

Algunas respuestas antes de leer este documento:

- **¿Qué es un portal de datos climáticos?**

Es un espacio virtual que permite ver datos climáticos relacionados con determinada zona geográfica. En este caso, la zona está definida por el área que comprende la Cordillera Blanca en Ancash, zona de intervención del proyecto Glaciares 513.

- **¿Cómo se genera este portal?**

Este portal está basado en 3 fuentes: Por las redes de estaciones meteorológicas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) , la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos (UGRH) y del NASA's Goddard Space Flight Center.

- **¿Cuál es su importancia para las zonas de intervención del Proyecto Glaciares 513?**

Su importancia radica en que es una herramienta útil para realizar análisis del clima en la zona de intervención.

ESTUDIOS PRELIMINARES SOBRE CLIMA, ADAPTACIÓN Y COMUNIDAD DEL PROYECTO GLACIARES EN EL DISTRITO DE SANTA TERESA - GLACIARES 513 EN CUSCO -	ESTUDIOS PRELIMINARES SOBRE CLIMA, ADAPTACIÓN Y COMUNIDAD DEL PROYECTO GLACIARES EN LA PROVINCIA DE CARHUAZ - GLACIARES 513 EN ANCASH -
SECCIÓN 4: HERRAMIENTAS PARA LOS ESTUDIOS DE ADAPTACIÓN UTILIZADOS EN EL PROYECTO GLACIARES	SECCIÓN 4: HERRAMIENTAS PARA LOS ESTUDIOS DE ADAPTACIÓN UTILIZADOS EN EL PROYECTO GLACIARES
MANUAL PARA EL USO DE DATOS CLÍMICOS EN ZONAS DE CORDILLERA ANDINA	

PORTAL DE DATOS CLIMÁTICOS MANUAL Y TUTORIAL

Autores:

Simone Schauwecker, Daniela Lorenzi, Mario Rohrer
Meteodat GmbH, Zurich, Suiza.

ÍNDICE

ÍNDICE	4
INTRODUCCIÓN	5
DATOS	6
1 - TRABAJAR CON DATOS DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	7
a) Elegir estaciones según elevación y coordenadas	7
b) Ver metadatos de una estación	8
c) Ver lista de estaciones	9
d) Ver estaciones en GoogleEarth	10
e) Seleccionar y borrar parámetros	11
f) Ver matrices de los datos	12
g) Hacer gráficos de la serie de tiempo	13
h) Valores no plausibles.....	14
i) Gráficos adicionales para detectar series no homogéneas.....	15
j) Calcular tendencia y significancia	16
k) Guardar el gráfico y bajar los datos	18
l) Interpolación de precipitación.....	19
2 - ESTIMACIÓN SATELITAL DE LA PRECIPITACIÓN (TRMM)	20
a) TRMM en formato mapa	20
b) TRMM en formato serie de tiempo por coordenadas	21
3 - ACCESO A TRAVÉS LÍNEA DE COMANDO	22
BIBLIOGRAFÍA.....	25

INTRODUCCIÓN

El presente portal de datos se realizó en el marco del Proyecto Glaciares. El objetivo principal de este portal es almacenar los datos de estaciones meteorológicas cercanas a la zona de intervención del proyecto y de la estimación satelital de precipitación (TRMM)¹ de forma centralizada. Así, diferentes miembros del proyecto tienen acceso eficiente y transparente a los datos que están guardados en un servidor de Meteodat GmbH². A través de este portal es posible, por ejemplo, comparar datos de diferentes estaciones meteorológicas con el fin de validarlos. También da acceso a interpolaciones de precipitación a campos espaciales y permite la descarga de datos en varios formatos. Es por lo tanto una herramienta valiosa en el proceso de homogeneización de datos y generación de una climatología regional.

El objetivo de este manual es enseñar a los usuarios a aplicar el portal de datos de forma eficiente. Se introduce para cada capítulo un ejemplo simple para mostrar el procedimiento de seleccionar estaciones, visualizar y extraer los datos al formato ASCII o XLS (Capítulo 1), así como trabajar con estimaciones satelitales de la precipitación (TRMM) (Capítulo 2) o modificar el análisis a través de la línea de comando (Capítulo 3).

¹ **TRMM: Misión de Medición de Lluvias tropicales (Tropical Rainfall Measuring Mission - TRMM)** es una conjunción de exploración espacial entre la NASA y la Agencia de Exploración Aeroespacial Japonesa (JAXA) diseñada para monitorear y estudiar precipitaciones tropicales y subtropicales, entre 35° N y 35° S. El término encierra toda la misión espacial del satélite y la investigación de los datos obtenidos. La TRMM es parte de la Misión al Planeta Tierra de la NASA, un estudio de largo alcance, coordinando investigación para el estudio de la Tierra como un sistema global. El satélite TRMM fue lanzado el 27 de noviembre de 1997 desde el Centro Espacial Tanegashima en Tanegashima, Japón. (Wikipedia)

² Meteodat GmbH se refiere a... <http://www.meteodat.ch/>

DATOS

Los datos del Proyecto Glaciares han sido facilitados por las redes de estaciones meteorológicas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)³, la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos (UGRH)⁴ y el NASA's Goddard Space Flight Center⁵. El portal de datos da acceso a los datos brutos que requieren ser analizados y procesados. Hay que tener en cuenta que los datos no han sido homogeneizados y por lo tanto contienen valores faltantes o no plausibles.

Cuadro 1: Datos disponibles en el portal

	Estaciones disponibles	Resolución temporal	Variables
Datos meteorológicos diarios del SENAMHI (www.senamhi.gob.pe)	136	07:00, 13:00, 19:00, diario	Temperatura max. y min. Temperatura del aire Punto de rocío Humedad relativa Precipitación etc.
Datos meteorológicos diarios de la Cordillera Blanca	6	diario	Precipitación Temperatura del aire Temperatura max. y min. Humedad relativa Humedad relativa max. y min.
Datos meteorológicos mensuales de la Cordillera Blanca	36	mensual	Precipitación
TRMM: en formato mapa		cada 3 horas	Precipitación
TRMM: en formato serie de tiempo por coordenadas		cada 3 horas	Precipitación

³ www.senamhi.gob.pe

⁴ La Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos (UGRH) es un organismo que pertenece a la Autoridad Nacional del Agua (ANA), que es la autoridad en el Perú respecto a los recursos hídricos. Página web del ANA: www.ana.gob.pe

⁵ El Centro de vuelo espacial Goddard (CVEG) Goddard Space Flight Center (GSFC) es un laboratorio de investigación de la NASA considerable, establecido el 1 de mayo de 1959 como el primer Centro espacial de vuelo de la NASA. El CEVG (o GSFC) tiene 10.000 contratistas y funcionarios públicos aproximadamente, y está situado a unas 6,5 millas (10,45 km) al noroeste de Washington, D.C. en Greenbelt (Maryland). (Wikipedia). Puede ver su página web: <http://www.nasa.gov/centers/goddard/home/#.UtNUYvTulrU>

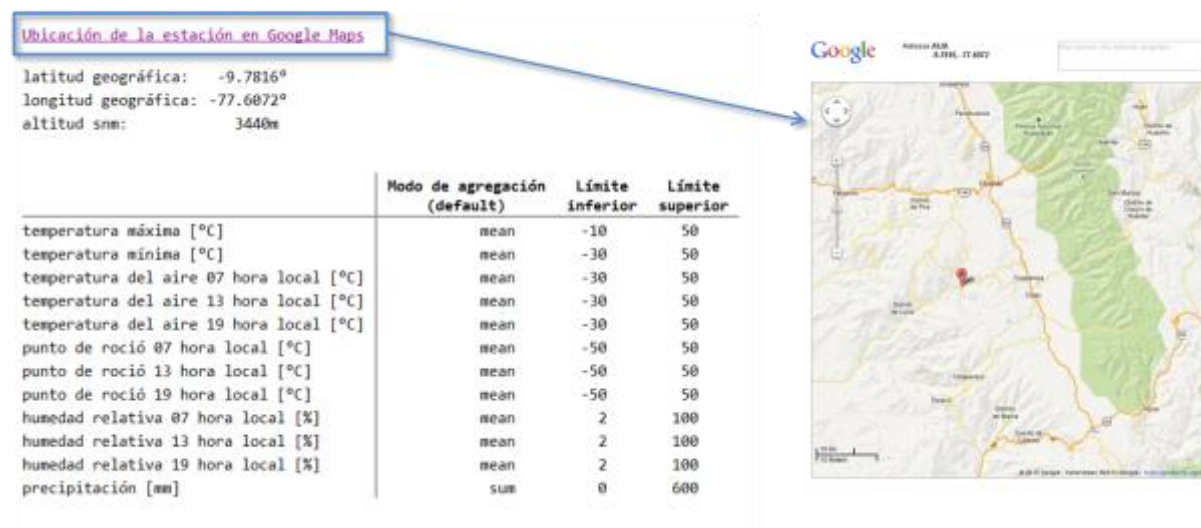
b) Ver metadatos de una estación

Se puede acceder a la información básica de cada estación al hacer click en el nombre de la misma. Al presionar por ejemplo [AIJA](#), se llega a la página de la estación con los metadatos de dicha estación. Ahí, al elegir [Ubicación de la estación en Google Maps](#), se visualiza la ubicación de la estación en el servidor de GoogleMaps.

La primera columna de los metadatos describe el modo de agregación que se realiza al elegir una agregación mensual o anual (por ejemplo). La agregación de la precipitación consiste en la suma, mientras las otras variables se agregan a través del medio mensual o anual de los datos originales. Los límites inferiores y superiores describen el intervalo de valores plausibles. Valores que se encuentran afuera de este margen se clasifican como valores no plausibles.

Figura 2: Metadatos de la estación AIJA

Metadatos de la estación AIJA (000440)



c) Ver lista de estaciones

Para ver la lista de estaciones se hace clic en la sección: [lista de estaciones](#). La lista se puede abrir en el browser⁶ o bajar y almacenar en un archivo txt. La lista contiene el número de identidad, las coordenadas, la elevación y el nombre de cada estación.

Figura 3: Lista de estaciones.

portal de datos: datos meteorológicos diarios del SENAMHI

Google Earth archivo KMZ (tipo MIME "application/vnd.google-earth.kmz") [lista de estaciones](#)

	ATA	CAJACAY	CAJAMARQUILLA
coordenadas	-9.8/-77.6/3660	-10.2/-77.4/3560	-9.6/-77.7/3325
disponible desde	1961-05-01	1963-12-01	1963-11-01
disponible hasta	2011-05-31	1971-02-28	2011-06-31
temperatura máxima [°C]	[todos] [000440_TMAX]	[155103_TMAX]	[154108_TMAX]
temperatura mínima [°C]	[todos] [000440_TMIN]	[155103_TMIN]	[154108_TMIN]
temperatura del aire 07 hora local [°C]	[todos] [000440_T07]	[155103_T07]	[154108_T07]
temperatura del aire 13 hora local [°C]	[todos] [000440_T13]	[155103_T13]	[154108_T13]
temperatura del aire 19 hora local [°C]	[todos] [000440_T19]	[155103_T19]	[154108_T19]
punto de rocío 07 hora local [°C]	[todos] [000440_TD07]	[155103_TD07]	[154108_TD07]
punto de rocío 13 hora local [°C]	[todos] [000440_TD13]	[155103_TD13]	[154108_TD13]
punto de rocío 19 hora local [°C]	[todos] [000440_TD19]	[155103_TD19]	[154108_TD19]
humedad relativa 07 hora local [%]	[todos] [000440_RH07]	[155103_RH07]	[154108_RH07]
humedad relativa 13 hora local [%]	[todos] [000440_RH13]	[155103_RH13]	[154108_RH13]
humedad relativa 19 hora local [%]	[todos] [000440_RH19]	[155103_RH19]	[154108_RH19]
precipitación [mm]	[todos] [000440_PR]	[155103_PR]	[154108_PR]
promedio diario de la temperatura del aire [°C]	[todos] [000440_TDIAM]	[155103_TDIAM]	[154108_TDIAM]
humedad relativa [%]	[todos] [000440_RELHUM]	[155103_RELHUM]	[154108_RELHUM]
presión del aire en la estación [hPa]	[todos] [000440_PSLP]	[155103_PSLP]	[154108_PSLP]
velocidad del viento [m/s ??]	[todos] [000440_VWPD]	[155103_VWPD]	[154108_VWPD]
dirección del viento [°]	[todos] [000440_WDIR]	[155103_WDIR]	[154108_WDIR]

fecha de salida: 2011-05-01

fecha final: 2012-04-30

fuerza al almacenamiento en el archivo: ☐

siempre dibuja líneas entre los puntos de datos: ☐

cambia datos invalidos en datos faltantes: ☐

escribe flags de calidad: ☐

dibujar estadísticas: ☐

formato de fecha: autómaticamente

agregación: ninguna agregación

cabecera adicional (estación): ninguna cabecera adicional

ASCII, XLS, PLOT, MATRIX-PLOT, XY-PLOT, SUPPLOT, HISTPLOT

CLEAR PARAM

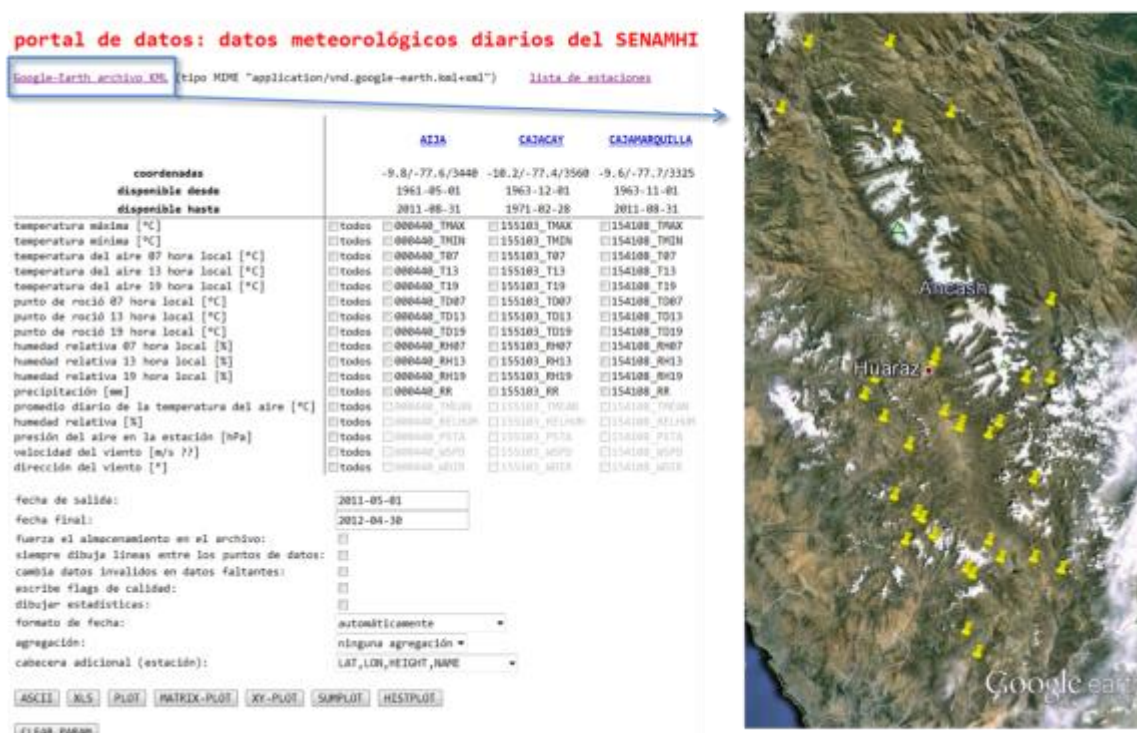
000440	-9.7816	-77.6072	3440	ATA
155103	-10.1503	-77.4336	3560	CAJACAY
154108	-9.6333	-77.7414	3325	CAJAMARQUILLA
000445	-9.5863	-77.1755	3137	CHAVIN
154115	-9.5836	-77.2503	4440	CHAVIN 1
25A10C	-9.5836	-77.2503	4440	CHAVIN SUT
000538	-10.1503	-77.1503	3382	CHIQUELARI
155104	-10.3336	-77.4336	3018	COMAS
000421	-10.1169	-77.3336	4195	COMOCCHA # 1
000438	-8.5669	-77.9003	3150	CORONGO
154113	-9.9836	-77.5836	3170	COTAPARACO
155407	-9.5342	-77.5316	3052	HUARAZ
000425	-9.3503	-77.1669	3810	HUARI
150905	-9.6836	-77.5003	4049	LAGUNA UTUTO
000431	-10.1169	-77.2336	4174	LAMPAS ALTO # 2
000419	-10.0669	-77.3669	4410	LAMPAS BAJO # 3
154416	-9.7003	-77.6836	4174	LA MERCEZ
155102	-10.0669	-77.6169	3080	LLACLLIN
150901	-9.9336	-77.6503	3250	MALVAS
150903	-10.1669	-77.4169	3200	MAYORANCA
150902	-9.8836	-77.2336	4400	MILPO 1
155105	-10.4003	-77.4003	3179	OCROS
155100	-10.0503	-77.5336	3191	PARARIN
000450	-8.7669	-77.9836	3075	PASHAP
154110	-9.5835	-77.7072	3625	PIRA
000443	-8.7836	-77.4669	3605	POHABAMBA
000429	-9.7169	-77.3336	4200	QUEROCCHA # 4
000441	-9.7295	-77.4540	3444	RECUAY
259496	-9.7169	-77.4503	3532	RECUAY SUT
000432	-8.8336	-77.6336	4275	SAFUNA
000426	-9.5105	-77.5249	3079	SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO
000430	-9.7503	-77.3669	3050	SAN LORENZO # 5
154111	-8.5669	-77.6503	3375	SILVAS
155101	-10.0003	-77.5669	3400	TAPACCHA

⁶ El término browser denomina a lo que es español llamamos navegador o navegador web. Navegadores son: explorer, Chrome, Mozilla, etc.

d) Ver estaciones en GoogleEarth

Una herramienta valiosa para visualizar las estaciones es el software GoogleEarth⁷. Al hacer clic en [Google-Earth archivo KML](#), se puede descargar un archivo KML, fácil de abrir en Google Earth. En GoogleEarth se puede hacer clic en una estación para ver coordenadas, elevación, fecha de inicio y final del registro.

Figura 4: Estaciones en Google Earth.



⁷ El software de google earth se puede descargar de manera gratuita en la siguiente página web: <http://www.google.com/earth/>

e) Seleccionar y borrar parámetros

Para seleccionar estaciones y parámetros, se marca con una cruz la casilla correspondiente. La casilla **todos** permite seleccionar variables de todas las estaciones a la vez.

Una manera rápida de borrar las selecciones es hacer clic en **CLEAR PARAM**. Al aplicar esta función, los criterios se conservan, por ejemplo: nivel de agregación, fechas iniciales y finales.

Figura 5: Parámetros

portal de datos: datos meteorológicos diarios del SENAMHI

[Google-Earth archivo KML](#) (tipo MIME "application/vnd.google-earth.kml+xml") [lista de estaciones](#)

	ALJA	CAJACAY
coordenadas	-9.8/-77.6/3440	-10.2/-77.4/3560
disponible desde	1961-05-01	1963-12-01
disponible hasta	2011-08-31	1971-02-28

	ALJA	CAJACAY
temperatura máxima [°C]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_TMAX	<input type="checkbox"/> 155103_TMAX
temperatura mínima [°C]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_TMIN	<input type="checkbox"/> 155103_TMIN
temperatura del aire 07 hora local [°C]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_T07	<input type="checkbox"/> 155103_T07
temperatura del aire 13 hora local [°C]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_T13	<input type="checkbox"/> 155103_T13
temperatura del aire 19 hora local [°C]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_T19	<input type="checkbox"/> 155103_T19
punto de rocío 07 hora local [°C]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_TD07	<input type="checkbox"/> 155103_TD07
punto de rocío 13 hora local [°C]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_TD13	<input type="checkbox"/> 155103_TD13
punto de rocío 19 hora local [°C]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_TD19	<input type="checkbox"/> 155103_TD19
humedad relativa 07 hora local [%]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_RH07	<input type="checkbox"/> 155103_RH07
humedad relativa 13 hora local [%]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_RH13	<input type="checkbox"/> 155103_RH13
humedad relativa 19 hora local [%]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_RH19	<input type="checkbox"/> 155103_RH19
precipitación [mm]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_RR	<input type="checkbox"/> 155103_RR
promedio diario de la temperatura del aire [°C]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_TMEAN	<input type="checkbox"/> 155103_TMEAN
humedad relativa [%]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_RELHAP	<input type="checkbox"/> 155103_RELHAP
presión del aire en la estación [hPa]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_PSTA	<input type="checkbox"/> 155103_PSTA
velocidad del viento [m/s]]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_USPD	<input type="checkbox"/> 155103_USPD
dirección del viento [°]	<input checked="" type="checkbox"/> todos <input checked="" type="checkbox"/> 000440_UDIR	<input type="checkbox"/> 155103_UDIR

fecha de salida: 2011-05-01
 fecha final: 2012-04-30
 fuerza el almacenamiento en el archivo: ☐
 siempre dibuja líneas entre los puntos de datos: ☐
 cambia datos invalidos en datos faltantes: ☐
 escribe flags de calidad: ☐
 dibujar estadísticas: ☐
 formato de fecha: automáticamente
 agregación: ninguna agregación
 cabecera adicional (estación): ninguna cabecera adicional

ASCII XLS PLOT MATRIX-PLOT XY-PLOT SUMPLOT HISTPLOT
 CLEAR PARAM

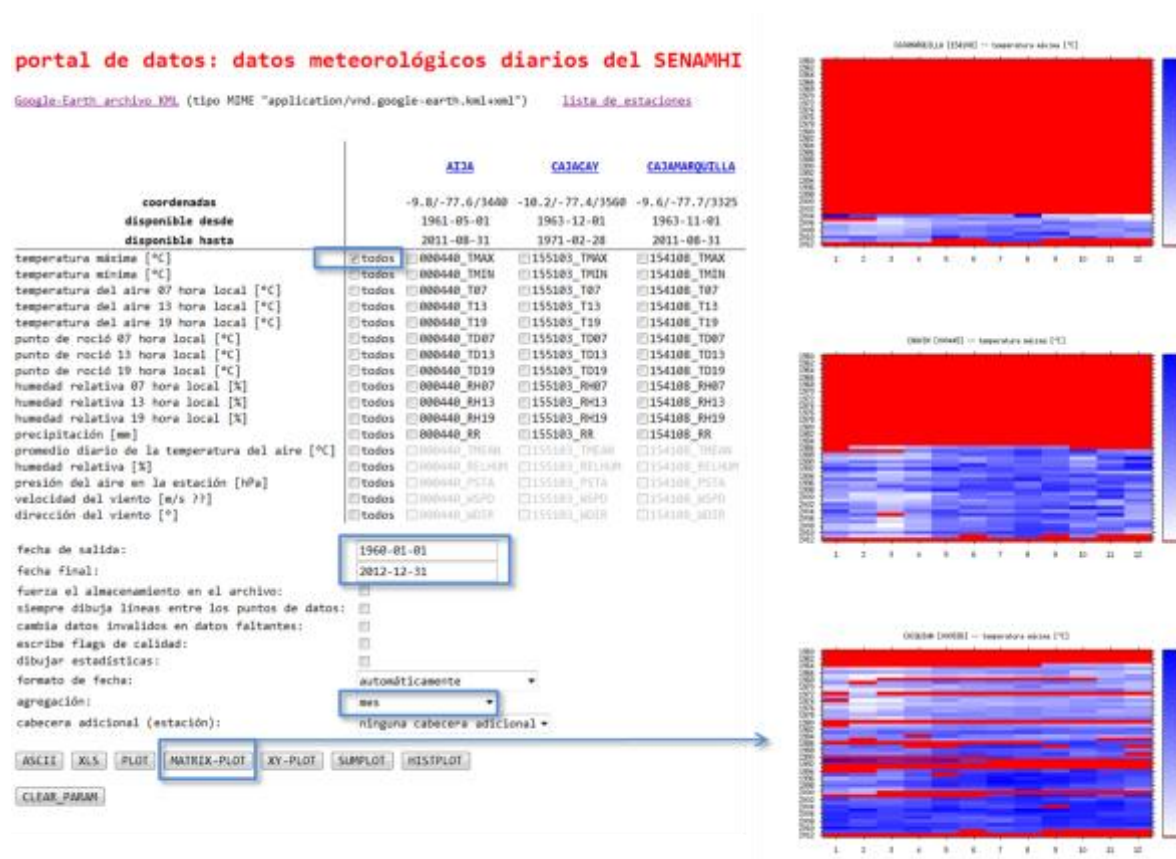
f) Ver matrices de los datos

El modo **MATRIX-PLOT** es una herramienta valiosa para una selección previa de estaciones. El modo crea un gráfico sumario de los datos disponibles que se recomienda para elegir de forma eficiente las estaciones con registros relativamente largos y completos.

Para visualizar - por ejemplo - la temperatura máxima de todas las estaciones, se marca la casilla **todos** en la línea temperatura máxima y se activa la agregación mensual en la casilla correspondiente (también funciona sin agregación). Al presionar **MATRIX-PLOT** aparece una serie de gráficos que permite examinar la disponibilidad de datos. En cada gráfico, se visualizan los años en el eje Y; mientras que los meses en el eje X. Los valores faltantes se ilustran con color rojo, mientras que los valores existentes se dibujan con una intensidad gradual, según el valor disponible.

En el portal de datos se ve que cuatro de las estaciones seleccionadas tienen registros de mínimo 20 años de temperatura máxima: Recuay, Chavín, Chiquián y Pomabamba.

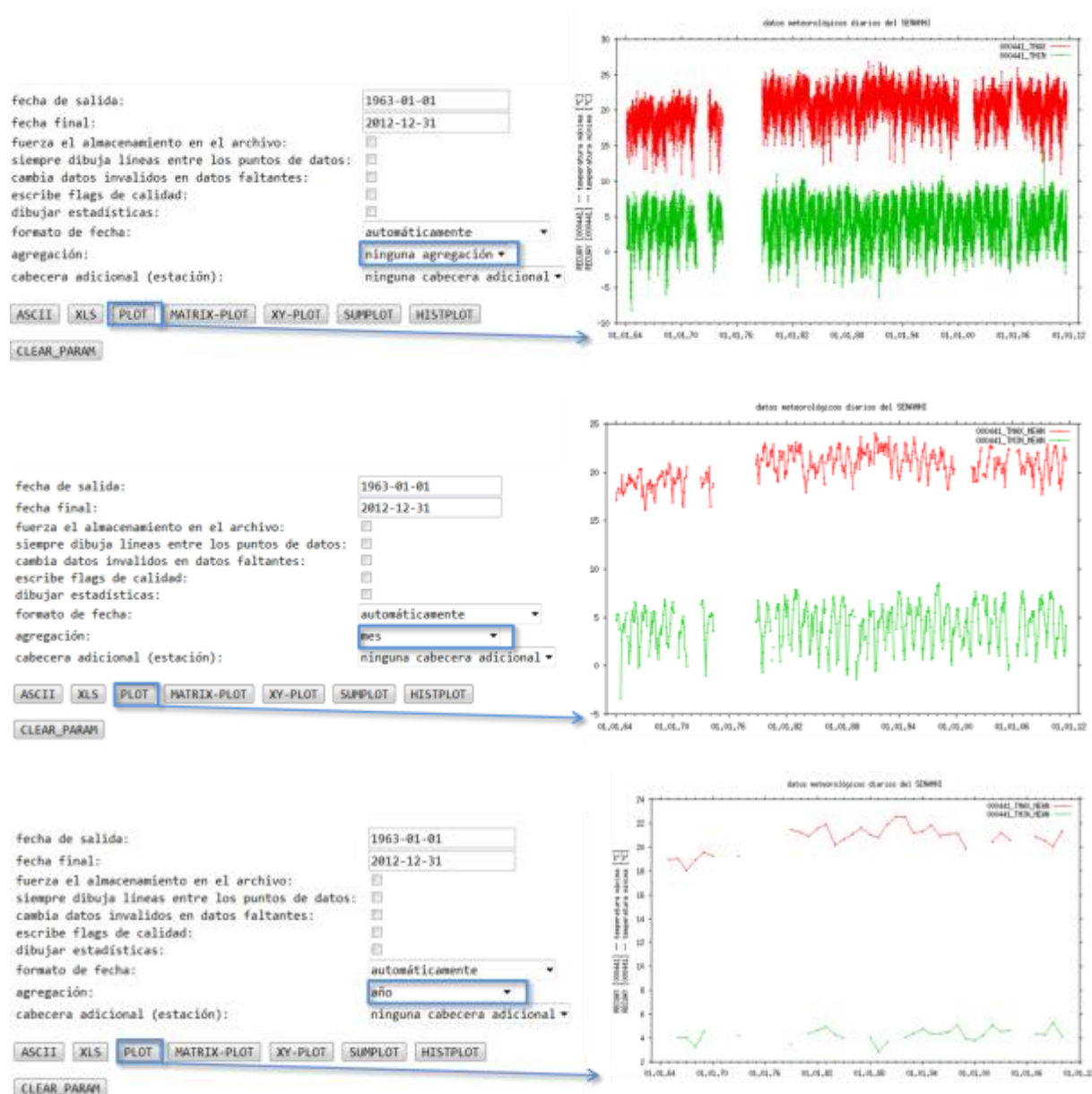
Figura 6: Matrix-Plot



g) Hacer gráficos de la serie de tiempo

Para hacer gráficos de series de tiempo, hay que elegir las variables requeridas. En fecha de salida y fecha final se define el periodo. Se elige siempre dibuja líneas entre los puntos de datos para forzar el gráfico a conectar los puntos con líneas aunque haya valores faltantes. La casilla agregación permite resumir los datos diarios a valores mensuales o anuales. Dependiendo del parámetro, la agregación se realiza través de la suma o del promedio de los datos diarios. Los valores agregados se destinan al primer paso temporal de los datos originales.

Figura 7: gráficos de serie de campo



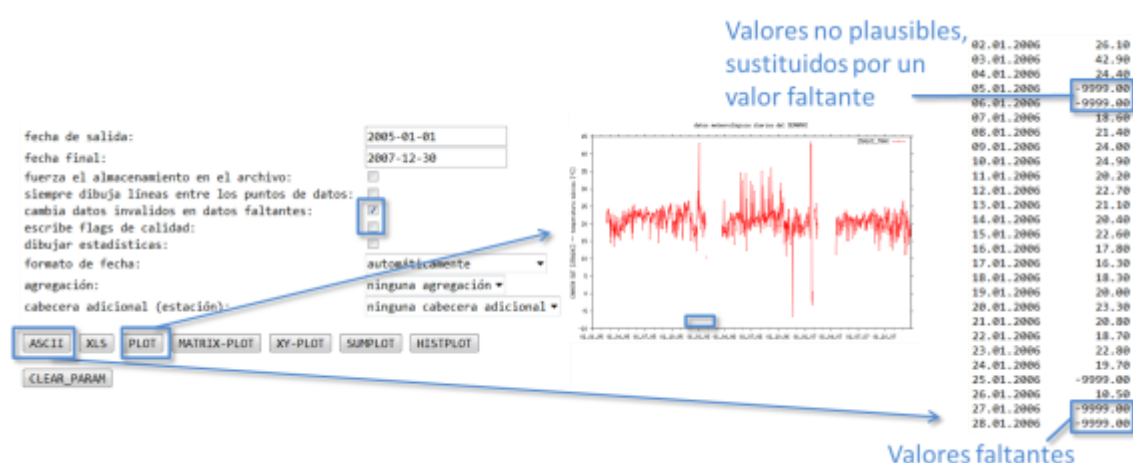
h) Valores no plausibles

Si un valor se encuentra fuera del intervalo definido (véase Capítulo 1b), se considera como valor no plausible. Hay dos opciones para proceder con valores no plausibles:

1) Marcar casilla cambia datos inválidos en datos faltantes

Los valores no plausibles se sustituyen por un valor faltante (p.ej. -9999). En el gráfico, los valores no plausibles no se visualizan.

Figura 8: Valores No plausibles sustituidos por un valor faltante



2) Marcar casilla escribe flags de calidad

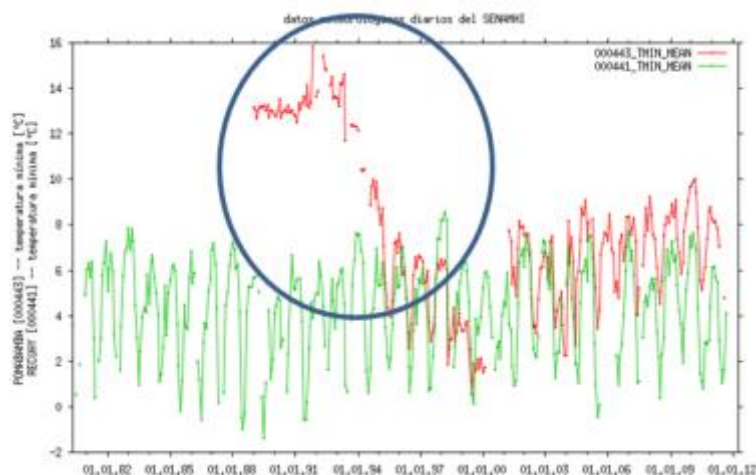
Una nueva columna en el documento ASCII o XLS indica la calidad de cada punto. Los puntos faltantes o no plausibles se señalan con 1, valores disponibles y plausibles con 0. En el gráfico, el valor no plausible se indica mediante una cruz.

Figura 9: Valores No plausibles sustituidos y flag de calidad



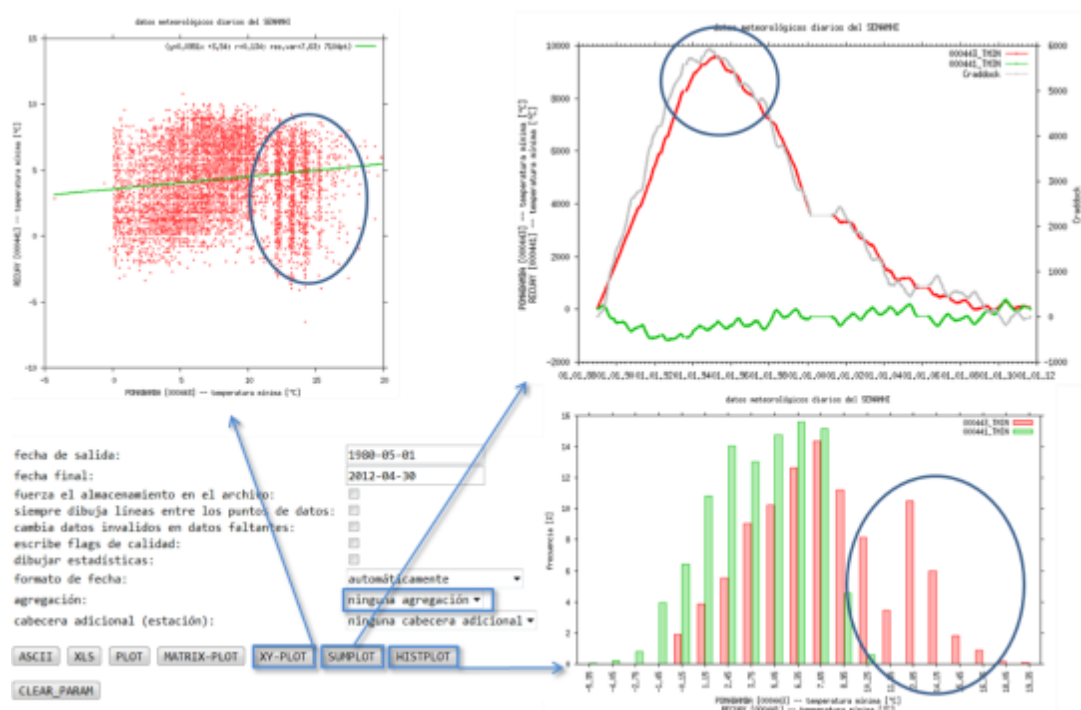
i) Gráficos adicionales para detectar series no homogéneas

Figura 10: series de tiempo de la temperatura mínima de dos estaciones: Pomabamba y Recuay.



El portal de datos da acceso a datos brutos. Por lo tanto hay datos faltantes, no plausibles o no homogéneos en las series de tiempo. Las estaciones Pomabamba (3 605 m.s.n.m.) y Recuay (3 444 m.s.n.m.) están localizadas a una distancia de aproximadamente 100 km. El gráfico arriba muestra las series de tiempo de la temperatura mínima de las dos estaciones. Es muy probable que los datos de la estación Pomabamba no sean homogéneos. Los gráficos que se ejecuten mediante [XY-PLOT](#), [SUMPLOT](#) y [HISTPLOT](#) sirven para visualizar inhomogeneidades (vea círculos azules en el gráfico siguiente). El gráfico que se realiza a través de **SUMPLOT**, muestra el test de Craddock que sirve para detectar espacios no homogéneos en los datos.

Figura 11:



j) Calcular tendencia y significancia

Para calcular valores estadísticos, se selecciona dibujar estadísticas antes de hacer clic en PLOT. Los valores estadísticos y el ajuste lineal se ilustran en el gráfico.

Los valores significan:

$$y = -0.001782x + 21.49$$

Regresión lineal con unidad de tiempo según agregación

$$r = -0.167$$

Coefficiente de correlación ($-1 \leq r \leq 1$)

$$\text{res.var} = 1.49$$

Varianza de los residuos; Suma de los residuos al cuadrado dividido por $n-2$ (en la unidad de la variable al cuadrado)

$$359\text{pt}$$

Número de datos incluidos en el gráfico

$$\text{M.K. } 0.02 \text{ signif.}$$

Test de significancia según el método de Mann-Kendall del nivel 2% (signif. / no signif.)

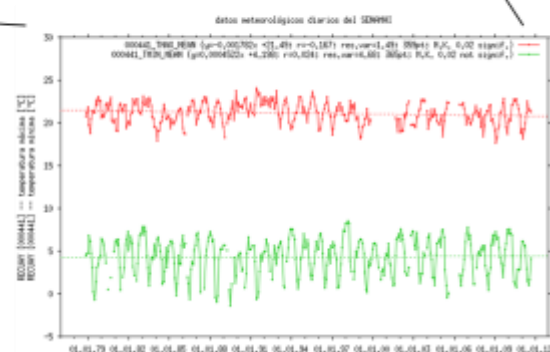
Figura 12:

000441_TMAX_MEAN ($y = -0.001782x + 21.49$; $r = -0.167$; $\text{res.var} = 1.49$; 359pt; M.K. 0.02 signif.) —
 000441_TMIN_MEAN ($y = 0.0004522x + 4.198$; $r = 0.024$; $\text{res.var} = 4.68$; 365pt; M.K. 0.02 not signif.) —

fecha de salida: 1977-01-01
 fecha final: 2012-12-31
 fuerza el almacenamiento en el archivo: ☐
 siempre dibuja líneas entre los puntos de datos: ☐
 cambia datos invalidos en datos faltantes: ☐
 escribe flags de calidad: ☒
 dibujar estadísticas: ☐
 formato de fecha: automáticamente
 agregación: mes
 cabecera adicional (estación): ninguna cabecera adicional

ASCII XLS PLOT MATRIX-PLOT XY-PLOT SUBPLOT HISTPLOT

CLEAR_PARAM



k) Guardar el gráfico y bajar los datos

El portal de datos ofrece dos posibilidades de guardar los datos en un archivo: guardar como imagen (PNG) o guardar los datos en un archivo ASCII o XLS. La primera posibilidad se realiza al marcar [fuerza el almacenamiento en el archivo](#), que provoca un almacenamiento automático del gráfico en un archivo PNG. Para cargar los datos en formato ASCII o XLS (CSV) se presiona [ASCII](#) o [XLS](#). Para guardar información adicional de la estación en la cabecera (por ejemplo coordenadas, elevación y nombre), se elige [LAT,LON,HEIGHT,NAME](#).

Figura 13:

fecha de salida: 2011-05-01
 fecha final: 2012-04-30
 fuerza el almacenamiento en el archivo: ☒
 siempre dibuja líneas entre los puntos de datos: ☐
 cambia datos invalidos en datos faltantes: ☐
 escribe flags de calidad: ☐
 dibujar estadísticas: ☐
 formato de fecha: automáticamente
 agregación: ninguna agregación
 cabecera adicional (estación): ninguna cabecera adicional

ASCII XLS **PLOT** MATRIX-PLOT XY-PLOT SUMPLOT HISTPLOT

CLEAR_PARAM

download.png

fecha de salida: 1978-09-01
 fecha final: 2012-12-31
 fuerza el almacenamiento en el archivo: ☐
 siempre dibuja líneas entre los puntos de datos: ☐
 cambia datos invalidos en datos faltantes: ☐
 escribe flags de calidad: ☐
 dibujar estadísticas: ☒
 formato de fecha: automáticamente
 agregación: mes
 cabecera adicional (estación): LAT,LON,HEIGHT,NAME

ASCII XLS **PLOT** MATRIX-PLOT XY-PLOT SUMPLOT HISTPLOT

CLEAR_PARAM

LAT	-9.72950	-9.72950
LON	-77.45400	-77.45400
HEIGHT	3444.00	3444.00
NAME	RECUAY	RECUAY
DATE	000441_TMAX_MEAN	000441_TMIN_MEAN
1978-09	-9999.00	-9999.00
1978-10	-9999.00	-9999.00
1978-11	20.80	4.50
1978-12	21.23	4.64
1979-01	21.83	4.83
1979-02	19.76	6.78
1979-03	18.80	6.12
1979-04	20.46	4.77
1979-05	21.38	3.14
1979-06	21.28	0.26
.	.	.
.	.	.
.	.	.

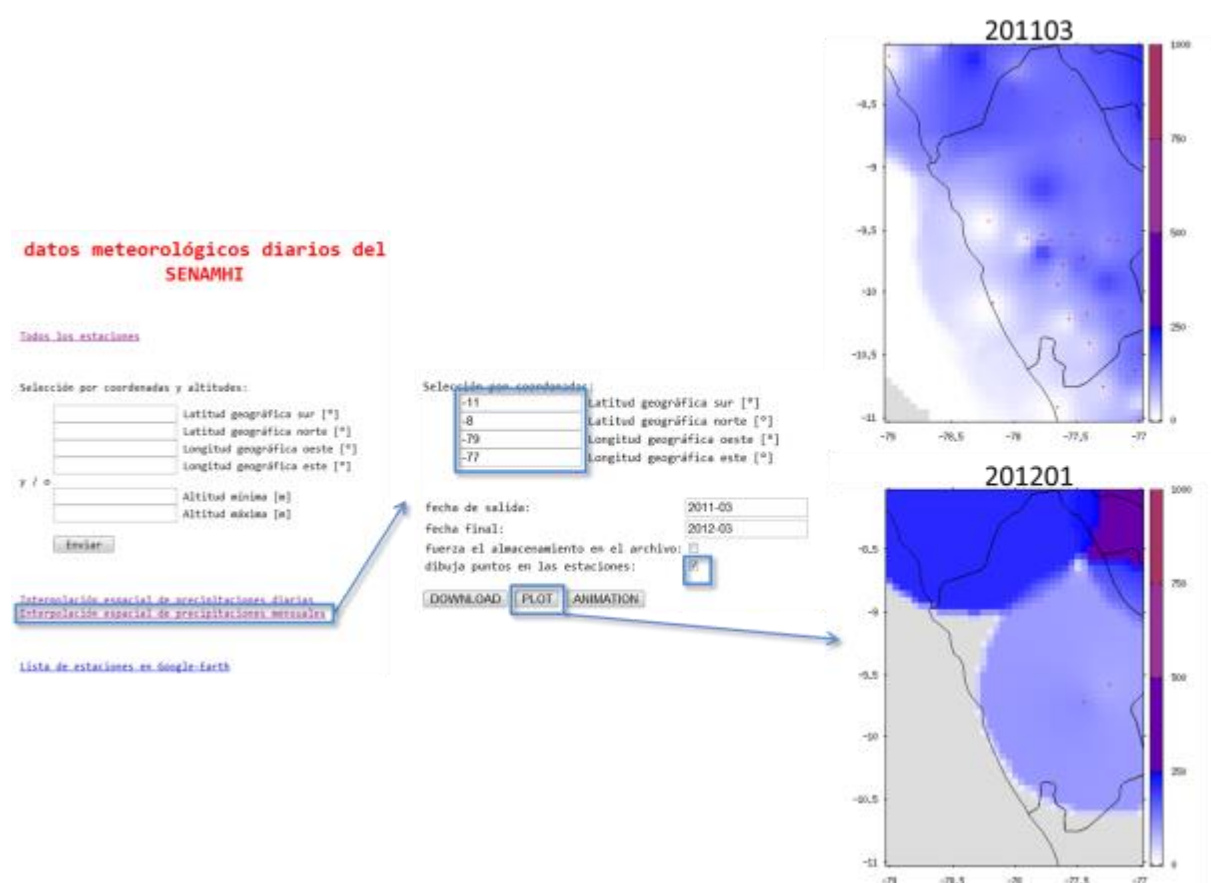
	A	B	C
1	LAT	-9.7295	-9.7295
2	LON	-77.454	-77.454
3	HEIGHT	3444	3444
4	NAME	RECUAY	RECUAY
5			
6	DATE	000441_TMAX_MEAN	000441_TMIN_MEAN
7	1978-09	-9999	-9999
8	1978-10	-9999	-9999
9	1978-11	20.8	4.5
10	1978-12	21.23	4.64
11	1979-01	21.83	4.83
12	1979-02	19.76	6.78
13	1979-03	18.8	6.12
14	1979-04	20.46	4.77
15	1979-05	21.38	3.14
16	1979-06	21.28	0.26
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.

I) Interpolación de precipitación

La interpolación de precipitación existe al nivel diario o mensual. Se selecciona un área ingresando las coordenadas al interfaz de usuario. Al marcar la casilla [dibuja puntos en las estaciones](#) se ilustran las ubicaciones de las estaciones disponibles con puntos rojos. Los mapas se visualizan en un gráfico ([PLOT](#)) o en una animación ([ANIMATION](#)). Al hacer clic en [DOWNLOAD](#) se descargan los datos en formato ASCII.

La interpolación se realiza por una ponderación por distancia, donde el factor de ponderación es uno dividido por la distancia. La máxima distancia de interpolación es 100 km. Los puntos que se encuentran a una distancia mayor a 100 km de la estación más cercana tienen un valor faltante, representado por un color gris.

Figura 14:



2 - ESTIMACIÓN SATELITAL DE LA PRECIPITACIÓN (TRMM)

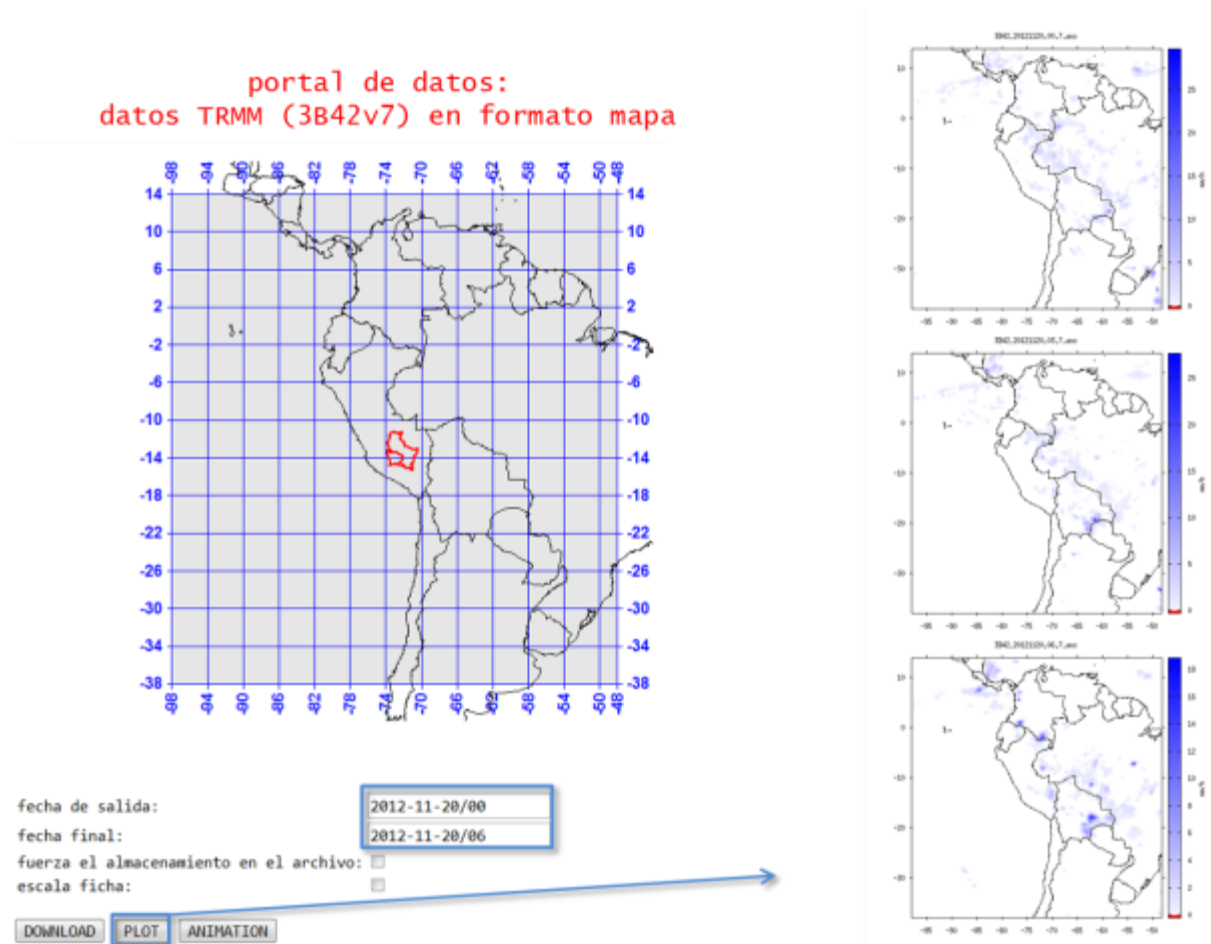
a) TRMM en formato mapa

Ejemplo del Capítulo 2 a)

A la estimación satelital de la precipitación (TRMM) en formato mapa se accede a través del enlace [TRMM: en formato mapa](#) de la página principal. Este ejemplo consiste en buscar mapas de precipitación en la madrugada del 20 de Noviembre 2012 sobre Perú.

Los mapas de TRMM están disponibles cada 3 horas. Los mapas se visualizan en un gráfico ([PLOT](#)) o en una animación ([ANIMATION](#)). Al hacer clic en [DOWNLOAD](#) se descargan los datos en formato ASCII. El periodo para los gráficos y la animación no debe ser mayor a 3 días.

Figura 15:



b) TRMM en formato serie de tiempo por coordenadas

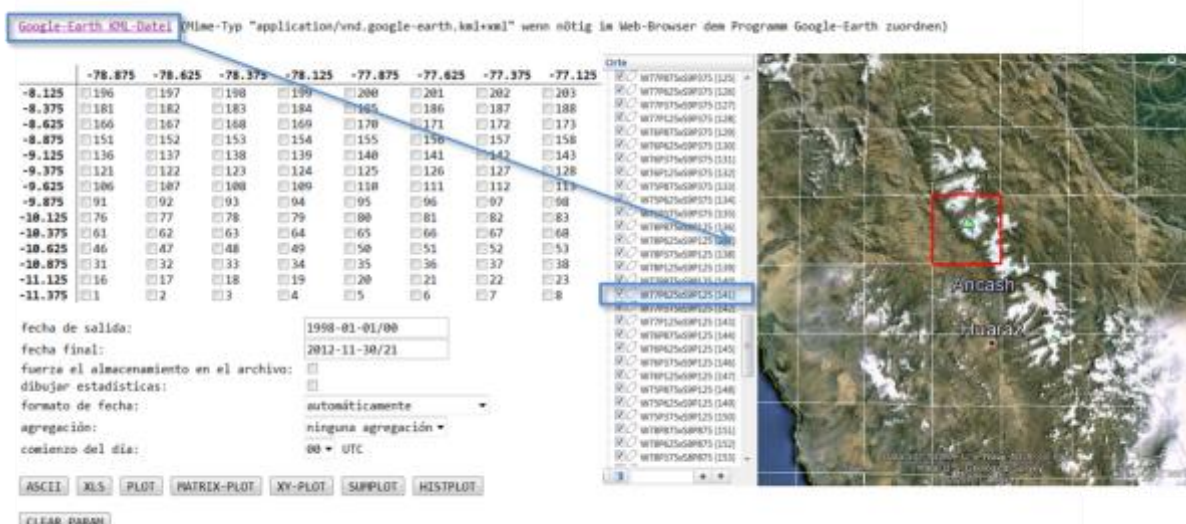
Ejemplo del Capítulo 2 b)

Al formato mapa de TRMM se accede a través del enlace [TRMM: en formato serie de tiempo por coordenadas](#) de la página principal. El ejemplo muestra como se genera una serie de tiempo de precipitación diaria en un punto específico (Nevado Huascarán), abarcando un periodo de tiempo entre los años 1998 y 2012.

Es posible visualizar las celdas de TRMM en Google Earth. Para obtener los datos del Nevado Huascarán, se marca la celda correspondiente para obtener su número de identidad, en este caso 141. En el portal de datos se marca la casilla 141 para hacer el gráfico de esta celda. La interfaz de usuario es de una estructura igual a la interfaz para los datos de estaciones meteorológicas, descrito en anteriormente en el **Capítulo 1**.

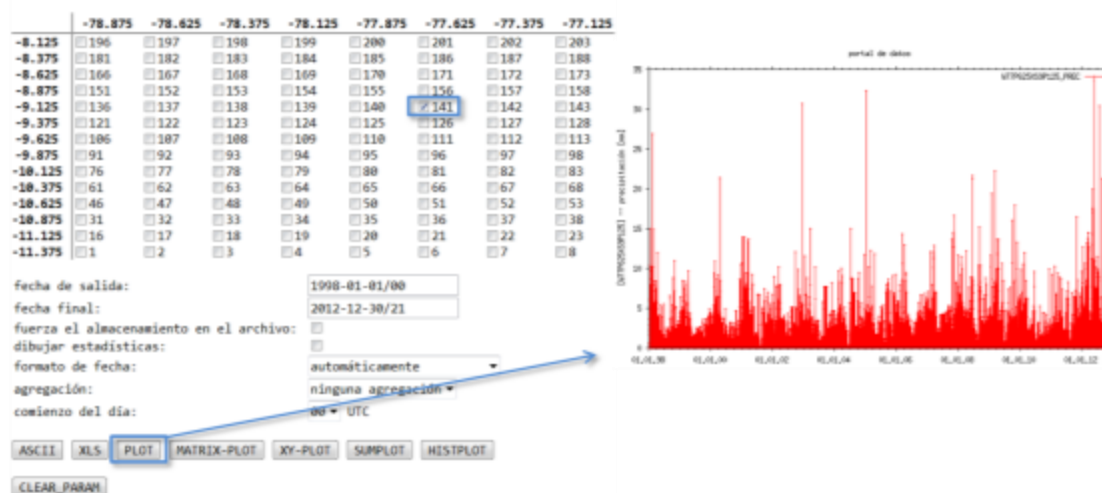
Figura 16:

portal de datos: series de tiempo TRMM (3B42v7) por coordenadas



portal de datos: series de tiempo TRMM (3B42v7) por coordenadas

Google-Earth KML-Datci (Filem-Typ "application/vnd.google-earth.kml+xml" wenn nötig in Web-Browser dem Programm Google-Earth zuordnen)



3 - ACCESO A TRAVÉS LÍNEA DE COMANDO

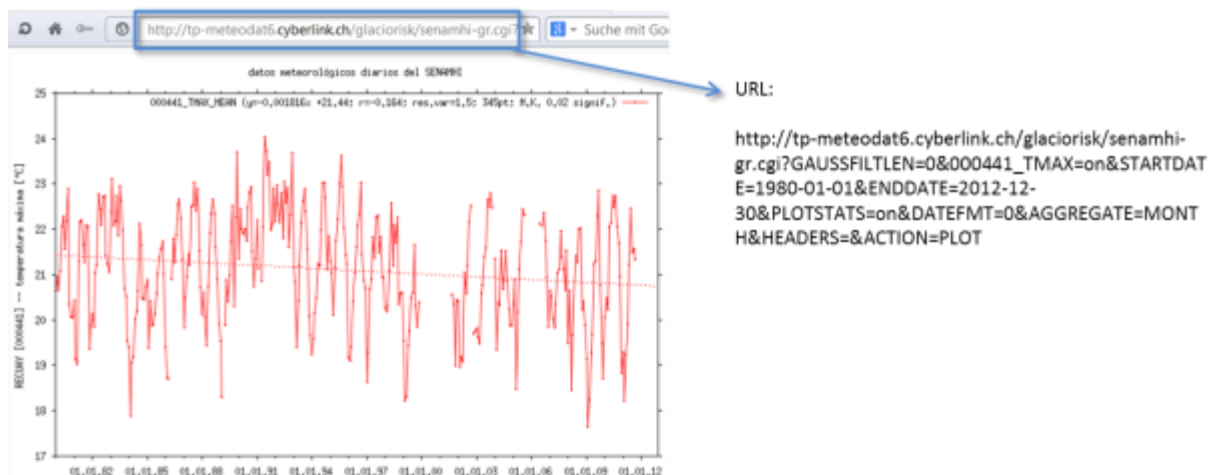
Aparte de las consultas mediante la interfaz de usuario descrita arriba, es posible consultar datos y crear gráficos a través de la línea de comandos. De este modo es posible modificar y automatizar la consulta, así como guardar la dirección como marcador.

Los argumentos se separan por un "?" del programa principal (senamhi-gr.cgi), mientras que los argumentos se separan entre sí por un "&". Mayúsculas y minúsculas no se respetan, excepto para el argumento DENIM. Los argumentos se ejecuten según su orden en la línea de comandos.

Ejemplo del Capítulo 3

En el ejemplo se muestra la URL de las series de tiempo de la temperatura máxima de Recuay entre el año 1980 y 2012 con los valores estadísticos. Los valores se agregaron a nivel mensual.

Figura 17:



<http://tp-meteodat6.cyberlink.ch/glaciorisk/senamhi-gr.cgi>

ejecutar el programa

[&000441_TMAX=on](#)

Se ilustra la temperatura máxima de la estación 000441

[&STARTDATE=1980-01-01](#)

Fecha de inicio

[&ENDDATE=2012-12-30](#)

Fecha final

[&DATEFMT=0](#)

Formato de fecha: automático

[&PLOTSTATS=on](#)

Añadir valores estadísticos al gráfico

[&AGGREGATE=NONE](#)

Sin agregación

[&HEADERS=](#)

Cabecera adicional

[&AGGREGATE=MONTH](#)

Agregación mensual

[&ACTION=PLOT](#)

Ejecución: PLOT

La siguiente tabla muestra los argumentos, de los cuales algunos no están disponibles en la interfaz de usuario:

Argumento	Explicación																																
4004_TEMP	Selección de datos: Número de la estación"_"parámetro																																
ACTION=ASCII	Modo de ejecución: ASCII / XLS / PLOT / MATRIX-PLOT / XY-PLOT / SUMPLOT / HISTPLOT																																
AGGR_MAXLIMIT=0.9	Porcentaje de valores requeridos para calcular el máximo [0.0-1.0]																																
AGGR_MEANLIMIT=1.0	Porcentaje de valores requeridos para calcular el medio [0.0-1.0]																																
AGGR_MINLIMIT=1.0	Porcentaje de valores requeridos para calcular el mínimo [0.0-1.0]																																
AGGR_SUMLIMIT=1.0	Porcentaje de valores requeridos para calcular la suma [0.0-1.0]																																
AGGREGATE=HOUR	Modo de agregación: NONE / DAY / MONTH / YEAR																																
DATEFMT=0	Formato de fecha <table><tr><td>0</td><td>automáticamente</td><td>13</td><td>yyyy-mm-dd HH</td></tr><tr><td>1</td><td>dd.mm.yyyy HH:MM</td><td>14</td><td>yyyy-mm-dd/HH</td></tr><tr><td>2</td><td>dd.mm.yyyy/HH:MM</td><td>15</td><td>yyyy-mm-ddTHH</td></tr><tr><td>3</td><td>yyyy-mm-dd HH:MM</td><td>21</td><td>dd.mm.yyyy</td></tr><tr><td>4</td><td>yyyy-mm-dd/HH:MM</td><td>23</td><td>yyyy-mm-dd</td></tr><tr><td>5</td><td>yyyy-mm-ddTHH:MM</td><td>33</td><td>yyyy-mm</td></tr><tr><td>11</td><td>dd.mm.yyyy HH</td><td>41</td><td>yyyy</td></tr><tr><td>12</td><td>dd.mm.yyyy/HH</td><td>99</td><td>ninguna columna de fecha</td></tr></table>	0	automáticamente	13	yyyy-mm-dd HH	1	dd.mm.yyyy HH:MM	14	yyyy-mm-dd/HH	2	dd.mm.yyyy/HH:MM	15	yyyy-mm-ddTHH	3	yyyy-mm-dd HH:MM	21	dd.mm.yyyy	4	yyyy-mm-dd/HH:MM	23	yyyy-mm-dd	5	yyyy-mm-ddTHH:MM	33	yyyy-mm	11	dd.mm.yyyy HH	41	yyyy	12	dd.mm.yyyy/HH	99	ninguna columna de fecha
0	automáticamente	13	yyyy-mm-dd HH																														
1	dd.mm.yyyy HH:MM	14	yyyy-mm-dd/HH																														
2	dd.mm.yyyy/HH:MM	15	yyyy-mm-ddTHH																														
3	yyyy-mm-dd HH:MM	21	dd.mm.yyyy																														
4	yyyy-mm-dd/HH:MM	23	yyyy-mm-dd																														
5	yyyy-mm-ddTHH:MM	33	yyyy-mm																														
11	dd.mm.yyyy HH	41	yyyy																														
12	dd.mm.yyyy/HH	99	ninguna columna de fecha																														
DELIM=;	Delimitador de columnas (sólo 1 símbolo)																																
ENDDATE=2008-11-24/01:00	Fecha final en el formato yyyy-mm-dd/HH:MM (no se requiere codificar para URL, que sería 2008-11-24%2F01%3A00)																																
HEADERS=1	Cabecera adicional para formatos ASCII o XLS																																
MISSING=-9999	Reemplazo de valores faltantes (cadena de caracteres: números, letras o caracteres especiales)																																
PLOTLINE=on	Forzar que puntos en el gráfico se conecten siempre por una línea; sólo modo PLOT																																
PLOTSIZE=750x480	Tamaño del gráfico en pixeles; formato XPIXEL x YPIXEL																																
PLOTSTATS=on	Escribir valores estadísticas adicionales en el gráfico, sólo modos PLOT y HISTPLOT																																
PLOTXANGE=[10:20]	Intervalo de valores ilustrados en el eje X del gráfico en el formato [valor min : valor max]; para XY-PLOT, SUMPLOT, HISTPLOT																																
PLOTY2LIST=4004_TEMP, 4010_TEMP	Añadir eje Y secundario con datos (separados por un coma); sólo en modo PLOT																																

PLOTY2RANGE=[10:20]	Intervalo de valores ilustrados en el eje Y secundario del gráfico en el formato [valor min : valor max]; sólo modo PLOT
PLOTYRANGE=[10:20]	Intervalo de valores ilustrados en el eje Y del gráfico en el formato [valor min : valor max]; sólo modo PLOT
QC_SET_MISSING=on	Valores no plausibles se sustituyen por un valor faltante (p.ej. -9999) y no entran al gráfico.
QF=on	Se calculan flags de calidad que se añaden por una columna separada a los documentos ASCII y XLS. 0=VALID, 1=INVALID, 2=AGGRINCOMPL, 3=GAUSSEGE b; Valores no plausibles entran al gráfico y se marcan con una cruz
SAVE	Guardar en archivo
STARTDATE= 2008-11-24/01:00	Fecha inicial en el formato yyyy-mm-dd/HH:MM (no se requiere codificar para URL, que sería 2008-11-24%2F01%3A00)
TIMESTEP=0	Unidad de tiempo, 0=automático. Valores en horas.

BIBLIOGRAFÍA

- Salzmann, N., Huggel, C., Rohrer, M., Silverio, W., Mark, B.G., Burns, P., Portocarrero, C., 2013. Glacier changes and climate trends derived from multiple sources in the data scarce Cordillera Vilcanota region, southern Peruvian Andes. *The Cryosphere* 7, 103–118.
- Schauwecker, S., Lorenzi, D., Rohrer, M., 2013a. Análisis de la climatología en Santa Teresa, Perú. Informe en el marco del Proyecto Glaciares, COSUDE.
- Schauwecker, S., Lorenzi, D., Rohrer, M., 2013b. Análisis de la climatología de la Cordillera Blanca en el Perú. Informe en el marco del Proyecto Glaciares, COSUDE.
- Scheel, M.L.M., Rohrer, M., Huggel, Ch., Santos Villar, D., Silvestre, E., Huffman, G.J., 2011. Evaluation of TRMM Multi-satellite Precipitation Analysis (TMPA) performance in the Central Andes region and its dependency on spatial and temporal resolution. *Hydrology and Earth System Sciences* 15, 2649–2663.
- Schwarb, M., Acuña, D., Konzelmann, T., Rohrer, M., Salzmann, N., Serpa Lopez, B., Silvestre, E., 2011. A data portal for regional climatic trend analysis in a Peruvian High Andes region. *Advances in Science and Research* 6, 219–226.

GLOSARIO

- TRMM.
- Meteodat GmbH.
- Interpolaciones de precipitación.
- Formato ASCII y XLS.
- KLM.
- Inhomogeneidad.
- Test de Craddock.