



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>ASIGNATURA:</b>					<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>		
<b>FOTOGRAMETRIA II</b>					OBLIGATORIA		
<b>CODIGO:</b> 1232	<b>UNIDADES:</b> CUATRO (04)			<b>REQUISITO(S):</b> 1231			
<b>HORAS/SEMANA:</b> Seis (06)	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE</b> 6°

**Propósito:**

Esta asignatura complementa lo tratado en Fotogrametría I, con la finalidad de proporcionarle al estudiante la metodología y técnicas para efectuar la densificación del control fotogramétrico a través de la aerotriangulación y la elaboración de los derivados fotogramétricos empleando la restitución, la ortofotografía, así como sus diferentes aplicaciones. Igualmente los parámetros y bases para el control de calidad y costo de los productos intermedios y finales que se obtienen de un contrato de levantamiento aerofotogramétrico desde la toma de vista aérea hasta la obtención de los planos respectivos.

**Objetivo General:**

Aplicar con claridad las metodologías y técnicas del proceso aerofotogramétrico, en la planificación y ejecución de un levantamiento con fines geocartográficos.

**Contenidos Específicos:**

1. Adquirir los conocimientos básicos relacionados con la restitución fotogramétrica.
2. Identificar con claridad los diferentes instrumentos y equipos restituidores.
3. Identificar objetivamente los diferentes tipos de orientación de las fotografías aéreas y su procedimiento.
4. Identificar y describir con exactitud las coordenadas imagen y los diferentes errores que la afectan.
5. Identificar y formular con exactitud los parámetros de la orientación exterior de una fotografía.
6. Describir y formular los modelos matemáticos y la metodología a seguir para la orientación analítica relativa y absoluta.
7. Adquirir los conocimientos necesarios y básicos relacionados con la aerotriangulación tanto para su preparación y ejecución como para la compensación.
8. Comprender y relacionar con exactitud la importancia que tiene la aerotriangulación como densificación del control terrestre para apoyo de la restitución fotogramétrica.
9. Aplicar con exactitud los conocimientos adquiridos en la elaboración y precisión de los levantamientos fotogrametricos.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: OCTUBRE 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 1 /6
---------------------------------	---	--	--------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>ASIGNATURA:</b>					<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>		
<b>FOTOGRAMETRIA II</b>					<b>OBLIGATORIA</b>		
<b>CODIGO:</b> 1232	<b>UNIDADES:</b> CUATRO (04)			<b>REQUISITO(S):</b> 1231			
<b>HORAS/SEMANA:</b> Seis (06)	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE</b> 6°

**Contenido Programático:**

1. Restitución fotogramétrica: Generalidades y conceptos. Métodos gráficos, analógicos, digitales, híbridos y automatizados. Métodos OFF-LINE y ON-LINE. Características de las demandas del producto. Instrumentos restituidores y su clasificación.
2. Orientación de las fotografías: generalidades y conceptos. Determinación y métodos de los parámetros de orientación. Conceptos adicionales de Orientación: Sistemas coordenadas fundamentales: Sistema coordinado imagen y sistema coordinado en el espacio objeto y sistemas coordinados adicionales: Sistema de modelo y de faja. Procedimientos de Orientación: interior, exterior, relativa, absoluta, formación de fajas y aerotriangulación en bloque.
3. Coordenadas imagen: Introducción y conceptos. Instrumentos para el registro y obtención de coordenadas. Errores que afectan las coordenadas imagen: errores del comparador, deformación de la película y plano focal, distorsión del lente, refracción atmosférica, curvatura terrestre, errores de identificación, de observación y del copiado o grabación de datos. Corrección de las coordenadas imagen. Modelos matemáticos más usuales.
4. Orientación Exterior de una fotografía: Generalidades y conceptos. Parámetros que definen la orientación exterior de una fotografía y sistemas de orientación: X, Y, W. Matriz de Orientación. Matrices de rotación: derivación, características y orden de rotación. Matriz de orientación aproximada. Características geométricas del rayo fotogrametrico en el momento de la exposición. Ecuación de colinearidad y su linealización. Obtención de valores aproximados de las incógnitas, métodos de solución y criterios de convergencia.
5. Orientación relativa y absoluta como solución de la orientación exterior: generalidades y conceptos. Orientación relativa analítica. Modelos matemáticos más usuales y su linealización: ecuación de coplanaridad. Casos a ser considerados: uno y dos proyectores. Determinación de las coordenadas del modelo analíticamente.
6. Orientación Absoluta analítica: generalidades y conceptos. Variables o parámetros a determinar. Obtención del modelo matemático y métodos para resolver la orientación absoluta y linealización. Métodos M-7 y M-

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: OCTUBRE 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 2 /6
---------------------------------	---	--	--------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>ASIGNATURA:</b>					<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>		
<b>FOTOGRAMETRIA II</b>					<b>OBLIGATORIA</b>		
<b>CODIGO:</b> 1232	<b>UNIDADES:</b> CUATRO (04)			<b>REQUISITO(S):</b> 1231			
<b>HORAS/SEMANA:</b> Seis (06)	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE</b> 6°

43, características, modelo matemático, linealización y metodología a seguir en cada caso. Comparación, ventajas y desventajas de ambos métodos.

7. Aerotriangulación: Generalidades y conceptos. Objetivo y Principios de la aerotriangulación. Clasificación: radial: método de los templetes y radial analítica y espacial: aeropoligon, modelos independientes con transferencia de elementos y sin transferencia de los mismos, aerotriangulación analítica. Fases de la aerotriangulación: preparación, ejecución y compensación.
8. Preparación de la aerotriangulación: Generalidades, objetivos y organización de la preparación. Clasificación de los puntos según su naturaleza: Señalizados: Forma material, colocación, dimensión y color de las señales; naturales y artificiales. Clasificación de los puntos de acuerdo a su uso: puntos para la ejecución, ajuste y para la restitución o mediciones posteriores. Fase de la preparación: identificación de los puntos de paso y de referencia, elaboración del mapa índice, representación de las diapositivas, de los formatos, registros y calibración de instrumentos; ejecución.
9. Compensación de la aerotriangulación: generalidades y conceptos. 1) Compensación en bloque: introducción, clasificación de los puntos e información para la compensación en bloque, propiedades estocásticas de la información, incógnitas, ecuaciones de observación, ecuaciones normales reducidas. 2) Compensación en bloque con polinomios: introducción, incógnitas, ecuaciones de observación, ecuaciones normales y ecuaciones normales reducidas. 3) Compensación en bloque de modelos independientes: introducción, modelos matemáticos a utilizar, ecuaciones de observaciones linealizadas, procedimiento de la compensación, M-43 y M-7 compensación de bloque usando M. I. (Planimetría, altimetría) procedimiento de cálculo, incógnitas, ecuaciones de observación, ecuaciones normales, ecuaciones normales reducidas. 4) Compensación en bloque por haces de rayos: introducción, relación entre las coordenadas de imagen y de terreno, ecuaciones de observación, valores aproximados de las incógnitas, ecuaciones normales y ecuaciones normales reducidas: Ejemplo de cada caso.
10. Precisión de los levantamientos fotogramétricos. Contratos: información previa, parámetros a considerar y especificaciones técnicas. Ejercicios.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: OCTUBRE 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 3 /6
---------------------------------	---	--	--------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>ASIGNATURA:</b>					<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>		
<b>FOTOGRAMETRIA II</b>					<b>OBLIGATORIA</b>		
<b>CODIGO:</b> 1232	<b>UNIDADES:</b> CUATRO (04)			<b>REQUISITO(S):</b> 1231			
<b>HORAS/SEMANA:</b> Seis (06)	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE</b> 6°

**Programa Sinóptico:**

Restitución fotogramétrica, instrumentos restituidores y su clasificación. Orientación de las fotografías: generalidades, métodos y determinación de los parámetros de orientación. Sistemas coordenadas fundamentales. Procedimiento de orientación: interior, exterior, relativa y absoluta en modelos, fajas y bloque. Coordenadas imagen. Orientación exterior, relativa y absoluta. Aerotriangulación: generalidades y conceptos, preparación, ejecución y compensación. Precisión de los levantamientos fotogrametricos, contratos. Ejemplos prácticas.

**Prácticas:**

1. Determinación de las coordenadas calibradas de las marcas fiduciales, centro de proyección, punto principal, punto de mejor simetría, etc. utilizando el reporte de calibración de fabrica. Ejemplos y trabajos prácticos.
2. Construcción de matrices ortogonales aplicadas al campo fotogramétrico: diferentes métodos: seno- coseno, British Ordinarice Survey y de Cayley. Ejemplo y trabajo práctico.
3. Transformación de coordenadas: Sistemas planos: transformación lineal conforme, afín y proyectiva. Ejemplo y trabajo práctico.
4. Transformación de coordenadas espaciales: transformación tridimensional conforme; Método M-43 fase planimétrica y altimétrica, M-43:Planimetría M4 y altimetría M3; Métodos M-7. Ejemplos y trabajo práctico.
5. Orientación Exterior de una fotografía o trisección inversa en el espacio: calculado de los parámetros y posición. Ejemplos y trabajo práctico
6. Orientación relativa analítica: uso de la ecuación de coplanearidad y elaboración de un diagrama de flujo
7. Modelos de exactitud: Planimetría, altimetría. Fuentes de error.

**Practica de Laboratorio:**

1. Determinación de perfiles longitudinales utilizando el estereoscopio de espejo y barra de paralaje.
2. Estereotopo, estereopreto: manejo, uso, orientación y restitución de un modelo.
3. Manejo, uso y pinchaje de los puntos. PUG-3.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: OCTUBRE 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 4 /6
---------------------------------	---	--	--------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>ASIGNATURA:</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>			
<b>FOTOGRAMETRIA II</b>				<b>OBLIGATORIA</b>			
<b>CODIGO:</b> 1232	<b>UNIDADES:</b> CUATRO (04)			<b>REQUISITO(S):</b> 1231			
<b>HORAS/SEMANA:</b> Seis (06)	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE</b> 6°

4. Estereocartografo Wil A-8, manejo, uso, orientación interior y relativa, determinación de las coordenadas de los centros de proyección. Medición de coordenadas de modelo. Restitución planialtimétrica de un modelo
5. Estereocartografo Wil B-8, manejo, uso, orientación interior, relativa y absoluta. Restitución planialtimétrica de un modelo.
6. Estereo-cartografo WilA-7, manejo, uso, orientación interior relativa.
7. Estereografía Wild A10, manejo, uso, orientación interior

**Conocimientos de:**

- Ortografía, acentuación, puntuación.
- Vocabulario
- Redacción para elaborar informes de prácticas
- Topografía, trigonometría, álgebra matricial
- Dibujo topográfico.

**Habilidades:**

- Capacidad de organización
- Habilidad de lectura, escritura y dibujo
- Habilidad para usar la biblioteca y las ficha bibliográficas.
- Habilidad para interpretar planos y fotografías aéreas.

**Destrezas Psicomotoras:**

- Manejo de los equipos fotogramétricos
- Manejo de estereoscopios de espejo y de bolsillo
- Manejo de instrumentos de dibujo
- Manejo de computadoras personales.

**Actitudes:**

- Sentido crítico y constructivo
- Disposición para el estudio sistemático y la investigación bibliográfica relacionada con la asignatura.
- Disposición para la visión estereoscópica.
- Disposición para la interpretación del material cartográfico y fotográfico.
- Disposición para desarrollar la creatividad en la solución de problemas fotogramétricos

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: OCTUBRE 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 5 /6
---------------------------------	---	--	--------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>ASIGNATURA:</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>			
<b>FOTOGRAMETRÍA II</b>				<b>OBLIGATORIA</b>			
<b>CODIGO:</b> 1232	<b>UNIDADES:</b> CUATRO (04)			<b>REQUISITO(S):</b> 1231			
<b>HORAS/SEMANA:</b> Seis (06)	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE</b> 6°

**Requisitos:**

**Formales:** tener aprobada la asignatura Fotogrametría I (Código 1231) de carácter obligatorio para los estudiantes de Ingeniería Geodésica y Agrimensura.

**Académico:** tener los conocimientos básicos, habilidad y destreza en el uso y aplicación de los diferentes instrumentos fotogramétricos de acuerdo a lo contemplado en el curso de Fotogrametría I.

**Evaluación:**

La calificación definitiva del curso será la suma del 40% del promedio de exámenes parciales, el 20% del promedio de prácticas y el 40% de la calificación del examen final, cuya suma da el 100%.

**Horas de contacto:**

La asignatura se dicta en un sesión teórica semanal de tres (03) horas y una de laboratorio de tres (03) horas semanales de duración.

**Bibliografía:**

Walf, Paul R.	“Elements of Photogrammetry”. MG. Graw N.Y 1974.
Moffit, Francis and Mikhail, Edwards	“Photogrammetry”. Harper and Row.N.Y.
Chuecas Pazos, M.	“Topografía”. Volumen 2, Edit. Dossat. 1982.
Strandberg, C.H.	“Aerial Discovery Manual”.
Lueder, Donald R.	”Aerial Photographic Interpretación”
Arocha, José Luis	“Escala en el mapa y en la Aerofoto”. Ebuc. Ediciones de la biblioteca U.C.V., 1991
Rube, Kurt	“Fotogrametría”
Avery, T.E. And Graydon, Lennis Berlin	“Interpretación of aerial Photographs”. Mac Millán, N.Y. 1985.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: OCTUBRE 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 6 /6
---------------------------------	---	--	--------------