

**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y  
REGULARIZACIÓN CARTOGRÁFICA DE  
CONCESIONES DE ACUICULTURA EN LA COMUNA  
DE CANELA Y LOS VILOS, IV REGIÓN DE  
COQUIMBO**

**INFORME FINAL**

**Preparado para:**



**Elaborado por:**



**GeoMar Ingeniería  
5 Norte 937, oficina 101  
Viña del Mar, Chile.**

**NOVIEMBRE 2012**

## CONTENIDOS

<b>1</b>	<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>3</b>
1.1	Objetivo General .....	3
1.2	Objetivos Específicos.....	3
<b>2</b>	<b>LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>TAREAS REALIZADAS .....</b>	<b>5</b>
3.1	Desarrollo de las tareas .....	5
3.1.1	<i>Reunión de coordinación .....</i>	5
3.1.2	<i>Recopilación de antecedentes.....</i>	5
3.1.3	<i>Digitalización de cartas náuticas.....</i>	5
3.1.4	<i>Medición de red de control geodésico.....</i>	5
3.1.5	<i>Medición de puntos de apoyo fotogramétrico.....</i>	6
3.1.6	<i>Aerotriangulación y restitución fotogramétrica .....</i>	6
3.1.7	<i>Revisión SHOA de planos fotogramétricos .....</i>	6
3.1.8	<i>Posicionamiento en terreno de las instalaciones.....</i>	6
3.1.9	<i>Monumentación en terreno de vértices base .....</i>	6
3.1.10	<i>Análisis caso a caso y propuesta de ordenamiento.....</i>	7
3.1.11	<i>Revisión de propuesta de ordenamiento y definición de la posición final de cada concesión .....</i>	7
3.1.12	<i>Determinación de coordenadas .....</i>	7
3.1.13	<i>Elaboración de planos de ubicación geográfica y de concesión.....</i>	7
3.1.14	<i>Reposicionamiento de las A.A.A.....</i>	7
<b>4</b>	<b>AVANCE.....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>HH OCUPADAS .....</b>	<b>9</b>
	<b>ANEXO APOYO GEODÉSICO .....</b>	<b>10</b>
1	General .....	10
1.1	<i>Coordenadas vértices CAPV .....</i>	10
1.2	<i>Coordenadas de nuevos vértices GPS generados.....</i>	11
1.3	<i>Coordenadas de puntos estereoscópicos .....</i>	12
1.4	<i>Desarrollo del cálculo del apoyo geodésico con GPS .....</i>	13
1.5	<i>Monografía vértice CAPV .....</i>	96
1.6	<i>Monografía vértice GRA1 .....</i>	97
1.7	<i>Monografía vértices generados.....</i>	98
2	Coordenadas A.A.A .....	112

## 1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

De acuerdo con lo indicado en los términos de referencia del proyecto, los objetivos del mismo son:

### **1.1 Objetivo General**

Ejecutar un levantamiento aerofotogramétrico, elaborar cartografía y regularizar la ubicación geográfica de las concesiones de acuicultura ubicadas en las comunas de Canela y Los Vilos, IV<sup>a</sup> Región de Coquimbo.

### **1.2 Objetivos Específicos**

- Elaborar planos cartográficos escala 1:20.000 restituídos fotogramétricamente, actualizando la cartografía existente para efectos de tramitación de concesiones de acuicultura.
- Identificar y medir en terreno la ubicación geográfica de las instalaciones correspondientes a las concesiones de acuicultura (balsas jaulas, línea de moluscos, etc.) ubicadas en el área de estudio.
- Representar las Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura en la nueva cartografía referida al dátum WGS-84.
- Proponer un ordenamiento de las concesiones de acuicultura, representándolas en los nuevos planos cartográficos, determinando sus coordenadas geográficas y UTM en el dátum WGS-84.
- Elaborar planos de ubicación geográfica y de concesión escala 1:5.000 para cada concesión de acuicultura considerada en el proyecto, según sus nuevas coordenadas geográficas determinadas a partir del ordenamiento.

## 2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO

El estudio fue desarrollado en un área que administrativamente corresponde a las comunas de Canela y Los Vilos, Provincia de Choapa, IV<sup>a</sup> Región de Coquimbo.

El área de estudio posee los siguientes límites:

**Norte:** Caleta Derrumbe.

**Sur:** Punta Huesos.

### **3 TAREAS REALIZADAS**

En conformidad con la proposición metodológica al sexto mes de iniciado el proyecto se cumplió con la mayoría de las actividades contempladas en los Términos Técnicos de Referencia. El día 1 del proyecto es el día 5 de Abril de 2012, día siguiente a la fecha de término de la tramitación de la resolución exenta n° 802 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura).

#### **3.1 Desarrollo de las Tareas**

##### **3.1.1 Reunión de Coordinación**

Las actividades del presente proyecto comenzaron con una reunión en el Departamento de Acuicultura de la Subsecretaría de Pesca con el objeto de coordinar las distintas etapas del proyecto.

##### **3.1.2 Recopilación de Antecedentes**

La Subsecretaría de Pesca recopiló directamente en sus archivos los antecedentes disponibles sobre las concesiones contempladas en el proyecto. Los planos y resoluciones se ordenaron para ser entregados a GEOMAR en un archivador.

Por su parte esta consultora se encargó de adquirir en el SHOA las cartas náuticas usadas como referencia en la determinación de coordenadas y en el SAF fotogramas y diapositivas de vuelo que cubren el área del proyecto (vuelo SAF escala 1:70.000 del año 1997).

##### **3.1.3 Digitalización de las Cartas Náuticas**

Se digitalizaron las cartas S.H.O.A. N° 4000, 4211 y 4313 ubicando la posición relativa en que se otorgaron las concesiones de acuicultura. Se trabajó con las cartas en formato digital, primeramente se escanearon las cartas para luego ser digitalizadas utilizando el software AUTOCAD.

##### **3.1.4 Medición de Red de Control Geodésico**

Las mediciones se realizaron con GPS de doble frecuencia usando el método Diferencial Estático post proceso.

El desarrollo de esta actividad se encuentra detallado en el Anexo de este pre informe.

### **3.1.5 Medición de Puntos de Apoyo Fotogramétrico**

Esta tarea se realizó mediante el empleo de GPS marca Trimble modelo 5700, de precisión geodésica operados en modalidad diferencial post- proceso. Con estos instrumentos se determinaron las coordenadas y cotas de puntos de control en los extremos y centro de las fajas de vuelo, lo que permitió su aerotriangulación en bloque.

La inspección por parte del SHOA fue realizada por el inspector Fernando Lecaros entre los días 16 de Abril y 19 de Abril de 2012, abarcando toda el área de trabajo del proyecto.

### **3.1.6 Aerotriangulación y Restitución Fotogramétrica**

Una vez generados los puntos de apoyo de cada modelo se procedió a restituir en el Aviógrafo AG-1 una franja de 500 metros cubriendo el borde costero. Se contempló representar en los planos la información topográfica indicada en los términos de referencia, tales como cursos de agua, ríos, quebradas y aquellos que a juicio del consultor puedan ser importantes para los fines del proyecto. El plano en papel se dibujó a escala 1:20.000 con curvas de nivel cada 20 metros.

### **3.1.7 Revisión SHOA de planos fotogramétricos**

Se cumplió con la elaboración y entrega de los planos fotogramétricos correspondientes al sector comprendido entre Caleta Derrumbe y Quebrada Chepiquilla y Quebrada Chepiquilla y Punta Huesos.

Además se hizo entrega de un informe del apoyo fotogramétrico, incluyendo las mediciones con GPS, cálculo de coordenadas y monografías de los vértices del apoyo geodésico principal.

### **3.1.8 Posicionamiento en terreno de las Instalaciones**

Se realizó una visita al área del proyecto en donde se encontrarían las concesiones, sin embargo, cabe señalar que no se encontraron instalaciones de balsas jaulas en terreno.

### **3.1.9 Monumentación en terreno de Vértices Base**

Se llevó a cabo la monumentación de vértices en el área de estudio. Con la intención de asegurar la permanencia en el tiempo de los vértices monumentados se elaboró la siguiente metodología de trabajo: se procedió a la instalación de un perno empotrado a una roca.

El detalle de cada uno de los vértices monumentados y su metodología para su permanencia en el tiempo se encuentra en las monografías del presente informe.

### **3.1.10 Análisis caso a caso y propuesta de ordenamiento**

Se efectuó el análisis caso a caso de las 2 concesiones de acuicultura involucradas en el proyecto para posteriormente realizar la propuesta de ordenamiento de las nombradas concesiones, tomando como referencia para esta propuesta las dimensiones de los lados de cada concesión, sus distancias respecto de puntos notables y de la costa.

La concesión Mares de Quelen Ltda. Tiene una distancia de 495 mts. Respecto de la Punta Quelén, 445 mts. Al vértice PCH2 y 500 mts. Al vértice TORR.

La concesión de Johann Spaarwater G. tiene una distancia de 210 mts. A la Punta Morro de la Vaca, 250 mts. Al vértice TOT2 y 475 mts. Al vértice TOT1.

### **3.1.11 Revisión de propuesta de ordenamiento y definición de la posición final de cada concesión**

La propuesta de ordenamiento de las concesiones que se encuentran en el proyecto fue revisada por el Departamento de Acuicultura de la Subsecretaría de Pesca, validando la posición de la concesión que se encuentra al sur de Punta Quelén y la posición de la concesión que se encuentra entre Punta Morro de la Vaca y Punta La Greda.

### **3.1.12 Determinación de coordenadas**

Una vez ya validada la posición final de las dos concesiones por parte de la Subsecretaría de Pesca, se calculó las coordenadas geográficas y UTM de estas concesiones, referidas al dátum WGS-84.

### **3.1.13 Elaboración de planos de ubicación geográfica y de concesión**

Se elaboraron planos de concesión escala 1:5.000 y de ubicación geográfica escala 1:20.000 para las dos concesiones de acuicultura regularizada en el proyecto. Fueron aprobados y revisados por la Subsecretaría de Pesca y la Autoridad Marítima.

### **3.1.14 Reposicionamiento de las A.A.A**

Fue realizado el reposicionamiento de las A.A.A desde la cartografía antigua a la nueva cartografía por parte del Departamento de Acuicultura de la Subsecretaría de Pesca. Posteriormente se nos entregó un archivo en formato Autocad con la A.A.A para la confección de los nuevos planos con la representación de la A.A.A, que fueron entregados en bond y en poliéster (2 copias de c/u). Además de la confección de los planos con la A.A.A se calcularon y obtuvieron las coordenadas de éstas, detalladas en el Excel adjunto en el DVD y presentadas en el apoyo de este Informe Final.

## 4 AVANCE

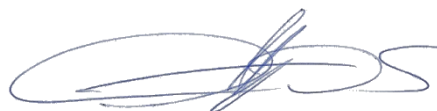
Se confeccionó una carta Gantt de lo efectuado para indicar el avance alcanzado en cada actividad al cumplirse seis meses del proyecto. De acuerdo con los porcentajes señalados al comienzo de las barras, el avance respecto de la programación original muestra los siguientes resultados:

Reunión de coordinación	100%
Recopilación de antecedentes	100%
Digitalización de cartas náuticas	100%
Medición de red de control geodésico	100%
Medición de puntos de apoyo fotogramétrico	100%
Aerotriangulación y restitución fotogramétrica	100%
Revisión del SHOA de los planos fotogramétricos	100%
Posicionamiento en terreno de las instalaciones	100%
Monumentación en terreno de vértices base	100%
Análisis caso a caso y propuesta de ordenamiento	100%
Revisión de propuesta de ordenamiento	100%
Determinación de coordenadas	100%
Elaboración de planos de ubicación geográfica y de concesión	100%
Reposicionamiento de las A.A.A	100%



## 5 HH OCUPADAS

ASIGNACION DE HORAS POR ACTIVIDAD											
Id	Nombre de tarea	Horas	Duración	Meses							
				1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1</b>	<b>Antecedentes y Materiales</b>										
	Alexis Aldayuz	8 horas	7 días Trab.	8							
<b>2</b>	<b>Reunion de Coordinacion</b>										
	Alexis Aldayuz	4 horas	1 día Trab.	4							
	Hector Hidalgo	4 horas	1 día Trab.	4							
<b>3</b>	<b>Compra de Vertices SHOA e IGM</b>										
	Renato Lopez	8 horas	1 día Trab.	8							
<b>4</b>	<b>Cotización y compra de Fotografias Aereas</b>										
	Alexis Aldayuz	8 horas	2 sem. Trab.	8							
<b>5</b>	<b>Compra Cartas SHOA</b>										
	Alexis Aldayuz	8 horas	1 sem Trab.	8							
<b>6</b>	<b>Planificación de Terreno</b>										
	Alexis Aldayuz	24 horas	1 sem Trab.	24							
	Mairon Romero	24 horas	1 sem Trab.	24							
<b>7</b>	<b>Planificación Red Geodesica</b>										
	Alexis Aldayuz	8 horas	1 sem Trab.	8							
	Pablo Altamirano	8 horas	1 sem Trab.	8							
<b>8</b>	<b>Determinación de Puntos Fotogrametricos</b>										
	Alexis Aldayuz	8 horas	1 sem Trab.	8							
	Pablo Altamirano	8 horas	1 sem Trab.	8							
	Mairon Romero	8 horas	1 sem Trab.	8							
<b>9</b>	<b>Digitalización de Cartas SHOA</b>										
	Lorena Aravena	24 horas	5 días Trab.	24							
	Hector Hidalgo	24 horas	5 días Trab.	24							
<b>10</b>	<b>Red Geodesica</b>										
	Mairon Romero	240 horas	30 días Trab.	100	60						
	Jose Sepulveda	240 horas	30 días Trab.	100	60						
	Pablo Altamirano	40 horas	30 días Trab.	40							
<b>11</b>	<b>Puntos de Control Fotogrametrico</b>										
	Mairon Romero	200 horas	30 días Trab.	40	100						
	Jose Sepulveda	200 horas	30 días Trab.	40	100						
	Pablo Altamirano	40 horas	30 días Trab.	40							
<b>12</b>	<b>Circunavegacion de Instalaciones de cultivo</b>										
	Mairon Romero	30 horas	15 días Trab.	15	15						
	Jose Sepulveda	30 horas	15 días Trab.	35	15						
<b>13</b>	<b>Procesamiento de Geodesia</b>										
	Pablo Altamirano	340 horas	30 días Trab.	100	100						
	Renato Lopez	60 horas	30 días Trab.	30	30						
	Alexis Aldayuz	40 horas	30 días Trab.	20	20						
<b>14</b>	<b>Procesamiento de Circunavegacion de Instalaciones</b>										
	Pablo Altamirano	14 horas	30 días Trab.	7	7						
<b>15</b>	<b>Restitucion Planos Fotogrametricos</b>										
	Borislav Brankovic	600 horas	90 días Trab.		120	120	120				
<b>16</b>	<b>Aerotriandulacion en IGM</b>										
	Alexis Aldayuz	8 horas	14 días Trab.	8							
<b>17</b>	<b>Edición de Planos en AUTOCAD</b>										
	Lorena Aravena	390 horas	90 días Trab.		100	100	100				
	Hector Hidalgo	90 horas	90 días Trab.		30	30	30				
<b>18</b>	<b>Elaboracion y Ploteo</b>										
	Lorena Aravena	111 horas			37	37	37				
	Hector Hidalgo	24 horas			8	8	8				
<b>19</b>	<b>Informes</b>										
	Alexis Aldayuz	104 horas	13 días Trab.								
	Hector Hidalgo	24 horas			16		16		16	16	
	Renato Lopez	20 horas			12		12		12	12	
					5		5		5	5	
<b>20</b>	<b>Correccion SHOA</b>										
	Borislav Brankovic	40 horas	14 dias							40	
	Alexis Aldayuz	20 horas	14 dias							20	
	Hector Hidalgo	10 horas	14 dias							10	
	Renato Lopez	12 horas	14 dias							12	
	Lorena Aravena	115 horas	14 dias							60	
	<b>Totales</b>			<b>751</b>	<b>802</b>	<b>328</b>	<b>295</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>175</b>



**Alexis Aldayuz Salomón**  
**Jefe de Proyecto**

## ANEXO APOYO GEODÉSICO

### 1. GENERAL.

El apoyo geodésico fue realizado con GPS marca Trimble modelo 5700, de precisión geodésica operados en modalidad diferencial post- proceso. Los puntos base de todo el apoyo fueron **CAPV** y **GRA1**.

Éstos pertenecen al SHOA, siendo sus coordenadas UTM las indicadas en el punto 1.1.

#### 1.1 **Coordenadas de Vértice CAPV.**

Nombre	Este	Norte	Cota
CAPV	262.290,057	6.466.870,367	27,912

Datum: WGS-84

MC : 69°

Nivel de Referencia: Elipsoidal

#### **Coordenadas de Vértice GRA1.**

Nombre	Este	Norte	Cota
GRA1	259.748,277	6.650.282,921	28,437

Datum: WGS-84

MC : 69°

Nivel de Referencia: Elipsoidal

## 1.2 Coordenadas de Nuevos Vértices GPS generados.

Vertice	Coordenadas UTM		Coordenadas Geograficas		Cota NMM
	Este	Norte	Latitud	Longitud	
GRA1	259,748.277	6,650,282.921	30° 15' 19.17779" S	71° 29' 49.31337" W	3.620
CFM2	249,145.142	6,645,948.410	30° 17' 32.11971" S	71° 36' 29.42657" W	2.998
SAUC	241,965.190	6,620,626.709	30° 31' 8.39796" S	71° 41' 20.43418" W	23.020
LIMA	260,771.850	6,614,371.428	30° 34' 45.43987" S	71° 29' 40.66056" W	216.672
TORO	241,396.156	6,596,540.934	30° 44' 9.52455" S	71° 42' 3.45901" W	11.668
CEBA	246,992.254	6,570,088.212	30° 58' 32.23517" S	71° 38' 56.81984" W	4.679
SRRA	246,241.695	6,551,125.488	31° 08' 46.96050" S	71° 39' 42.21471" W	3.168
OSCU	253,496.332	6,520,667.627	31° 25' 20.86371" S	71° 35' 35.53860" W	4.968
HUEN	256,301.787	6,503,175.949	31° 34' 50.57779" S	71° 34' 4.89363" W	11.287
CHIG	262,105.739	6,483,980.689	31° 45' 17.81522" S	71° 30' 41.65331" W	5.801
CAPV	262,290.057	6,466,870.367	31° 54' 33.15025" S	71° 30' 49.69971" W	5.151
PICH	261,386.708	6,441,714.331	32° 08' 8.70000" S	71° 31' 46.47798" W	3.032
TOT1	261,853.877	6,449,878.216	32° 03' 44.16707" S	71° 31' 21.37567" W	16.075
TOT2	261,719.508	6,449,604.930	32° 03' 52.93227" S	71° 31' 26.73905" W	17.782
PCH2	261,831.921	6,444,443.446	32° 06' 40.48956" S	71° 31' 27.06144" W	5.121
TORR	261,950.794	6,444,470.663	32° 06' 39.69683" S	71° 31' 22.50543" W	4.563

Datum: WGS-84

MC : 69°

Nivel de referencia: NMM

### 1.3 *Coordenadas de Puntos Esteroscópicos.*

CUADRO RESUMEN DE COORDENADAS SUR DE LA IV REGION					
<i>Vertice</i>	<i>Coordenadas UTM</i>		<i>Coordenadas Geograficas</i>		<i>Cota</i>
	<i>Este</i>	<i>Norte</i>	<i>Latitud</i>	<i>Longitud</i>	<i>NMM</i>
AU25	266,232.454	6,439,006.875	32° 09' 40.20692" S	71° 28' 44.07247" W	351.617
AU24	261,499.646	6,439,422.282	32° 09' 23.15403" S	71° 31' 44.22536" W	5.106

Datum: WGS-84

MC : 69°

Nivel de referencia: NMM

### 1.4 Desarrollo del cálculo del apoyo geodésico con GPS.

#### Site Positions

Proceso

**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)      **Date:** 05/20/12  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

<u>95% Error</u>	<u>Site Fix ID</u>	<u>Position Site Descriptor</u>	<u>Position</u>
1	<b>GRA1</b>	East.	259748.277
0.000	Fixed	<b>Adjusted</b>	
		Nrth.	6650282.921
0.000	Fixed		
		Elev.	3.620
0.025			
2	<b>CFM2</b>	East.	249145.142
0.032		<b>Adjusted</b>	
		Nrth.	6645948.410
0.031			
		Elev.	2.998
0.000	Fixed		
3	<b>SAUC</b>	East.	241965.190
0.051		<b>Adjusted</b>	
		Nrth.	6620626.709
0.050			
		Elev.	23.020
0.053			
4	<b>LIMA</b>	East.	260771.850
0.049		<b>Adjusted</b>	
		Nrth.	6614371.428
0.048			
		Elev.	216.672
0.055			
5	<b>TORO</b>	East.	241396.156
0.071		<b>Adjusted</b>	

			Nrth.	6596540.934
0.071			Elev.	11.668
0.085				
6	<b>CEBA</b>		East.	246992.254
0.071		<b>Adjusted</b>		
			Nrth.	6570088.212
0.073			Elev.	4.679
0.099				
7	<b>SRRA</b>		East.	246241.695
0.070		<b>Adjusted</b>		
			Nrth.	6551125.488
0.073			Elev.	3.168
0.101				
8	<b>OSCU</b>		East.	253496.332
0.057		<b>Adjusted</b>		
			Nrth.	6520667.627
0.057			Elev.	4.968
0.127				
9	<b>HUEN</b>		East.	256301.787
0.052		<b>Adjusted</b>		
			Nrth.	6503175.949
0.052			Elev.	11.287
0.132				
10	<b>CHIG</b>		East.	262105.739
0.044		<b>Adjusted</b>		
			Nrth.	6483980.689
0.043			Elev.	5.801
0.138				
11	<b>CAPV</b>		East.	262290.057
0.000	Fixed	<b>Adjusted</b>		
			Nrth.	6466870.367
0.000	Fixed		Elev.	5.151
0.139				
12	<b>PICH</b>		East.	261386.708
0.069		<b>Adjusted</b>		
			Nrth.	6441714.331
0.067				

<u>Site Elevation</u>	<u>Site ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Convergence</u>	<u>Scale Factor</u>
0.158			Elev.	3.032
1	<b>GRA1</b>		1 15.525	1.00031216
0.99999545				
2	<b>CFM2</b>		1 18.977	1.00037641
0.99999586				
3	<b>SAUC</b>		1 21.978	1.00042146
0.99999292				
4	<b>LIMA</b>		1 16.182	1.00030606
0.99996197				
5	<b>TORO</b>		1 22.871	1.00042505
0.99999470				
6	<b>CEBA</b>		1 21.849	1.00038969
0.99999563				
7	<b>SRRA</b>		1 22.647	1.00039435
0.99999592				
8	<b>OSCU</b>		1 21.158	1.00034953
0.99999556				
9	<b>HUEN</b>		1 20.732	1.00033254
0.99999460				
10	<b>CHIG</b>		1 19.346	1.00029804
0.99999543				
11	<b>CAPV</b>		1 19.761	1.00029693
0.99999562				
12	<b>PICH</b>		1 20.771	1.00030221
0.99999606				

**Processed Vectors**

Proceso

**Vector Stage:** Processed  
**Date:** 05/20/12  
**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Vector	95%		Process Identifier	Vector			95% Error
	Vector Components	Error		SVs	PDOP	Length Meas. Type	
1	<b>GRA1-CFM2</b>	<b>4/16 20:43</b>		11451.001	0.039	X	-
10798.467	0.023		10	1.5	L1/L2 GPS		-
					Y		-
1424.102	0.023				Z		-
3534.187	0.023						-
2	<b>GRA1-SAUC</b>	<b>4/16 20:06</b>		34566.835	0.118	X	-
22171.462	0.068		9	1.3	L1/L2 GPS		-
					Y		-
8190.128	0.068				Z		-
25223.286	0.068						-
3	<b>CFM2-SAUC</b>	<b>4/16 20:43</b>		26309.623	0.090	X	-
11372.993	0.052		9	1.3	L1/L2 GPS		-
					Y		-
9614.243	0.052				Z		-
21689.113	0.052						-
4	<b>LIMA-SAUC</b>	<b>4/16 19:21</b>		19813.902	0.067	X	-
16677.854	0.039		9	1.3	L1/L2 GPS		-
					Y		-
8952.275	0.039				Z		-
5856.335	0.039						-
5	<b>GRA1-LIMA</b>	<b>4/16 20:06</b>		35916.275	0.122	X	-
5493.634	0.071		10	1.4	L1/L2 GPS		-
					Y		-
17142.417	0.071						-



						Z	-
31079.516	0.071						
6	<b>CFM2-LIMA</b>	<b>4/16</b>	<b>20:43</b>		33639.381	0.115	X
5304.858	0.066		9	1.3	L1/L2 GPS		
					Y		
18566.488	0.066						
					Z		-
27545.453	0.066						
7	<b>LIMA-TORO</b>	<b>4/17</b>	<b>13:35</b>		26323.237	0.090	X
21617.766	0.052		8	1.4	L1/L2 GPS		
					Y		
2332.036	0.052						
					Z		-
14837.337	0.052						
8	<b>LIMA-CEBA</b>	<b>4/17</b>	<b>14:49</b>		46362.843	0.159	X
21196.233	0.091		9	1.5	L1/L2 GPS		
					Y		
16831.369	0.092						
					Z		-
37642.237	0.092						
9	<b>TORO-CEBA</b>	<b>4/17</b>	<b>14:49</b>		27027.308	0.094	X
421.518	0.054		8	1.6	L1/L2 GPS		
					Y		
14499.325	0.055						
					Z		-
22804.984	0.054						
10	<b>SRRA-LIMA</b>	<b>4/17</b>	<b>15:43</b>		64872.254	0.223	X
25413.346	0.128		6	3.7	L1/L2 GPS		
					Y		-
25725.541	0.128						
					Z		
53858.776	0.130						
11	<b>SRRA-TORO</b>	<b>4/17</b>	<b>15:43</b>		45654.653	0.157	X
3795.709	0.090		9	1.4	L1/L2 GPS		
					Y		-
23393.618	0.090						
					Z		
39021.514	0.090						
12	<b>SRRA-CEBA</b>	<b>4/17</b>	<b>15:43</b>		18970.227	0.065	X
4217.112	0.038		9	1.4	L1/L2 GPS		
					Y		-
8894.275	0.038						
					Z		
16216.576	0.038						

13	<b>SRRA-OSCU</b>	<b>4/17</b>	<b>19:29</b>		31298.392		0.107	X
1182.357	0.062		10	1.3	L1/L2	GPS		
						Y		
17140.195	0.062					Z		-
26161.137	0.062							
14	<b>HUEN-OSCU</b>	<b>4/18</b>	<b>14:11</b>		17709.304		0.062	X
625.887	0.036		9	1.6	L1/L2	GPS		
						Y		-
9449.867	0.035					Z		
14964.215	0.035							
15	<b>CHIG-OSCU</b>	<b>4/18</b>	<b>14:11</b>		37671.491		0.130	X
1239.573	0.075		9	1.6	L1/L2	GPS		-
						Y		-
20769.801	0.075					Z		
31404.141	0.075							
16	<b>CHIG-HUEN</b>	<b>4/18</b>	<b>13:25</b>		20047.322		0.068	X
1865.345	0.039		7	1.5	L1/L2	GPS		-
						Y		-
11320.127	0.039					Z		
16439.900	0.039							
17	<b>CAPV-OSCU</b>	<b>4/18</b>	<b>14:11</b>		54493.686		0.187	X
1822.150	0.108		9	1.7	L1/L2	GPS		-
						Y		-
29259.805	0.108					Z		
45935.884	0.108							
18	<b>CAPV-HUEN</b>	<b>4/18</b>	<b>13:25</b>		36784.713		0.125	X
1196.375	0.072		7	1.5	L1/L2	GPS		-
						Y		-
19810.127	0.072					Z		
30971.643	0.072							
19	<b>CAPV-CHIG</b>	<b>4/18</b>	<b>12:32</b>		17106.304		0.058	X
3061.714	0.034		8	1.4	L1/L2	GPS		-
						Y		-
8489.983	0.034					Z		
14531.749	0.034							
20	<b>CAPV-PICH</b>	<b>4/18</b>	<b>17:12</b>		25164.808		0.086	X
5635.696	0.050		8	2.2	L1/L2	GPS		-
						Y		

12163.563 0.050

21296.812 0.050

Z

-

**Control Site Positions**

Proceso

**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)      **Date:** 05/20/12  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

<u>95% Error</u>	<u>Site ID</u>	<u>Control Type</u>	<u>Fix Status</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Control Position</u>	<u>Site Position</u>
1	<b>GRA1</b>				East.	259748.277
0.000		Hor/Ver	<b>Fixed</b>		Nrth.	6650282.921
0.000			<b>Fixed</b>		Elev.	21.660
0.000						
2	<b>CFM2</b>				East.	249149.042
0.000		Hor/Ver			Nrth.	6645944.152
0.000					Elev.	2.997
0.000			<b>Fixed</b>			
3	<b>CAPV</b>				East.	262290.057
0.000		Hor/Ver	<b>Fixed</b>		Nrth.	6466870.367
0.000			<b>Fixed</b>		Elev.	29.234
0.000						

<u>Elevation Factor</u>	<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Convergence</u>	<u>Scale Factor</u>
1	<b>GRA1</b>		1 15.525	1.00031216
0.99999545				
2	<b>CFM2</b>		1 18.977	1.00037641
0.99999586				
3	<b>CAPV</b>		1 19.761	1.00029693

0.99999562

**Control Tie Analysis**

Proceso

**Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)      **Date:** 05/20/12  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Site Relative Accuracy	Site ID	Control QA	Descriptor	Control Site Type	Control Misclosure
1:2084433177	1	GRA1		Hor/Ver	East Fixed
1:635		<b>Fail</b>		Nrth Elev	Fixed 18.040
1:1983	2	CFM2		Hor/Ver	East 3.900
1:14226596		<b>Fail</b>		Nrth Elev	-4.258 Fixed
1:1985520438	3	CAPV		Hor/Ver	East Fixed
1:7453		<b>Fail</b>		Nrth Elev	Fixed 24.083

**Coordinate System Definition Summary**

Proceso

**Linear Units of Measure:** Meters  
05/20/12

**Date:**

**Project file:** Proceso.spr

Ground System

**System Name:**

<b>Origin:</b>	Latitude	=
0° 00' 00.00000" S		
	Longitude	=
0° 00' 00.00000" W		
0.000m	Ground Northing	=
0.000m	Ground Easting	=
	Angle	= -
<b>Orientation:</b>		
0° 00' 00.00000"		

Local Grid System

**Name:**

<b>Transformation Parameters:</b>	E Translation	=
0.000m		
	N Translation	=
0.000m		
	Z Rotation	=
0.000000"		
	Scale Diff. (ppm)	=
0.000000		
	Centroid Easting	=
0.000m		
	Centroid Northing	=
0.000m		

Note: Parameters define transformation from BASE GRID SYSTEM to LOCAL GRID SYSTEM

Geodetic Datum

**Name:** World Geodetic Sys.  
1984

**Reference Ellipsoid:** WGS84  
a = 6378137.000m  
1/f = 298.257223563

**Transformation Parameters:**

0.000m	X Translation	=
0.000m	Y Translation	=
0.000m	Z Translation	=
0.000000"	X Rotation	=
0.000000"	Y Rotation	=
0.000000"	Z Rotation	=
0.000000	Scale Diff. (ppm)	=

Note: Parameters define transformation from LOCAL SYSTEM to WGS84

Grid System

**Name:** Univ. Transverse Merc.  
(S)

**Projection Type:** TM83

**Zone Name:** ZN\_19

**Zone Parameters:**

069°00'00.00000"W	Longitude of Central Meridian =
0.999600 m	Scale factor at Central Meridian =
069°00'00.00000"W	Longitude of the grid origin =
00°00'00.00000"N	Latitude of grid origin =
500000.000 m	False easting (m) =
10000000.000 m	False northing (m) =



**Loop Closure Analysis**

Proceso

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
05/20/12

**Date:**

**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm

**Project file:** Proceso.spr

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Vertical</u>	<u>Loop</u>	<u>Loop</u>		<u>Horizontal</u>
<u>Relatv Acc</u>	<u>Loop Vectors</u>	<u>Length</u>	<u>Misclosure</u>	<u>Relatv Acc</u>
	<u>QA</u>			

### Observation Information

Proceso

**Time System:** Local Time (UTC-4.0) **Date:** 05/20/12  
**Linear Units of Measure:** Meters **Project**  
**file:** Proceso.spr

<u>End Time</u>	<u>Site ID</u> <u>File Name</u>	<u>Antenna</u> <u>Slant</u>	<u>Antenna</u> <u>Radius</u>	<u>Antenna</u> <u>Offset</u>	<u>Start Time</u>
1 19:59:59	<b>GRA1</b> B4565012.107	1.763	0.073	0.000	16:06:51
2 19:59:41	<b>CFM2</b> B0165012.107	1.654	0.000	0.000	16:43:51
3 18:22:21	<b>SAUC</b> B9906012.107	1.681	0.073	0.000	14:20:21
4 19:06:58	<b>LIMA</b> B2187012.107	1.845	0.073	0.000	15:21:14
5 12:44:21	<b>LIMA</b> B9906012.108	1.787	0.073	0.000	8:30:21
6 13:36:10	<b>TORO</b> B0165012.108	1.606	0.000	0.000	9:35:51
7 14:20:05	<b>CEBA</b> B4565A12.108	1.627	0.073	0.000	10:49:45
8 17:01:43	<b>SRRA</b> B2187012.108	1.174	0.073	0.000	11:43:26
9 17:41:56	<b>OSCU</b> B9906A12.108	1.297	0.073	0.000	15:29:21
10 11:14:32	<b>OSCU</b> B2187012.109	1.184	0.073	0.000	10:11:55
11 11:52:14	<b>HUEN</b> B0165012.109	1.552	0.000	0.000	9:25:50
12 12:18:25	<b>CHIG</b> B4565012.109	1.892	0.073	0.000	8:32:39
13 16:10:48	<b>CAPV</b> B9906012.109	1.848	0.073	0.000	7:36:10

14	<b>PICH</b>	1.775	0.073	0.000	13:12:33
14:49:05	B4565A12.109				

## Project Files

Proceso

**Time System:** Local Time (UTC-4.0)  
05/20/12

**Date:**

**Project file:** Proceso.spr

<b>File Size</b>		<b>Start</b>	<b>End</b>	<b>Recording</b>
<b>Epochs</b>	<b>File Name (bytes)</b>	<b>Date &amp; Time Type</b>	<b>Date &amp; Time</b>	<b>Intrvl (sec)</b>
1 13989	<b>B4565012.107</b> 8798745	16/04/2012 L1/L2 GPS 16:06:51	16/04/2012	1.0
2 11751	<b>B0165012.107</b> 7946163	16/04/2012 L1/L2 GPS 16:43:51	16/04/2012	1.0
3 14521	<b>B9906012.107</b> 9394729	16/04/2012 L1/L2 GPS 14:20:21	16/04/2012	1.0
4 13545	<b>B2187012.107</b> 9221493	16/04/2012 L1/L2 GPS 15:21:14	16/04/2012	1.0
5 15241	<b>B9906012.108</b> 8859529	17/04/2012 L1/L2 GPS 8:30:21	17/04/2012	1.0
6 14420	<b>B0165012.108</b> 8405882	17/04/2012 L1/L2 GPS 9:35:51	17/04/2012	1.0
7 12621	<b>B4565A12.108</b> 7550835	17/04/2012 L1/L2 GPS 10:49:45	17/04/2012	1.0
8 19098	<b>B2187012.108</b> 11263938	17/04/2012 L1/L2 GPS 11:43:26	17/04/2012	1.0
9 7956	<b>B9906A12.108</b> 5050116	17/04/2012 L1/L2 GPS 15:29:21	17/04/2012	1.0
10	<b>B2187012.109</b>	18/04/2012	18/04/2012	1.0

3758	1896464	L1/L2 GPS 10:11:55			
11	<b>B0165012.109</b>	18/04/2012	18/04/2012	1.0	
8785	4982833	L1/L2 GPS 9:25:50			
12	<b>B4565012.109</b>	18/04/2012	18/04/2012	1.0	
13547	7853381	L1/L2 GPS 8:32:39			
13	<b>B9906012.109</b>	18/04/2012	18/04/2012	1.0	
30879	18833775	L1/L2 GPS 7:36:10			
14	<b>B4565A12.109</b>	18/04/2012	18/04/2012	1.0	
5793	3801873	L1/L2 GPS 13:12:33			

**Project Summary**

Proceso

**Project** file: Proceso.spr  
**Date:** 05/20/12

---

**Client Name:****Project Name:** Proceso**Project Comments:****Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm**Confidence Level:** 95% Err.**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse

Merc. (S)

**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)**Linear Units:** Meters**Number of Sites:** 12**Number of Vectors:** 20**Survey Company Name:**

**Repeat Vector Analysis**

Proceso

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
05/20/12

**Date:**

**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm

**Project**

**file:** Proceso.spr

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Vertical</u>	<u>Repeat</u>	<u>Vector</u>	<u>Vector</u>	<u>Horizontal</u>
<u>Relatv Acc</u>	<u>Repeat Vector</u>	<u>Difference</u>	<u>Length</u>	<u>Relatv Acc</u>
	<u>QA</u>			

**Adjusted Vectors**

Proceso

**Vector Stage:** Adjusted **Date:** 05/20/12  
**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Linear Units of Measure:** Meters

Vector	Tau		Vector	Length	Radial	Resid.
	Vector	Identifier				
<u>Components</u>	<u>Resid.</u>	<u>Test</u>				
1	<b>GRA1-CFM2</b>	<b>4/16 20:43</b>	11451.000	0.007	X	-
10798.468	-0.001			Y		-
1424.104	-0.001			Z		-
3534.180	0.007					
2	<b>GRA1-SAUC</b>	<b>4/16 20:06</b>	34566.831	0.012	X	-
22171.466	-0.003			Y		-
8190.135	0.007			Z		-
25223.276	0.010					
3	<b>CFM2-SAUC</b>	<b>4/16 20:43</b>	26309.609	0.018	X	-
11372.998	-0.005			Y		-
9614.238	-0.005			Z		-
21689.096	0.017					
4	<b>LIMA-SAUC</b>	<b>4/16 19:21</b>	19813.893	0.014	X	-
16677.850	0.004			Y		-
8952.272	0.004			Z		-
5856.322	-0.013					
5	<b>GRA1-LIMA</b>	<b>4/16 20:06</b>	35916.338	0.084	X	-
5493.615	0.018			Y		-
17142.407	-0.010			Z		-
31079.598	-0.082					



6	<b>CFM2-LIMA</b>	<b>4/16 20:43</b>	33639.364	0.042	X
5304.852	-0.006				
				Y	
18566.510	0.022				
				Z	-
27545.418	0.035				
7	<b>LIMA-TORO</b>	<b>4/17 13:35</b>	26323.210	0.034	X
21617.753	0.013				
				Y	
2332.019	-0.017				
				Z	-
14837.311	0.027				
8	<b>LIMA-CEBA</b>	<b>4/17 14:49</b>	46362.867	0.037	X
21196.255	-0.022				
				Y	
16831.352	-0.016				
				Z	-
37642.261	-0.024				
9	<b>TORO-CEBA</b>	<b>4/17 14:49</b>	27027.284	0.040	X
421.498	-0.020				
				Y	
14499.333	0.008				
				Z	-
22804.950	0.033				
10	<b>SRRA-LIMA</b>	<b>4/17 15:43</b>	64872.338	0.096	X
25413.376	0.030				
				Y	-
25725.616	-0.075				
				Z	
53858.827	0.051				
11	<b>SRRA-TORO</b>	<b>4/17 15:43</b>	45654.637	0.089	X
3795.623	-0.086				
				Y	-
23393.597	0.021				
				Z	
39021.516	0.002				
12	<b>SRRA-CEBA</b>	<b>4/17 15:43</b>	18970.215	0.018	X
4217.121	0.009				
				Y	-
8894.264	0.011				
				Z	
16216.566	-0.011				
13	<b>SRRA-OSCU</b>	<b>4/17 19:29</b>	31298.392	0.000	X
1182.357	0.000				
				Y	

17140.195	0.000							
						Z		-
26161.137	0.000							
14	<b>HUEN-OSCU</b>	<b>4/18</b>	<b>14:11</b>	17709.279	0.036			X
625.874	-0.012					Y		-
9449.834	0.033					Z		
14964.206	-0.009							
15	<b>CHIG-OSCU</b>	<b>4/18</b>	<b>14:11</b>	37671.529	0.156		X	-
1239.491	0.082					Y		-
20769.929	-0.128					Z		
31404.106	-0.035							
16	<b>CHIG-HUEN</b>	<b>4/18</b>	<b>13:25</b>	20047.305	0.038		X	-
1865.365	-0.020					Y		-
11320.095	0.033					Z		
16439.900	-0.001							
17	<b>CAPV-OSCU</b>	<b>4/18</b>	<b>14:11</b>	54493.720	0.132			X
1822.222	0.072					Y		-
29259.912	-0.107					Z		
45935.853	-0.031							
18	<b>CAPV-HUEN</b>	<b>4/18</b>	<b>13:25</b>	36784.689	0.056			X
1196.348	-0.027					Y		-
19810.078	0.049					Z		
30971.647	0.003							
19	<b>CAPV-CHIG</b>	<b>4/18</b>	<b>12:32</b>	17106.302	0.002			X
3061.713	-0.001					Y		-
8489.983	-0.000					Z		
14531.747	-0.001							
20	<b>CAPV-PICH</b>	<b>4/18</b>	<b>17:12</b>	25164.808	0.000		X	-
5635.696	0.000					Y		
12163.563	0.000					Z		
21296.812	0.000							

**Adjustment Summary**

Proceso

**Project** file: Proceso.spr  
**Date:** 05/20/12

---

**Adjustment Type:** Fully Constrained  
**Variance of Unit Weight:** 1.4  
**Adjustment scale factor:** 1.00  
**Vectors Failing Tau Test:** 0  
**Site Pairs Failing Relative Accuracy QA Test:** 0  
**Vector Total:** 20  
**Site Total:** 12  
**Horizontally Constrained Sites:** 2  
**Vertically Constrained Sites:** 1  
**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse  
Merc. (S)  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.

**Network Relative Accuracy**

Proceso

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm **Date:** 05/20/12  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Project file:** Proceso.spr  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Site	Site	Relative	Allow.	Horizontal	Vertical
Distance	Pair	Error	Error	Relative Acc	Relative Acc
	Pair QA				
1	<b>GRA1</b>	Lat 0.031	0.115	1:357843	1:458040
11451.000	<b>CFM2</b>	Lng 0.032	0.115		
		Elv 0.025	0.115		
2	<b>GRA1</b>	Lat 0.050	0.346	1:677781	1:640126
34566.831	<b>SAUC</b>	Lng 0.051	0.346		
		Elv 0.054	0.346		
3	<b>CFM2</b>	Lat 0.047	0.263	1:536931	1:496407
26309.609	<b>SAUC</b>	Lng 0.049	0.263		
		Elv 0.053	0.263		
4	<b>LIMA</b>	Lat 0.046	0.198	1:421572	1:421572
19813.893	<b>SAUC</b>	Lng 0.047	0.198		
		Elv 0.047	0.198		
5	<b>GRA1</b>	Lat 0.048	0.359	1:732985	1:641362
35916.338	<b>LIMA</b>	Lng 0.049	0.359		
		Elv 0.056	0.359		
6	<b>CFM2</b>	Lat 0.049	0.337	1:672787	1:611625
33639.364	<b>LIMA</b>	Lng 0.050	0.337		
		Elv 0.055	0.337		
7	<b>LIMA</b>	Lat 0.056	0.263	1:453848	1:404972
26323.210	<b>TORO</b>	Lng 0.058	0.263		
		Elv 0.065	0.263		

8	<b>LIMA</b>	Lat	0.059	0.464	1:772714	1:565400
46362.867	<b>CEBA</b>	Lng	0.060	0.464		
		Elv	0.082	0.464		
9	<b>TORO</b>	Lat	0.051	0.270	1:500505	1:403392
27027.284	<b>CEBA</b>	Lng	0.054	0.270		
		Elv	0.067	0.270		
10	<b>SRRA</b>	Lat	0.064	0.649	1:1013628	1:763202
64872.338	<b>LIMA</b>	Lng	0.062	0.649		
		Elv	0.085	0.649		
11	<b>SRRA</b>	Lat	0.061	0.457	1:748436	1:643023
45654.637	<b>TORO</b>	Lng	0.061	0.457		
		Elv	0.071	0.457		
12	<b>SRRA</b>	Lat	0.050	0.190	1:379404	1:462688
18970.215	<b>CEBA</b>	Lng	0.045	0.190		
		Elv	0.041	0.190		
13	<b>SRRA</b>	Lat	0.080	0.313	1:391229	1:411820
31298.392	<b>OSCU</b>	Lng	0.073	0.313		
		Elv	0.076	0.313		
14	<b>HUEN</b>	Lat	0.044	0.177	1:402484	1:466034
17709.279	<b>OSCU</b>	Lng	0.044	0.177		
		Elv	0.038	0.177		
15	<b>CHIG</b>	Lat	0.052	0.377	1:710782	1:710782
37671.529	<b>OSCU</b>	Lng	0.053	0.377		
		Elv	0.053	0.377		
16	<b>CHIG</b>	Lat	0.044	0.201	1:455620	1:445496
20047.305	<b>HUEN</b>	Lng	0.044	0.201		
		Elv	0.045	0.201		
17	<b>CAPV</b>	Lat	0.057	0.545	1:956029	1:939546
54493.720	<b>OSCU</b>	Lng	0.057	0.545		
		Elv	0.058	0.545		
18	<b>CAPV</b>	Lat	0.052	0.368	1:707398	1:735694
36784.689						

	<b>HUEN</b>	Lng	0.052	0.368		
		Elv	0.050	0.368		
19	<b>CAPV</b>	Lat	0.043	0.171	1:388779	1:551816
17106.302						
	<b>CHIG</b>	Lng	0.044	0.171		
		Elv	0.031	0.171		
20	<b>CAPV</b>	Lat	0.067	0.252	1:364707	1:340064
25164.808						
	<b>PICH</b>	Lng	0.069	0.252		
		Elv	0.074	0.252		

**Site Positions**

Proceso

**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)      **Date:** 05/24/12  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

<u>95% Error</u>	<u>Site ID</u>	<u>Fix Status</u>	<u>Position Site Descriptor</u>	<u>Position</u>
1	<b>CAPV</b>		East.	262290.057
0.000	Fixed	<b>Adjusted</b>	Nrth.	6466870.367
0.000	Fixed		Elev.	5.151
0.000	Fixed			
2	<b>TOT1</b>		East.	261853.877
0.009		<b>Adjusted</b>	Nrth.	6449878.216
0.007			Elev.	16.075
0.011				
3	<b>TOT2</b>		East.	261719.508
0.009		<b>Adjusted</b>	Nrth.	6449604.930
0.007			Elev.	17.782
0.011				

<u>Site Elevation Factor</u>	<u>Site ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Convergence</u>	<u>Scale Factor</u>
1	<b>CAPV</b>		1 19.761	1.00029693
0.99999562				
2	<b>TOT1</b>		1 20.384	1.00029947
0.99999397				
3	<b>TOT2</b>		1 20.437	1.00030026

0.99999371



**Processed Vectors**

Proceso

**Vector Stage:** Processed  
**Date:** 05/24/12  
**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Vector	95%		Process Identifier	Vector			95% Error
	Components	Vector Error		SVs	PDOP	Length Meas. Type	
1	<b>CAPV-TOT1</b>	<b>4/19 12:14</b>		16992.764	0.058	X	-
3635.860	0.034		9	1.5	L1/L2 GPS		
					Y		
8254.711	0.034				Z		-
14401.190	0.034						
2	<b>CAPV-TOT2</b>	<b>4/19 12:33</b>		17269.796	0.060	X	-
3814.264	0.034		9	1.4	L1/L2 GPS		
					Y		
8344.730	0.035				Z		-
14630.882	0.035						
3	<b>TOT1-TOT2</b>	<b>4/19 12:33</b>		304.448	0.001	X	-
178.402	0.001		9	1.4	L1/L2 GPS		
					Y		
90.003	0.001				Z		-
229.697	0.001						

**Control Site Positions**

Proceso

**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)      **Date:** 05/24/12  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

<u>95% Error</u>	<u>Site ID</u>	<u>Control Type</u>	<u>Fix Status</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Control Position</u>	<u>Site Position</u>
0.000	1 CAPV	Hor/Ver	Fixed	East.	262290.057	
0.000			Fixed	Nrth.	6466870.367	
0.000			Fixed	Elev.	5.151	

<u>Elevation Factor</u>	<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Convergence</u>	<u>Scale Factor</u>
0.99999562	1 CAPV		1 19.761	1.00029693

**Control Tie Analysis**

Proceso

**Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)      **Date:** 05/24/12  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Site</u> <u>Relative</u> <u>ID</u> <u>Accuracy</u>	<u>Control</u> <u>QA</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Control</u> <u>Site</u> <u>Type</u>	<u>Control</u> <u>Misclosure</u>
1 CAPV			Hor/Ver East Nrth Elev	Fixed Fixed Fixed

**Coordinate System Definition Summary**

Proceso

**Linear Units of Measure:** Meters  
05/24/12

**Date:**

**Project file:** Proceso.spr

Ground System

**System Name:**

<b>Origin:</b>	Latitude	=
0° 00' 00.00000" S		
	Longitude	=
0° 00' 00.00000" W		
0.000m	Ground Northing	=
0.000m	Ground Easting	=
	Angle	= -
<b>Orientation:</b>		
0° 00' 00.00000"		

Local Grid System

**Name:**

<b>Transformation Parameters:</b>	E Translation	=
0.000m		
	N Translation	=
0.000m		
	Z Rotation	=
0.000000"		
	Scale Diff. (ppm)	=
0.000000		
	Centroid Easting	=
0.000m		
	Centroid Northing	=
0.000m		

Note: Parameters define transformation from BASE GRID SYSTEM to LOCAL GRID SYSTEM

Geodetic Datum

**Name:** World Geodetic Sys.  
1984

**Reference Ellipsoid:** WGS84

a = 6378137.000m  
 1/f = 298.257223563

**Transformation Parameters:**

0.000m	X Translation	=
0.000m	Y Translation	=
0.000m	Z Translation	=
0.000000"	X Rotation	=
0.000000"	Y Rotation	=
0.000000"	Z Rotation	=
0.000000	Scale Diff. (ppm)	=

Note: Parameters define transformation from LOCAL SYSTEM to WGS84

Grid System

**Name:** Univ. Transverse Merc.  
 (S)

**Projection Type:** TM83

**Zone Name:** ZN\_19

**Zone Parameters:**

069°00'00.00000"W	Longitude of Central Meridian =
0.999600 m	Scale factor at Central Meridian =
069°00'00.00000"W	Longitude of the grid origin =
00°00'00.00000"N	Latitude of grid origin =
500000.000 m	False easting (m) =
10000000.000 m	False northing (m) =

**Loop Closure Analysis**

Proceso

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
05/24/12

**Date:**

**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm

**Project file:** Proceso.spr

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Vertical</u>	<u>Loop</u>	<u>Loop</u>	<u>Horizontal</u>
<u>Relatv Acc</u>	<u>Loop Vectors</u>	<u>Length</u>	<u>Relatv Acc</u>
	<u>QA</u>		

### Observation Information

Proceso

**Time System:** Local Time (UTC-4.0) **Date:**  
 05/24/12  
**Linear Units of Measure:** Meters **Project**  
**file:** Proceso.spr

<u>End Time</u>	<u>Site ID</u> <u>File Name</u>	<u>Antenna</u> <u>Slant</u>	<u>Antenna</u> <u>Radius</u>	<u>Antenna</u> <u>Offset</u>	<u>Start Time</u>
1 10:54:17	<b>CAPV</b> B9906012.110	1.874	0.073	0.000	7:03:45
2 10:00:17	<b>TOT1</b> B4565012.110	1.584	0.073	0.000	8:14:21
3 9:53:19	<b>TOT2</b> B2187012.110	1.642	0.073	0.000	8:33:19

**Project Files**

Proceso

**Time System:** Local Time (UTC-4.0)  
05/24/12

**Date:**

**Project file:** Proceso.spr

<b>File Size</b>		<b>Start</b>	<b>End</b>	<b>Recording</b>
<b>Epochs</b>	<b>File Name (bytes)</b>	<b>Date &amp; Time Type</b>	<b>Date &amp; Time</b>	<b>Intrvl (sec)</b>
1 13833	<b>B9906012.110</b> 8621115	19/04/2012 L1/L2 GPS 7:03:45	19/04/2012	1.0
2 6357	<b>B4565012.110</b> 3901899	19/04/2012 L1/L2 GPS 8:14:21	19/04/2012	1.0
3 4801	<b>B2187012.110</b> 2927305	19/04/2012 L1/L2 GPS 8:33:19	19/04/2012	1.0



**Project Summary**

Proceso

**Project** file: Proceso.spr  
**Date:** 05/24/12

---

**Client Name:****Project Name:** Proceso**Project Comments:****Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm**Confidence Level:** 95% Err.**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse

Merc. (S)

**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)**Linear Units:** Meters**Number of Sites:** 3**Number of Vectors:** 3**Survey Company Name:**

**Repeat Vector Analysis**

Proceso

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
05/24/12

**Date:**

**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm

**Project**

**file:** Proceso.spr

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Vertical</u>	<u>Repeat</u>	<u>Vector</u>	<u>Vector</u>	<u>Horizontal</u>
<u>Relatv Acc</u>	<u>Repeat Vector</u>	<u>Difference</u>	<u>Length</u>	<u>Relatv Acc</u>
	<u>QA</u>			

**Adjusted Vectors**

Proceso

**Vector Stage:** Adjusted **Date:** 05/24/12  
**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Linear Units of Measure:** Meters

Vector	Tau		Vector	Length	Radial	Resid.
	Vector	Identifier				
<u>Components</u>	<u>Resid.</u>	<u>Test</u>				
1	<b>CAPV-TOT1</b>	<b>4/19 12:14</b>	16992.768	0.009	X	-
3635.861	-0.001			Y		
8254.719	0.009			Z		-
14401.190	-0.000					
2	<b>CAPV-TOT2</b>	<b>4/19 12:33</b>	17269.796	0.010	X	-
3814.263	0.001			Y		
8344.722	-0.008			Z		-
14630.887	-0.005					
3	<b>TOT1-TOT2</b>	<b>4/19 12:33</b>	304.448	0.000	X	-
178.402	0.000			Y		
90.003	0.000			Z		-
229.697	-0.000					



**Network Relative Accuracy**

Proceso

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm **Date:** 05/24/12  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Project file:** Proceso.spr  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Site	Site	Relative	Allow.	Horizontal	Vertical
Distance	Pair	Error	Error	Relative Acc	Relative Acc
	Pair QA				
1	<b>CAPV</b>	Lat 0.007	0.170	1:1888084	1:1544796
16992.768	<b>TOT1</b>	Lng 0.009	0.170		
		Elv 0.011	0.170		
2	<b>CAPV</b>	Lat 0.007	0.173	1:1918866	1:1569981
17269.796	<b>TOT2</b>	Lng 0.009	0.173		
		Elv 0.011	0.173		
3	<b>TOT1</b>	Lat 0.002	0.010	1:152223	1:152223
304.448	<b>TOT2</b>	Lng 0.002	0.010		
		Elv 0.002	0.010		

**Adjusted Vectors**

Proceso

**Vector Stage:** Adjusted **Date:** 08/27/12  
**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Linear Units of Measure:** Meters

Vector	Tau		Vector	Length	Radial	Resid.
	Vector	Identifier				
<u>Components</u>	<u>Resid.</u>	<u>Test</u>				
1	<b>CAPV-PCH2</b>	<b>4/23 17:20</b>	22424.997	0.045	X	-
4694.568	-0.013			Y		
10952.688	0.038			Z		-
18996.846	0.021					
2	<b>CAPV-TORR</b>	<b>4/23 17:10</b>	22395.686	0.046	X	-
4577.313	0.013			Y		
10978.663	-0.038			Z		-
18975.877	-0.022					
3	<b>TORR-PCH2</b>	<b>4/23 17:20</b>	121.914	0.000	X	-
117.255	0.000			Y		-
25.975	-0.000			Z		-
20.969	-0.000					

**Adjustment Summary**

Proceso

**Project** file: Proceso.spr  
**Date:** 08/27/12

---

**Adjustment Type:** Minimally  
Constrained

**Variance of Unit Weight:** 1.4

**Adjustment scale factor:** 1.00

**Vectors Failing Tau Test:** 0

**Site Pairs Failing Relative Accuracy QA Test:** 0

**Vector Total:** 3

**Site Total:** 3

**Horizontally Constrained Sites:** 1

**Vertically Constrained Sites:** 1

**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse

Merc. (S)

**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm

**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm

**Confidence Level:** 95% Err.

**Network Relative Accuracy**

Proceso

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm **Date:** 08/27/12  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Project file:** Proceso.spr  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Site	Site	Relative	Allow.	Horizontal	Vertical
Distance	Pair	Error	Error	Relative Acc	Relative Acc
	Pair QA				
1	<b>CAPV</b>	Lat 0.038	0.224	1:521511	1:423113
22424.997	<b>PCH2</b>	Lng 0.043	0.224		
		Elv 0.053	0.224		
2	<b>CAPV</b>	Lat 0.038	0.224	1:520829	1:422560
22395.686	<b>TORR</b>	Lng 0.043	0.224		
		Elv 0.053	0.224		
3	<b>TORR</b>	Lat 0.003	0.010	1:40638	1:40638
121.914	<b>PCH2</b>	Lng 0.003	0.010		
		Elv 0.003	0.010		



**Control Site Positions**

Proceso

**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)      **Date:** 08/27/12  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

95% Error	Site ID	Control Type	Fix Status	Descriptor	Control Position	Site Position
0.000	1 CAPV	Hor/Ver	Fixed		Lat. 31° 54' 33.15025"	
0.000			Fixed		Lon. 71° 30' 49.69971"	
0.000			Fixed		Elv. 5.151	

Site ID	Control Site Descriptor	Elevation Factor
1 CAPV		0.99999562

### Control Tie Analysis

Proceso

**Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)      **Date:** 08/27/12  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Site</u>	<u>Control</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Site</u>	<u>Control</u>
<u>Relative</u>	<u>Control</u>		<u>Type</u>	<u>Misclosure</u>
<u>ID</u>	<u>QA</u>			
<u>Accuracy</u>				
1	CAPV		Hor/Ver	Fixed
			Lat	Fixed
			Lon	Fixed
			Elv	Fixed

**Coordinate System Definition Summary**

Proceso

**Linear Units of Measure:** Meters  
08/27/12

**Date:**

**Project file:** Proceso.spr

Ground System

**System Name:**

<b>Origin:</b>	Latitude	=
0° 00' 00.00000" S		
	Longitude	=
0° 00' 00.00000" W		
0.000m	Ground Northing	=
0.000m	Ground Easting	=
	Angle	= -
<b>Orientation:</b>		
0° 00' 00.00000"		

Local Grid System

**Name:**

<b>Transformation Parameters:</b>	E Translation	=
0.000m		
	N Translation	=
0.000m		
	Z Rotation	=
0.000000"		
	Scale Diff. (ppm)	=
0.000000		
	Centroid Easting	=
0.000m		
	Centroid Northing	=
0.000m		

Note: Parameters define transformation from BASE GRID SYSTEM to LOCAL GRID SYSTEM

Geodetic Datum

**Name:** World Geodetic Sys.  
1984

**Reference Ellipsoid:** WGS84

a = 6378137.000m  
 1/f = 298.257223563

**Transformation Parameters:**

0.000m	X Translation	=
0.000m	Y Translation	=
0.000m	Z Translation	=
0.000000"	X Rotation	=
0.000000"	Y Rotation	=
0.000000"	Z Rotation	=
0.000000	Scale Diff. (ppm)	=

Note: Parameters define transformation from LOCAL SYSTEM to WGS84

Grid System

**Name:** Univ. Transverse Merc.  
 (S)

**Projection Type:** TM83

**Zone Name:** ZN\_19

**Zone Parameters:**

069°00'00.00000"W	Longitude of Central Meridian =
0.999600 m	Scale factor at Central Meridian =
069°00'00.00000"W	Longitude of the grid origin =
00°00'00.00000"N	Latitude of grid origin =
500000.000 m	False easting (m) =
10000000.000 m	False northing (m) =

**Loop Closure Analysis**

Proceso

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
08/27/12

**Date:**

**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm

**Project file:** Proceso.spr

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Vertical</u>	<u>Loop</u>	<u>Loop</u>	<u>Horizontal</u>
<u>Relatv Acc</u>	<u>Loop Vectors</u>	<u>Length</u>	<u>Relatv Acc</u>
	<u>QA</u>		

**Observation Information**

Proceso

**Time System:** Local Time (UTC-4.0) **Date:**  
 08/27/12  
**Linear Units of Measure:** Meters **Project**  
**file:** Proceso.spr

<u>End Time</u>	<u>Site ID</u> <u>File Name</u>	<u>Antenna</u> <u>Slant</u>	<u>Antenna</u> <u>Radius</u>	<u>Antenna</u> <u>Offset</u>	<u>Start Time</u>
1 14:32:03	<b>CAPV</b> B9906012.114	1.842	0.073	0.000	12:29:49
2 14:27:48	<b>PCH2</b> B4565A12.114	1.711	0.073	0.000	13:20:15
3 14:28:33	<b>TORR</b> B0165A12.114	1.574	0.000	0.000	13:10:51

**Project Files**

Proceso

**Time System:** Local Time (UTC-4.0)  
08/27/12

**Date:**

**Project file:** Proceso.spr

<b>File Size</b>		<b>Start</b>	<b>End</b>	<b>Recording</b>
<b>Epochs</b>	<b>File Name (bytes)</b>	<b>Date &amp; Time Type</b>	<b>Date &amp; Time</b>	<b>Intrvl (sec)</b>
1 7339	<b>B9906012.114</b> 4740289	23/04/2012 L1/L2 GPS 12:29:49	23/04/2012	1.0
2 4054	<b>B4565A12.114</b> 2440336	23/04/2012 L1/L2 GPS 13:20:15	23/04/2012	1.0
3 4663	<b>B0165A12.114</b> 2906575	23/04/2012 L1/L2 GPS 13:10:51	23/04/2012	1.0

**Project Summary**

Proceso

**Project** file: Proceso.spr  
**Date:** 08/27/12

---

**Client Name:****Project Name:** Proceso**Project Comments:****Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm**Confidence Level:** 95% Err.**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse

Merc. (S)

**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)**Linear Units:** Meters**Number of Sites:** 3**Number of Vectors:** 3**Survey Company Name:**



**Repeat Vector Analysis**

Proceso

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
08/27/12

**Date:**

**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm

**Project**

**file:** Proceso.spr

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Vertical</u>	<u>Repeat</u>	<u>Vector</u>	<u>Vector</u>	<u>Horizontal</u>
<u>Relatv Acc</u>	<u>Repeat Vector</u>	<u>Difference</u>	<u>Length</u>	<u>Relatv Acc</u>
	<u>QA</u>			

**Processed Vectors**

Proceso

**Vector Stage:** Processed  
**Date:** 08/27/12  
**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Vector	95%		Process Identifier	Vector			95% Error
	Components	Vector Error		SVs	PDOP	Length Meas. Type	
1	<b>CAPV-PCH2</b>	<b>4/23 17:20</b>		22424.993	0.077	X	-
4694.555	0.044	8	2.2	L1/L2 GPS			
					Y		
10952.650	0.044				Z		-
18996.867	0.044						
2	<b>CAPV-TORR</b>	<b>4/23 17:10</b>		22395.688	0.077	X	-
4577.326	0.044	8	2.0	L1/L2 GPS			
					Y		
10978.701	0.044				Z		-
18975.855	0.044						
3	<b>TORR-PCH2</b>	<b>4/23 17:20</b>		121.914	0.000	X	-
117.255	0.000	8	2.1	L1/L2 GPS			
					Y		-
25.975	0.000				Z		-
20.969	0.000						

**Site Positions**

Proceso

**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)      **Date:** 08/27/12  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

95% Error	Site ID	Fix Status	Position Site Descriptor	Position
1	<b>CAPV</b>			Lat. 31° 54' 33.15025" S
0.000		Fixed	<b>Adjusted</b>	Lon. 71° 30' 49.69971" W
0.000		Fixed		Elv. 5.151
0.000		Fixed		
2	<b>PCH2</b>			Lat. 32° 06' 40.48956" S
0.038			<b>Adjusted</b>	Lon. 71° 31' 27.06144" W
0.043				Elv. 5.121
0.053				
3	<b>TORR</b>			Lat. 32° 06' 39.69683" S
0.038			<b>Adjusted</b>	Lon. 71° 31' 22.50543" W
0.043				Elv. 4.563
0.053				

Site ID	Site Descriptor	Elevation Factor
1	<b>CAPV</b>	0.99999562
2	<b>PCH2</b>	0.99999571
3	<b>TORR</b>	0.99999580

**Adjusted Vectors**

Procesol

**Vector Stage:** Adjusted **Date:**  
 08/27/12  
**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)  
**Project file:** Procesol.spr  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Linear Units of Measure:** Meters

---

<u>Vector</u>	<u>Tau</u>	<u>Vector</u>	<u>Radial</u>
<u>Components</u>	<u>Resid.</u>	<u>Identifier</u>	<u>Length</u>
<u>Resid.</u>	<u>Test</u>	<u>Length</u>	<u>Resid.</u>

**Adjustment Summary**

Procesol

**Project** file: Procesol.spr  
**Date:** 08/27/12

---

<b>Adjustment Type:</b>	Not Adjusted
<b>Variance of Unit Weight:</b>	0.0
<b>Adjustment scale factor:</b>	1.00
<b>Vectors Failing Tau Test:</b>	0
<b>Site Pairs Failing Relative Accuracy QA Test:</b>	0
<b>Vector Total:</b>	0
<b>Site Total:</b>	1
<b>Horizontally Constrained Sites:</b>	1
<b>Vertically Constrained Sites:</b>	1
<b>Horizontal Coordinate System:</b>	Univ. Transverse
Merc. (S)	
<b>Height System:</b>	Ortho. Ht. (EGM96)
<b>Desired Horizontal Accuracy:</b>	0.010m + 10ppm
<b>Desired Vertical Accuracy:</b>	0.010m + 10ppm
<b>Confidence Level:</b>	95% Err.

**Network Relative Accuracy**

Procesol

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm **Date:**  
 08/27/12  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Project file:** Procesol.spr  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Site	Relative	Allow.	Horizontal	Vertical
Site	Relative	Allow.	Horizontal	Vertical
<u>Pair</u>	<u>Error</u>	<u>Error</u>	<u>Relative Acc</u>	<u>Relative Acc</u>
<u>Distance</u>	<u>Pair QA</u>			

**Control Site Positions**

Procesol

**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)      **Date:** 08/27/12  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** Procesol.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

<u>95% Error</u>	<u>Site ID</u>	<u>Control Type</u>	<u>Fix Status</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Control Site Position</u>
1	HUEN			East.	256301.787
0.000		Hor/Ver	Fixed	Nrth.	6503175.949
0.000			Fixed	Elev.	11.287
0.000			Fixed		

<u>Elevation Factor</u>	<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Convergence</u>	<u>Scale Factor</u>
1	HUEN		1 20.732	1.00033254
0.99999460				

**Control Tie Analysis**

Procesol

**Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)      **Date:** 08/27/12  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** Procesol.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

---

<u>Site</u> Relative <u>ID</u> <u>Accuracy</u>	<u>Control</u> <u>QA</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Control</u> <u>Site</u> <u>Type</u>	<u>Control</u> <u>Misclosure</u>
1 HUEN			Hor/Ver East Nrth Elev	Fixed Fixed Fixed



**Coordinate System Definition Summary**  
Procesol

**Linear Units of Measure:** Meters  
08/27/12

**Date:**

**Project file:** Procesol.spr

---

Ground System

**System Name:**

<b>Origin:</b>	Latitude	=
0° 00' 00.00000" S		
	Longitude	=
0° 00' 00.00000" W		
0.000m	Ground Northing	=
0.000m	Ground Easting	=
	Angle	= -
<b>Orientation:</b>		
0° 00' 00.00000"		

Local Grid System

**Name:**

<b>Transformation Parameters:</b>	E Translation	=
0.000m		
	N Translation	=
0.000m		
	Z Rotation	=
0.000000"		
	Scale Diff. (ppm)	=
0.000000		
	Centroid Easting	=
0.000m		
	Centroid Northing	=
0.000m		

Note: Parameters define transformation from BASE GRID SYSTEM to LOCAL GRID SYSTEM

Geodetic Datum

**Name:** World Geodetic Sys.  
1984

**Reference Ellipsoid:** WGS84  
a = 6378137.000m  
1/f = 298.257223563

**Transformation Parameters:**

0.000m	X Translation	=
0.000m	Y Translation	=
0.000m	Z Translation	=
0.000000"	X Rotation	=
0.000000"	Y Rotation	=
0.000000"	Z Rotation	=
0.000000	Scale Diff. (ppm)	=

Note: Parameters define transformation from LOCAL SYSTEM to WGS84

Grid System

**Name:** Univ. Transverse Merc.  
(S)

**Projection Type:** TM83

**Zone Name:** ZN\_19

**Zone Parameters:**

069°00'00.00000"W	Longitude of Central Meridian =
0.999600 m	Scale factor at Central Meridian =
069°00'00.00000"W	Longitude of the grid origin =
00°00'00.00000"N	Latitude of grid origin =
500000.000 m	False easting (m) =
10000000.000 m	False northing (m) =

**Loop Closure Analysis**

Procesol

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
08/27/12

**Date:**

**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm

**Project file:** Procesol.spr

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Vertical</u>	<u>Loop</u>	<u>Loop</u>	<u>Horizontal</u>
<u>Relatv Acc</u>	<u>Loop Vectors</u>	<u>Length</u>	<u>Relatv Acc</u>
	<u>QA</u>		

**Observation Information**

Procesol

**Time System:** Local Time (UTC-4.0) **Date:**  
 08/27/12  
**Linear Units of Measure:** Meters **Project**  
**file:** Procesol.spr

<u>End Time</u>	<u>Site ID</u> <u>File Name</u>	<u>Antenna</u> <u>Slant</u>	<u>Antenna</u> <u>Radius</u>	<u>Antenna</u> <u>Offset</u>	<u>Start Time</u>
1 19:59:59	HUEN B2187A12.229	1.219	0.073	0.000	14:37:26
2 20:50:09	HUEN B2187A12.230	1.219	0.073	0.000	20:00:00

**Project Files**

Procesol

**Time System:** Local Time (UTC-4.0)  
08/27/12

**Date:**

**Project file:** Procesol.spr

<b>File Size</b>		<b>Start</b>	<b>End</b>	<b>Recording</b>
<b>Epochs</b>	<b>File Name (bytes)</b>	<b>Date &amp; Time Type</b>	<b>Date &amp; Time</b>	<b>Intrvl (sec)</b>
1 19354	<b>B2187A12.229</b> 12460180	16/08/2012 L1/L2 GPS 14:37:26	16/08/2012	1.0
2 3010	<b>B2187A12.230</b> 1814206	16/08/2012 L1/L2 GPS 20:00:00	16/08/2012	1.0



**Repeat Vector Analysis**

Procesol

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
08/27/12

**Date:**

**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**file:** Procesol.spr

**Project**

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Vertical</u>	<u>Repeat</u>	<u>Vector</u>	<u>Vector</u>	<u>Horizontal</u>
<u>Relatv Acc</u>	<u>Repeat Vector</u>	<u>Difference</u>	<u>Length</u>	<u>Relatv Acc</u>
	<u>QA</u>			

**Processed Vectors**

Procesol

**Vector Stage:** Processed  
**Date:** 08/27/12  
**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)  
**Project file:** Procesol.spr  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Vector</u>	<u>95% Vector Error</u>	<u>Process Identifier</u>	<u>SVs</u>	<u>PDOP</u>	<u>Length Meas. Type</u>	<u>95% Error</u>
---------------	-------------------------	---------------------------	------------	-------------	--------------------------	------------------



**Site Positions**

Procesol

**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)      **Date:** 08/27/12  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** Procesol.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

95%		Site	Fix	Position		
<u>Error</u>	<u>Status</u>	<u>ID</u>	<u>Status</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>Position</u>
1	Fixed	HUEN	Raw		East.	256301.787
0.000	Fixed				Nrth.	6503175.949
0.000	Fixed				Elev.	11.287
0.000	Fixed					

Site				Scale
<u>Elevation</u>	<u>ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Convergence</u>	<u>Factor</u>
<u>Factor</u>				
0.99999460	1	HUEN	1 20.732	1.00033254

**Adjusted Vectors**

Proceso

**Vector Stage:** Adjusted **Date:**  
 08/27/12  
**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Linear Units of Measure:** Meters

Vector	Vector	Tau	Vector	Radial
<u>Components</u>	<u>Resid.</u>	<u>Identifier</u>	<u>Length</u>	<u>Resid.</u>
1	CAPV-AU24	8/17 13:09		X Y Z

**Adjustment Summary**

Proceso

**Project** file: Proceso.spr  
**Date:** 08/27/12

---

<b>Adjustment Type:</b>	Not Adjusted
<b>Variance of Unit Weight:</b>	0.0
<b>Adjustment scale factor:</b>	1.00
<b>Vectors Failing Tau Test:</b>	0
<b>Site Pairs Failing Relative Accuracy QA Test:</b>	0
<b>Vector Total:</b>	0
<b>Site Total:</b>	2
<b>Horizontally Constrained Sites:</b>	1
<b>Vertically Constrained Sites:</b>	1
<b>Horizontal Coordinate System:</b>	Univ. Transverse
Merc. (S)	
<b>Height System:</b>	Ortho. Ht. (EGM96)
<b>Desired Horizontal Accuracy:</b>	0.010m + 10ppm
<b>Desired Vertical Accuracy:</b>	0.010m + 10ppm
<b>Confidence Level:</b>	95% Err.

**Network Relative Accuracy**

Proceso

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm **Date:**  
08/27/12  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Project file:** Proceso.spr  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

---

Site	Relative	Allow.	Horizontal	Vertical
<u>Site</u>	<u>Error</u>	<u>Error</u>	<u>Relative Acc</u>	<u>Relative Acc</u>
<u>Pair</u>	<u>Pair QA</u>			
<u>Distance</u>				

**Control Site Positions**

Proceso

**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)      **Date:** 08/27/12  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

<u>95% Error</u>	<u>Site ID</u>	<u>Control Type</u>	<u>Fix Status</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Control Position</u>	<u>Site Position</u>
1	CAPV			East.	262290.057	
0.000	Hor/Ver		Fixed	Nrth.	6466870.367	
0.000			Fixed	Elev.	5.151	
0.000			Fixed			

<u>Elevation Factor</u>	<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Convergence</u>	<u>Scale Factor</u>
1	CAPV		1 19.761	1.00029693
0.99999562				

**Control Tie Analysis**

Proceso

**Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)      **Date:** 08/27/12  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Site</u> <u>Relative</u> <u>ID</u> <u>Accuracy</u>	<u>Control</u> <u>QA</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Control</u> <u>Site</u> <u>Type</u>	<u>Control</u> <u>Misclosure</u>
1 CAPV			Hor/Ver East Nrth Elev	Fixed Fixed Fixed

**Coordinate System Definition Summary**

Proceso

**Linear Units of Measure:** Meters  
08/27/12

**Date:**

**Project file:** Proceso.spr

Ground System

**System Name:**

<b>Origin:</b>	Latitude	=
0° 00' 00.00000" S		
	Longitude	=
0° 00' 00.00000" W		
0.000m	Ground Northing	=
0.000m	Ground Easting	=
<b>Orientation:</b>	Angle	= -
0° 00' 00.00000"		

Local Grid System

**Name:**

<b>Transformation Parameters:</b>	E Translation	=
0.000m		
	N Translation	=
0.000m		
	Z Rotation	=
0.000000"		
	Scale Diff. (ppm)	=
0.000000		
	Centroid Easting	=
0.000m		
	Centroid Northing	=
0.000m		

Note: Parameters define transformation from BASE GRID SYSTEM to LOCAL GRID SYSTEM

Geodetic Datum

**Name:** World Geodetic Sys.  
1984

**Reference Ellipsoid:** WGS84  
a = 6378137.000m  
1/f = 298.257223563

**Transformation Parameters:**

0.000m	X Translation	=
0.000m	Y Translation	=
0.000m	Z Translation	=
0.000000"	X Rotation	=
0.000000"	Y Rotation	=
0.000000"	Z Rotation	=
0.000000	Scale Diff. (ppm)	=

Note: Parameters define transformation from LOCAL SYSTEM to WGS84

Grid System

**Name:** Univ. Transverse Merc.  
(S)

**Projection Type:** TM83

**Zone Name:** ZN\_19

**Zone Parameters:**

069°00'00.00000"W	Longitude of Central Meridian =
0.999600 m	Scale factor at Central Meridian =
069°00'00.00000"W	Longitude of the grid origin =
00°00'00.00000"N	Latitude of grid origin =
500000.000 m	False easting (m) =
10000000.000 m	False northing (m) =



**Loop Closure Analysis**

Proceso

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
08/27/12

**Date:**

**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm

**Project file:** Proceso.spr

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Vertical</u>	<u>Loop</u>	<u>Loop</u>	<u>Horizontal</u>
<u>Relatv Acc</u>	<u>Loop Vectors</u>	<u>Length</u>	<u>Relatv Acc</u>
	<u>QA</u>		

**Observation Information**

Proceso

**Time System:** Local Time (UTC-4.0) **Date:**  
 08/27/12  
**Linear Units of Measure:** Meters **Project**  
**file:** Proceso.spr

<u>End Time</u>	<u>Site ID</u> <u>File Name</u>	<u>Antenna</u> <u>Slant</u>	<u>Antenna</u> <u>Radius</u>	<u>Antenna</u> <u>Offset</u>	<u>Start Time</u>
1 12:24:37	<b>CAPV</b> B4565012.230	1.430	0.073	0.000	7:43:21
2 11:54:01	<b>AU24</b> B2187B12.230	1.400	0.073	0.000	9:09:55

**Project Files**

Proceso

**Time System:** Local Time (UTC-4.0)  
08/27/12

**Date:**

**Project file:** Proceso.spr

<b>File Size</b>		<b>Start</b>	<b>End</b>	<b>Recording</b>
<b>Epochs</b>	<b>File Name (bytes)</b>	<b>Date &amp; Time Type</b>	<b>Date &amp; Time</b>	<b>Intrvl (sec)</b>
1 16877	<b>B4565012.230</b> 11218751	17/08/2012 L1/L2 GPS 7:43:21	17/08/2012	1.0
2 9847	<b>B2187B12.230</b> 6548425	17/08/2012 L1/L2 GPS 9:09:55	17/08/2012	1.0

**Project Summary**

Proceso

**Project** file: Proceso.spr  
**Date:** 08/27/12

---

**Client Name:****Project Name:** Proceso**Project Comments:****Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm**Confidence Level:** 95% Err.**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse

Merc. (S)

**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)**Linear Units:** Meters**Number of Sites:** 2**Number of Vectors:** 1**Survey Company Name:**

**Repeat Vector Analysis**

Proceso

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
08/27/12

**Date:**

**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm

**Project**

**file:** Proceso.spr

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Vertical</u>	<u>Repeat</u>	<u>Vector</u>	<u>Vector</u>	<u>Horizontal</u>
<u>Relatv Acc</u>	<u>Repeat Vector</u>	<u>Difference</u>	<u>Length</u>	<u>Relatv Acc</u>
	<u>QA</u>			

**Processed Vectors**

Proceso

**Vector Stage:** Processed  
**Date:** 08/27/12  
**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Vector	95%		Process	Vector			95%
	Components	Vector Error		Identifier	SVs	PDOP	
1	CAPV-AU24	8/17 13:09		27451.347	0.093	X	-
5965.763	0.054		11	1.3	L1/L2 GPS		
13338.011	0.054				Y		
23239.698	0.054				Z		-

**Site Positions**

Proceso

**Horizontal Coordinate System:** Univ. Transverse Merc. (S)      **Date:** 08/27/12  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** Proceso.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.010m + 10ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Site		Position		Position
95% Error	Fix ID	Status	Site Descriptor	Position
1	CAPV			262290.057
0.000	Fixed	Processed	East.	
			Nrth.	6466870.367
0.000	Fixed		Elev.	5.151
0.000	Fixed			
2	AU24			261499.646
0.053		Processed	East.	
			Nrth.	6439422.282
0.053			Elev.	5.106
0.055				

Site		Convergence		Scale
Elevation Factor	ID	Site Descriptor	Convergence	Factor
1	CAPV		1 19.761	1.00029693
0.99999562				
2	AU24		1 20.798	1.00030154
0.99999573				

## 1.5 Monografía Vértice CAPV.



SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

### CERTIFICADO Y MONOGRAFÍA DE VÉRTICE (S. a T. 063/12)

VÉRTICE: CAPV	LUGAR: CAPITANIA DE PUERTO LOS VILOS
FOTOGRAFÍAS GENERALES	
	
FOTOGRAFÍA PARTICULAR	COORDENADAS SIRGAS (WGS-84)
	NORTE : 6.466.870,367
	ESTE : 262.290,057
	M. CENTRAL : 69°
	ZONA : 19
	LATITUD : 31° 54' 33,15027" S
	LONGITUD : 71° 30' 49,69971" W
	ALTURA ELIPSOIDAL 27,912 m.
	TIPO ESTACIÓN : Primaria
	ACTUALIZADO AL 01 DE JUNIO DE 2007
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> El vértice "CAPV" se encuentra ubicado en la Capitanía de Puerto de los Vilos, en el sector de estacionamientos de vehículos en una esquina del jardín. El vértice está monumentado por una cota de bronce empotrada en cemento con la inscripción "LOS VILOS 2000".</p> <p><b>Coordenadas corresponden a mediciones efectuadas con anterioridad al sismo del 27 de febrero de 2010.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Para realizar mediciones en este vértice, solicitar al correo <a href="mailto:serviciosterceros@shoa.cl">serviciosterceros@shoa.cl</a> con 3 días hábiles de anticipación, la coordinación para el ingreso a esta repartición, indicando el nombre y C.I. de las personas que ingresarán.</li> </ul> <p>SOLICITADO POR : GEOMAR INGENIERIA LTDA.                  FECHA : 26 DE MARZO DE 2012                  (Actualización a vértice adquirido con fecha 07 de julio de 2000)</p>	
 <p>HÉCTOR FIERRO SORDO                  TENIENTE PRIMERO                  JEFE DEPTO. SERVICIOS A TERCEROS</p>	
DEPTO. ORIGEN: S. a T.	

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile  
 Errázuriz 254 - Playa Ancha - Casilla 324 - Valparaíso - Chile  
 Fono: 56-32-2266513 / Fax: 56-32-2266527  
 E-mail: [serviciosterceros@shoa.cl](mailto:serviciosterceros@shoa.cl) / [www.shoa.mil.cl](http://www.shoa.mil.cl)



## 1.6 Monografía vértice GRA1.



SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

### CERTIFICADO Y MONOGRAFÍA DE VÉRTICE (S. a T. 064/12)

VÉRTICE: GRA1	LUGAR: CAPITANIA DE PUERTO DE TONGOY
FOTOGRAFÍAS GENERALES	
FOTOGRAFÍA PARTICULAR	COORDENADAS SIRGAS (WGS-84)
	NORTE : 6.650.282,921
	ESTE : 259.748,277
	M. CENTRAL : 69°
	ZONA : 19
	LATITUD : 30° 15' 19,17780" S
	LONGITUD : 71° 29' 49,31336" W
	ALTURAS   ELIPSOIDAL 28,437 m.
	TIPO ESTACIÓN : Secundaria
	ACTUALIZADO AL 01 DE JUNIO DE 2007
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> El vértice "GRA1" se encuentra ubicado en Playa Grande, en el antejardín de la Capitania de Puerto de Tongoy y fue creado por la DGTM el año 1999 y remedido por el SHOA el año 2005, vinculado desde el vértice "TONG" del proyecto "SAGA IGM".</p>	

SOLICITADO POR : GEOMAR INGENIERIA LTDA.  
 FECHA : 26 DE MARZO DE 2012.  
 (Actualización a vértice adquirido con fecha 19 de Diciembre de 2005)

**HÉCTOR FIERRO SORDO**  
 TENIENTE PRIMERO  
 JEFE DEPTO. SERVICIOS A TERCEROS

DEPTO. ORIGEN: TER

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile  
 Errázuriz 254 - Playa Ancha - Casilla 324 - Valparaíso - Chile  
 Fono: 56-32-2266513 / Fax: 56-32-2266527  
 E-mail: [serviciosaterceros@shoa.cl](mailto:serviciosaterceros@shoa.cl) / [www.shoa.mil.cl](http://www.shoa.mil.cl)

1.7 Monografía Vértices Generados.

<b>MONOGRAFIA DE VERTICE</b>															
<b>VERTICE: CEBA</b>	<b>LUGAR: IV REGIÓN</b>														
<b>FOTOGRAFIAS GENERALES</b>															
<b>FOTOGRAFIA PARTICULAR</b>	<b>COORDENADAS</b>														
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;"><b>NORTE</b></td> <td>6.570.088,212</td> </tr> <tr> <td><b>ESTE</b></td> <td>246.992,254</td> </tr> <tr> <td><b>Mº CENTRAL</b></td> <td>69º</td> </tr> <tr> <td><b>ZONA</b></td> <td>19</td> </tr> <tr> <td><b>LATITUD</b></td> <td>30º 58' 32.23517"S</td> </tr> <tr> <td><b>LONGITUD</b></td> <td>71º 38' 56.81984"W</td> </tr> <tr> <td><b>ALTURA NMM</b></td> <td>4.679</td> </tr> </table>	<b>NORTE</b>	6.570.088,212	<b>ESTE</b>	246.992,254	<b>Mº CENTRAL</b>	69º	<b>ZONA</b>	19	<b>LATITUD</b>	30º 58' 32.23517"S	<b>LONGITUD</b>	71º 38' 56.81984"W	<b>ALTURA NMM</b>	4.679
<b>NORTE</b>	6.570.088,212														
<b>ESTE</b>	246.992,254														
<b>Mº CENTRAL</b>	69º														
<b>ZONA</b>	19														
<b>LATITUD</b>	30º 58' 32.23517"S														
<b>LONGITUD</b>	71º 38' 56.81984"W														
<b>ALTURA NMM</b>	4.679														
<p><b>DESCRIPCION:</b> Perno empotrado en roca que se ubica camino hacia la playa, por la ladera norte del valle. Se ingresa por ruta 5 Norte, entrada a la Cebada en kilómetro 338.</p>															



# MONOGRAFIA DE VERTICE

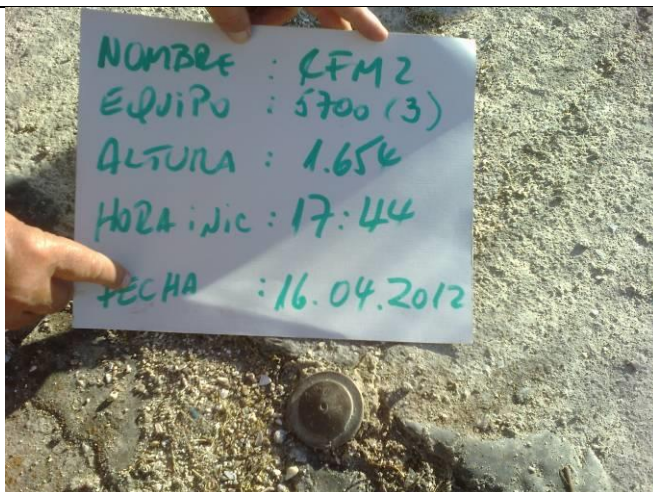
**VERTICE: CFM2**

**LUGAR: IV REGIÓN**

## FOTOGRAFIAS GENERALES



## FOTOGRAFIA PARTICULAR



## COORDENADAS

NORTE	6.645.948,410
ESTE	249.145,142
Mº CENTRAL	69º
ZONA	19
LATITUD	30º 17' 32.11971"S
LONGITUD	71º 36' 29.42657"W
ALTURA NMM	2.998

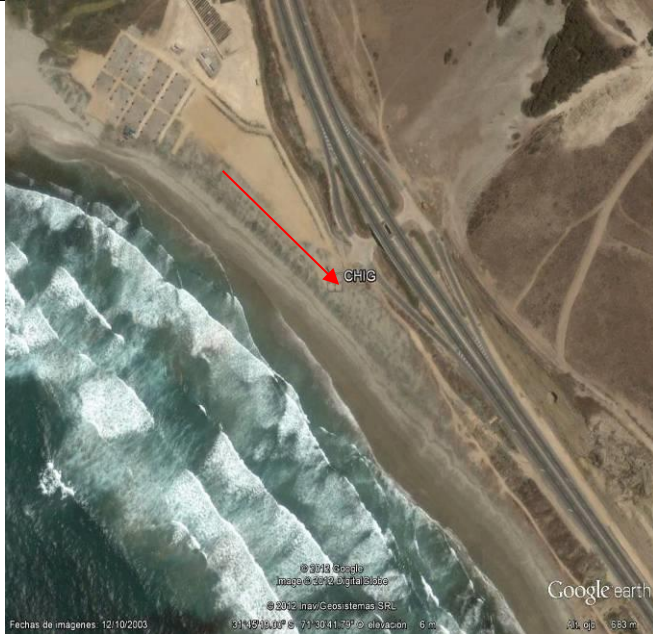
**DESCRIPCION:** Disco de bronce empotrado en la base de concreto ubicada en el costado izquierdo del acceso al muelle de pescadores, detrás de un monolito, en Puerto Aldea, IV Región.

# MONOGRAFIA DE VERTICE

**VERTICE: CHIG**

**LUGAR: IV REGIÓN**

## FOTOGRAFIAS GENERALES



## FOTOGRAFIA PARTICULAR



## COORDENADAS

NORTE	6.483.980,689
ESTE	262.105,739
Mº CENTRAL	69º
ZONA	19
LATITUD	31º 45' 17.81522"S
LONGITUD	71º 30' 41.65331"W
ALTURA NMM	5.801

**DESCRIPCION:** Perno empotrado en roca de playa Chugualoco. Se ingresa por ruta 5 a sector vivero Los Quebrachos, a 20 metros del portón de entrada a vivero y camping.



# MONOGRAFIA DE VERTICE

**VERTICE: HUEN**

**LUGAR: IV REGIÓN**

## FOTOGRAFIAS GENERALES



## FOTOGRAFIA PARTICULAR



## COORDENADAS

<b>NORTE</b>	6.503.175,949
<b>ESTE</b>	256.301,787
<b>Mº CENTRAL</b>	69º
<b>ZONA</b>	19
<b>LATITUD</b>	31º 34' 50.57779\"S
<b>LONGITUD</b>	71º 34' 4.89363\"W
<b>ALTURA NMM</b>	11.287

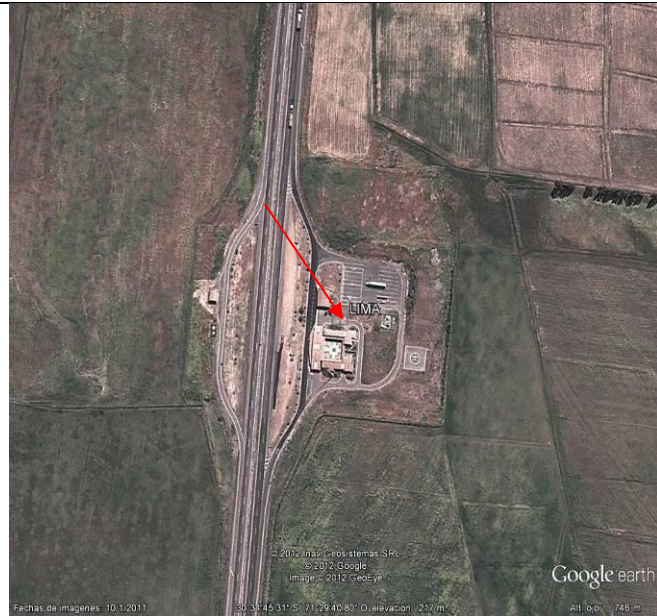
**DESCRIPCION:** Perno empotrado sobre roca en sector de piedras entre dunas. Se ingresa por ruta 5, en pasarela peatonal Huentelauquén Sur avanzar por camino de tierra hasta cartel de humedales Huentelauquén, ingresar y tomar camino con dirección SW hasta llegar al sector de dunas.

# MONOGRAFIA DE VERTICE

**VERTICE: LIMA**

**LUGAR: IV REGIÓN**

## FOTOGRAFIAS GENERALES



## FOTOGRAFIA PARTICULAR



## COORDENADAS

<b>NORTE</b>	6.614.371,428
<b>ESTE</b>	260.771,850
<b>Mº CENTRAL</b>	69º
<b>ZONA</b>	19
<b>LATITUD</b>	30° 34' 45.43987\"S
<b>LONGITUD</b>	71° 29' 40.66056\"W
<b>ALTURA NMM</b>	216.672

**DESCRIPCION:** Perno empotrado en base de cemento de cámara cuadrada que se encuentra al lado norte de Tenencia Carretera Limarí, a 40 metros al Sur de cancha de futbol.



# MONOGRAFIA DE VERTICE

**VERTICE: OSCU**

**LUGAR: IV REGIÓN**

## FOTOGRAFIAS GENERALES



## FOTOGRAFIA PARTICULAR



## COORDENADAS

<b>NORTE</b>	6.520.667,627
<b>ESTE</b>	253.496,332
<b>Mº CENTRAL</b>	69º
<b>ZONA</b>	19
<b>LATITUD</b>	31º 25' 20.86371\"S
<b>LONGITUD</b>	71º 35' 35.53860\"W
<b>ALTURA NMM</b>	4.968

**DESCRIPCION:** Perno empotrado en roca que se ubica en camino de acceso a playa de Puerto Oscuro. Se ingresa por ruta 5 hacia Puerto Oscuro, por portón que se ubica al lado Norte del restaurant del sector.

# MONOGRAFIA DE VERTICE

**VERTICE: PCH2**

**LUGAR: IV REGIÓN**

## FOTOGRAFIAS GENERALES



## FOTOGRAFIA PARTICULAR



## COORDENADAS

<b>NORTE</b>	6.444.443,446
<b>ESTE</b>	261.831,921
<b>Mº CENTRAL</b>	69º
<b>ZONA</b>	19
<b>LATITUD</b>	32º 06' 40.48956"S
<b>LONGITUD</b>	71º 31' 27.06144"W
<b>ALTURA NMM</b>	5.121

**DESCRIPCION:** Perno empotrado en roca que se ubica 200 metros al Norte de TORR, en el quiebre de pequeña bahía del lugar.





# MONOGRAFIA DE VERTICE

**VERTICE: SAUC**

**LUGAR: IV REGIÓN**

## FOTOGRAFIAS GENERALES



## FOTOGRAFIA PARTICULAR



## COORDENADAS

NORTE	6.620.626,709
ESTE	241.965,190
Mº CENTRAL	69º
ZONA	19
LATITUD	30º 31' 8.39796"S
LONGITUD	71º 41' 20.43418"W
ALTURA NMM	23.020

**DESCRIPCION:** Perno empotrado en roca que se encuentra entrando a Caleta El Sauce, a 500 metros al Sur de bifurcación con Caleta Talaruca, se ingresa por carretera 5 Norte desvío a Fray Jorge.



# MONOGRAFIA DE VERTICE

**VERTICE: SRRA**

**LUGAR: IV REGIÓN**

## FOTOGRAFIAS GENERALES



## FOTOGRAFIA PARTICULAR



## COORDENADAS

NORTE	6.551.125,488
ESTE	246.241,695
Mº CENTRAL	69º
ZONA	19
LATITUD	31º 08' 46.96050"S
LONGITUD	71º 39' 42.21471"W
ALTURA NMM	3.168

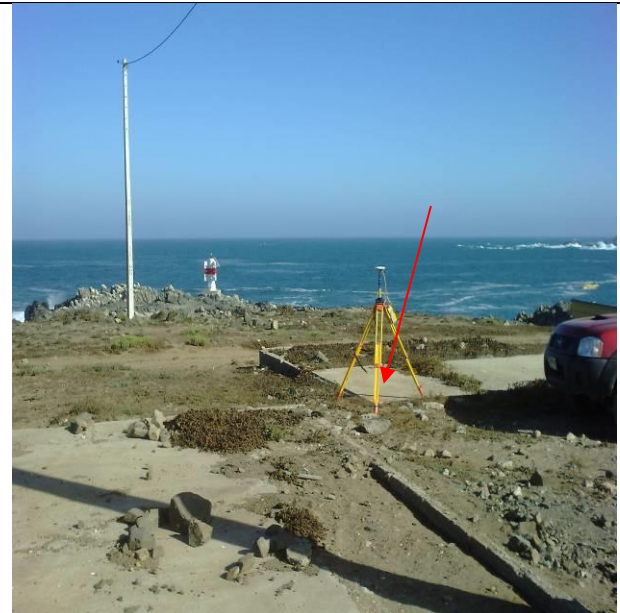
**DESCRIPCION:** Fierro empotrado en monolito de pertenencia minera denominado Punta Verde, se encuentra al costado norte de explanada de Caleta Sierra, se ingresa por ruta 5 Norte en el kilómetro 312.

# MONOGRAFIA DE VERTICE

**VERTICE: TORO**

**LUGAR: IV REGIÓN**

## FOTOGRAFIAS GENERALES



## FOTOGRAFIA PARTICULAR



## COORDENADAS

<b>NORTE</b>	6.596.540,934
<b>ESTE</b>	241.396,156
<b>Mº CENTRAL</b>	69º
<b>ZONA</b>	19
<b>LATITUD</b>	30º 44' 9.52455\"S
<b>LONGITUD</b>	71º 42' 3.45901\"W
<b>ALTURA NMM</b>	11.668

**DESCRIPCION:** Perno empotrado en losa de cemento que se ubica aproximadamente a 200 metros al Este del Faro de Caleta Toro. Se ingresa por carretera 5 Norte kilómetro 358, entrada a Peñablanca.

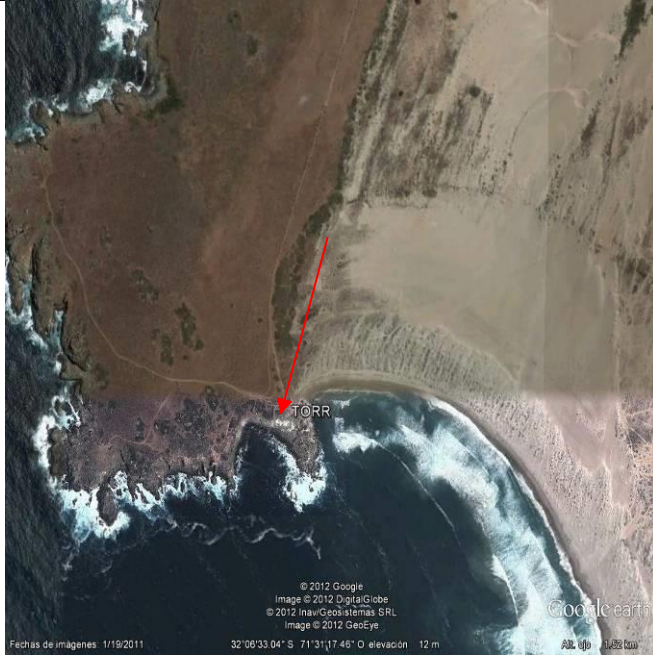


# MONOGRAFIA DE VERTICE

**VERTICE: TORR**

**LUGAR: IV REGIÓN**

## FOTOGRAFIAS GENERALES



### FOTOGRAFIA PARTICULAR



### COORDENADAS

<b>NORTE</b>	6.444.470,663
<b>ESTE</b>	261.950,794
<b>Mº CENTRAL</b>	69º
<b>ZONA</b>	19
<b>LATITUD</b>	32º 06' 39.69683"S
<b>LONGITUD</b>	71º 31' 22.50543"W
<b>ALTURA NMM</b>	4.563

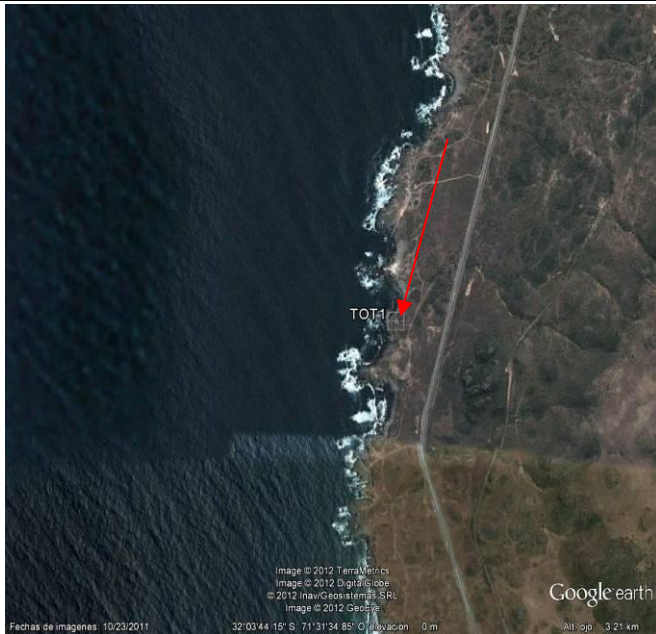
**DESCRIPCION:** Perno empotrado sobre roca, ingresando a predio que se ubica en Punta Quelén, a 40 metros al Norte del acceso desde la playa pasando por cerco de alambre y troncos del lugar.

# MONOGRAFIA DE VERTICE

**VERTICE: TOT1**

**LUGAR: IV REGIÓN**

## FOTOGRAFIAS GENERALES



## FOTOGRAFIA PARTICULAR



## COORDENADAS

NORTE	6.449.878,216
ESTE	261.853,877
M° CENTRAL	69°
ZONA	19
LATITUD	32° 03' 44.16707"S
LONGITUD	71° 31' 21.37567"W
ALTURA NMM	16.075

**DESCRIPCION:** Perno empotrado en roca en sector costero. Se ingresa a 3 kilómetros al Sur de pasarela Totoralillo, antes de llegar al centro de cultivos tomar camino que tiene dirección Sur.

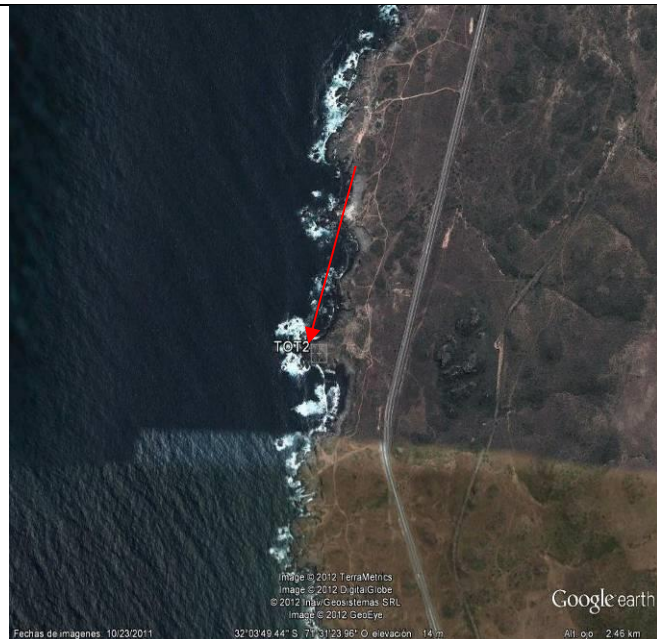


# MONOGRAFIA DE VERTICE

VERTICE: TOT2

LUGAR: IV REGIÓN

## FOTOGRAFIAS GENERALES



## FOTOGRAFIA PARTICULAR



## COORDENADAS

NORTE	6.449.604,930
ESTE	261.719,508
Mº CENTRAL	69º
ZONA	19
LATITUD	32º 03' 52.93227"S
LONGITUD	71º 31' 26.73905"W
ALTURA NMM	17.782

**DESCRIPCION:** Perno empotrado en roca en sector denominado Punta Morro La Vaca. Se ingresa a 3 kilómetros al Sur de pasarela Totalillo, antes de llegar al centro de cultivos tomar camino que tiene dirección Sur y avanzar aproximadamente 1000 metros.

## 2. COORDENADAS A.A.A.

Punto	Coordenadas Geográficas WGS 84		Coordenadas UTM WGS 84	
	Latitud	Longitud	Norte	Este
1	32° 09' 52.84"	71° 32' 07.54"	6438493.52	260910.22
2	32° 09' 51.33"	71° 33' 15.95"	6438497.7	259116.7
3	32° 07' 28.66"	71° 33' 08.81"	6442896.91	259199.43
4	32° 07' 28.89"	71° 32' 06.43"	6442928.44	260834.75
5	32° 07' 46.00"	71° 31' 49.98"	6442411.33	261278.38
6	32° 08' 00.49"	71° 31' 58.28"	6441959.84	261071.31
7	32° 07' 53.98"	71° 31' 56.53"	6442161.65	261112.5
8	32° 07' 21.13"	71° 30' 46.34"	6443216.6	262928.68
9	32° 06' 10.26"	71° 33' 01.78"	6445316.18	259326.74
10	31° 58' 10.10"	71° 31' 11.06"	6460174.73	261884.39
11	31° 58' 05.20"	71° 31' 13.43"	6460324.22	261818.74
12	31° 57' 08.94"	71° 32' 46.26"	6462000	259340.21
13	31° 56' 42.82"	71° 32' 55.43"	6462798.89	259080.64
14	31° 55' 15.00"	71° 32' 25.22"	6465522.8	259810.51
15	31° 54' 08.17"	71° 32' 27.49"	6467579.98	259702.69
16	31° 53' 55.00"	71° 32' 00.38"	6468002.31	260405.57
17	31° 53' 56.25"	71° 31' 24.47"	6467985.82	261350.04
18	31° 53' 54.60"	71° 31' 03.42"	6468049.37	261902
19	31° 53' 36.68"	71° 31' 05.79"	6468599.88	261826.97
20	31° 52' 52.35"	71° 32' 11.50"	6469925.25	260068.15
21	31° 51' 17.28"	71° 34' 08.17"	6472781.4	256932.4
22	31° 51' 16.98"	71° 34' 42.49"	6472769.07	256029.69
23	31° 49' 58.61"	71° 34' 23.17"	6475195.41	256480.55
24	31° 50' 32.31"	71° 33' 08.16"	6474203.95	258477.38
25	31° 50' 28.71"	71° 33' 03.42"	6474317.48	258599.42
26	31° 50' 24.01"	71° 33' 00.29"	6474464.35	258678.22
27	31° 49' 33.07"	71° 33' 39.99"	6476008.76	257597.43
28	31° 47' 40.94"	71° 32' 22.28"	6479510.64	259560.33
29	31° 47' 41.27"	71° 32' 05.89"	6479510.64	259991.68
30	31° 46' 43.52"	71° 31' 40.15"	6481305.01	260627.44
31	31° 45' 51.00"	71° 30' 56.36"	6482949.6	261742.39
32	31° 45' 51.00"	71° 30' 31.11"	6482965.02	262406.78
33	31° 45' 15.00"	71° 31' 07.21"	6484051.83	261431.1
34	31° 45' 36.84"	71° 31' 14.55"	6483374.61	261253.61
35	31° 46' 01.42"	71° 31' 48.79"	6482596.78	260370.06
36	31° 46' 04.27"	71° 32' 05.80"	6482498.39	259924.58
37	31° 38' 36.02"	71° 34' 37.40"	6496211.67	255608.37
38	31° 38' 37.30"	71° 33' 35.35"	6496210.92	257244.52



39	31° 38' 43.09"	71° 33' 27.34"	6496037.51	257459.76
40	31° 38' 38.95"	71° 33' 20.27"	6496169.39	257643.08
41	31° 37' 27.86"	71° 34' 07.78"	6498329.74	256339.45
42	31° 37' 26.79"	71° 35' 00.34"	6498329.74	254953.53
43	31° 26' 01.97"	71° 37' 11.77"	6519341.1	250984.7
44	31° 26' 02.98"	71° 36' 22.61"	6519341.1	252283.84
45	31° 25' 39.80"	71° 36' 03.22"	6520066.99	252778.94
46	31° 25' 30.43"	71° 35' 48.88"	6520364.79	253150.97
47	31° 25' 27.48"	71° 35' 49.55"	6520455.24	253131.16
48	31° 25' 25.98"	71° 35' 52.59"	6520499.26	253049.69
49	31° 25' 35.34"	71° 36' 07.21"	6520201.85	252670.28
50	31° 25' 28.11"	71° 36' 33.57"	6520408.24	251968.96
51	31° 25' 26.90"	71° 37' 32.43"	6520408.24	250413.39
52	31° 08' 29.32"	71° 41' 17.05"	6551608.07	243716.12
53	31° 08' 30.67"	71° 40' 12.25"	6551608.07	245433.97
54	31° 08' 36.83"	71° 39' 59.51"	6551426.51	245776.08
55	31° 08' 36.48"	71° 39' 57.02"	6551438.71	245841.63
56	31° 08' 34.32"	71° 39' 56.91"	6551505.37	245842.96
57	31° 08' 24.14"	71° 40' 04.45"	6551814.21	245635.74
58	31° 08' 22.44"	71° 41' 14.79"	6551821.53	243770.85
59	30° 19' 06.76"	71° 41' 01.96"	6642863.86	241930.21
60	30° 19' 07.99"	71° 39' 51.41"	6642870.38	243816.22
61	31° 08' 43.49"	71° 39' 52.08"	6551226.12	245977.67
62	31° 08' 40.20"	71° 39' 49.12"	6551329.35	246053.64
63	31° 25' 27.01"	71° 35' 41.45"	6520474.58	253344.59
64	31° 25' 22.68"	71° 35' 47.20"	6520604.33	253189.76