



PAYMACOTAS

Ordenación sanitaria del río Cares-Deva en Panes

ANEJO N° 1:

TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA



INDICE

MEMORIA

1. - Ámbito de los trabajos
2. - Instrumental utilizado
3. - Poligonal
4. - Levantamientos topográficos complementarios
5. - Fichas de Bases
6. - Plano de Bases

APÉNDICES

- 1.- Certificados de calibración del instrumental utilizado y características técnicas
- 2.- Cálculo de la Poligonal.



1. - ÁMBITO DE LOS TRABAJOS

La zona de actuación está situada en el centro del Concejo de Peñamellera Baja, concretamente los prados de la margen derecha de la carretera N-621, desde Colosía hasta la capilla de San Juan de Cillergo, la zona comprendida junto al paseo de las escolleras de Panes, desde el Palacio de San Román hasta el puente de la carretera AS-114 sobre el Río Deva, ambas márgenes del río hasta la gasolinera de Panes, la franja comprendida entre el río y la carretera N-621 hasta el silo de Obras Públicas y los prados de la margen derecha de dicha carretera hasta la depuradora de Cimiano.

2. - INSTRUMENTAL UTILIZADO

Para la realización de los trabajos se ha utilizado un equipo GPS LEICA SR530 de doble frecuencia configurado para trabajos en tiempo real, cuya precisión en las observaciones es de $\pm 5\text{mm.} + 1\text{ppm.}$ y una estación total GEODIMETER modelo 610S de 1 segundo de apreciación y desviación estándar de 10 segundos, con un medidor de distancias incorporado, cuyo valor mínimo de lectura es de 1mm. Y una precisión $\pm (3\text{mm.} + 3 \text{ p.p.m.})$. Dicho equipo cumple debidamente el programa de calibraciones según norma ISO 9000.

Para el cálculo de los puntos GPS se ha utilizado el programa LEICA Geo Office versión 1.0, proporcionado por Leica Geosystems.

Para el cálculo de los datos tomados con estación total se ha utilizado el programa de topografía MDT-V4 instalado en un ordenador PC AMD Athlon XP 2600+.

En el Apéndice 1 del presente Anejo se incluyen los certificados de calibración y las especificaciones técnicas del instrumental utilizado.

3. - POLIGONAL

Como origen de todas las mediciones, tanto de GPS como de estación total, se han tomado las coordenadas de las bases B1001, B1002 y B1003 pertenecientes al Proyecto de Construcción de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Panes (Peñamellera Baja), realizado por INMASA en Febrero de 2009 para la Dirección General de Agua y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias.

Para la realización de la poligonal con la estación total se utilizó el método de itinerario, realizado observaciones con dobles pares de punterías en CD y CI sobre todas las bases referidas.

El orden de la poligonal es el siguiente:



Estacionando en la base 1001 se realizó un primer itinerario a lo largo de la carretera N-621 en dirección hacia Panes hasta la depuradora existente que es el siguiente:

1003-2008-2007-2006-2002-2001-8000-1001.

Un segundo itinerario hacia La Bariega:

2008-2009-1003.

El tercero también hacia la Bariega:

2009-2010-2011-2011-1001.

El cuarto desde el cruce de la carretera N-621 con la AS-114, por las casas más cercanas al Río Deva:

200-2003-2004-2005-2006.

Y el quinto y último desde la depuradora existente en Panes por el Paseo de Las Escolleras y volvemos por la carretera N-621:

2001-2013-2014-2015-2016-2017-2018-2019-2020-2021-2022-2002.

Para el cálculo de la poligonal se usó el programa de topografía TOPCAL.

Dicho programa utiliza, para el cierre de la poligonal, el método de "Mínimos cuadrados" y el cálculo se ha realizado en coordenadas PLANAS.

Todas las bases de replanteo se han materializado en el terreno mediante estacas de madera con clavo control, ferrallas con granete de centrado, clavos de acero o Geopuntos.

En el Apéndice 2 se adjunta el cálculo de la poligonal.

4. - LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS COMPLEMENTARIOS

Una vez establecidas las coordenadas de todas las bases se procedió a realizar el levantamiento topográfico de toda la zona en la que se va a actuar. En dicho levantamiento se ha utilizado un equipo GPS Leica SR530 configurado para realizar trabajos en tiempo real. El método utilizado ha sido el de ocupación estática, recibiendo correcciones cada 0.2 segundos por parte de la referencia configurada como "referencia en tiempo real", tomando todos los datos necesarios para obtener las plantas y perfiles que se requieren para la redacción del proyecto que nos ocupa.

En los lugares en los que no ha sido posible realizar los trabajos con GPS, debido al arbolado, o a fachadas de edificios que impiden la correcta recepción de satélites, se ha utilizado estación total mediante el método de radiación de puntos, usando el programa de topografía MDT-V4 para su cálculo, realizado en coordenadas PLANAS.



PAYMACOTAS

Ordenación hidráulico-sanitaria del río Deva en Panes

5. – FICHAS DE BASES



PAYMACOTAS

6. – PLANO DE BASES



PAYMACOTAS

APÉNDICE 1

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL INSTRUMENTAL UTILIZADO



PAYMACOTAS

Ordenación hidráulico-sanitaria del río Deva en Panes

DGPS, Navegación, Programa ControlStation

DGPS a 0.3 metros

El SR530 con radio modem también se puede emplear como estación de referencia DGPS para la transmisión de correcciones RTCM, o como móvil DGPS. Se pueden obtener precisiones de hasta 30cm emc. También tiene capacidad para salida en formato NMEA.

Navegación

El SR520 con la terminal TR500 también despliega información completa de navegación: posición, curso, velocidad, rumbo y distancia hacia puntos de ruta.

Programa ControlStation

El SR530 con una PC y el programa ControlStation constituyen una estación de referencia altamente eficiente para todos los receptores que se encuentren operando en el área. Algunas de sus características incluyen el control del receptor, registro continuo o selectivo de datos, y transmisión de los mismos para RTK y RTCM.



Especificaciones Técnicas

LEICA SR530: Receptor geodésico de doble frecuencia para cinemático en tiempo real

Modos y Aplicaciones	Estático, Estático Rápido, Cinemático, Cinemático OTF, RTK en Tiempo Real, DGPS/RTCM, Post-proceso.
12 canales en L1	Fase portadora de onda completa, código C/A con técnica de correlación estrecha, código de precisión.
12 canales en L2	Fase portadora de onda completa, código P, código P auxiliar bajo AS.
Consumo de Energía y peso	12VDC en promedio. 7W para SR530 + terminal. Peso: 1.25 Kg
Antena AT502	L1/L2 microstrip, con plano de tierra integrado, 0.4Kg
Emc de línea base con RTK	Estacionario, posterior a la inicialización: 5mm + 2ppm (emc) Móvil, posterior a la inicialización: 10mm + 2ppm (emc)
Emc de línea base con post-proceso, empleando SKI-Pro	Estático, líneas largas, periodos largos de observación: 3mm + 0.5ppm (emc) Estático rápido: 5mm + 1ppm (emc) Cinemático/móvil posterior a la inicialización: 10mm + 1ppm (emc)
Emc de línea base con código/DGPS	DGPS/RTCM y código únicamente: típicamente 30cm (emc).
Nota sobre el emc de línea base	Emc de línea base = precisión en posición Precisión en altura = 2 x precisión en posición.
Los datos corresponden a condiciones de normales a favorables	También dependen del número de satélites, la geometría, tiempos de observación, efemerides, ionosfera, efecto multitrayectoria, etc.
Inicialización RTK (OTF) sin inicialización estática	Tiempo: típicamente 30 seg. Confiabilidad >= 99.9%
Terminal TR500	Alcance: típicamente 10km, mayor bajo condiciones favorables Pantalla: 12 líneas de 32 caracteres. Peso: 0.4Kg
Registro de datos: desde 0.2 hasta 60 seg.	Tarjetas PCMCIA ATA Flash: 4MB, 10MB, 85MB. Memoria interna opcional: 4MB, 10MB.
Con capacidad de 10MB (Divida /2.5 para 4MB; Multiplique x 8.5 para 85MB)	Aprox 390 hrs cada 15 seg., 1550 hrs cada 60 seg. Aprox 10 000 posiciones en tiempo real.
Batería GEB121, 2 baterías se insertan en el SR530	3.6Ah/6V. 2 GEB121 abastecen al SR530 + terminal durante aproximadamente 6 horas. Peso de la GEB121: 0.35 Kg.
Suministro de energía externa	Batería externa GEB71 7Ah/12V o cualquier fuente de 12V.
Operación sin terminal	Automática al oprimir el botón ON; 3 indicadores LED del estado
Operación con terminal	Manejo a través de menús, operación del sistema en dos niveles
Modos de operación	Levantamiento, replanteo, navegación, RTK, RTCM, por tiempo.
Pantallas de coordenadas	Geográficas: Lat, Lon, Alt. Cartesianas: X,Y,Z. de Cuadrícula: E,N,Alt.
Pantallas de Replanteo	Gráficas con acercamiento. Digital. Polar y Ortométrica.
Precisión del Replanteo	10mm + 2ppm Intv. Act. Pos: 10Hz (0.1 seg)
Intervalo de la actualización de la posición	10Hz (0.1 seg). Retraso en obtención de pos. DGPS < 0.05 seg.
Programas estándar	Geometría de Coord. Áreas. Líneas/Cuadrícula. Pto Inacc.
Programas opcionales	Road Plus, Quick slope, DTM Stakeout
Sistemas de coordenadas	Elipsoides, proyecciones, transformaciones, modelos geoidales.
Especificaciones ambientales: Receptor, terminal, etc. Antena.	Operación Almacenamiento -20°C a +55°C -40°C a +75°C -40°C a +75°C -40°C a +75°C
Programa SKI-Pro	Programa Profesional de Soporte para Oficina
Opciones no protegidas, trabajan sin candado de protección	Planeación, manejo, transferencia, importación/exportación en ASCII, visualización/edición, codificación, reportes, ayuda.
Opciones protegidas, requieren de candado de protección	Procesamiento de datos, Datum and Map, diseño/ajuste, exportación a GIS/CAD, Importación de RINEX.



PAYMACOTAS

Ordenación hidráulico-sanitaria del río Deva en Panes

al-top
TOPOGRAFIA

MATERIAL TOPOGRÁFICO GEO-TOP NORTE

c/ Puerto de Tarna, 5 - Bajo
33011 OVIEDO (Asturias)

Tfno. 985 11 88 78

Fax. 985 11 83 26

Mail: geotopnorte@geotopnorte.es



CERTIFICADO DE CALIBRACION

GEO-TOP NORTE, S.L.L.
PUERTO DE TARNA, 5
33011 OVIEDO

Nº CERTIFICADO: 30816

BARCELONA: 22-01-2009

IDENTIFICACION INSTRUMENTO

EQUIPO: ESTACION GEO.
MARCA: GEODIMETER

Nº SERIE: 61010646
MODELO: 610

Temperatura ambiental: 22°C

Sala de control totalmente antiestática.
Banco de pruebas JOHANSSON antivibratorio de granito.

IDENTIFICACION DE PATRONES

Colimador 0001, 0002, 0003 y 0004 marca STANDARD-TOPCON
CODIGO CEM 118-03-4793 / TRAZABILIDAD CEM-PT- 1.6-06
según certificado CEM-C-05/0211-1.6

INCERTIDUMBRE DE PATRONES DE MEDIDAS: $U=\pm 0,7$ mgon (K=2) Ang. Vertical
 $U=\pm 0,7$ mgon (K=2) Ang. Horizontal

PROCEDIMIENTOS

Ajuste y revisado siguiendo el método de control MI-ALT-004.

REGISTRO DE MEDIDAS

	REGISTRO ENTRADA	TOLERANCIA	REGISTRO SALIDA
DESVIACION HZ	0.0015	0.0010	0.0003
DESVIACION VT	0.0022	0.0010	0.0003
PLOMADA OPTICA mm	0.4	0.5	0.4
PERPEND. EJE mm	0.3	0.4	0.3
BASELINES mm	2.0	3.0	2.0

INCERTIDUMBRE DE LAS MEDIDAS: $\pm 2cc$

La desviación estándar de las medidas están referidas según la norma DIN 18723
La unidad distanciómetro se ha comprobado en dos bases de 16,604 m y
23,713 m contrastadas con una estación de referencia Geodimeter 640M
nº 64110206 con certificado 8039.

ENTIDAD CERTIFICADORA

Laboratorio homologado según certificado 79/98-1.W., por la empresa TRIMBLE
según normas DIN EN ISO 9001:2000.

Número de registro de control metrológico: 02-D.73

Certificamos que el equipo arriba indicado ha superado las pruebas de control
que se realizan periódicamente garantizando que su funcionamiento cumple con
sus especificaciones técnicas.

PROXIMA REVISION RECOMENDADA: 22-01-2010

AL-TOP TOPOGRAFIA, S.A.
Fdo. DAVID LASHERAS

Bofarull, 14, bajos 08027 Barcelona Tel. 93 340 05 73 Fax 93 351 95 18 www.al-top.com al-top@al-top.com

F-ALT-012



APÉNDICE 2

CÁLCULO DE LA POLIGONAL



PAYMACOTAS

Ordenación sanitaria del río Cares-Deva en Panes

PAYMACotas S.A.U

SANEAMIENTO DE PANES

P O L I G O N A L

-NE-	-NV-	--H--	--V--	--DG--	-M-	-I-	-AZ-	--DR--	-DES-
1003	2008	282.9946	98.6840	82.051	1.42	1.50	287.5681	82.033	1.776
2008	1003	48.6387	101.4352	82.052	1.42	1.49	87.5681	82.031	-1.773
2008	2007	262.3718	100.8538	286.346	1.42	1.49	301.2999	286.320	-3.759
2007	2008	67.0699	99.2011	286.334	1.42	1.52	101.2999	286.311	3.707
2007	2006	230.4541	100.9226	268.886	1.42	1.52	264.6827	268.858	-3.784
2006	2007	218.2526	99.1371	268.882	1.42	1.54	64.6827	268.857	3.772
2006	2002	6.6509	100.8680	99.732	1.42	1.54	253.0796	99.723	-1.236
2002	2006	283.4028	99.2935	99.734	1.42	1.54	53.0796	99.728	1.230
2002	2001	81.6502	102.4873	40.490	2.00	1.54	251.3256	40.459	-2.033
2001	2002	328.3258	97.0146	40.499	1.42	1.55	51.3256	40.454	2.031
2001	8000	286.7654	94.1101	655.053	1.42	1.55	9.7638	652.251	60.678
8000	2001	377.7673	105.9146	655.063	1.42	1.48	209.7638	652.238	-60.680
8000	1001	298.6924	103.7779	998.370	1.42	1.48	130.6876	996.613	-59.082
1001	8000	250.6043	96.2435	998.367	1.42	1.54	330.6876	996.629	59.069

Longitud de la poligonal 2426.3
 Error de cierre angular = -0.0097
 Error de cierre en --X-- 0.013
 Error de cierre en --Y-- 0.001
 Error de cierre en --Z-- -0.022

-NE-	--X--	--Y--	--Z--	--ä--	-NOMBRE-
1003	372299.184	4798685.159	32.380	4.5749	
2008	372218.711	4798669.241	34.155	38.9294	
2007	371932.457	4798675.087	30.421	34.2300	
2006	371703.922	4798533.469	26.642	246.4301	
2002	371630.079	4798466.445	25.408	169.6768	
2001	371600.883	4798438.439	23.376	122.9998	
8000	371700.529	4799083.028	84.049	231.9965	
1001	372583.592	4798621.008	24.960	80.0833	

CALCULO EN COORDENADAS PLANAS

ESCALA 1.000000



PAYMACOTAS

Ordenación hidráulico-sanitaria del río Deva en Panes

PAYMACotas S.A.U

SANEAMIENTO DE PANES

P O L I G O N A L

-NE-	-NV-	--H--	--V--	--DG--	-M-	-I-	-AZ-	--DR--	-DES-
2008	2009	65.0398	99.4397	205.479	1.42	1.49	103.9733	205.471	1.887
2009	2008	212.7179	100.6121	205.479	1.42	1.50	303.9733	205.470	-1.891
2009	1003	223.1702	101.8642	127.928	1.42	1.50	314.4297	127.873	-3.662
1003	2009	109.8548	98.2171	127.914	1.42	1.50	114.4297	127.864	3.663

Longitud de la poligonal 333.3
Error de cierre angular = 0.0082
Error de cierre en --X-- 0.000
Error de cierre en --Y-- -0.002
Error de cierre en --Z-- -0.001

-NE-	--X--	--Y--	--Z--	--ä--	-NOMBRE-
2008	372218.711	4798669.241	34.155	38.9294	
2009	372423.782	4798656.424	36.043	91.2554	
1003	372299.184	4798685.159	32.380	4.5749	

CALCULO EN COORDENADAS PLANAS ESCALA 1.000000

P O L I G O N A L

-NE-	-NV-	--H--	--V--	--DG--	-M-	-I-	-AZ-	--DR--	-DES-
2009	2010	79.8254	94.7111	161.846	1.42	1.50	171.0818	161.288	13.514
2010	2009	179.3055	105.3642	161.870	1.42	1.53	371.0818	161.296	-13.509
2010	2011	1.7880	94.4320	57.539	1.42	1.53	193.5652	57.319	5.138
2011	2010	218.1339	105.8855	57.565	1.42	1.60	393.5652	57.319	-5.136
2011	2012	303.2653	111.1470	192.374	1.42	1.60	78.6976	189.433	-33.332
2012	2011	258.5454	88.9543	192.312	1.42	1.55	278.6976	189.425	33.334
2012	1001	332.6022	98.4359	141.571	1.42	1.55	352.7554	141.528	3.611
1001	2012	72.6721	101.6804	141.595	1.42	1.54	152.7554	141.546	-3.609

Longitud de la poligonal 549.6
Error de cierre angular = 0.0038
Error de cierre en --X-- -0.010
Error de cierre en --Y-- 0.017
Error de cierre en --Z-- -0.009

-NE-	--X--	--Y--	--Z--	--ä--	-NOMBRE-
2009	372423.782	4798656.424	36.043	91.2554	
2010	372494.551	4798511.494	49.552	191.7763	
2011	372500.334	4798454.469	54.689	175.4313	
2012	372679.252	4798516.685	21.352	20.1522	
1001	372583.592	4798621.008	24.960	80.0833	

CALCULO EN COORDENADAS PLANAS ESCALA 1.000000



PAYMACOTAS

Ordenación hidráulico-sanitaria del río Deva en Panes

PAYMACotas S.A.U

SANEAMIENTO DE PANES

P O L I G O N A L

-NE-	-NV-	--H--	--V--	--DG--	-M-	-I-	-AZ-	--DR--	-DES-
2002	2003	235.6369	99.9721	34.123	1.42	1.54	5.3167	34.123	0.138
2003	2002	149.1069	100.5676	34.122	1.42	1.58	205.3167	34.121	-0.145
2003	2004	399.8931	103.7603	27.140	1.42	1.58	56.1059	27.093	-1.443
2004	2003	56.0784	96.9192	27.126	1.42	1.55	256.1059	27.094	1.439
2004	2005	260.9445	102.0809	60.254	1.42	1.55	60.9751	60.222	-1.842
2005	2004	189.3892	98.2103	60.241	1.42	1.57	260.9751	60.217	1.841
2005	2006	125.4941	85.9895	19.349	1.42	1.57	197.0830	18.882	4.371
2006	2005	150.6529	114.9031	19.407	1.42	1.54	397.0830	18.878	-4.379

Longitud de la poligonal 140.3
Error de cierre angular = 0.0121
Error de cierre en --X-- -0.027
Error de cierre en --Y-- 0.000
Error de cierre en --Z-- -0.001

-NE-	--X--	--Y--	--Z--	--ä--	-NOMBRE-
2002	371630.079	4798466.445	25.408	169.6768	
2003	371632.919	4798500.448	25.550	56.2098	
2004	371653.818	4798517.683	24.109	200.0275	
2005	371703.061	4798552.329	22.267	71.5859	
2006	371703.922	4798533.469	26.642	246.4301	

CALCULO EN COORDENADAS PLANAS ESCALA 1.000000



PAYMACOTAS

Ordenación hidráulico-sanitaria del río Deva en Panes

PAYMACotas S.A.U

SANEAMIENTO DE PANES

----- P O L I G O N A L -----

-NE-	-NV-	--H--	--V--	--DG--	-M-	-I-	-AZ-	--DR--	-DES-
2001	2013	35.9975	101.2226	60.842	1.42	1.58	158.9935	60.831	-1.009
2013	2001	340.8928	99.0102	60.843	1.42	1.49	358.9935	60.836	1.014
2013	2014	181.3053	98.5019	60.826	1.79	1.49	199.4023	60.809	1.124
2014	2013	259.4810	100.8485	60.814	1.79	1.49	399.4023	60.809	-1.108
2014	2015	62.8697	100.0583	73.017	1.42	1.49	202.7872	73.017	0.010
2015	2014	202.1484	100.1079	73.016	1.42	1.53	2.7872	73.016	-0.006
2015	2016	47.3922	100.0888	114.266	1.42	1.53	248.0272	114.266	-0.042
2016	2015	188.5487	100.0594	114.263	1.42	1.57	48.0272	114.263	0.047
2016	2017	7.9755	100.0189	247.042	1.42	1.57	267.4502	247.042	0.084
2017	2016	210.7344	100.0544	247.041	1.42	1.54	67.4502	247.041	-0.083
2017	2018	322.5494	98.2782	99.985	1.42	1.54	179.2614	99.948	2.829
2018	2017	326.1193	101.8610	99.995	1.42	1.51	379.2614	99.952	-2.825
2018	2019	12.9423	100.7548	261.010	1.42	1.51	66.0806	260.992	-2.993
2019	2018	220.1976	99.2917	261.008	1.42	1.50	266.0806	260.992	2.995
2019	2020	390.8270	99.5398	204.694	1.99	1.50	36.7063	204.689	0.994
2020	2019	229.8832	100.3488	204.683	1.42	1.55	236.7063	204.680	-0.985
2020	2021	384.9949	100.3359	142.673	1.42	1.55	391.8142	142.671	-0.617
2021	2020	26.0214	99.3162	142.688	2.49	1.58	191.8142	142.680	0.626
2021	2022	197.9998	98.9252	63.659	1.42	1.58	363.7888	63.650	1.242
2022	2021	186.8715	101.3656	63.665	1.42	1.54	163.7888	63.650	-1.241
2022	2002	345.6448	99.2972	28.675	1.42	1.54	322.5583	28.673	0.441
2002	2022	352.8815	101.3733	28.677	1.42	1.60	122.5583	28.670	-0.440

Longitud de la poligonal 1356.6
Error de cierre angular = -0.0416
Error de cierre en --X-- 0.076
Error de cierre en --Y-- -0.003
Error de cierre en --Z-- -0.002

-NE-	--X--	--Y--	--Z--	--ä--	-NOMBRE-
2001	371600.883	4798438.439	23.376	122.9998	
2013	371637.416	4798389.795	22.365	18.1007	
2014	371637.991	4798328.989	23.481	139.9213	
2015	371634.799	4798256.043	23.489	200.6388	
2016	371556.551	4798172.781	23.445	259.4785	
2017	371341.116	4798051.902	23.528	256.7158	
2018	371373.109	4797957.208	26.354	53.1421	
2019	371597.938	4798089.778	23.360	45.8830	
2020	371709.535	4798261.371	24.349	6.8231	
2021	371691.248	4798402.868	23.727	165.7928	
2022	371656.968	4798456.496	24.968	376.9173	
2002	371630.079	4798466.445	25.408	169.6768	

CALCULO EN COORDENADAS PLANAS

ESCALA 1.000000