

Movilidad industrial en faenas mineras usando datos de telefonía

Oscar Peredo
Noviembre 2017, Santiago, Chile

Centro I+D Telefónica en Chile

Centro co-financiado por CORFO, recién 3 años de vida

Telefónica I+D tiene oficinas en varias partes del mundo y ahora Santiago de Chile. +25 años de historia.

Operadora telefónica: Movistar

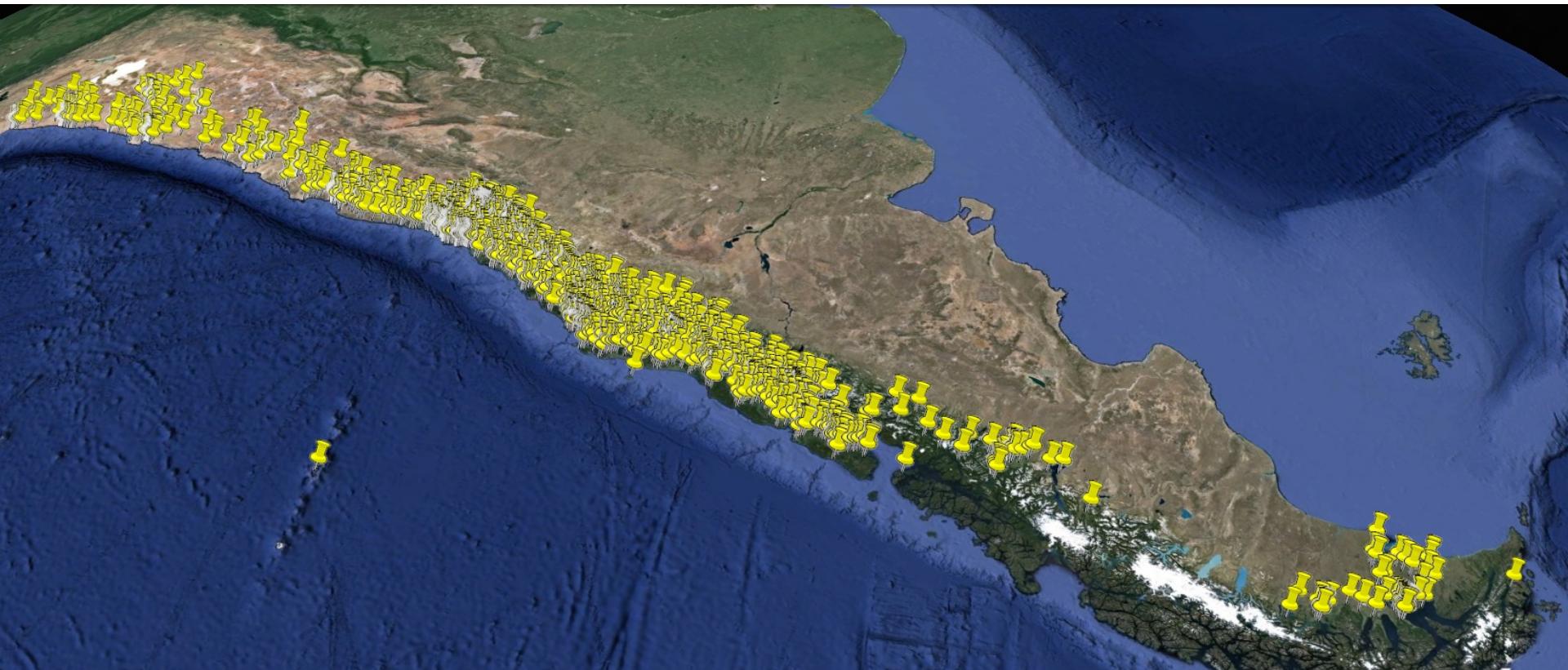
Nuevos mercados: Minería, Agro y *Ciudades*

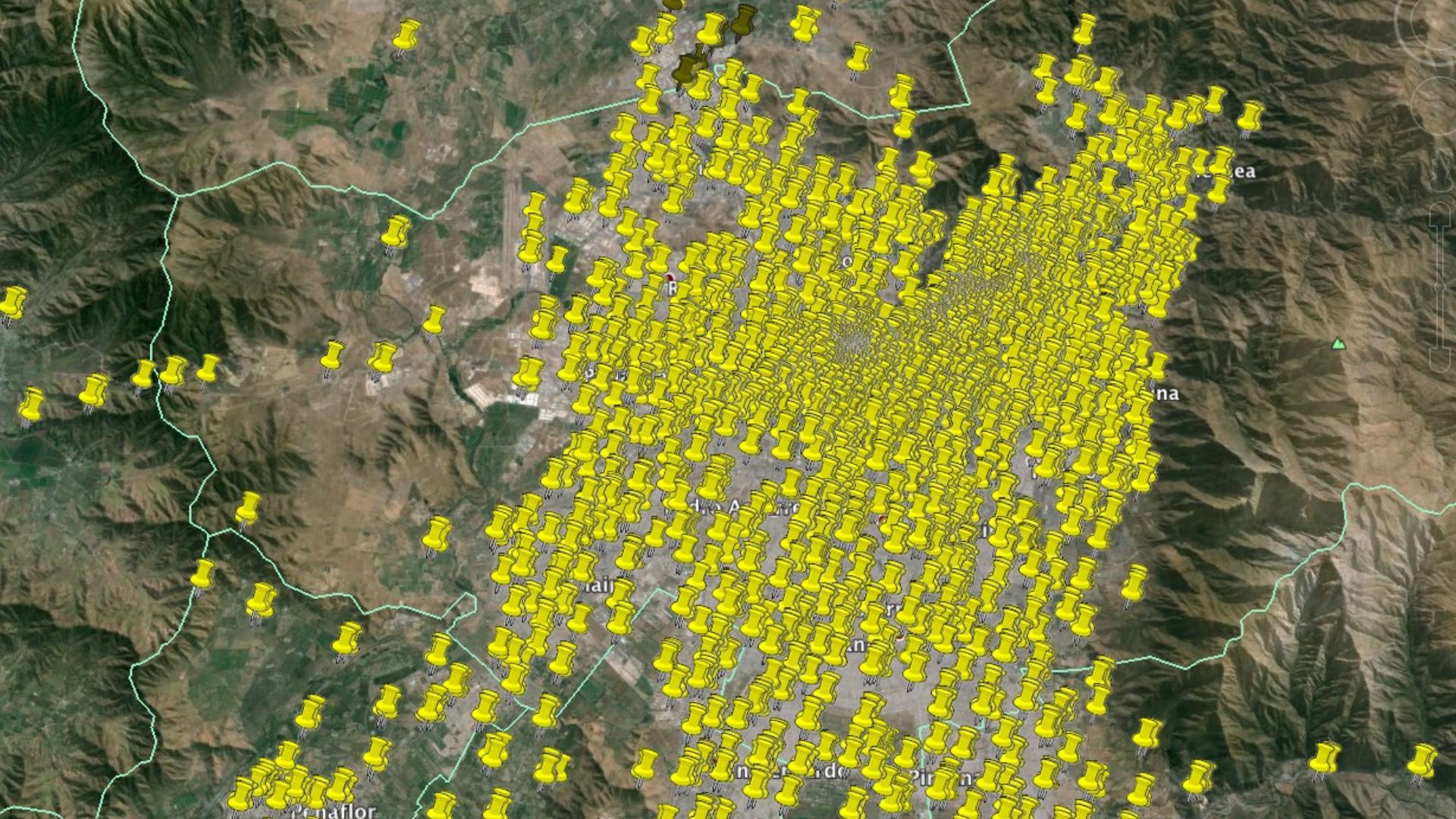
- Internet de las Cosas y Big Data (HPC)
- Investigación aplicada (patentes)
- Desarrollo de software y hardware

Datos

Movilidad Urbana: datos de telefonía

Antenas







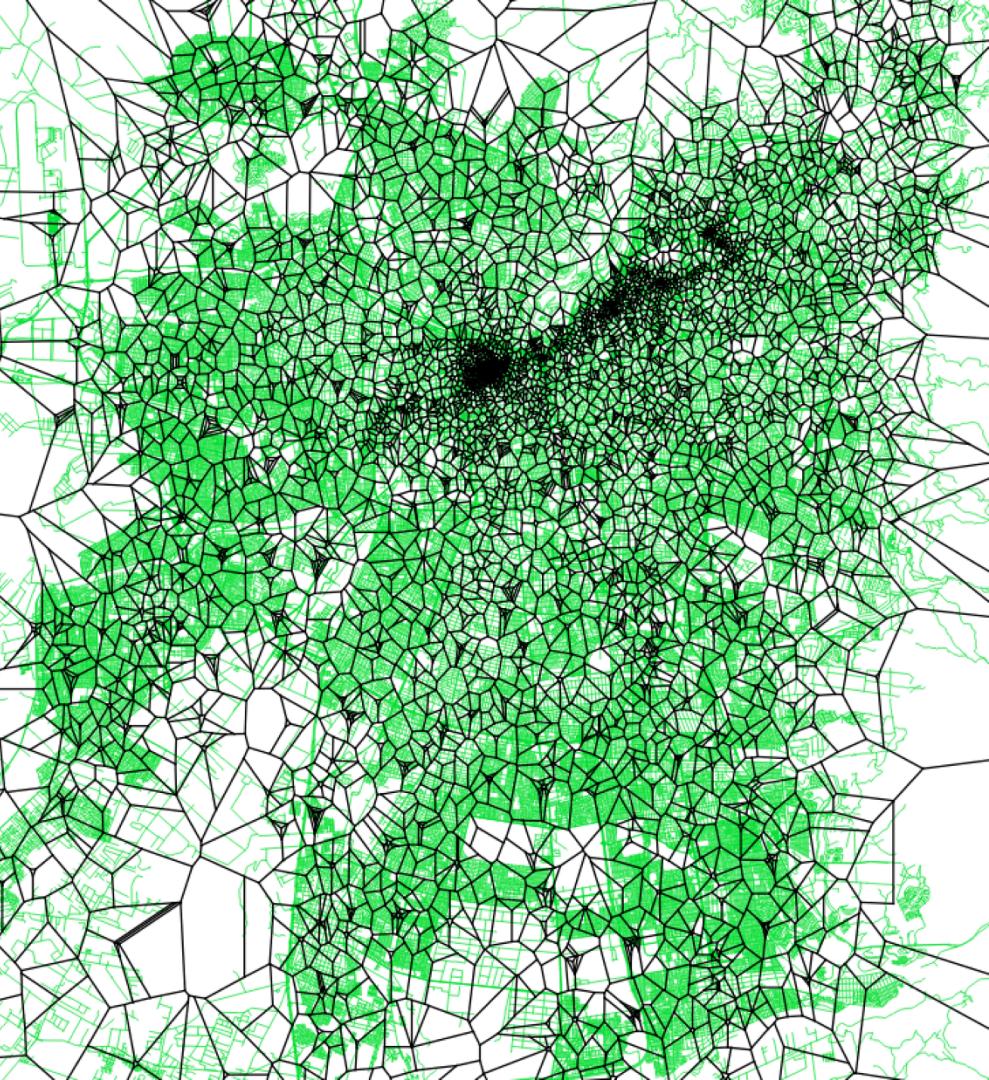
Google Earth



© 2017 Google
Image © 2017 DigitalGlobe

Google Earth

Modelos de cobertura



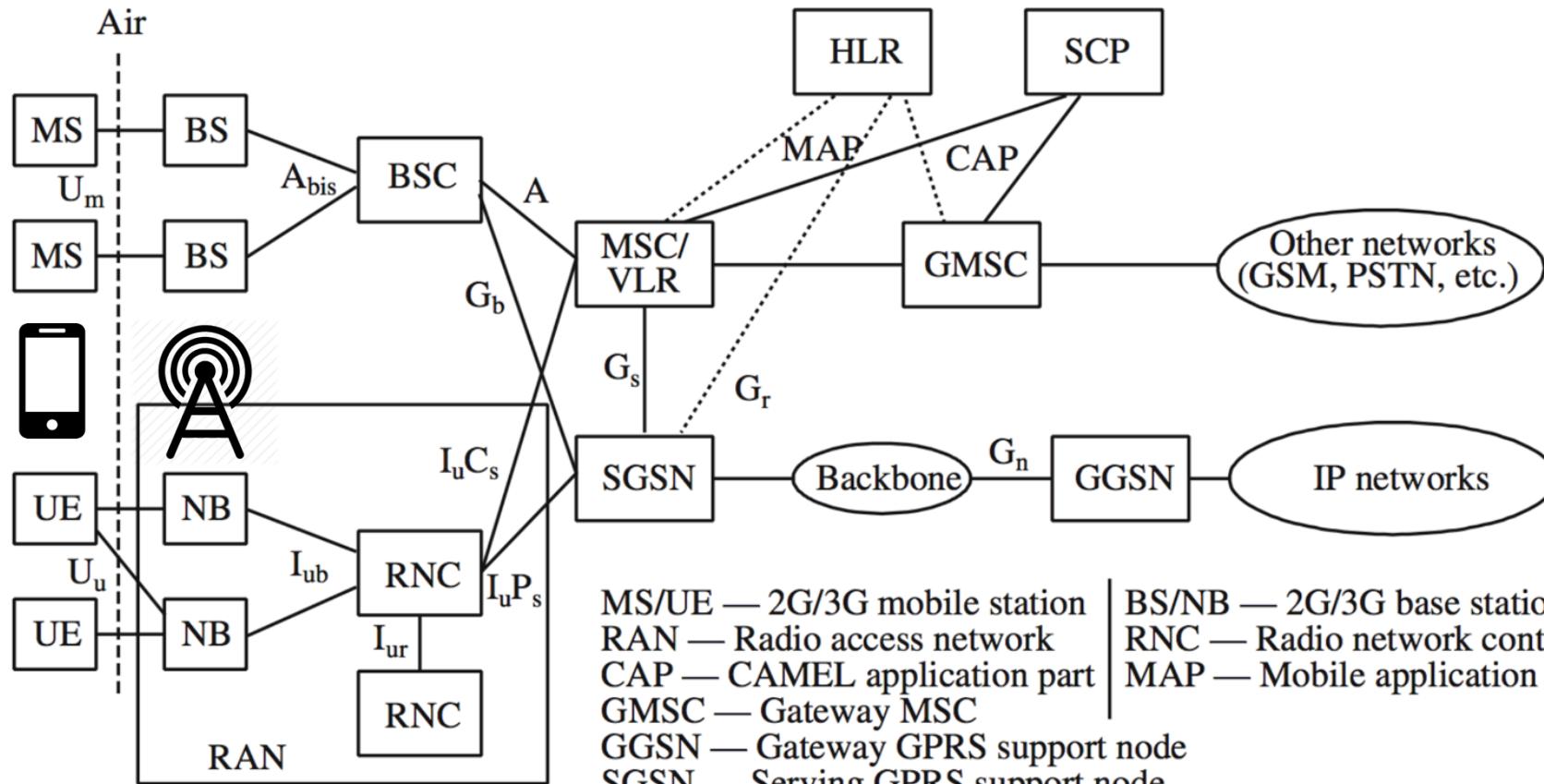
Registro de facturación (anonimizado)

Este archivo de texto contiene una lista detallada de registros de facturación, cada uno representado por una serie de campos separados por comas. Los campos incluyen:

- String 1: Un identificador único para cada factura.
- String 2: Una descripción detallada del producto o servicio facturado.
- String 3: El monto total de la factura.
- String 4: La fecha en que se realizó la facturación.
- String 5: La hora en que se realizó la facturación.
- String 6: El destinatario de la factura.
- String 7: El proveedor o emisor de la factura.
- String 8: Otros datos adicionales relevantes para la factura.

El contenido del archivo es extenso y consta de miles de registros similares.

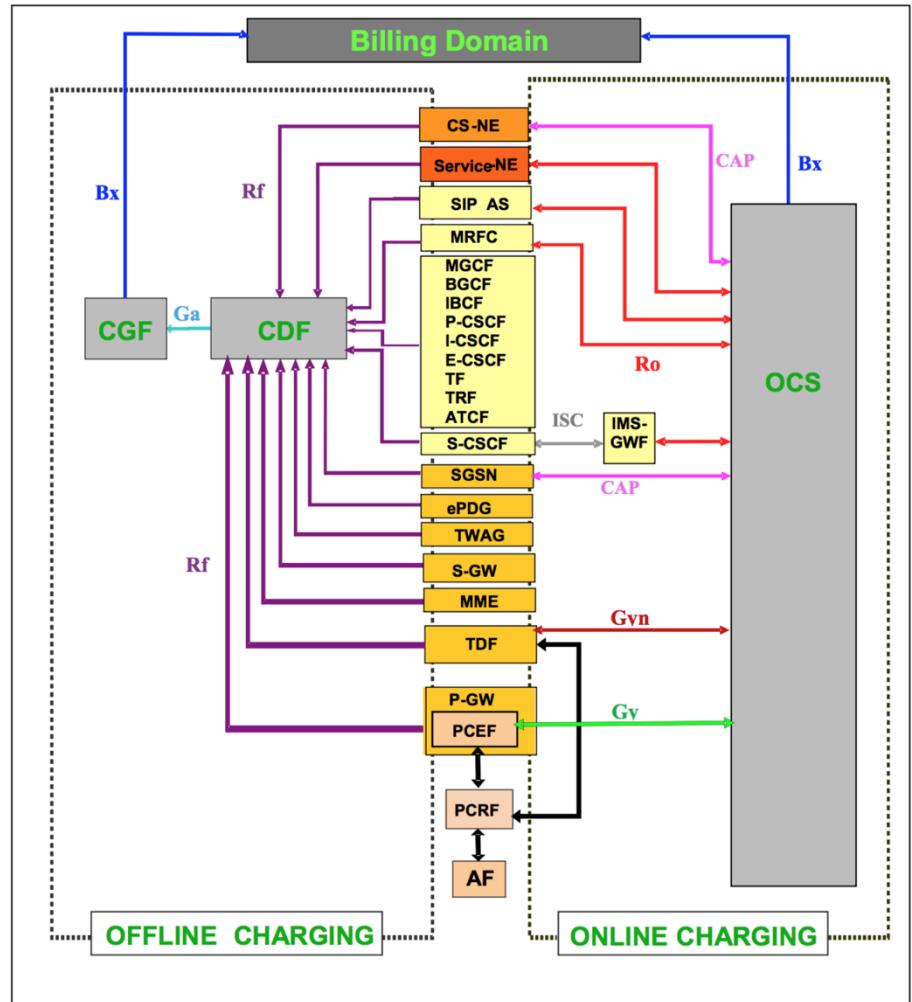
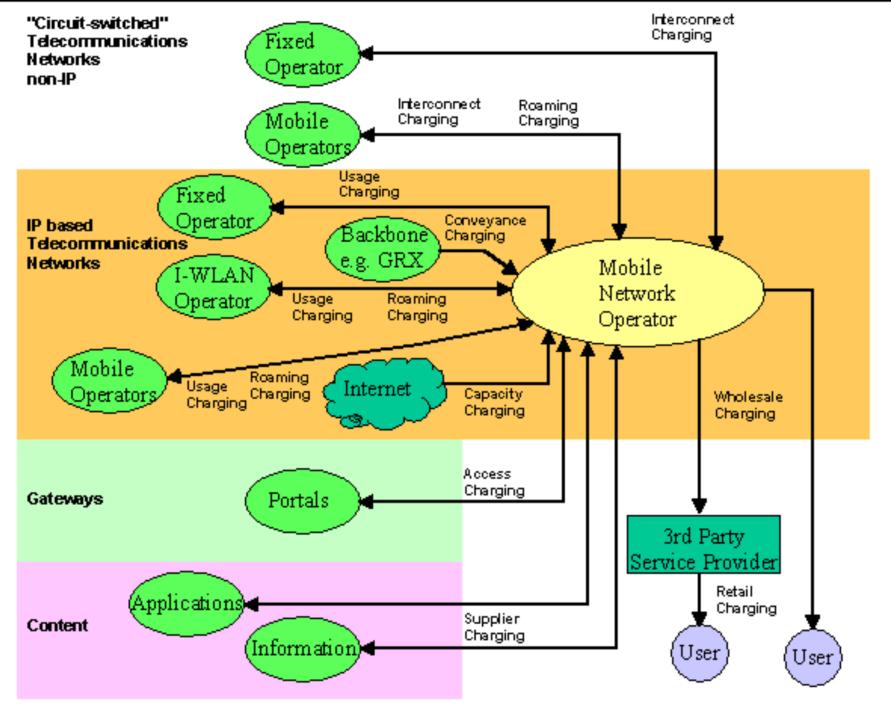
Deep Packet Inspection (anonimizado)



MS/UE — 2G/3G mobile station RAN — Radio access network CAP — CAMEL application part GMSC — Gateway MSC GGSN — Gateway GPRS support node SGSN — Serving GPRS support node	BS/NB — 2G/3G base station RNC — Radio network controller MAP — Mobile application part
--	---

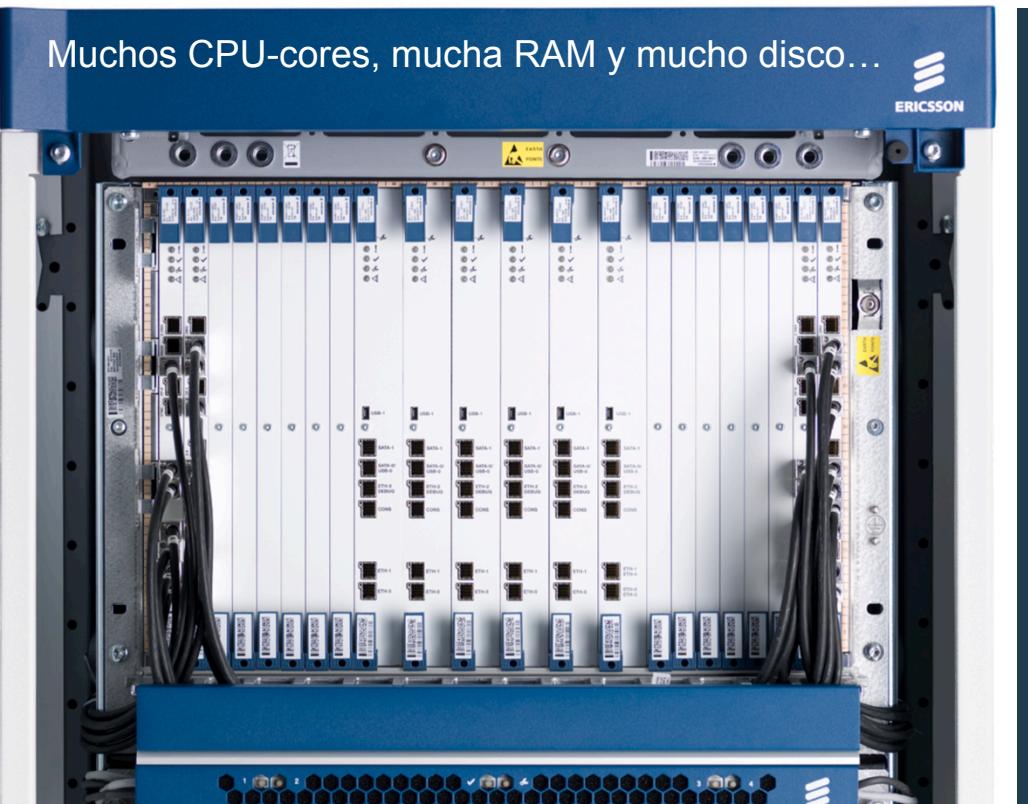
Charging system

Sistema complejo y distribuído...



Plataforma donde funciona el Charging system: SGSN

Muchos CPU-cores, mucha RAM y mucho disco...



Movilidad Urbana: datos de transporte

GPS de camiones, buses, taxis, ...



© 2017 Google
Image © 2017 DigitalGlobe
Image © 2017 DigitalGlobe
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Google Earth

Combustible



© 2017 Google
Image © 2017 CNES / Airbus
Image © 2017 DigitalGlobe
Image © 2017 DigitalGlobe

Google Earth

COPEC Proxima Co

Tarjeta bip!



Movilidad Urbana: datos abiertos

Encuesta OD



[/ Organizaciones / Subsecretaría de Transporte / Encuesta de Origen y Destino ...](#)

Encuesta de Origen y De
stino de Viajes Santiago
2012

Vistas del dataset:

1674

Conjunto de datos

Grupos

Flujo de Actividad

Relacionados

Encuesta de Origen y Destino de Viajes Santiago 2012

Encuesta de [HTML_REMOVED]origen y destino de viajes en hogares del Gran Santiago. Consistió en encuestar a todos los residentes de 18.000 hogares del Gran Santiago, seleccionados aleatoriamente, en el periodo comprendido entre julio de 2012 y noviembre de 2013. Esta base de datos contiene el patrón de viajes de los habitantes del Gran [HTML_REMOVED]Santiago.

Datos y Recursos

Organización



Subsecretaría
de Transportes

Gobierno de Chile



Tablas de parámetros. [161 vistas](#)

Tablas de parámetros.

Explorar ▾



Tabla distancia de los viajes [72 vistas](#)

Tabla distancia de los viajes

Explorar ▾



Tabla de vehículos en el hogar. [60 vistas](#)

Tabla de vehículos en el hogar.

Explorar ▾

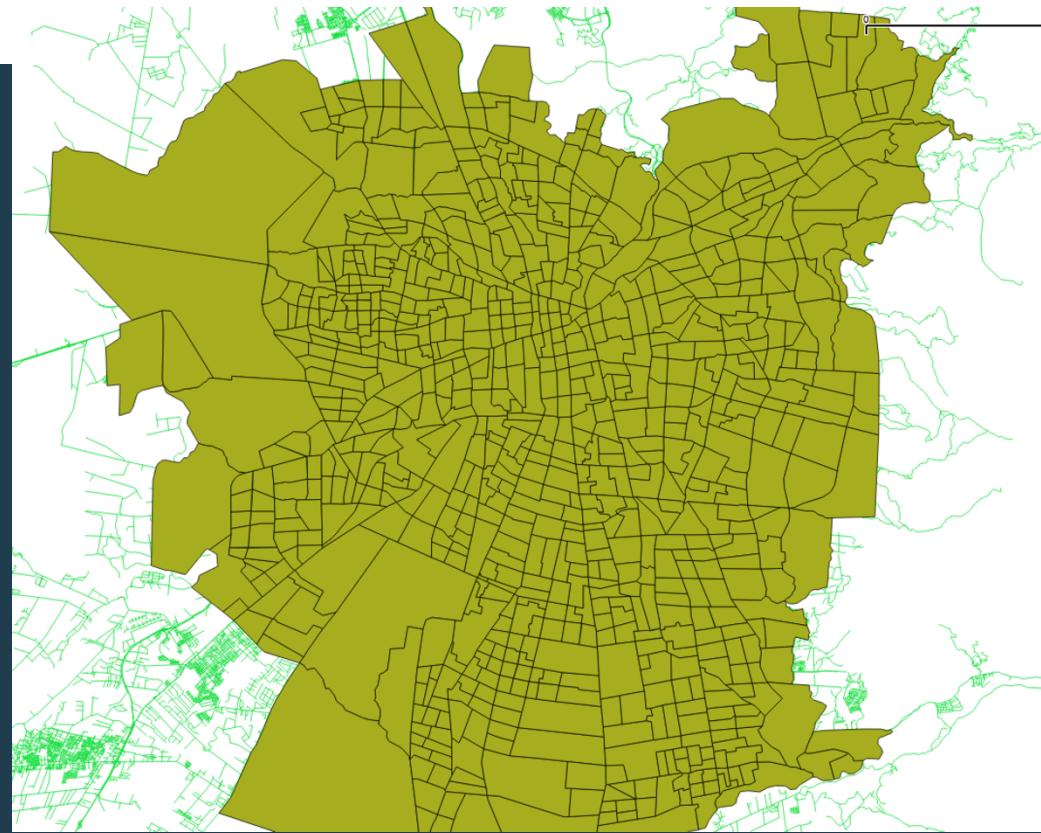
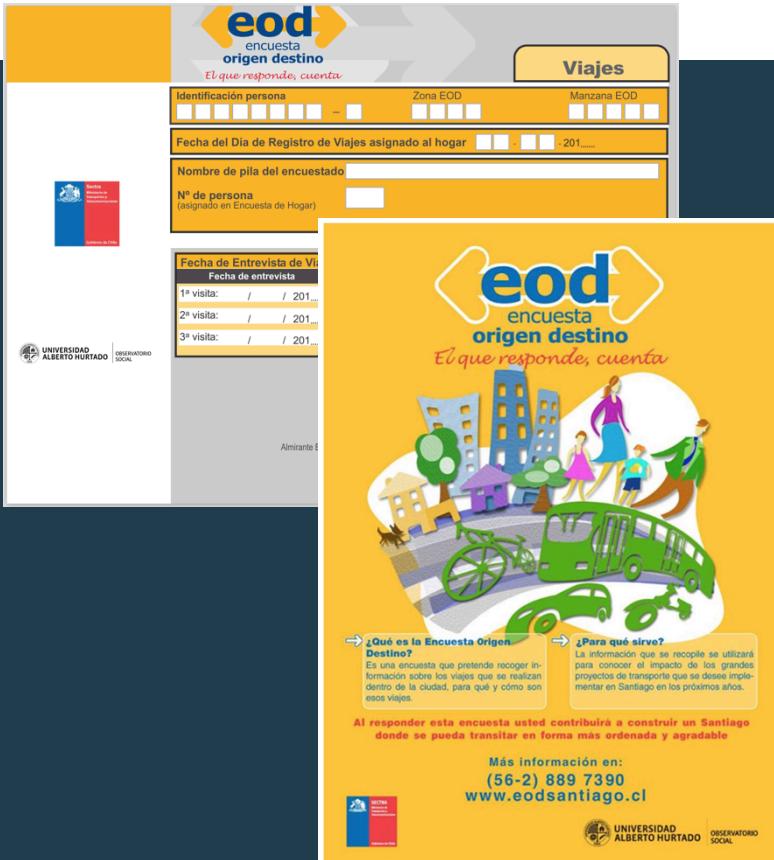


Tabla de etapas de viajes [57 vistas](#)

Tabla de etapas de viajes

Explorar ▾

Matriz y zonas OD



Padrón electoral (rut y dirección aprox.)

REPÚBLICA DE CHILE
SERVICIO ELECTORAL

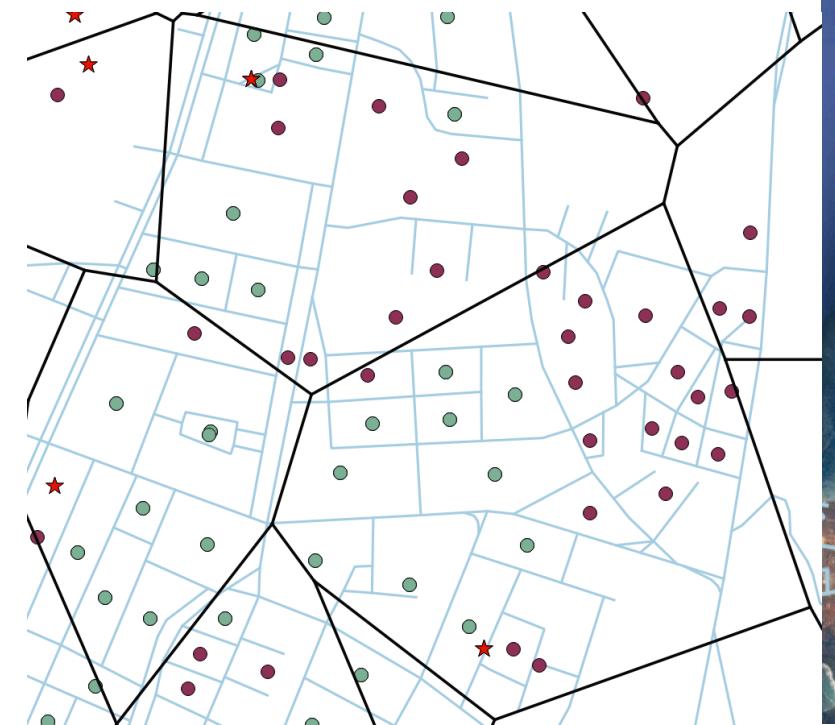
PADRON ELECTORAL AUDITADO
REGIÓN : ARICA Y PARINACOTA
PROVINCIA : ARICA

ELECCIONES PRESIDENCIAL, PARLAMENTARIAS y de CONSEJEROS REGIONALES 2017
COMUNA: CAMARONES

REGISTROS: 4.023
PÁGINA 1 de 62

NOMBRE	C.IDENTIDAD SEXO	DOMICILIO ELECTORAL	CIRCUNSCRIPCIÓN	MESA
ABARCA DIAZ LUCY YANETTY	13.212.442-6 MUJ	LOCALIDAD DE CAMARONES	CAMARONES	5 M
ABARCA MOYA FRANCISCO SOLANO	13.212.179-6 VAR	ARTURO PRAT 07 LOCALIDAD CODPA	CODPA	6 M
ABARCA YÁÑEZ MARTÍN SEGUNDO	11.406.067-4 VAR	AVANZADA CUYA SN	CAMARONES	1 V
ABELLI TORRES LUCIANO MATIAS	19.356.151-9 VAR	CALLE 7 JUNIO S/N, PUEBLO DE CODPA	CODPA	4 M
ABELLO RODRIGUEZ PROSPERINA ALICIA	8.272.777-9 MUJ	CUYA S/N	CAMARONES	3 M
ABURTO CONTRERAS DAYSI ELENA	15.006.317-5 MUJ	CODPA	CODPA	5 M
ABURTO NAVARRETE ALEXA CAMILA FERNANDA	16.469.331-7 MUJ	RAMON CARNICER 3123 VILLA ANDRES BELLO	CODPA	1 V
ACEVEDO ANQUIS KARINA DEL ROSARIO	13.863.646-1 MUJ	HACIENDA CAMARONES S-N CAMARONES	CAMARONES	3 M
ACEVEDO APATA JUAN DAMIAN	10.273.631-1 VAR	CALLE CANDELARIA S/N CALETA CAMARONES	CAMARONES	8
ACEVEDO ARANEDA IRIS DEL ROSARIO	10.325.594-5 MUJ	CODPA	CODPA	5 M
ACEVEDO ARRIAGADA ESTEFANI NICOL	17.553.628-0 MUJ	LAS ESTACIONES S/N CODPA	CODPA	8 M
ACEVEDO GERONIMO MIRIAM ESMERALDA	6.044.688-1 MUJ	PACAYANE BAJO S/N CODPA	CODPA	8 M
ACEVEDO HUANCA FELIPE EDUARDO	19.494.235-4 VAR	CALLE CANDELARIA S/N PUEBLO DE CODPA	CODPA	3 V
ACEVEDO HUANCA PAMELA ELIZABETH	17.828.815-6 MUJ	CALLE CANDELARIA S/N VALLE DE CODPA	CODPA	6 M
ACEVEDO LAGOS HUMBERTO	6.333.412-K VAR	CODPA	CODPA	5 V
ACEVEDO MORA CARLOS AMADO	14.524.471-4 VAR	PACAYANE S N° CODPA	CODPA	7 M
ACEVEDO SAN FRANCISCO NADALINA DEL CARMEN	10.910.562-7 MUJ	SECTOR CHITITA SIN NUMERO,	CODPA	4 V
ACEVEDO ZAVALA JULIAN DAMIAN	2.343.015-0 VAR	AVANZADA DE CUYA SN	CAMARONES	1 M
ACEVEDO ZUMARAN RODRIGO ANTONIO	16.465.911-9 VAR	CODPA	CODPA	6 V
ACOSTA ROJAS JOEL ALEJANDRO	16.602.462-5 VAR	CODPA	CODPA	7 V
ACOSTA VARELA PATRICIA DEL CARMEN	10.675.993-6 MUJ	CODPA SN	CAMARONES	6 M
ACOSTA VILLARROEL LUIS HERNAN	8.101.567-8 VAR	CALETA DE CAMARONES S N AVANZADA DE CUYA 0	CAMARONES	3 M
ACUÑA ALVAREZ CLARA ROSA	13.412.653-1 MUJ	CODPA	CODPA	7 M
ACUÑA GONZALEZ MARIA ANGELICA	5.412.385-K MUJ	CODPA	CODPA	1 M
ACUÑA HERNANDEZ ALEXIS PATRICIO	17.013.713-2 VAR	PACHICA	CAMARONES	5 V
ADARO CASTILLO SAMUEL EMANUEL	15.979.068-1 VAR	ESQUÍÑA	CAMARONES	5 V
ADOFACCI TORO ANGELO PAOLO	17.554.121-7 VAR	CALETA DE CAMARONES S N CALETA DE CAMARONES	CODPA	3 M
AEDO MARDONES LUIS ESTEBAN	9.925.516-1 VAR	CALETA CAMARONES	CAMARONES	1 V
AEDO MENDOZA VICTORIA DE LAS MERCEDES	17.369.992-1 MUJ	PACHICA S N°	CODPA	1 V
AGUERO MUÑOZ DAYAN LUZ	16.468.920-4 MUJ	PARCELA 4	CAMARONES	6 M
AGUILA CANDIA ANTONIO ERNESTO	7.534.078-8 VAR	AVENIDA CIRUNVALACION CASA 22 PUEBLO DE	CODPA	4 M
AGUILA CASTILLO SONIA CECILIA	6.576.436-9 MUJ	CALLE 7 DE JUNIO S/N VALLE DE CODPA	CODPA	6 V
AGUILA GARCIA IGNACIO ANDRES	17.013.106-1 VAR	LAS CANDELARIAS 05 PUEBLO DE CODPA	CODPA	5 M
AGUILA GARCIA MANUEL ALEJANDRO	16.224.708-5 VAR	CODPA SN°	CODPA	7 V
AGUILA PORTILLA MARILU SOLANGE	16.467.080-5 MUJ	PARCELA 6 VALLE DE CAMARONES	CODPA	3 M
AGUILA VALLADARES NATALIE FRANCISCA	18.143.934-3 MUJ	PUEBLO DE CAMARONES CASA N° 18 CAMARONES	CODPA	1 V

Censo (zonas y población)



SII (uso de suelo y avalúo)

15132	00001	00001	S FONTECILLA	4412
15132	00001	00002	ELIECER PARADA	2619
15132	00001	00003	ELIECER PARADA	2629
15132	00001	00004	ELIECER PARADA	2645
15132	00001	00005	ELIECER PARADA	2655
15132	00001	00006	LAS LUCIERNAGAS	4411
15132	00001	00007	LAS LUCIERNAGAS	4417
15132	00001	00008	LAS LUCIERNAGAS	4431
15132	00001	00009	LAS LUCIERNAGAS	4459
15132	00001	00010	LAS LUCIERNAGAS	4461
15132	00001	00011	LAS LUCIERNAGAS	4471
15132	00001	00012	LAS LUCIERNAGAS	4481
15132	00001	00013	LAS LUCIERNAGAS	4493
15132	00001	00014	LAS LUCIERNAGAS	4503
15132	00001	00015	LAS LUCIERNAGAS	4521
15132	00001	00016	LAS LUCIERNAGAS	4529
15132	00001	00017	LAS LUCIERNAGAS	4547
15132	00001	00018	LAS LUCIERNAGAS	4563
15132	00001	00019	LAS LUCIERNAGAS	5315
15132	00001	00020	S FONTECILLA	4432
15132	00001	00021	S FONTECILLA	4448
15132	00001	00022	S FONTECILLA	4456
15132	00001	00023	S FONTECILLA	4472
15132	00001	00024	S FONTECILLA	4478
15132	00001	00025	S FONTECILLA	4498
15132	00001	00026	S FONTECILLA	4512
15132	00001	00027	S FONTECILLA	4528
15132	00001	00028	S FONTECILLA	4534
15132	00001	00029	S FONTECILLA	4538
15132	00001	00030	S FONTECILLA	5316
15132	00001	00031	LAS CARRETAS	1966
15132	00001	00032	LAS CARRETAS	1976
15132	00001	00033	LAS CARRETAS	1986
15132	00001	00034	LAS CARRETAS	2008
15132	00001	00035	LAS CARRETAS	2040
15132	00001	00036	LAS CARRETAS	2056
15132	00001	00037	LAS CARRETAS	2060
15132	00001	00038	LAS CARRETAS	2076
15132	00001	00039	LAS CARRETAS	2082
15132	00001	00040	LAS LUCIERNAGAS	4567

000000064990134	000000024303
000000072355465	000000044317
000000046870054	000000015424
000000063097064	000000023375
000000049855037	000000030536
000000039049052	000000011591
000000037144894	000000010658
000000059605443	000000021664
000000054720237	000000019270
000000079453027	000000031639
000000080632172	000000032327
000000079946109	000000031927
000000078219800	000000030919
000000065481697	000000024543
0000000508112051	000000020932
000000076252613	000000029821
000000054783386	000000019301
000000044416452	000000014221
000000032869979	000000008564
000000074174644	000000028803
000000057303170	000000020536
000000059336305	000000021532
000000055367012	000000011336
000000057623755	000000020693
000000051092267	000000017493
000000089892902	000000037736
000000056283614	000000020036
000000049163664	000000016548
000000058195109	000000020973
000000043365456	000000013706
000000046403933	000000015195
000000080559382	000000032285
000000070314672	000000026912
000000066566199	000000025075
000000067522384	000000025543
000000059250456	000000021490
000000037057161	000000010615
000000035517084	000000009861
000000034480754	000000009353
000000039158255	000000011645

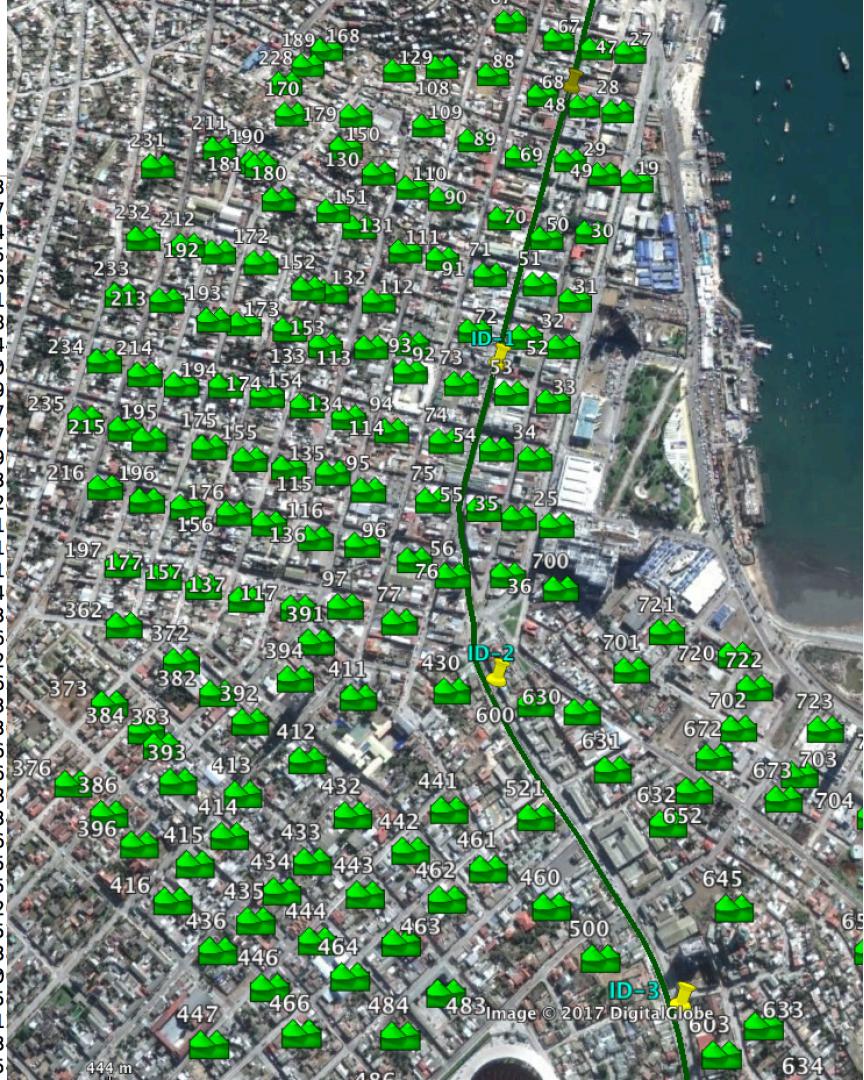
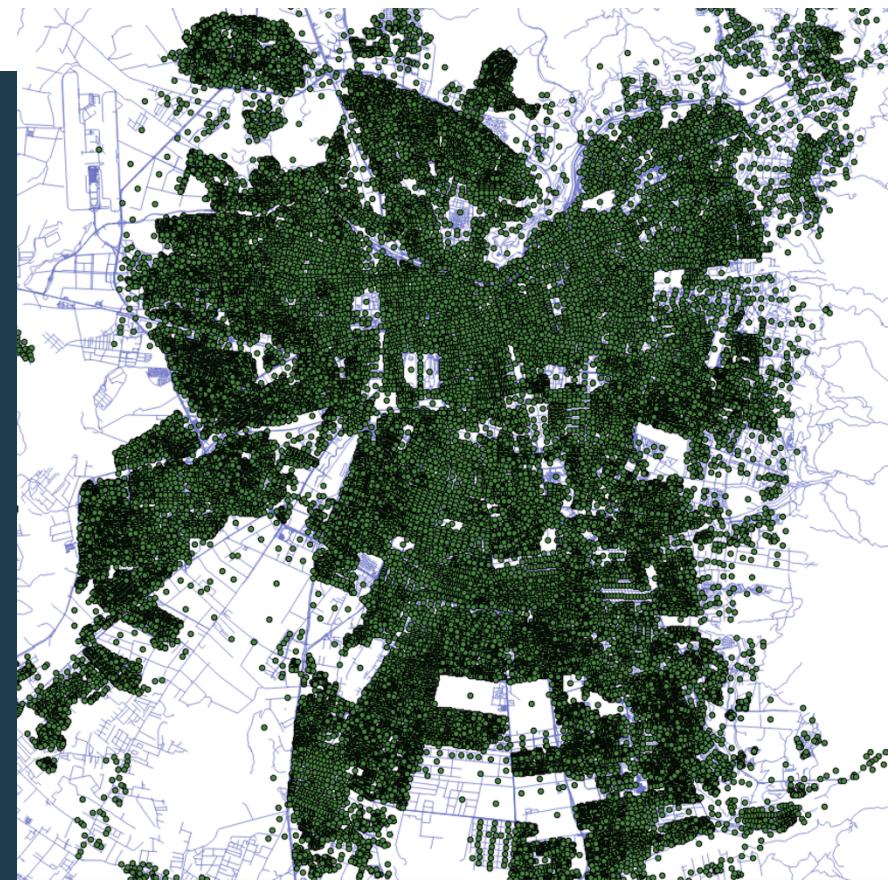
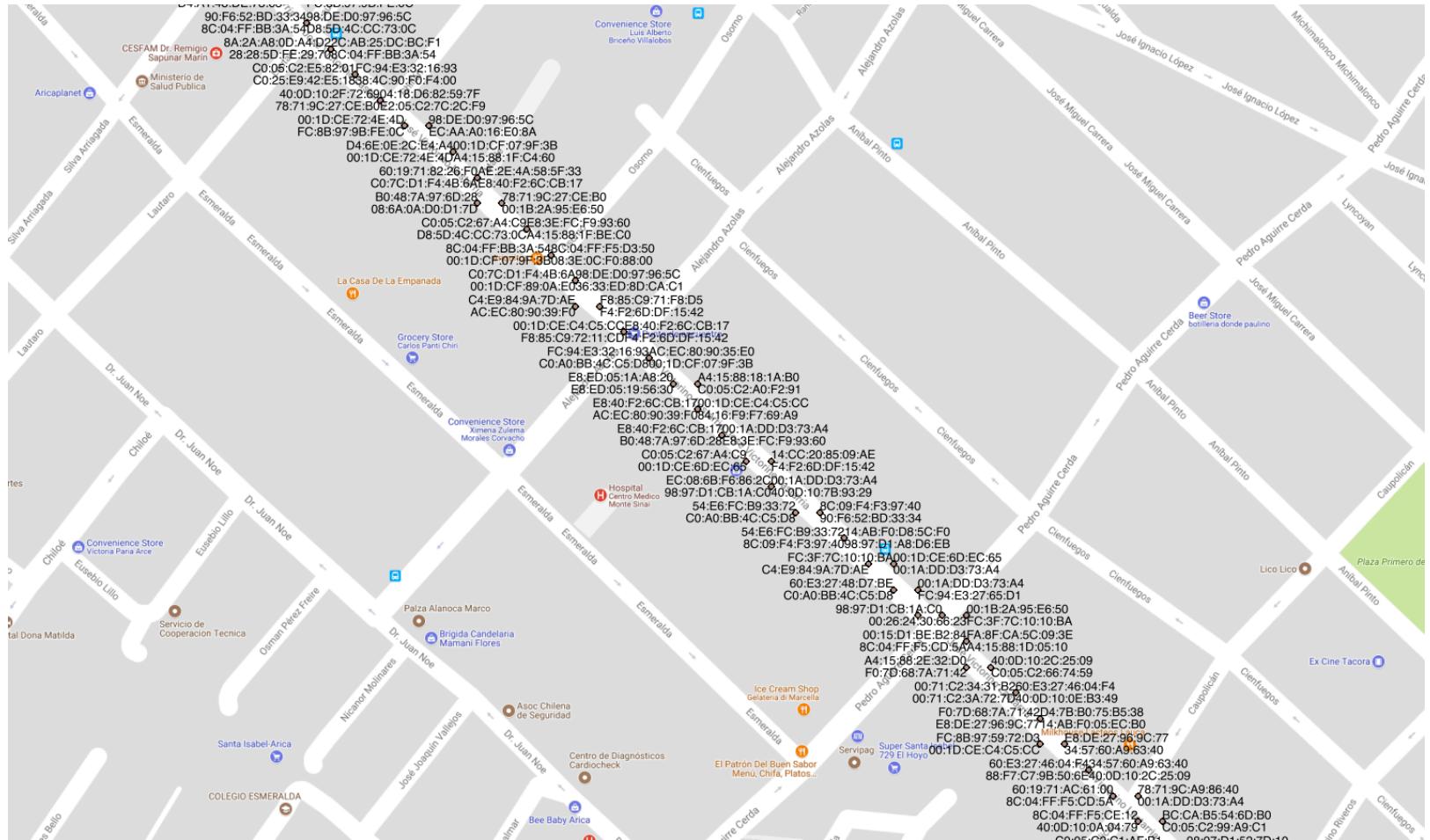


Image © 2017 DigitalGlobe

Geocoding de manzanas



Redes WIFI



Movilidad industrial: Caso Minera Escondida

Objetivo

Generar simulaciones de posiciones para cada evento de telefonía registrado en las celdas Movistar operativas en el área de Minera Escondida Ltda, usando como datos de entrenamiento GPS reales generados por Samtech (Tattersall).

Se dispone de

- Antenas: celdas 2G/3G/4G Movistar en zona MEL.
- DPI: eventos de tráfico internet de usuarios anónimos Movistar para 2017/10/04.
- GPS reales registrados por Samtech para 2017/10/04.
- Mapas zona MEL (OpenStreetMap).

111 Antenas

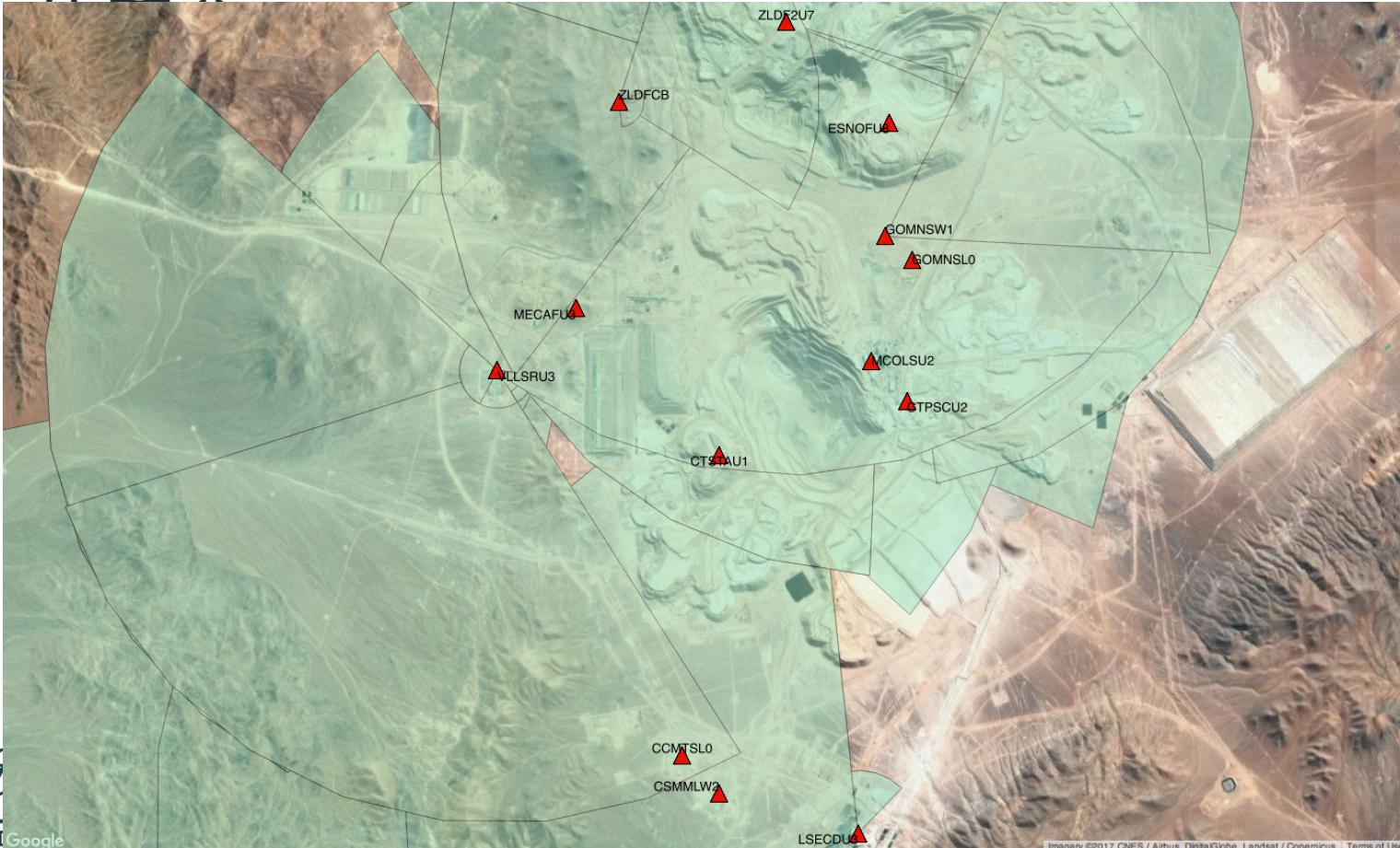
Tecnologías 2G/3G/4G

71 Antenas con cobertura estimada

Antenas

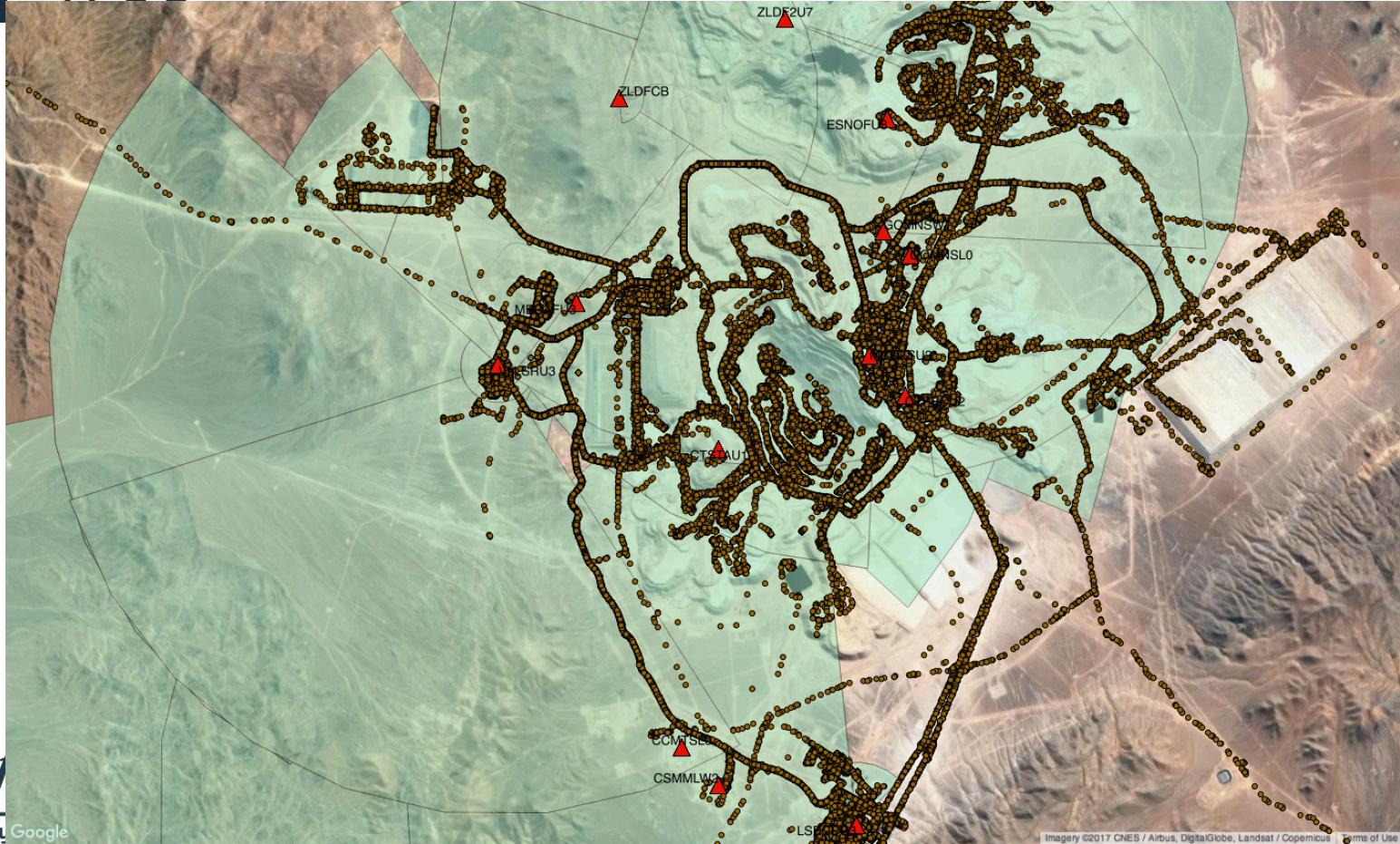


Antenas (Coberturas)



- Deep Packet Inspection: herramienta para medir Quality-of-Service (QoS) de la red de paquetes (tráfico IP)
 - ~6000 millones de registros diarios (~2TB)
 - Eventos temporales geo-localizados en las antenas, aprox 1000 eventos por usuario por dia
-
- Total eventos Movistar en MEL 2017/10/04:9,498,980
 - Total eventos Movistar (Samtech) en MEL 2017/10/04:335,119
-
- Porcentaje movilidad Samtech: 3.5%
 - **Porcentaje movilidad No Samtech: 96.5%**

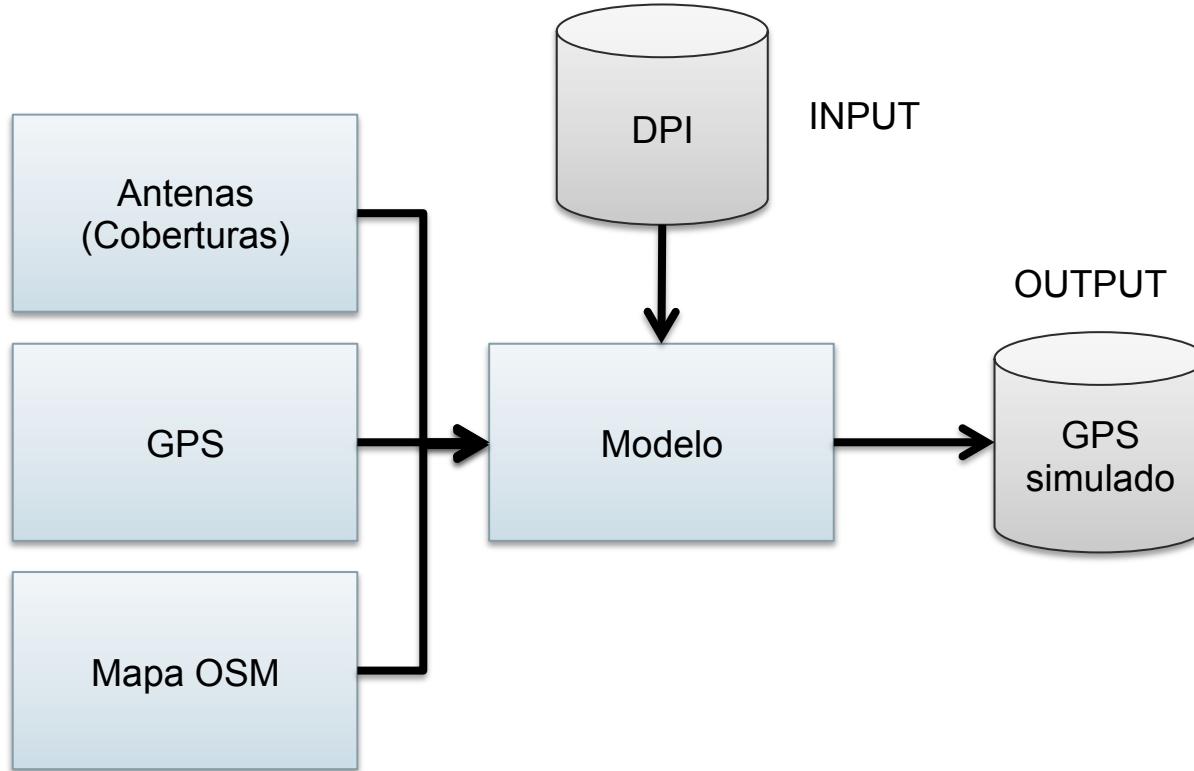
GPS Samtech



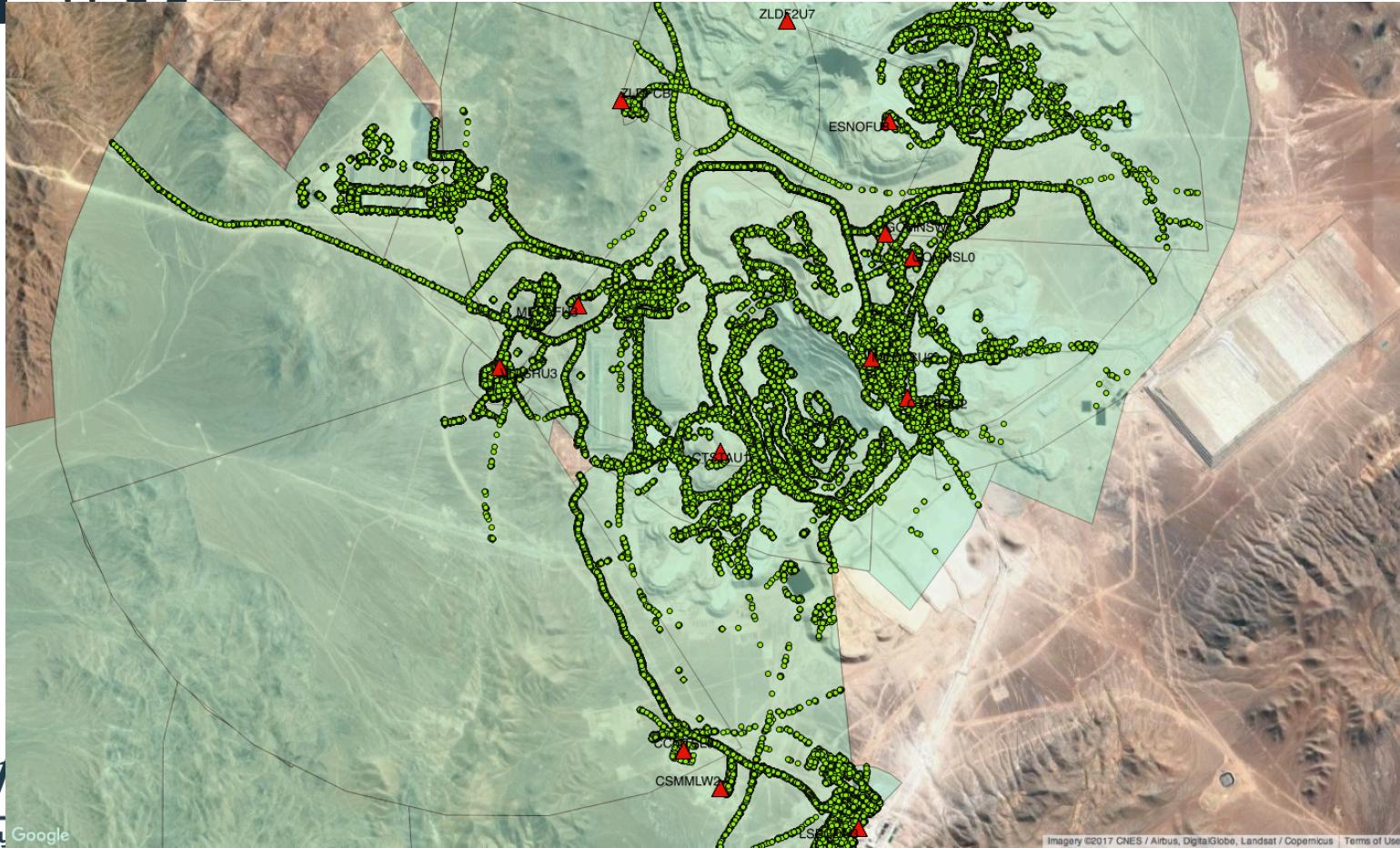
Mapa OSM



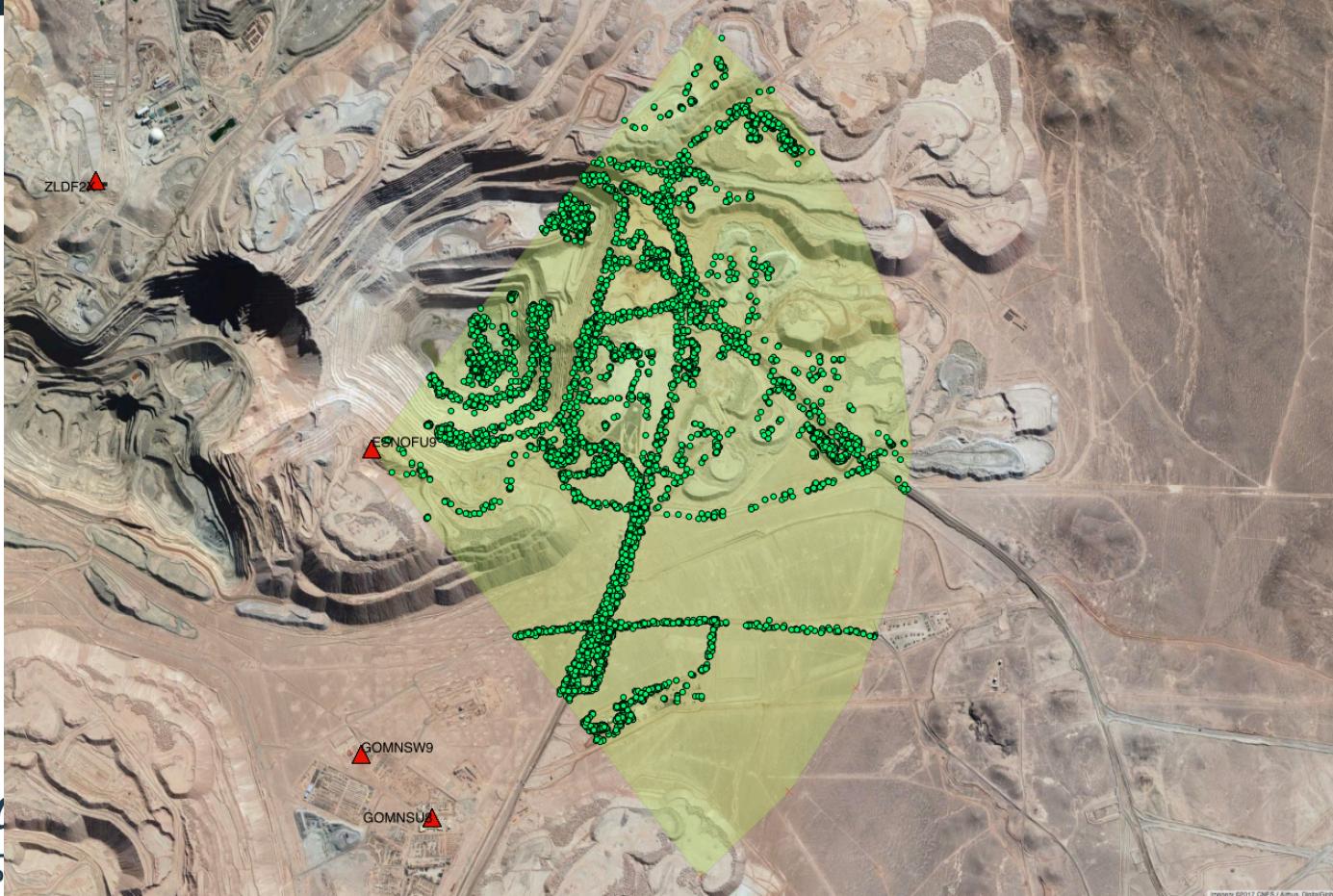
Simulador



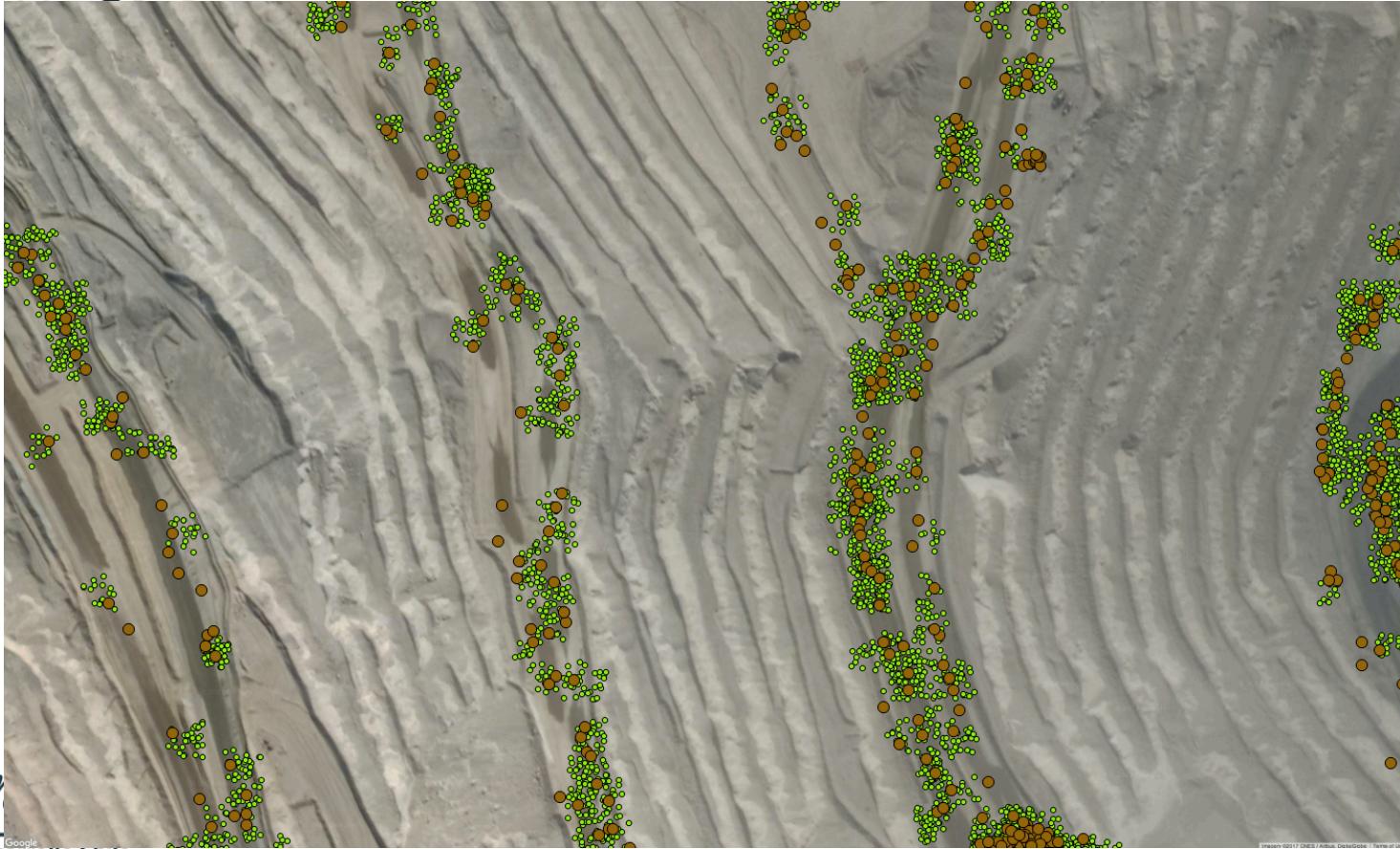
GPS Simulado Movistar



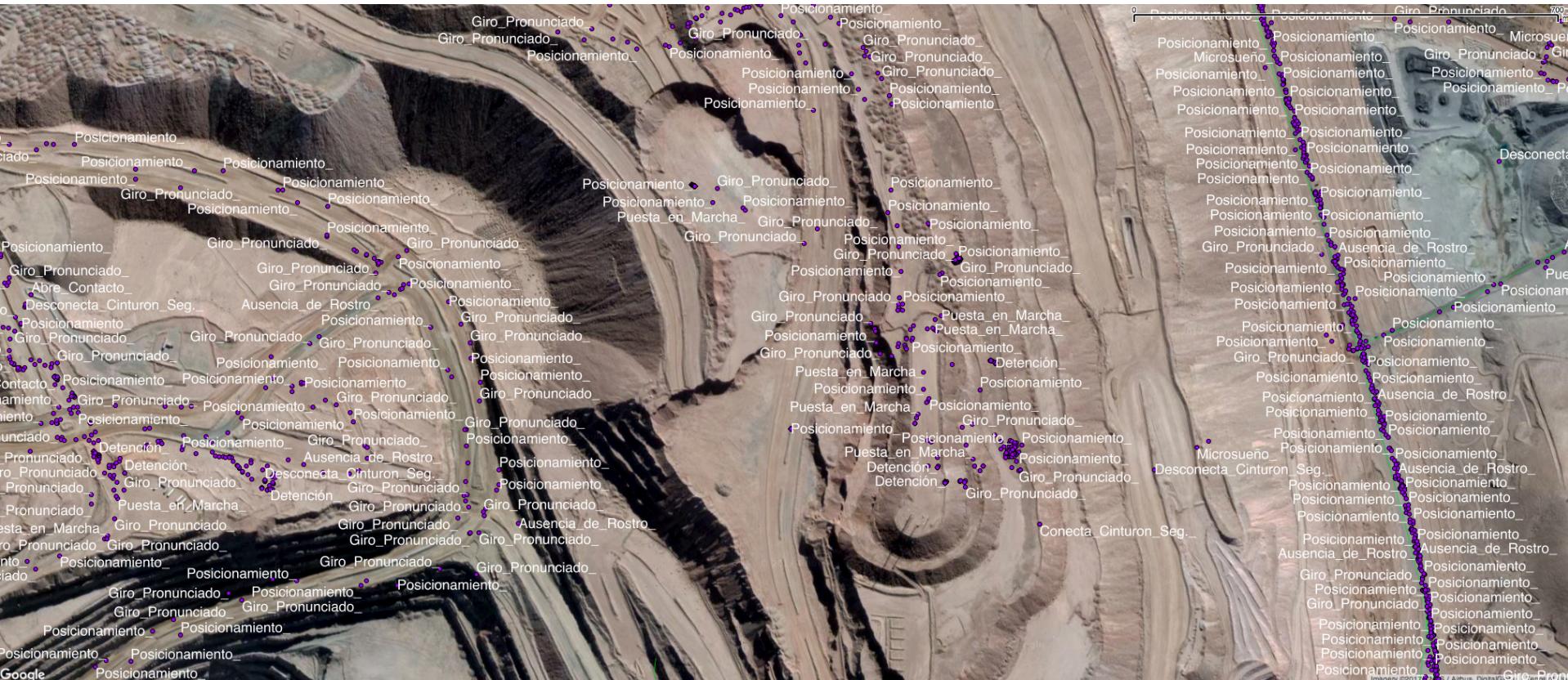
GPS Simulado (por cobertura)



Datasets combinados



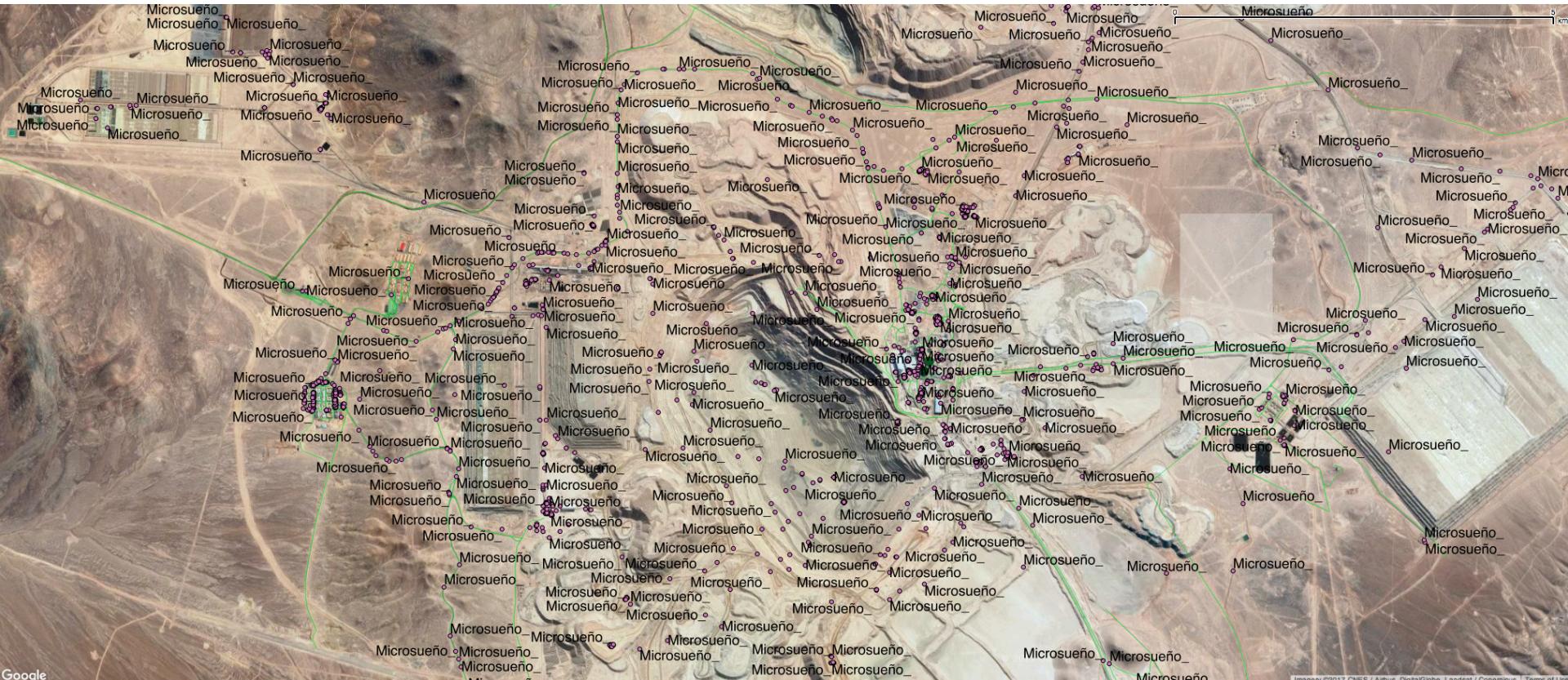
Potencial uso: seguridad



Potencial uso: seguridad



Potencial uso: seguridad



¿Colaboración?

¡Gracias!