



Proyecto “Automatización de Recuperación de Información Histórica de Bandas Hidrometeorológicas”



Presentado por: Ing. Luis Vera Hernández

Oficina General de Estadística e Informática



Índice

- Ø Introducción
- Ø Costo total del PIP y duración del proyecto
- Ø Objetivos del proyecto
- Ø Componente y acciones del Proyecto
- Ø Materiales
- Ø Resultados
- Ø Procesos de escaneo
- Ø Procesos de Digitalización
- Ø Presentación del Software
- Ø Conclusiones
- Ø Recomendaciones



Introducción

- El SENAMHI cuenta con información histórica de 45 años proveniente de 2000 estaciones hidrometeorológicas, de acuerdo a lo registrado en el Archivo Técnico. Entre los registros o formatos con que cuentan este Archivo están las planillas climatológicas y las bandas gráficas que a su vez presentan formatos diferenciados por el tipo de elemento meteorológico que registran; de éstas últimas a diciembre del 2008, existen 461,344 bandas por recuperar.
- Este acervo se viene deteriorando a un ritmo preocupante por razones de usos, manipulaciones normales y especialmente por la alta humedad propia de la ciudad de Lima, cuestión que convierte a este proyecto de alta prioridad para su ejecución.



Costo total del PIP y duración del proyecto

- El monto total de inversión de este proyecto a precios privados, asciende a S/. 3'430,874.00 (Tres millones Cuatro cientos treinta mil Ochocientos Setenta y cuatro Nuevos Soles) y el tiempo de ejecución es de 35 meses, la misma que culminó en Junio de 2013.

Problema Central

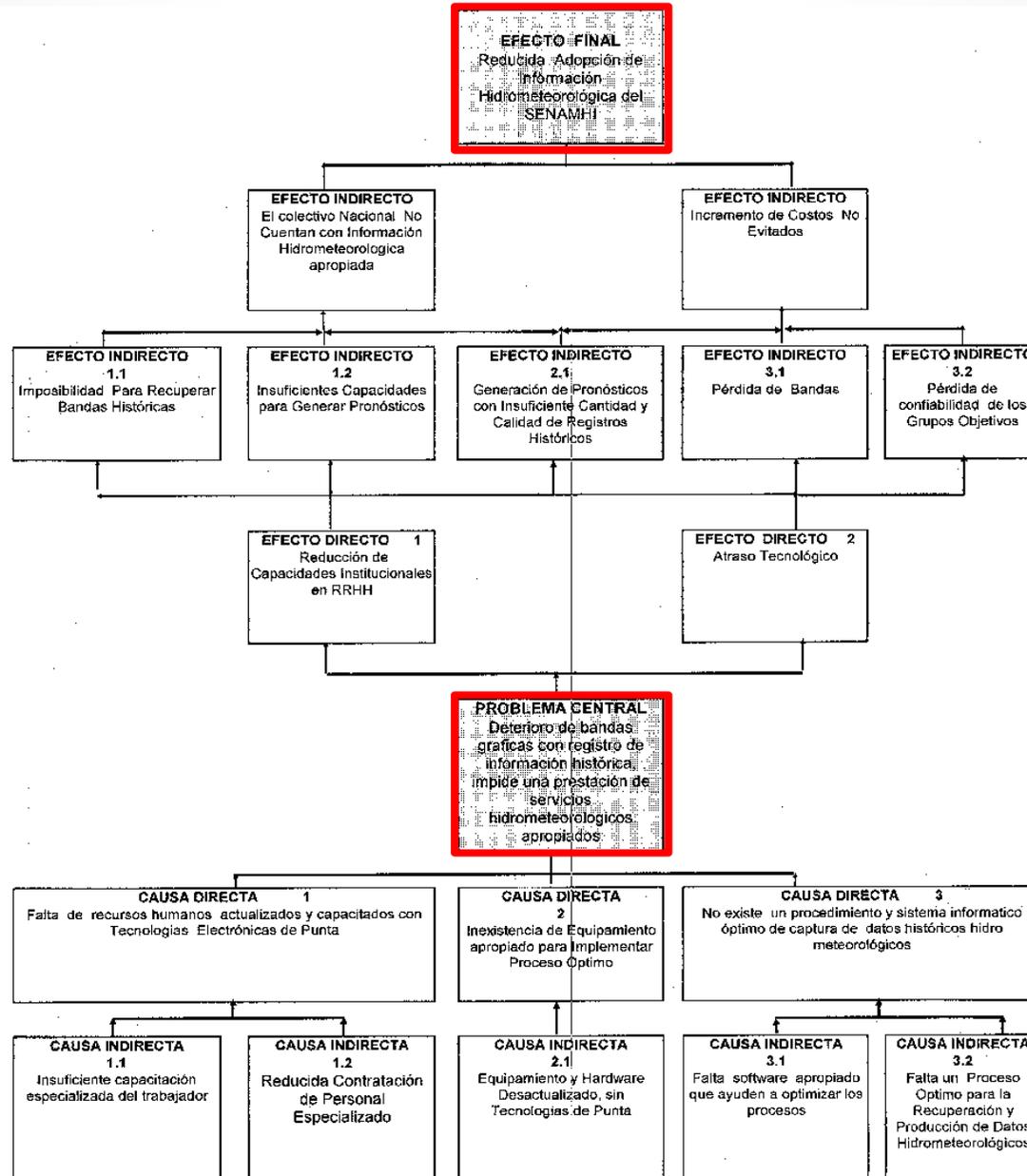
PROBLEMA CENTRAL
Deterioro de bandas graficas con registro de información histórica, impide una prestación de servicios hidrometeorológicos apropiados



OBJETIVO PRINCIPAL
"Recuperación de Bandas Gráficas con Información Histórica para la Prestación de Servicios hidro meteorológicos de Calidad"



Árbol Causa Efecto





Objetivo del proyecto

Objetivo principal

- Recuperación de Bandas Gráficas con información Histórica para la Prestación de Servicios hidrometeorológicos de Calidad.

Objetivos específicos

- Objetivo específico 1: Aumento de capacidades institucionales en RRHH para la recuperación y producción de Bandas.
- Objetivo específico 2: Incorporación de Equipamiento Apropiado para Recuperación y Producción de Bandas
- Objetivo específico 3: Diseño de Procesos e Incorporación de los Sistémicos Idóneos

Componentes y acciones del Proyecto

- Componente 1.1 Implementación de Plan de Capacitación.
 - *Acción 1.1.1 Capacitación*
- Componente 1.2 Incorporación de personal Técnico y Profesional Seleccionado
 - Acción 1.2.1 Profesionales
- Componente 2.1 Habilitación de Equipamiento Necesario y Hardware Apropiado
 - Acción 2.1.1 Hardware
 - Acción 2.1.2 Servicios
 - Acción 2.1.3 Adecuación Área de Trabajo



Componentes y acciones del Proyecto

- Componente 3.1 Selección y Adquisición de Software Apropriado para Maximizar los Proceso
 - Acción 3.1.1 Software
 - Acción 3.1.2 Materiales
- Componente 3.2 Diseño de Procesos
 - Acción 3.2.1 Gastos Pre operativos



Avance Financiero Ejecutado por Años

Cod.	COMPONENTE / ACTIVIDAD	AVANCE FINANCIERO EJECUTADO (Expresado en S/.)			
		AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
1.00	Componente 1 : Implementación de plan de capacitación	58,517	61,401		
2.00	Componente 2 : Incorporación de personal técnico y profesional seleccionado	93,440	360,340	358,700	89,900
3.00	Componente 3 Habilitación de equipamiento necesario y hardware apropiado				
	Hardware	730,528	242,198	185,622	
	Servicios	291,257	307,046	11,800	
	Adecuación de Areas de Trabajo	31,169	165,000		
4.00	Componente 4 : Selección y adquisición de software y materiales apropiados para maximizar los procesos				
	Software	72,152	49,000	29,736	
	Materiales	30,316	16,441	17,580	
5.00	Componente 5 : Diseño de Procesos y ET				
	Gastos preoperativos	20,000			
6.00	Costos Directos				
	Gastos Generales				
	Supervisión				
	TOTAL	1,327,379.18	1,201,426.32	603,437.85	89,900.00
	TOTAL	3,222,143.35			

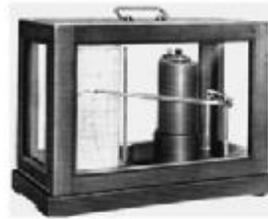


Materiales (Bandas Hidrometeorológicas)

TERMOHIGROGRAFO



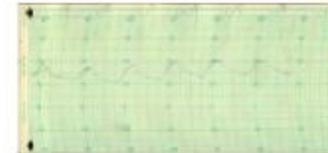
MICROBAROGRAFO



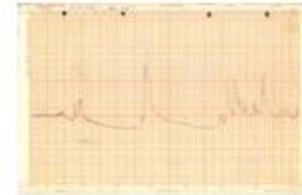
PLUVIOGRAFO



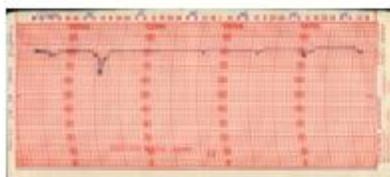
TERMOGRAFO



LIMNIGRAFO



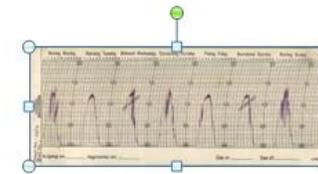
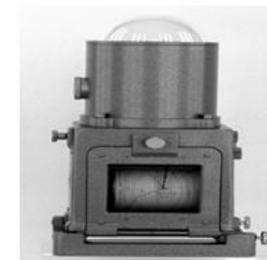
HIGROGRAFO



ANEMOCINEMOGRAFO



ACTINOGRAFO





Resultados

OBJETIVO ESPECÍFICO 1: AUMENTO DE CAPACIDADES INSTITUCIONALES EN RRHH PARA LA RECUPERACIÓN Y PRODUCCIÓN DE BANDAS

Se aumentaron las capacidades institucionales en Recursos Humanos y se contrató el personal necesario siguiente, que participó a lo largo de todo el proyecto:

Recursos Humanos
• 02 Especialista de Meteorología
• 01 Especialista en Hidrología
• 01 Especialista en Investigación Operativa
• 01 Analista de Sistema para el desarrollo SIG
• 01 Ingeniero de Sistemas especialistas en Redes
• 04 Técnico en Archivo
• 02 Técnico en Geomática



Resultados

Implementación de Plan de Capacitación (Desarrollado por externos)

Se implementó un sistema de capacitación y actualización con tecnologías vigentes. Los temas desarrollados fueron:

- **Curso de Administración de redes**
- **Curso de Java Developer**
- **Cursos de Reparación de computadoras**
- **Cursos de Desarrollo aplicaciones SIG**
- **Curso de Seguridad de información**
- **Curso de Capacitación en Tratamiento de Imágenes satelitales**
- **Curso sobre Sistema de Información Geográfica**
- **Curso Enterprise Java Developer (adicional Office 2007 Expert)**



Resultados

Implementación de Plan de Capacitación (Desarrollado por la OGEI)

- **Orientación Técnica de Clasificación por tipo y estado de las Bandas Hidrometeorológicas:**
 - Por Tipo de Banda. (Termógrafo, Pluviógrafo, etc.).
 - Por Periodicidad de la Banda (diaria, semanal, mensual).
 - Por Estado. (bueno, malo, dudoso)
 - Por rangos permisibles de la bandas. (-20 a 40°, 0-100%, 0-2 m., etc.)
 - Por unidades de registro (°C, mb, m, mm, cal/gr/cm², etc.)
 - Por escala de registro, de acuerdo a la temporada (verano, otoño, invierno, primavera).
- **Orientación Técnica de Conservación y recuperación de Bandas Hidrometeorológicas.**
- **Orientación Técnica de Metodologías de Escaneo e Indexado.**

Resultados

OBJETIVO ESPECÍFICO 2: INCORPORACIÓN DE EQUIPAMIENTO APROPIADO PARA RECUPERACIÓN Y PRODUCCIÓN DE BANDAS

Se incorporaron equipos apropiados para el óptimo desarrollo del proyecto, entre los más destacables se mencionan:

- **Computador Personal para el recurso humano contratado**
- **Impresora Laser Jet**
- **Laptops**
- **Monitor touchscreen, Proyector multimedia**
- **Scanner de Alta productividad**
- **Servidor de procesamiento**
- **Storage de Almacenamiento (12 TB)**
- **Servidor de Aplicaciones**
- **Servidor de Base de Datos**
- **Workstation, Plotter**
- **Materiales de conectividad, tóner, mouse, teclados, supresor de picos, etc.**

La lista detallada de equipos adquiridos está basada en el Expediente Técnico.



Resultados

OBJETIVO ESPECÍFICO 3:

DISEÑO DE PROCESOS E INCORPORACIÓN DE LOS SISTÉMICOS IDÓNEOS.

Descripción de los procesos:

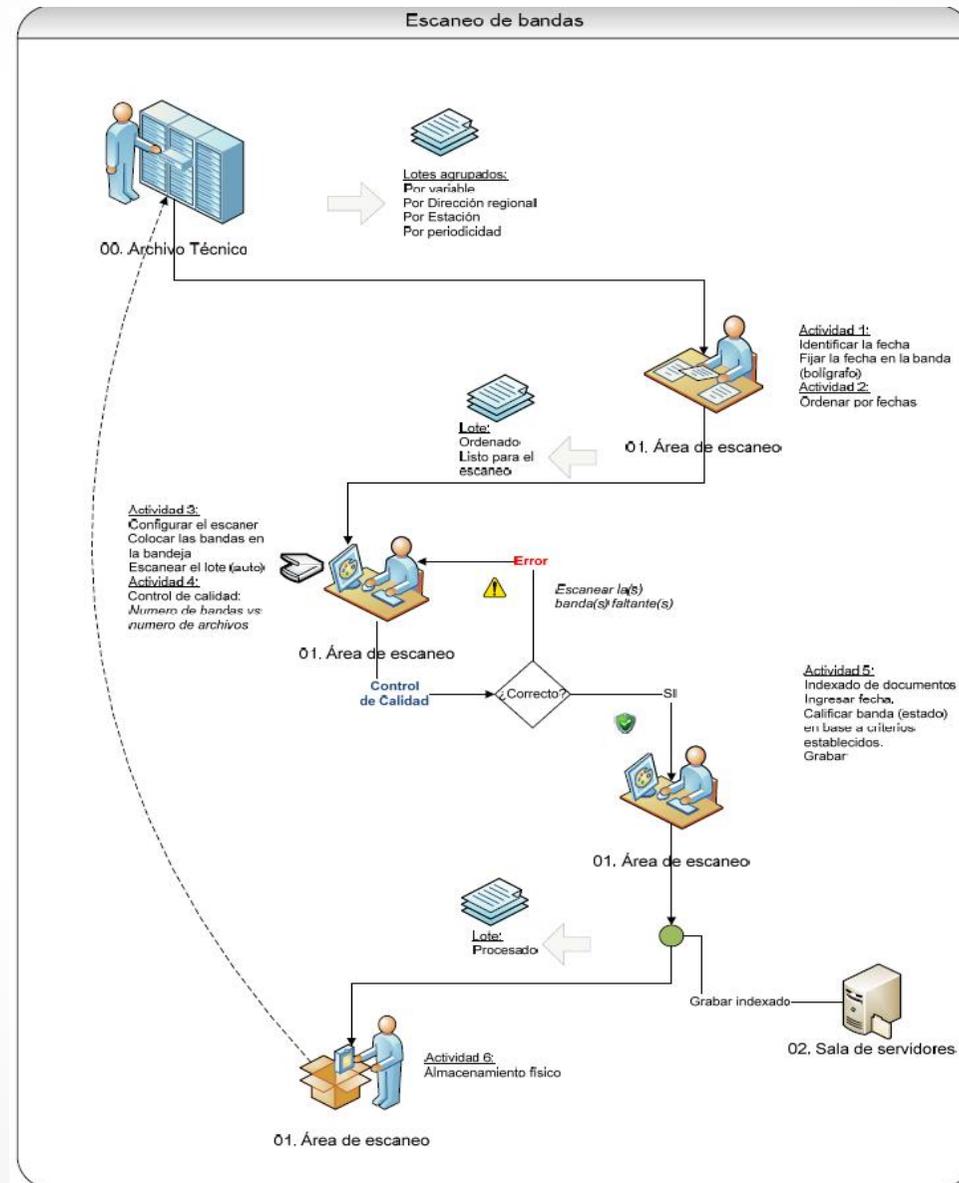
Para el desarrollo del proyecto se identificaron 02 grandes procesos: Proceso de Escaneo y el Proceso de Digitalización.

Proceso de Escaneo.- Las actividades establecidas para este proceso fueron: identificar la fecha, ordenar por fechas, configurar y escanear, controlar la calidad de la imagen escaneada, indexar y almacenar de manera lógica las Bandas hidrometeorológicas en un Servidor de Almacenamiento masivo (storage) de Imágenes para las Bandas Hidrometeorológicas. Asimismo, el código indexado se almacena en la Base de Datos Oracle.

Se planificó escanear 461,344 Bandas. Se realizaron 462,056 Bandas cumpliendo de esta forma el 100% de la ejecución física para este proceso.



Flujo del proceso de Escaneo



Proceso de Escaneo

Personal de Bandas

- Identificar la fecha

Personal de Bandas

- Ordenar por fechas.

Personal de Bandas

- Configurar y escanear

Personal de Bandas

- Control de Calidad del escaneo

Personal de Bandas

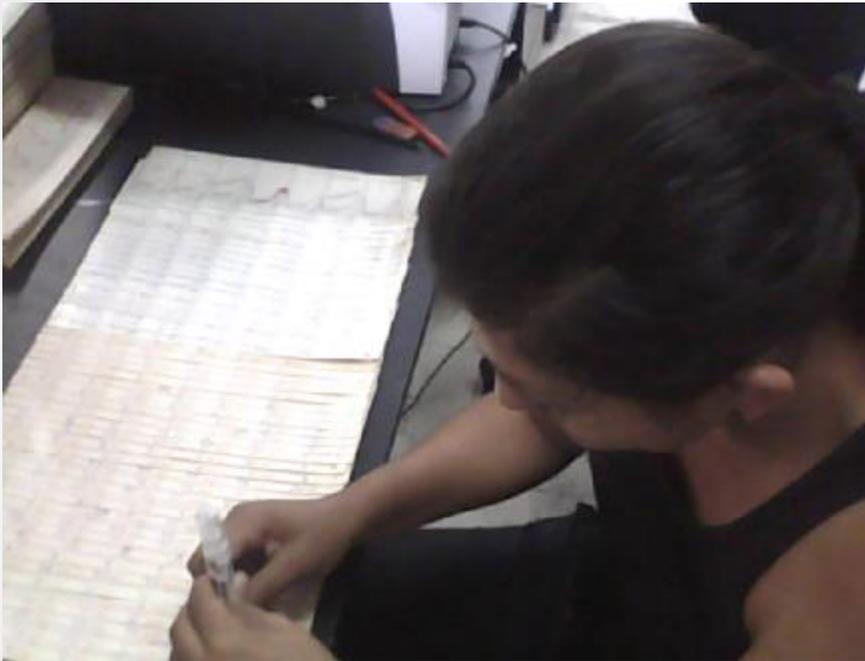
- Indexado de Documentos

Oficina de Estadística

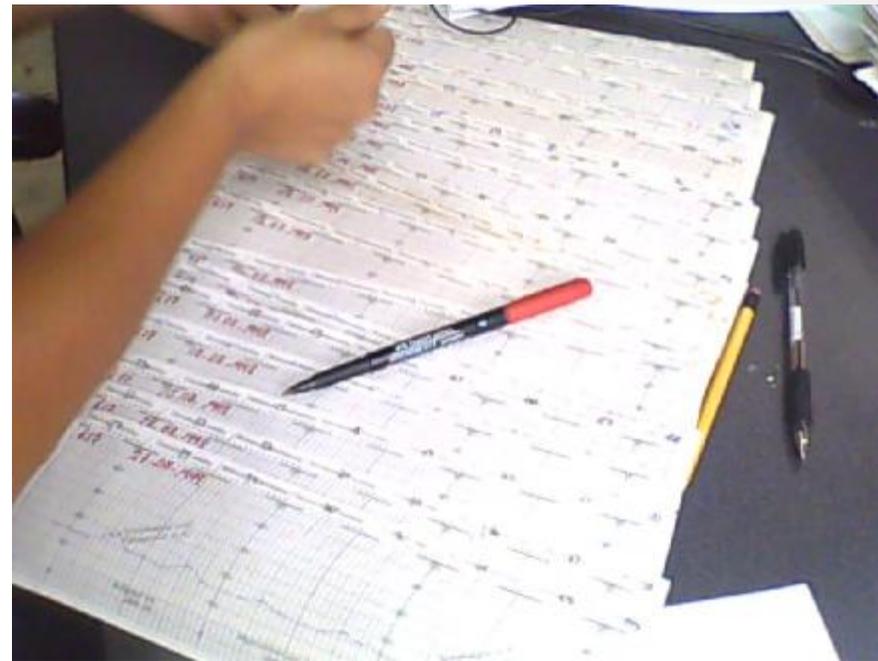
- Almacenamiento físico



Ordenar y Clasificar



Personal preparando las bandas para el escaneo



Las bandas ordenadas por fechas previo al escaneo



Escaneo e Indexado



Escáner de alta productividad usado para el escaneo de las Bandas.

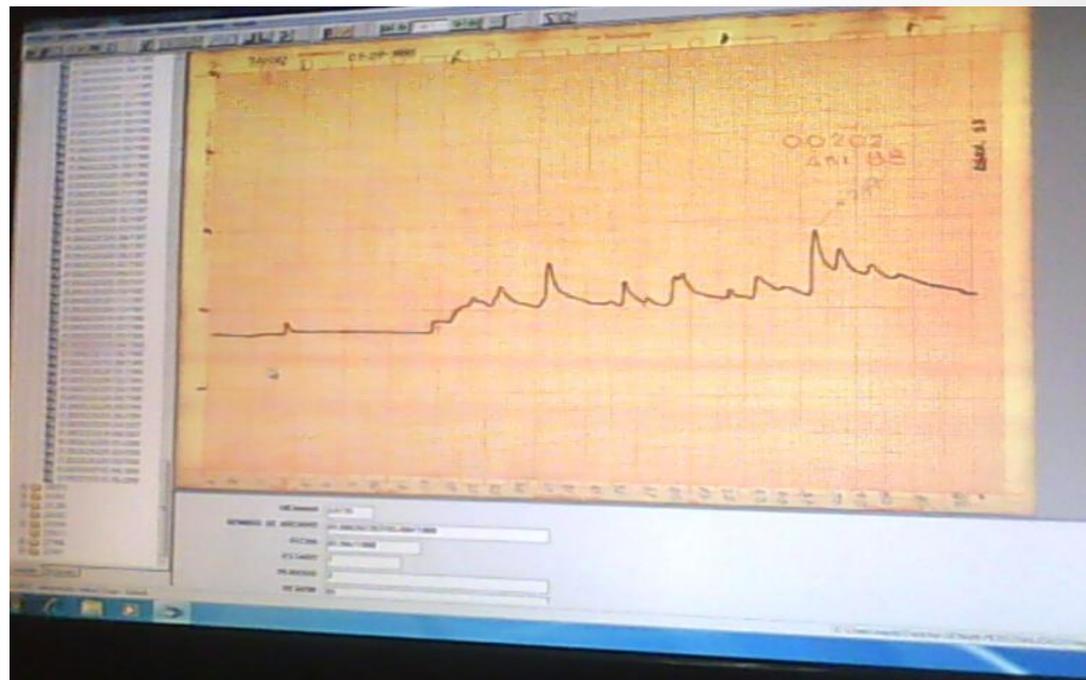


Después del escaneo, se indexa la imagen con los códigos respectivos.



Proceso de indexación

- Esta actividad se realizó por lotes en forma secuencial.
- Se utilizó el software ScanFlow.



04 + 000286 + 16 + 1 + 1 + 19971022.jpg = 04000286161119971022.jpg

04 + 000286 + 16 + 1 + 1 + 19971025.jpg = 04000286161119971025.jpg



Resguardo de información B.H.

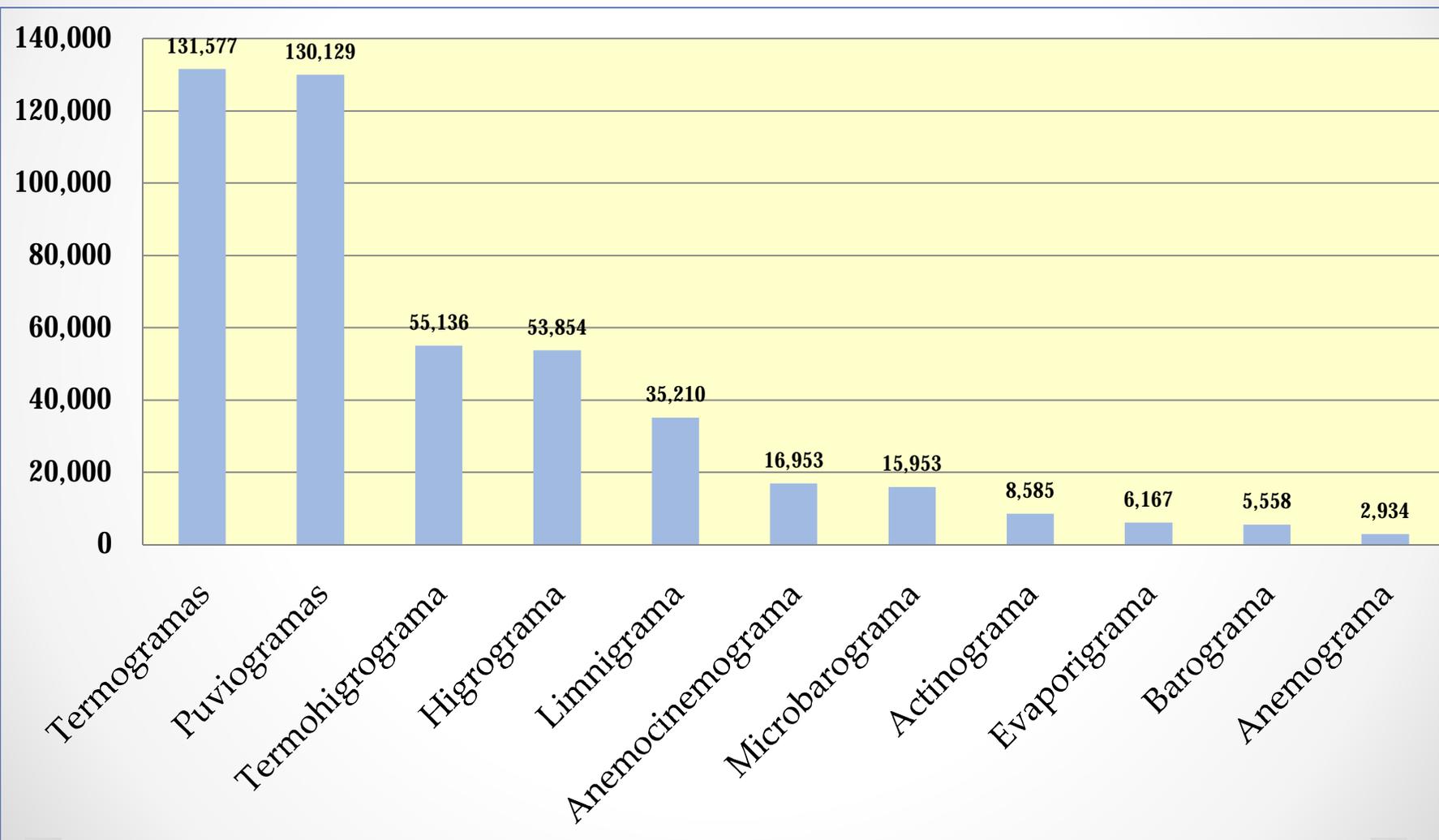


Las B.H. son agrupadas y guardadas en cajas que permiten su conservación.

Son archivadas considerando el código de la estación, variable, y año de registro.



Bandas Escaneadas e Indexadas por tipo





Resultados

OBJETIVO ESPECÍFICO 3: DISEÑO DE PROCESOS E INCORPORACIÓN DE LOS SISTÉMICOS IDÓNEOS.

Proceso de Digitalización.- Las actividades establecidas para este proceso son: asignación de la carga de trabajo, digitalización / captura de la Información y el almacenamiento / respaldo de la misma.

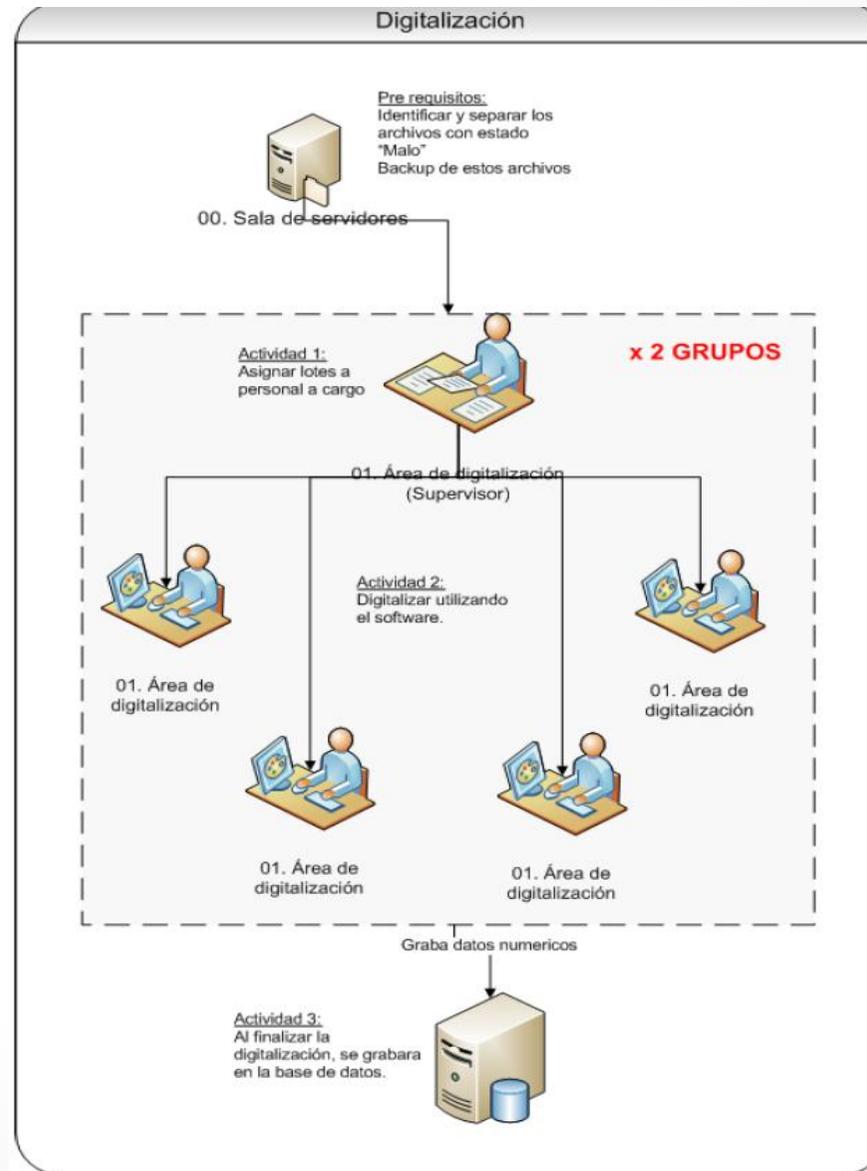
La data procesada es guardada en la Base de Datos Hidrometeorológica, de acuerdo a lo establecido en el perfil del proyecto y en el expediente técnico.

De acuerdo al proyecto se planificó digitalizar 461,344 bandas, ejecutándose 455,145 .La ejecución física para este proceso es del 99% de lo solicitado.



Flujo del proceso de Digitalización

Digitalización



Proceso de Digitalización

Oficina de Estadística

- Asignación de Carga de Trabajo

Servicio

- Digitalización y captura de la información.

Oficina de informática

- Respaldo de la Información.



Digitalización y captura de la información

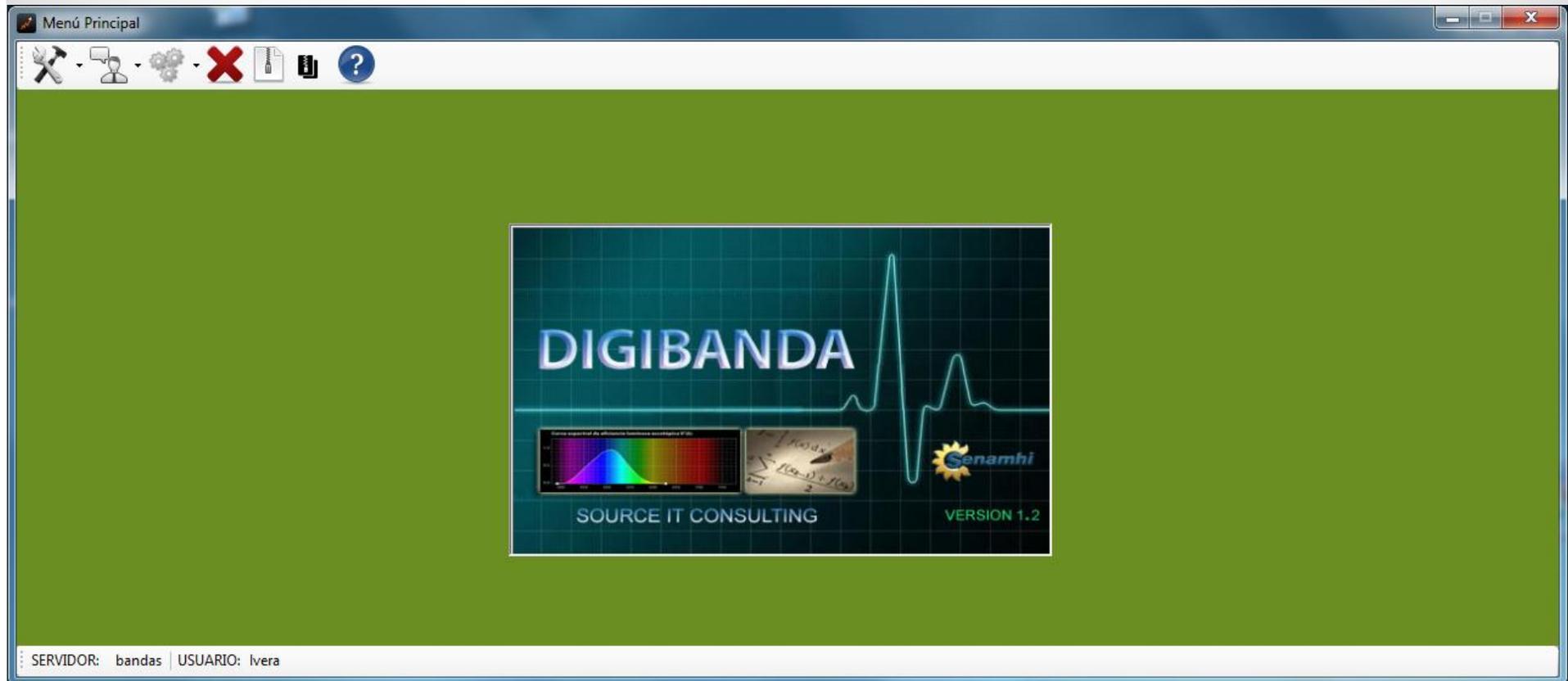
Es la actividad relevante del proceso, donde se digitalizan las imágenes de las bandas de forma automática o manual según sea su calificación (estado).

El encargado de digitalización realiza las siguientes tareas:

1. Abrir el archivo en el software especializado.
2. Realiza el proceso de georeferenciación, ubicando los puntos de control “guías” en el plano X e Y, así como define los valores máximos y mínimos de acuerdo a una plantilla pre definida (configuración del sistema) para los tipos de banda.
3. Se determina en el sistema el tipo de procesamiento: automático o semiautomático. Entiéndase la forma automática como la acción de elegir la opción de procesar automáticamente, mientras que la semiautomática implica básicamente repasar las líneas de la banda con la finalidad de definir la lectura de los datos que realiza el software. En cualquiera de las dos formas, el resultado será el mismo.



Software Digibandas



Pantalla principal de Software “DIGIBANDAS”



Selección de la Bandas

Consultas Bandas Escaneadas

Dirección Regional: 05 - DIRECCION REGIONAL DE ICA Estación: Período: Variable: TERMOGRAMA Estado: Fecha: 09/10/2012

Consultas

Fecha de Procesamiento: 09/10/2012

Transparencia de Color:

Color de la banda:

Calificar Banda:

Consultar Bandas

Banda:

Selección de Bandas

- Todas
- Por Calificar
- Buenas
- Malas

Descarte

Motivo de Descarte:

Opciones

-
-
-
-
-
-
-
-
-
- Asignar por parámetro
-

Grilla

ID:

NUMERO:

Nombre de Banda	F.Creación	F.Procesamiento
11000503172219350722.JPG	22/07/1935	19/08/2011
11000503172219350729.JPG	29/07/1935	19/08/2011
11000503172219350805.JPG	05/08/1935	19/08/2011
11000503172219350812.JPG	12/08/1935	19/08/2011
11000503172219350819.JPG	19/08/1935	19/08/2011

Numero de Bandas: 130127

Pantalla de consulta por Dirección Regional, tipo de Bandas y fecha específica. Se selecciona la imagen a trabajar para su edición respectiva

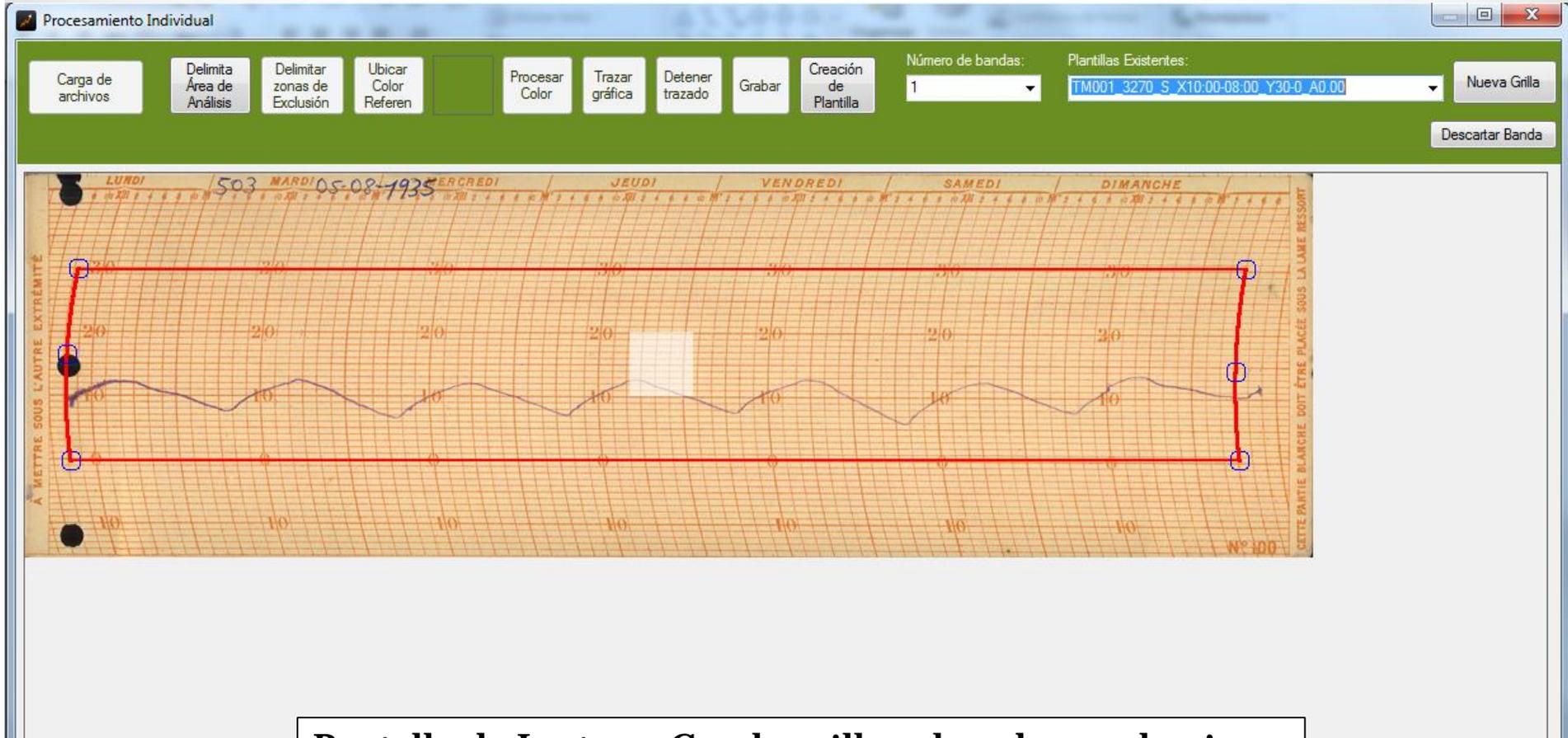


Creación de Grillas

Pantalla de creación de grilla. Se coloca los valores para el eje “x” (horas) y para el eje “y” (valores). También se define si la grilla son rectas o curvas



Lectura e interpretación



Pantalla de Lectura. Con la grilla colocada se selecciona el color de la línea del registro para el software realice la lectura del registro.



Comprobación de Grilla y estado de interpretación

Consultas Bandas Escaneadas

Dirección Regional: 05 - DIRECCION REGIONAL DE ICA Estación: Período: Variable: TERMOGRAMA Estado: Fecha: 09/10/2012

Consultas

Fecha de Procesamiento: 09/10/2012

Nombre de Banda	F.Creación	F.Procesamiento
11000503172219350722.JPG	22/07/1935	19/08/2011
11000503172219350729.JPG	29/07/1935	19/08/2011
11000503172219350805.JPG	05/08/1935	19/08/2011
11000503172219350812.JPG	12/08/1935	19/08/2011
11000503172219350819.JPG	19/08/1935	19/08/2011

Numero de Bandas: 130127

Transparencia de Color: Color de la banda: Calificar Banda: Consultar Bandas: Banda:

Selección de Bandas: Todas Por Calificar Buenas Malas

Descarte: Motivo de Descarte:

Opciones: [Icons for various actions]

Grilla ID: 2470 NUMERO: TM001_2470_2_X06:00-06:00_Y40-0_A0.00

LUNDI 503 MARDI 05-08-1935 MERCREDI JEUDI VENDREDI SAMEDI DIMANCHE

A METTRE SOUS L'AUTRE EXTRÊMITÉ

CETTE PARTIE BLANCHE DOIT ÊTRE PLACÉE SOUS LA LAME BESSONN

N° 100

Pantalla de consulta se comprueba el estado actual de los datos interpretados por el software



Cantidad de Bandas Digitalizadas

Banda	Cantidad
Termogramas	131,568
Pluviogramas	130,011
Termohidrogramas*	70,888
Higrograma	53,825
Limnigramas	32,639
Microbarogramas	15,329
Actinogramas	8,585
Evaporigramas	5,798
Barogramas	5,558
Anemograma	944
Total	455,145

*Termohidrogramas: Temp.:34,880 HR.:36,008



Operación y mantenimiento

- Desarrollar los procedimientos de control de Calidad de las Bandas Hidrometeorológicas (No considerado en el proyecto). La OGEI ha propuesto la formación de un comité de Control de Calidad para el desarrollo de la propuesta de procedimientos de Control necesarios para la validación de los datos.
- Desarrollar una Web de difusión de las imágenes y los datos obtenidos en el proyecto (No considerado en el proyecto).
- Escaneo y digitalización de las bandas recientemente generadas.



Conclusiones

- Se han escaneado 462,056 imágenes de Bandas hidrometeorológicas. Se han digitalizado 455,145 Bandas y se encuentran almacenadas en Base de datos.
- Los datos obtenidos de las Bandas, han sido capturados tal como se encuentran trazados en el papel. La exactitud de los datos registrados en las bandas han sido influenciados por diversos hechos anteriores:
 - a. Bandas no originales (de fábrica).
 - b. Papel no adecuado.
 - c. Tinta no adecuada.
 - d. Equipos descalibrados.
 - e. Grillas del papel realizadas artesanalmente (no computarizadas).
 - f. Registro sobre banda que no corresponde.
 - g. Falta de información sobre el instrumental (Metadata).

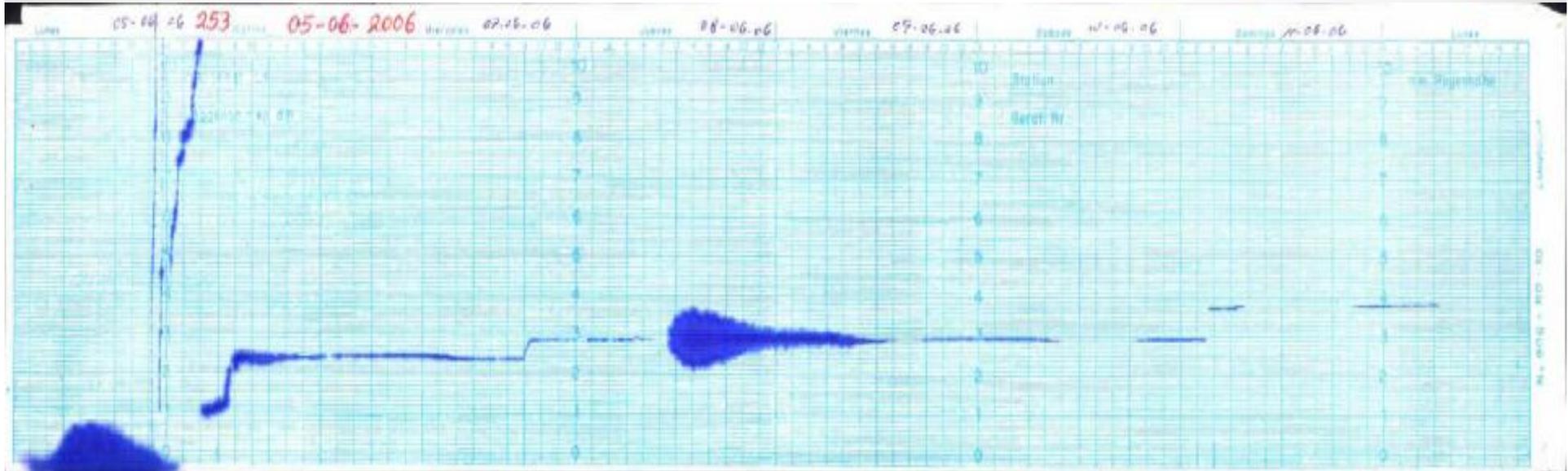


Conclusiones

- El proceso de validación o contraste entre los valores obtenidos y los registrados por los instrumentos convencionales es un actividad no considerado dentro del proyecto. Estos procedimientos se realizarán como parte de la Operación y Mantenimiento (O y M) del proyecto.



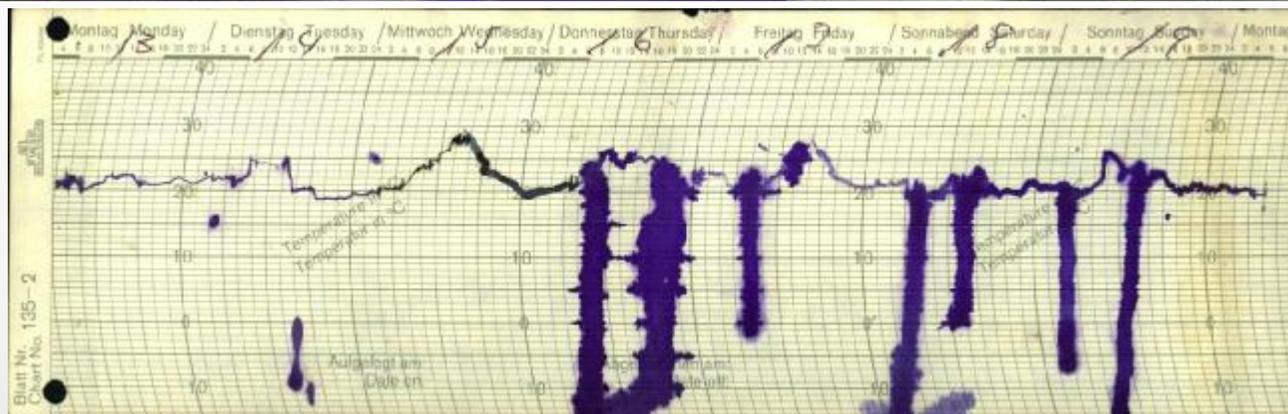
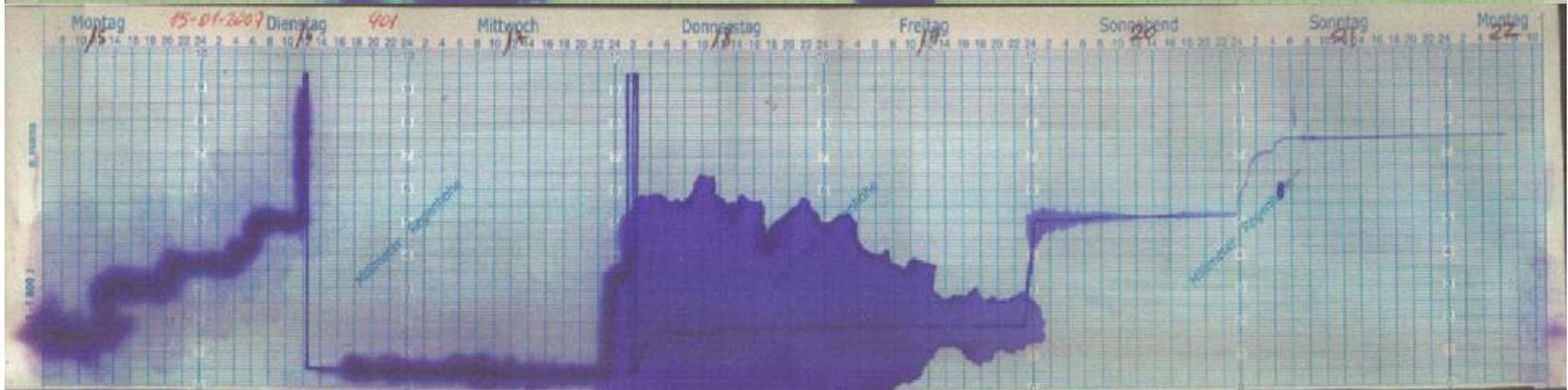
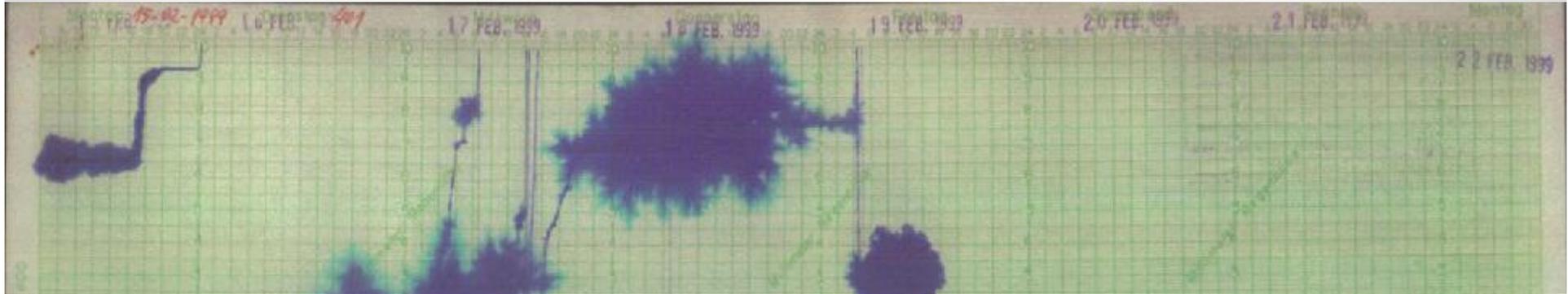
b. Papel no adecuado



Papel no cumple con el estándar adecuado. Demasiado absorbente

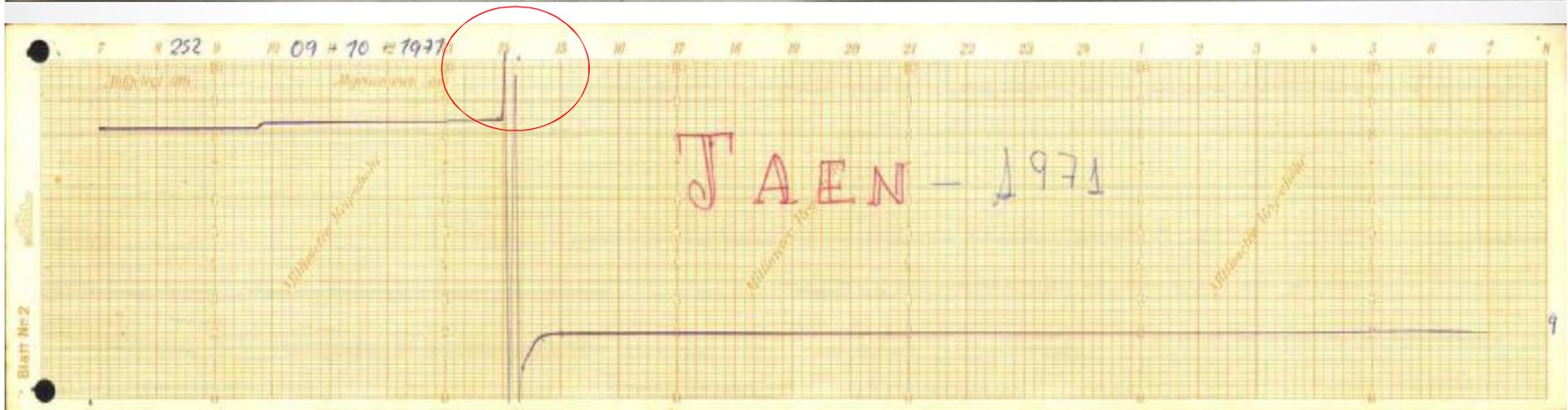
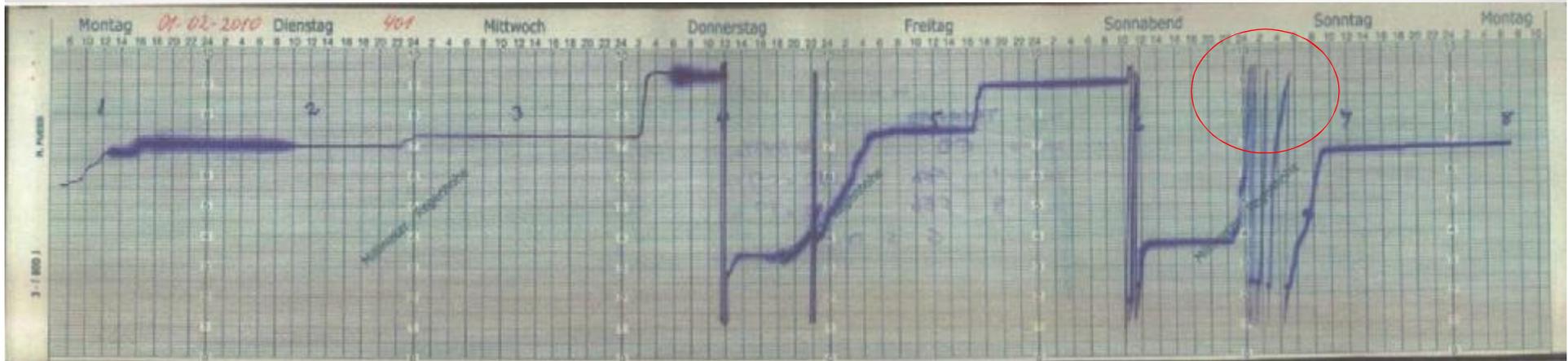


c. Tinta no adecuada





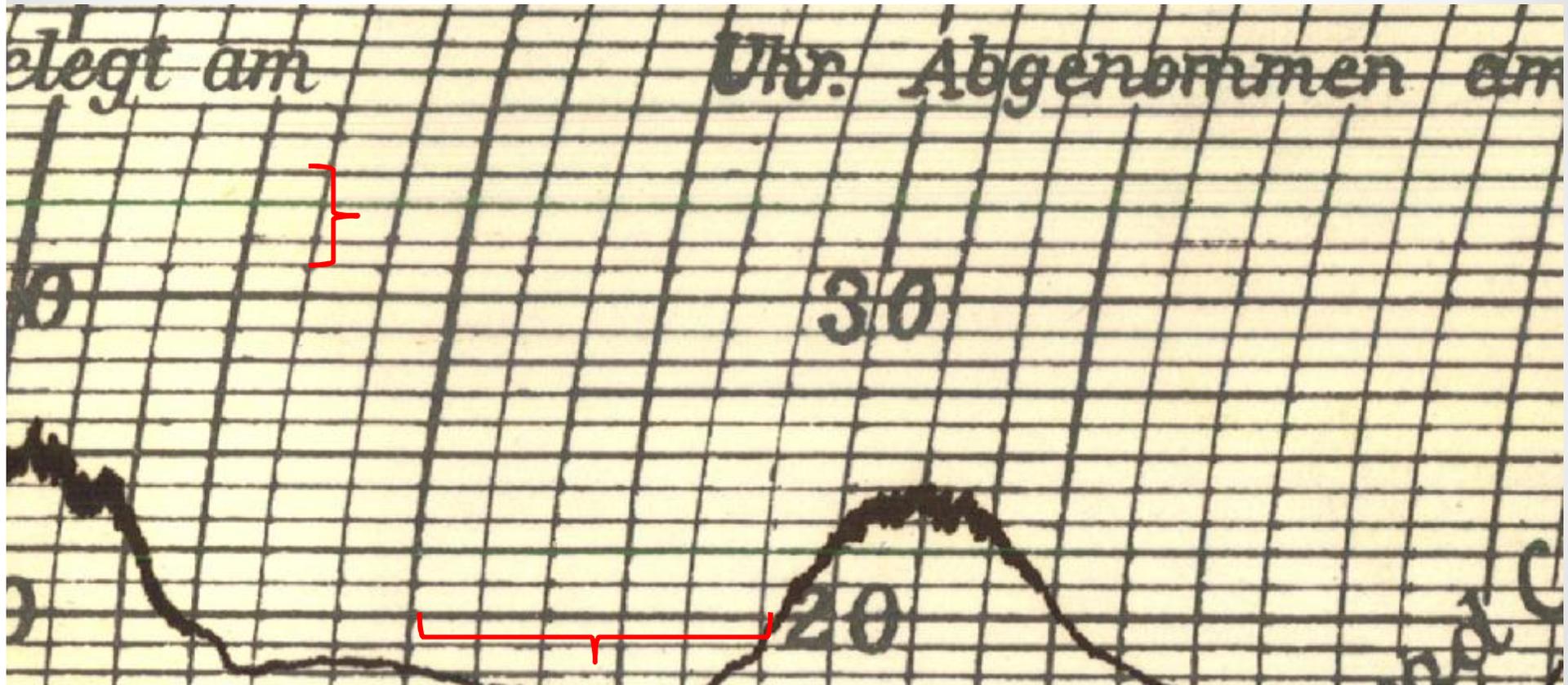
d. Equipos descalibrados



En el caso del pluviograma, los registros deben ser entre 0 y 10 antes. La Banda de la parte superior se inicia en 1mm y termina en 9.5 mm. En la banda de la parte inferior, el registro se sale de la grilla.



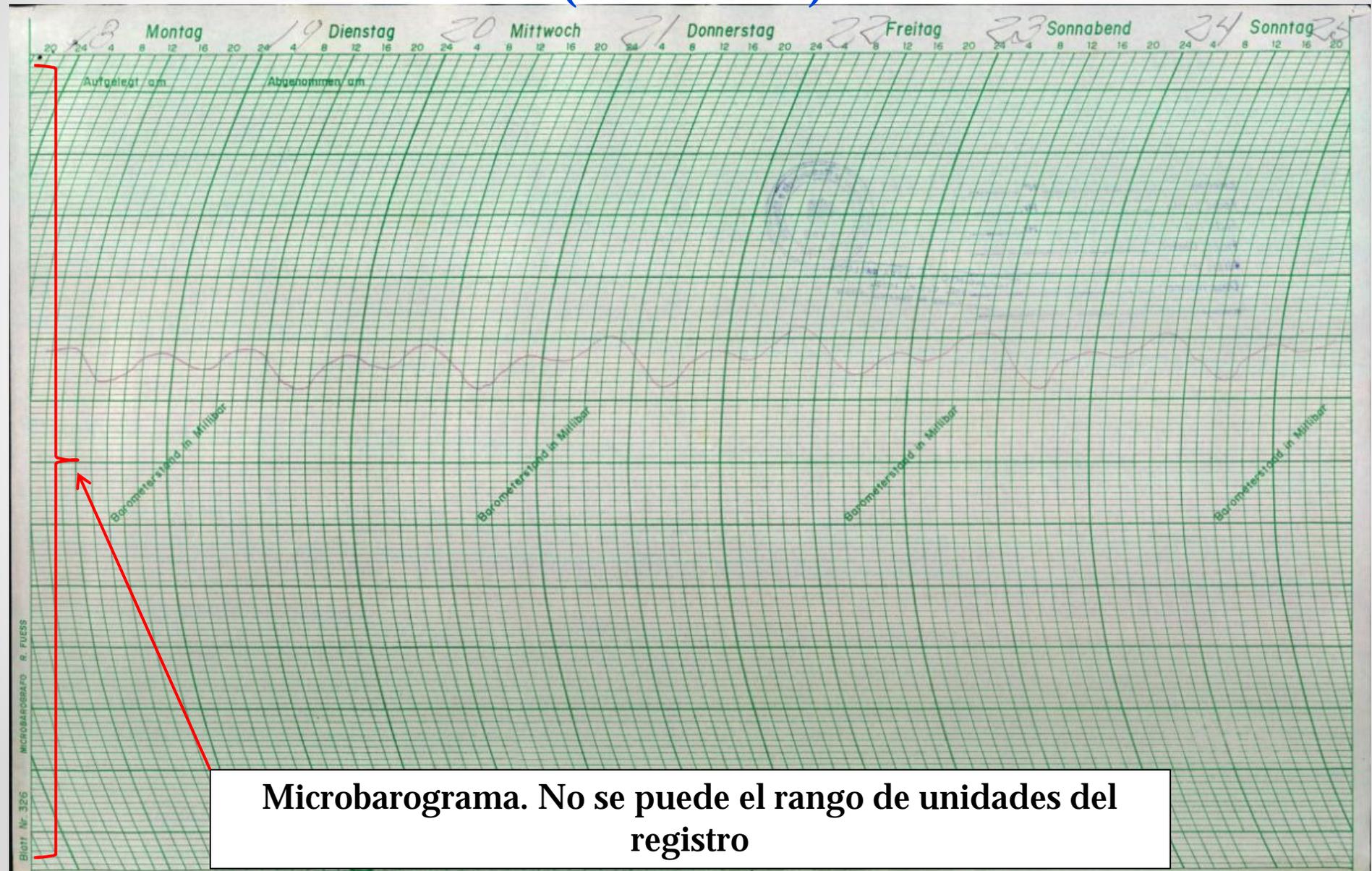
e. Grillas realizadas artesanalmente (no computarizadas).



Las grillas de las bandas fueron dibujadas línea por línea y no tiene la precisión necesaria. La línea no son equidistantes ni en la vertical ni en la horizontal.

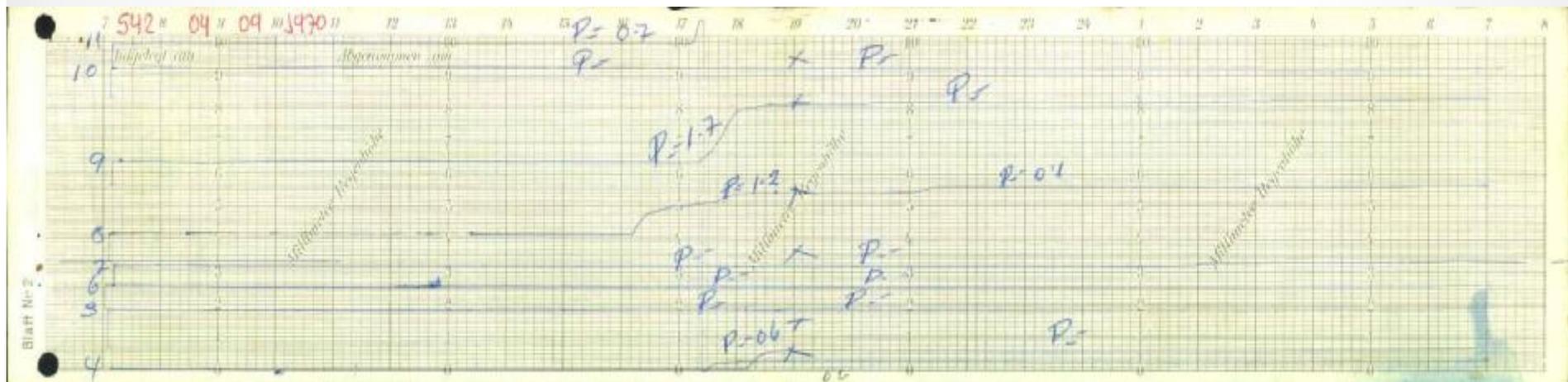
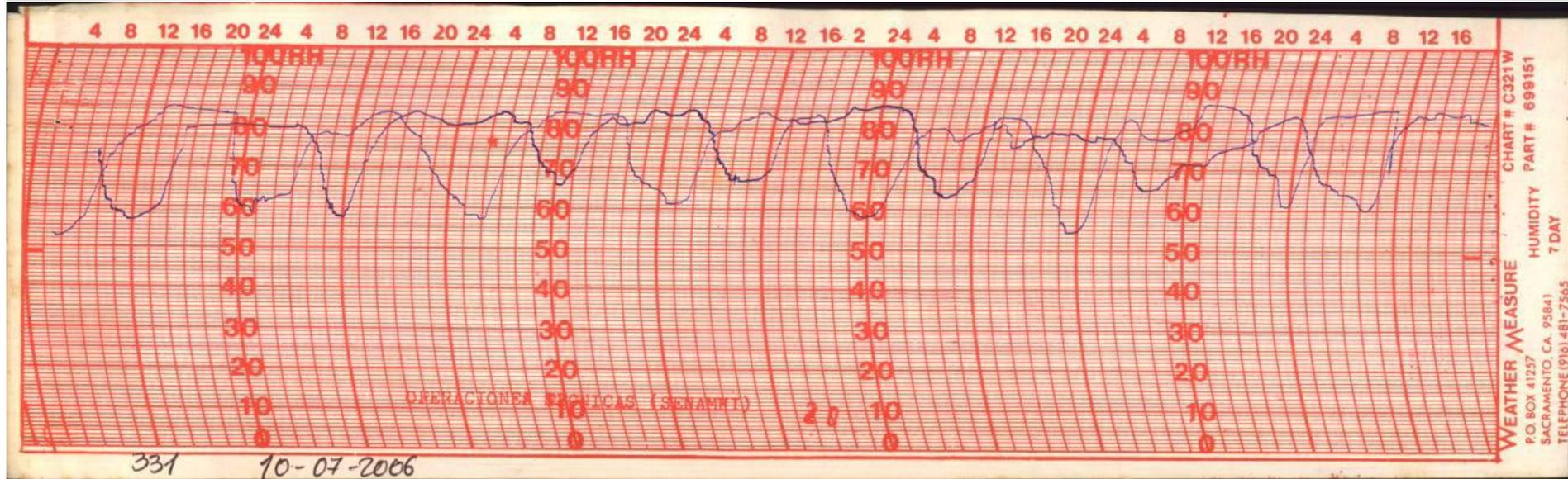


g. Falta de información sobre el instrumental (Metadata)





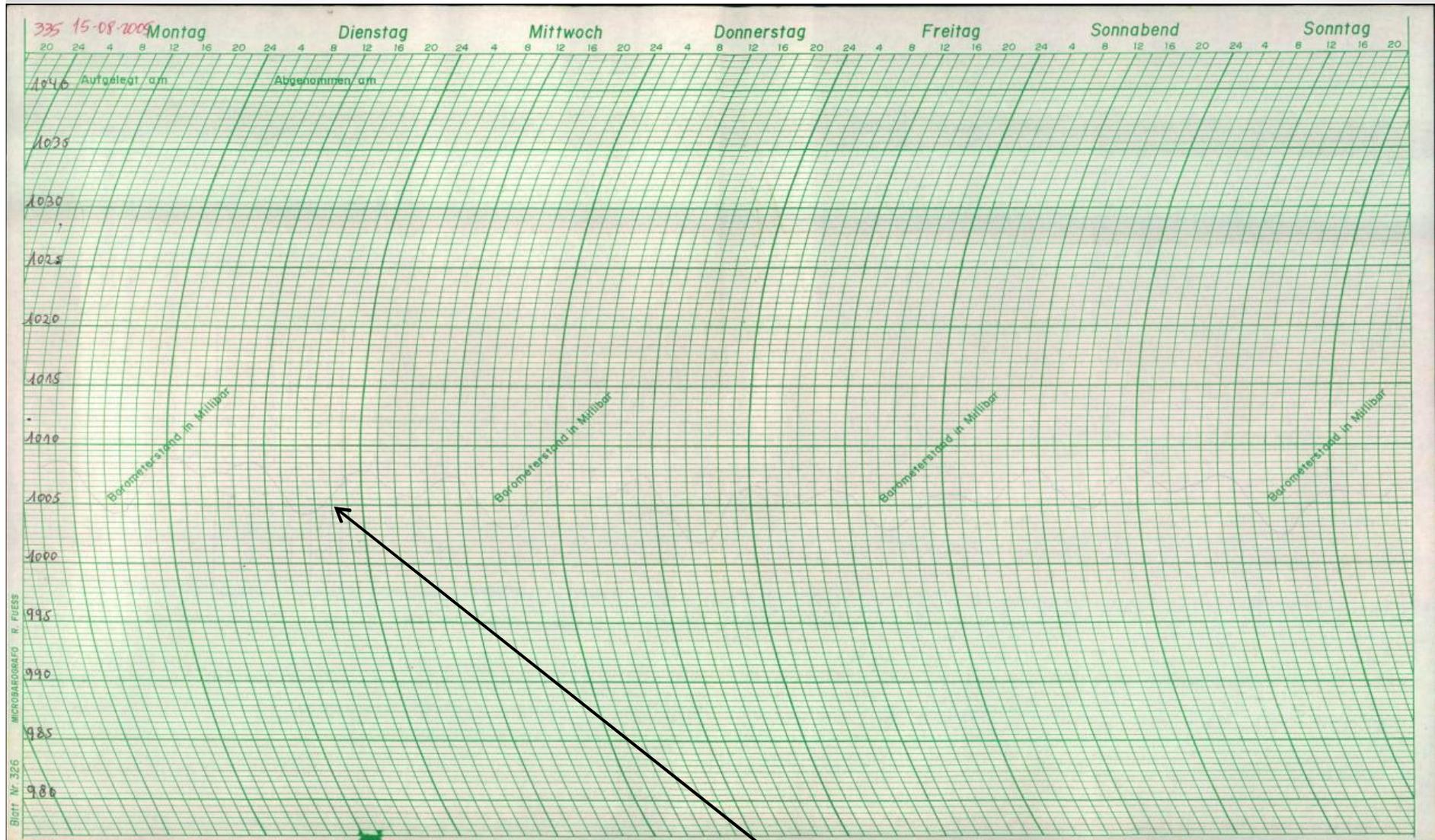
h. Otros : Múltiples Registros



Múltiples registros.



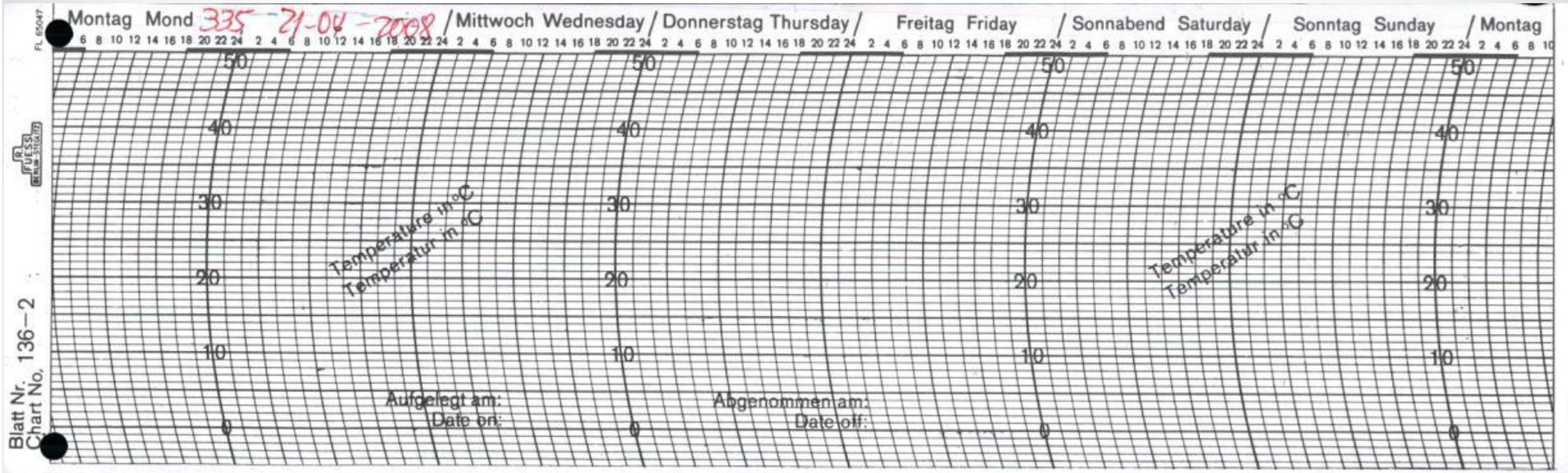
Registros demasiados tenues



Registros demasiados tenues



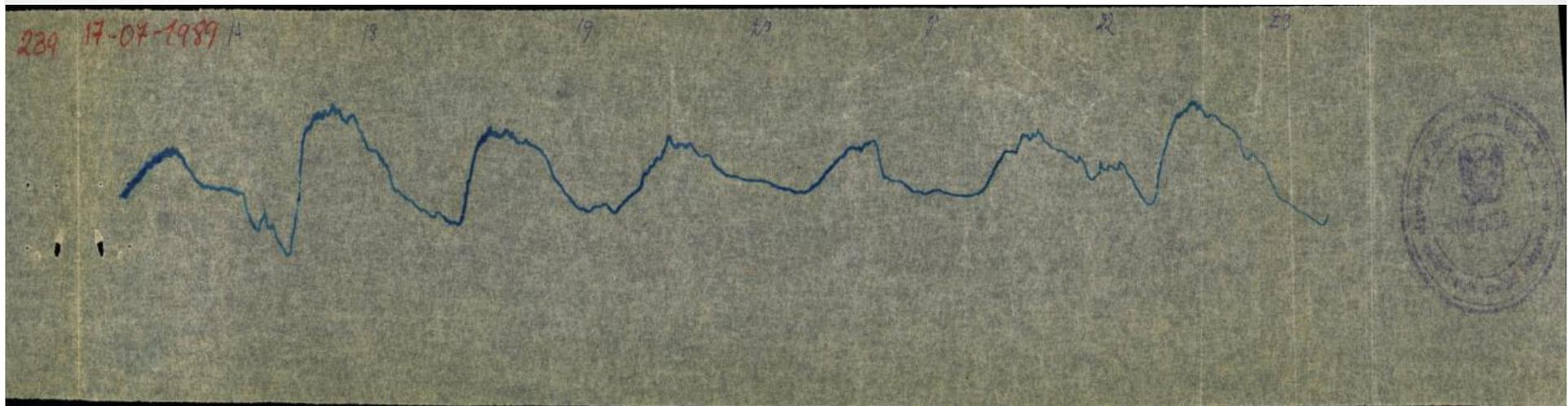
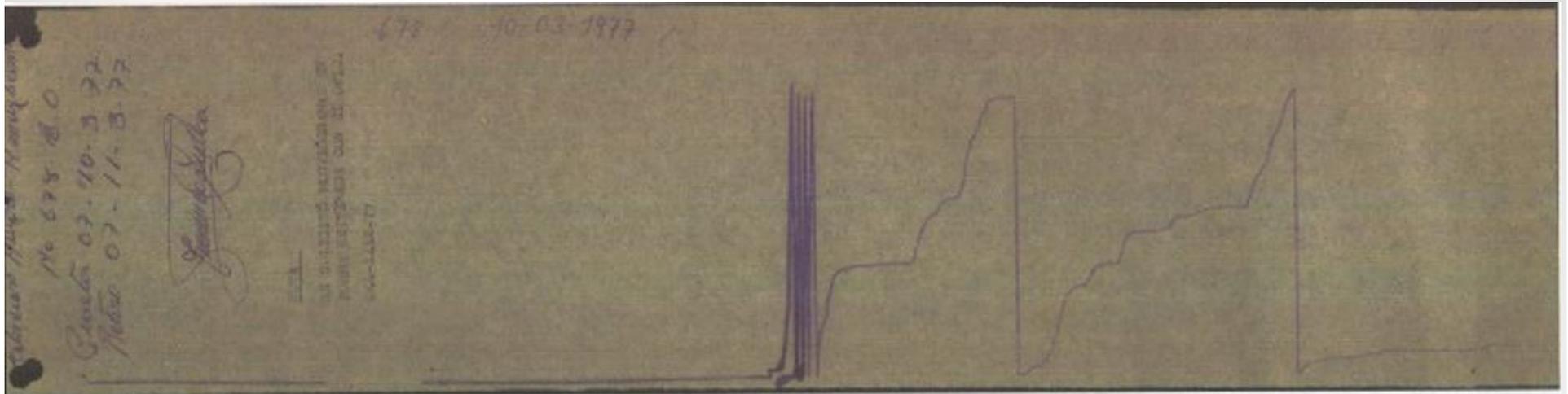
Sin registros



Sin registros

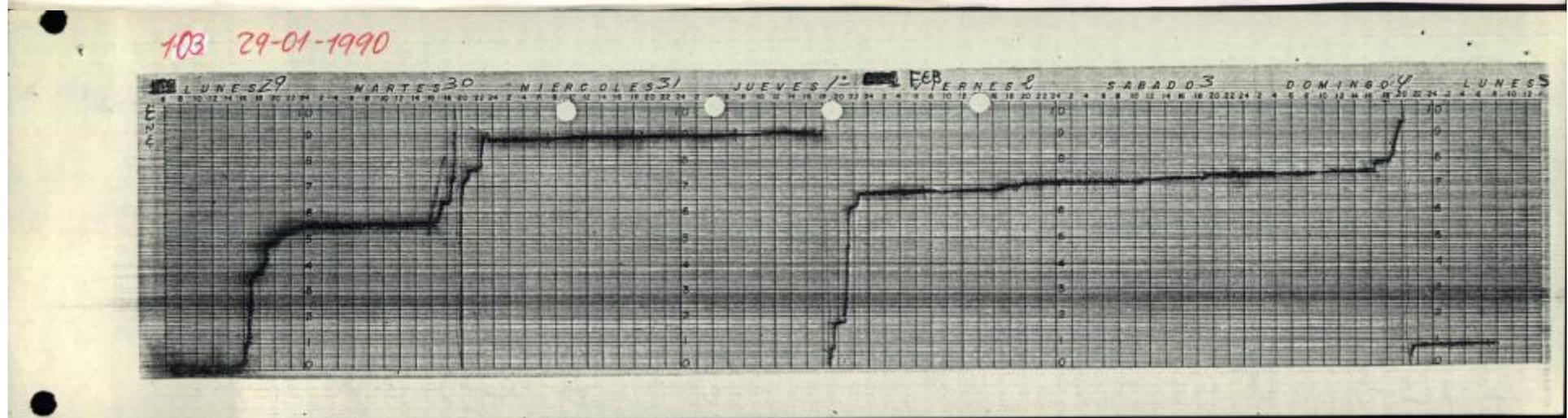
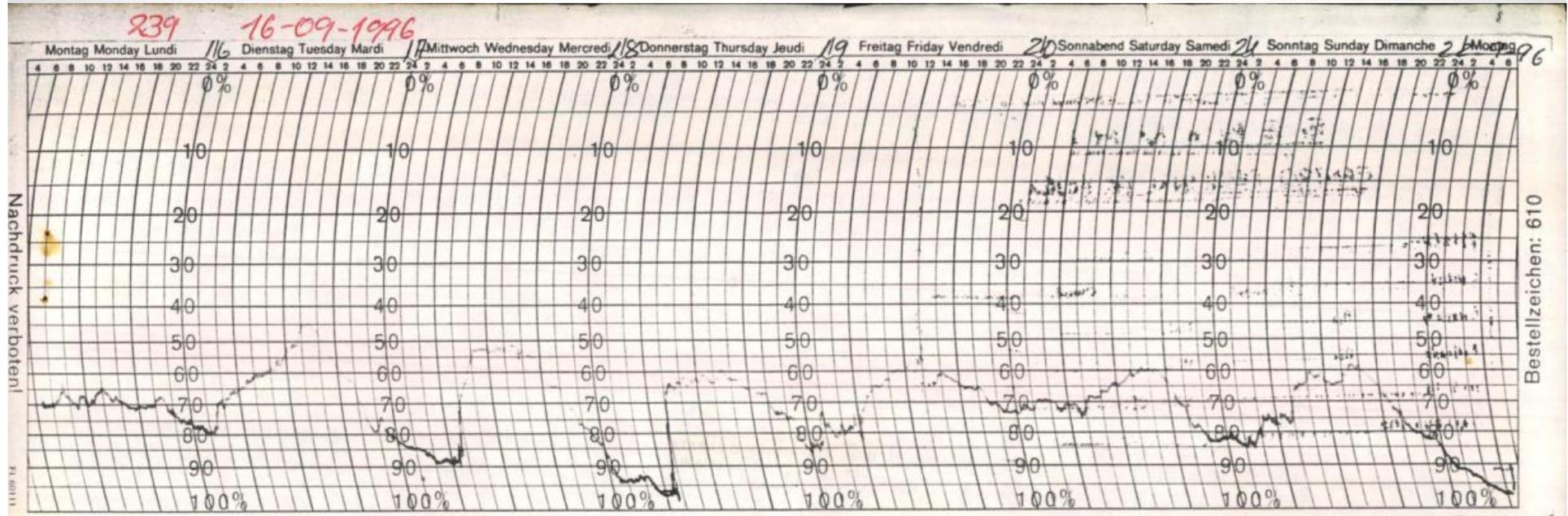


Bandas sin grillas





Fotocopias





Calificación de Bandas Hidrometeorológicas Proceso: “Digitalización de BH’s”

Código	Nombre código	Sub Código	Nombre Sub código	Descripción
1	Bueno			Sin problemas
2	Regular			Banda con afectación parcial: por falla leve del instrumental (fuera de escala), por mancha, por corte, etc.
3	Malo	1	Trazo múltiple no definible	Registros superpuestos y no es posible determinar la continuidad del registro.
		2	Sin trazo	La banda no presenta registros.
		3	Sin escala	La banda no presenta escala, no es posible su lectura.
		4	Fotocopia	Cuando se utilizó en vez de la banda original una fotocopia.
		5	Borrosa/ilegible /manchada	Ilegible, por borrones o manchas que no permite la lectura del registro.
		6	Inconsistencia o que exceden los límites de la escala	El registro está desfasada con la escala y no permite recuperar el registro
		7	Banda inclinada	Falla de impresión, banda inclinada y no es posible recuperar información
		8	Mal registro del instrumental o registro atípico	Los registros discrepan con el mecanismo del registrador
		9	Mal cortado/rotos y/o parchados	Cuando afecta el área de registro, haciendo imposible la lectura
4	POSTERIOR REPROCESO	1	Escaneo defectuoso	Cuando la banda no fue bien escaneada.
		2	Imagen no encontrada	Cuando la banda no es mostrada por el software DIGIBANDA.
		3	Código de banda erróneo	Cuando la banda fue mal codificada: por el año, el periodo semanal o mensual etc.
		4	Múltiples Registros	Cuando la misma banda ha sido utilizada para distintas fechas



Recomendaciones

- Para una mejor exactitud de los registradores de la Red Nacional es necesario mejorar la logística necesaria (adquisición de insumos originales, plan nacional de mantenimiento preventivo y correctivo, etc.).
- Modernizar la red de registradores con un plan a mediano y largo plazo, para ir migrando de tecnología (electrónicos) que dan la lectura directamente sin necesidad de insumos adicionales (papel, tinta, plumilla, etc.).
- Considerar las recomendaciones de los fabricantes de instrumentales (mecánicos o electrónicos) a fin de asegurar la precisión en la toma del dato, caso contrario a pesar de acciones de control de calidad no será posible obtener un dato fiable.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología
e Hidrología - SENAMHI

Oficina General de Estadística e Informática

Demostración del Software