



**Evaluación del Paisaje:
Herramienta de Gestión, Ordenación y Planificación
Territorial**

ESTUDIO APLICADO

**Evaluación de Paisaje: Arroyo Alamar – Zona
no canalizada-, Tijuana, B.C., México**

Ing. Carlos Alberto Bustamante Cárdenas

Tijuana, B.C., México a 17 de octubre de 2014



Título:

Evaluación de Paisaje: Arroyo Alamar –Zona no canalizada-, Tijuana, B.C., México

Alumno(a):

Ing. Carlos Alberto Bustamante Cárdenas

Curso de Postgrado:

Evaluación del Paisaje: Herramienta de Gestión, Ordenación y Planificación Territorial

Fecha:

17 de octubre de 2014

Lugar:

Tijuana, Baja California, México

Email:

carlosbustamante10@gmail.com

Firma:

DERECHOS DE AUTOR

El alumno Carlos Alberto Bustamante Cárdenas garantiza, al firmar el siguiente Estudio Aplicado, que en la realización del trabajo, se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

Tijuana, Baja California, México a 17 de octubre de 2014

El Alumno: Carlos Alberto Bustamante

Fdo.: 

ÍNDICE

Contenido	Página
I. Descripción del área de estudio	1
II. Análisis y diagnóstico del paisaje.	2
2.1 Estructura espacial	2
2.2. Identificación y descripción de unidades de paisaje	6
2.3. Caracterización de unidades de paisaje	9
2.4. Valoración de unidades de paisaje	10
2.5. Análisis DAFO	13
2.6. Participación ciudadana: Entrevista	13
2.6.1. Puntos de entrevistas.	13
2.6.2. Percepción del entorno.	14
2.6.3. Calidad paisajística	15
III. Plan de ordenación del paisaje	16
3.1. Objetivos de calidad paisajística	16
3.2. Sistemas de espacios abiertos	16
IV. Programas de actuaciones	17
4.1. Programas de paisaje	17
V. Conclusiones	18
VI. Referencias	19

ANEXOS

CARTOGRAFÍA

- Plano 1. Área de estudio
- Plano 2. Fisiología
- Plano 3. Hidrología
- Plano 4. Uso de suelo y vegetación
- Plano 5. Unidades de paisaje
- Plano 6. Puntos visuales
- Plano 7. Recursos paisajísticos
- Plano 8. Calidad paisajística
- Plano 9. Fragilidad paisajística
- Plano 10. Sensibilidad visual
- Plano 11. Calidad subjetiva
- Plano 12. Objetivos de calidad

MODELO DE ENTREVISTA

ESTADÍSTICA DE LAS ENTREVISTAS

I. Descripción Área de Estudio

El área de estudio se localiza en la zona este del área urbanizada de la ciudad de Tijuana, Baja California, México. Se trata de un sistema ripario denominado como Arroyo Alamar, el cual es parte de una subcuenca transfronteriza que incluye al Río Tecate y al Arroyo Cottonwood en los Estados Unidos.

El arroyo muestra grados de alteración identificados desde años atrás, desde agricultura, extracción de arenas, asentamientos humanos y depósito ilegal de basura. Al mismo tiempo se ha identificado que conserva una considerable vegetación nativa.

Además de lo anterior, se ha considerado al arroyo como un corredor biológico ya que se asocia con el tránsito de especies animales, que utilizan estos lugares como sitios de descanso migratorio, o cómo fuente de suministro de alimento y refugio (LORAX, 2007).

No obstante, la Comisión Nacional del Agua ha autorizado el proyecto “Obras de Protección y Canalización del Arroyo Alamar”, mediante el contrato No. SIGH-OCPC-BC-11-TT-014-RF-LP y recientemente se ha anunciado la autorización para la canalización mediante concreto de la última etapa del arroyo (Ángel, 2014).

Las obras de canalización con concreto se han ejecutado a pesar de que en años anteriores, el Instituto Municipal de Planeación de Tijuana, propuso un enfoque de encauzamiento ecohidrológico para la rehabilitación del arroyo y la protección de contra inundaciones en áreas circundantes mismos que ofrecían las siguientes ventajas: costos menores al de verter concreto, conservación del área de recarga acuífera, y el valor del área como corredor ecológico y un parque amplio para Tijuana (Suzzane y Graizboard, 2002).

Lo anterior ha provocado la manifestación de asociaciones ambientalistas y habitantes de las zonas aledañas, los cuales han solicitado se deje atrás la canalización y se retome la propuesta del enfoque ecohidrológico.

La zona de estudio abarca desde la etapa final de las obras de canalización actualmente realizadas, las cuales al momento se encuentran detenidas, hasta el Puente Cañón del Padre, corredor que se encuentra en riesgo de desaparecer en caso de continuar con el proyecto de canalización propuesto, y que de manera paralela se construiría además una vialidad. Además, se optó por ampliar el área de estudio a la zona montañosa correspondiente a la Carretera de Cuota Mexicali-Tijuana, en el que el cauce del arroyo conserva sus características naturales, lo que permitirá con la posterior división de unidades de paisaje, realizar una comparativa entre el área urbanizada y el área natural.

Ver anexo Plano 1. Área de estudio.

II. Análisis y Diagnóstico del Paisaje

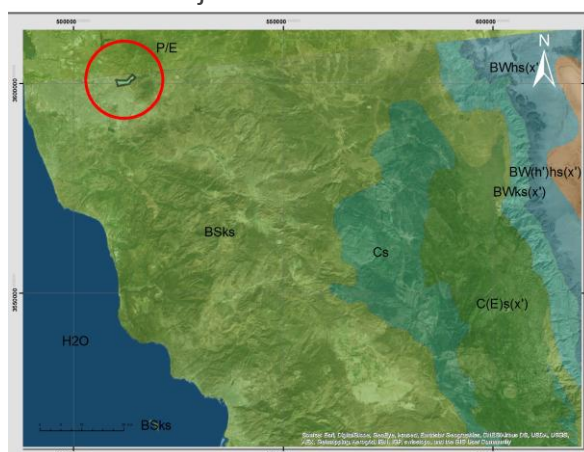
2.1. Estructura espacial

Clima

El área de estudio se localiza en el municipio de Tijuana, Baja California. El clima está considerado del tipo mediterráneo, templado, semiestepario con temperaturas que oscilan de 15°C la más baja y la más alta de 36°C (Gob. De B.C.).

Por otra parte, de acuerdo a la clasificación de E. Koppen disponible en la carta de conjuntos vectoriales de INEGI, la zona de estudio se encuentra en una unidad climática del tipo BSks, el cual es semiseco, templado, con temperatura media anual entre 12°C y 18°C; veranos frescos con temperatura media del mes más caliente menor de 18°C, régimen de lluvias de invierno y algo extremoso (con oscilación anual de temperatura entre 7 y 14°C) y nieblas frecuentes.

Fig. 1. Unidades climáticas.
En círculo rojo se señala área de estudio.



De acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional, los parámetros climáticos promedio para Tijuana correspondientes al periodo 1950-2010 son los siguientes:

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temp. Máxima absoluta	34.5	39.0	34.0	36.0	38.5	41.8	39.0	41.0	49.0	47.0	42.0	37.0	49.0
Temp. Máxima media	20.3	20.8	20.8	22.1	23.5	25.2	27.8	28.1	27.8	26.0	23.5	21.1	23.9
Temp. Mínima media	6.9	7.8	8.8	10.2	12.4	14.3	16.5	17.5	16.1	13.0	9.8	6.9	11.7
Temp. Mínima absoluta	-3.0	0.0	0.5	1.0	5.5	5.0	7.5	10.5	0.0	5.0	1.0	-5.0	-5.0
Precipitación total mm	43.8	36.5	42.7	17.6	4.4	0.7	0.7	0.9	5.0	7.8	33.8	37.0	230.9
Días de precipitación	7.1	6.1	7.5	4.2	1.8	0.8	0.8	0.5	1.4	2.8	4.0	5.4	42.4

Fisiografía

De acuerdo a IMPLAN 2002, para el área de estudio se encuentran 3 unidades fisiológicas.

La unidad denominada como altiplano (Terraza aluvial) abarca desde el límite oeste hasta el puente Cañón del padre, de norte a sur. Esta unidad es dividida a la mitad por valles, lo que corresponde a la ubicación del Arroyo Alamar. Finalmente la tercera unidad es la de montañas, que se encuentra después del Cañón del Padre y una porción al este, antes de cruzar el puente.

Fig. 2. Clasificación de fisiografía en el sitio, de acuerdo a IMPLAN.

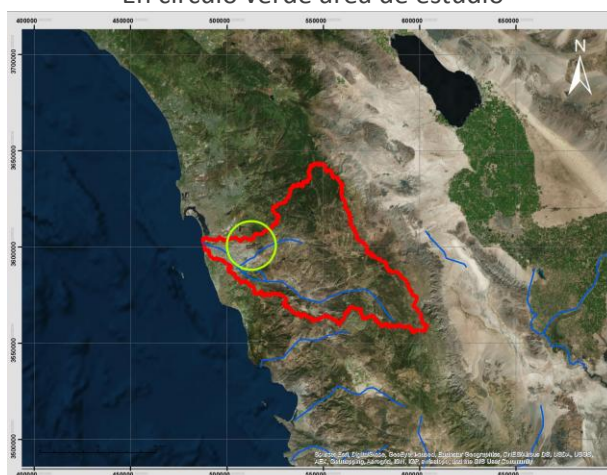


Las superficies de estas unidades fisiográficas se encuentran casi proporcionadas, de acuerdo a la siguiente tabla y que se pueden consultar en el anexo Plano 2. Fisiografía:

Unidad	Superficie (has.)	Porcentaje (%)
Valle	167.965	34.58
Altiplano	165.129	33.99
Montañas	152.68	31.43
TOTAL	485.774	100

Hidrología

Fig. 3. Delimitación de la Cuenca del Río Tijuana y Red Hidrográfica.
En círculo verde área de estudio



El área de estudio se encuentra localizada en la cuenca hidrológica del Río Tijuana. Ésta cuenca abarca un área de 4,430 Km², de la cual aproximadamente dos tercios se encuentran en México y un tercio en los Estados Unidos.

El mayor sistema fluvial de la cuenca está constituido por los ríos Tecate, Cottonwood y Alamar. Éstos confluyen en el Río Las Palmas, en la zona urbana de Tijuana, para más adelante constituir el Río Tijuana (GANSTER, 2010).

Ver anexo Plano 3. Hidrología

Usos de suelo y vegetación

Para determinar los usos de suelo y vegetación, se consultó el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000, Serie III de INEGI, y se cruzó la información con el plano DT-8 Usos y Destinos del Suelo 2009 de IMPLAN. El resultado final fue modificado con recorrido en campo y apoyo de imágenes satelitales, a fin de actualizar la información y adecuarlo al interés del presente estudio, resultando en la siguiente clasificación:

Usos	Superficie (has.)	Porcentaje (%)
Tiradero de escombros	13.80	2.84
Canal de concreto	2.30	0.47
Mancha urbana	139.41	28.70
Explotación de materiales	10.69	2.20
Vegetación de galería	48.81	10.05
Vegetación secundaria arbustiva	118.70	24.44
Chaparral	87.69	18.05
Agricultura de riego	26.12	5.38
Pastizal inducido	38.26	7.88
TOTAL	485.774	100

La mancha urbana es el uso más importante por superficie, representando un 28.70% del área de estudio, y se localiza al oeste, es dividida en dos unidades por la vegetación de galería.

Fig. 4. Mancha urbana en el área de estudio. Hacia la mitad de la imagen se encuentra la vegetación de galería, para continuar con la otra unidad de mancha urbana.



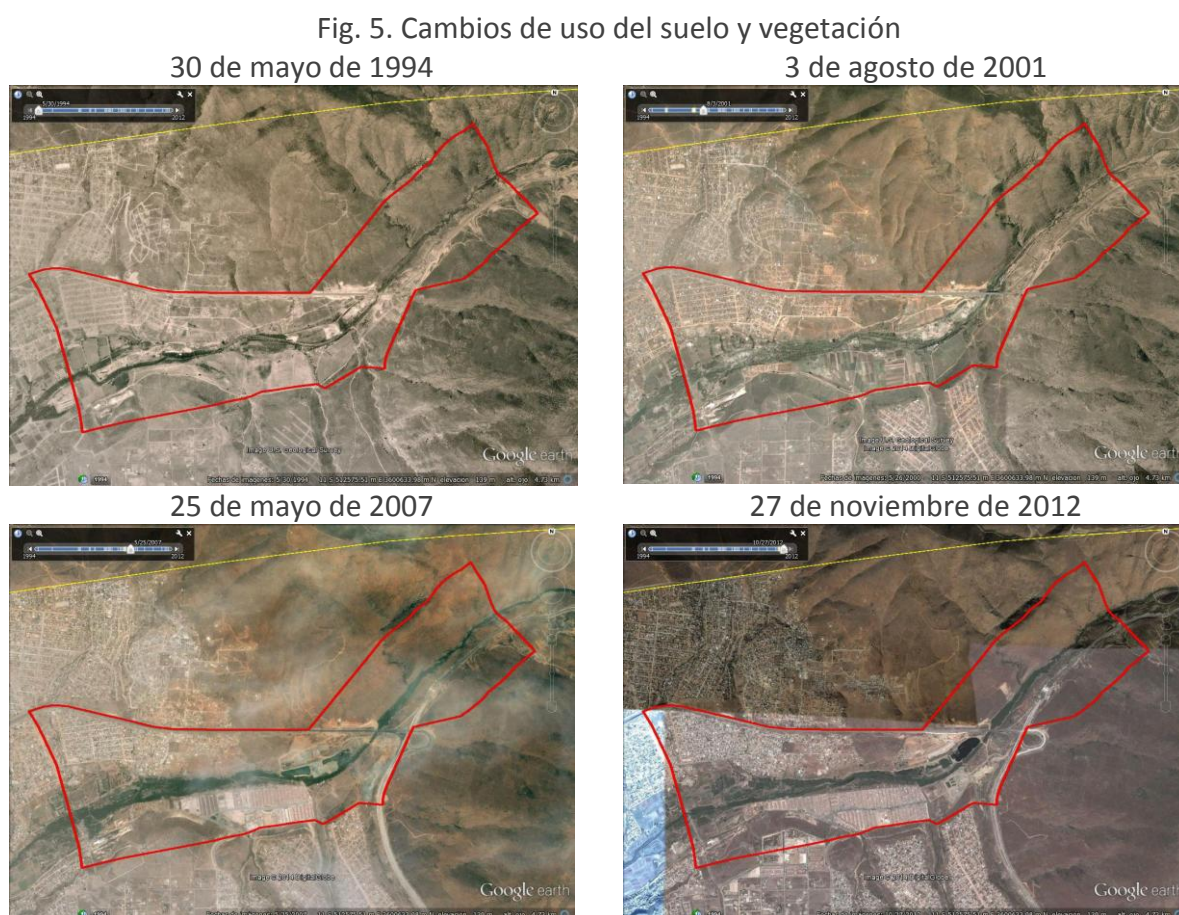
Hacia el este, la ocupación del suelo disminuye, por lo que en su lugar se encuentra la vegetación del tipo chaparral, secundaria arbustiva y pastizal inducido.

Ver anexo Plano 4. Uso de suelo y vegetación.

De acuerdo a la Manifestación de Impacto Ambiental presentada para el encauzamiento del Arroyo Alamar (Lorax Consultores, 2007), se encontraron 13 especies de flora nativa en el cauce, en tanto que la vegetación secundaria fuera del cauce se encontraron 12 especies nativas.

Cambios en el uso del suelo y la vegetación

Para comprender la evolución del terreno, se consultaron imágenes históricas del google earth, estando disponibles aquellas capturadas del 30 de mayo de 1994 al 27 de noviembre de 2012.



Es evidente que los cambios se han suscitado de oeste a este, hasta llegar al Puente Cañón del Padre.

Se han desplazado las actividades agrícolas y la mancha urbana ha crecido al norte y sur. El arroyo se mantiene intacto, aunque no se tienen disponibles imágenes actuales con el canal de concreto que se encuentra en el costado oeste. Hacia el Cañón del Padre se nota la aparición de un espejo de agua, el cual es el resultado de un banco de explotación de materiales, y aparentemente desplazó actividades agrícolas que años atrás se realizaban.

La construcción de la vialidad Corredor 2000 hacia el costado este es importante en el análisis del cambio del terreno y su evolución, ya que se contempla la construcción de una

nueva vialidad al margen del arroyo para la conexión con este Corredor. Además, la zona riparia se encuentra en riesgo por los planes de canalización con concreto, lo que provocaría la desaparición de la vegetación de galería. Al tener controlada la zona de inundación mediante esta obra, se podría poner en venta los terrenos aledaños y sin uso, lo que en definitiva representaría un cambio notable en el área de estudio.

2.2. Identificación y descripción de unidades de paisaje

Para la división de unidades de paisaje se tomó en cuenta el historial de la zona, desde el análisis en la evolución del uso de suelo, los planes de canalización y la actuación de grupos ambientalistas.

De ésta manera, se optó por la utilización de la información disponible de usos de suelos especialmente de aquellas unidades de mancha urbana, agricultura de riego y explotación de materiales, así como la fisiografía especialmente después del Cañón del Padre. Respecto a la vegetación de galería, esta pudo ser definida como una unidad aparte, es de interés para el estudio que este sea un elemento en común por su integración con la zona urbana y su representatividad en los planes de desarrollo y para la comunidad.

De ésta manera, resultaron las siguientes 4 unidades de paisaje clasificadas de oeste a este:

Unidades	Superficie (has.)	Porcentaje (%)
U1	45.60	9.39
U2	73.38	15.11
U3	155.62	32.04
U4	211.17	43.47
TOTAL	485.774	100

UNIDAD 1

Fig. 6. Unidad de paisaje 1



Esta unidad está definida principalmente por su uso agrícola al norte y al sur por movimientos de tierras, escombros y basura. Se trata de la unidad de menor superficie.

Abarca las actuales obras de canalización, que de momento se encuentran detenidas, por lo que la vegetación de galería ha desaparecido y sólo cuenta con algunos remanentes.

Fig. 7. Unidad de paisaje 2



Es la mancha urbana, y donde se concentra la mayor cantidad de población, y por lo tanto mayores elementos antropogénicos. Por otro lado, se cuenta con la vegetación riparia que se encuentra al margen del arroyo, la cual todavía no alcanzan las obras de canalización.

En esta unidad se han suscitado trabajos de cambio entre la misma comunidad. Mediante el Programa para la Convivencia Ciudadana auspiciado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, el cual incluyó actividades de limpieza comunitaria, pintado de murales artísticos y forestaciones.

Por otra parte, recientemente la Asociación RECIMEC trabajó en la colocación de senderos interpretativos en el Arroyo, aprovechando el Programa de Empleo Temporal de la SEMARNAT, que entre otras cosas se retiraron residuos, se colocaron letreros alusivos a la importancia del arroyo y se definieron caminos.

Fig. 8. Sendero interpretativo en el arroyo



No obstante, enfrenta problemáticas típicas de zona urbana, como la disposición inadecuada de residuos, grafiti y vandalismo.

UNIDAD 3

Fig. 9. Unidad de paisaje 3

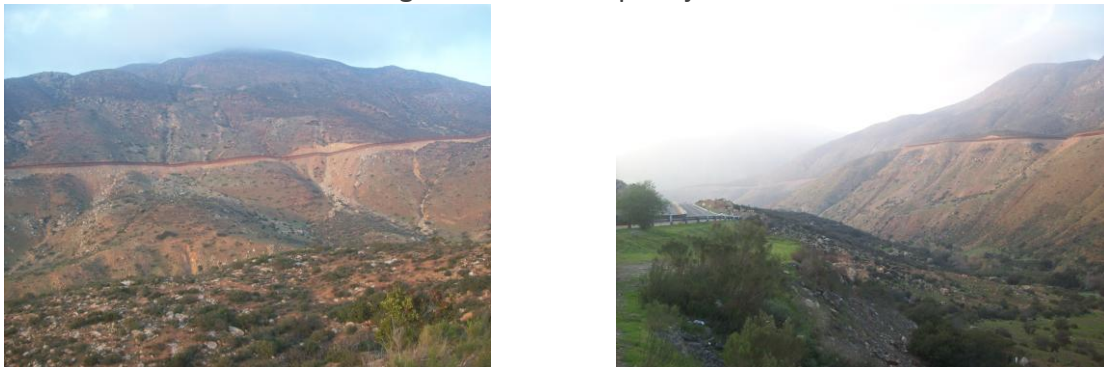


Esta unidad cuenta con un banco de explotación de materiales en el denominado Rancho Ontiveros. Esta actividad ha generado un espejo de agua al encontrarse muy somero el manto acuífero.

Se construyó la zona habitacional Pontevedra, frente al arroyo. Esta unidad está definida hasta el puente del Cañón del Padre.

UNIDAD 4.

Fig. 10. Unidad de paisaje 4



Unidad definida por su fisiografía en la cual sobresale el sistema montañoso. Como únicas afectaciones que tiene está el muro que divide la frontera entre Estados Unidos y México, así como la carretera de cuota Tijuana-Mexicali.


Ver anexo Plano 5. Unidades de paisaje.

2.3. Caracterización de unidades de paisaje

UNIDAD 1


Punto visual 1 - Visibilidad media - Matriz: Mancha urbana junto a suelo agrícola

Parches: Elementos urbanos y residuos - Corredores: Sin corredor

UNIDAD	U1	
Formas	Bidimensional. Geometría regular	
Línea	Definidas	
Color	Verdes y marrones	
Textura	Granos finos y gruesos	
Escala	Media	
Espacio	Panorámico	
Recursos paisajísticos culturales o históricos	Área agrícola.	


Punto visual 2, 3, 4 y 5 - Visibilidad media a corta - Matriz: Mancha urbana -Parches:

Elementos urbanos - Corredores: Arroyo Alamar


UNIDAD	U2	
Formas	Bidimensional. Geometría regular	
Línea	Definidas	
Color	Marrones en su mayoría. Presencia de verdes	
Textura	Granos finos y gruesos. Abundan medios	
Escala	Corta y Media	
Espacio	Panorámico	
Recursos paisajísticos culturales o históricos	Cortijo Don Luciano Senderos interpretativos	

Punto visual 6 y 7 - Visibilidad media a corta-Matriz: Suelo natural-Parches: Vegetación secundaria arbustiva, pastizales inducidos, movimientos de tierras y elementos urbanos-

Corredores: Arroyo alamar

UNIDAD	U3	
Formas	Geometría irregular	
Línea	Difusas	
Color	Abundan verdes	
Textura	Granos medios	
Escala	Media	
Espacio	Filtrado	
Recursos paisajísticos culturales o históricos	No identificados	

Punto visual 8 y 9-Visibilidad media a corta-Matriz: Suelo natural y montañoso-Parches: Vegetación tipo chaparral-Corredores: Arroyo Alamar

UNIDAD	U4	
Formas	Tridimensional. Geometría irregular	
Línea	Difusas	
Color	Verdes	
Textura	Granos medios	
Escala	Media	
Espacio	Cerrado	
Recursos paisajísticos culturales o históricos	Monumento de borrego cimarrón	

Ver anexo Plano 6. Puntos visuales

Ver anexo Plano 7. Recursos paisajísticos

2.4. Valoración de unidades de paisaje

Para la valoración de las unidades de paisaje se utilizó el método del Visual Resource Management Program Bureau of Land Management.

Los componentes y su sistema de clasificación se muestran en la siguiente tabla:

COMPONENTE	CARACTERÍSTICA	Valor	
		CUANT.	NOMINAL
Morfología	Relieve muy montañoso	5	Alta
	Relieve muy montañoso pero no muy marcado	3	Media
	Relieve llano	1	Baja
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación	5	Alta
	Alguna variedad de vegetación	3	Media
	Poca o ninguna variedad de vegetación	1	Baja
Agua	Factor dominante	5	Alta
	No dominante en el paisaje	3	Media
	Ausente o inapreciable	1	Baja
Color	Combinación de color intensas y variadas	5	Alta
	Alguna variedad e intensidad	3	Media
	Muy poca variación	1	Baja
Contexto escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	5	Alta
	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad	3	Media
	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad	0	Baja
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región	6	Alta
	Posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional	2	Media
	Bastante común en la región	1	Baja
Actuaciones humanas	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas	2	Alta
	Calidad escénica con modificaciones poco armoniosas	0	Media
	Modificaciones intensas y extensas	-	Baja

La sumatoria de los puntos permite determinar 3 clases de calidad visual:

Calidad	Puntaje	Descripción
Alta	19 a 35	Áreas con rasgos singulares y sobresalientes
Media	12 a 18	Áreas cuyos grados poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada
Baja	4 a 11	Áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura

Considerando la posibilidad de continuar las obras de canalización del Arroyo Alamar, resulta interesante realizar un análisis de la capacidad de absorción visual, seleccionando el método de Yeomans, que consiste en la aplicación de la siguiente fórmula:

$$CAV = \text{Pendiente} * (\text{Erosión} + \text{Capacidad de regeneración} + \text{Diversidad} + \text{Contraste veg.} + \text{Contraste roca} + \text{Antropización})$$

FACTOR	CARACTERÍSTICA	Valor	
		CUANT.	NOMINAL
Pendiente	Inclinado mayor a 55%	1	Bajo
	Suave 25% a 55%	2	Moderado
	Poco 0% a 25%	3	Alto
Erosionabilidad	Riesgos altos	1	Bajo
	Ciertos riesgos	2	Moderado
	Riesgos bajos	3	Alto
Regeneración de vegetación	Potencial bajo	1	Bajo
	Potencial moderado	2	Moderado
	Potencial alto	3	Alto
Diversidad de vegetación	Eriales, prados y matorrales	1	Bajo
	Coníferas, repoblaciones	2	Moderado
	Diversificado	3	Alto
Contraste suelo/vegetación	Poca variación	1	Bajo
	Alguna variedad	2	Moderado
	Alta variedad	3	Alto
Contraste roca/suelo	Bajo	1	Bajo
	Moderado	2	Moderado
	Alto	3	Alto
Antropización	Imperceptible	1	Bajo
	Moderada	2	Moderado
	Fuerte	3	Alto

Fragilidad	Puntaje	Descripción
Muy frágil	6 a 18	Áreas con muchas dificultades para volver al estado inicial
Fragilidad media	19 a 36	Áreas con capacidad de regeneración potencial media
Poco frágil	37 a 54	Áreas con perfiles con gran capacidad de regeneración

Los modelos de calidad paisajística (CA) y de absorción visual (CAV) se pueden unir para obtener indicaciones sobre actividades que se pueden desarrollar en la zona:

Clase	Calidad CA + CAV	Descripción
I	Alta + Baja	Conservación prioritaria
II	Alta + Alta	Promoción de actividades que requieran de calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje
III	Media o alta + Variable	Pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo ameriten
IV	Baja + Media/alta	Pueden incorporarse a la clase V cuando sea preciso
V	Baja + Baja	Aptas para proyectos poco gratos o que causen impactos fuertes

La valoración de la calidad las unidades es la siguiente:

Componente	U1	U2	U3	U4
Morfología	1	1	3	5
Vegetación	1	3	3	3
Agua	1	3	5	1
Color	3	3	3	3
Contexto	3	0	3	5
Rareza	1	2	1	2
Actuaciones	-	0	0	2
SUMATORIA	10	12	18	21
Calidad	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA

En tanto que para la capacidad de absorción es la siguiente:

Factor	U1	U2	U3	U4
Pendiente	3	3	2	1
Erosionabilidad	3	3	2	2
Regeneración	1	2	2	3
Diversidad	1	2	2	2
Contraste s/v	1	2	2	2
Contraste r/s	1	1	2	2
Antropización	3	3	2	1
SUMATORIA	36	48	24	12
Fragilidad	Media	Poca	Media	Muy frágil

La unión de las puntuaciones de calidad visual y capacidad de absorción nos define las siguientes clases:

Valoración	U1	U2	U3	U4
Calidad visual	Baja	Media	Media	Alta
Fragilidad	Media	Poca	Media	Muy frágil
Clase resultante	IV	IV	IV	I

Ver anexo Plano 8. Calidad paisajística

Ver anexo Plano 9. Fragilidad paisajística

Ver anexo Plano 10. Sensibilidad paisajística

2.5. Análisis DAFO

Debilidades <ul style="list-style-type: none"> • Asentamientos humanos en la orilla del arroyo. • Se depositan residuos en los márgenes del arroyo. • Crecimiento urbano en la zona. • Delincuencia y vandalismo. • Notable diferencia socioeconómica entre los habitantes al norte, y los habitantes al sur. 	Fortalezas <ul style="list-style-type: none"> • Comités de vecinos y organizaciones de la sociedad civil han realizado actividades de mejoramiento de la zona. • Grupos ambientalistas defienden y difunden la importancia de los ecosistemas riparios. • Sentido de pertenencia de algunos habitantes.
Amenazas <ul style="list-style-type: none"> • Planes de canalizar con concreto el arroyo por parte del gobierno. • La construcción de una vialidad en el margen del arroyo. 	Oportunidades <ul style="list-style-type: none"> • Casos documentados de éxito en el encauzamiento de ríos mediante técnicas ecohidrológicas. • Programas de Empleo Temporal para mejorar senderos interpretativos e implementar otros proyectos de mejoramiento paisajístico.

2.6. Participación Ciudadana: Entrevista

2.6.1. Puntos de entrevistas

Se preparó un modelo de entrevistas mediante un cuestionario mixto, mismo que consistió en 5 preguntas cerradas y 5 preguntas abiertas.

Se aplicaron 20 encuestas al azar fuera de las oficinas de RECIMEC, A.C., localizada en la unidad de paisaje 2, las cuales se distribuyeron de la siguiente manera:

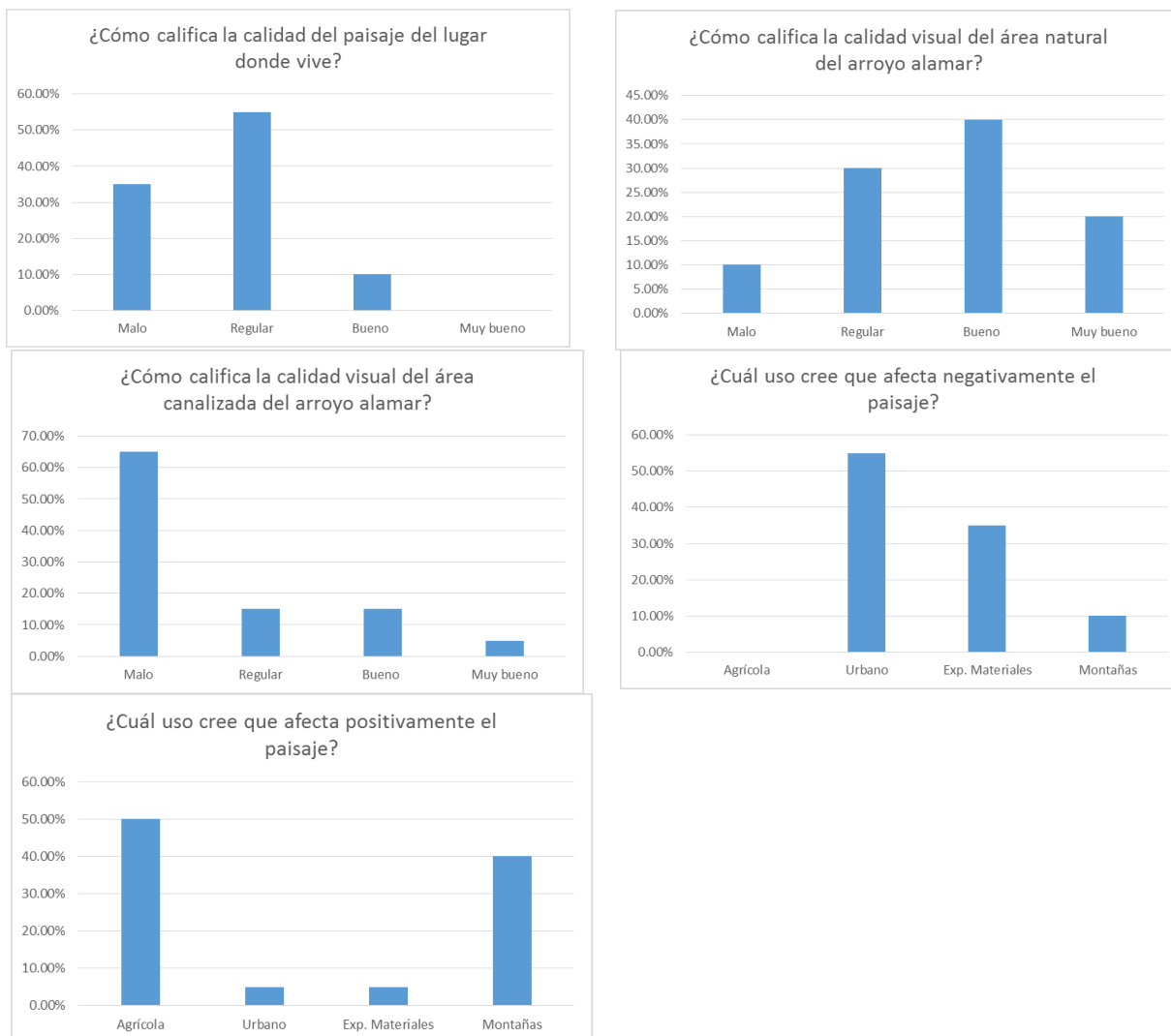
Edades	Frecuencia	Hombres	Mujer
Menor 19	15.00%	0.00%	15.00%
20 a 29	30.00%	15.00%	15.00%
30 a 39	10.00%	10.00%	0.00%
40 a 49	25.00%	10.00%	15.00%
50 a 59	15.00%	10.00%	5.00%
60 a 69	5.00%	5.00%	0.00%
Total	100.00%	50.00%	50.00%

Como dato de interés particular, de los encuestados el 50% mencionó que tienen más de 15 años habitando en la zona, y sólo el 35% nacieron en Tijuana.

Datos más extensos sobre los resultados de las encuestas se presentan en el anexo 3.

2.6.2. Percepción del entorno

Los resultados de la percepción del entorno, se muestran en las siguientes gráficas:



Respecto a las preguntas abiertas, se muestra un resumen del tipo de respuesta obtenida:

¿Qué es lo que más le atrae visualmente del lugar cercano al alamar?

Las respuestas obtenidas en su mayoría refieren a la flora, la fauna, los cerros y montañas. En algunos casos resultó atractivo la carretera a Tecate (Carretera Tijuana-Mexicali).

Sólo una respuesta señala que no hay atractivos.

¿Qué es lo que menos le atrae visualmente del lugar cercano al alamar?

La principal respuesta obtenida es la basura, seguida de las casas que colindan con el arroyo. También se señaló la cuestión de vandalismo y cajas de trailers.

¿Qué cosa es lo que nunca debió haber cambiado?

En su mayoría se obtuvo como respuesta sobre el arbolado en el arroyo relacionado con la canalización. Otras respuestas obtenidas señalan que no debió haber cambiado nada.

¿Qué conservaría?

Las respuestas se repartieron entre los árboles, todo lo natural y todo lo que existe ahí.

¿Qué se debería hacer para mejorar el paisaje?

La principal respuesta hace referencia al vandalismo (Señalado casi siempre como “quitar malandros y viciosos”), mejorar el bosque y árboles (Zona riparia), y retirar la basura.

2.6.3. Calidad paisajística

Se recorrieron las unidades de paisaje y se tomaron fotografías, posteriormente se seleccionó al azar una fotografía de cada unidad. A los encuestados se les solicitó que calificaran una por una en una escala del 1 al 5, donde 1 significa nada agradable y 5 muy agradable.

Los resultados resumidos de esta encuesta permitieron clasificar de manera subjetiva cada unidad de paisaje promediando las encuestas, obteniendo los siguientes resultados

Escala subjetiva	Valoración
1	Nada agradable
2	Poco agradable
3	Regular
4	Agradable
5	Muy agradable

Unidad	Calidad subjetiva
U1	Regular
U2	Agradable
U3	Agradable
U4	Muy agradable

Ver anexo Plano 11. Calidad subjetiva

III. Plan de Ordenación del Paisaje

3.1. Objetivos de Calidad Paisajística

Unidad	Valoración	Tipo	Objetivo
U1	Baja	Ordenación y conservación	Mejorar el aspecto de la unidad retirando residuos y escombros, al mismo tiempo que se conserva la zona agrícola.
U2	Media	Gestión	Aprovechar la zona riparia para la integración de los habitantes con su ecosistema, al mismo tiempo que se mejora la imagen urbana.
U3	Media	Gestión, ordenación	Limitar el crecimiento urbano en una franja considerable a los márgenes del arroyo, favoreciendo la rehabilitación de la zona de explotación de materiales.
U4	Alta	Protección	Conservar la zona, permitiendo su aprovechamiento únicamente a actividades ecoturísticas y de educación.

Ver anexo Plano 12. Objetivos de calidad

3.2. Sistema de espacios abiertos

Para la definición de un sistema de espacio abierto en la zona de estudio, debe de tomarse en cuenta que la zona riparia del Arroyo Alamar es como tal un área verde que puede integrar los espacios no edificados de manera ambiental, visual y cultural.

El conservar el Arroyo Alamar es en sí preservar la identidad de la zona, y representa un potencial de acceso al paisaje y uso del área.

De continuar las obras de canalización, se perdería el principal sistema de espacio abierto y corredor del área de estudio.

IV. Programa de Actuaciones

4.1. Programas de paisaje

Programa	Unidades	Descripción
Recolección y manejo integral de residuos	U1, U2	Retirar los residuos en los márgenes del arroyo y en la zona urbana, apoyándose de la misma comunidad para crear la concientización del problema. Establecer un sistema de reciclaje y reaprovechamiento de residuos estableciendo centros de acopio tales como oficinas de asociaciones civiles, gubernamentales, escuelas, entre otras.
Conservación de la zona agrícola	U1	Establecer una declaratoria de conservación de la zona agrícola y sus instalaciones.
Ampliación y mejoramiento de senderos interpretativos	U2	Mejorar los senderos interpretativos, mediante mapeo y señalización de flora nativa. Incluir una estrategia de difusión que incluya la importancia del cuidado del ecosistema, educación ambiental, actividades de avistamiento de aves y recorridos guiados.
Combate al delito	U2	Continuar y monitorear el Programa de Convivencia Ciudadana, o bien implementar una alternativa en la que la comunidad y expertos participen. El Programa debe de contemplar el combate y la prevención del grafiti.
Designar áreas verdes	U2	Ampliar la cobertura de áreas verdes, apoyándose en la comunidad mediante campañas de forestación limitándose en la medida de lo posible en la utilización de flora nativa. Evitar el uso de especies invasoras de acuerdo a la bibliografía disponible.
Establecer un espacio masivo de reunión	U2	Establecer un espacio masivo de reunión o visita, que cuente con elementos alusivos a la zona de estudio, tales como la conservación del ecosistema ripario. El espacio puede ser en un lugar designado en los senderos interpretativos.
Ordenación en el estacionamiento de cajas de trailers	U2	Designar un espacio exclusivo para el resguardo de las cajas de trailers. No permitir el uso de la vía pública para este fin.
Mejoramiento de fachadas y elementos urbanos	U2, U3	Realizar el repintado de fachadas y construcciones mediante colores que se integren con el entorno, previo al análisis de integración paisajística correspondiente.
Protección del ecosistema ripario	U2, U3	Proteger el sistema de espacio abierto el cual consiste en todo el corredor del Arroyo Alamar. Aún si es necesario el encauzamiento y la construcción de la vialidad paralela, promover el uso de un sistema ecohidrológico que conserve la vegetación, permita la visita de aves migratorias, la utilización del arroyo para actividades de recreación
Limitación expansión urbana	U3	Limitar la expansión urbana en los márgenes del arroyo, promoviendo con el sector gubernamental la declaratoria legal de conservación, a fin de evitar construcciones como la de la zona habitacional de la unidad 3.
Rehabilitación de la zona de explotación	U3	Rehabilitar la zona de explotación de materiales siguiendo las instrucciones de las respectivas autorizaciones y reglamentaciones ambientales. Favorecer la propagación de la flora característica regional y la conservación del espejo de agua para la visita de aves migratorias.
Declaración de protección sistema montañoso	U4	Establecer un sistema de protección del sistema montañoso para evitar antropogenizar la unidad. Sólo deberá de permitirse como elementos artificiales la vialidad, caseta de cuota y oficinas administrativas de la misma.
Aprovechamiento ecoturístico	U4	Permitir actividades de senderismo (Hiking) en la zona montañosa y sistema ripario previo a la identificación de áreas propicias, y la designación de miradores y puntos de avistamiento de aves. El programa deberá de priorizar la educación ambiental durante la realización de estas actividades.

V. Conclusiones

La zona estudiada corresponde en términos ambientales, de gran importancia al tratarse de un ecosistema ripario en la zona urbana de una ciudad con gran dinámica.

Al cruzar la zona urbana presenta elementos que inciden de manera negativa en el paisaje, lo cual fue coincidente con la evaluación objetiva practicada, ya que las unidades de paisaje peor evaluadas fueron las de la zona oeste del área de estudio, en tanto que la unidad 4 fue la mejor evaluada y es en ésta zona donde la mancha urbana no ha llegado.

Mediante la participación ciudadana se obtuvo una valoración subjetiva la cual obtuvo mejores puntuaciones. Mediante la aplicación de encuestas queda claro que los elementos naturales favorecen en la apreciación del paisaje para sus habitantes, y que además ellos se encuentran identificados con éstas, por lo que el arroyo lo podemos considerar como el principal recurso paisajístico. No obstante, la zona riparia está en grave riesgo de desaparecer por los planes de encauzamiento con concreto, lo que eliminaría toda la vegetación de galería y potencialmente pudiera terminar de urbanizar los terrenos aledaños sin uso actual, lo que en definitiva afectará de manera negativa el paisaje del lugar.

Resulta interesante el análisis de la encuesta respecto al uso que afecta positivamente al paisaje, donde se dividieron las respuestas entre la zona montañosa y el área agrícola, ésta última presente en la unidad de paisaje con peor puntuación en la valoración objetiva de la calidad. Esto junto al análisis de cambio del uso de suelo nos señala que en esta unidad están presente las huellas de la identidad del área de estudio en sus primeros años de desarrollo, lo que todavía sigue siendo apreciado por sus habitantes.

Es recomendable llevar a una segunda etapa este estudio respecto a la participación ciudadana, realizando un programa de encuestas que permita un índice de confiabilidad al 95%, y que sea dividida entre los habitantes de la zona norte y la zona sur, en la que por el tipo de vivienda presente se esperaría una diferencia socioeconómica de interés.

La mancha urbana y los problemas que acarrearán como el vandalismo, la eliminación de la vegetación, los residuos, entre otros, en definitiva reducen la calidad paisajística del área de estudio. Esto es susceptible al cambio, y debe de ser aprovechado el interés de los habitantes para seguir de manera integral los programas propuestos en éste documento, apoyándose con la sociedad organizada y el sector gubernamental.

Aunque no fue practicada una evaluación de integración paisajística respecto al canal de concreto que está en planes, resultan evidente las afectaciones que resultarían, por lo que sería aconsejable dar marcha atrás y analizar alternativas viables con casos de éxito en otros lugares.

VI. Referencias

- Ángel, Daniel. Autorizan canal de concreto en Alamar. El Sol de Tijuana. 2014.
- Center of Earth Systems Analysis Research. Tijuana river watershed digital geology file. 2007.
- CONABIO. Hidrografía Escala 1:4000000. Metadato 2008.
- CONAGUA. Obras de protección y canalización del Arroyo Alamar en la ciudad de Tijuana Baja California, Anexo 2. 2011.
- Ganster, Paul. La cuenca binacional del Río Tijuana. Las cuencas hidrográficas de México. Pluralia Ediciones e impresiones, S.A. de C.V.. 2010.
- Gob. B.C., Medio Físico.
http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/municipios/tijuana/clima_tij.jsp. Consultada el 1 de octubre de 2014.
- González, Marine. Riesgo de contaminación del acuífero arroyo Alamar en Tijuana, Baja California. El Colegio de Sonora. 2013.
- IMPLAN. Plano 2 Fisiografía del PDUCPT 2002-2025. 2002.
- IMPLAN. Plano DT-8 Usos y destinos del suelo 2009. 2010.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. 2010.
- INEGI. Climas Escala 1:1000000.
- INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, escala 1:250000, Serie III. 2005.
- Lorax Consultores, S.C.. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto: Encauzamiento del Arroyo Alamar del Km 0+000 al Km 10+250 en el municipio de Tijuana, Baja California. 2007.
- Servicio Meteorológico Nacional. Normales climatológicas periodo 1950-2010. <http://smn.cna.gob.mx/climatologia/Normales5110/NORMAL02068.TXT> . Consultada el 6 octubre de 2014.
- Suzzane y Graizboard. Los ríos urbanos de Tecate y Tijuana: Estrategia para ciudades sustentables. Institute for Regional Studies of the Californias. 2002.



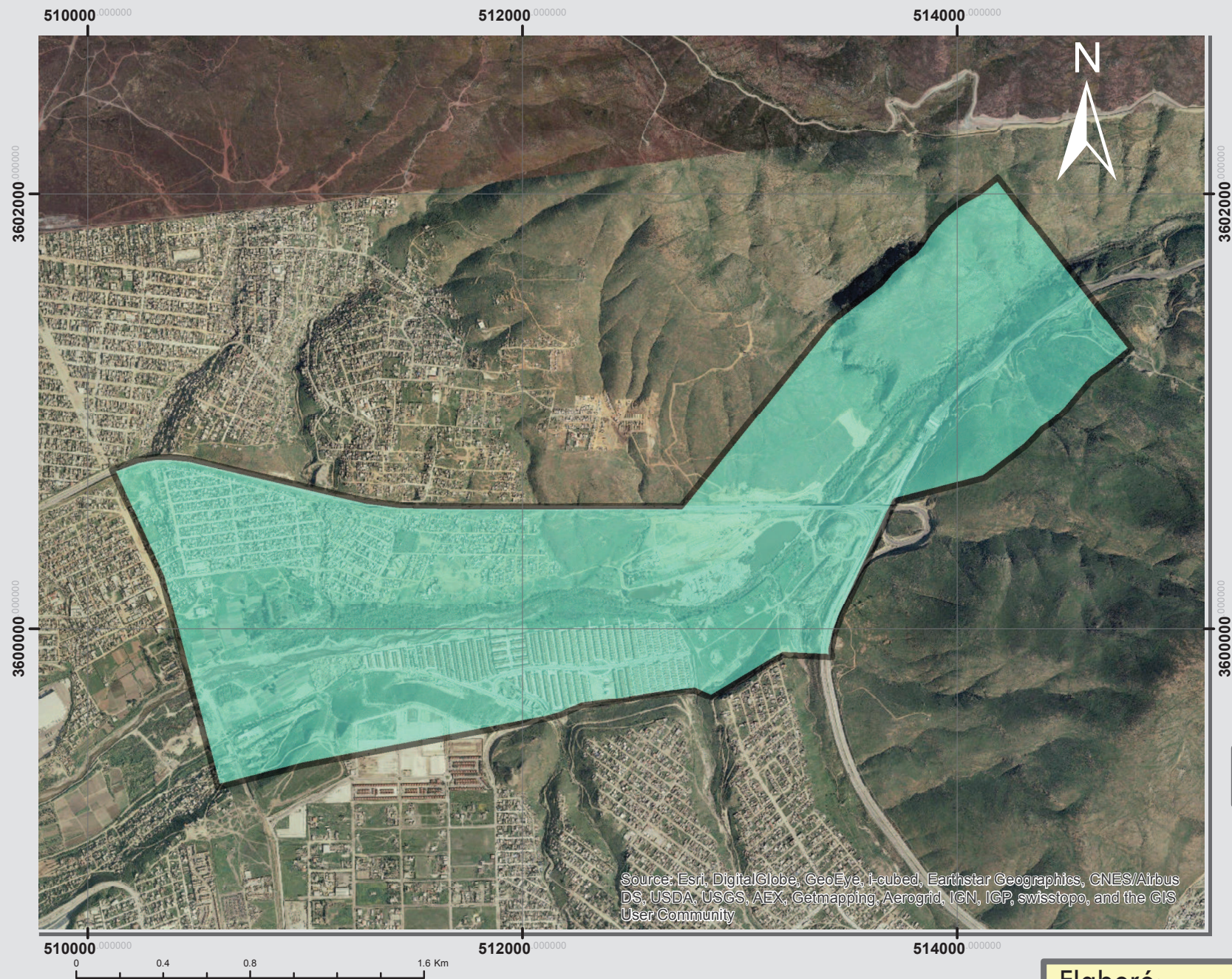
**Evaluación del Paisaje:
Herramienta de Gestión, Ordenación y Planificación
Territorial**

ESTUDIO APLICADO

**Evaluación de Paisaje: Arroyo Alamar – Zona
no canalizada-, Tijuana, B.C., México**

**ANEXO 1
CARTOGRAFÍA**

ÁREA DE ESTUDIO



Simbología

Área de estudio

PLANO NO. 1

DATUM: WGS84

1:25,000

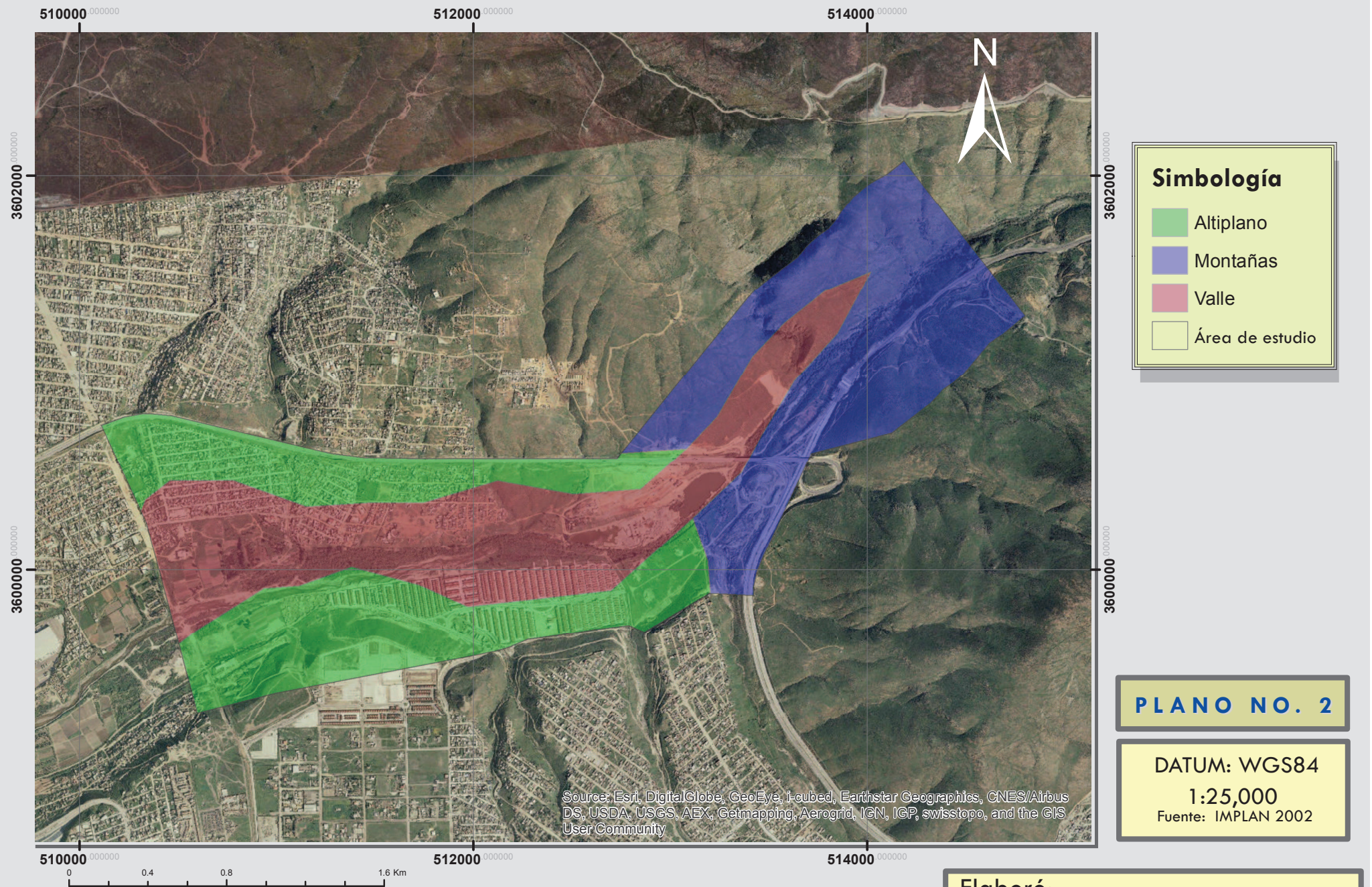
Fuente: Elaboración Propia

Elaboró:

Ing. Carlos A. Bustamante Cárdenas

Evaluación de paisaje: Arroyo Alamar - Zona no canalizada, Tijuana, B.C.

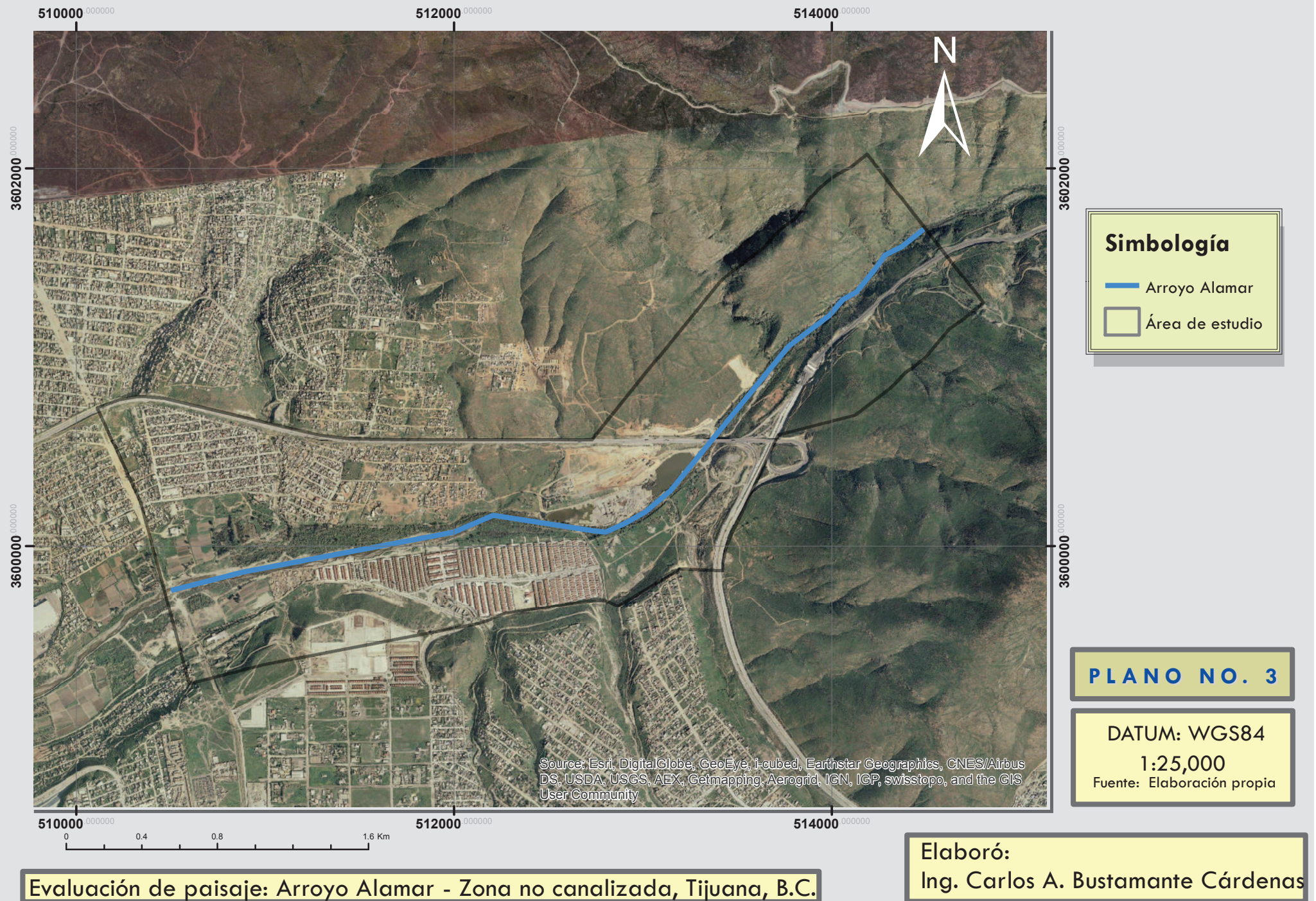
FISIOLOGÍA



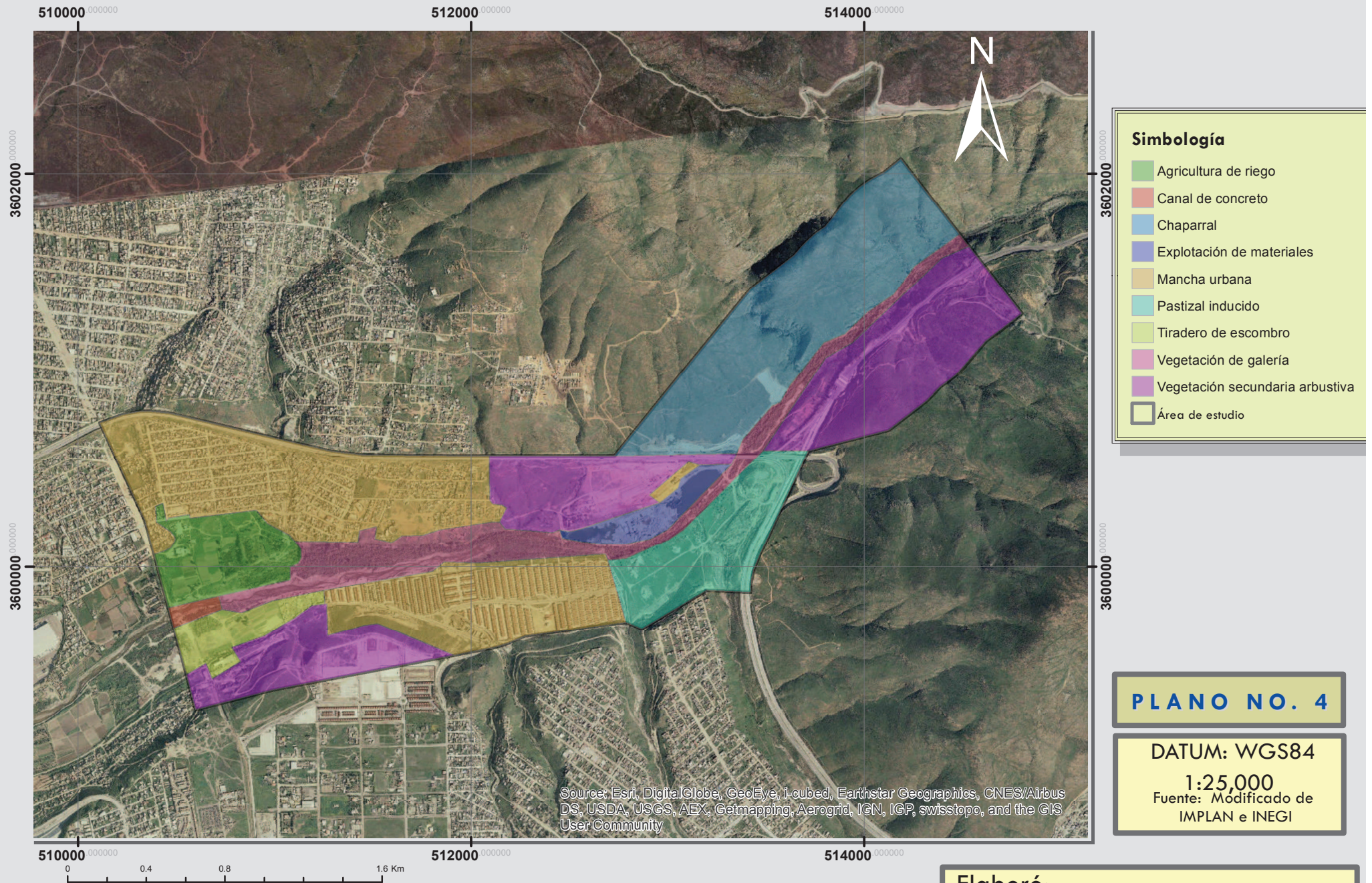
Evaluación de paisaje: Arroyo Alamar - Zona no canalizada, Tijuana, B.C.

Elaboró:
Ing. Carlos A. Bustamante Cárdenas

HIDROLOGÍA



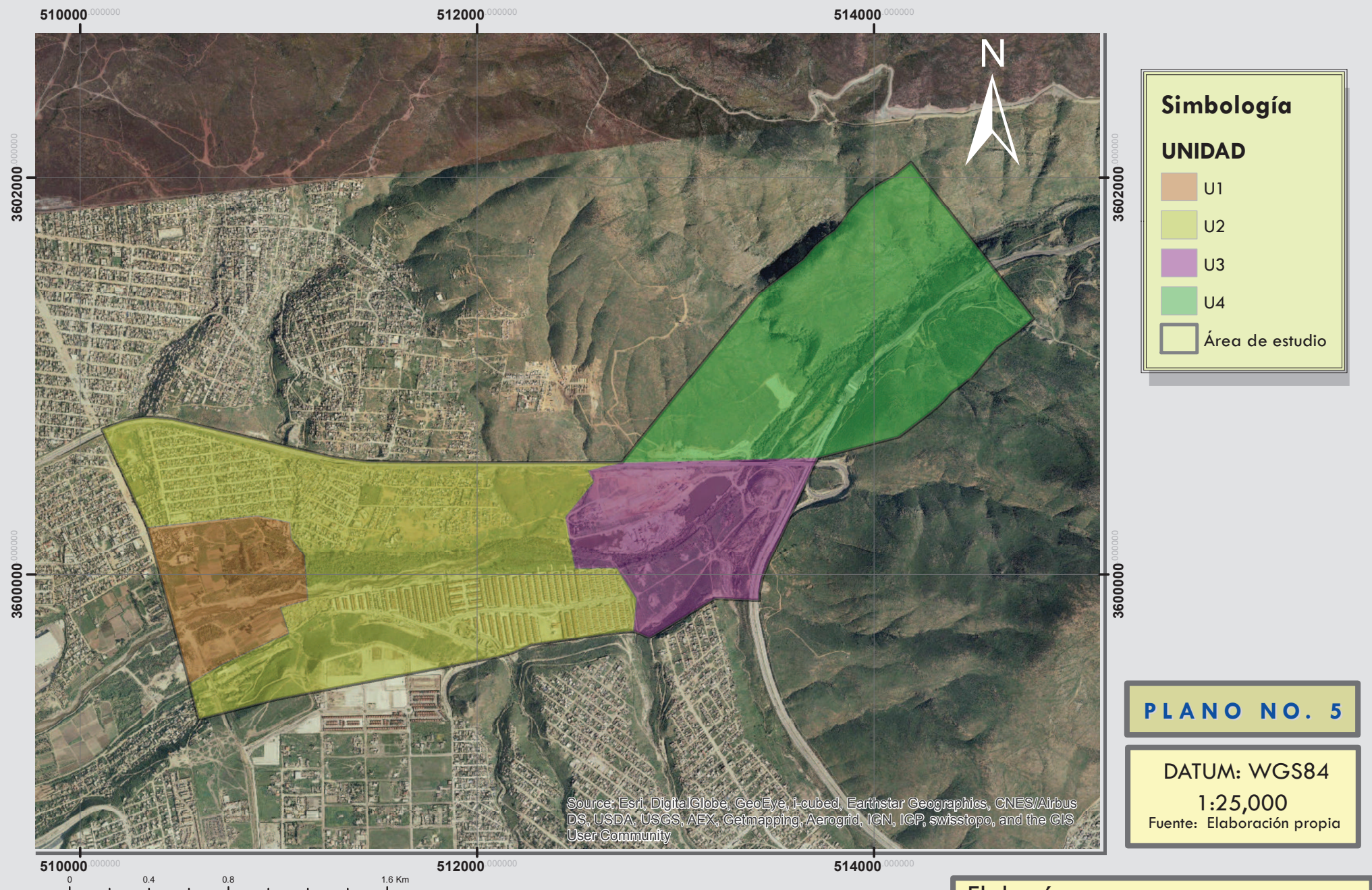
USO DE SUELO Y VEGETACIÓN



Evaluación de paisaje: Arroyo Alamar - Zona no canalizada, Tijuana, B.C.

Elaboró:
Ing. Carlos A. Bustamante Cárdenas

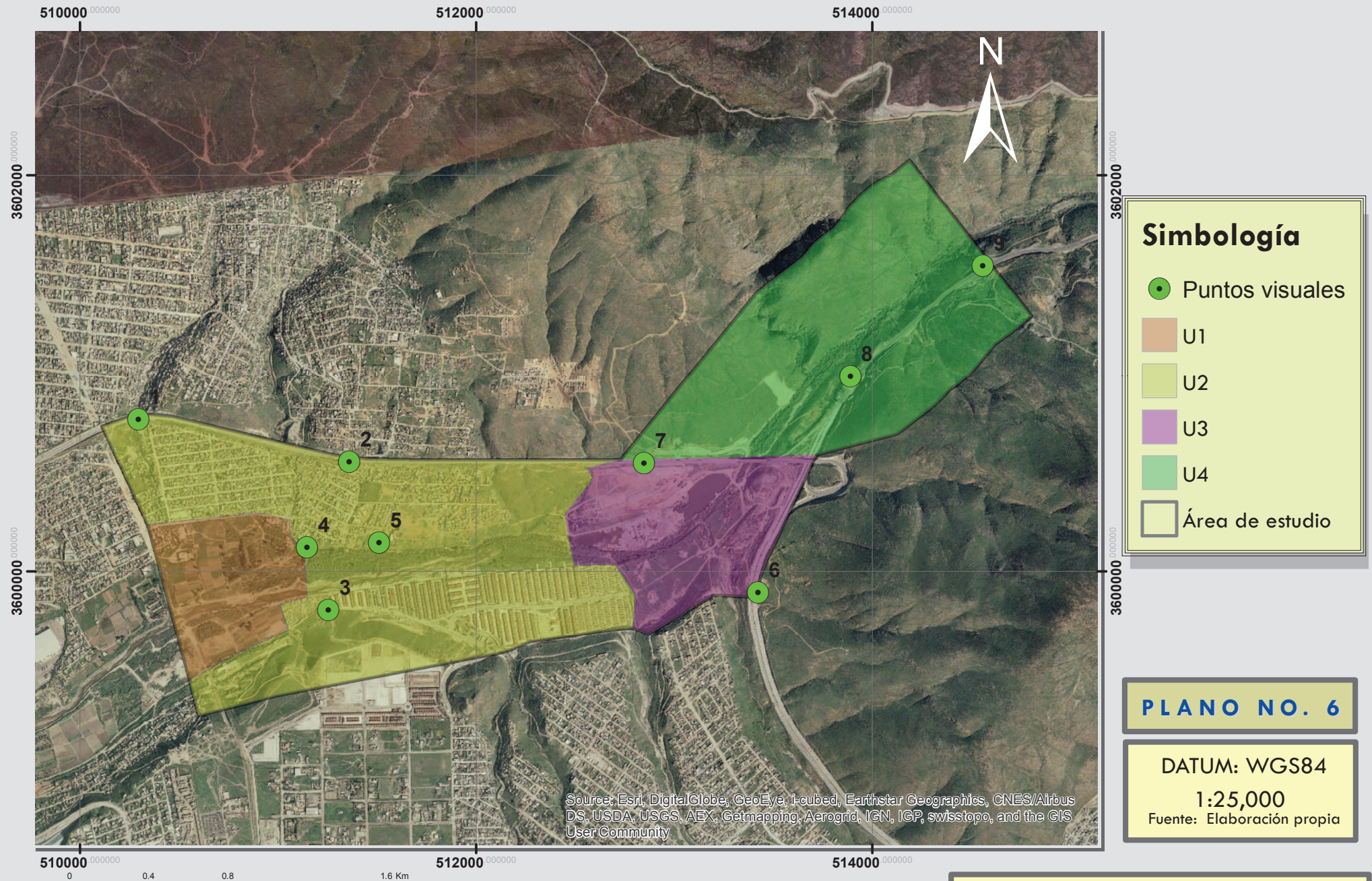
UNIDADES DE PAISAJE



Evaluación de paisaje: Arroyo Alamar - Zona no canalizada, Tijuana, B.C.

Elaboró:
Ing. Carlos A. Bustamante Cárdenas

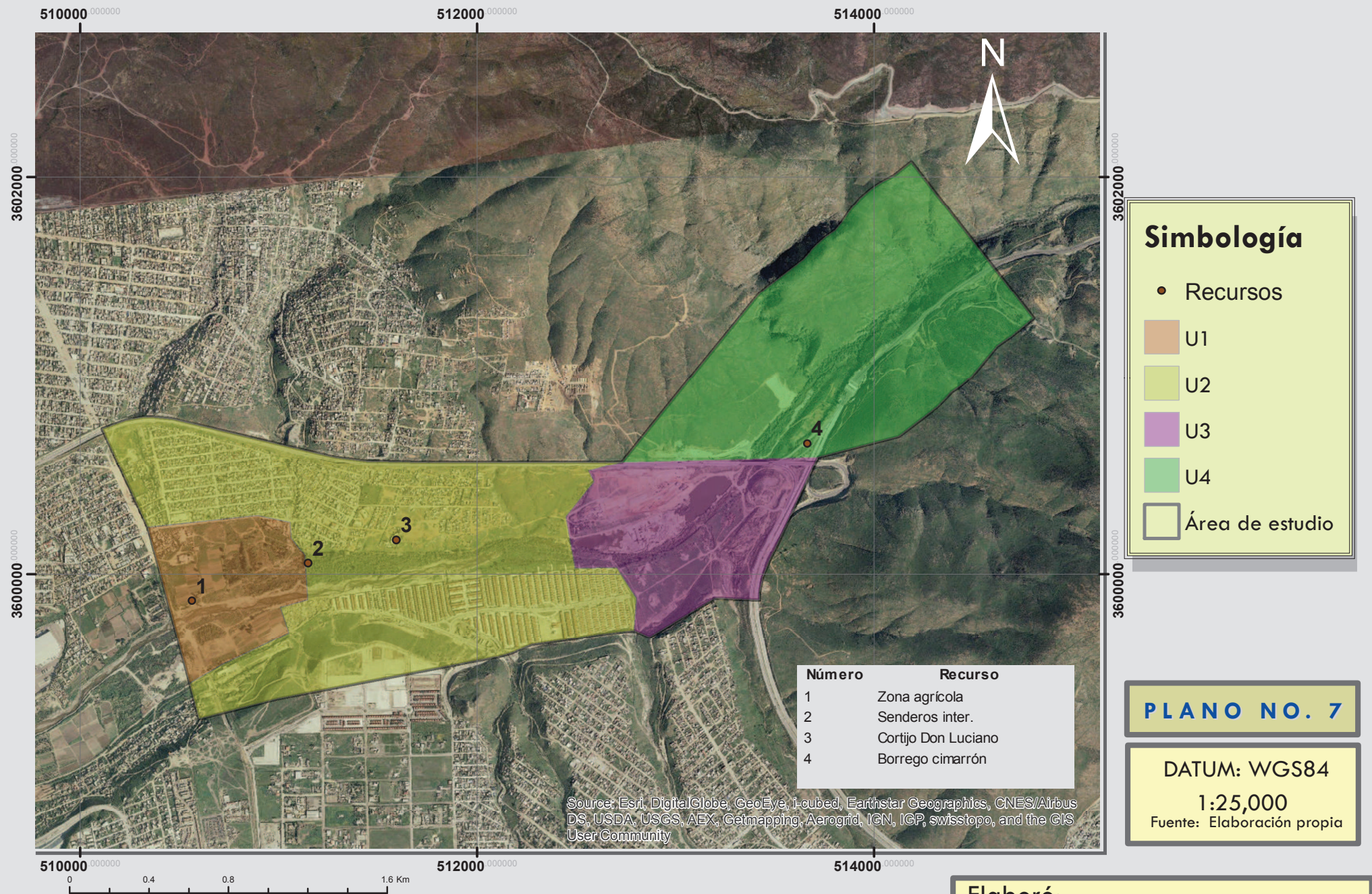
PUNTOS VISUALES



Evaluación de paisaje: Arroyo Alamar - Zona no canalizada, Tijuana, B.C.

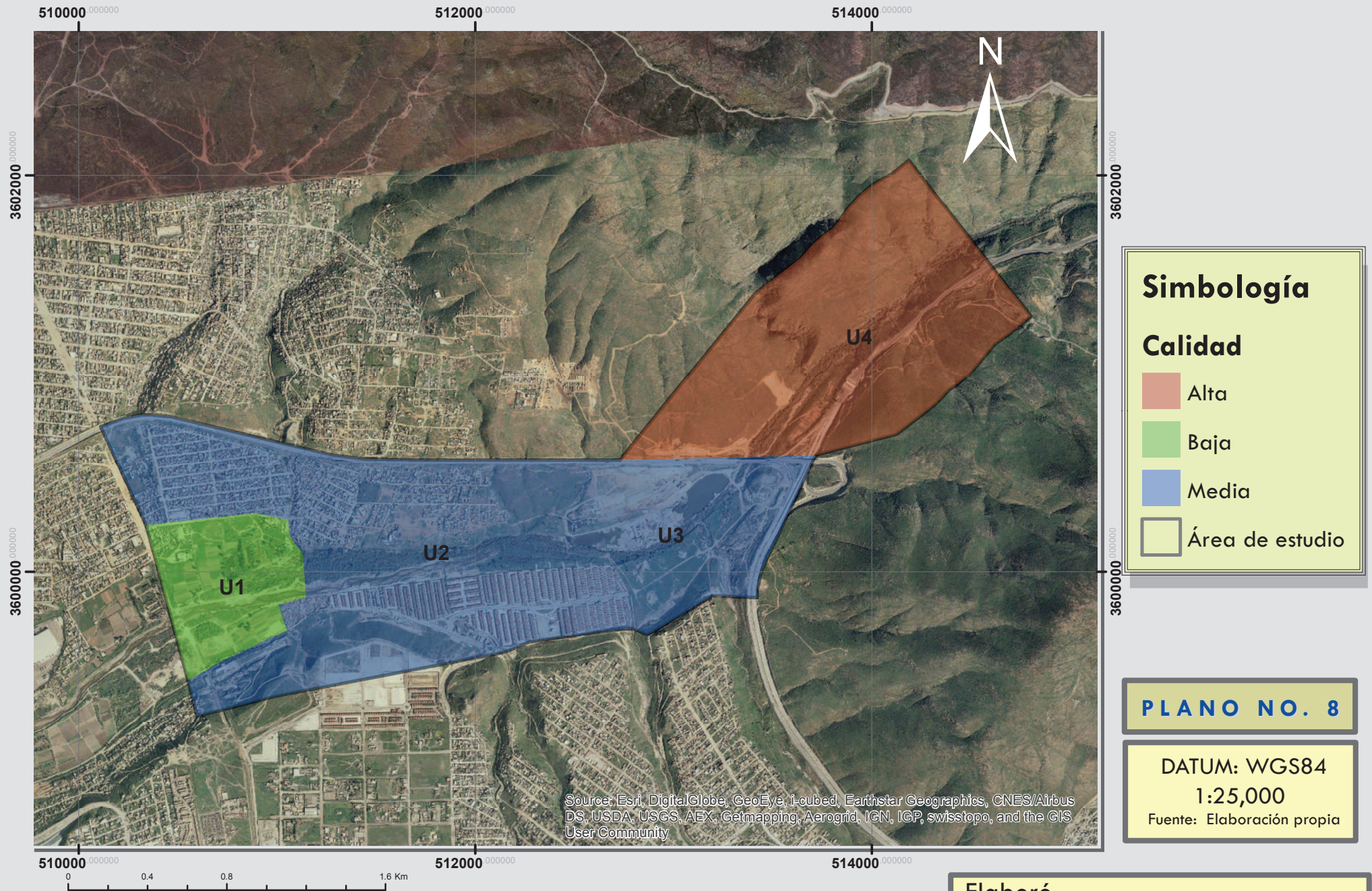
Elaboró:
Ing. Carlos A. Bustamante Cárdenas

RECURSOS PAISAJÍSTICOS



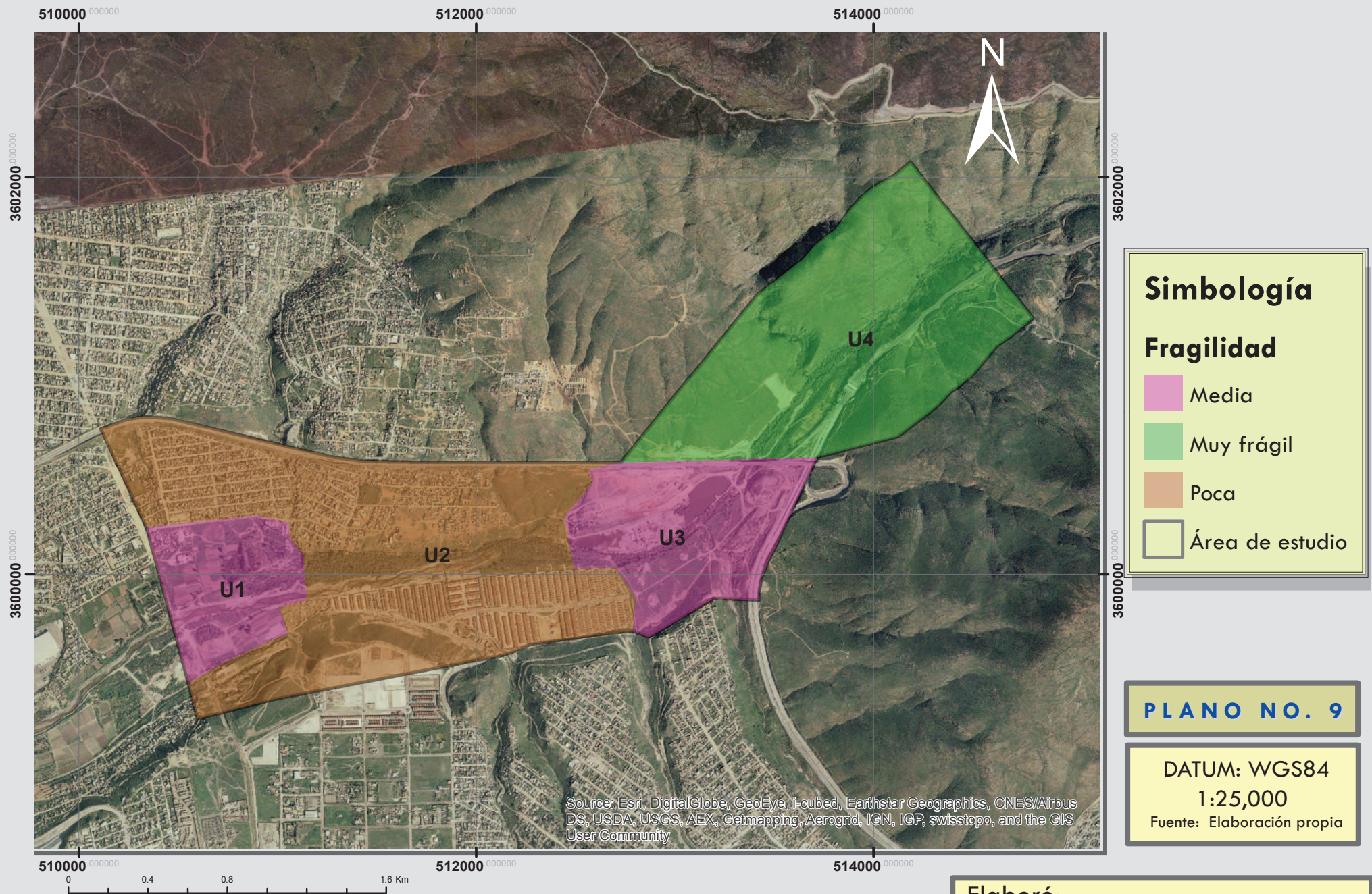
Evaluación de paisaje: Arroyo Alamar - Zona no canalizada, Tijuana, B.C.

CALIDAD PAISAJÍSTICA



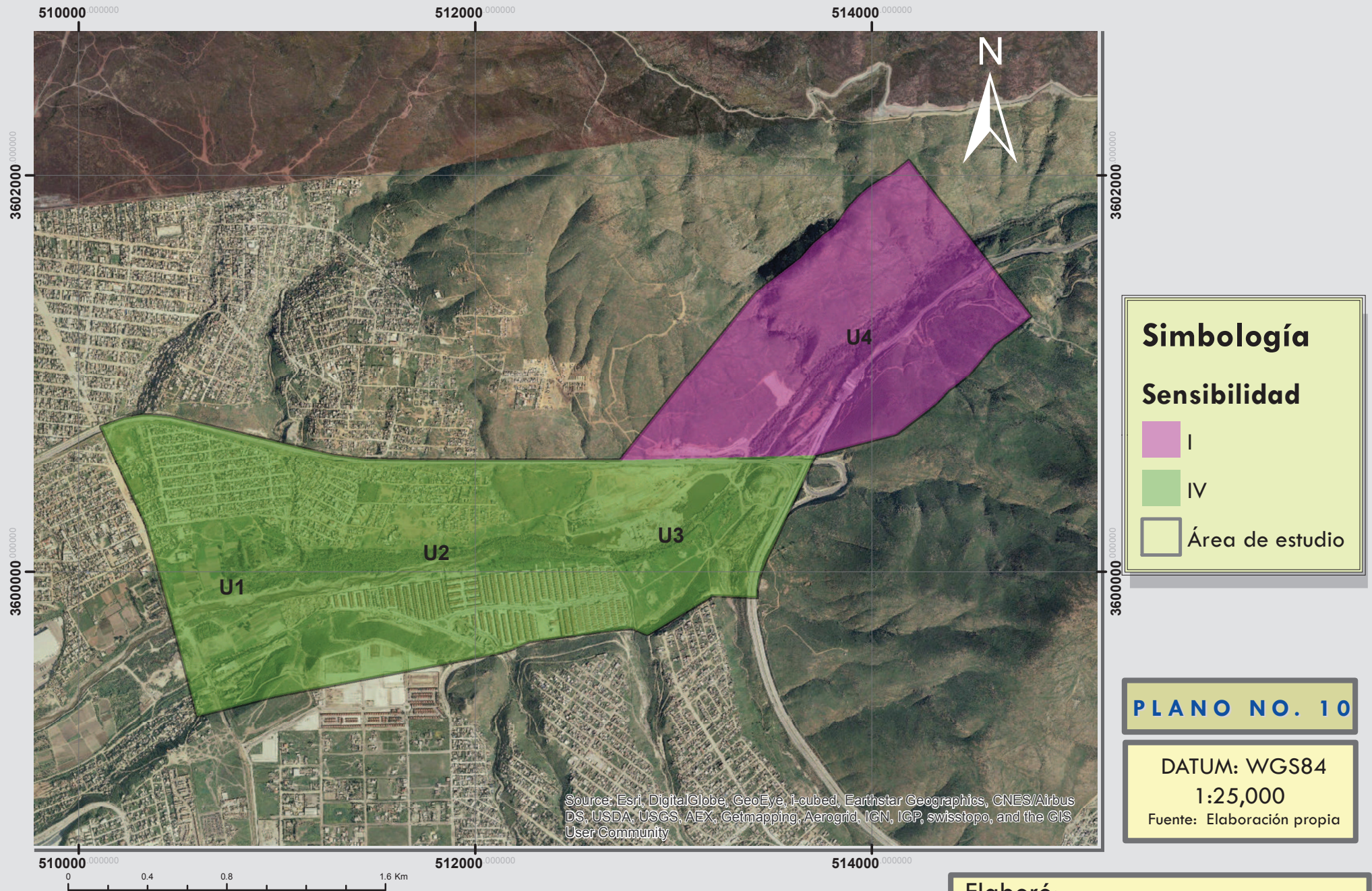
Evaluación de paisaje: Arroyo Alamar - Zona no canalizada, Tijuana, B.C.

FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA



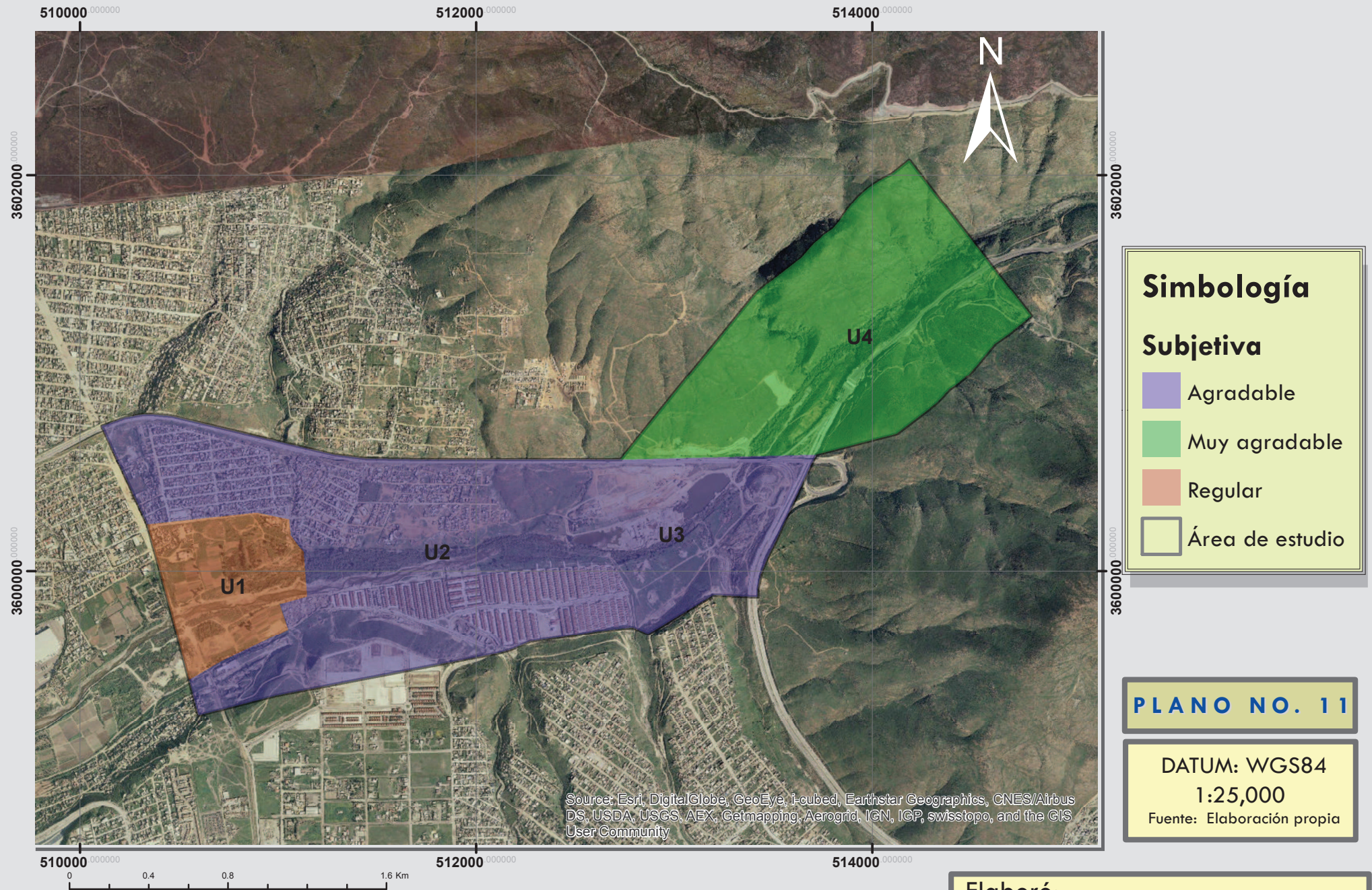
Evaluación de paisaje: Arroyo Alamar - Zona no canalizada, Tijuana, B.C.

SENSIBILIDAD VISUAL



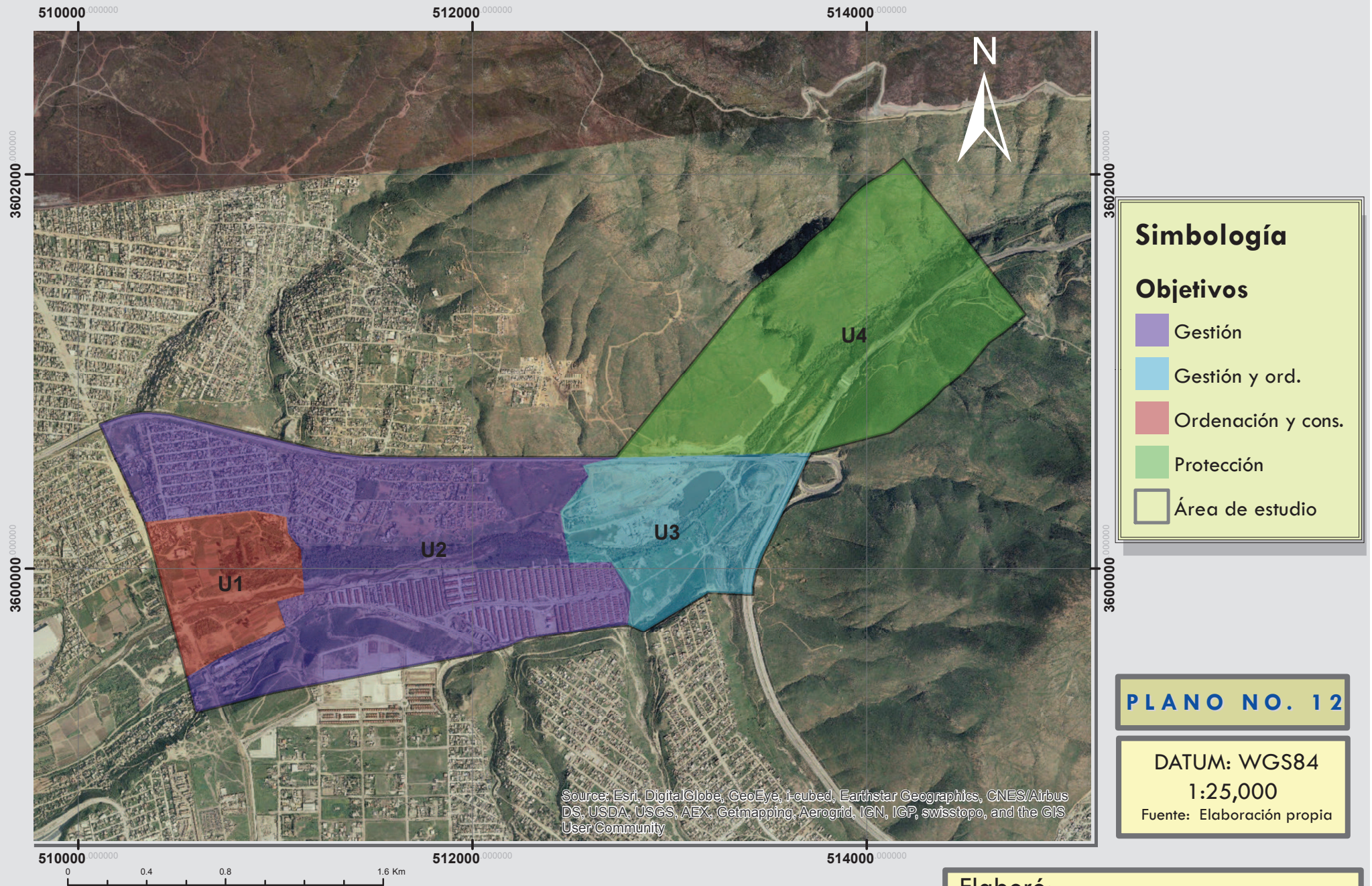
Evaluación de paisaje: Arroyo Alamar - Zona no canalizada, Tijuana, B.C.

CALIDAD SUBJETIVA



Evaluación de paisaje: Arroyo Alamar - Zona no canalizada, Tijuana, B.C.

OBJETIVOS DE CALIDAD



Evaluación de paisaje: Arroyo Alamar - Zona no canalizada, Tijuana, B.C.

Elaboró:
Ing. Carlos A. Bustamante Cárdenas



**Evaluación del Paisaje:
Herramienta de Gestión, Ordenación y Planificación
Territorial**

ESTUDIO APLICADO

**Evaluación de Paisaje: Arroyo Alamar – Zona
no canalizada-, Tijuana, B.C., México**

**ANEXO 2
MODELO DE ENTREVISTA**

ENCUESTA PAISAJE ARROYO ALAMAR, TIJUANA, B.C.

Edad:

Sexo:

Nivel estudios:

Lugar nacimiento:

Años viviendo en la zona:

1. ¿Cómo califica la calidad del paisaje del lugar donde vive?

Malo ☐ Regular ☐ Bueno ☐ Muy bueno ☐

2. ¿Cómo califica la calidad visual del área natural del arroyo alamar?

Malo ☐ Regular ☐ Bueno ☐ Muy bueno ☐

3. ¿Cómo califica la calidad visual del área canalizada del arroyo alamar?

Malo ☐ Regular ☐ Bueno ☐ Muy bueno ☐

4. De la zona ¿Cuál uso cree que afecta negativamente al paisaje?

Agrícola ☐ Urbano ☐ Explotación de materiales ☐ Zona montañosa ☐

5. De la zona ¿Cuál uso cree que afecta positivamente al paisaje?

Agrícola ☐ Urbano ☐ Explotación de materiales ☐ Zona montañosa ☐

6. ¿Qué es lo que más le atrae visualmente del lugar cercano al alamar?. Puede ser natural o artificial (Antropogénico)

7. ¿Qué es lo que menos le atrae visualmente del lugar cercano al alamar?.
Puede ser natural o artificial (Antropogénico)

8. ¿Qué cosa es lo que nunca debió haber cambiado?

9. ¿Qué conservaría?

10. ¿Qué se debería hacer para mejorar el paisaje?

ENCUESTA PAISAJE ARROYO ALAMAR, TIJUANA, B.C.

INSTRUCCIONES: OBSERVE LAS SIGUIENTES 4 FOTOGRAFÍAS. DESPUÉS CALIFIQUÉ DEL 1 AL 5 QUE TANTO ES DE SU AGRADO DONDE 1 ES NADA AGRADABLE Y 5 MUY AGRADABLE.

LE PEDIMOS VALORE LOS PAISAJES Y NO LA CALIDAD DE LA FOTOGRAFÍA



¿QUÉ TAN AGRADABLE ES ESTE PAISAJE?



← 1 2 3 4 5 →

NADA
AGRADABLE

MUY
AGRADABLE

¿QUÉ TAN AGRADABLE ES ESTE PAISAJE?



← 1 2 3 4 5 →

NADA
AGRADABLE

MUY
AGRADABLE

¿QUÉ TAN AGRADABLE ES ESTE PAISAJE?



← 1 2 3 4 5 →

NADA
AGRADABLE

MUY
AGRADABLE

¿QUÉ TAN AGRADABLE ES ESTE PAISAJE?



← 1 2 3 4 5 →

NADA
AGRADABLE

MUY
AGRADABLE



**Evaluación del Paisaje:
Herramienta de Gestión, Ordenación y Planificación
Territorial**

ESTUDIO APLICADO

**Evaluación de Paisaje: Arroyo Alamar – Zona
no canalizada-, Tijuana, B.C., México**

**ANEXO 3
ESTADÍSTICA DE LAS ENTREVISTAS**

atos numéricos

				Años viviendo				Nivel estudios					Lugar nacimiento	
Edades	Frecuencia	Hombres	Mujer	0 a 5	6 a 10	11 a 15	Mayor 15	Sin estudios	Primaria	Secundaria	Preparatoria	Universidad	Tijuana	Resto país
Menor 19	3		3			2	1			2	1		3	
20 a 29	6	3	3	1	3		2			3	2	1	3	3
30 a 39	2	2				1	1		2					2
40 a 49	5	2	3		2		3		3	1	1		1	4
50 a 59	3	2	1				3		1	1	1			3
60 a 69	1	1		1					1					1
mayor 70														
Total	20	10	10	2	5	3	10	0	7	7	5	1	7	13

Porcentaje %				Años viviendo				Nivel estudios					Lugar nacimiento	
Edades	Frecuencia	Hombres	Mujer	0 a 5	6 a 10	11 a 15	Mayor 15	Sin estudios	Primaria	Secundaria	Preparatoria	Universidad	Tijuana	Resto país
Menor 19	15.00%	0.00%	15.00%	0.00%	0.00%	10.00%	5.00%	0.00%	0.00%	10.00%	5.00%	0.00%	15.00%	0.00%
20 a 29	30.00%	15.00%	15.00%	5.00%	15.00%	0.00%	10.00%	0.00%	0.00%	15.00%	10.00%	5.00%	15.00%	15.00%
30 a 39	10.00%	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.00%	5.00%	0.00%	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.00%
40 a 49	25.00%	10.00%	15.00%	0.00%	10.00%	0.00%	15.00%	0.00%	15.00%	5.00%	5.00%	0.00%	5.00%	20.00%
50 a 59	15.00%	10.00%	5.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.00%	0.00%	5.00%	5.00%	5.00%	0.00%	0.00%	15.00%
60 a 69	5.00%	5.00%	0.00%	5.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.00%
mayor 70	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total	100.00%	50.00%	50.00%	10.00%	25.00%	15.00%	50.00%	0.00%	35.00%	35.00%	25.00%	5.00%	35.00%	65.00%

Encuestas

dad del paisaje del lugar donde vive?

Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
7	11	2	

visual del área natural del arroyo alamar?

Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
2	6	8	4

sual del área canalizada del arroyo alamar?

Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
13	3	3	1

ee que afecta negativamente el paisaje?

Agrícola	Urbano	Exp. Materiale	Montañas
	11	7	2

ee que afecta positivamente el paisaje?

Agrícola	Urbano	Exp. Materiale	Montañas
10	1	1	8

Porcentaje

1. ¿Cómo califica la calidad del paisaje del lugar donde vive?

Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
35.00%	55.00%	10.00%	0.00%

2. ¿Cómo califica la calidad visual del área natural del arroyo alamar?

Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
10.00%	30.00%	40.00%	20.00%

3. ¿Cómo califica la calidad visual del área canalizada del arroyo alamar?

Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
65.00%	15.00%	15.00%	5.00%

4. De la zona. ¿Cuál uso cree que afecta negativamente el paisaje?

Agrícola	Urbano	Exp. Materiale	Montañas
0.00%	55.00%	35.00%	10.00%

4. De la zona. ¿Cuál uso cree que afecta positivamente el paisaje?

Agrícola	Urbano	Exp. Materiale	Montañas
50.00%	5.00%	5.00%	40.00%