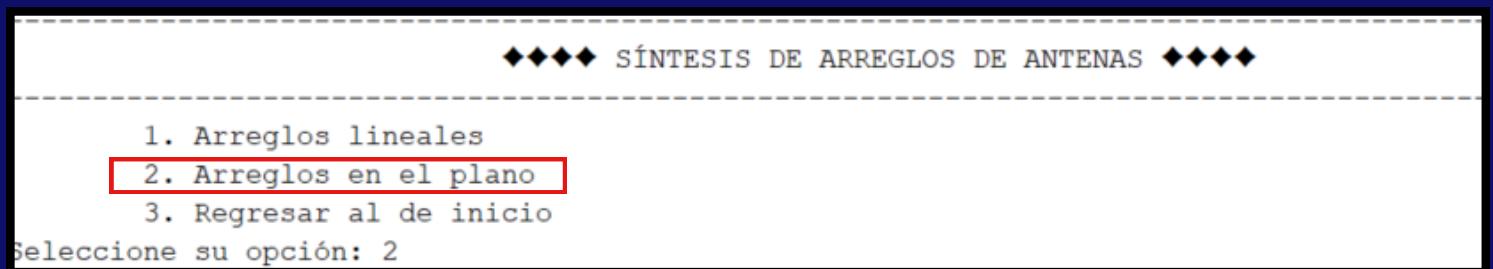
4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 6. Síntesis de arreglos en el plano

- En el **Menú Principal**, se selecciona el **Módulo de Síntesis** con la **opción “2”**.



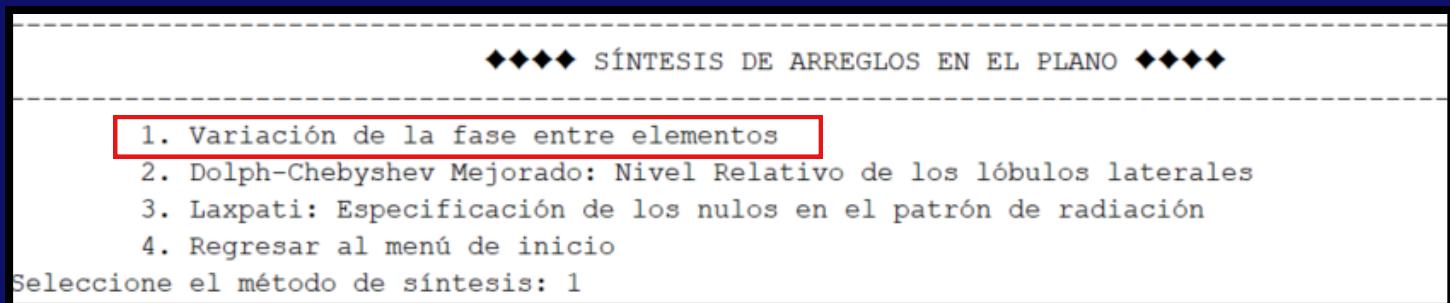
- En el **Módulo de Síntesis**, se selecciona el **Módulo de Síntesis para arreglos en el plano** con la **opción “2”**.



4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 6. 1. Síntesis de variación de la fase entre elementos para arreglos en el plano

- Una vez seleccionado el **Módulo de Síntesis para arreglos en el plano**, se elige el **Módulo de variación de la fase entre elementos** con la **opción “1”**.



4. 6. 1. 1. Datos de entrada - Variación de la fase entre elementos para arreglos en el plano

- - El número de elementos en dirección x e y: 16
- - La distancia inter-elemento del arreglo en dirección x e y: 0.5

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?



- Ingrese la posición del lóbulo principal θ_0 : 45
- Ingrese la posición del lóbulo principal ϕ_0 : 45



Estos valores puede oscilar entre -90° y 90°.



- Elija el tipo de distribución de amplitud
 1. Uniforme
 2. No Uniforme
- Seleccione: 1



- ¿Quiere un corte del diagrama de radiación?
 1. Sí
 2. No
- Seleccione: 2

4. 6. 1. 2. Resultados obtenidos por *Command Window* - Variación de la fase entre elementos para arreglos en el plano



Excitaciones complejas (amplitud-fase)



◆◆ EXCITACIONES COMPLEJAS ◆◆

Cada excitación compleja tiene el siguiente valor amplitud-fase:

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

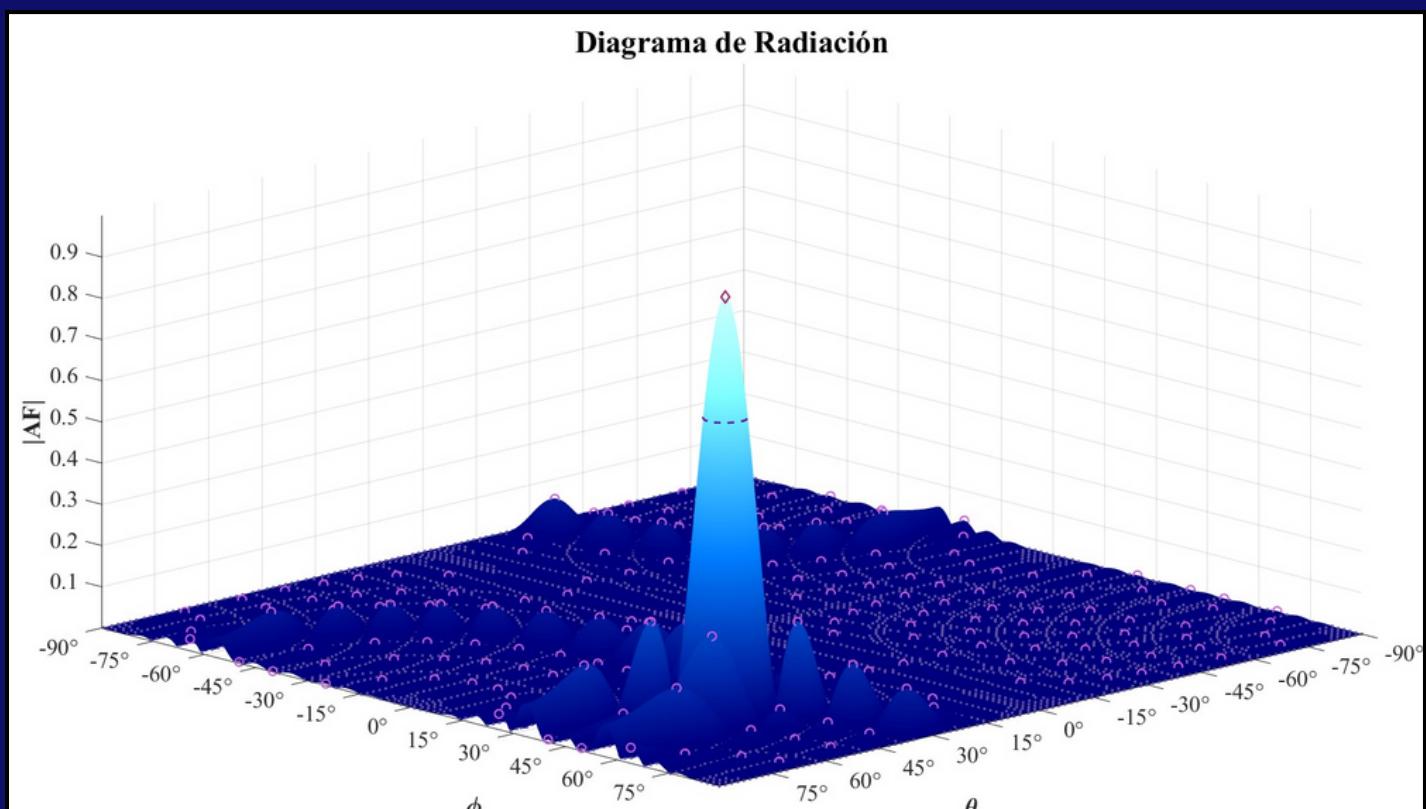
→ **Características principales** del diagrama de radiación.

↳ *Se calculan los mismos parámetros que en el Módulo de Análisis.*

4. 6. 1. 3. Diagramas de radiación obtenidos - Variación de la fase entre elementos para arreglos en el plano

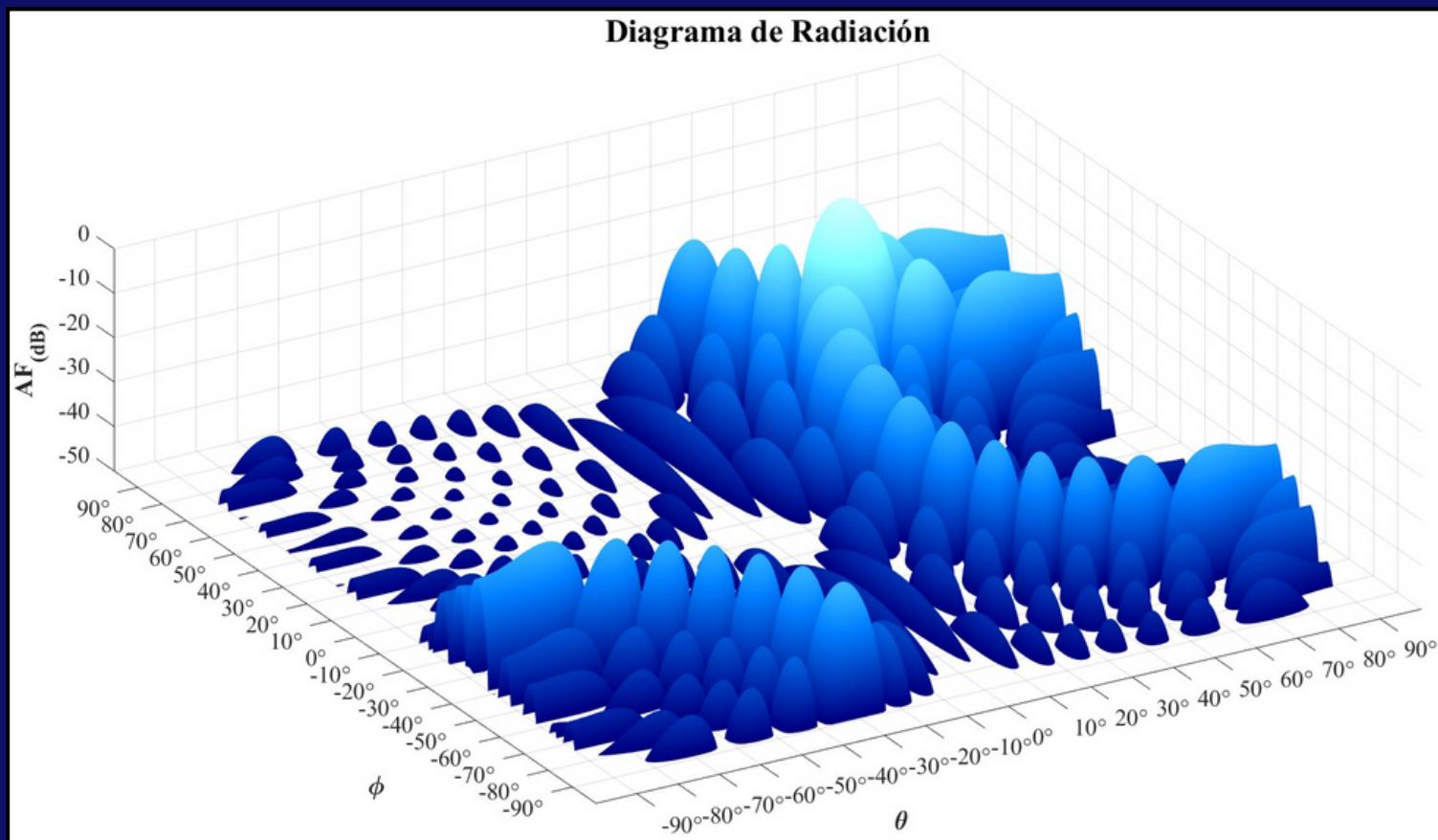
- Se obtienen los siguientes **diagramas de radiación**:

→ En coordenadas cartesianas y escala lineal:



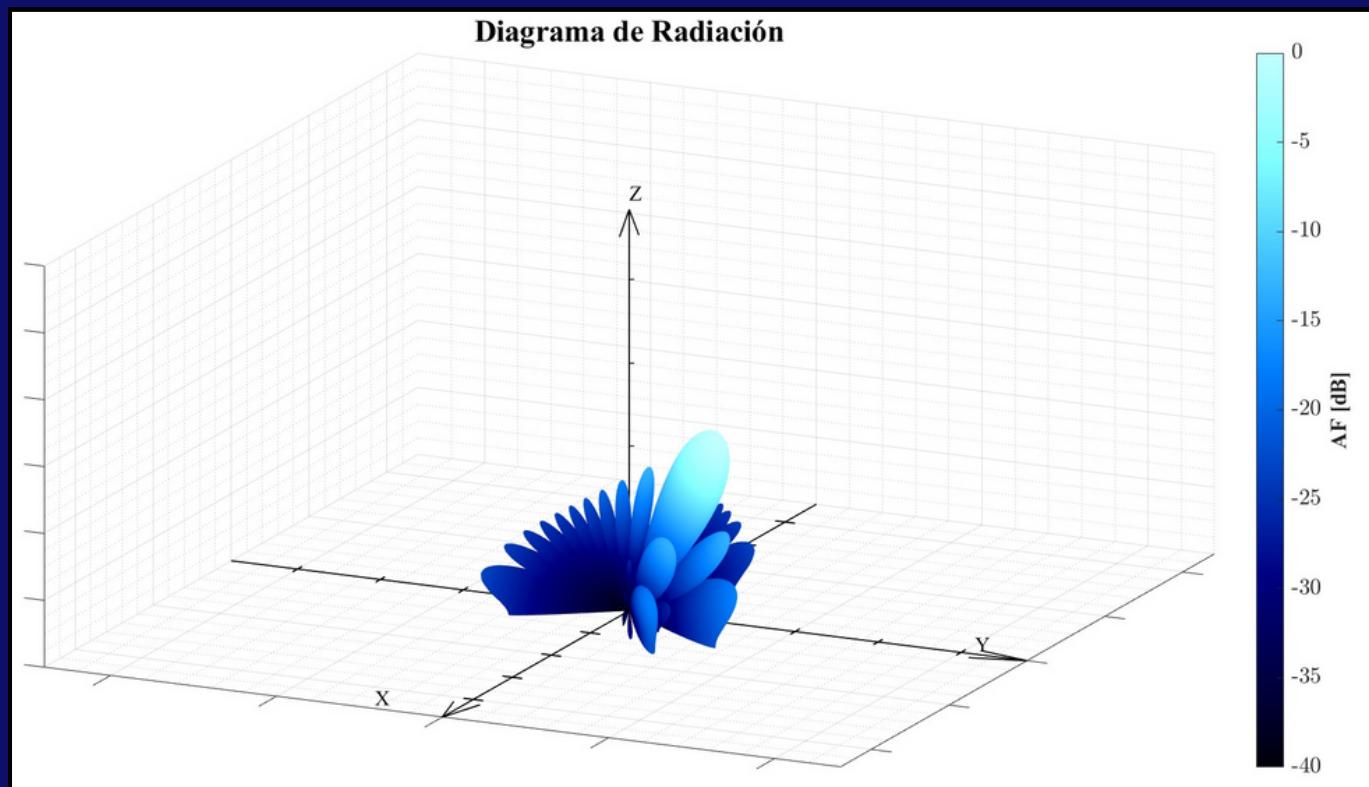
4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

- En este diagrama se observan **las características principales** representadas gráficamente.
 - Se incluyen** dos cortes de este diagrama en θ_0 y ϕ_0 para observar el **ancho de haz principal** y $a - 3 \text{ dB}$.
- En coordenadas cartesianas y escala logarítmica:



4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

→ En coordenadas esféricas y escala logarítmica:



- ↳ Se incluyen:
- Corte de este diagrama en ϕ_0 para observar posición del lóbulo principal.
 - Diagrama en coordenadas esféricas y escala lineal.
- Si aplica, corte del diagrama (coordenadas cartesianas y escala lineal) en θ o ϕ .

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 6. 2. Síntesis de Dolph-Chebyshev Mejorado

- Una vez seleccionado el **Módulo de Síntesis para arreglos en el plano**, se elige el **Módulo de Dolph-Chebyshev Mejorado** con la **opción “2”**.

◆◆◆◆ SÍNTESIS DE ARREGLOS EN EL PLANO ◆◆◆◆

1. Variación de la fase entre elementos
2. Dolph-Chebyshev Mejorado: Nivel Relativo de los lóbulos laterales
3. Laxpati: Especificación de los nulos en el patrón de radiación
4. Regresar al menú de inicio

Seleccione el método de síntesis: 2

4. 6. 2. 1. Datos de entrada - Dolph-Chebyshev Mejorado

- - El número de elementos en dirección x e y: 8
- - La distancia inter-elemento del arreglo en dirección x e y: 0.5

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

- - Ingrese la posición del lóbulo principal θ_0 : 35
- Ingrese la posición del lóbulo principal ϕ_0 : -15

→ **Estos valores puede oscilar entre -90° y 90° .**

- - Ingrese el nivel relativo de lóbulos laterales (dB): -20

- - ¿Quiere un corte del diagrama de radiación?
1. Sí
2. No
Seleccione: 2

4. 6. 2. 2. Resultados obtenidos por Command Window - Dolph-Chebyshev Mejorado

→ Excitaciones complejas (amplitud-fase)

→ **◆◆ EXCITACIONES COMPLEJAS ◆◆**
Cada excitación compleja tiene el siguiente valor amplitud-fase:

→ Características principales del diagrama de radiación.

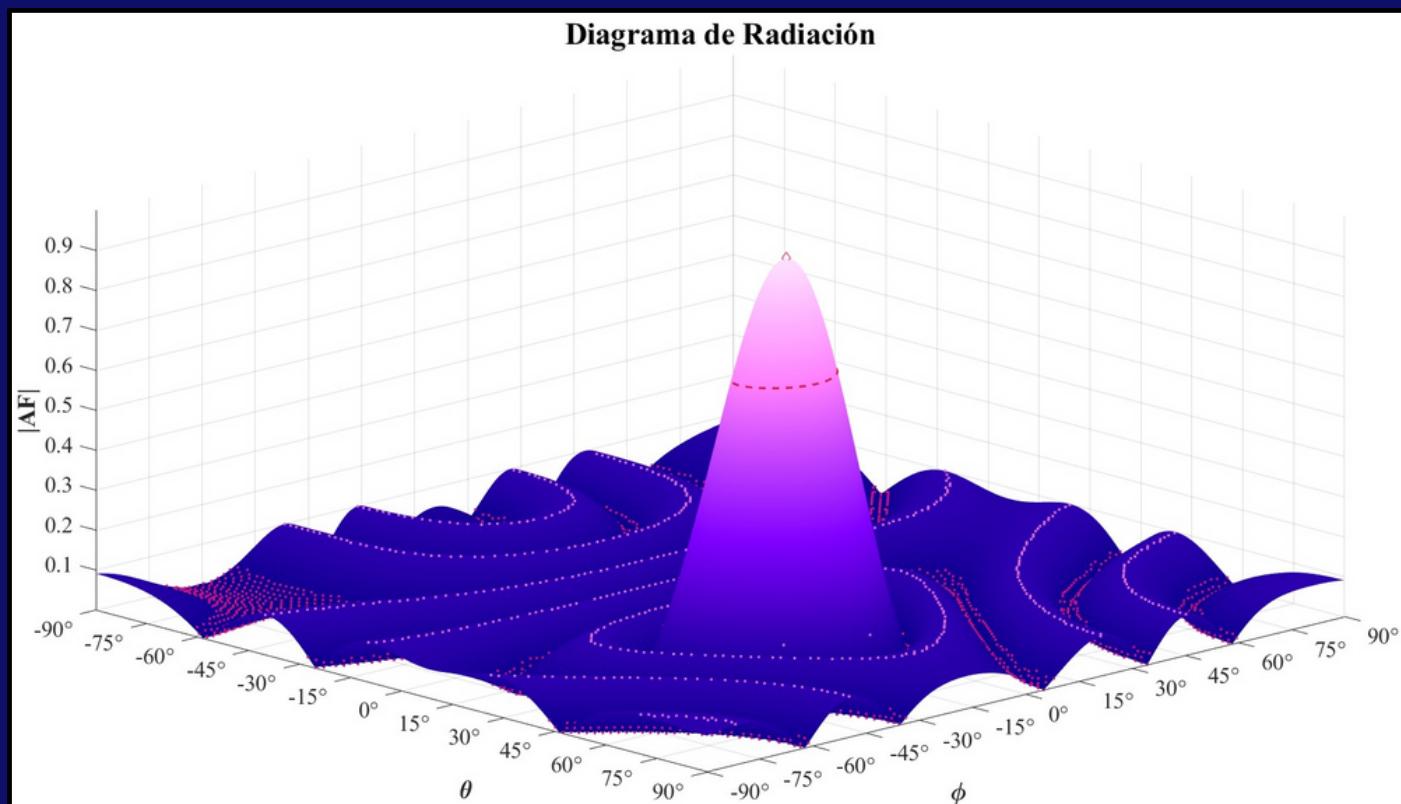
→ Se calculan **los mismos parámetros** que en el **Módulo de Análisis**.

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 6. 2. 3. Diagramas de radiación obtenidos - Dolph-Chebyshev Mejorado

- Se obtienen los siguientes **diagramas de radiación**:

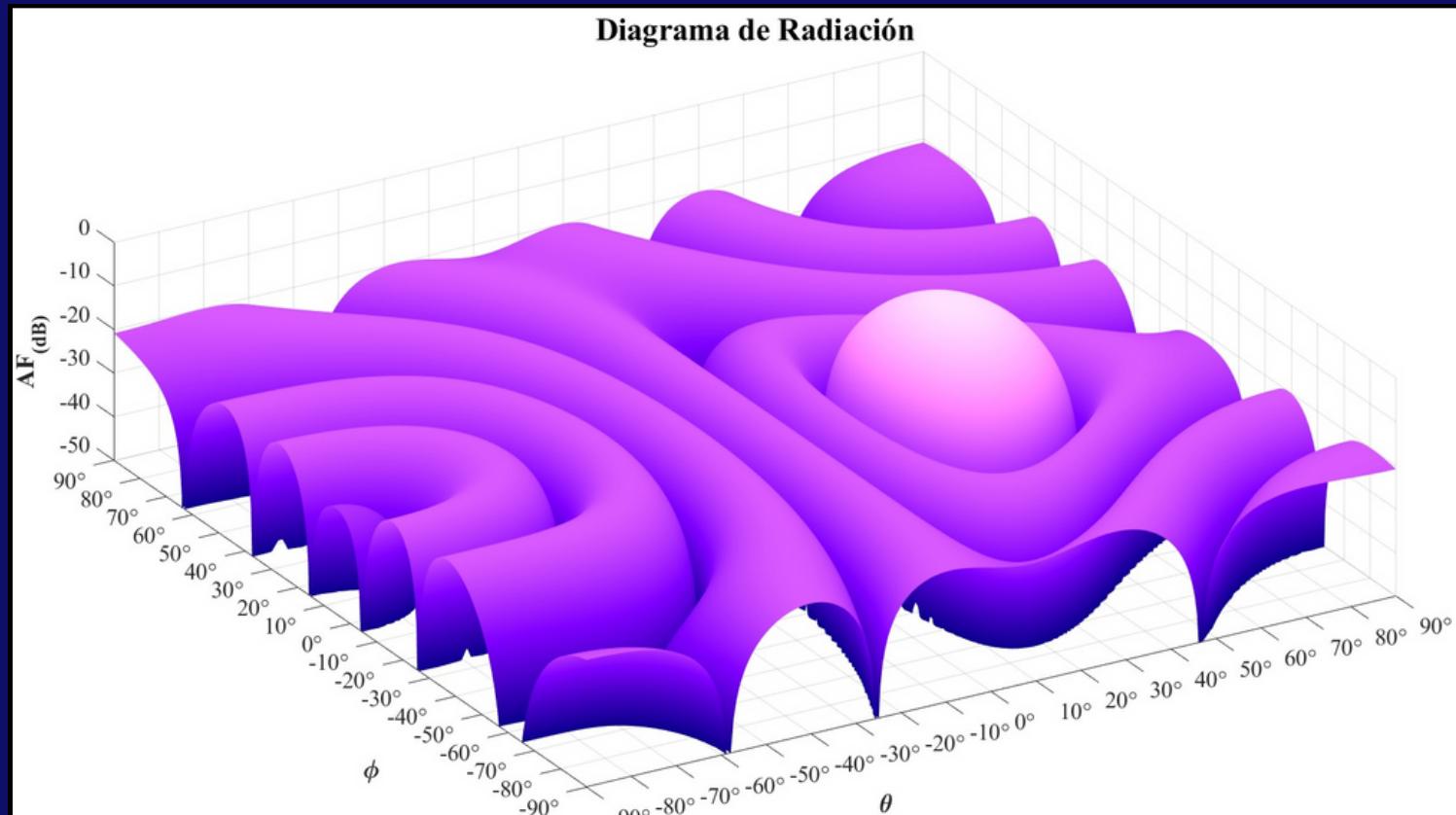
→ En coordenadas cartesianas y escala lineal:



- ● En este diagrama se muestran **las características principales** representadas gráficamente.
- Se incluyen dos cortes de este diagrama en θ_o y ϕ_o para observar el **ancho de haz principal** y a - 3 dB.

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

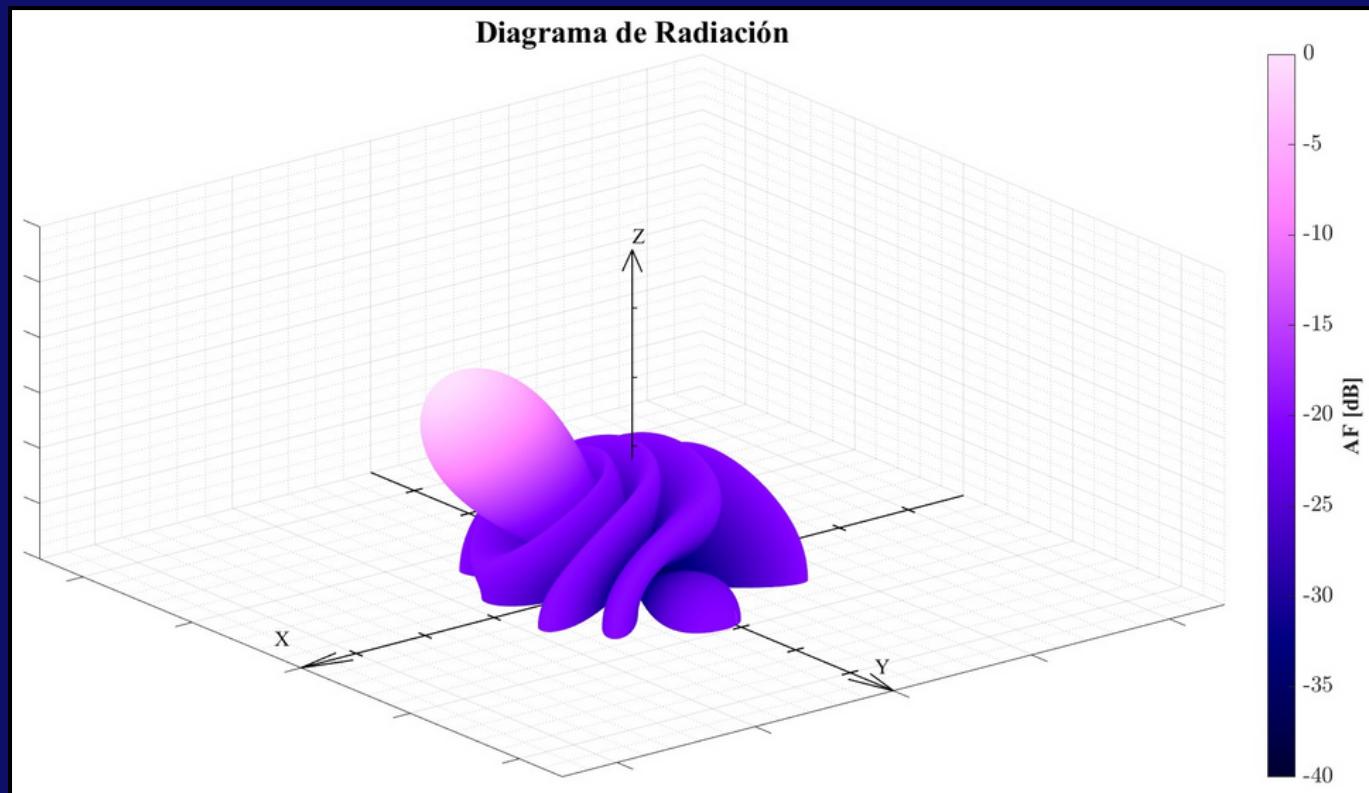
→ En coordenadas cartesianas y escala logarítmica:



- • Se incluye un corte de este diagrama en ϕ_0 para observar el **nivel relativo de los lóbulos laterales**.

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

→ En coordenadas esféricas y escala logarítmica:

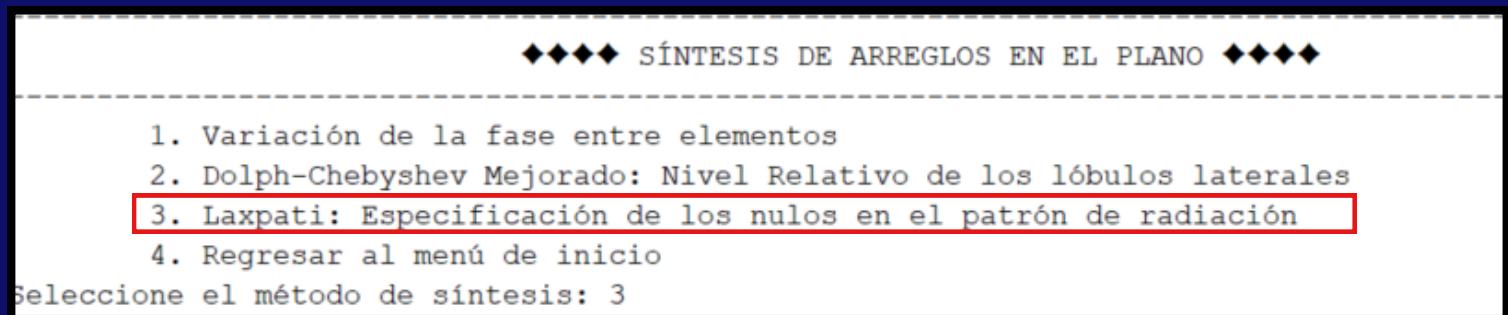


- ↳ Se incluyen:
- Corte de este *diagrama* en ϕ_0 para observar NRLL y posición del lóbulo principal.
 - *Diagrama* en coordenadas esféricas y escala lineal.
- Si aplica, corte del diagrama (coordenadas cartesianas y escala lineal) en θ o ϕ .

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 6. 3. Síntesis de Laxpati

- Una vez seleccionado el **Módulo de Síntesis para arreglos en el plano**, se elige el **Módulo de Laxpati** con la **opción “3”**.



4. 6. 3. 1. Datos de entrada - Laxpati

→ - El número de nulos: 3

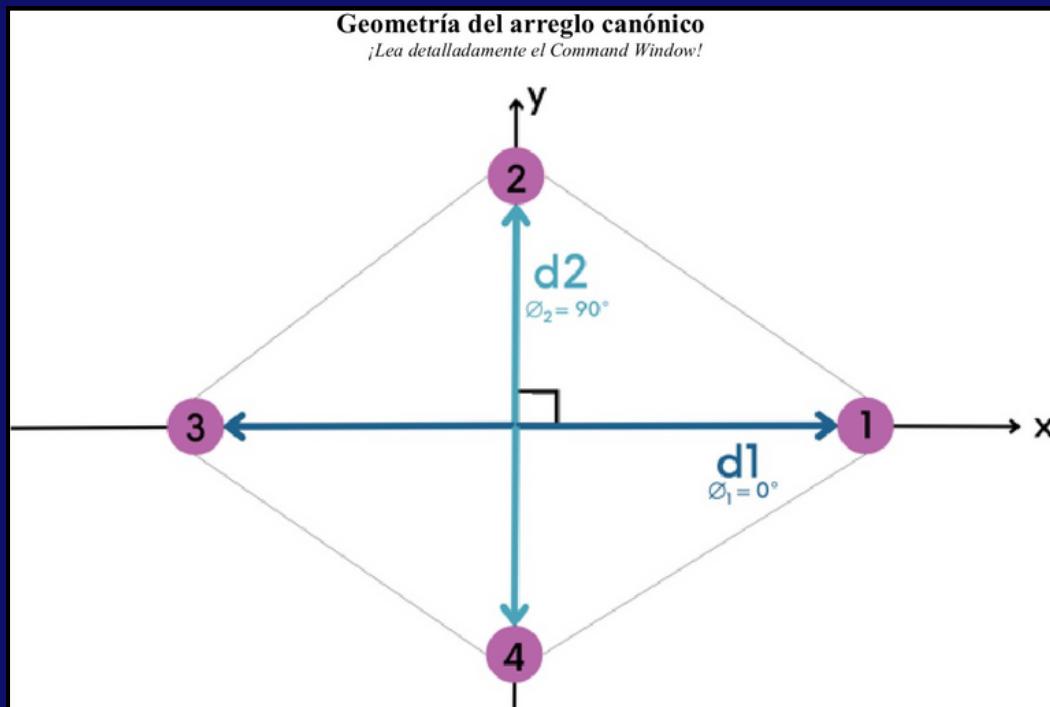
→ - A continuación, ingrese las coordenadas (θ_n, ϕ_n) para cada nulo:
→ Ingrese la coordenada θ_n del nulo N°1: -50
→ Ingrese la coordenada ϕ_n del nulo N°1: 60

→ Ingrese la coordenada θ_n del nulo N°2: 20
→ Ingrese la coordenada ϕ_n del nulo N°2: 45

→ Ingrese la coordenada θ_n del nulo N°3: 40
→ Ingrese la coordenada ϕ_n del nulo N°3: -20

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

→ El programa muestra la **geometría romboidal del arreglo canónico** a partir de la siguiente imagen:



→ Considerando dicha geometría, el programa recalca en el **Command Window**:

IMPORTANTE: ¡OBSERVE LA IMAGEN EN PANTALLA!

- ⇒ La imagen describe la configuración romboidal de un arreglo canónico.
- ⇒ Los vectores d_1 y d_2 describen la posición especial de cada elemento del arreglo canónico.
- ⇒ Los argumentos ϕ_1 y ϕ_2 de los vectores d_1 y d_2 vienen definidos como 0° y 90° respectivamente.
- ⇒ DEBE definir los módulos d_1 y d_2 de los vectores d_1 y d_2 .

→ En consecuencia, se solicita:

- Ingrese el módulo d_1 (distancia del origen al elemento en el eje x): 0.25
- Ingrese el módulo d_2 (distancia del origen al elemento en el eje y): 0.25

4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

4. 6. 3. 2. Resultados obtenidos por *Command Window* - Laxpati

→ Excitaciones complejas (amplitud-fase)

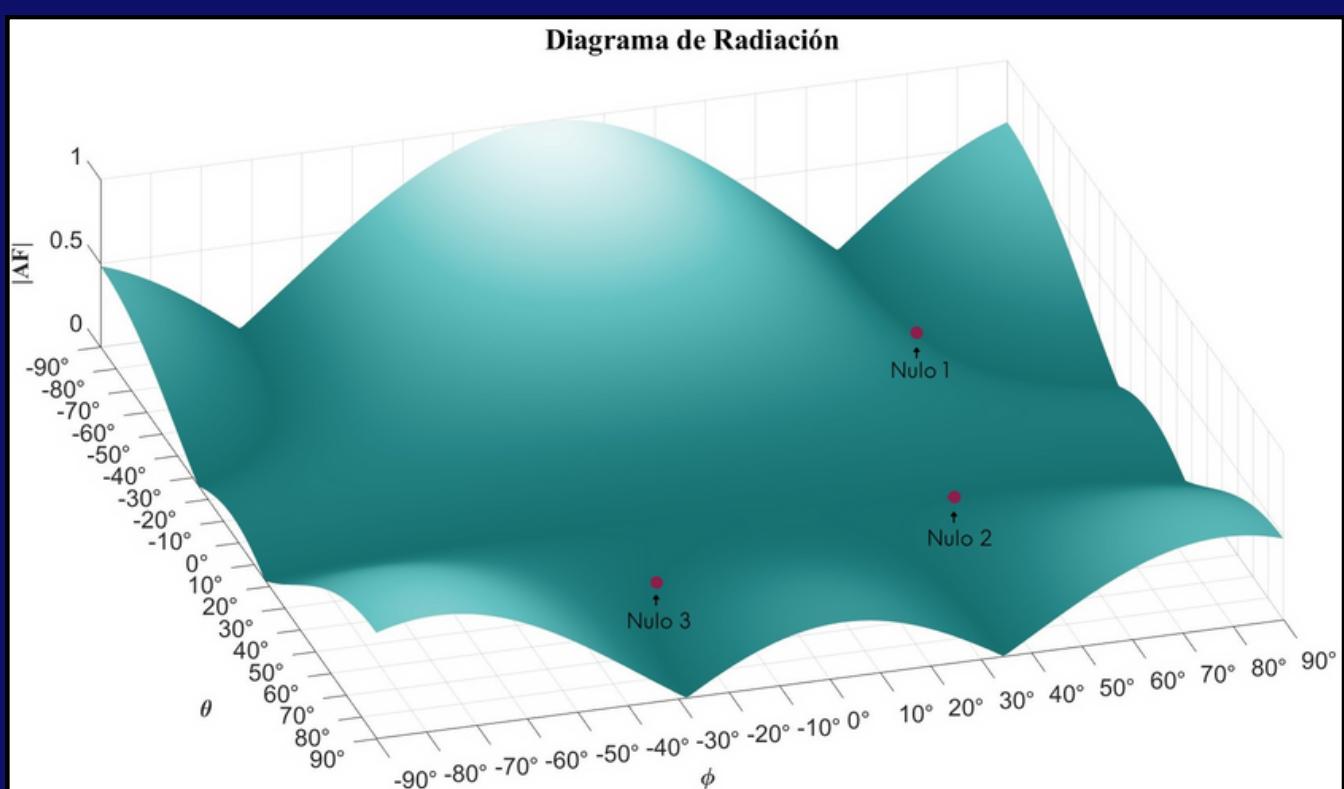


◆◆ EXCITACIONES COMPLEJAS ◆◆

Cada excitación compleja tiene el siguiente valor amplitud-fase:

4. 6. 3. 3. Diagramas de radiación obtenidos - Laxpati

- Se obtienen los siguientes **diagramas de radiación**:
- En coordenadas cartesianas y escala lineal:

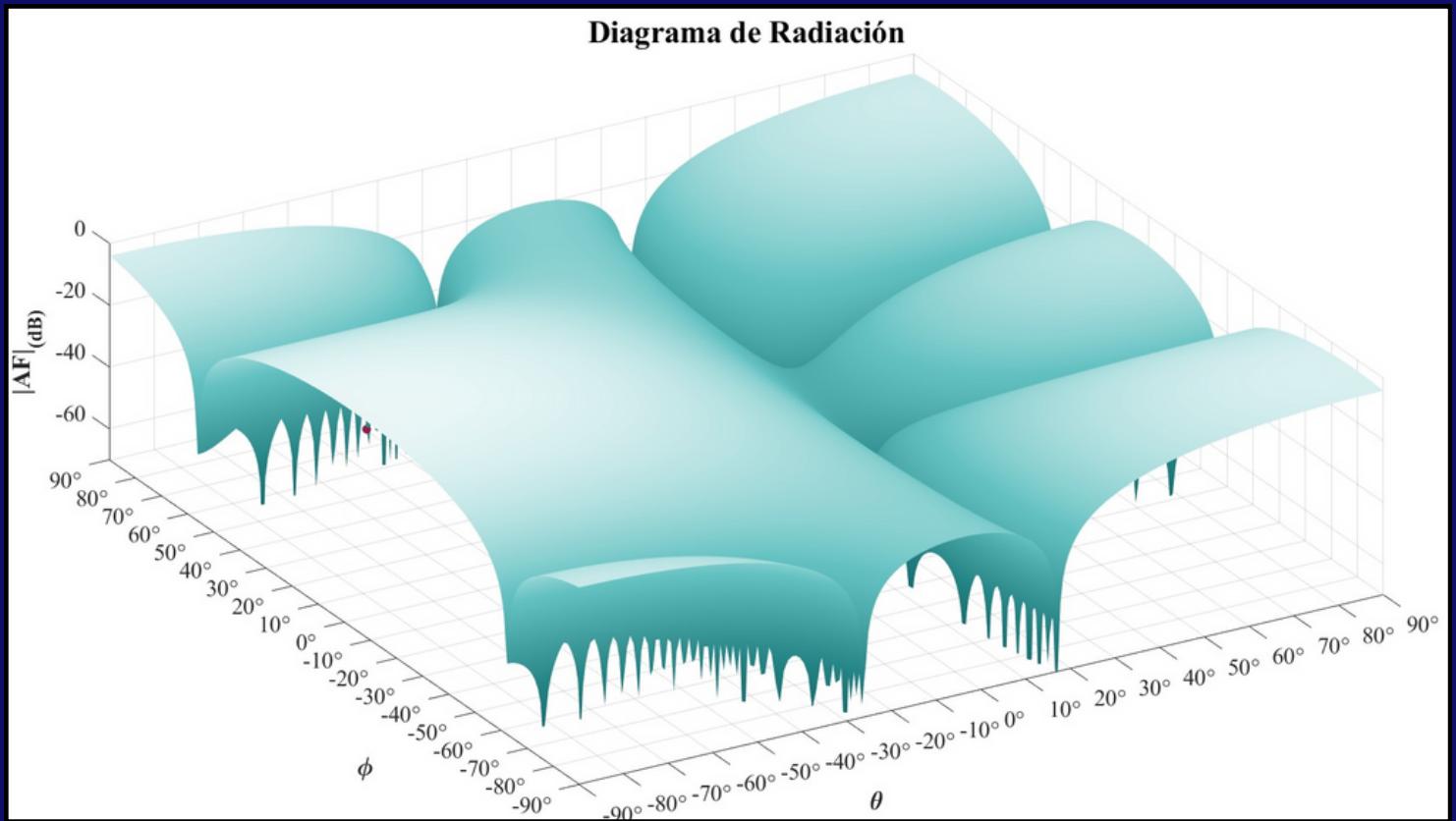


4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?



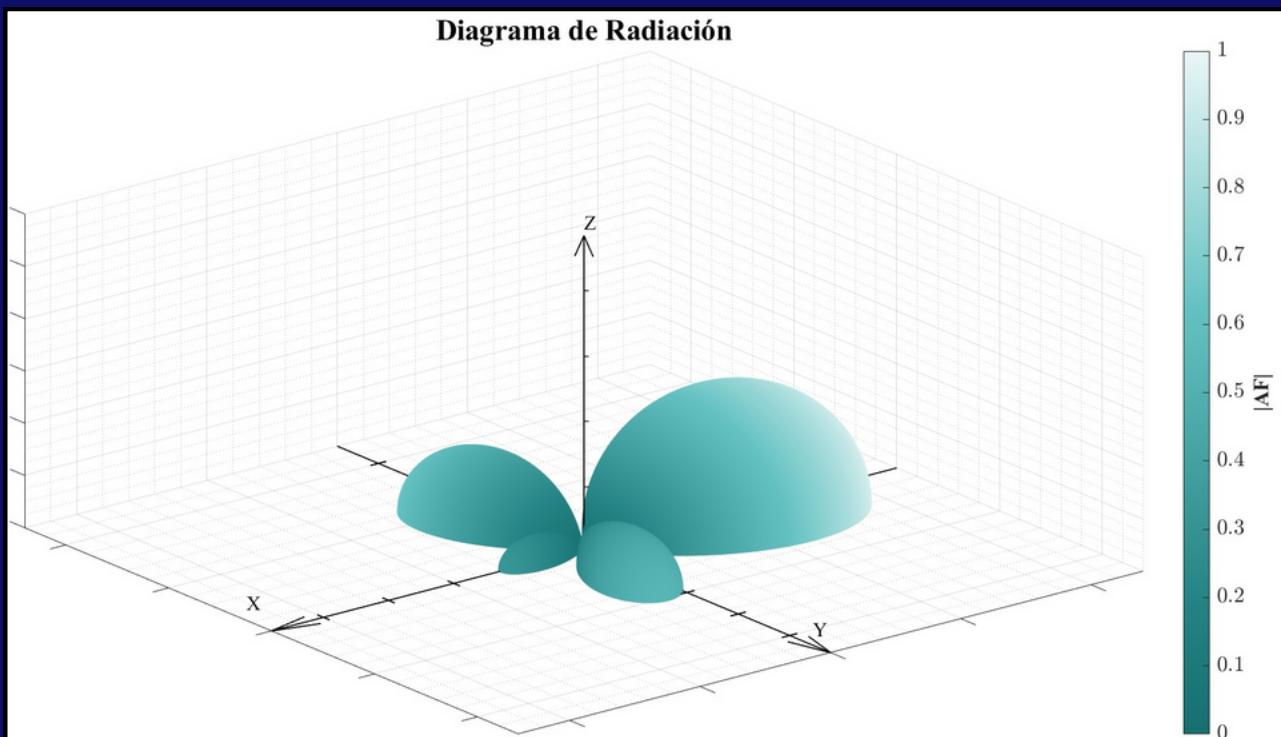
- *Este diagrama muestra **los nulos** en las posiciones requeridas.*

→ En coordenadas cartesianas y escala logarítmica:

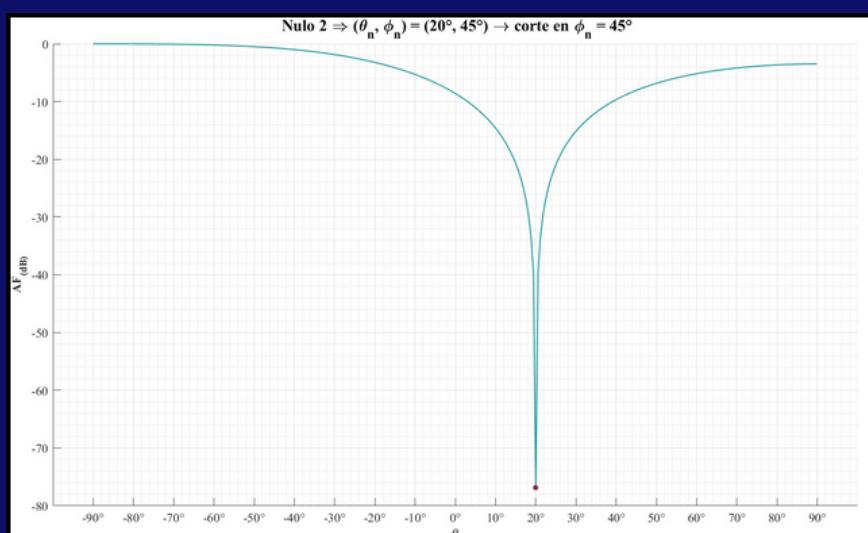


4. ¿CÓMO USAR EL PROGRAMA?

→ En coordenadas esféricas y escala lineal:



→ Cortes del diagrama (en coordenadas cartesianas y escala logarítmica) en la **posición ϕ_n** de cada nulo :



*Corte del
diagrama en
 $\phi_n = 45^\circ$*