

SEPARATA - INPE-491-LAFE

PROGRAMA ERTS

EN EL BRASIL

INDICE

CAPITULO I

1.0 - Introducción.....	I-1-2
-------------------------	-------

CAPITULO II

2.0 - Descripción del Programa ERTS.....	II-1
Figura 2.1 - Imagen del litoral del Estado de Rio y Guanabara (Composición en colores). Diapositiva de los canales MSS 4, 5 y 7	II-2
2.1 - Misión del ERTS.....	II-3
Figura 2.2 - El Sistema ERTS	II-4
2.2 - Sistema del Satélite	II-5-6-7
Figura 2.3 - Configuración del Observatorio	II-5
2.3 - Sensores	II-8
2.3.1 - Cámara de Televisión Vidicon	II-8
Figura 2.4 - Orientación de las Cámaras del RBV	II-13
2.3.2 - Imageador Multiespectral	II-8
Figura 2.5 - Barredura Terrestre del MSS	II-14
2.3.3 - Gravadores de Video de Banda Larga	II-9
2.3.4 - El Sistema de Toma de Datos	II-10
Figura 2.6 - Sistema de Toma de Datos	II-15
2.4 - Orbita y Cobertura	II-10

Figura 2.7 - Traectoria Terrestre Típica Diaria del ERTS..II-16

2.5 - Centro de Control Operacional II-11-12

Figura 2.8 - Sistema OCCII-17

C A P I T U L O I I I

3.0 - Productos FinalesIII-I

3.1 - Productos FotográficosIII-2

Tabla 3.1 - Relaciones de las Bandas Espectrales de los
SensoresIII-3

3.1.1 - Productos Fotográficos NormalesIII-4

3.1.1.1 - Formato y Anotación en la ImagenIII-4

Figura 3.1 - Imagen de Brasilia - Diapositivo Canal 5
MSSIII-5

- Inscripciones Alfa-Numéricas de las Imágenes recibidas
por la NASA y Procesadas en NDPF-NASAIII-6-7-8

- Marcas de Registro (Fig. 3.2) III-9

- Señales de las CoordenadasIII-10

- Escala de CenizaIII-10

3.1.1.2 - Formato de EntregaIII-11

3.1.2 - Productos Fotográficos de PrecisiónIII-11

3.1.2.1 - Productos de ImagenIII-11

3.1.2.2 - Transformación de los Datos de la RBVIII-12

Figura 3.3 - Flujo de los Datos RBVIII-13

3.1.2.3 - Transformación de los Datos del MSSIII-14

Figura 3.4 - Flujo de los Datos MSS	III-16
3.1.2.4 - Formato de la Imagen y Anotación	III-14
3.1.2.5 - Formato de Entrega	III-14
3.2 - Cintas Compatibles con la Computadora	III-14
3.2.1 - Cintas Compatibles con la Computadora para el MSS Normal.....	III-15

CAPÍTULO I

1.0 - Introducción

El programa ERTS (Satélite Tecnológico de Recursos Terrestres) constituye un primer paso importante en la fusión de las tecnologías espaciales y de sensoriamiento remoto, en un sistema de investigación y desarrollo para implementar y demostrar técnicas eficientes de control de los recursos terrestres. Para establecer la accesibilidad de estas técnicas, la NASA lanzó al espacio un satélite experimental ERTS-A, poniéndolo en órbita el 23 de Julio de 1972. Proximamente lanzará el ERTS-B. Cada uno de ellos tomará imágenes multiespectrales de la superficie terrestre y transmitirá esos datos a estaciones terrestres de recepción. De estas estaciones, los datos son llevados a un centro de procesamiento, para su conversión en fotografías blanco y negro, fotografías en colores y en cintas de computador, que son distribuidas a los investigadores y a las agencias usuarias. Además de eso, el satélite ERTS tomará datos ambientales mediante plataformas remotas, distribuidas en la superficie de la tierra, retransmitiendo estas informaciones para el centro de procesamiento de datos, para su procesamiento final y distribución a los investigadores.

El papel del usuario constituye una parte integral y indispensable del Programa ERTS. Los experimentos y el análisis de los productos de los datos del ERTS por el investigador, constituyen el único

camino para desenvolver y demostrar la utilidad de los datos conseguidos por los sistemas de satélites de este tipo, para uso en el control de los recursos terrestres.

Los futuros satélites operacionales de recursos terrestres y los requisitos de los sistemas sensores de datos tendrán su base en la experiencia adquirida por los investigadores, con los datos de ERTS-A y ERTS-B.

Este manual fue hecho para satisfacer las necesidades de los investigadores en relación a las informaciones pertinentes a los productos finales del ERTS, y también la forma de adquirirlos.

CAPÍTULO II

2.0 - Descripción del Programa ERTS

El Programa del Satélite Tecnológico de Recursos Terrestres (ERTS) fue escogido como una herramienta de investigación y desarrollo para demostrar que el sensoriamiento remoto, a partir del espacio, constituye un medio posible y práctico para el control eficiente de los recursos de la tierra. Los conocimientos a obtenerse, a partir de las aplicaciones de los datos a conseguirse por los dos satélites (ERTS-A y B), indicarán el camino para el desarrollo de sistemas totalmente operacionales y más efectivos para el control de los recursos de la tierra.

La figura 2.1 constituye una reproducción fotográfica de una imagen en la escala de 1:1.000.000 del ERTS-1 a fin de dar al usuario una idea de la escala y calidad de la imagen que se puede esperar.

Esos productos, así como otros tipos de productos finales del ERTS, serán usados por los investigadores para desenvolver aplicaciones prácticas en las diversas disciplinas que estudian los recursos de la tierra, como: agricultura, ingeniería forestal, geología, geografía, hidrología y oceanografía. Con el conocimiento conseguido a partir de la aplicación de los datos ERTS en esas y otras disciplinas, durante los próximos años, se prevé que la humanidad se beneficiará ampliamente.



1 0 0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
1 0 0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
1 0 0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

W043-001 W042-301 W042-001
27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-IL NASA ERTS E-1369-12162-7 01

2.1 - Misión del ERTS

Para alcanzar sus amplios objetivos las misiones de ERTS-A y B prevé una adquisición repetitiva de los datos multiespectrales de alta resolución de la superficie de la tierra.

Dos sistemas de sensores fueron seleccionados para esta finalidad: un subsistema de barradura multiespectral de cuatro canales y un subsistema de tres cámaras (RBV).

El sistema ERTS-A y B se ilustra en la figura 2.2. El satélite transporta un imageador multiespectral (MSS), un conjunto de tres cámaras de televisión (RBV), gravadores de banda larga (WBTR) y un sistema de toma de datos (DCS). Los datos RBV y MSS son recibidos en Estaciones de Rastreo, Recepción y Gravación (ERG).

El Centro de Control de Operaciones (OCC) constituye el punto central de control de la misión y es ejecutado por la NASA, através del Centro de Vuelos Espaciales de Goddard (GSFC). En este Centro, se programa el sistema, se originan los comandos de la nave espacial y se controlan y evaluán las operaciones orbitales.

El sistema de adquisición del satélite en relación a las direcciones de la vertical local a lo largo de la velocidad de orbita

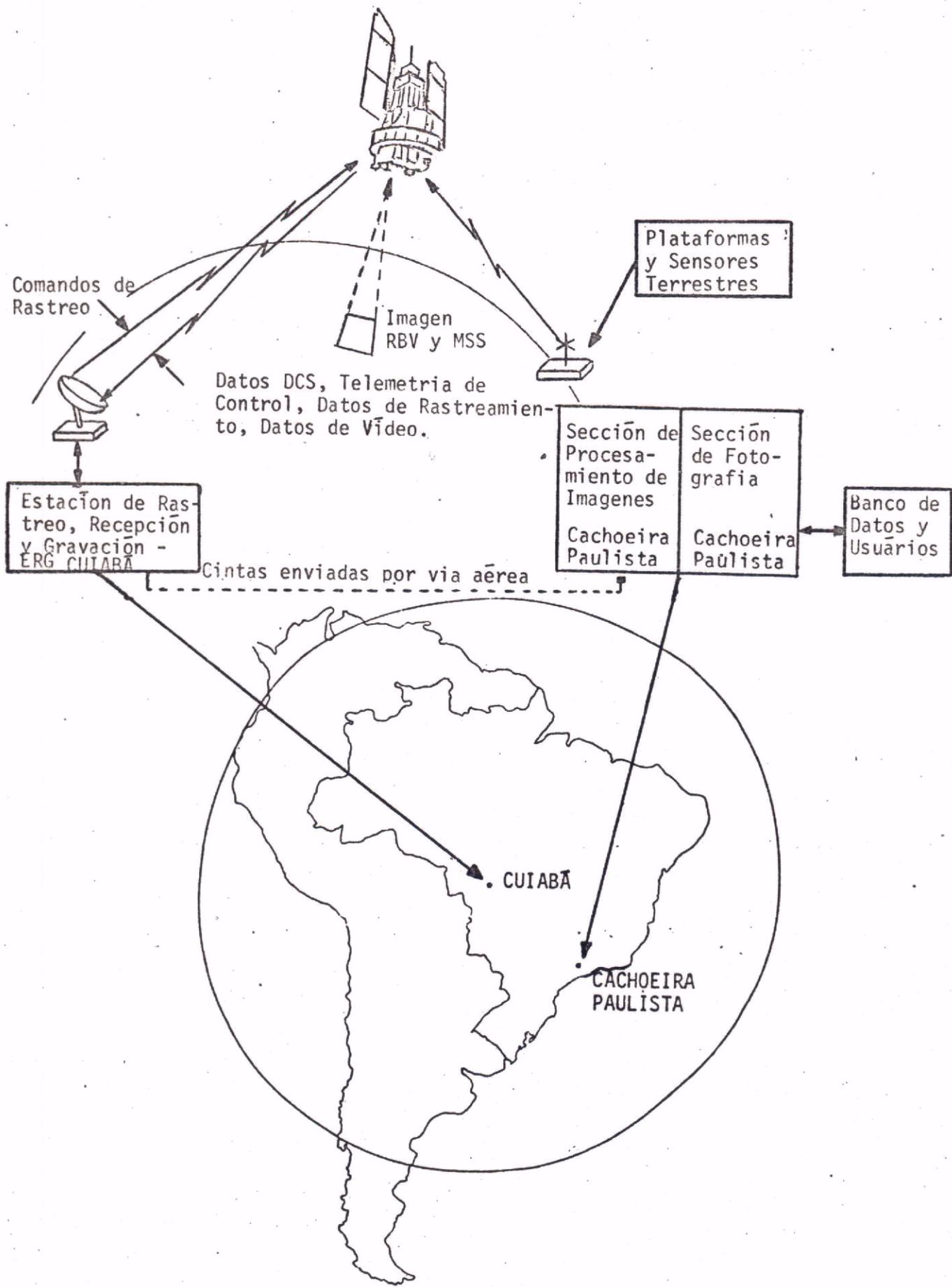


Figura 2.2 - El sistema ERTS - INPE

2.2 - Sistema del Satélite

Los elementos del satélite incluyen los subsistemas de los sensores e de los distintos subsistemas de apoyo en el vehículo espacial.

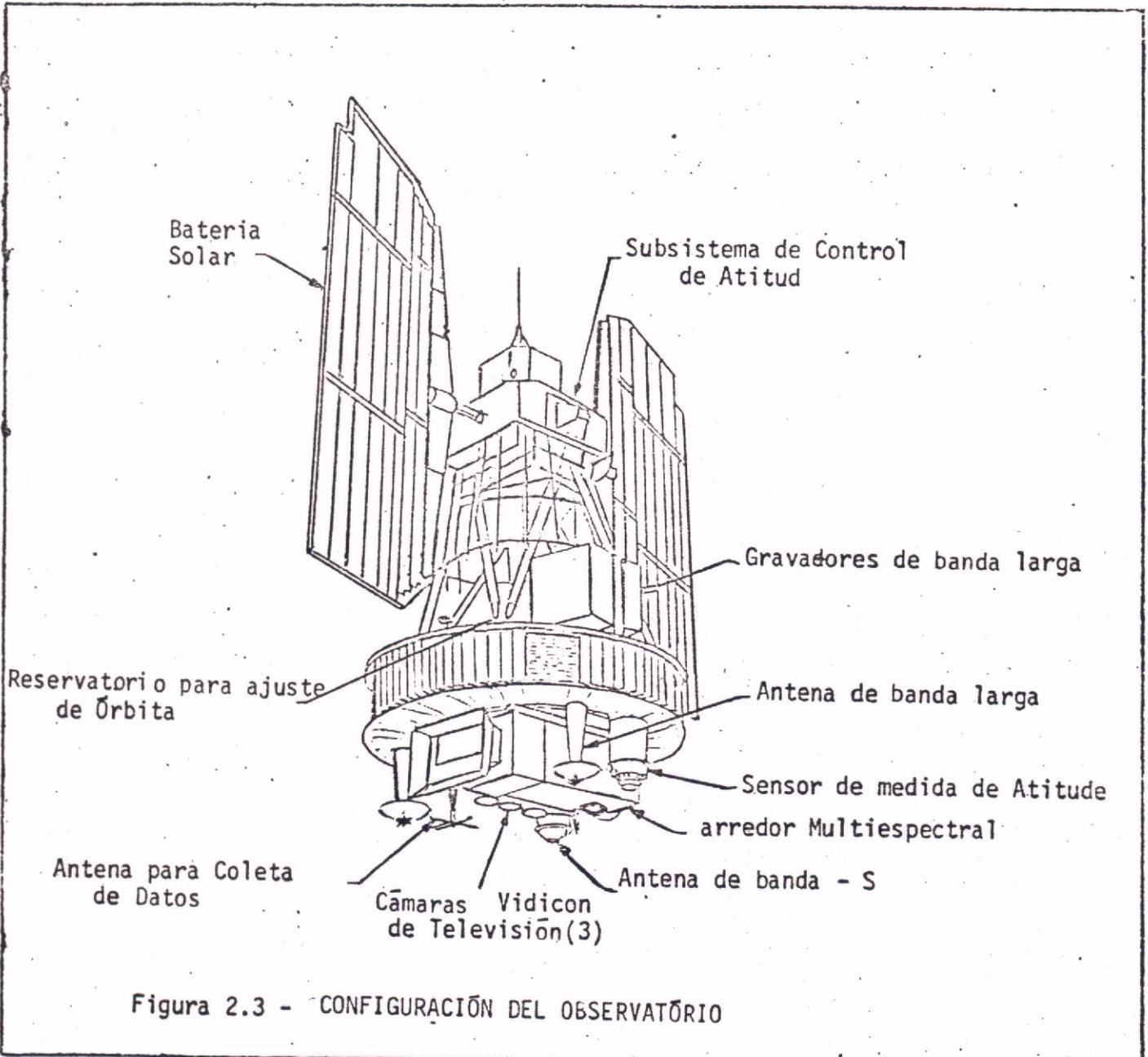


Figura 2.3 - CONFIGURACIÓN DEL OBSERVATORIO

El control de posición del satélite en relación a las direcciones de la vertical local, a lo largo de la velocidad de órbita

(denominada altitud del satélite) y en la perpendicular al plano orbital dentro de una banda de variación de 0,7 grados de cada eje, se realiza por medio de un subsistema de Control de Altitud activo de tres ejes. El usa barredores de horizonte para control de cabeceo (pitch) y de rodada (roll) y una brújula giratoria para orientación de deriva (yaw). Un Sensor de Medida de Altitud (AMS) pasivo e independiente, que funciona en una estrecha banda de 2 grados, proporciona datos exactos de la altitud de cabeceo (pitch) y de rodada (roll) hasta 0,7 grados de precisión para ayudar la localización de la imagen.

La capacidad de ajuste de órbita es proporcionada por un subsistema de pequeños motores de impulsión (jets), que usan hidrazina como propelente, con empujes del orden de una libra. Este sistema es usado para corregir los errores de colocación del satélite en órbita producidos por el vehículo de lanzamiento y para dar corrección periódica a fin de conservar una órbita precisa.

Los datos video de los sensores son transmitidos para las estaciones terrestres de recepción por dos enlaces de banda larga, en microondas, en la Banda - S. Amplificadores TWT, con potencia de salida de una antena de haz, son usados en ese subsistema de transmisión a fin de proporcionar la fidelidad máxima de los datos de los sensores. Los dos enlaces son idénticos e intercambiables, compatibles con los datos de uno u otro de los sensores (el RBV y el MSS). Los sistemas de telemetría,

6

rastreamiento y comando son compatibles con los sistemas ya existentes en la NASA.

La energía eléctrica es generada por dos paneles solares orientados independientemente para el sol, con almacenaje en baterías para los períodos de eclipse de la nave espacial y para el lanzamiento. Equipamentos independientes de regulación y conversión son usados para controlar el aprovisionamiento de energía a los sensores y a la nave espacial.

La configuración de la nave espacial incluye, en la parte central, una estructura circular en cuya base están los equipos sensores, lo que da gran proximidad entre ellos mismos, sus partes electrónicas y los equipos de comunicación de banda larga. Las tres cámaras Vidicon del sistema RBV se encuentran montadas en una placa de base común, estructuralmente aislada de la nave espacial, para mantener alineamiento preciso. Un aislante térmico envuelve el equipamiento en la estructura circular, con excepción de las áreas especificadas para transferencia de calor por radiación. Durante períodos mínimos de operación los calentadores son usados para mantener los niveles de temperatura.

2.3 - Sensores

2.3.1 - Cámara de Televisión Vidicon

El sistema de Cámaras RBV funciona por medio de tres cámaras independientes, operando simultáneamente, cada una sensando una banda espectral diferente, en la banda de 0,48 a 0,84 micrómetros. Como estas son longitudes de onda del espectro visible, la RBV opera solamente de día. La escena terrestre de 185 por 185 kilómetros de área, queda impresionada en la superficie fotosensible del tubo de la cámara, y una vez que el obturador se cierra la imagen es barrida por un haz de electrones que producen en la salida una señal de video. Cada cámara es leída en secuencia siendo necesarios 3,5 segundos para cada una. A fin de producir imágenes en área de superposición en la dirección del movimiento de la nave espacial, los obturadores de las cámaras son abiertos de nuevo cada 25 segundos. El largo de la banda de video durante la lectura es 3,2 MHz. La orientación de las cámaras aparece en la figura 2.4.

2.3.2 - Imageador Multiespectral

El Imageador Multiespectral (MSS) de barradura de línea que utiliza un espejo oscilante para barrer perpendicularmente a la dirección de movimiento de la nave espacial, como se muestra en la figura 2.5. Seis líneas son barridas simultáneamente en cada una de las

bandas espectrales, por cada barradura del espejo. El movimiento de la nave espacial de la progresión longitudinal de las seis líneas barridas. La energía es sensada simultáneamente por un grupo de detectores en cuatro bandas espectrales de 0,5 a 1,1 micrómetros. Una quinta banda en el infrarrojo termal de 10.4 a 12.6 micrómetros deberá ser incluida en el ERTS-B. Las salidas de los detectores son recibidas, codificadas en seis bits y puestas en formato en un flujo continuo de datos de 15 megabits por segundo. Durante el procesamiento de imágenes, esos datos son transformados en imágenes discontinuas en una superposición de 10% entre imágenes consecutivas, que cubren un área aproximadamente igual a la de las imágenes RBV.

2.3.3 - Gravadores de Video de Banda Larga

Los usos de los datos de los sensores RBV y MSS son complementarios en diversos aspectos, de modo que los dos sensores son generalmente operados simultáneamente sobre una misma región terrestre. Cuando el satélite se encuentra en el radio de cobertura de una estación terrestre receptora, sus datos son transmitidos en tiempo real para la estación y gravados en cinta magnética en los gravadores de la misma.

Cuando los sensores RBV y MSS fueran operados en regiones distantes de la estación receptora, se usan dos gravadores de video de banda larga (WBVTR), localizados en el satélite, para gravar los datos de

Los sensores. Cada uno de esos gravadores grava y reproduce en datos RBV o MSS mediante comandos y cada uno de ellos tiene una capacidad de treinta minutos.

2.3.4 - El Sistema de Toma de Datos

El Sistema de Toma de Datos (DCS) obtiene datos de plataformas remotas y automáticas, operadas por usuarios específicos y los retransmite para estaciones terrestres de recepción, siempre que la nave espacial ERTS estuviese en el campo mūtuo de visiōn de cualquier plataforma y de cualquiera de las estaciones terrestres de recepciōn, como aparece en la figura 2.6. Cada plataforma DCS colecciona datos de sensores que son proporcionados por el usuario, mostrando las condiciones ambientales locales, como temperatura, flujo de corriente, velocidad de vientos, humedad, etc.

2.4 - Órbita y Cobertura

La cobertura sistemática y repetitiva de la tierra, en condiciones de observaciōn casi constantes, es realizada con miras a una mājima versatilidad de las imāgenes multiespectrales coleccionadas por ERTS A y B. El Satélite funciona en una órbita circular, sīncrona con el sol y casi polar a una altura aproximada de 914 kilōmetros. Da vueltas alrededor de la tierra cada 103 minutos aproximadamente, completando 14 órbitas por día. Al fin de 18 días o de haber concluido 251 órbitas, se completa el período. Las órbitas fueran seleccionadas previamente

y son corregidas a fin de que la misma faja terrestre imageada por el satélite, sea imageada nuevamente en otros períodos de 18 días, con error máximo de 37 kilómetros.

Un trazado típico de cobertura terrestre de un día aparece en la figura 2.7 para la parte diurna de cada revolución orbital.

2.5 - Centro de Control Operacional

El Centro de Control Operacional (OCC) de la NASA constituye el cerebro de todas las actividades de la misión ERTS; el garantiza el control de la nave espacial y de las operaciones orbitales de los sensores, que se exigen para satisfacer la misión y los objetivos de vuelo. El OCC funciona 24 horas por día y sus actividades son engranadas con el plazo de las operaciones dictadas por la órbita de 103 minutos de la nave espacial y por la capacidad de cobertura de la red de estaciones de la NASA.

Las estaciones de la NASA en Alaska, en Goldstone (California) y en Greenbelt (Maryland) garantizan contacto con la nave espacial en 12 o 13 de las 14 órbitas de cada día.

El sistema del Centro de Control Operacional aparece en la figura 2.8. En el OCC son generados los comandos del satélite.

11

Los equipos de la estación terrestre de recepción de las señales RBV y MSS tienen la capacidad para visualizar rápidamente los datos en un "display", además de gravarlos normalmente en las gravadoras.

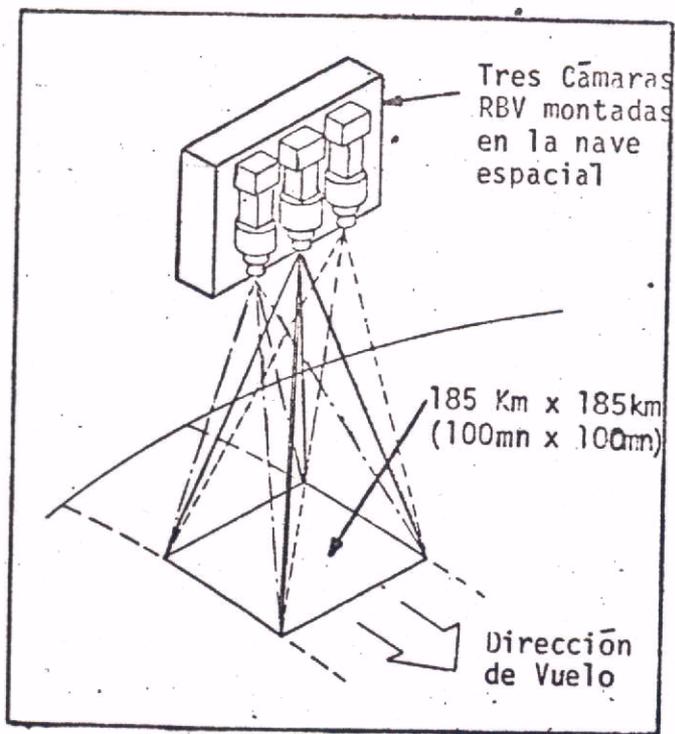
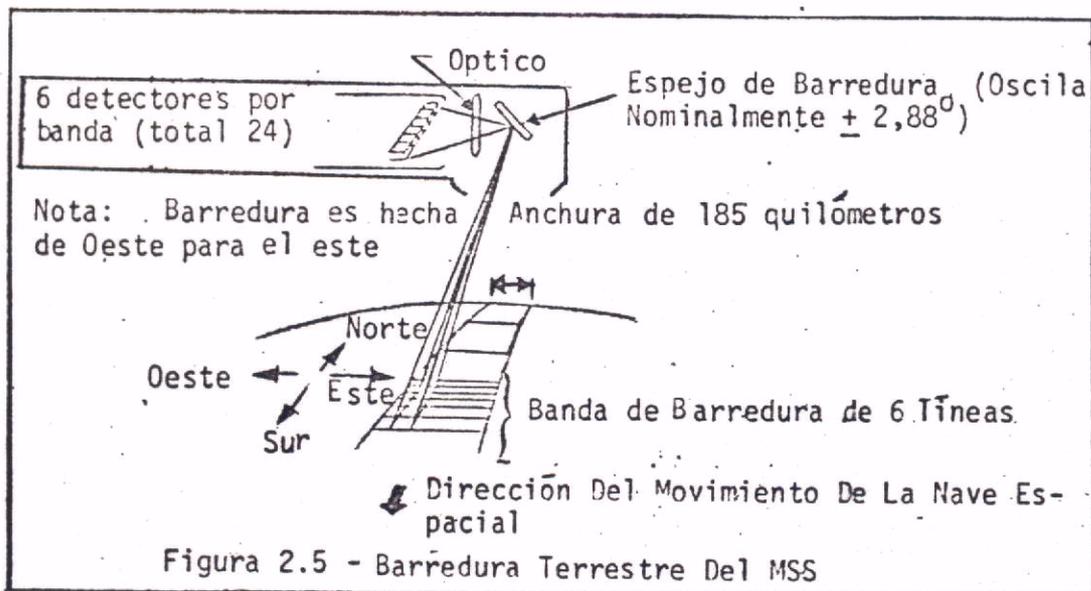


Figura 2.4 - Orientación de las Cámaras Del RBV



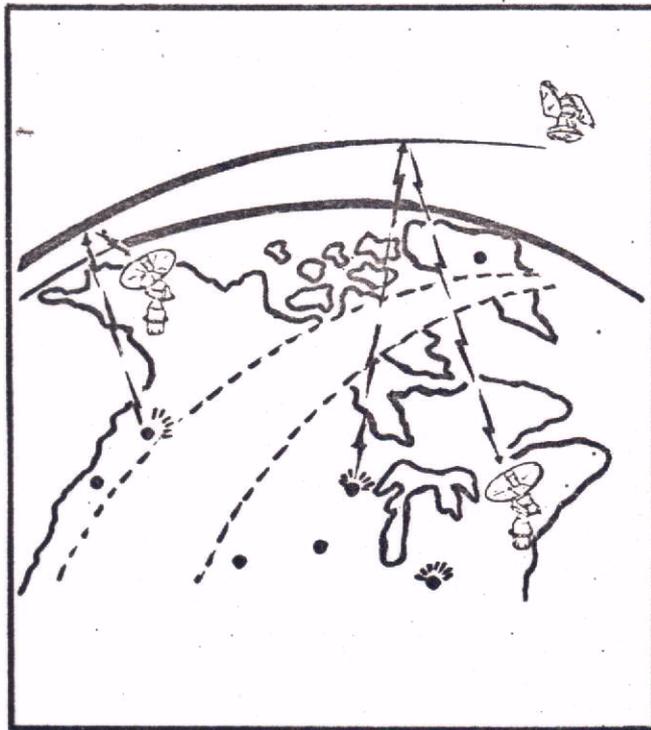


Figura 2.6 - SISTEMA DE COLECCIÓN DE DATOS

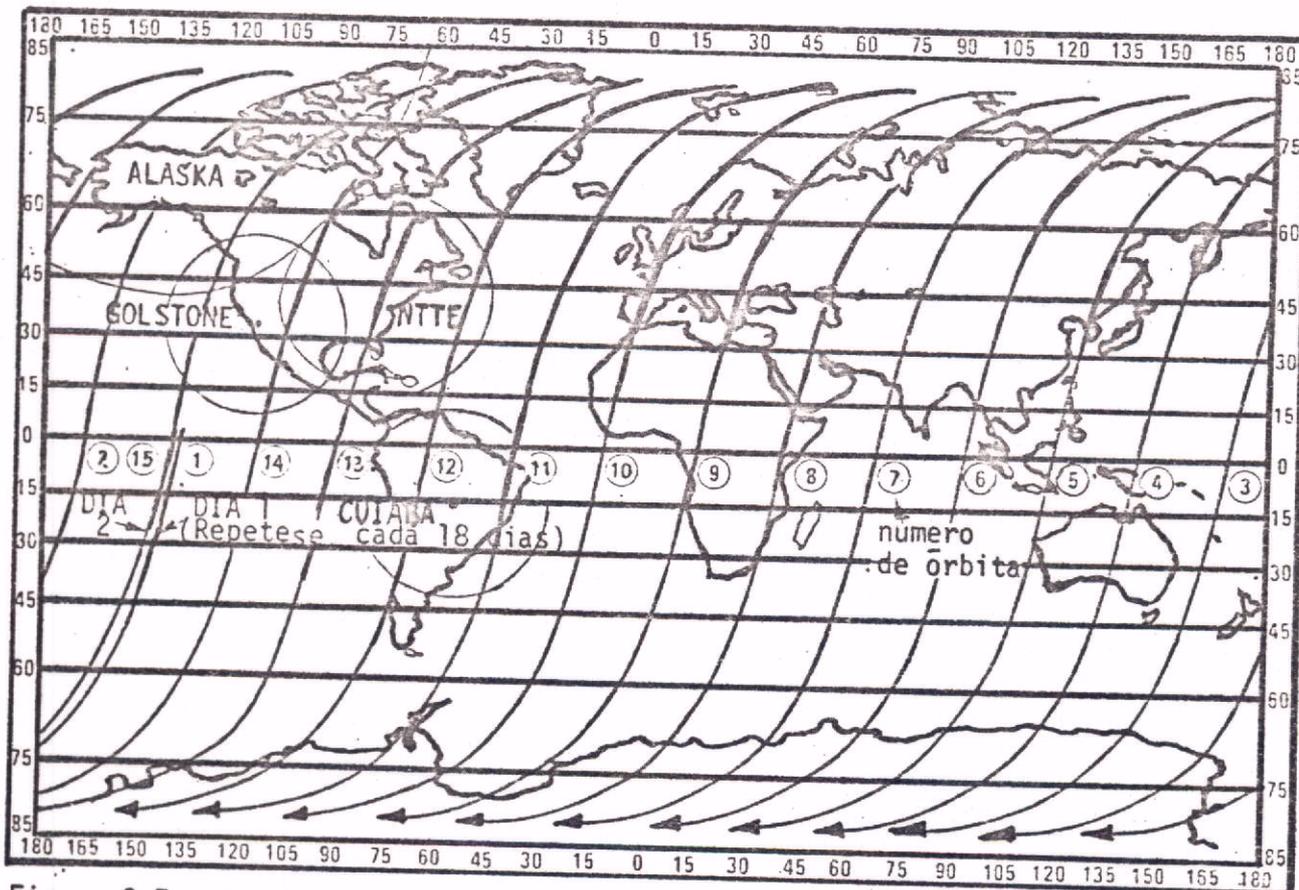


Figura 2.7 - TRAZADO TERRESTRE TÍPICO DIÁRIO DEL ERTS. (SOLAMENTE PASAJENES DIURNAS)

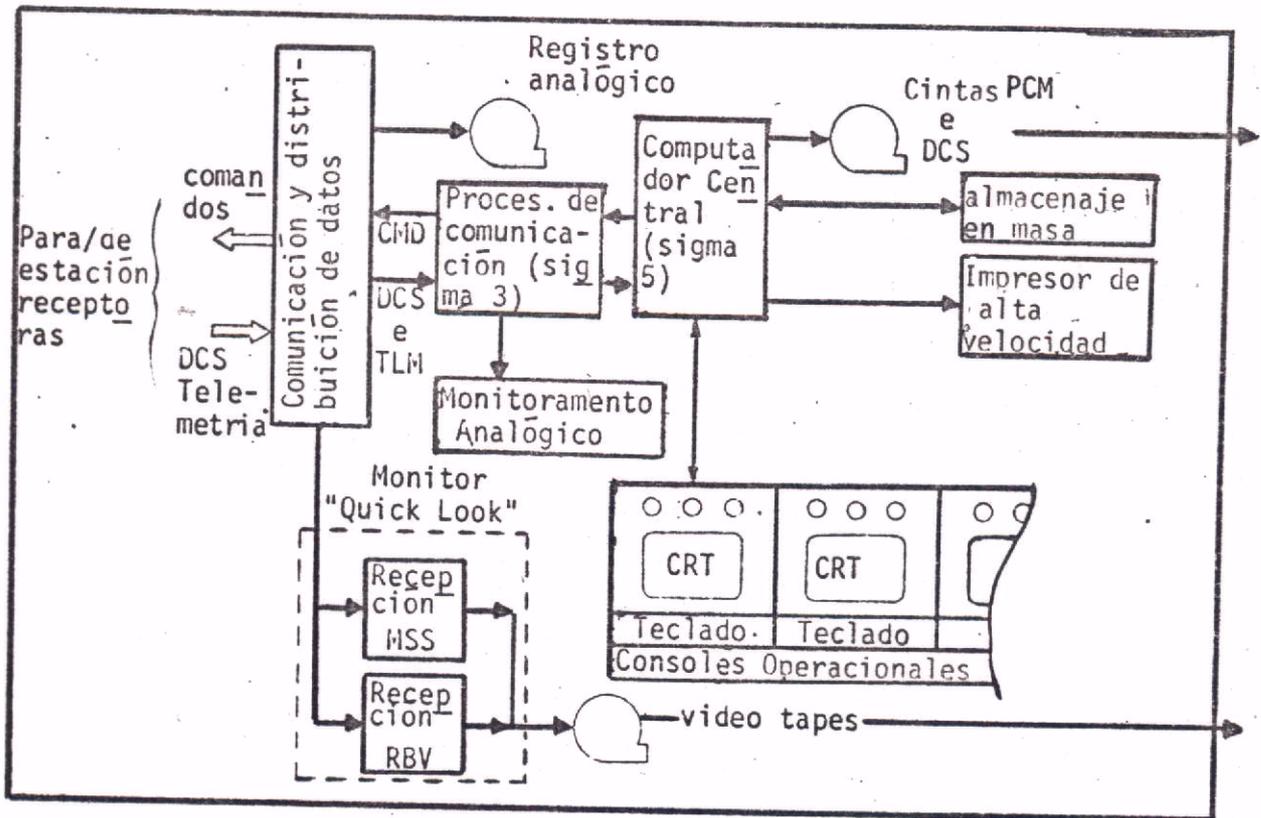


Figura 2.8 - SISTEMA OCC.

CAPÍTULO III

3.0 - Productos Finales

Los investigadores pueden escoger el producto o productos más apropiados para su área específica de investigación. Se espera, por ejemplo, que los investigadores que estén realizando análisis digitales basados en el brillo de la escena, escojan cintas compatibles con computadoras (CCT) de imágenes del Imageador Multiespectral (MSS), procesados normalmente. Aquellos que exijan mejor precisión para posicionamiento o mapeamiento, seleccionarán productos de 70 mm de Precisión.

No está implícito que un producto único sirva necesariamente las necesidades totales de un investigador individual, sino que la mejor calidad posible en términos de parámetros individuales, tales como exactitud geométrica, exactitud de resolución o radiométrica, sea encontrada en productos finales diferentes. Ningún producto aislado es el mejor en términos de todos los parámetros de validez. La sección 3.3 resume todos los productos finales de las Secciones de Procesamiento de Imágenes y Fotografía disponibles para los investigadores. Los productos fotográficos son discutidos en la sección 3.1, los productos digitales son presentados en la sección 3.2 y los productos del Sistema de Toma de Datos (DCS) no serán discutidos en este Manual.

3.1 - Productos Fotográficos

Los siguientes términos y definiciones son usados en este capítulo en la discusión de los productos fotográficos de ERTS.

Normal - se refiere a todas las imágenes que contiene correcciones espaciales iniciales y correcciones introducidas durante el proceso de conversión de la cinta video en película; notar que estas no contiene aquellas correcciones dadas por el subsistema de Procesamiento de Precisión. Los productos fotográficos normales son discutidos en la sección 3.1.1.

Precisión - se refiere a todas las imágenes que hayan recibido correcciones radiométricas y espaciales hechas por el subsistema de Procesamiento de Precisión, incluyen do la transformación en coordenadas UTM. Los productos fotográficos de precisión son discutidos en la sección 3.1.2.

El Número de Generación - es atribuido a los productos fotográficos, siendo relativo a la salida normal del "Electron Beam Recorder", designados como de primera generación. Cada producto fotográfico sucesivo generado tiene una generación más. En esta forma, la ampliación de la imagen normal de 70 mm de archivo del EBR constituye ya un producto de segunda generación.

Banda Espectral de los Sensores - las relaciones entre el sensor, los números de la banda espectral, las longitudes de onda y los códigos de banda aparecen en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 - Relaciones de las Bandas Espectrales de los Sensores.

SENSOR	Nº DE LA BANDA ESPECTRAL	LARGURA DE LA ONDA (micrómetros)	CÓDIGO DE LA BANDA
RBV	1	0,475 - 0,575	1
	2	0,580 - 0,680	2
	3	0,690 - 0,830	3
MSS	1	0,5 - 0,6	4
	2	0,6 - 0,7	5
	3	0,7 - 0,8	6
	4	0,8 - 1,1	7
	5(ERTS-B solamente)	10,4 - 12,6	8

Tamaño y Escalas de las Fotografías - los productos fotográficos se encuentran disponibles en dos tamaños básicos: 70 mm y 9,5 pulgadas (240 mm nominales). El procesamiento normal usa la altitud de la nave espacial en el "tiempo del centro de la imagen" para colocar cada imagen de 70 mm en la escala 1:3.369.000. Cuando se amplía la imagen de 70 mm por un factor 3,369 y se imprime en una película de 9,5 pulgadas, la escala pasa a ser 1:1.000.000. La imagen procesada con precisión es colocada también en una escala 1:1.000.000, en una película de 9,5 pulgadas.

3.1.1 - Productos Fotográficos Normales

3.1.1.1 - Formato y Anotación de la Imagen

Una muestra de formato de imagen normal MSS, incluyendo marcas de registro, señales de las coordenadas, escala de ceniza y anotación alfanumérica, aparecen en la figura 3.1.

El formato de la imagen RBV es idéntico, con excepción de las referencias de confianza o fiduciales (señales de red "reseau" y de apoyo "anchor") que el RBV posee.

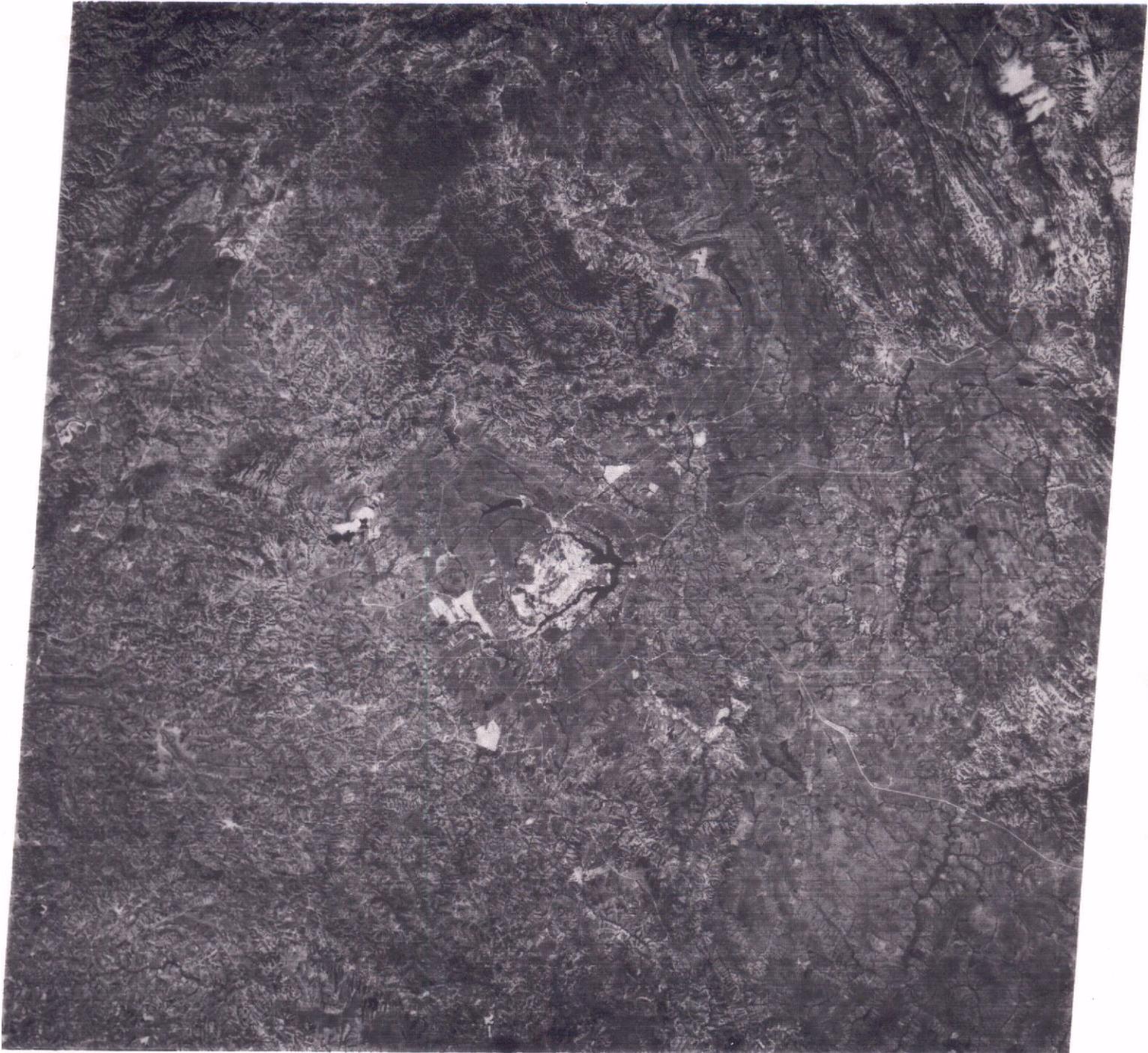
La figura 3.1 que se muestra a continuación es una imagen de la región de Brasilia, obtenida el 26 de Junio de 1973 con el MSS, canal 5.

W048-30

W048-001

W047-301

S015-001



S
-
0
1
5
-
0
0
1

S
-
0
1
5
-
0
0
1

S
-
0
1
5
-
0
0
1

S
-
0
1
5
-
0
0
1

S016-301 W048-30
 26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5
 W048-001
 D SUN EL36 AZ044 88-4710-B-1-N-P-2L NASA EPTS E-1338-12431-5 02
 W047-301

Inscripciones Alfa-Numéricas de las Imágenes recibidas por la NASA y procesadas en NDPF.

Con el fin de orientar la interpretación de las informaciones inscritas por el computador en los bordes de las imágenes, se da a continuación su descripción:

- 1 - Posiciones características - día, mes y año de la toma de la imagen.
- 2 - Centro de la foto - latitud/longitud del centro de la foto RBV y MSS; indicados en grados y minutos. El centro de la foto MSS es idéntico al centro de la RBV.
- 3 - Latitud y Longitud del punto NADIR (intersección de la superficie terrestre con la vertical que pasa por el centro de masa de la nave espacial) son indicadas en grados y minutos.
- 4 - Indicación del dispositivo: MSS o RBV y de los respectivos canales. Para el RBV son usados los canales 1, 2 y 3 y para el MSS los canales 4, 5, 6 y 7.
- 5 - Indicación de la obtención de la imagen: R - a partir del gravador WBVTR y D directamente.
- 6 - Angulos del sol - el ángulo de elevación y azimut del sol, medido este, en el sentido horario a partir del norte verdadero para el instante de exposición (RBV) o para el punto medio de la imagen (MSS), son especificados hasta el grado más próximo.
- 7 - Orientación de la nave espacial, número de la revolución, de la órbita y estación de recepción terrestre.

El "188" es la orientación de la nave espacial aproximada al grado más próximo, medida en el sentido horario a partir del norte verdadero. Equivale a la orientación del plano orbital, corregido para el desvío en altitud de la nave espacial. La orientación relativa a una imagen está referida al bloque de anotaciones de la foto. El "4710" es el número (4 dígitos) de la órbita.

El "A" indica la Estación Receptora Terrestre. A = Alaska.

G = Galdstone, N = NTTF (Goddard), B = Brasil (Cuiabá)

El "1" significa que la imagen es de tamaño total.

El "N" significa que la imagen fue procesada por procedimientos normales. El procesamiento anormal será indicado con "A".

Un "P" significa que las efemérides utilizadas para calcular el centro de la imagen, son preliminares. El "D" indica que fueron utilizadas efemérides definitivas.

El "1" indica procesamiento integral y el "2" indica procesamiento condensado en el tratamiento electrónico de la señal MSS, antes de ser transmitido del satélite para la Estación Terrestre.

La "L" representa poca ganancia para las bandas 4 y 5; ya que estas bandas poseen una opción de ganancia controlada. Apareciendo "H" la ganancia alta queda caracterizada.

8 - Identificación del organismo y proyecto.

9 - Número de identificación de la imagen - cada imagen tendrá un número de único de identificación que contendrá la información codificada, constituida principalmente de la fecha de exposición, referida al

13

lanzamiento. Se presenta a continuación cada parte detalladamente para el número E-1338-12431.

E = Identificación del Proyecto ERTS

1 = Misión ERTS-1 = Misión ERTS-A ; 2 = ERTS-B

338 = Día en que fue tomada referida a la fecha del lanzamiento.

12 - hora de la tomada

43 - minutos

1 - decena de segundos

10 - Código de identificación de los canales (RBV: 1, 2, 3; MSS: 4, 5, 6 y 7).

11 - 0,1 o 2 para imágenes RBV o MSS de calibración radiométrica, indicando en niveles de exposición desde el más bajo al más alto, respectivamente.

12 - Coordenadas Geográficas.

Marcas de Registro

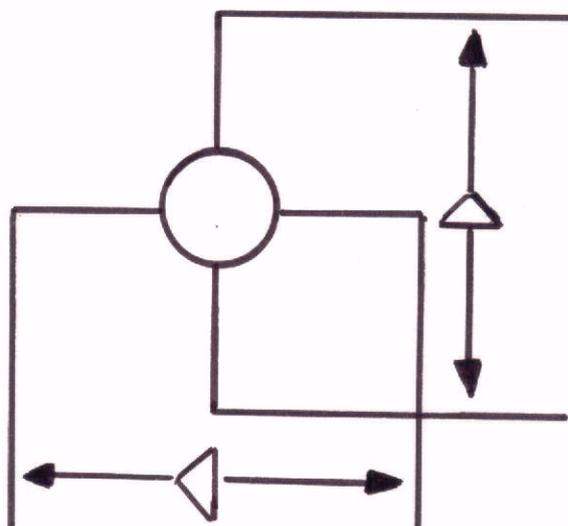


FIGURA - 3.2

Marcas de Registro - cuatro señales de registro son colocadas, además de los bordes de la imagen, para facilitar el alineamiento y registro en bandas espectrales diferentes de una misma escena de un mismo sensor. La imagen es colocada de modo que cuando las señales de registro de dos o más imágenes espectrales se encontraran superpuestas, las imágenes sean registradas correctamente. Un detalle de esas señales de registro aparece en la figura 3.2.

La intersección de las diagonales que unen las marcas de registro constituye el Centro del Formato de la Imagen. El Centro del Formato de una escena imageada al mismo tiempo por el RBV y MSS será idéntico.

Señales de las Coordenadas - las señas de las coordenadas de Latitud y Longitud se encuentran localizadas afuera del área útil de la imagen, a intervalos de 30 minutos de arco. Las señas de referencia geográfica se encuentran anotadas en grados y minutos con el indicador de dirección apropiado. En latitudes sobre 60 grados norte e sur, las señas de referencia son espaciadas con intervalos de un grado para impedir que se junten.

Escala de ceniza - una escala de ceniza de 15 niveles se ha gravado en todas las imágenes, a medida que estas son producidas en el "Electron Beam Recorder" (EBR). La escala de ceniza da la relación entre el nivel de ceniza de la imagen y la densidad del haz electrónico usado para

exponer la imagen original.

La escala de ceniza es una tabla de macroescala y no puede ser usada con confianza para radiometría de imágenes en microescala, porque en las áreas del orden de pocos elementos se encuentran sujetos a la influencia de áreas vecinas y no dan datos suficientes en relación al ruido medio.

3.1.1.2 - Formato de Entrega

La mayor parte de los productos fotográficos serán entregados cortados. En casos especiales, cuando el pedido fuera de un gran número de imágenes consecutivas, los productos fotográficos serán entregados en rollos. Los productos fotográficos en papel serán dados siempre cortados.

3.1.2 - Productos Fotográficos de Precisión

3.1.2.1 - Productos de Imagen

El flujo funcional de producción para los varios productos fotográficos de precisión incluye el Procesamiento Normal Inicial como pre-requisito al Procesamiento de Precisión.

3.1.2.2 - Transformación de los Datos del RBV

Los datos del RBV gravados son reproducidos y enviados al SPEVOR y, luego después, al "Electron Beam Recorder Controller (EBR-CTL)" y, en seguida, al "Electron Beam Recorder (EBR)". En la figura 3.3 están esquematizados los flujos principales de los datos RBV.

Inicialmente se hacen correcciones mediante el control de la cinta ICT y de la cinta de errores sistemáticos; este primer paso produce imágenes de calidad normal. Después de revelada la película de 70 mm y escogidas algunas imágenes, estas pueden ser ampliadas a 9,5 pulgadas.

Algunas de esas imágenes ampliadas son seleccionadas para correcciones posteriores; para determinar estas correcciones, se hacen medidas manuales a partir de la localización exacta de algunos puntos de control terrestre (GCP) identificables en la fotografía, y del conocimiento de las marcas "reseau". Estas medidas son colocadas en el procesador para obtener los coeficientes de corrección los cuales son aplicados en el "Electron Beam Recorder Controller".

Usando nuevamente las cintas video originales del RBV y, aplicando los coeficientes de corrección durante una segunda pasada, las imágenes son produzidas nuevamente con calidad de precisión.

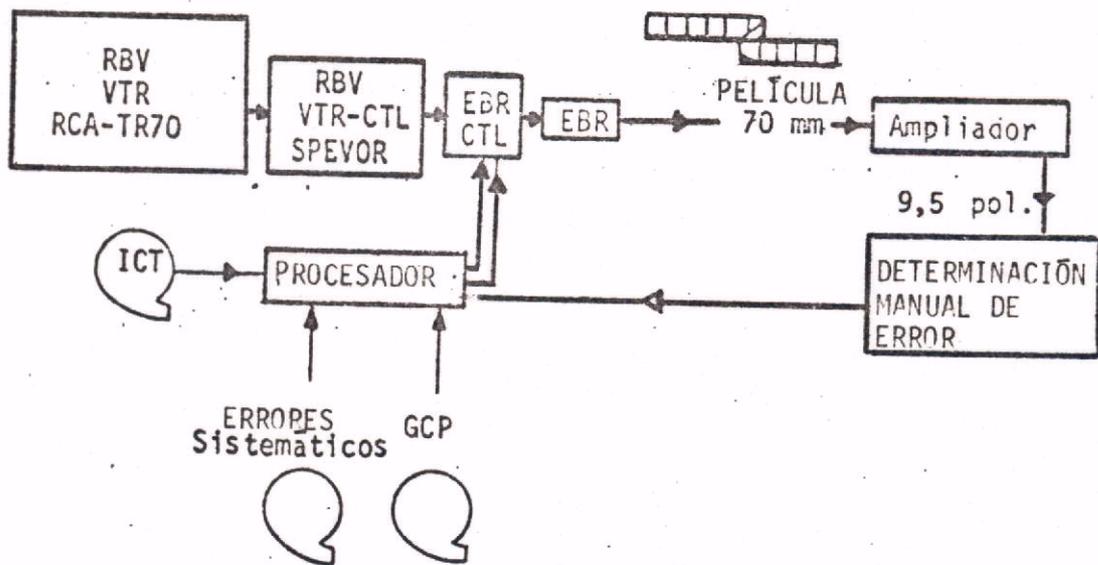


FIGURA 3.3 - FLUJO DE LOS DATOS PBV

3.1.2.3 - Transformación de los Datos MSS

Los datos gravados del MSS son convertidos en películas mediante el control de la cinta ICT y de la cinta de errores sistemáticos.

Con medidas manuales, se obtienen coeficientes de corrección para la producción de imágenes de precisión mediante una segunda pasada de la cinta original con los datos MSS. En la figura 3.4 están esquematizados los flujos principales de los datos MSS.

3.1.2.4 - Formato de la Imagen y Anotación

Para ser hecho.

3.1.2.5 - Formato de Entrega

Todos los productos fotográficos de precisión serán entregados como imágenes individuales.

3.2 - Cintas Compatibles con Computador

Los datos digitales son proporcionados mediante una requisición en la forma de Cintas Compatibles con Computador (CCT). Estas son cintas magnéticas de media pulgada y de 9 pistas. La codificación es

EBDIC para datos alfanuméricos y binaria para datos de video.

Se necesitan ocho CCT para los datos digitales correspondientes a una observación de escena imageada (cada CCT contiene informaciones correspondientes a una faja de 12,5 millas marinas de largo en cuatro bandas del espectro).

3.2.1 - Cintas Compatibles a Computador - MSS Normal

A ser elaborado.

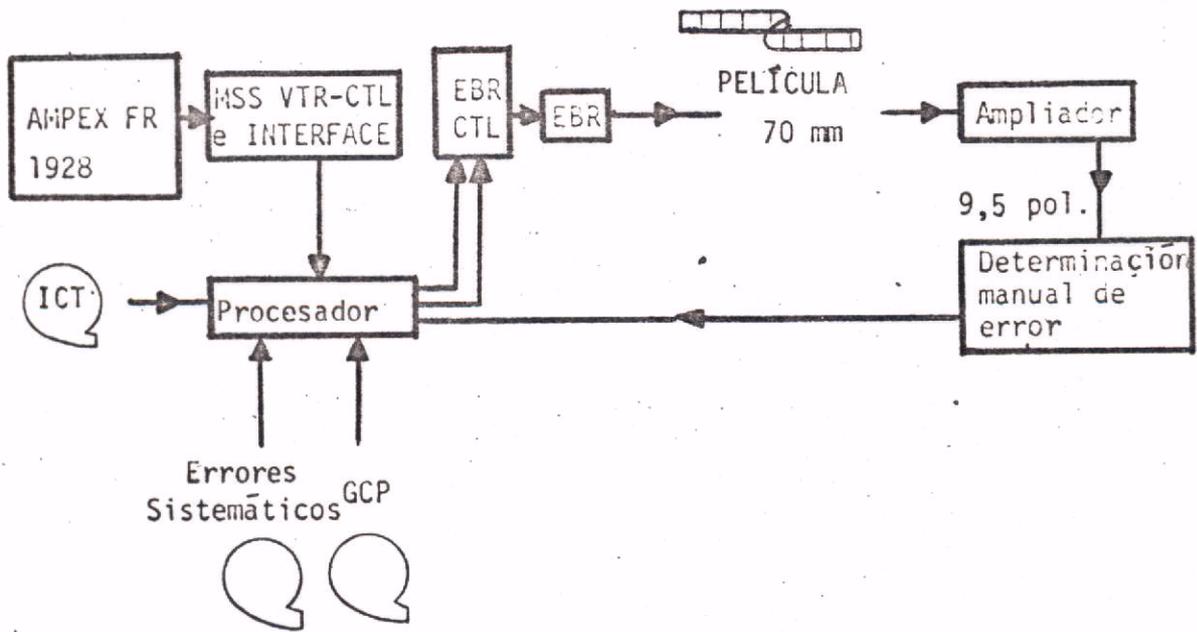


FIGURA 3.4 - Flujo De'Los Datos MSS



1000000000

1000000000

1000000000

27JUL73 C S22-51/W042-29 W043-001 W042-301 W042-001
N S22-52/W042-24 MSS 15 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-ZL NASA ERTS E-1369-12162-7 01





103-22000
103-1-401
103-22000
103-1-401
103-22000

W043-001 W042-301 W042-001
27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 5 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-JL NASA ERTS E-1369-12162-7 01





100-100000
100-100000
100-100000

27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 5 7 D SUN EL32 RZ046 189-5142-B-1-N-D-2L NASA ERTS E-1369-12162-7 01



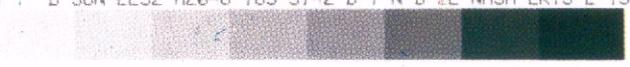


1000 1000000

000 1000000 1000 1000000

1000 1000000

W043-001 W042-301 W042-001
27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 5 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-2L NASA ERTS E-1369-12162-7 01





1803 12162-7 01

1803 12162-7 01

1803 12162-7 01

27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 5 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-7L NASA ERTS E-1369-12162-7 01





1 0 5 0 1 2 1 2 0 0 0 0 0
1 0 5 0 1 2 1 2 0 0 0 0 0
1 0 5 0 1 2 1 2 0 0 0 0 0

27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 5 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-1L NASA ERTS E-1369-12162-7 01

W043-001

W042-301

W042-001





100-100000
100-100000
100-100000

W043-001 W042-301 W042-001
27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 5.7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-2L NASA ERTS E-1369-12162-7 01





1001 1100000
1001 1100000
1001 1100000

27JUL73 C S22-51/W042-29 W043-001 W042-301 W042-001
N S22-52/W042-24 MSS 5 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-ZL NASA ERTS E-1369-12162-7 01





100 - 110000
100 - 110000
100 - 110000

W043-001 W042-301 W042-001
27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 45 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-2L NASA ERTS E-1369-12162-7 01



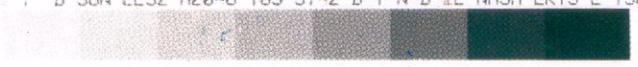
1001-100000
1001-100000
1001-100000

27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 7 D SUN EL32 RZ046 189-5142-B-1-N-D-IL NASA ERTS E-1369-12162-7 01

W043-001

W042-301

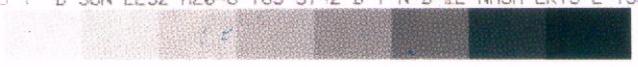
W042-001





100-10000
100-10000
100-10000

W043-001 W042-301 W042-001
27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 5 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-IL NASA ERTS E-1369-12162-7 01





1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0
1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0
1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0

27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 5 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-ZL NASA ERTS E-1369-12162-7 01

W043-001

W042-301

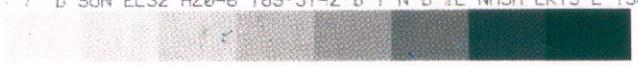
W042-001





1831N0800
0810W0800
1831N0800

27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 5 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-JL NASA ERTS E-1369-12162-7 01





1000000000

1000000000

1000000000

27JUL73 C S22-51/4042-29 N S22-52/4042-24 MSS 5 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-IL NASA ERTS E-1369-12162-7 01

4043-001

4042-301

4042-001





180° 12' 00"

00° 10' 00" E

180° 12' 00"

27JUL73 C S22-51/W042-29 W043-001 W042-301 W042-001
N S22-52/W042-24 MSS 5 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-JL NASA ERTS E-1369-12162-7 01





180° 11' 00" W

00° 10' 00" N

180° 11' 00" W

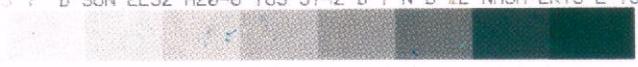
27JUL73 C S22-51/W042-29 W043-001 W042-301 W042-001
N S22-52/W042-24 MSS 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-2L NASA ERTS E-1369-12162-7 01





100-100000
100-100000
100-100000

27JUL73 C S22-51/W042-29 W043-001 W042-301 W042-001
N S22-52/W042-24 MSS 5 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-IL NASA ERTS E-1369-12162-7 01





100-110000
100-110000
100-110000

27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-IL NASA ERTS E-1369-12162-7 01

W043-001

W042-301

W042-001





183 1 N1030

00 1 000000 1 183 1 - 00E

183 1 000000

27JUL73 C S22-51/W042-29 W043-001 W042-301 W042-001
N S22-52/W042-24 MSS 5 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-2L NASA ERTS E-1369-12162-7 01





1000 1210000

1000 1210000

1000 1210000

27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 5 7 D SUN EL32 AZ046 189-5142-B-1-N-D-2L NASA ERTS E-1369-12162-7 01

W043-001

W042-301

W042-001





180° 00' 00" W
180° 00' 00" W
180° 00' 00" W

27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 7 D SUN EL32 R2046 189-5142-B-1-N-D-2L NASA ERTS E-1369-12162-7 01

W043-001

W042-301

W042-001





103 1 310000
103 1 310000
103 1 310000

27JUL73 C S22-51/W042-29 N S22-52/W042-24 MSS 5 7 D SUN EL32 A2046 189-5142-B-1-N-D-3L NASA ERTS E-1369-12162-7 01



W048-30

W048-001

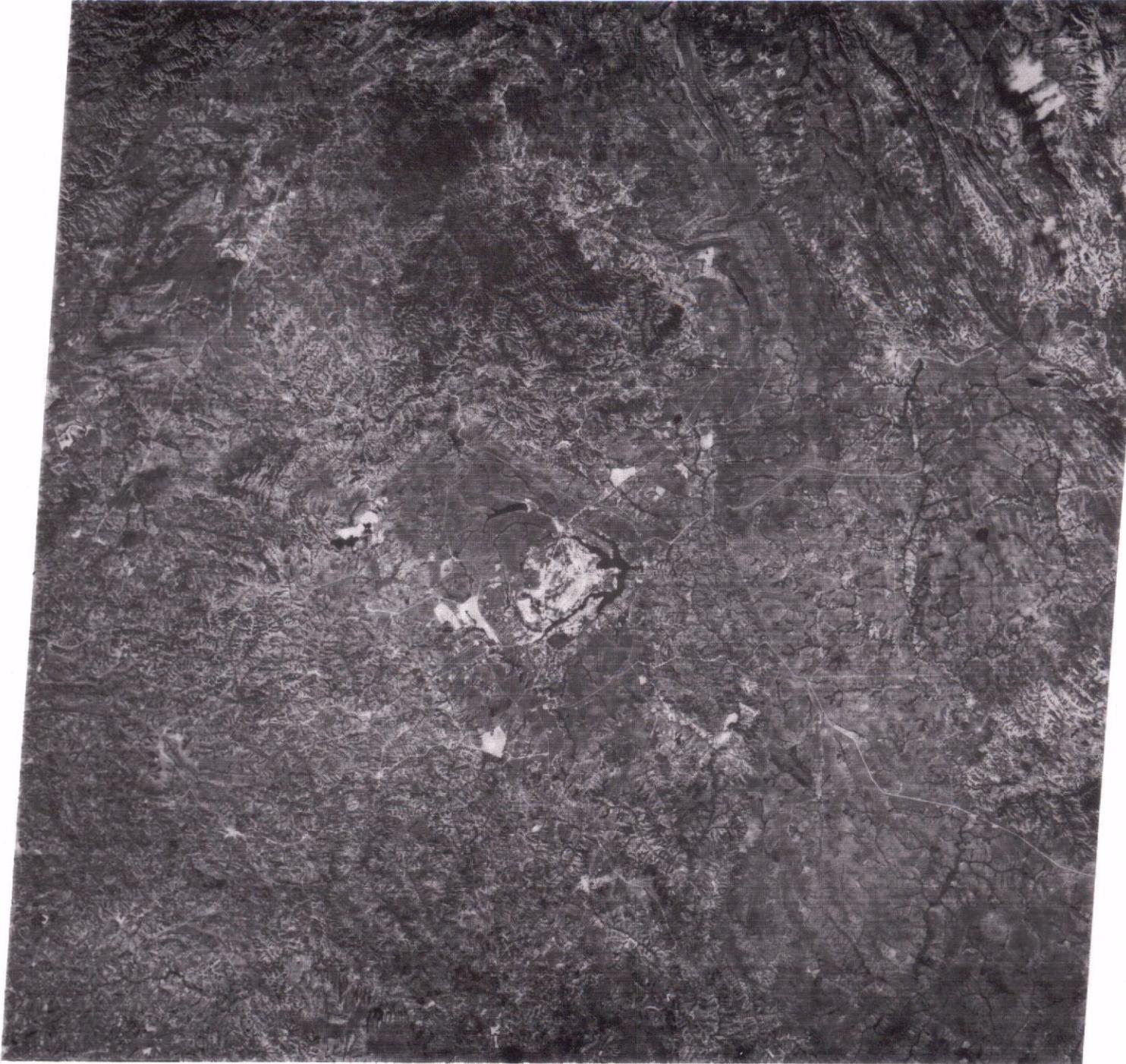
W047-301

S015-001

S
015
000

S
015
003

S
015
000



S016-301 W048-30 W048-001 W047-301
 26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5 D SUN EL36 AZ044 88-4710-B-1-N-P-2L NASA EPTS E-1338-12431-5 02



W048-30

W048-001

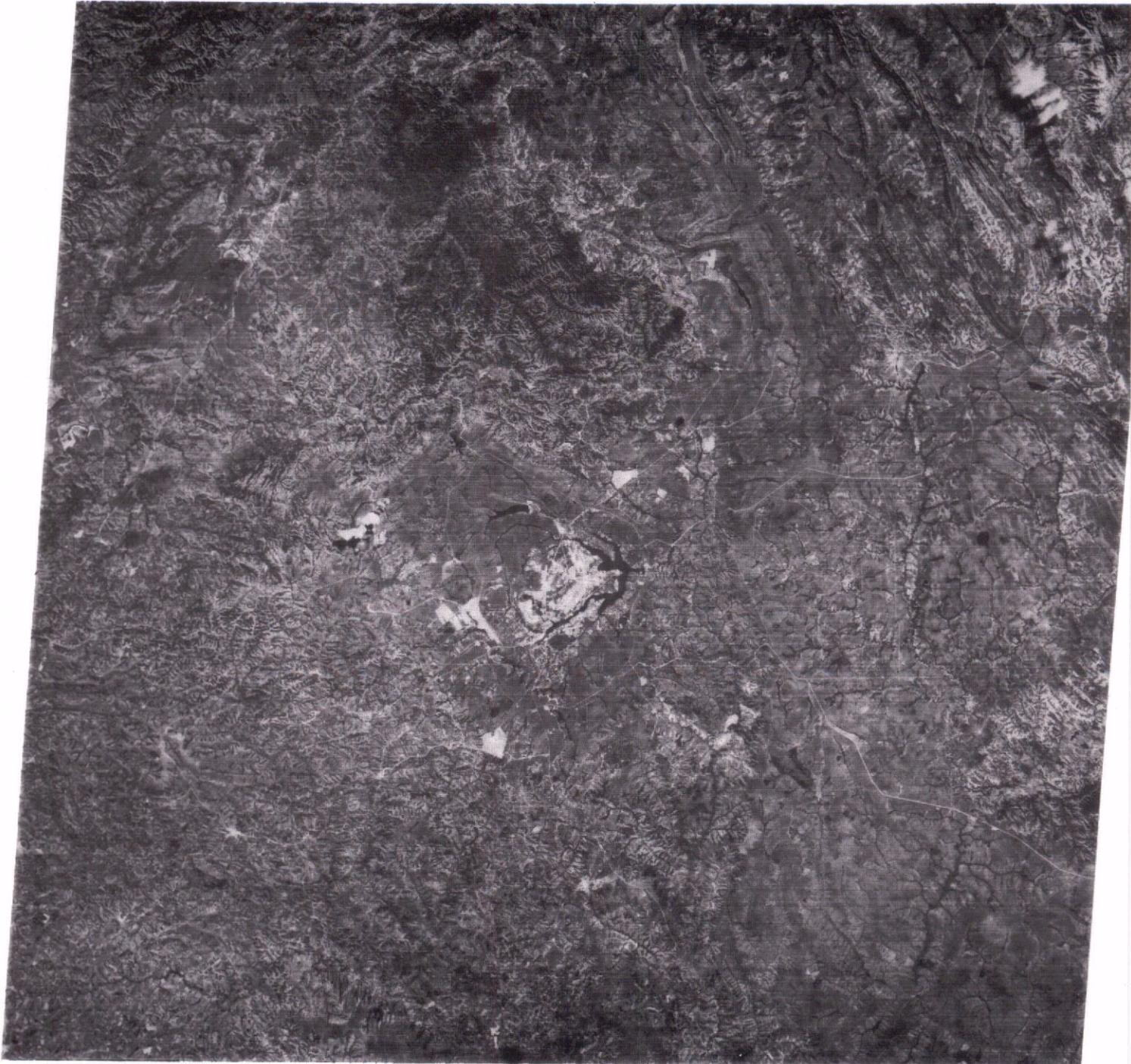
W047-301

S015-001

1000505051

1000505050

1000505050



S016-301 W048-30 W048-001 W047-301
 26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5 D SUN EL36 AZ044 08-4710-B-1-N-P-2L NASP EPTS E-1338-12431-5 02



W048-30

W048-001

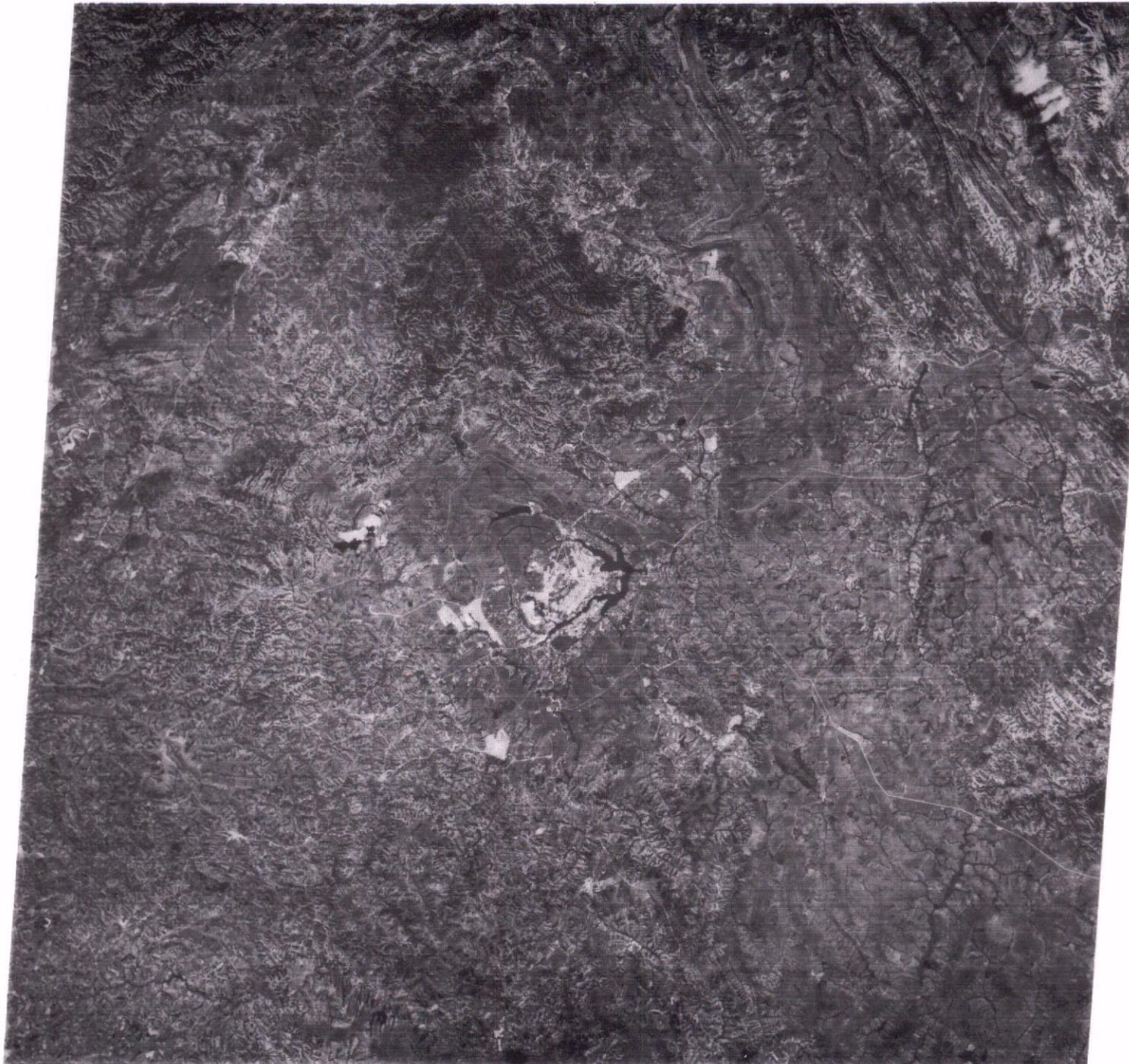
W047-301

S015-001

S
0
1
5
-
0
0
1

S
0
1
5
-
0
0
1

S
0
1
5
-
0
0
1



S016-301 W048-30 W048-001 W047-301
 26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5 D SUN EL36 AZ044 88-4710-B-1-N-P-2L NASA EPTS E-1338-12431-5 02



1W048-30

W048-001

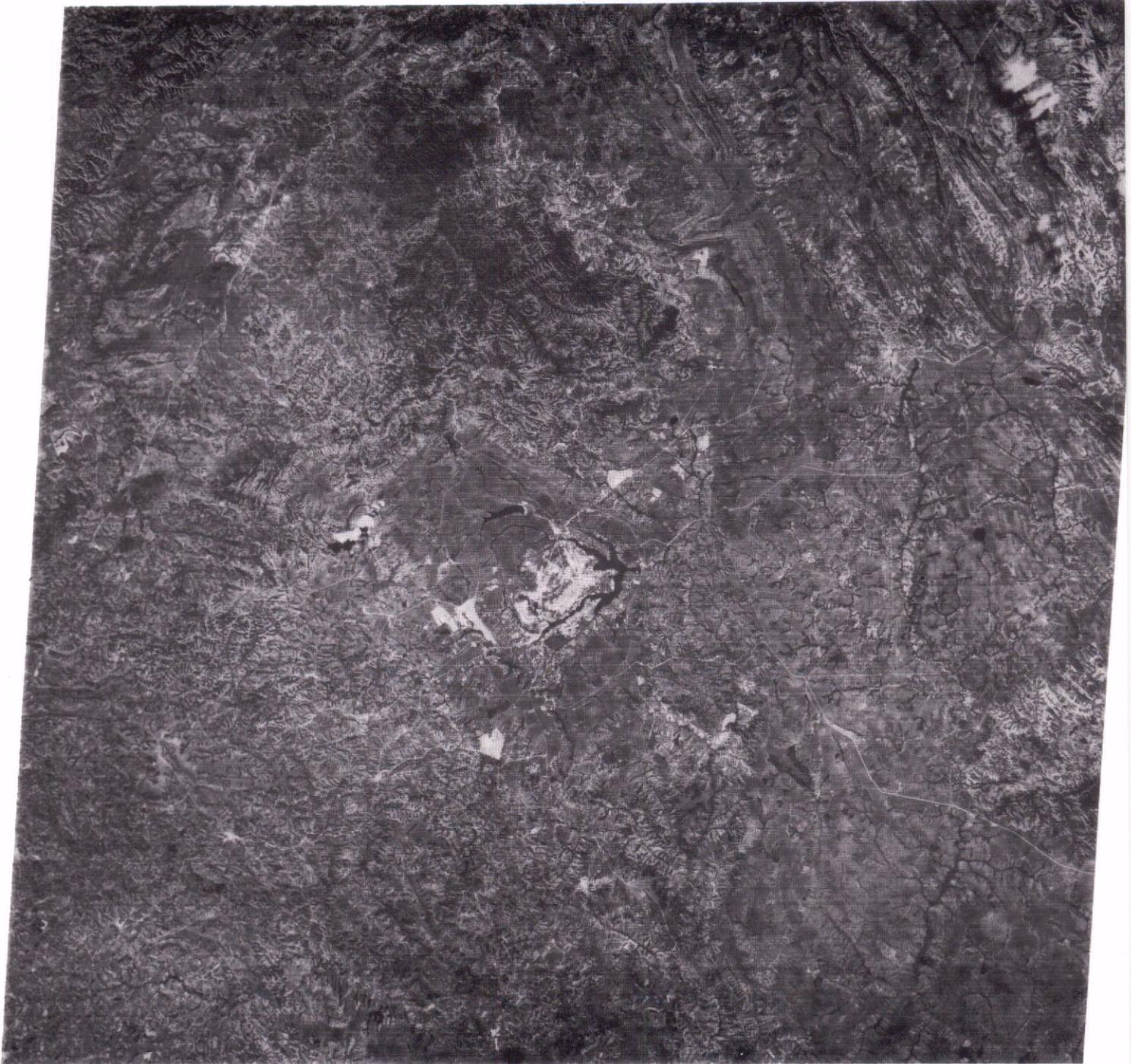
W047-301

S015-001

100-000

100-000

100-000



S016-301 1W048-30 W048-001 W047-301
 26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5 D SUN EL36 AZ044 00-4710-B-1-N-P-2L NASA EOTS E-1338-12431-5 02



W048-30

W048-001

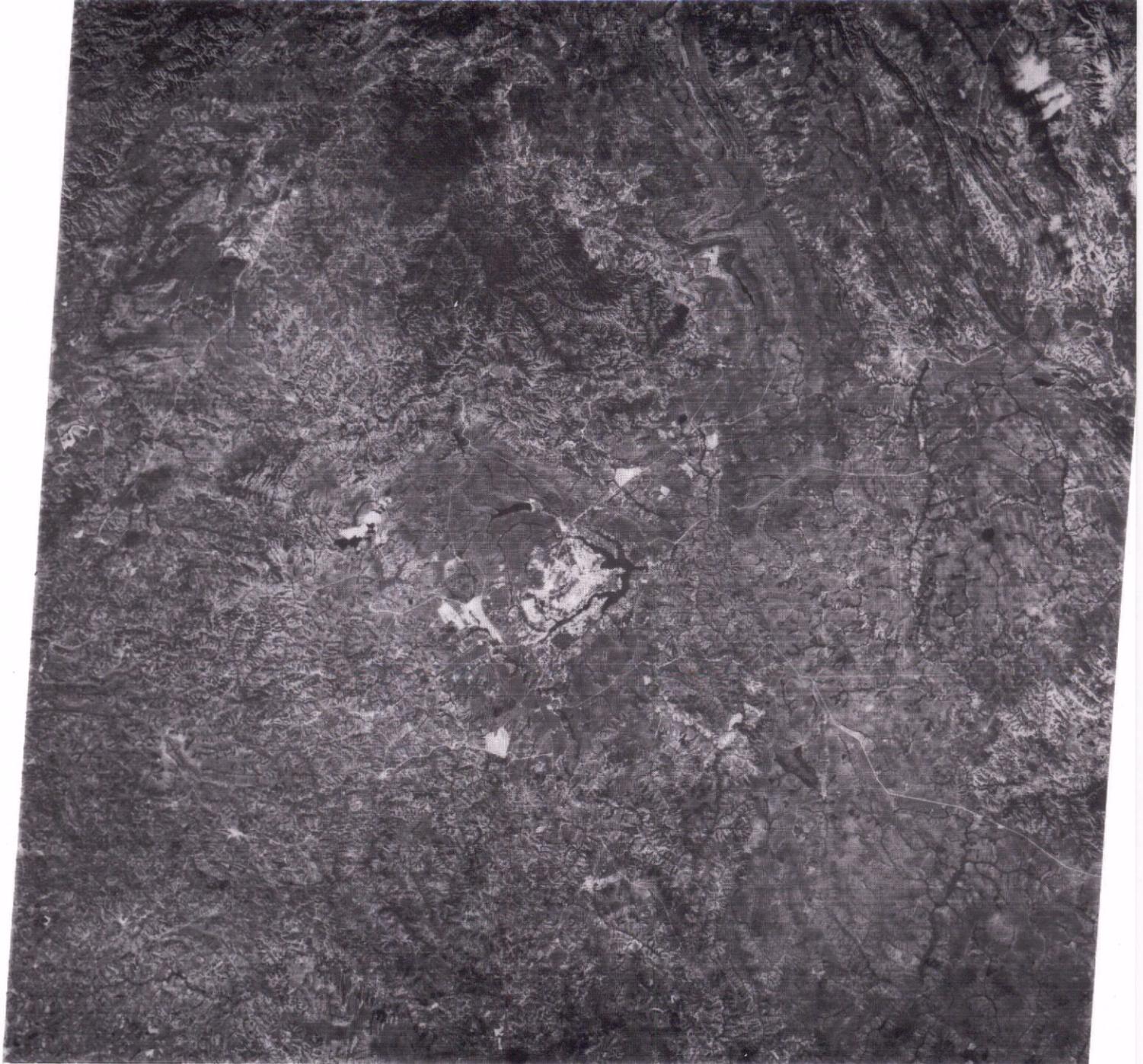
W047-301

S015-001

S
0
1
5
-
0
0
1

S
0
1
5
-
0
0
1

S
0
1
5
-
0
0
1



S016-301 W048-30
26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5 W048-001
D SUN EL36 AZ044 88-4710-B-1-N-P-2L W047-301
NASA EPTS E-1338-12431-5 02



1W048-30

W048-001

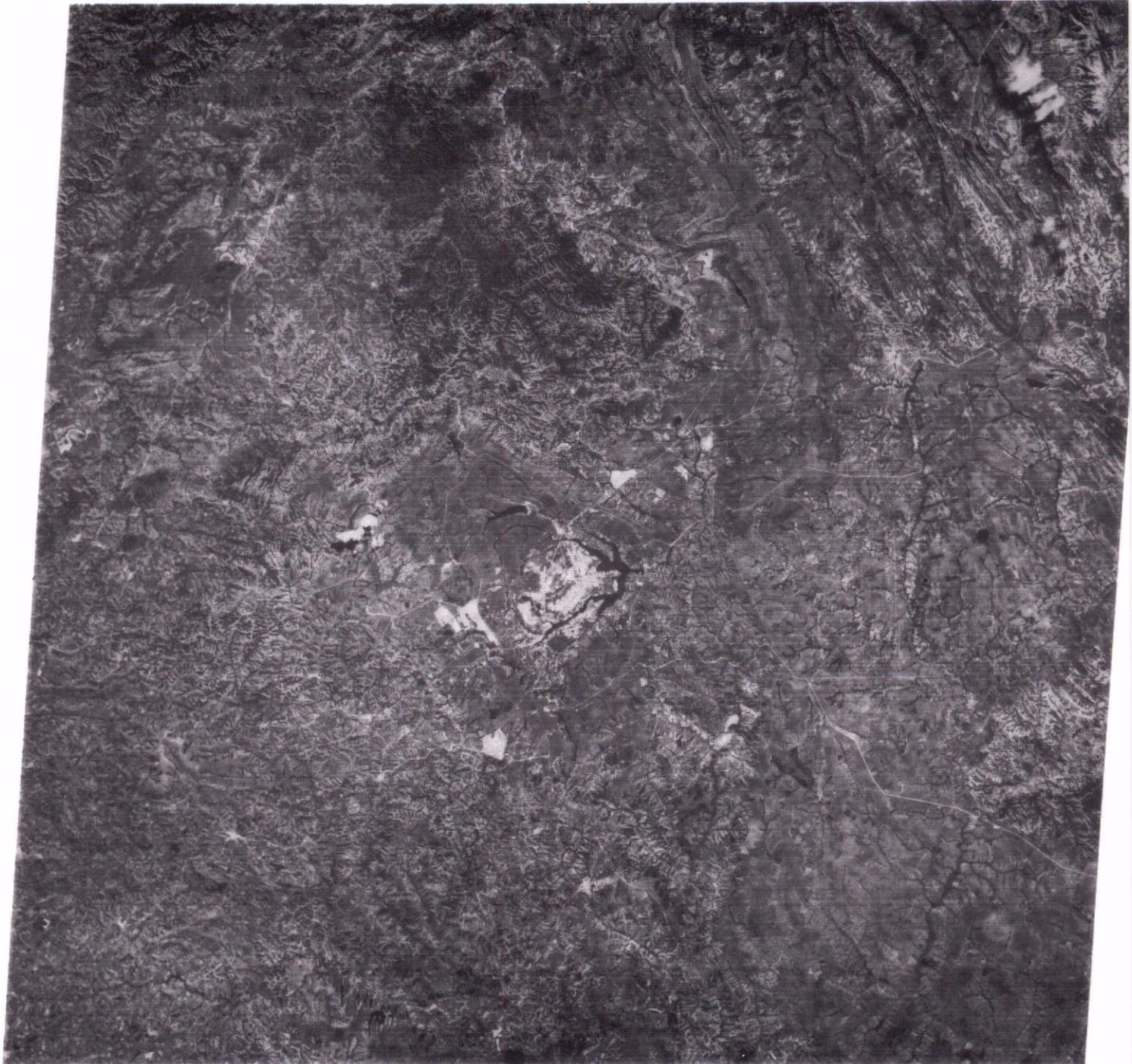
W047-301

S015-001

150-500

150-500

150-500



S016-301 1W048-30 W048-001 W047-301
 26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5 D SUN EL36 AZ044 '88-4710-B-1-N-P-2L NASA EPTS E-1338-12431-5 02



1W048-30

W048-001

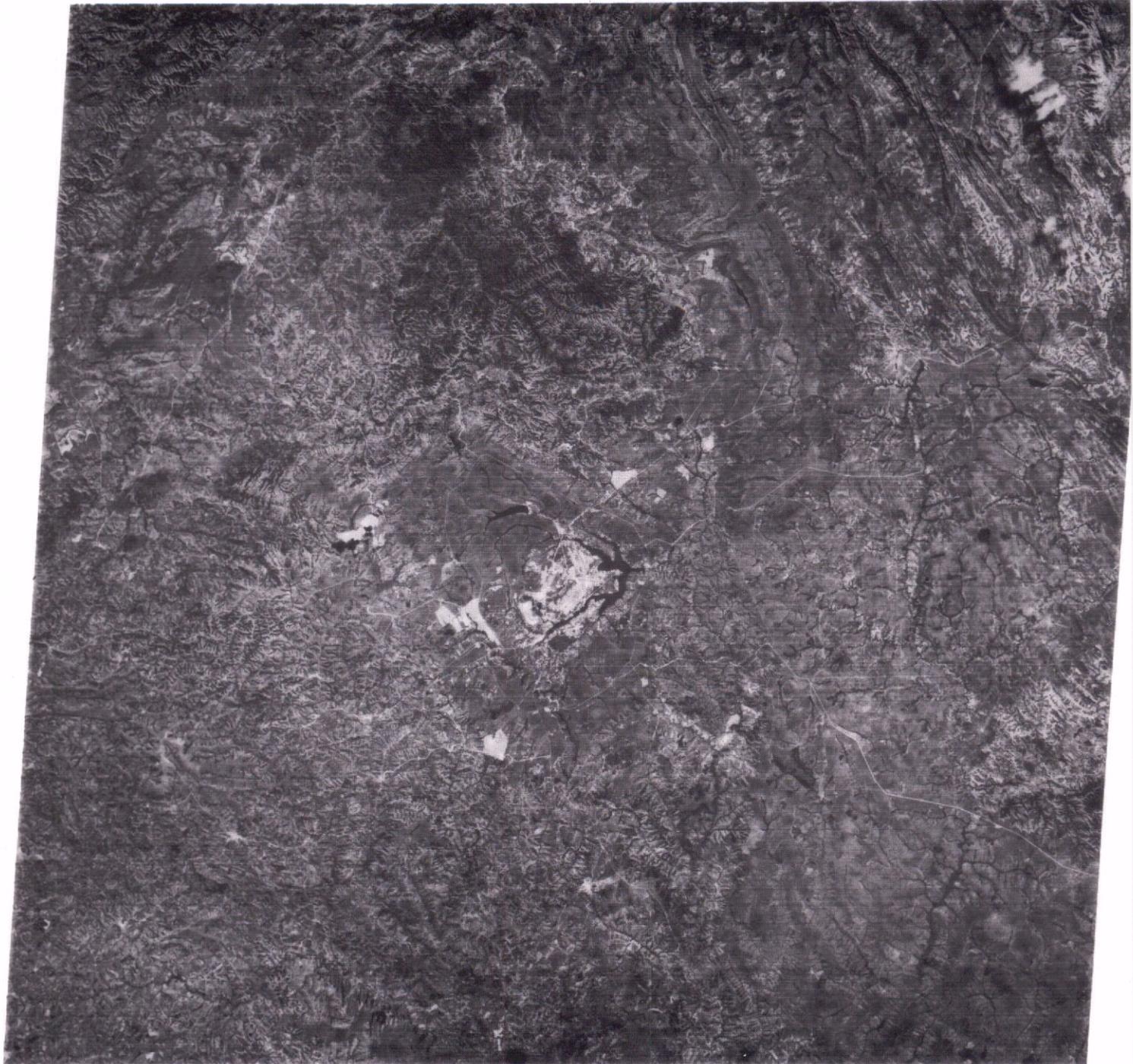
W047-301

S015-001

1
0
5
-
5
-
0
5

1
0
3
-
5
-
0
5

1
0
3
-
5
-
0
5



S016-301 1W048-30 W048-001 W047-301
 26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5 D SUN EL36 RZ044 88-4710-B-1-N-P-2L NASA EPTS E-1338-12431-5 02



W048-30

W048-001

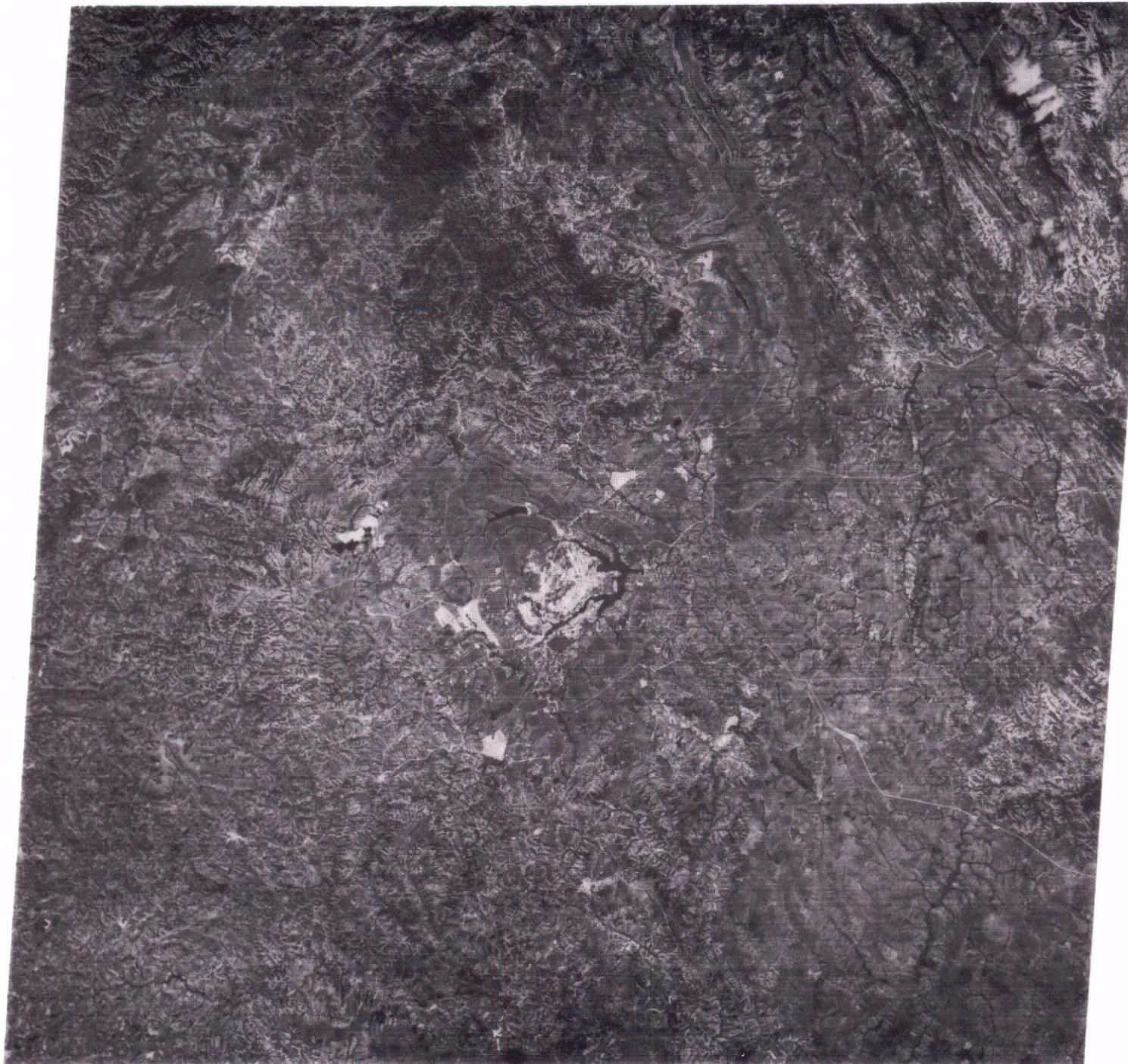
W047-301

S015-001

S015-001

S015-001

S015-001



S016-301 W048-30 W048-001 W047-301
 26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5 D SUN EL36 AZ044 88-4710-B-1-N-P-2L NASA EPTS E-1338-12431-5 02



1W048-30

W048-001

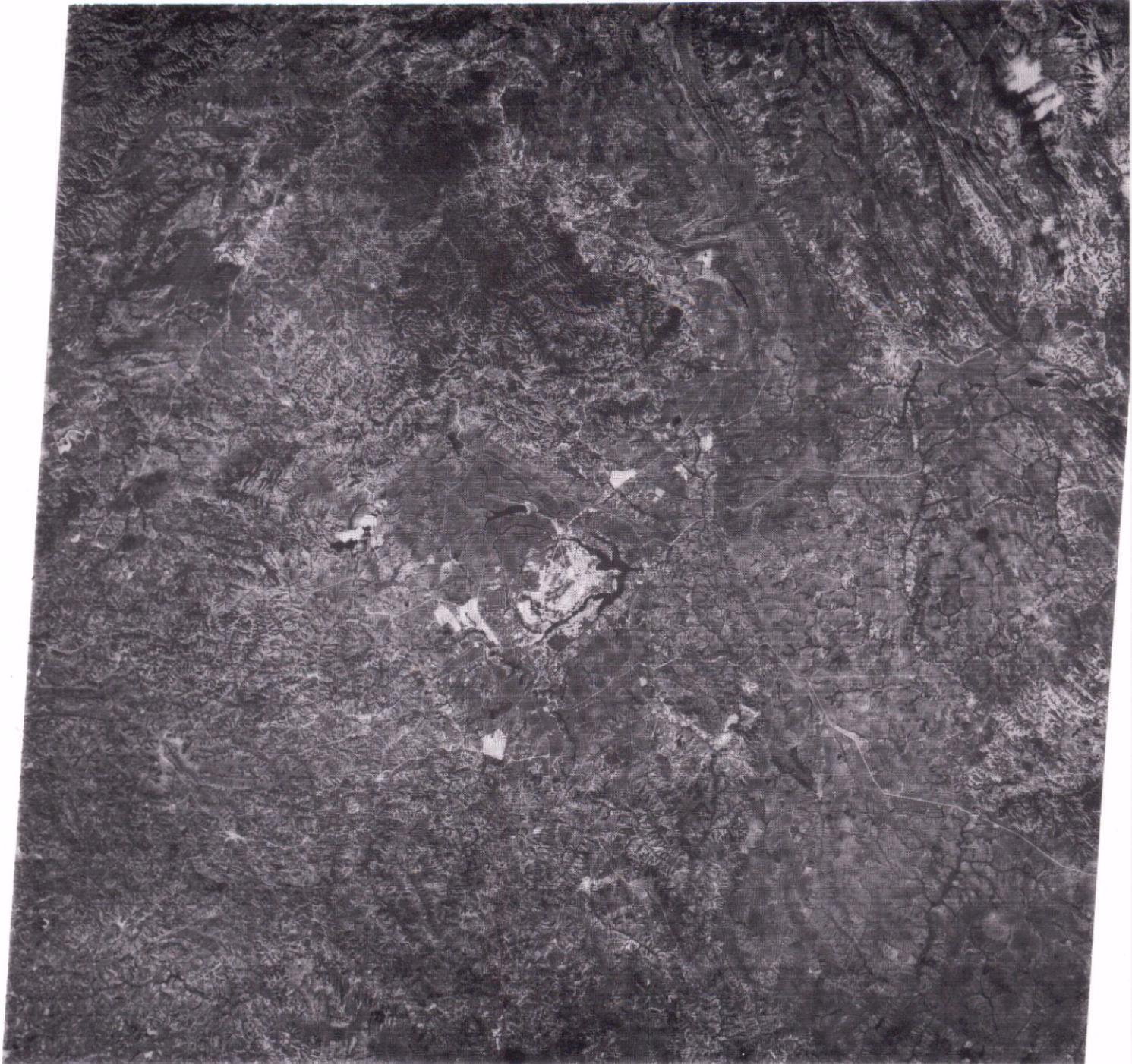
W047-301

S015-001

1
0
0
-
5
-
5
-
0
0

1
0
0
-
5
-
5
-
0
0

1
0
0
-
0
-
0
-
0
0



S016-301 1W048-30 W048-001 W047-301
 26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5 D SUN EL36 AZ044 '88-4710-B-1-N-P-2L NASA EPTS E-1338-12431-5 02



1W048-30

W048-001

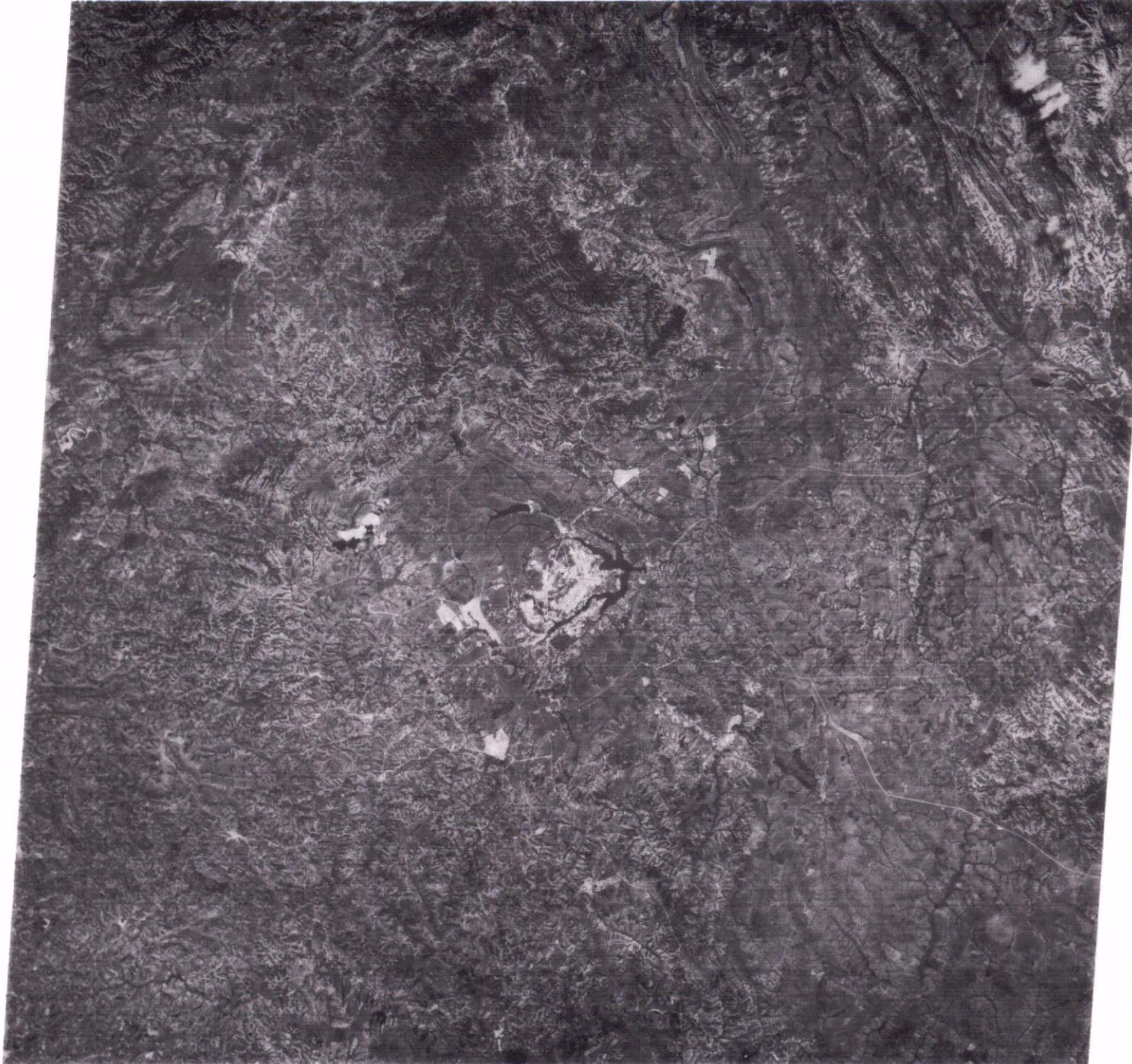
W047-301

S015-001

1
0
0
5
5
0
0

1
0
0
5
5
0
0

1
0
0
5
5
0
0



S016-301 W048-30
 26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5 D SUN EL36 RZ044 W048-001 W047-301
 88-4710-B-1-N-P-2L NASA EPTS E-1338-12431-5 02



1W048-30

W048-001

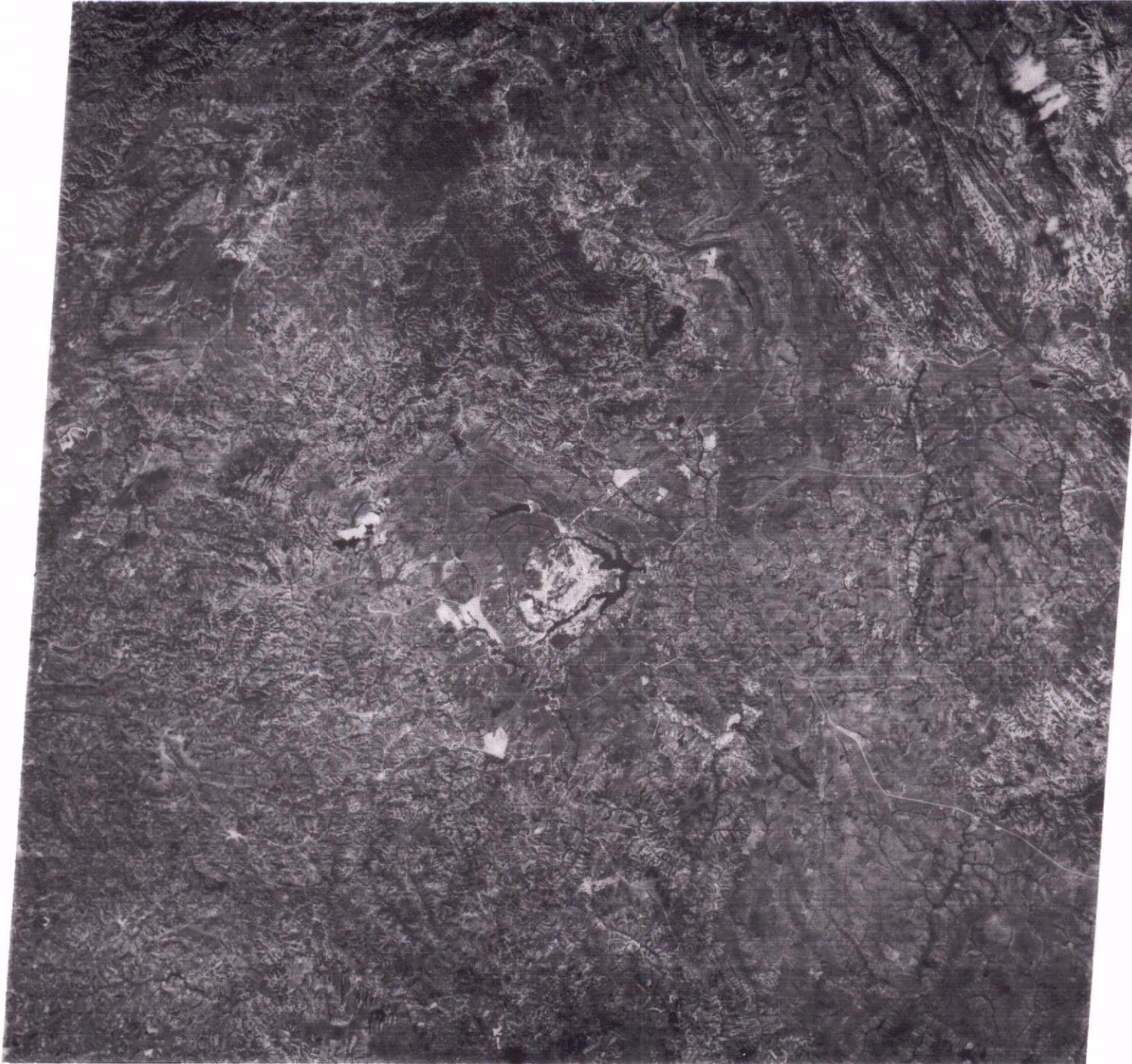
W047-301

S015-001

1
00
-
5
-
00
1

1
00
-
5
-
00
1

1
00
-
5
-
00
1



S016-301 W048-30
 26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5 W048-001
 D SUN EL36 AZ044 88-4710-B-1-N-P-2L W047-301
 NASA EPTS E-1338-12431-5 02



1W048-30

W048-001

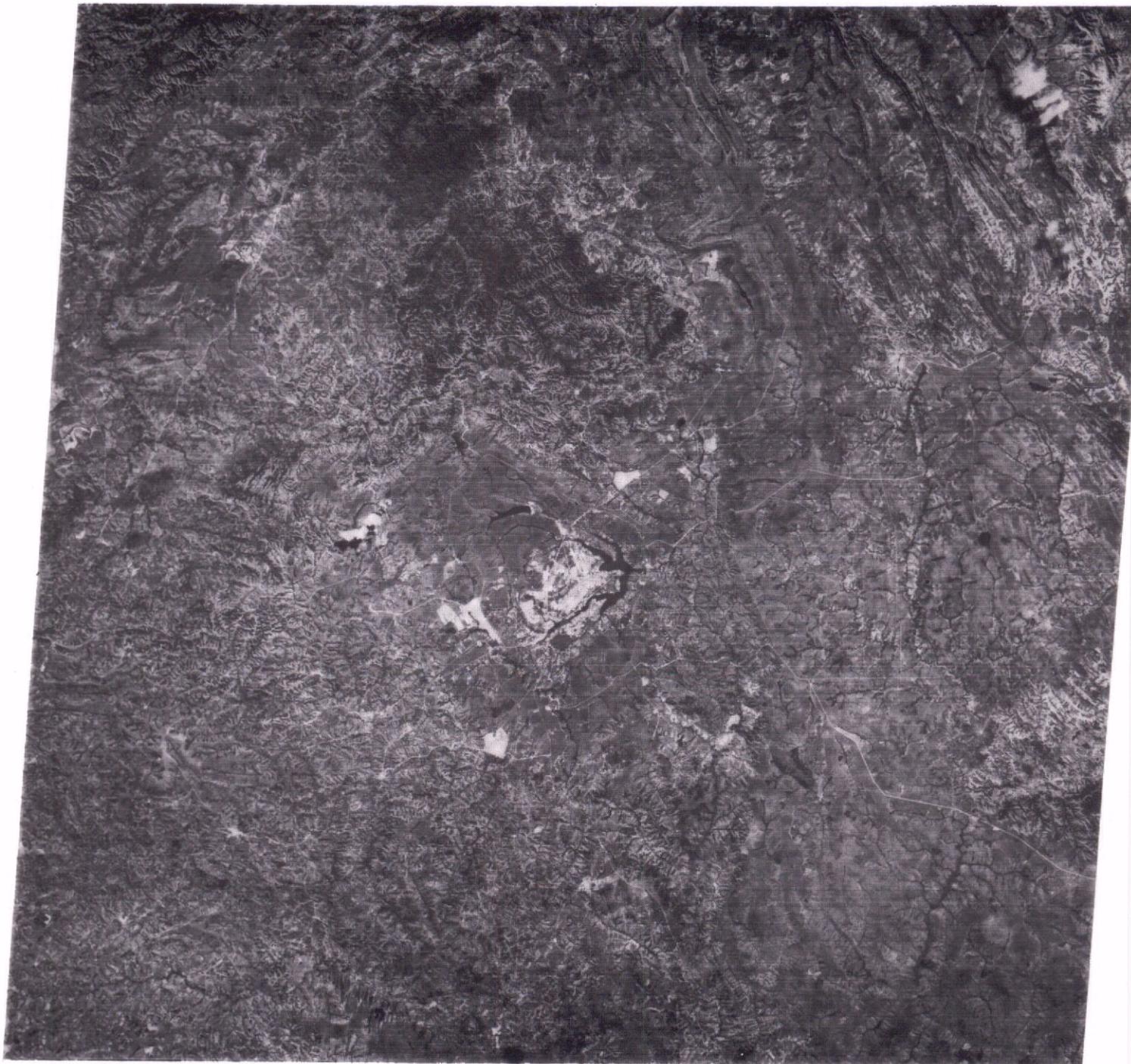
W047-301

S015-001

S
015-001

S
015-001

S
015-001



S016-301 1W048-30 W048-001 W047-301
 26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5 D SUN EL36 AZ044 00-4710-B-1-N-P-2L NASP EPTS E-1338-12431-5 02



1W048-30

W048-001

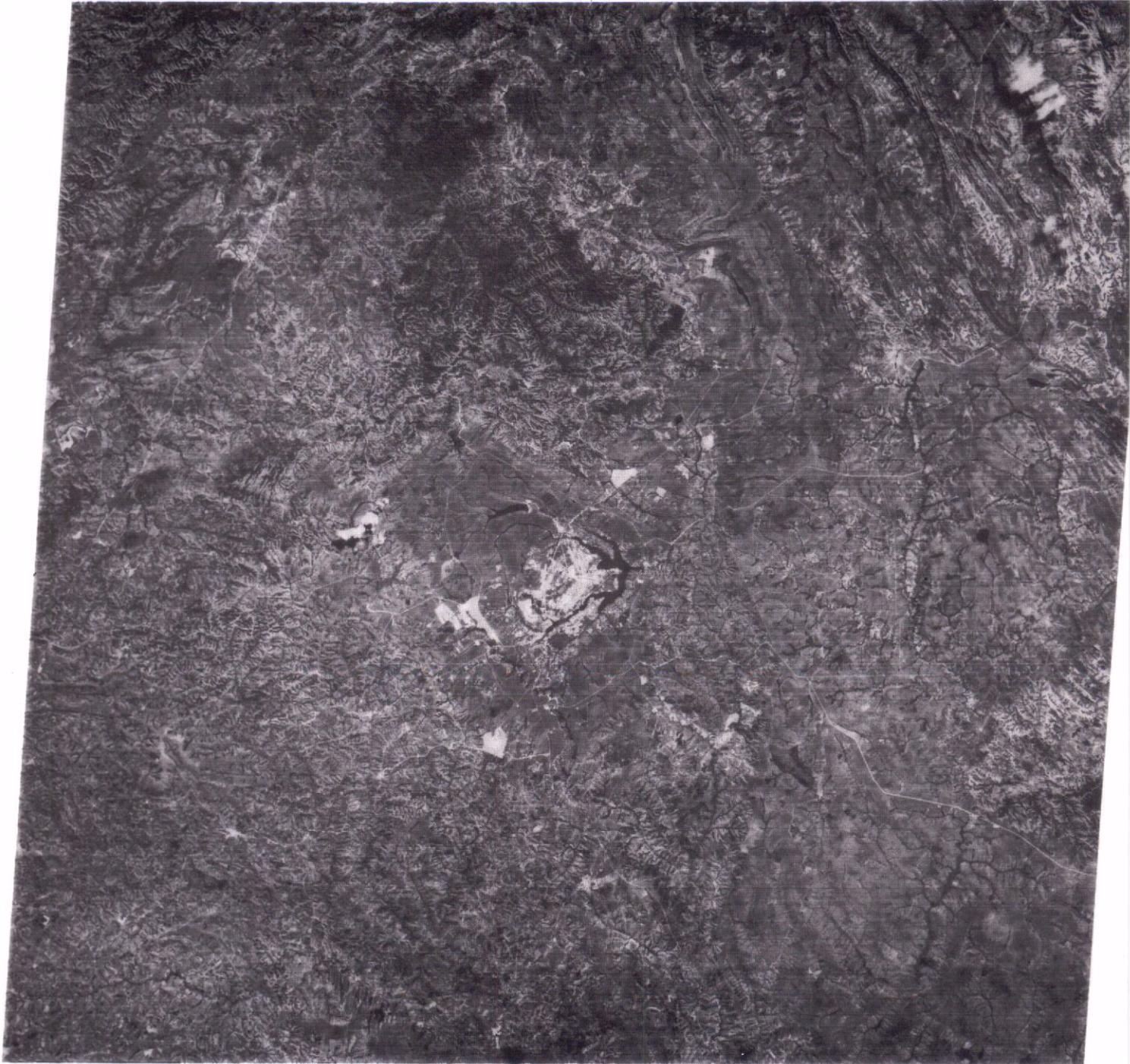
W047-301

S015-001

1
000
00
00
00
1

1
000
00
00
00
1

1
000
00
00
00
1



S016-301 1W048-30 W048-001 W047-301
26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5 D SUN EL36 A2044 88-4710-B-1-N-P-2L NASA EPTS E-1338-12431-5 02



1W048-30

W048-001

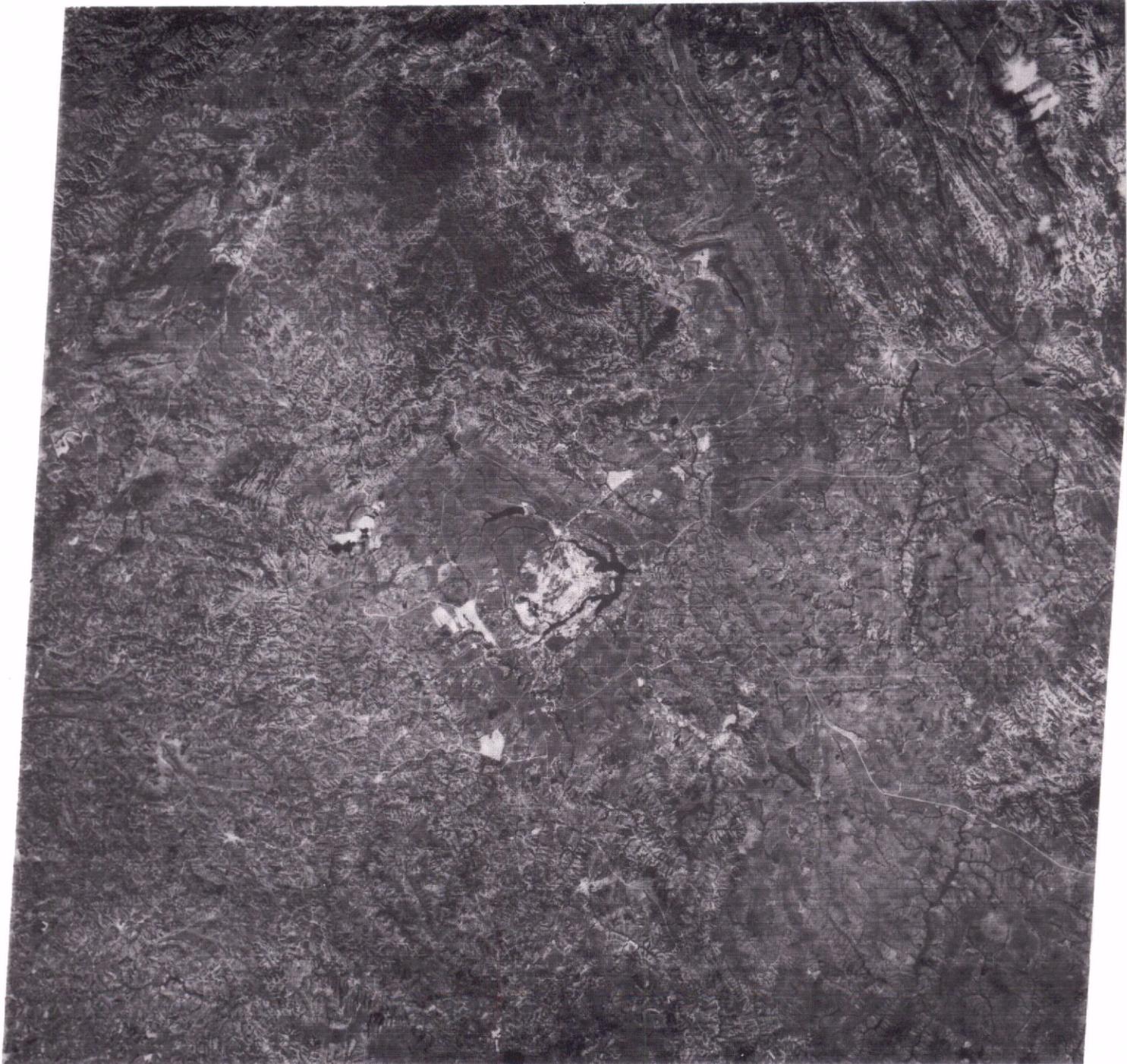
W047-301

S015-001

1
0
5
-
5
-
0
0
0

1
0
3
-
5
-
0
0

1
0
0
-
0
-
0
0



S016-301 1W048-30 W048-001 W047-301
 26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5 D SUN EL36 RZ044 88-4710-B-1-N-P-2L NASP EPTS E-1338-12431-5 02



IW048-30

W048-001

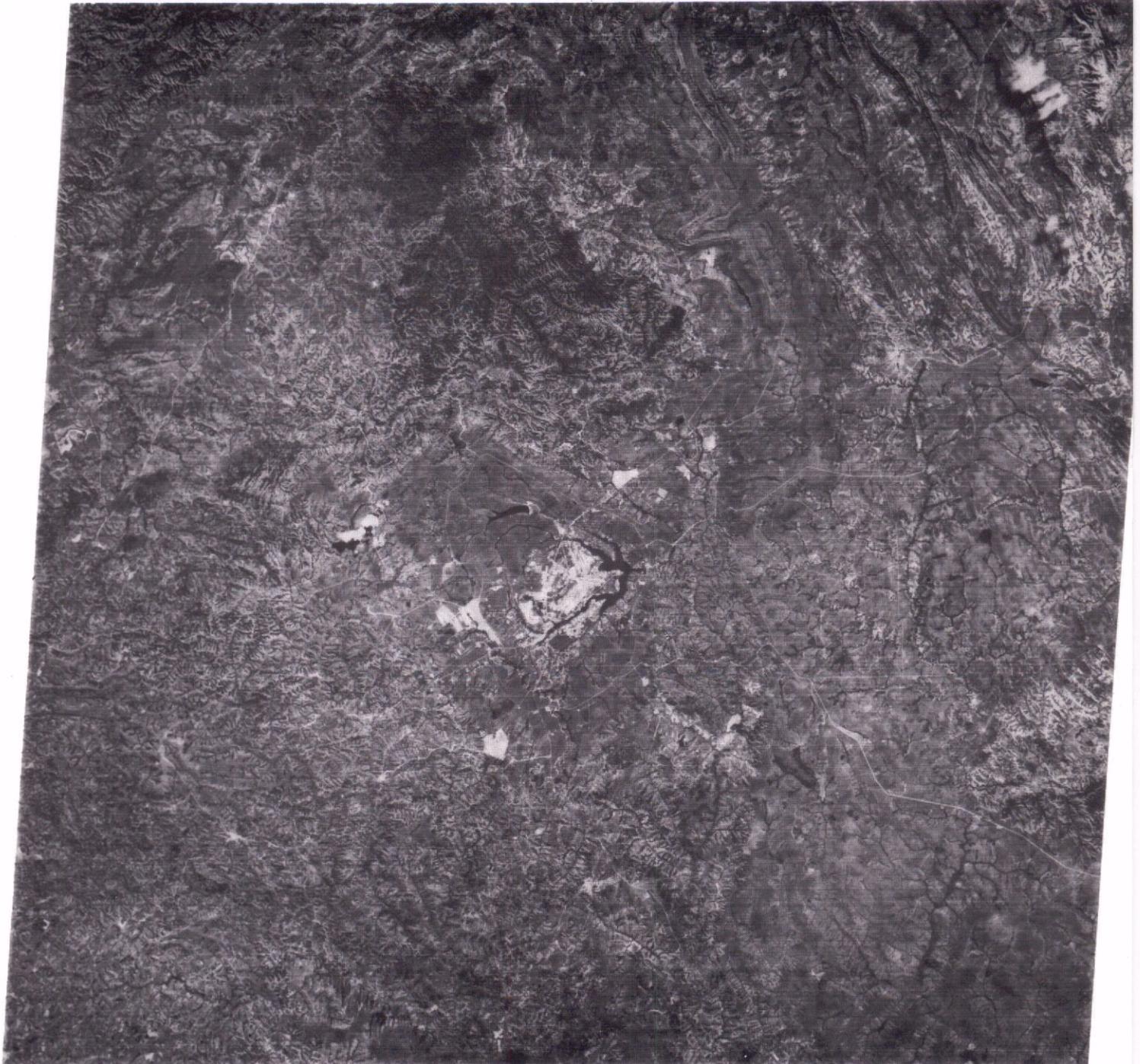
W047-301

S015-001

100-5-000

100-5-000

100-5-000



S016-301 IW048-30 W048-001 W047-301
 26JUN73 C S15-45/W047-54 N S15-46/W047-48 MSS 5 D SUN EL36 AZ044 88-4710-B-1-N-P-2L NRSP EPTS E-1338-12431-5 02

