



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
POSGRADO EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD  
INSTITUTO DE ECOLOGÍA  
CONTEXTOS URBANOS

**EVALUACIÓN DE LA RESILIENCIA DEL PAISAJE DEL ÁREA NATURAL  
PROTEGIDA CERRO DE LA ESTRELLA, IZTAPALAPA, CDMX.**

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD

PRESENTA:  
URIEL MARTÍNEZ CORNEJO

TUTOR PRINCIPAL  
M. en Arq. ELENA TUDELA RIVADENEYRA  
UNAM - FACULTAD DE ARQUITECTURA

MIEMBRO DEL COMITÉ TUTOR  
DR. JUAN GABRIEL RIVERA MARTÍNEZ  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA – IZTAPALAPA

DR. PABLO ALBERTO TORRES LIMA (REVISOR)  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA – XOCHIMILCO

M. en D.S. MICHELLE MEZA PAREDES (REVISORA)  
UNAM - FACULTAD DE ARQUITECTURA

DR. JOSÉ MANUEL CRESPO GUERRERO (REVISOR)  
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA - UNAM

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, ENERO 2020



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Coordinación de Estudios de Posgrado  
Ciencias de la Sostenibilidad  
Oficio: CEP/PCS/043/20  
Asunto: Asignación de Jurado

M. en C. Ivonne Ramírez Wence  
Directora General de Administración Escolar  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Presente

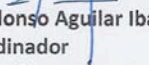
Me permito informar a usted, que el Comité Académico del Programa de Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, en su cuadragésimo sexta sesión del 9 de abril de 2019, aprobó el jurado para la presentación del examen para obtener el grado de **MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD**, del alumno **Martínez Cornejo Uriel** con número de cuenta **517011168** con la tesis titulada "Evaluación de la resiliencia del paisaje del Área Natural Protegida Cerro de la Estrella, Iztapalapa, CDMX", bajo la dirección de la Mtra. Elena Tudela Rivadeneira

PRESIDENTE: MTRA. MICHELLE MEZA PAREDES  
VOCAL: DR. PABLO ALBERTO TORRES LIMA  
SECRETARIO: DR. JOSÉ MANUEL CRESPO GUERRERO  
VOCAL: DR. JUAN GABRIEL RIVERA MARTÍNEZ  
VOCAL: MTRA. ELENA TUDELA RIVADENEIRA

Sin más por el momento me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE,

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria, Cd. Mx., 31 de enero de 2020.

  
Dr. Alonso Aguilar Ibarra  
Coordinador  
Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, UNAM

## DEDICATORIA

*A Cuco, Anita y Susana.*

*A mi mamá, por siempre impulsarme a soñar en grande y ser mi atenta lectora.*

*A mi papá, por impulsar y ser fiel creyente de esta aventura.*

*A mi hermano, por su genialidad y forma única de ver el mundo.*

*A mi Archie, por alegrar cada momento de mi vida.*

*“You are capable of more than you know. Choose a goal that seems right for you and strive to be the best, however hard the path. Aim high. Behave honorably. Prepare to be alone at times, and to endure failure. Persist! The world needs all you can give”*

*Edward. O. Wilson*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por la beca con número 689821 recibida durante la Maestría.

A la UNAM y al Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, por compartir generosamente todos sus conocimientos.

A la UAM-Iztapalapa, por ser mí *alma mater*, segunda casa, y ofrecerme un espacio para llevar a cabo la investigación.

## AGRADECIMIENTOS PERSONALES

Al cerro de la Estrella y su comunidad, por estos años de estudio y gran recibimiento. Algún día regresarán los huizaches a donde pertenecen.

Al Dr. Juan Gabriel Rivera, sin el que nada de esto hubiera sido posible. El corazón de la investigación se encontró entre café, plática y caminatas. Me guio por esta aventura de la mejor manera, siempre confiando en mí.

A la Dra. Elena Tudela, por el compromiso que tuvo para hacer esta investigación. Otorgó todos los conocimientos posibles para explotar mis talentos.

A la Dra. Beatriz Silva, por siempre estar presente. Son años de guía personal y académica que jamás me cansaré de agradecerle.

Al Dr. Pablo Torres Lima, al Dr. José Manuel Crespo, y a la Mtra. Michelle Meza, por sumar esfuerzos con el comité tutor y que, a través de su genialidad, todo fuera posible.

A Adrián, por sus ganas infinitas de aprender, por siempre ayudarme a ver hacia el futuro y por cada desvelo que me ayudó a terminar la investigación.

A Julián Estrella, por cada uno de los momentos vividos en esta aventura sostenible y por revivir mi espíritu de lucha. ¡Jamás dejemos Latinoamérica a su suerte!

A Fernando Peñaloza, por cada mapache que hemos salvado en el camino.

A Luis y Josa, por todo el apoyo, pláticas y noches de diversión.

A Fernando e Isaac, por siempre hacerme reír e iluminar los momentos oscuros.

A Daniel y David, por las noches de juegos que nos enseñaron a estudiar.

A Denisse y Hortensia, por alegrar y fortalecer mi espíritu.

A Héctor y Yeyo, por acompañarme y cimentar nuestro instituto.

A Bertha, Vanessa, Ismael y Alejandro, por la irreverencia y porque siempre es mejor vivir la academia sonriendo.

A Mimo, porque amistad es amigo.

## SÍNTESIS

Durante los últimos 50 años el Parque Nacional Cerro de la Estrella ha sido fuertemente transformado debido principalmente al crecimiento de la mancha urbana que se encuentra a su alrededor. Se trata de un área natural protegida de alta importancia tanto ambiental como cultural, debido a las características halladas dentro de sus confines. Pero, desafortunadamente, su polígono ha mermado drásticamente con el paso del tiempo. El cerro de la Estrella ha sido sujeto a estudio en numerosas ocasiones, pero siempre ha sido tratado desde puntos de vista separados, nunca de forma integral (económica, social, ambiental) o territorial. Los estudios de paisaje conjuntan la importancia del medio natural, el medio social y el medio cultural. Un estudio del paisaje se basa en la percepción y visión de la gente sobre el territorio, razón que lo hace objeto de interpretación y permite conocer las condiciones del paisaje e, incluso, la manera en que las personas lo experimentan. El estudio de paisaje permite evaluar el estado actual de las condiciones territoriales de la zona de estudio, así como su transformación a través del tiempo, dicho de otra manera, plasmar dentro de la misma interpretación los elementos y características que forman parte del territorio en su totalidad, para luego utilizar los datos obtenidos para definir el estado actual del cerro de la Estrella. De esta forma, se reconocerán los sitios donde se debe incidir activamente para regresar al Parque Nacional a un estado de menor perturbación. La evaluación de la resiliencia del paisaje permite interactuar con los usuarios del cerro de la Estrella de forma directa, debido a la relación que hay entre las personas y el territorio, relación que permite hacer recomendaciones para intervenir en el paisaje de forma resiliente, recordando la importancia de la conservación y de la sensibilidad a la naturaleza y a la cultura como elementos importantes para alcanzar la sostenibilidad de la ciudad.

Palabras clave: paisaje, áreas naturales protegidas, resiliencia, territorio, degradación del paisaje, sostenibilidad.

## ABSTRACT

During the last 50 years Cerro de la Estrella has been strongly transformed, mainly due to the growth of the urban spot that surrounds it. It is a protected natural area of high importance, both environmental and cultural, this due to the characteristics found within its confines. But, unfortunately, its area has drastically decreased over time. Cerro de la Estrella has been the subject of study on numerous occasions, but has always been seen from separate points of view, never in an integral way (economic, social, environmental) or territorial. The landscape studies combine the importance of the natural, the social and the cultural environment. These studies are based on the perception and vision of the people on the territory, reason that makes it an object of interpretation and allows us to know the conditions of the landscape and, even, the way people experience it. The study of landscape allows to evaluate the current state of the territorial conditions of the study area, as well as its transformation through time, in other words, to portray within the same interpretation the elements and characteristics that are part of the territory in its totality, to then use the data obtained to define the current status of the Cerro de la Estrella. In this way, we will know the places where we must actively advocate returning Cerro de la Estrella to a state of least disturbance. The evaluation of the resilience of the landscape allows interacting with the users of Cerro de la Estrella directly, due to the relationship between people and the territory, a relationship that allows making recommendations to intervene in the landscape in a resilient way, reminding them of the importance of conservation and sensitivity to nature and culture as important elements to achieve the sustainability of the city.

Key Words: landscape, protected natural areas, resilience, territory, landscape degradation, sustainability.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTOS PERSONALES.....</b>	<b>5</b>
<b>SÍNTESIS.....</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE ACRÓNIMOS.....</b>	<b>12</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN .....	15
JUSTIFICACIÓN .....	16
ANTECEDENTES .....	16
PRESENTACIÓN DE LA TESIS .....	18
<b>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
1.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS .....	19
1.1.1 Áreas Naturales Protegidas de la CDMX.....	20
1.1.2 Suelo de conservación .....	23
1.2 PAISAJE.....	25
1.2.1 Historia y elementos .....	25
1.2.2 Unidades de paisaje .....	26
1.2.3 Degradación del paisaje.....	27
1.2.4 Evaluación del Paisaje.....	28
1.3 RESILIENCIA .....	30
1.3.1 Resiliencia del paisaje .....	31
1.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	33
1.4.1 Localización.....	35
1.4.2 Factores fisiográficos .....	35
1.4.3 Factores bióticos .....	37
1.4.4 Factores culturales.....	40
1.4.5 Factores urbanos.....	43
1.4.6 Factores socioeconómicos y demográficos .....	47
1.4.7 Historia y Decreto como ANP.....	48
1.4.8 Aspectos culturales .....	51
1.4.9 Aspectos urbanos .....	55
<b>CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA .....</b>	<b>57</b>
2.1 EVALUACIÓN DE PAISAJE .....	58
2.2 CALIDAD VISUAL.....	59
2.3 FRAGILIDAD VISUAL.....	60
2.4 UNIDADES DE PAISAJE .....	61
2.5 ENCUESTA SOBRE EL TERRITORIO .....	62
2.6 EVALUACIÓN DE LA RESILIENCIA .....	66

<b>CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	<b>68</b>
3.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	68
3.2 EVALUACIÓN DE PAISAJE.....	69
3.2.1 Valoración general de las condiciones de la zona.....	69
3.2.2 Influencia humana en la zona .....	70
3.2.3 Factores de alteración del paisaje.....	72
3.2.4 Ponderación para evaluar el paisaje.....	73
3.2.5 Caracterización de zonas de interés.....	80
3.2.6 Caracterización por pendientes.....	83
3.2.7 Elementos de influencia urbana.....	83
3.2.8 Elementos de influencia natural-cultural .....	86
3.2.9 Impacto humano y riesgos potenciales.....	89
3.4 DEGRADACIÓN DEL PAISAJE .....	94
3.5. RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	99
3.6 EVALUACIÓN DE LA RESILIENCIA DEL PAISAJE .....	110
<b>CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN</b> .....	<b>115</b>
4.1 UNIDADES DE PAISAJE Y DEGRADACIÓN.....	115
4.2 ENCUESTA DEL TERRITORIO .....	119
<b>CAPÍTULO 5. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>120</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>122</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>124</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>135</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. PROBLEMÁTICA CAUSADAS POR LA PÉRDIDA DE SUELO DE CONSERVACIÓN EN LA CDMX. ELABORACIÓN A PARTIR DE CRESPO&MEJÍA (S/A), POLÍTICAS AMBIENTALES DEL SUELO DE CONSERVACIÓN EN LA CDMX.....	21
TABLA 2. CATEGORIZACIÓN DEL PNCE. ELABORACIÓN A PARTIR DE PAOT (2015), GDF (2012) Y GRESS (2014).....	22
TABLA 3. PRINCIPALES REPRESENTANTES DE FAUNA DENTRO DEL CERRO DE LA ESTRELLA. TOMADO DE CONABIO (2016).....	39
TABLA 4. METODOLOGÍA A USAR. ELABORACIÓN PROPIA.....	57
TABLA 5. VALORES SOCIOTERRITORIALES DEL PAISAJE. TOMADA DE CODATO (2015).....	65
TABLA 6. VALORACIÓN DE VARIABLES PARA LA RESILIENCIA. ELABORACIÓN A PARTIR DE GONZÁLEZ ET AL (2006), RUÍZ ET AL (2014) Y MATEO Y ORTIZ (2001).....	66
TABLA 7. INFORMACIÓN SINTETIZADA DE LAS CONDICIONES DEL ANP. ELABORACIÓN A PARTIR DE LA EVALUACIÓN DEL PAISAJE; 2018.....	70
TABLA 8 . INFLUENCIA HUMANA DENTRO DEL ANP CERRO DE LA ESTRELLA. ELABORACIÓN PROPIA. ....	71
TABLA 9. FACTORES DE ALTERACIÓN DEL PAISAJE. ELABORACIÓN PROPIA .....	72
TABLA 10. SENSIBILIDAD DEL PAISAJE POR ALGÚN TIPO DE ALTERACIÓN. TOMADO DE SANTIAGO ET AL (1983). ....	73
TABLA 11. PONDERACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE. ELABORACIÓN PROPIA. ....	74
TABLA 12. ESTÁTUS DEL PAISAJE. ELABORACIÓN PROPIA.....	74
TABLA 13. VALORACIÓN PAISAJÍSTICA DE LAS UNIDADES DE PAISAJE. ELABORACIÓN PROPIA. ....	75
TABLA 14. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA DE LA ZONA. ELABORACIÓN PROPIA.....	77
TABLA 15. EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE. ELABORACIÓN PROPIA. ....	79
TABLA 16. USOS DEL SUELO URBANO EN EL PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO URBANO CERRO DE LA ESTRELLA. TOMADO DE GDF (2008) Y SEDUVI (2015) .....	82

TABLA 17. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA RESILIENCIA. TOMADO DE GONZÁLEZ ET AL (2006) Y MATEO Y ORTÍZ (2011).	99
TABLA 18. VALORES DE CALIDAD VISUAL Y FRAGILIDAD VISUAL. MODIFICADO DE RAMOS ET AL (1980) ....	110
TABLA 19. EVALUACIÓN DE LA RESILIENCIA DEL PAISAJE. ELABORACIÓN PROPIA. .... <b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>	
TABLA 20. FACTORES PARA LA RESILIENCIA DEL PAISAJE.....	112
TABLA 21. ACCIONES DE MEJORA PARA EL PNCE. ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LA EVALUACIÓN DEL PAISAJE Y LAS ENCUESTAS APLICADAS. ....	118

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DE LA DEMARCACIÓN IZTAPALAPA. TOMADO DE INEGI (2015) Y ONU-HÁBITAT (2016) A PARTIR DE: CLASIFICACIÓN DE SUELO URBANO, SUELO FORESTAL Y CUERPOS DE AGUA. ....	33
FIGURA 2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CERRO DE LA ESTRELLA DENTRO DE LA DELEGACIÓN IZTAPALAPA. TOMADO DE GACETA DE IZTAPALAPA <a href="https://gacetaiztapalapa.wordpress.com/2014/">HTTPS://GACETAIZTAPALAPA.WORDPRESS.COM/2014/</a> .....	34
FIGURA 3. EJEMPLAR DE HUIZACHE ( <i>ACACIA SCHAFFNERI</i> ), FLORA REPRESENTATIVA DEL CERRO.....	38
FIGURA 4. CEREMONIA DEL FUEGO NUEVO. TOMADO DE MXCITY.COM, ABRIL 2016. ....	41
FIGURA 5. REPRESENTACIÓN DE LA PASIÓN DE CRISTO. TOMADO DE MXCITY.COM; ABRIL 2016. ....	42
FIGURA 6. CELEBRACIÓN DEL VIACRUCIS DE IZTAPALAPA. TOMADO DE MXCITY.COM; ABRIL 2016.....	43
FIGURA 7. VISTA DESDE EL MIRADOR. FUENTE: URIEL MARTÍNEZ; 12/05/2017.....	44
FIGURA 8. CAMINO PRINCIPAL (ENTRADA ORIENTE). FUENTE: URIEL MARTÍNEZ; 12/05/2017. ....	44
FIGURA 9. GIMNASIO UTILITARIO. FUENTE: URIEL MARTÍNEZ; 12/05/2017.....	45
FIGURA 10. SENDEROS PARA CORREDORES. FUENTE: URIEL MARTÍNEZ; 12/05/2017.....	46
FIGURA 11. MUSEO DEL FUEGO NUEVO. FUENTE: URIEL MARTÍNEZ; 12/05/2017.....	46
FIGURA 12. ESTADÍSTICA CONTEXTUAL DE LA DELEGACIÓN IZTAPALAPA. TOMADO DE ONU-HÁBITAT (2016), A PARTIR DE INEGI (2000, 2009, 2010, 2015), CONAPO (2010, 2015). ....	48
FIGURA 13. VISTA DESDE EL <i>CERRO DE LA ESTRELLA</i> . TOMADO DE FOTOTECA NACIONAL, 1921. ....	49
FIGURA 14. LÍNEA DEL TIEMPO 1938-2017 PARA EL ANP <i>CERRO DE LA ESTRELLA</i> . ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DE SEDEMA, CORENA, DOF Y CONANP. ....	50
FIGURA 15. REPRESENTACIÓN DE LA CEREMONIA DEL FUEGO NUEVO – CODEX BORBONICUS. TOMADO DE ELSON Y SMITH (2001). ....	52
FIGURA 16. CONSTRUCCIÓN DE LA CENTRAL DE ABASTOS, TOMADO DE FOTOTECA NACIONAL, 1982.....	53
FIGURA 17. CANAL DE LA VIGA ANTES DE SU ENTUBAMIENTO. TOMADO DE FOTOTECA NACIONAL, 1862.....	54
FIGURA 18. VISTA DE LA DELEGACIÓN IZTAPALAPA. TOMADO DE MXCITY.MX, ABRIL 2016. ....	55
FIGURA 19. POLÍGONO ORIGINAL DEL PNCE. TOMADO DE CONANP (2018), INFORMACIÓN REPRESENTADA EN GOOGLE EARTH; MAYO 2018. ....	68
FIGURA 20. COLONIAS ALEDAÑAS AL <i>CERRO DE LA ESTRELLA</i> . ELABORACIÓN PROPIA. ....	81
FIGURA 21. VISTA DEL PANTEÓN SAN NICOLÁS TOLENTINO. TOMADO DE ESMAS.COM; MAYO 2018. ....	84
FIGURA 22. ASENTAMIENTOS IRREGULARES (CUFAS). TOMADO DE ENDIRECTO.MX; MAYO 2018. (ESQUINA SUPERIOR IZQUIERDA) .....	85
FIGURA 23. IGLESIA DEL SEÑOR DE LA CUEVITA. FUENTE: URIEL MARTÍNEZ; 12/04/2018. (ESQUINA SUPERIOR DERECHA) .....	85
FIGURA 24. PLANTA DE TRATAMIENTO E INFILTRACIÓN “CERRO DE LA ESTRELLA”. TOMADA DE EXCELSIOR.COM.MX; MAYO 2018. ....	85
FIGURA 25. RECORRIDO DEL VIACRUCIS – SEMANA SANTA 2018. TOMADO DE PERIÓDICO EXCELSIOR (2018)	86
FIGURA 26. CUEVAS AL INTERIOR DEL PNCE. FUENTE URIEL MARTÍNEZ; 12/04/2018. ....	87
FIGURA 27. PETROGLIFOS DENTRO DEL PNCE. TOMADO DE MONTERO (2002; 47,48 Y 49PP).....	87
FIGURA 28. ZONA DESTINADA A LA REPRESENTACIÓN DEL VIACRUCIS. FUENTE: URIEL MARTÍNEZ; 12/04/2018. ....	88
FIGURA 29. INCENDIOS DENTRO DEL PNCE. TOMADO DE MXCITY.MX. ....	91
FIGURA 30. VEGETACIÓN REPRESENTATIVA DEL PNCE. FUENTE: URIEL MARTÍNEZ; 20/11/2018. ....	91
FIGURA 31. COMERCIO AMBULANTE. FUENTE: URIEL MARTÍNEZ; 20/11/2018.....	91
FIGURA 32. TIRADERO DE BASURA Y CASCAJO. FUENTE: URIEL MARTÍNEZ; 20/11/2018.....	91
FIGURA 33. ASENTAMIENTOS IRREGULARES (CUFAS). TOMADO DE MXCITY.MX. ....	91

FIGURA 34. MAPA DE LAS UP IDENTIFICADAS. ELABORACIÓN A PARTIR DE GOOGLE EARTH (2019) E INFORMACIÓN DE CONANP (2018). .....	92
FIGURA 35. MAPA DE COMPONENTES DE INTERACCIÓN URBANA Y UNIDADES DE PAISAJE. ELABORACIÓN A PARTIR DE GOOGLE EARTH (2019) .....	93
FIGURA 36. ZONAS DE DEGRADACIÓN IDENTIFICADAS EN EL ANP <i>CERRO DE LA ESTRELLA</i> . ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE GOOGLE EARTH (2019) Y CONANP (2018).....	98
FIGURA 37. DEFINICIONES DEL TÉRMINO “RESILIENCIA”. ELABORACIÓN A PARTIR DE ENCUESTAS. ....	113
FIGURA 38. ACCIONES Y ACTIVIDADES PROPUESTAS PARA MEJORAR EL PAISAJE EN EL ANP. ....	114
FIGURA 39. CERRO DE LA ESTRELLA. TOMADO DE ARCHIVO CASASOLA, FOTOTECA NACIONAL, 1931 .....	123

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1. EDAD. ELABORACIÓN PROPIA. ....	100
GRÁFICA 2. ESTADO CIVIL. ELABORACIÓN PROPIA. ....	101
GRÁFICA 3. NIVEL DE ESTUDIOS. ELABORACIÓN PROPIA. ....	101
GRÁFICA 4. INGRESO PROMEDIO MENSUAL. ELABORACIÓN PROPIA. ....	102
GRÁFICA 5. DISTRIBUCIÓN DE PERSONAS DENTRO DEL CERRO DE LA ESTRELLA. ELABORACIÓN PROPIA. ....	103
GRÁFICA 6. FRECUENCIA DE VISITA POR PARTE DE LOS USUARIOS AL PNCE. ELABORACIÓN PROPIA. ....	103
GRÁFICA 7. CONOCIMIENTO DE ESTATUS COMO ANP. ELABORACIÓN PROPIA. ....	104
GRÁFICA 8. IMPORTANCIA DEL PNCE. ELABORACIÓN PROPIA. ....	104
GRÁFICA 9. CONOCIMIENTO TERRITORIAL DEL PN. ELABORACIÓN PROPIA. ....	105
GRÁFICA 10. OPINIÓN SOBRE LAS ACTIVIDADES DENTRO DEL PNCE. ELABORACIÓN PROPIA. ....	106
GRÁFICA 11. OPINIÓN SOBRE EL DAÑO AL PAISAJE OCASIONADO POR LAS ACTIVIDADES EN EL PNCE. ELABORACIÓN PROPIA. ....	107
GRÁFICA 12. CAMBIOS EN EL PAISAJE. ELABORACIÓN PROPIA. ....	108
GRÁFICA 13. FACTORES QUE CONTRIBUYEN AL CAMBIO EN EL PAISAJE DEL PN. ELABORACIÓN PROPIA. ....	108
GRÁFICA 14. ORDENAMIENTO DE PRIORIDADES CON RESPECTO A LOS VALORES SOCIALES PERCIBIDOS EN EL PNCE. ELABORACIÓN PROPIA. ....	109
GRÁFICA 15. EVALUACIÓN DE LA RESILIENCIA DEL PAISAJE DEL PNCE. ELABORACIÓN PROPIA. ....	112
GRÁFICA 16. CONOCIMIENTO DEL TÉRMINO “RESILIENCIA”. ELABORACIÓN PROPIA. ....	113

## LISTA DE ACRÓNIMOS

CDMX	Ciudad de México.
CONABIO	Consejo Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
ERCM	Estrategia de Resiliencia CDMX.
GDF	Gobierno del Distrito Federal.
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
ONU	Organización de las Naciones Unidas.
PAOT	Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial.
PEA	Población Económicamente Activa.
PNCE	Parque Nacional Cerro de la Estrella.
PN	Parque Nacional.
SEDEMA	Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México.
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
SEMARNAP	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
SIMEC	Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la
Conservación	
UAM-I	Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa.
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México.
UP	Unidad de Paisaje.

## INTRODUCCIÓN

Generalmente, cuando se piensa en la Ciudad de México (CDMX) se hace como si fuera un continuo urbano sin fin. Esto se debe principalmente a que la atención que prestamos a la ciudad se centra en la zona urbana y nos olvidamos que en aproximadamente el 50% del territorio de la CDMX se pueden localizar diversos tipos de ecosistemas con diversos grados de conservación (SEDEMA, 2018).

Durante los últimos 50 años el crecimiento de la CDMX ha sido continuo (ONU Hábitat, 2016). De acuerdo a la ONU (2014), es la cuarta metrópoli más grande del mundo y la más poblada de América Latina<sup>1</sup>. Por esta razón, el aumento en la demanda de bienes y servicios se ha convertido en un asunto de interés político, social, económico y ambiental.

Dentro de la CDMX, el suelo urbano abarca una extensión de 61 082 hectáreas<sup>2</sup>, mientras que el suelo destinado a la conservación representa una extensión de 88 442 hectáreas<sup>3</sup>, donde la extensión de este suelo se distribuye en ocho de las 16 alcaldías con las que cuenta la CDMX (GDF, 2012). Aun así, durante el último medio siglo los cambios en el suelo de conservación han sido evidentes y muy drásticos, ya que las áreas urbanas se han expandido aproximadamente en 350 ha/año (PAOT, 2009).

Esta tasa de cambio es preocupante debido a que el suelo de conservación es un territorio de gran importancia ambiental, social y económica (PAOT, 2015). Esta presión de crecimiento urbano y de degradación del suelo de conservación de la CDMX, ha puesto en evidencia la pérdida de superficie en las Áreas Naturales Protegidas (ANP) con las que cuenta la ciudad. Estas áreas están altamente presionadas por el crecimiento urbano, principalmente por asentamientos humanos irregulares favorecidos por la corrupción política, que a pesar de contar con diversas iniciativas de conservación, se está perdiendo (Estrategia de Resiliencia CDMX, 2016).

El Parque Nacional Cerro de la Estrella (PNCE) es un ANP que se encuentra dentro de la alcaldía Iztapalapa en la CDMX, la cual ha sido modificada y afectada

---

<sup>1</sup> Cuenta con 23 865 000 habitantes en toda el Área Metropolitana, sólo la CDMX cuenta con 8 881 266 habitantes (CONAPO, 2017).

<sup>2</sup> Representa el 41% de la superficie total de la ciudad.

<sup>3</sup> Representa un 59% del territorio de la ciudad.

sustancialmente a través de los años; el paisaje, así como la vegetación original, ha sido transformado en su totalidad, principalmente por factores como la presión demográfica, el aumento de la mancha urbana, el elevado número de personas que hace un uso incorrecto de las áreas que encontramos dentro del cerro y la deficiencia en la protección del ANP. De esta forma se puede reconocer que una evaluación del paisaje dentro del área permitiría prestar atención a un gran número de valores territoriales que lo caracterizan (Briceño, 2008).

La investigación profundizará en encontrar una forma de evaluar el paisaje de un ANP que se encuentra en el corazón de la ciudad, tomando en cuenta el punto de vista de sus usuarios y visitantes. Al incorporar el paisaje como un elemento de importancia ambiental, económica y social (sostenibilidad del paisaje), se podrán hacer sugerencias para la recuperación de la resiliencia de su paisaje, como atributo de la sostenibilidad, con la finalidad de reconocer los elementos que afectan y que podrían ayudar al PNCE a transitar a un estado de menor perturbación (Wu, 2006; Opdam, 2018).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para el trabajo de investigación se evaluará el PNCE como objeto de estudio. Se considerarán las siguientes preguntas como planteamiento del problema:

- ¿Cuál es el estado actual del paisaje y del socio ecosistema urbano que rodea al PNCE?
- ¿Qué zonas se encuentran más degradadas y cuáles son las causas que están provocando este problema?
- ¿Cuáles son las acciones pertinentes para llevar en el PNCE para que sea más resiliente?

## OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

Bajo este planteamiento del problema, el estudio pretende definir el estado actual del ecosistema, reconociendo los factores que alteran la conformación del paisaje y provocando su transformación y donde, a partir del conocimiento de los factores que modifican al cerro de la Estrella, se puedan sugerir acciones para recuperar la resiliencia dentro de la zona.

Para lograr este objetivo general, se alcanzarán los siguientes objetivos específicos:

- Realizar una evaluación integral (social, ambiental y económica) del PNCE
- Describir la situación actual de las diversas actividades que se realizan dentro del PNCE.
- Detectar los puntos críticos que están comprometiendo la resiliencia del paisaje.
- Identificar a los usuarios y los agentes de presión que determinan la situación actual.
- Analizar las variables que afectan al paisaje dentro del ANP.



## JUSTIFICACIÓN

Identificar el estado actual del paisaje en el PNCE permitirá sugerir acciones que encaminen a evaluar la resiliencia del paisaje. De acuerdo a Levin *et al.* (2013), una perspectiva ambiental, social y cultural permitiría proponer escenarios más óptimos para la conservación del área a través del trabajo y la participación social de la comunidad aledaña, los usuarios, la autoridades a cargo de la zona, las organizaciones no gubernamentales y la academia. Esta visión interdisciplinaria podrá generar un sentido de apropiación, lo que permitirá que la comunidad sea quien tome la acción para la conservación de un área de importancia ecológica y cultural, llevando al cerro de la Estrella a un estado de mayor conservación.

## ANTECEDENTES

Las grandes áreas urbanas o ciudades son un factor clave para el cambio global, sobre todo a partir de la Revolución Industrial (Harvey, 2003). La nueva geografía de la urbanización contemporánea identifica las áreas urbanas como un elemento clave de los procesos de globalización y de transición hacia nuevos esquemas de ocupación del territorio a nivel mundial (Precedo, 2010). Más del 50% de la población total del planeta vive ya en áreas urbanas, y se estima que este porcentaje será del 75% antes de 2050 (ONU-Hábitat, 2016). Las áreas urbanas son también un elemento central de la economía global con respecto a centros vitales de producción y consumo; y, a nivel nacional, como componentes centrales de la economía nacional (Sassen, 2007).

Debido a la industrialización y el desarrollo económico, consecuencia del actual modelo económico capitalista que fomenta el consumo sostenido, no sólo ha favorecido a una acelerada urbanización, sino que, en la grandes ciudades, ha generado el crecimiento exponencial de la contaminación del aire, del agua potable y del medioambiente; sin olvidar, la destrucción de ecosistemas a una velocidad creciente, la rápida reducción de la biodiversidad por la extinción de especies, el agotamiento de tierras, la reducción de lugares de esparcimiento, la degradación y reducción de áreas verdes en zonas urbanas, por citar algunas consecuencias. (Ruíz y García, 2015).

La expansión y el crecimiento desordenado de la mancha urbana de la CDMX

ocupa las regiones no urbanizadas que albergan bosques, barrancas, cuencas, ríos, etc. (SEDEMA, 2018). Estos sitios son hábitat de diversas especies de flora y fauna, permiten la captación de carbono, la regulación del clima, la infiltración de agua para la recarga de acuíferos, el equilibrio atmosférico, por ejemplo. (Escamilla, 2018).

La principal afectación al suelo de conservación es la mancha urbana. El crecimiento rápido y desordenado de núcleos urbanos se refleja en pobreza y segregación socioespacial (SEDEMA, 2018). Además de impactar en las condiciones naturales de un espacio geográfico, las condiciones urbanas -en muchos casos improvisadas- están carentes de servicios básicos como el agua potable, el drenaje y la energía eléctrica (CONAPO, 2017). Esta interacción entre lo que es suelo urbano y lo que no lo es, resulta una problemática creciente en la CDMX (Ruíz y García, 2015).

Este cúmulo de condiciones lleva a generar una historia del paisaje dentro de un ANP como lo es el cerro de la Estrella. El paisaje es un espacio físico que cada uno mide y vive personalmente, no es un mero espacio, porque es histórico y tiene diversas maneras de interpretación según la cultura de la zona (Dussel, 2018). No sólo es temporal, pues el paisaje de un lugar se transforma con el tiempo. También es espacial, debido a que coloca objetos, experiencias y sentires en un espacio vivido.

El concepto de “paisaje” ha sido tomado por diversas disciplinas, tanto académicas como artísticas, encontrando que ambas visiones se adentran en las formas de la superficie terrestre, en su fisionomía y sus implicaciones a través del uso o la representación del mismo (Ramírez y López-Levi, 2018). Las concepciones sobre el paisaje guardan emociones, valores, tradiciones, conocimiento, por mencionar algunos, formando una clara representación del entorno y de la naturaleza (Johnson *et al.*, 1994).

Esto conduce a pensar en el paisaje como un elemento resiliente. El conocimiento sobre los elementos que lo componen y la distribución espacial dentro de un medio natural-humano nos permiten analizar las formas en las que está siendo afectado (Wu, 2013). De acuerdo con Cumming *et al* (2013, p.16), la resiliencia del paisaje en un sistema socioterritorial complejo se estudia a partir de los componentes sociales y ecológicos así como sus interacciones, lo que nos lleva a considerar que el mejor mecanismo para entender un paisaje debe recurrir al análisis profundo y minucioso de la compleja relación entre la sociedad y la naturaleza, es decir, la esencia de la sostenibilidad.

## PRESENTACIÓN DE LA TESIS

La investigación está organizada en cinco capítulos: el primero se refiere al marco teórico de la investigación, el siguiente metodológico, dos capítulos que analizan y discuten la información recolectada en campo, y el último, un capítulo de recomendaciones para el área de estudio.

En el Capítulo 1 se aborda el tema de las ANP en la CDMX, y se profundiza en el PNCE desde una perspectiva de la pérdida de resiliencia en el paisaje del área y sobre aquellos factores sociales y de presión urbana que están causando su degradación.

El Capítulo 2 presenta una versión extendida y detallada del diseño y proceso metodológico seguidos en la investigación.

En el Capítulo 3 se desarrollan las dimensiones analíticas propuestas y detalladas sobre los factores históricos, urbanos y biológicos, que han influido en la degradación del ANP.

En el Capítulo 4, se discuten los argumentos acerca de los procesos que fueron observados y que son relativos a las dimensiones analíticas de la investigación.

El Capítulo 5, recoge las recomendaciones pertinentes sobre el presente del ANP. Pensando en que, a través del conocimiento de su estado actual, el cerro de la Estrella pueda transitar a nuevas perspectivas de futuro, basadas en las opiniones y perspectivas de los únicos capaces de generar un cambio: los ciudadanos.

Finalmente, encontraremos los apartados que corresponden a las conclusiones, donde se integran los elementos y los argumentos relativos al estado del PNCE, la bibliografía consultada para la investigación y los anexos pertinentes para la investigación.

## CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP) se considera una práctica antigua y ampliamente extendida entre las sociedades humanas, esto es debido a que estas áreas mantienen los valores naturales y estéticos de un territorio. En muchos casos estas áreas tienen o tuvieron un importante significado espiritual o religioso (Crespo, 2019).

Según la base de datos mundial de áreas protegidas (World Database on Protected Areas, WDPA) existen más de 100 000 APN en el mundo. Hasta el año 2014, el 14.6% de las tierras del planeta estaba bajo alguna figura de conservación (IUCN, 2014). En México se comienza a partir del año 1876, cuando se protege al Desierto de los Leones para asegurar la conservación de 14 manantiales que abastecen de agua a la CDMX.

El capital natural de las ANP aporta una pluralidad de servicios de los ecosistemas a la sociedad, en tres dimensiones: la ecológica, la económica y la sociocultural (Martín-López *et al.*, 2006). Por tanto, es imprescindible que espacios como el PNCE transiten hacia el nuevo paradigma de las ANP. Esto se refiere a la evolución del conocimiento científico y técnico, y a los cambios en la percepción pública y política de la conservación de la naturaleza (Phillips, 2003).

La figura de ANP constituye un instrumento de gestión directa aplicado a la conservación, siendo necesaria la adopción de criterios rigurosos (recursos legales, humanos, económicos y materiales) para manejar un sistema complejo y dinámico. Actualmente, una ANP se concibe como un instrumento para la conservación, la preservación y la restauración de la naturaleza, según el caso, como una forma contemporánea de administrar o recuperar los recursos naturales, donde el fin primordial es garantizar los servicios que proporcionan los ecosistemas, junto a la conservación de sus valores patrimoniales (Crespo, 2019).

El origen actual de las ANP, se halla en la voluntad social de evitar la desaparición de lugares naturales excepcionales o su recuperación. Estos espacios deben ser entendidos como piezas de un mosaico territorial, diferenciadas por requerir un modelo de gestión y

régimen de protección cuyo objetivo es garantizar la provisión a la sociedad de los beneficios derivados del funcionamiento de los ecosistemas naturales (Crespo, 2019).

A nivel nacional, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) define a un ANP como “una porción del territorio (terrestre o acuático) cuyo fin es conservar la biodiversidad representativa de los distintos ecosistemas para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos y, cuyas características no han sido esencialmente modificadas” (1988; 2002, p. 2).

Las ANP están reguladas bajo el marco normativo de la LGEEPA, estando sujetas a regímenes especiales de protección, conservación y desarrollo, según las categorías establecidas en la ley. El artículo 46 de la LGEEPA (2002, p. 32) considera 6 categorías principales de ANP a cargo de la federación: las Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna y Santuarios; además de áreas de competencia estatal y municipal como son: Reservas Ecológicas Estatales, Parques Estatales, Jardines Históricos y Zonas de Preservación Ecológica, por mencionar algunas.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y el Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC), clasifica al PNCE bajo una categoría de manejo de Parque Nacional, debido a que lo considera un área que destaca por su belleza escénica, su valor científico, educativo, e histórico por la existencia de flora y fauna. En estos parques está prohibido el aprovechamiento de los recursos naturales y el asentamiento de grupos humanos, problemática que se discutirá a fondo más adelante (CONANP, 2009).

### 1.1.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA CDMX

El gobierno local de la CDMX, a través de la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA, 2018) cuenta con su propia definición para las ANP:

Son espacios físicos naturales en donde los ambientes originales no han sido alterados significativamente por actividades humanas o en donde se realizan procesos de preservación y restauración por su estructura y función para recargar acuíferos y preservar la biodiversidad. Además, son áreas que por sus características

ecogeográficas, contenido de especies, bienes, así como servicios ambientales y culturales que proporcionan a la población, hacen imprescindible su conservación (p.1)

Desafortunadamente, la expansión urbana es inminente dentro de la CDMX y ha afectado al suelo de conservación. Los principales procesos de degradación, como se muestra en la tabla 1, que se han identificado de acuerdo a Crespo y Mejía (s/a):

Problemática	Descripción
Sobreexplotación de los mantos acuíferos y alteración del ciclo hidrológico de la cuenca.	Ocasiona la pérdida de humedad en la capa arable para procesos productivos. Se estima que por cada m <sup>2</sup> que se pavimenta, se dejan de captar entre 2 000 y 2 500 L/año de agua potable.
Afectación a la cubierta vegetal.	Compactación y contaminación de suelos, primordialmente por la incorporación de aguas residuales, residuos sólidos y sustancias químicas.
Deforestación y modificación de microclimas.	Propicia la erosión de suelos y escurrimientos violentos que reducen la fertilidad del suelo. Promueve la fragmentación de ecosistemas y el aumento de la contaminación atmosférica.
Pérdida de superficie en ANP.	Se reporta una alta pérdida de superficie en las ANP: Sierra del Tepeyac, Fuentes Brotantes, Molino de Belén y Cerro de la Estrella.
Conformación de zonas de riesgo.	Formación de taludes y desgajamientos. Incendios forestales.
Alteraciones en la biodiversidad.	Desaparición de especies e invasión de especies exóticas.
Invasiones humanas.	Pastoreo incontrolado, vandalismo, diversos conflictos sociales.

Tabla 1. Problemática causadas por la pérdida de Suelo de Conservación en la CDMX. Elaboración a partir de Crespo&Mejía (s/a), Políticas ambientales del suelo de conservación en la CDMX.

En la CDMX existen 17 ANP, las cuales tienen una extensión de 9 476.31 hectáreas, seis de dichas áreas fueron creadas por decreto federal y 11 por decreto del

Ejecutivo local. De éstas, sólo 11 forman parte del suelo de conservación, lo que representa el 17% de la superficie que goza de dicho estatus (PAOT, 2015), mientras que seis se ubican dentro de suelo urbano (SEDEMA, 2018).

Como se mencionó con anterioridad, el cerro de la Estrella es categorizado como un PN, pero a nivel local se presenta una realidad totalmente distinta. En la tabla 2, podemos ver las diferentes categorizaciones con las que cuenta el PNCE, siendo de interés la falta de un plan de manejo y claridad en cuanto a la o las dependencias que están a cargo de esta ANP, lo cual se mencionará a detalle más adelante en el documento.

Categorización	Superficie (ha)	Año de decreto	Administración
Parque Nacional	1 100	1939	Federal-SEMARNAT
Zona sujeta a conservación ecológica	143.14	1991	Gob. CDMX-SEDEMA-alcaldía Iztapalapa
Zona Ecológica y Cultural	721.7	2005	SEDEMA-alcaldía Iztapalapa

Tabla 2. Categorización del PNCE. Elaboración a partir de PAOT (2015), GDF (2012) y Gress (2014)

Las diversas categorizaciones con las que cuenta el PNCE a nivel local surgen a partir del aumento paulatino del desarrollo urbano en el polígono desde la década de los años 1970 y a causa del sismo de 1987 en la CDMX, donde muchos de los afectados son movilizados a las inmediaciones del cerro para otorgarles terrenos para la construcción de nuevas viviendas mediante el fraccionamiento irregular del suelo, lo cual se considera en contra del decreto original y afecta directamente la extensión del áreas y las acciones de conservación con las que contaba el cerro en ese entonces.

Por estas razones, en 1991, el GDF en un intento de proteger la zona del acelerado crecimiento urbano, expropia y decreta al cerro de la Estrella como “Zona Sujeta a Conservación Ecológica”, frenando el rápido avance de crecimiento urbano de Iztapalapa (PAOT, 2015).

Aún así, en el año 2005 se establece una nueva categorización del cerro: “Zona Ecológica y Cultural”. Mencionan vecinos y diversas organizaciones que este “decreto” se

realizó por parte de autoridades gubernamentales con la finalidad de hacer uso de ciertas zonas del ANP, además del uso con fines electorales y políticos.

Se menciona que la compra de votos a través del ofrecimiento de terrenos pertenecientes al cerro por el gobierno en turno, redujo en 15% la superficie del área de conservación y a partir de ese momento, queda difusa la participación de las entidades gubernamentales para la conservación de PNCE.

Por último, es importante mencionar que la pérdida de el PNCE es un problema que compete a toda la ciudad. Algunos de los beneficios que presta son: la captación e infiltración de agua, es hábitat para especies de flora y fauna, protege del suelo contra la erosión, ofrece recreación y servicios de turismo, a su interior se realizan actividades educativas y de investigación científica, es un espacio de captura de gases de efecto invernadero (GEI), entre muchos otros. (CONAFOR, 2006, p. 50).

#### 1.1.2 SUELO DE CONSERVACIÓN

En los últimos 50 años, la CDMX tuvo un crecimiento poblacional y urbano intenso, lo que dio como resultado la ocupación de extensas áreas de lo que fueran los grandes lagos de la Cuenca del Valle de México. Actualmente, en la Ciudad de México habitan aproximadamente 9 millones de personas, que junto a los habitantes de los municipios vecinos, suman una población de aproximadamente 21 millones de personas (SEDEMA, 2018).

Por otro lado, en el imaginario colectivo de quienes habitan en las zonas urbanas, las áreas verdes quedan restringidas a los bosques urbanos o parques, así como algunas barrancas. Nada más alejado de la realidad. El 50% del territorio de la Ciudad de México se encuentra clasificado como Suelo de Conservación (SC), en el que se pueden observar diversos ecosistemas (bosques, pastizales de alta montaña, pedregales, humedales y zonas agrícolas) con diversos grados de preservación (Ávila-Foucat, 2012).

El SC de la CDMX fue decretado en el Programa General de Ordenamiento Ecológico (PGOEDF) publicado en el año 2000. De acuerdo a PAOT (2015), el SC se refiere a las zonas que, “por sus características ecológicas, proveen servicios ambientales necesarios para el mantenimiento de la calidad de vida de los habitantes de la CDMX”



(p.1). Ocupa una extensión de 87 297 hectáreas y se localiza principalmente al sur de la ciudad. Iztapalapa representa el 1.4% de SC, en su mayoría, otorgado por el PNCE (Sheinbaum, 2011).

El SC es un territorio de gran importancia: ambiental, biológica y socioeconómica. Sin embargo, la degradación pone de manifiesto la fuerte presión sobre los recursos naturales debido a las necesidades de la población colindante y de las misma ciudad, que se expresa en la pérdida del suelo y áreas cultivables, tala ilegal, minería, deforestación, pérdida de biodiversidad y fragmentación de hábitats (Pérez-Campuzano, 2011)..

Por último, es importante mencionar que la pérdida del SC es un problema que compete a toda la ciudad. Algunos de los beneficios que presta son: la captación e infiltración de agua, ser hábitat para especies de flora y fauna, proteger del suelo contra la erosión, ofrecer recreación y servicios de turismo, la realización de actividades educativas y de investigación científica, la captación de gases de efecto invernadero (GEI), entre muchos otros. (CONAFOR, 2006, p. 50).

## 1.2 PAISAJE

Las definiciones de paisaje han sido discutidas a lo largo de los años por expertos de diferentes disciplinas y el término ha sido empleado con significados muy diferentes. El término proviene del alemán *-land* –tierra y *-shaft* –interrelación (o interdependencia) (Preobrazhenskii, 1984), donde se le interpreta como una representación pictórica de la naturaleza. El concepto de paisaje de las grandes escuelas europeas geográficas, es principalmente el de “entender el paisaje desde un punto de vista geográfico y sistémico” (Troll, 1939; 1959; Neef, Bertrand, 1962, 1963; Sochava, 1963; Haase, 1964; Isachenko, 1978; Tricart y Killian, 1979; 1972).

### 1.2.1 HISTORIA Y ELEMENTOS

Por paisaje se entiende: naturaleza, territorio, área geográfica, medio ambiente, sistema, hábitat, etc. (Turner, 1989; Otero et al., 2006). Acorde al trabajo de Lee *et al* (1999, p. 3), definen el paisaje como... “un complejo de interacciones derivadas de la interacción de rocas, agua, plantas y animales”; centrándose en el análisis del medio en su totalidad o paisaje ecológico. Bajo esta línea avanza la Ecología del Paisaje, que es una disciplina centrada en la relación entre los seres vivos y su entorno. La Ecología del Paisaje (*Landschaftecologie*), al provenir de las ciencias biológicas y la geo-ecología, intenta vincular desde una perspectiva interdisciplinaria el análisis del sistema natural-antrópico y las características morfológicas del terreno (Troll, 1930).

Para diversos autores, el paisaje es “un área relativamente homogénea en la envoltura geográfica que se distingue por su estructura y evolución” (Neef, 1963, p.7). Por lo que esta disciplina, durante muchos años, consideró al paisaje solamente como un sistema ambiental. Sochava (1963, p.4) basa el concepto de paisaje como un geo-ecosistema, el cual es “un sistema de relaciones geográficas compuesto de un conjunto de formas externas que estructuran y caracterizan un territorio (elementos del paisaje), y de un sistema oculto que proporciona la explicación precisa para la comprensión del paisaje (factores de influencia en el paisaje)”.

Los elementos del paisaje hacen referencia a factores biofísicos como: la litología, el relieve, el tipo de suelo, el agua y la red hidrológica, y a los componentes estáticos y móviles: fauna, cubierta vegetal y la presencia humana. Mientras que los factores que componen el paisaje son aquellas influencias que lo transforman: climáticas, geológicas, antrópicas. (Conzen, 1981).

La arquitectura busca de la empatía, la participación y la implicación con el entorno que encuentra a su alrededor. Intenta tejer un diálogo que, en la actualidad, se produce a escala física y conceptual dentro de un territorio. Ya no es un diálogo entre forma y función, sino más bien un diálogo de la arquitectura con la idiosincrasia de los fenómenos que se hallan en el exterior de ella. Se puede expresar, reflejar y encarnar una relación entre edificios y espacio público, arquitectura y ciudad, urbanismo y paisaje propio de nuestra época (Colafranceschi, 2010).

En la actualidad, el término paisaje es usado para dar diferentes direcciones y dimensiones a la investigación territorial. De acuerdo a Ibarra (1993, p.12), se pueden considerar 3 grandes ejes: (1) para el estudio de paisajes por medio del análisis de nexos ecológicos entre la vegetación y el medio circundante, (2) para el estudio de la estructura y funcionamiento de los complejos naturales en un nivel topológico y, (3) para el estudio de las interacciones de las partes que componen el medio natural y los impactos socioeconómicos en el componente natural de los paisajes.

Esta investigación entiende el paisaje como un producto de la relación entre la naturaleza y la cultura. Lo que significa comprender la incidencia de los procesos de poblamiento y de las formas de producción y la movilidad sobre el medio natural. Esta visión permite considerar las diferentes dimensiones del paisaje (biofísicas, culturales y subjetivas) y, por lo tanto, considerar un enfoque integral. De esta forma, reconoceremos que para entender al paisaje como instrumento de análisis implica dar por sobreentendido la incidencia humana sobre el medio natural.

### 1.2.2 UNIDADES DE PAISAJE

Para la definición de las unidades que conforman un paisaje, se usará la definición de Bertrand (1968, 1969, 1972) (la cual se inspira en las principales corrientes de paisaje: la

corriente alemana y la corriente soviética), la cual puntualiza a la unidad de paisaje como: “el espacio que, a una escala determinada, se caracteriza por una fisionomía homogénea y evolución común, siendo de dimensiones concretas y cartografiables” (p.5)

El proceso para definir una unidad de paisaje debe realizarse en criterios seleccionados a partir de las características especiales del área de estudio y de las distintas combinaciones de los elementos del paisaje, teniendo especial cuidado con no caer en el subjetivismo (De la Fuente, 2003). La Unidad de Paisaje (UP) es una porción del territorio (área de estudio) caracterizada por una combinación específica de componentes paisajísticos de naturaleza ambiental, cultural, perceptiva y simbólica, así como de dinámicas claramente reconocibles que le confieran una idiosincrasia diferenciada del resto del territorio (el carácter único del paisaje), es decir, una determinada singularidad (López *et al.*, 2012).

De esta forma, podemos tomar los siguientes pasos para la definición de UP:

- Delimitar unidades homogéneas. Esto se hace reconociendo la diversidad existente en el paisaje y las relaciones coherentes entre sus elementos, así como un diagnóstico sobre su dinámica.
- Explicar los rasgos fundamentales del paisaje apoyándose en las interacciones detectadas entre los factores y los elementos de mayor peso.
- Diagnosticar la dinámica de las distintas unidades de paisaje.

### 1.2.3 DEGRADACIÓN DEL PAISAJE

De acuerdo con Mateo y Ortiz (2001, p.24), la degradación del paisaje es “la pérdida de aquellos atributos o propiedades sistémicas de los paisajes que garantizan el cumplimiento de determinadas funciones ambientales y socioeconómicas”. Por lo tanto, los componentes del paisaje reconocen una estructura y un funcionamiento propio, donde las relaciones socio-naturales son fundamentales para poder analizar los factores que degradan el paisaje y la interrelación que tienen.

Identificar los factores que causan la degradación (Redmond, 2004) del PNCE deberá arrojar resultados en tres categorías: (1) reconocer la degradación socioambiental, la cual está ligada al deterioro de condiciones de vida de los pobladores; (2) la económico-

ambiental, que se relaciona con el estado de los recursos naturales como base de la actividad productivas y; (3) la ambiental, que se orienta a las alteraciones en el ecosistema. De esta forma, el conocimiento del estado de degradación del paisaje dentro del ANP, permitirá vislumbrar cuáles son los puntos más afectados, qué procesos están interviniendo en la degradación, qué factores están causando los problemas de paisaje y cuáles serían las posibles soluciones para recuperar la resiliencia del paisaje del cerro de la Estrella.

Por lo tanto, la evaluación del paisaje permite tener en cuenta los aspectos visibles, la calidad visual y estética del área, la relación socioeconómica y sugerir acciones que permitan llevar al ANP a un estado de menor perturbación, que, bajo el concepto de resiliencia, sería recuperar la capacidad del sistema socioambiental para regresar a una condición más óptima.

#### 1.2.4 EVALUACIÓN DEL PAISAJE

De acuerdo al Observatorio del Paisaje de Cataluña (2018, p.1), la realización de una evaluación del paisaje es un proceso dirigido a conocer el estado, la dinámica y las tendencias del paisaje, y que, a través del análisis los resultados obtenidos, permite la emisión de juicios pertinentes y sugerencias para cambiar las dinámicas de impacto dentro de un paisaje. Se trata de un proceso de recuperación de la resiliencia de un área determinada. Un estudio del paisaje no se limita al análisis y la descripción de los factores biofísicos del paisaje, sino que, también, debe abordar las conexiones entre éste y los factores de cambio, es decir, entre las formas que se observan y los factores que explican y condicionan su dinámica. (Ibarra-Benlloch, 1993).

Una evaluación del paisaje ofrece una base para la percepción de la superficie del área de estudio como un sistema de unidades territoriales interrelacionadas con características ambientales específicas (Otero *et al.*, 2007a). Además, la sensibilidad de la población hacia el paisaje ha sido históricamente uno de los catalizadores más importantes para la toma de conciencia y acción medio ambiental. (Zube *et al.*, 1982, Nassauer, 1992). Asimismo, el estudio integral del paisaje permite obtener una aproximación a la realidad de un sitio de estudio, pues esta evaluación es resultado de la articulación de componentes naturales y sociales que en conjunto integran una identidad territorial (Iranzo, 2009).

El estudio del paisaje puede justificar diferentes actuaciones dentro del territorio. De esta forma, se sustraería de la misma idea de paisaje, su riqueza como concepto que permite relacionar diferentes ámbitos disciplinarios y conceptuales, y permite comprender mejor la relación con el medio físico, humano o cultural (Ibarra-Benloch, 1993). Para contrarrestar las tendencias simplificadoras, se requiere de la visión de diferentes disciplinas y diferentes puntos de partida teóricos; una evaluación de paisaje es el resultado de la hibridación y colaboración metodológica y epistemológica, lo que permite apuntar futuras líneas de investigación a que se unan las aportaciones más materiales y objetivas con nuevas conceptualizaciones teóricas.

De acuerdo a Ibarra-Benloch (1993), una metodología para estudiar el paisaje de forma integral requiere estar apoyada de una concepción geográfica y sistémica del paisaje (p.6). Por lo tanto, reconocer al paisaje como un elemento de cambio dentro de un sistema socio-ecológico. Para realizar esto, se requiere de cuatro grandes etapas:

- Analizar los elementos del paisaje
- Delimitar y analizar las unidades de paisaje
- Reconocer los factores explicativos del paisaje (variables)
- Diagnosticar la dinámica del paisaje

La realización de una evaluación de paisaje contribuye a llenar el "vacío" existente en el conocimiento de un territorio visto desde la óptica de la sostenibilidad; ya que la sostenibilidad parte del análisis del estado deseado del ecosistema (resiliencia), tanto en sus aspectos biofísicos como socioculturales (sostenibilidad del paisaje). De esta forma, se reconoce que una Evaluación del Paisaje dentro de un área, permitiría prestar atención a un gran número de valores que lo caracterizan, tanto territoriales, como de los agentes que intervienen en él (Ibarra-Benloch, 1993). Estos valores son ecológicos, históricos, culturales, estéticos, emocionales, etc.. Por lo que, manifiesta la dificultad de encontrar métodos que permitan valorar la calidad del paisaje de forma adecuada y válida de todos los agentes y factores implicados.

Por lo tanto, desde la visión de la sostenibilidad, el concepto de resiliencia, ha reclamado una transdisciplinaridad que es capaz de articular operativamente las dimensiones naturales y culturales del entorno. Difícilmente una intervención ambiental

alcanzará sus objetivos si no se tienen en cuenta las dimensiones biofísicas y socioculturales simultáneamente y con la misma profundidad, estableciendo estrategias y mecanismos que lo hagan factible (Ruiz-Ballesteros, 2011).

### 1.3 RESILIENCIA

De acuerdo al Stockholm Resilience Centre (2017):

La resiliencia es la capacidad de un sistema, trátase de un bosque, una ciudad o una economía, para manejar los cambios y seguir desarrollándose. Se trata tanto de la resistencia como de la capacidad de adaptación, la capacidad de convertir las conmociones y las alteraciones en posibilidades de renovación y un pensamiento innovador (p.1).

Es un concepto que cobra importancia para la investigación, al comprenderla la relación de las personas con la naturaleza y su vínculo como un sistema socioecológico; además de ser un concepto que no solo puede utilizarse como un marco de investigación sino que también es de aplicación (Eakin, 2017). De acuerdo a esto, la resiliencia se considera como un atributo de la sostenibilidad, pues es indicadora de la calidad de un sistema, por lo que debe ser utilizada para conocer el estado en el cual se encuentra determinada zona (en nuestro caso, el PNCE), de esta forma, la resiliencia es la capacidad del ecosistema o sistema social para continuar funcionando a pesar de severos disturbios ocasionales (Folke, 2003).

Un componente importante de la resiliencia es la capacidad que se tiene para regresar a una condición “original” después de un disturbio. Dicho en otras palabras, se podrían sufrir cambios importantes, pero regresar al estado original. Los ecosistemas resilientes son el fundamento de un sistema ambiental de abasto sostenible. Para aumentar la resiliencia es esencial conocer los posibles factores de disturbio y tener las estrategias para reducir sus efectos más severos.

Pimm (1984, p.22) indica que la resiliencia es el tiempo necesario para que un sistema pueda volver al equilibrio una vez el sistema ha sido objeto de un cambio o de un disturbio ambiental. La cantidad de tiempo requerida proporciona una indicación de la

capacidad del ecosistema para asimilar el cambio, que puede deducirse en una medida de resiliencia. Cuanto más rápida es la recuperación, menor es el tiempo necesario para volver al equilibrio y, por lo tanto, más fuerte es la resiliencia del sistema (Folke, 2010).

La resiliencia puede ser evaluada tras identificar diferentes estados y asociaciones, por lo que debería evaluarse de la siguiente manera: (1) conociendo el estado actual del ecosistema, en particular de la diversidad biológica y de las características del suelo; (2) indicando cuáles son las características deseables del ecosistema (estado potencial); (3) realizando el análisis de cómo es y cómo sería el funcionamiento del ecosistema; (4) analizando la incidencia de las personas en el ecosistema. Esto a través de la utilización de modelaciones matemáticas, ecológicas, sociales, por ejemplo (Walker & Salt, 2012).

### 1.3.1 RESILIENCIA DEL PAISAJE

La resiliencia del paisaje es un término que va ligado directamente a la sostenibilidad del paisaje (*landscape sustainability*), ya que como se menciona anteriormente, la resiliencia es un atributo de la sostenibilidad. Estos términos están siendo reconocidos como clave de la investigación dentro de la Ecología del Paisaje (Wu & Hobbs, 2002), consolidándose como un sujeto clave de la investigación y generando diversas definiciones. De hecho, términos como “sostenibilidad”, “paisajes sostenibles” o “resiliencia del paisaje” no son comunmente encontrados en el corpus de textos científicos que eran utilizados en la ecología (Wu, 2013). Estos términos son más citados dentro de la literatura de disciplinas como el paisajismo, la planeación urbana, la biología, la geografía, la arquitectura del paisaje, por mencionar algunas disciplinas.

La sostenibilidad es intrínsecamente dependiente del contexto de estudio, y dicho contexto, puede ser multifacético: cultural, social, político y, más omnipresente, espacial (Kates, 2001). Bajo este contexto, el paisaje se integra de todas estas facetas en un contexto holístico: un contexto de paisaje. Por lo tanto, la resiliencia del paisaje parte inicialmente de la consideración de las interacciones con relación a lo biofísico y lo sociocultural, además de considerar la composición y configuración del paisaje; argumentando que, el espacio de estudio más efectivo será aquel donde se realice una exploración del paisaje (Forman, 1990; Wu, 2006, 2012).



Durante los últimos 10 años ha habido un progreso sustancial para establecer el papel de la resiliencia dentro de la sostenibilidad. Principalmente para revelar la relación de unión entre los atributos de la resiliencia y la capacidad de los sistemas para absorber disturbios mientras son capaces de seguir funcionando (Barnett & Bai, 2007).

De esta forma, se considera a las ciudades y áreas conurbadas como sistemas socio-ecológicos, y se nota como las ciudades se han vuelto fuerzas dominantes en el cambio global. Es claramente notorio que hay múltiples beneficios en la urbanización (crecimiento económico, innovación, cultura), pero al mismo tiempo, crecen los problemas sociales como la pobreza, la contaminación y la inestabilidad política. (Merrow *et al.*, 2015). Estos problemas, al estar asociados con el bienestar humano sostenible de las regiones urbanas, requieren de una nueva forma de aproximación a los problemas generados.

De inicio, se requiere atender a las ciudades como sistemas vivos, que están en constante auto-organización en muchas y variadas formas de responder a las interacciones e influencias tanto internas como externas. La urbanización es un proceso dinámico complejo, que juega un papel sobre múltiples escalas de espacio y tiempo (Alberti *et al.*, 2003). Es un fenómeno tanto social como de transformación física del paisaje que ahora claramente está definiendo la relación de la humanidad con la biósfera (Young, 2009).

La urbanización y los paisajes urbanos recientemente han sido identificados por el *Millenium Ecosystem Assessment* (2005, p.42) como áreas de investigación, al representar probablemente el mosaico más complejo de cobertura del espacio y sus múltiples usos, donde se experimenta a gran escala de los efectos de los cambios globales en ecosistemas.

Basados en la definición de Holling (2001, p.15) y Alberti *et al* (2003, p.8) se ha definido la resiliencia urbana como "el grado en el cual las ciudades son capaces de tolerar las alteraciones después de reorganizar alrededor de ellas nuevas estructuras y procesos". Estos autores, proponen que la resiliencia urbana puede ser entendida por cómo la ciudad puede simultáneamente balancear los ecosistemas y las funciones humanas.

La manera en que la mayoría de las personas piensan la resiliencia urbana es generalmente en el contexto de la respuesta a impactos urbanos (daños o desastres); sin embargo, lo que se ha aprendido del entendimiento de la resiliencia regional en sistemas socio-ecológicos es que una sociedad es flexible y capaz de ajustarse en cara a la

incertidumbre y a la sorpresa, lo cual permite capitalizar oportunidades positivas que el futuro traiga consigo (Berkes and Folke, 1998; Barnett, 2001).

#### 1.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Una de las transformaciones más grandes que ha sufrido la CDMX ocurre en la parte oriente de la misma, en una de las alcaldías más complejas de la capital. Esta demarcación política ejemplificada en la figura 1, es una zona con un complejo contexto histórico, cultural y fisiográfico, además de ser base estratégica en la configuración política de la Ciudad.

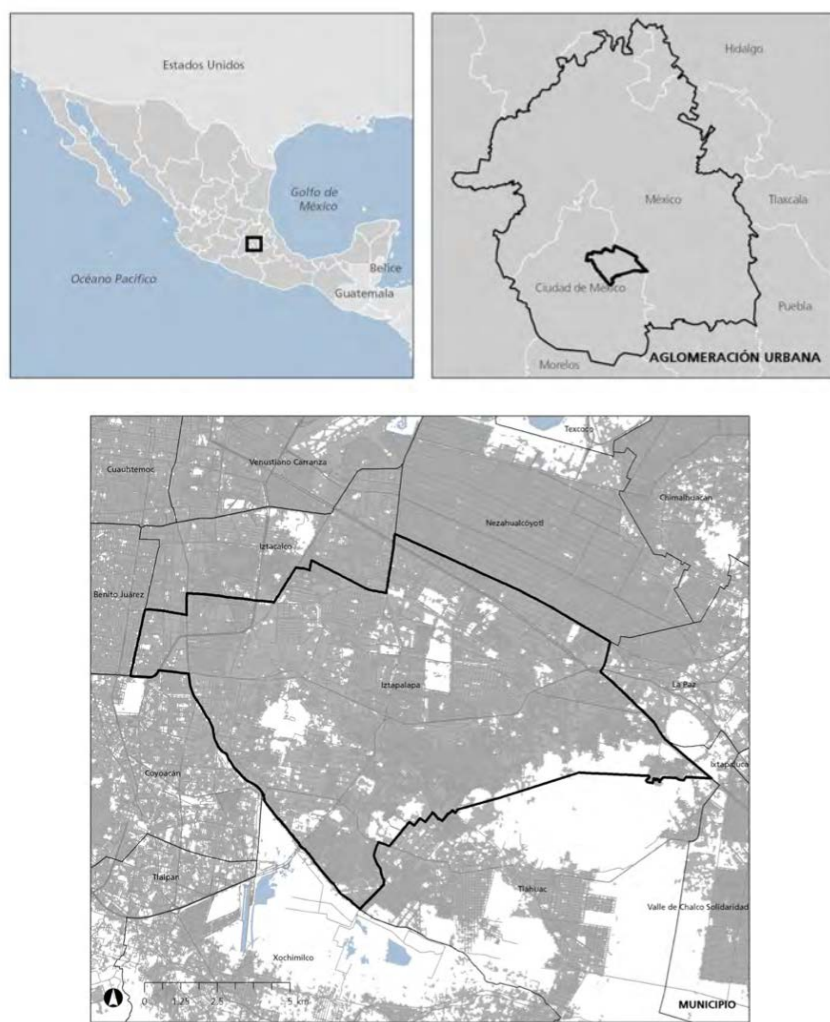


Figura 1. Localización de la demarcación Iztapalapa. Tomado de INEGI (2015) y ONU-Hábitat (2016) a partir de: clasificación de suelo urbano, suelo forestal y cuerpos de agua.

Iztapalapa acoge el PNCE, como se observa en la figura 2 . Esta área es una zona de alta importancia cultural debido a sus elementos prehispánicos (petroglifos, restos y la pirámide) que se encuentran dentro de la zona, en donde aún se llevan a cabo ceremonias prehispánicas como la ceremonia del Fuego Nuevo, y numerosos rituales religiosos como son la Pasión de Cristo y la celebración del Cristo Rey (INAH, 2009). Con respecto a su importancia ambiental, el PNCE se encuentra dentro de suelo de conservación, su geología es única debido al sistema de cuevas que alberga (espeluncas), y es un área verde de gran importancia para Iztapalapa.

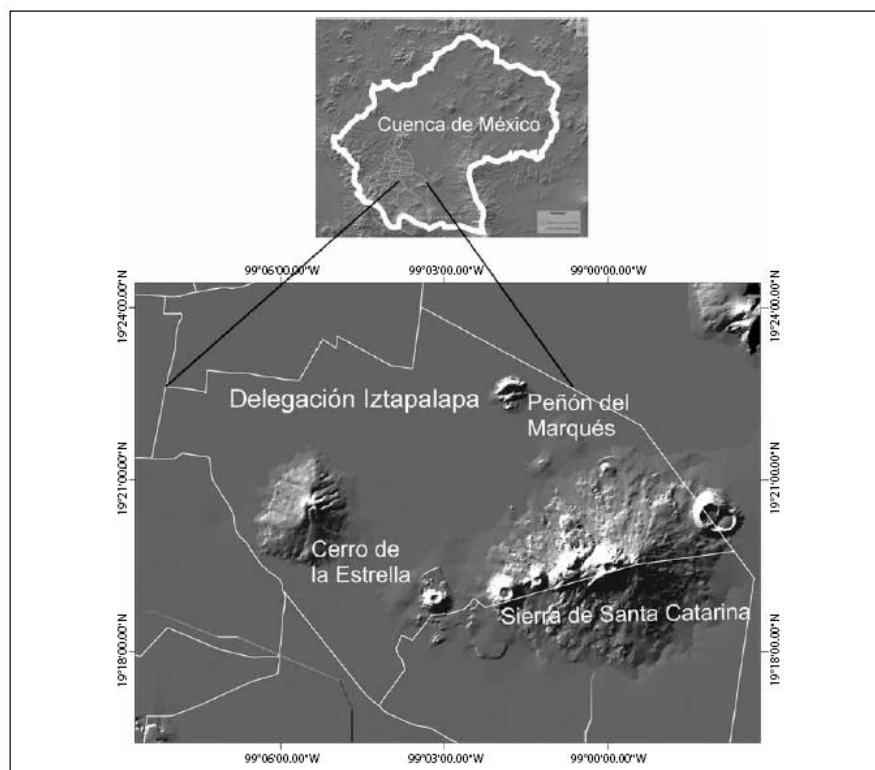


Figura 1. Localización del área en estudio.

Figura 2. Ubicación geográfica del cerro de la Estrella dentro de la delegación Iztapalapa. Tomado de Gaceta de Iztapalapa <https://gacetaiztapalapa.wordpress.com/2014/>

El PNCE es considerado una de las zona de alto valor ambiental y cultural dentro de la alcaldía Iztapalapa. Los componentes naturales y los numerosos significados históricos-arquitectónicos relacionados con un área de alta densidad urbana hacen que sea un espacio con numerosos desafíos y los mas acuciantes son: (1) la regulación del uso de suelo y tenencia de la tierra, (2) la expansión de la mancha urbana, (3) la deforestación, (4) la

erosión del suelo, (5) los incendios forestales, (6) la extracción de especies de flora y fauna, (7) la pérdida de la cubierta forestal.

#### 1.4.1 LOCALIZACIÓN

El PNCE se localiza en el oriente de la CDMX, en la zona centro-oriente de la alcaldía Iztapalapa. Sus coordenadas geográficas extremas son 19°21'23.05" Latitud Norte, 99°06'34.12" Longitud Oeste y 19°19'02.55" Latitud Norte, 99°04'59.06" Longitud Oeste.

Territorialmente, la demarcación Iztapalapa colinda al norte con la alcaldía Iztacalco y el municipio de Nezahualcoyotl en el Estado de México; al oriente, con los municipios de La Paz y Valle de Chalco Solidaridad del Estado de México; al sur, con las demarcaciones de Tláhuac y Xochimilco, y al poniente, con las alcaldías Coyoacán y Benito Juárez. El área cuenta con dos accesos: el principal ubicado al costado norte del PNCE, por la calzada Ermita Iztapalapa y el Eje 5 Oriente Javier Rojo Gómez que atraviesa los predios El Calvario y La Pasión hasta el Museo del Fuego Nuevo y continua por un camino que lleva hasta la cima, donde se ubica el Conjunto Arquitectónico Templo del Fuego Nuevo. Tiene otro acceso al sur, por la Avenida 5 de mayo o por la calle Morelos, que conectan con Avenida Tláhuac.

#### 1.4.2 FACTORES FISIOGRAFICOS

##### 1.4.2.1 CLIMA

De acuerdo al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, modificado por García (2004) y tomando en cuenta registros de los últimos 30 años de la Estación Meteorológica Iztapalapa, el clima del PNCE se clasifica como: Cb (W0)(w)(i')g; clima templado subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 16.6°C, donde mayo es el mes más cálido y enero el mes más frío.

La precipitación se encuentra entre los 400 y 600 mm de lluvia anual y puede alcanzar hasta 640 mm, con un promedio mensual de 53.4 mm. La mayor precipitación se

presenta en el mes de julio y la menor en el mes de febrero. En cuanto a la circulación atmosférica, durante el verano dominan los vientos alisios húmedos con dirección noreste a sureste, mientras que en invierno dominan los vientos del oeste que son predominantemente secos (GODF, 2000).

#### *1.4.2.2 HIDROLOGÍA*

El cerro de la Estrella pertenece a la Región RH26 Pánuco, Cuenca Río Moctezuma y la Subcuenca Lago de Texcoco-Zumpango. Se registran seis corrientes intermitentes principales y 28 secundarias. Debido a las características litológicas de la zona y la alta permeabilidad de la geología predominante, se evita la formación de cuerpos de agua y escurrimientos superficiales; sin embargo, se estima que una superficie importante del cerro contribuye con la recarga del acuífero del sureste de la CDMX, lo que puede equivaler al 0.32% del suelo de conservación de la capital (CONAGUA, 2010).

#### *1.4.2.3 FISIOGRAFÍA*

El cerro de la Estrella se localiza dentro de la Cuenca de México y pertenece a la provincia del Eje Neovolcánico Transversal, en la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac (INEGI, 2002). Se constituye por masas volcánicas, derrames de lava y otras topoformas características de las Sierras Volcánicas que cubren el 36% de la superficie de la alcaldía Iztapalapa y representa un límite entre la región sur (Xochimilco) y la región central (Texcoco) (González-Medrano, 2003; Santoyo *et al.*, 2005). Forma parte de la cadena de volcanes Chimalhuacán-Santa Catarina-Estrella contando con una altura de 2 460 msnm, estando su cumbre a 224 m sobre el nivel medio del Valle de México (INEGI, 1995).

#### *1.4.2.4 GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA*

El origen del cerro de la Estrella se calcula entre 45 000 y 65 000 años durante el periodo cuaternario, entre el Pleistoceno y el Holoceno. Se considera un levantamiento causado por

la actividad de gases subterráneos que dieron origen a una serie de cavernas que constituyen la estructura del ANP (Montero, 2002).

Dentro del PNCE, se localizan suelos jóvenes con características poco desarrolladas debido a la erosión. Frecuentemente los suelos se encuentran expuestos y presentan ciertas cantidades de sodio, lo que tiene como consecuencia la pérdida de su estructura y de su compactación.

Dentro del ANP existen cuatro tipos de suelos (CORENA, 2010; González-Medrano, 2003):

- Andosol. Suelo derivado de cenizas volcánicas, con una capa superficial oscura y textura esponjosa. Presenta una gran capacidad para retener la humedad y fijar el fósforo. Es muy susceptible a la erosión.
- Cambisol. Suelo claro, joven y de desarrollo débil; con alta compactación y baja permeabilidad, presenta fuertes modificaciones en su estructura debido al intemperismo. Este tipo de suelo se asocia a vegetación de matorral y pastizal.
- Litosol-Cambisol. Suelo joven con gran cantidad de materia orgánica, el material que los forma es arenoso, arcilloso y/o con contenido de carbonatos de calcio, hierro y manganeso.
- Litosol. Suelo que se emplaza en las partes más altas y abruptas del cerro. Es un suelo muy delgado y muy susceptible a la erosión. Generalmente se asocia con la vegetación de matorral.

### 1.4.3 FACTORES BIÓTICOS

#### 1.4.2.1 FLORA

El PNCE forma parte de la provincia florística de las Serranías Meridionales y de la Región Mesoamericana de Montaña, aquella que a su vez, está incluida dentro del área holártica (Espinosa y Rzedowski, 1968; González-Medrano, 2003; Montufar y Torres, 2017). La flora está representada por 104 especies distribuidas en 63 familias, siendo *Asteraceae* la mejor representada, con 33 especies. Rzedowski *et al.* (2001) y González-Medrano (2003)

consideran que más del 90% de las especies que habitan la zona son nativas, el resto son naturalizadas o bien introducidas como el “eucalipto”, la “casuarina” y el “trueno”.

El cerro de la Estrella fue conocido en la época prehispánica como Huizachtépetl o Huixachititlan, que quiere decir: “lugar de huizaches”; siendo esta especie vegetal la mas generalizada y abundante, caracterizando la fisionomía del cerro (figura 3).



Figura 3. Ejemplar de Huizache (*Acacia schaffneri*), flora representativa del Cerro.

Actualmente, la vegetación del PNCE está conformada principalmente por vegetación inducida producto de numerosas y sucesivas reforestaciones. Como vegetación predominante, se encuentra el eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) y el cedro blanco (*Cupressus lusitanica*), así como matorral xerófilo que abarca principalmente la parte sureste del cerro. En menor proporción, pero siendo manchones naturales, se halla: palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*), pirúl (*Schinus molle*) y huizache (*Acacia schaffneri*).

De acuerdo a Montufar (2017), se distinguen tres estratos: el arbóreo, el arbustivo y el herbáceo. El estrato arbóreo no supera los 6 m de alto y se encuentra conformado por individuos dispersos de tronadora (*Tecoma stans*), cazahuate (*Ipomea murucoides*), yuca (*Yucca filifera*), palmita (*Nolina parviflora*) y huizache. El estrato arbustivo alcanza los 3.5 m de altura y se encuentra en mayor proporción al arbóreo. Se integra de especies

suculentas como: palo loco (*Pitocaulon praecox*), cardón (*Opuntia imbricata*), varias especies de mamilarias (*Mammillaria spp.*), palo dulce, uña de gato (*Mimosa aculeaticarpa*) y cuajote (*Bursera fagaroides*), entre otras. El estrato herbáceo se compone de especies como: quintonil (*Amaranthus hybridus*), girasol morado (*Cosmos bipinnatus*), altamisa (*Ambrosia psilostachya*), manto de la virgen (*Ipomea orizabensis*), flor de tigre (*Tigrida vanhouttei*), cebolleta (*Allium glandulosum*) y gallitos (*Calochortus barbatus*); además, se emplazan numerosas gramíneas como: zacatón (*Muhlenbergia robusta*), zacate cerdoso (*Setaria parviflora*) y grama (*Cynodon dactylon*).

#### 1.4.2.2 FAUNA

El PNCE, como lo denota la tabla 3 , cuenta con 84 registros de fauna, reportando 42 especies de vertebrados terrestres distribuidas de la siguiente manera: dos especies de anfibios, dos de reptiles, 31 de aves y 18 de mamíferos (CONABIO, 2016); siendo las aves el grupo más numeroso: el 44.4% de las especies son residentes y el 33.3% migratorias (Ceballos, 1993

Grupo	Principales representantes
<b>Anfibios</b>	rana de Moctezuma ( <i>Rana montezumae</i> ), ranita ( <i>Tomodactylus nitidus</i> )
<b>Reptiles</b>	Lagartija de collar ( <i>Sceloporus torquatus</i> ), cincuate ( <i>Pituophis deppei</i> )
<b>Aves</b>	<i>Poecile sclateri</i> , <i>Spizella pallida</i> , <i>Calothorax lucifer</i> , <i>Tyrannus vociferans</i> , <i>Pheucticus melanocephalus</i> , <i>Melanerpes formicivorus</i> , entre otros.
<b>Mamíferos</b>	ardilla gris ( <i>Sciurus aureogaster</i> ), tlacuache ( <i>Didelphis virginiano</i> ), tuza ( <i>Cratogeomys merriani</i> ), ratón de campo ( <i>Peromyscus difficilis</i> ), murciélago cola suelta ( <i>Tadarida brasiliensis</i> )

Tabla 3. Principales representantes de fauna dentro del *cerro de la Estrella*. Tomado de CONABIO (2016)



#### 1.4.4 FACTORES CULTURALES

##### 1.4.3.1 CELEBRACIONES PREHISPÁNICAS

Dentro del PNCE tiene lugar una celebración de gran importancia: el ritual del Fuego Nuevo, es una de las tradiciones prehispánicas que todavía se realizan dentro del cerro de la Estrella. Aunado a esto, la presencia de petroglifos distribuidos por todo el ANP otorga una dimensión de importancia arqueológica y cultural, por lo que no solo será considerado el orden ambiental, sino la alta importancia que tiene el cerro encadenado a la relación cultura-ambiente.

El Templo del Fuego Nuevo está ampliamente referenciado en diversas fuentes históricas, como son: Fray Toribio Motolinía, Fray Bernardino de Sahagún, Francisco López de Gomara, Hernán Cortés, Hernando Alvarado Tezozómoc y Fray Bartolomé de las Casas. Además de estar representado en el Códice *Telleriano Remensis* y en el Códice Vaticano A. A partir del año 1974, es liberada la edificación prehispánica conocida como Templo del Fuego Nuevo, que se ubica en la cima del cerro de la Estrella, después de haberse encontrado cubierto de vegetación desde tiempos del Virreinato.

La ceremonia mexicana del Fuego Nuevo (figura 4) o *Xiuhmolpilli* (atadura de años) es definida como el encender de una flama sagrada con un intervalo de tiempo establecido o, en ocasiones especiales, acompañada de rituales y tabúes. Esta ceremonia se realizaba cada 52 años, con objeto de asegurar la continuidad del nuevo ciclo haciendo “descender el fuego del cielo”. Se realizaba con la finalidad de renovar pactos y juramentos con los dioses. Es importante mencionar que es una ceremonia que sigue vigente en la actualidad, tras encenderse el fuego, éste recorre numerosos puntos de importancia prehispánica, llegando incluso hasta Centroamérica (Montero, 2002).



Figura 4. Ceremonia del Fuego Nuevo. Tomado de mxcity.com, abril 2016.

Uno de los elementos de mayor importancia prehispánica dentro del PNCE es la presencia de petroglifos asociados con cuevas. Los petroglifos se ubican en varios lugares en la mitad superior del Cerro. De acuerdo con Wallrath (2009), el binomio petroglifo-cueva está asociado a la representación de la pirámide, a eventos celestiales y la presencia de agua en las cuevas que conforman el cerro de la Estrella.

De acuerdo con Wallrath (2009), se han identificado 185 petroglifos que están distribuidos en 46 rocas (cifras que están sujetas a modificación). Los diseños más comunes son las caras antropomorfas (30 en total), seguidos por las filas de muescas (25 representaciones) y Tlaloques (ocho representaciones), además de numerosos dibujos del tipo “garrapatos”. Es importante mencionar que la mayoría de los petroglifos han sufrido daños por la erosión y vandalismo).

#### *1.4.3.2 CELEBRACIONES CATÓLICAS RELIGIOSAS*

Año con año es representado a las faldas del PNCE la Pasión de Cristo (también llamado Viacrucis) (figura 5 ). Esta celebración congrega a una numerosa multitud (alrededor de 3 millones de personas) para seguir la representación popular de la Crucifixión de Cristo, es decir: el Domingo de Ramos, el Jueves Santo y el Viernes Santo. Es una celebración importante por el número de asistentes que, sin importar religión, edad o nivel social, acuden al masivo evento. Esta conmemoración representa una reafirmación de lazos entre los habitantes de Iztapalapa – y de la CDMX – con los 8 barrios originales de la zona. Por

esta razón, el 2 de abril de 2012 se publica en la Gaceta Oficial del Distrito Federal (ahora CDMX) la declaratoria como Patrimonio Cultural Intangible de la Ciudad de México a la representación de la Semana Santa de Iztapalapa.



Figura 5. Representación de la Pasión de Cristo. Tomado de mxcity.com; abril 2016.

De acuerdo con referencias orales, en el año de 1833, el cólera se dispersó ampliamente por los Estados Unidos Mexicanos, azotando duramente a Iztapalapa<sup>4</sup>. Por esta razón, los iztapalapenses pidieron a su señor principal (el Señor de la Cueva), “tuviera piedad de ellos y terminara con la muerte”. De esta forma, se realiza una procesión de jóvenes y niños que “termina” con la epidemia. Así se representa la Pasión para recordar y dar gracias por los beneficios que recibieron del Señor de la Cueva.

Para realizar esta importantísima celebración, se constituye un comité organizador, integrado por: un presidente, un secretario, un tesorero y los encargados de 3 distintos grupos: las vírgenes y mujeres del pueblo, el de Cristo y los apóstoles y, finalmente, el de los nazarenos. Es un comité que se compone sólo de hombres, donde sus cargos son

---

<sup>4</sup> Se estima la muerte de alrededor 14,000 personas en un mes en la CDMX

hereditarios y básicamente son dos o tres familias quienes lo integran. Haciendo de este pequeño núcleo el responsable del mantenimiento de la tradición (figura 6).



Figura 6. Celebración del Viacrusis de Iztapalapa. Tomado de mxcity.com; abril 2016.

El Viernes Santo es el día que tiene más relación con el cerro de la Estrella, que representa el camino al Calvario, siendo el momento más difícil, ya que el actor encargado de representar a Cristo debe recorrer aproximadamente 4 km cargando una cruz que pesa 100 kg y llevando una corona de espinas auténtica. Terminado la representación, se realiza una procesión alrededor del cerro de la Estrella, por los barrios originales de Iztapalapa, culminando en el santuario del Señor de la Cueva.

#### 1.4.5 FACTORES URBANOS

Al interior del cerro de la Estrella, se encuentran diversos tipos de actividades e infraestructura, como son:

- Mirador: Situado en la zona media del cerro, permite la observación panorámica de la CDMX, como observamos en la figura 7. Cuenta con un par de binoculares turísticos panorámicos. A la fecha de la investigación (2019) ninguno cuenta con buen funcionamiento.



Figura 7. Vista desde el Mirador. Fuente: Uriel Martínez; 12/05/2017.

- Camino: existe un camino principal (de asfalto) que facilita la entrada a diversas áreas del PNCE, pero cuenta con pocos señalamientos (figura 8).



Figura 8. Camino principal (entrada oriente). Fuente: Uriel Martínez; 12/05/2017.

- Juegos y gimnasios: el PNCE dispone de diversas áreas de juegos a lo largo del camino principal del cerro. La zona cuenta con diversos gimnasios utilitarios, pero los colores del mobiliario rompen la homogeneidad del paisaje, observado en la figura 9.



Figura 9. Gimnasio utilitario. Fuente: Uriel Martínez; 12/05/2017.

- Área de construcción: el cerro cuenta con un área que, de acuerdo a los elementos de seguridad en la zona, lleva años cerrada al público y es poco claro quién está a cargo de su cuidado. Es un sitio que podría ser aprovechado para diversas actividades culturales.
- Senderos para corredores y visitantes: el PNCE cuenta con un grupo de corredores. A lo largo del año, se realizan numerosos eventos deportivos y son los usuarios quienes conocen y transitan las diferentes zonas del Cerro (figura 10).



Figura 10. Senderos para corredores. Fuente: Uriel Martínez; 12/05/2017.

- Museo del Fuego Nuevo: fue construido con el propósito de resguardar vestigios y piezas arqueológicas encontradas en el cerro de la Estrella. Dicho complejo se asemeja a una pirámide, nótese en la figura 11. El museo cuenta con diversas maquetas de la región, reproducciones del antiguo calendario de códices y mapas e información referente al ritual del Fuego Nuevo.



Figura 11. Museo del Fuego Nuevo. Fuente: Uriel Martínez; 12/05/2017.

#### 1.4.6 FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS

Para el año 2015, la aglomeración de la CDMX tenía una superficie urbana de 2 085 km<sup>2</sup>. Durante la década 2000-2010 tuvo un patrón de urbanización muy expansiva: la tasa de crecimiento anual de sus viviendas fue superior a la de su población; en el caso de la alcaldía Iztapalapa, la densidad de población fue de 16 012 hab/km<sup>2</sup>; de población urbana fue de 16 307 hab/km<sup>2</sup>, mientras que la densidad habitacional alcanzó 4 171 viviendas/km<sup>2</sup>. El índice de urbanización de la demarcación fue de un 100%, por lo que alcanzó la saturación territorial, siendo la demarcación más poblada de la CDMX, debido a que desde décadas pasadas ha sido receptora de población del Valle de México. Aún así, a partir de 2010 registra tasas poblacionales negativas como consecuencia del suelo urbanizable (ONU-Habitat, 2016).

La demarcación Iztapalapa se especializa en la rama de servicios financieros y de seguros; además, es donde se asienta la Central de Abastos de la CDMX, considerada una de las más grandes de Latinoamérica, pues cubre la demanda regional (e incluso nacional) de alimentos, flores, hortalizas, pescados, mariscos, etc. La Población Económicamente Activa (PEA), se concentra en los sectores terciario y secundario (78.4% y 20%, respectivamente); mientras, el sector primario concentra a menos de 1% de la población. El sector informal se ha convertido en un rubro de gran relevancia en la demarcación, provocando diversos problemas sociales y espaciales al ocupar vías públicas y provocar inseguridad e insalubridad (ONU-Habitat, 2016).

Iztapalapa presenta un grado de marginación muy alto (figura 12), el 36% de su población percibe menos de dos veces el salario mínimo diario y tiene además una de las más altas tasas de desempleo abierto de la aglomeración urbana (5.1%) (OCDE, 2015).



	Iztapalapa	Aglomeración urbana de Ciudad de México
<b>POBLACIÓN Y TERRITORIO</b>		
Población 2010 1/	1,815,786	19,786,778
Viviendas 2010 1/	507,483	6,075,220
Índice de urbanización, 2010 2/	100.00 %	92.7 %
Población 2030 3/	1,753,832	22,797,165
TCMA población 2000-2010 4/	0.2 %	2.2 %
TCMA viviendas 2000-2010 4/	2.2 %	5.4 %
TCMA población 2010-2030 5/	-0.2 %	1.1 %
Superficie total (km²) 6/	112.5	6,162
Superficie urbana, 2015 (km²) 7/	110.5	2,085
Densidad de población, 2015 (hab/km²) 8/	16,012	4,950
Densidad urbana, 2015 (hab/km²) 9/	16,307	8,180
Densidad habitacional, 2015 (viv/km²) 10/	4,171	2,144
<b>ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS</b>		
Porcentaje de la PEA por sector de actividad, 2010 11/	98.59 %	98.1 %
Primario	0.14 %	3.0 %
Secundario	20.03 %	26.2 %
Terciario	78.41 %	68.9 %
Tasa de ocupación, 2010 12/	94.9 %	95.4 %
Tasa de desempleo abierto, 2010 13/	5.1 %	4.6 %
Porcentaje de la población que recibe menos de 2 s.m., 2010 14/	36.04 %	32.8 %
Rama de especialización económica, 2014 15/	Servicios financieros y de seguros	
Grado de marginación, 2010 16/	Muy bajo	

Figura 12. Estadística contextual de la Delegación Iztapalapa. Tomado de ONU-Hábitat (2016), a partir de INEGI (2000, 2009, 2010, 2015), CONAPO (2010, 2015).

#### 1.4.7 HISTORIA Y DECRETO COMO ANP

El cerro de la Estrella fue declarado Parque Nacional el 24 de agosto de 1938, por su interés geológico y de importancia para el estudio de la historia prehispánica con relación a las tradiciones y ceremonias periódico-religiosas que los aztecas celebraban (figura 13). Constituyendo por tal motivo un lugar de atractivo para el turismo y de beneficio para los pueblos circunvecinos.

Actualmente el cerro goza de un estatus de PN acorde a la CONANP-SIMEC, donde se puede ver que tiene una ficha informativa la cual refiere una superficie de 1 183 hectáreas e indica que no presenta plan de manejo publicado y/o elaborado. Esta información compete a un ámbito federal, mientras que el manejo y conservación del ANP se ha hecho a través de convenios de la CDMX y la alcaldía Iztapalapa, razón por la cual no se cuenta con un plan de manejo oficial y el número de hectáreas varía dependiendo de la dependencia de la CDMX que reporte información.

Considerando esa información y como se detalló anteriormente en la tabla , es a partir del 30 de mayo de 1991 por medio de un Decreto por parte del gobierno federal en conjunto con las autoridades locales del Distrito Federal (ahora CDMX), por el cual se establecía al cerro de la Estrella como “Zona Prioritaria de Preservación y Conservación del Equilibrio Ecológico”, declarando una superficie de 143.50 hectáreas sujetas a conservación ecológica como área natural protegida.

Posteriormente, el 16 de abril de 1999 fue pactado un acuerdo de coordinación celebrado entre la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), y el Gobierno del Distrito Federal (GDF), para que la primera administrara las ANP de la CDMX de interés para la Federación, entre ellas el PNCE. De esta forma, de acuerdo al convenio de coordinación, se podían llevar a cabo diversas acciones de apoyo a la preservación, restauración, desarrollo y vigilancia de dichas ANP.

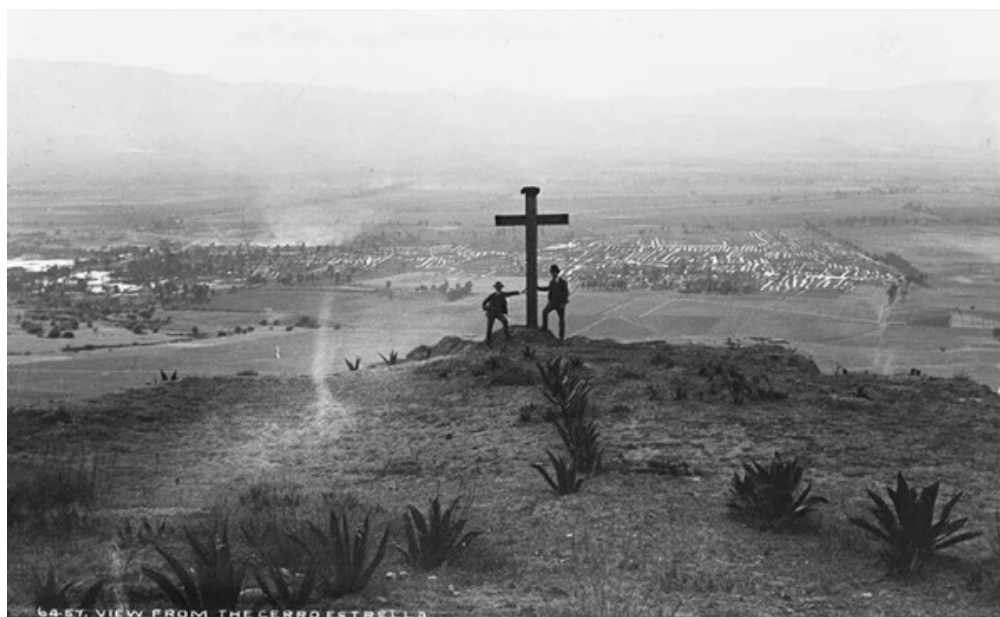


Figura 13. Vista desde el *cerro de la Estrella*. Tomado de Fototeca Nacional, 1921.

Es hasta el 2 de mayo de 2002 cuando se genera un nuevo Convenio de Colaboración, esta ocasión entre la Secretaría del Medio Ambiente del GDF (SEDEMA) y la Delegación Iztapalapa, con el objetivo de transferir a esta última la administración del PNCE, bajo la categoría de “Zona Sujeta a Conservación Ecológica”.

Tomando en cuenta lo anterior y con fundamento en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano del año 2000, se publica en la Gaceta del D.F (2 de noviembre de 2005), el decreto que establece la nueva poligonal y la nueva categoría del cerro de la Estrella como “Zona Ecológica y Cultural”, contando con una superficie de 121.77 hectáreas.

Finalmente, el 5 de junio de 2014, se decreta en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la alcaldía Iztapalapa abrogar los convenios anteriores (1991, 1999, 2002 y 2005) para reconocer 634.96 ha de polígono del cerro, de las cuales se tienen 283.81 ha pertenecientes a suelo de conservación. La figura 14 hace una representación gráfica de la reducción de hectáreas en el PNCE desde su decreto al año 2017.

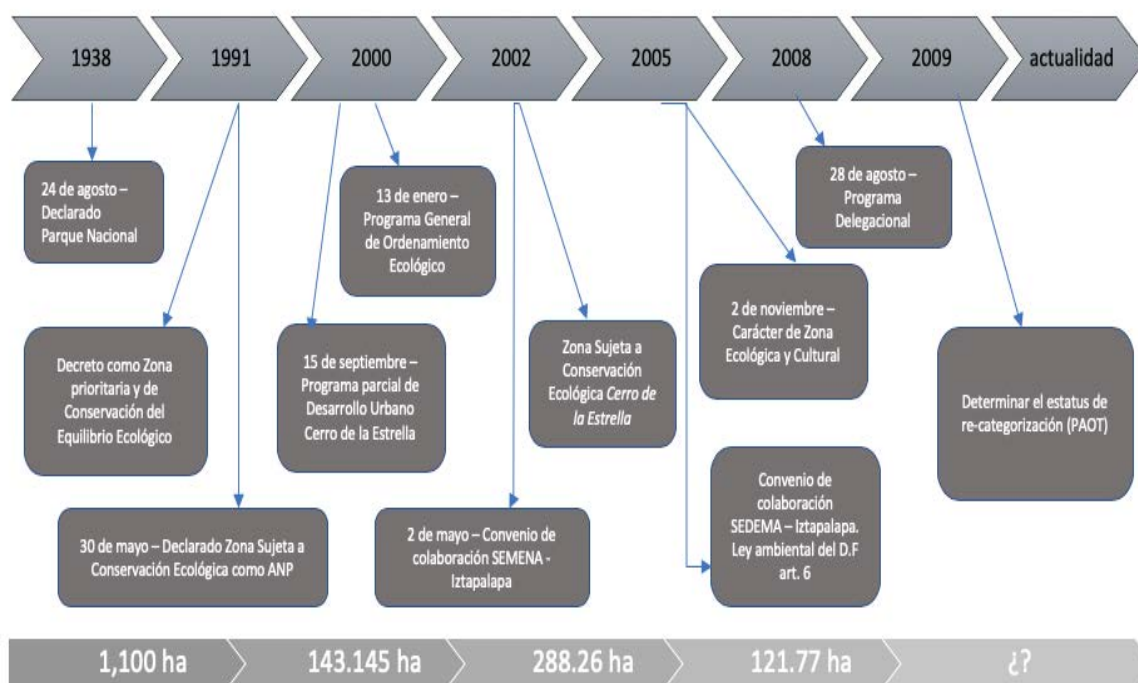


Figura 14. Línea del tiempo 1938-2017 para el ANP *cerro de la Estrella*. Elaboración propia a partir de datos de SEDEMA, CORENA, DOF y CONANP.

Es importante mencionar que a partir del año 2009 no se ha emitido información oficial acerca de las hectáreas con las que cuenta el cerro de la Estrella, las instancias ambientales tales como SEDEMA y PAOT, reconocen el manejo por parte de la alcaldía Iztapalapa y no se cuenta con un programa de manejo oficial o la abrogación del decreto de 1938, el cual rige al PNCE.

A pesar de no contar con un plan de manejo oficial, es decir, reconocido por la CONANP, el PNCE cuenta con diversos instrumentos que ayudan a su conservación. Por ejemplo, en el año de 1999, la Dirección de Áreas Naturales Protegidas de la Dirección de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural, en coordinación con el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales, realizó un estudio para determinar el estado actual del cerro de la Estrella, al contemplar y diagnosticar el deterioro de la zona

Posterior a esto, debido a las presiones en el suelo de conservación y en el suelo urbano, el Programa Delegacional para Iztapalapa establece que el ordenamiento territorial se promueva a través de programas parciales estratégicos, dando lugar al Programa Parcial de Desarrollo Urbano Cerro de la Estrella (PPDCE). El objetivo de este programa es: “la conservación de la zona cultural y ecológica, teniendo en cuenta como principal lineamiento el control de los asentamientos humanos, los usos de suelo, la disponibilidad de agua y la conservación de la zona arqueológica” (PAOT, 2015, p.6).

#### 1.4.8 ASPECTOS CULTURALES

De acuerdo con información del Instituto Nacional de Antropología e Historia (2009), el Museo del Fuego Nuevo y Wallrath (2009, p.58), en el siglo XVI a.C. ya existían comunidades agrícolas y aldeas que producían diversos tipos de cerámica. Varios de estos sitios se ubicaban en los alrededores del cerro de la Estrella. Entre los años 400 y 100 a.C., aparecen los primeros templos religiosos y rasgos de un culto más organizado: los culhuas (Broda, 2002). A principios de la era cristiana se construyen asentamientos en las regiones altas, como en la cima del cerro de la Estrella, debido a la actividad volcánica de la Sierra del Ajusco y la falta de tierra cultivable. Se considera a Culhuacán como el primer asentamiento formal en el cerro de la Estrella (Montero, 2002, p. 22).

Hacia el año de 1430, los culhuas son conquistados por los mexicas, e Iztapalapa adquiere el rango de señorío (Pez-Negrete, 2002). Aun así, Culhuacán conserva cierta importancia debido a que en el cerro de la Estrella se efectuaba la ceremonia del Fuego Nuevo. Esta ceremonia representaba el símbolo divino que indicaba que habían pasado los

cinco días aciagos que predecían la destrucción del sol y el fin del mundo (figura 15), así el fuego nuevo era la concepción mágica de periodos astronómicos (Broda, 2002).

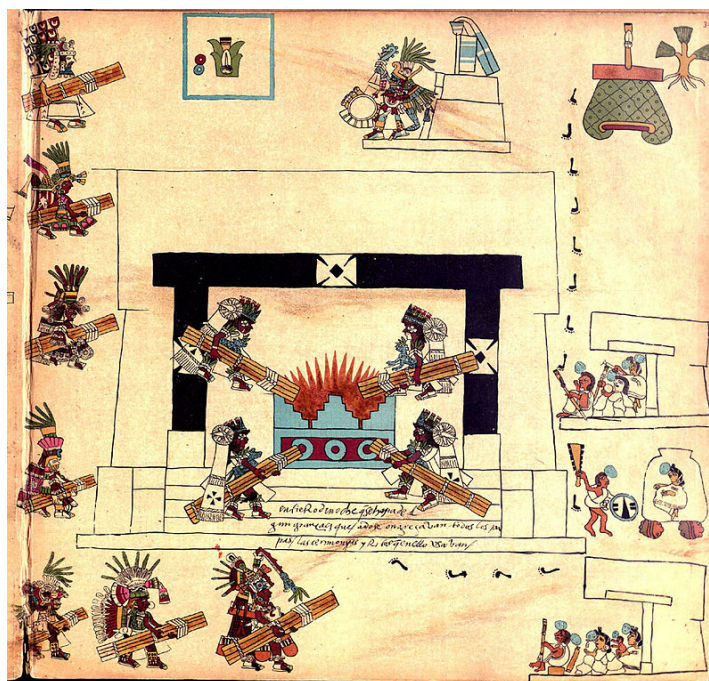


Figura 15. Representación de la Ceremonia del Fuego Nuevo – Codex Borbonicus. Tomado de Elson y Smith (2001).

El siglo XVIII marca un periodo religioso con la aparición de un “santo entierro” en una de las cuevas del cerro, lo que favorece la construcción de la Catedral del Señor de la Cuevita (Montero, 2002); del siglo XVIII al XIX, el cerro se utiliza para actividad agrícola, industria extractiva (minera y forestal) y caza de animales (Santoyo, 2005). Durante el siglo XIX y parte del XX construyeron varias haciendas como La Soledad, Purísima Peñón, Arenal y San Nicolás Tolentino. Esta última cuenta con el segundo panteón más grande de la CDMX (y uno de los más grandes de Latinoamérica), situado en las faldas del cerro.

En el año de 1833, los habitantes de Iztapalapa sufrieron una fuerte peste de cólera que causó la muerte de 14 000 personas en un mes, según recoge la tradición oral. Con la finalidad de combatir la enfermedad, los habitantes deciden “encomendarse” a Cristo pidiéndole un milagro que detenga la tragedia (Pérez-Negrete, 2002). Cuentan los pobladores de Iztapalapa que recibieron ayuda divina para la peste, y como ofrenda,

comenzaron a hacer las representaciones de la Pasión de Cristo (Viacrúsis), teniendo como escenario principal el cerro de la Estrella (Mayo, 2017).

Para el año de 1862, comienza el proceso de urbanización, marcado por el entubamiento del Canal de la Viga (figura 17). Este hecho originó el paso de transportes de la época como tranvías y camiones. Con todos estos cambios, decaen las actividades agrícolas, que se reforzó con la expropiación de varios ejidos. Asimismo, tiene lugar la construcción de la Central de Abasto como se muestra en la figura 16 (GODP, 2005).

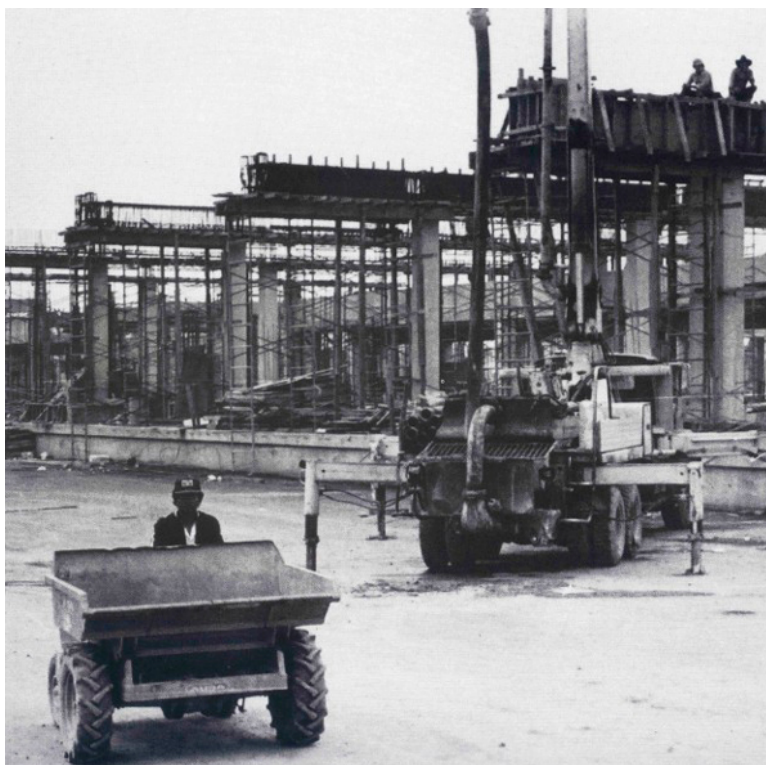


Figura 16. Construcción de la Central de Abastos, tomado de Fototeca Nacional, 1982.

Después de la Revolución, la Comisión Nacional Agraria otorgó tierras del cerro de la Estrella a los habitantes de Iztapalapa y Culhuacán en calidad de ejido, siendo muy pocas las que fueron cultivadas (por la calidad del suelo de la zona), siendo algunas olvidadas.

En 1925, el presidente municipal de Iztapalapa, Teófilo Zedillo, manda construir un albergue y kioscos de zacatón con el fin de convertirlo en un centro social y recreativo. Por esta razón, el presidente Lázaro Cárdenas, en 1938, decreta 1 100 ha del cerro de la Estrella como Parque Nacional (DOF, 1938). El decreto de 1938, provoca el temor de los

ejidatarios y, ante la duda de una justa indemnización, se detecta la venta clandestina de los terrenos, aunque a precios debajo de su valor real.



Figura 17. Canal de la Viga antes de su entubamiento. Tomado de Fototeca Nacional, 1862.

#### 1.4.9 ASPECTOS URBANOS

La alcaldía Iztapalapa se encuentra ubicada una posición geográfica de alta importancia en la CDMX. Es entrada y salida hacia el oriente y sureste del país, además de ser limítrofe con el Estado de México, lo que genera una estrecha relación con los municipios de Los Reyes-La Paz y Chalco Solidaridad (representa una población cercana a los tres millones de habitantes).

Con respecto a la CDMX, Iztapalapa aloja a: la Central de Abastos, la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa (UAM-I), la Facultad de Estudios Superiores-Zaragoza (FES-Z), al Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) plantel oriente, dos hospitales regionales y dos reclusorios (figura 18).



Figura 18. Vista de la delegación Iztapalapa. Tomado de mxcity.mx, abril 2016.

La Estructura Urbana de la delegación cuenta con las siguientes características:

- Corredores urbanos. La calzada Ermita-Iztapalapa, el Anillo Periférico, la avenida Tláhuac, la calzada Ignacio Zaragoza, la calzada de la Viga y la avenida Javier Rojo Gómez, que representan los corredores viales de mayor importancia y conforman los corredores de servicios urbanos que ofrece la delegación.



- Centros de Barrio. Estos núcleos urbanos derivan del patrón histórico de urbanización y corresponden a los pueblos, barrios y colonias más antiguos de Iztapalapa, entre los cuales destacan: Lomas de San Lorenzo, Santiago Acahualtepec, Reforma Polítca, Lomas de Santa Cruz, Popular Ermita Zaragoza, El Salado, etc.
- Zonas industriales. La mayor parte de la actividad industrial de la zona se encuentra repartida en los siguientes parques industriales: Granjas Esmeralda, Granjas San Antonio, Santa Isabel Industrial e Industrial Iztapalapa. Es importante mencionar la existencia de una alta mezcla de usos del suelo. Por esta razón, es posible encontrar mezclado el suelo industrial con las zonas habitacionales.
- Zona surponiente. Es la zona de mayor importancia para la investigación, tiene como ejes principales avenida Tláhuac y la calzada San Lorenzo y se conforma por colonias populares como Culhuacán, donde se localizan numerosas unidades habitacionales de altas densidades en torno al cerro de la Estrella, además de fraccionamientos de vivienda media-alta: Lomas Estrella y Campestre Estrella. Esta zona comprende zonas industriales como Santa Isabel y Ex Hacienda Xalpa, el PNCE y el Panteón Civil de San Nicolás Tolentino.
- Lo usos de suelo urbano se distribuyen de la siguiente manera: habitacional (61%), habitacional-mixto (15%), equipamiento (9%), espacios abiertos y deportivos (6%), centros de Barrio (2%) y áreas de conservación (7%). Los espacios de conservación equivalen a aproximadamente 700 ha, lo que se traduce en que por habitante se cuenta con 1.3 m<sup>2</sup> de espacio abierto, una proporción inferior a lo que dictan las normas de la ciudad (4.5 m<sup>2</sup>/habitante) y mucho menor a lo que dicta la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Uno de los problemas urbanos más importantes de la zona es la ocupación del suelo, principalmente porque ocurre en las zonas de consevación ecológica (Sierra de Santa Catarina y cerro de la Estrella). Las principales localidades que ocupan el cerro de la Estrella, son las siguientes: Ampliación Fuego Nuevo, Ampliación veracruzana, Barranca El Zapote, Barranca Loma Encantada, Cufas, El Hoyo, Guardabosques, Loma Bonita y Maravillas; usando alrededor de 12 hectáreas de ocupación ilegal de la zona.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

Con el objetivo de analizar el PNCE es necesario conocer la configuración y organización espacial del territorio, con el fin de lograr delimitar unidades que faciliten describirlo, interpretarlo y valorarlo como paisaje (Ibarra-Benloch, 1993; Mateo & Ortíz, 2001). De esta forma, a manera de metodología se plantea una evaluación y análisis del paisaje del PNCE como se muestra en la tabla 4 ; a través del conocimiento de tres dimensiones del mismo: las variables físicas y biológicas, la evolución histórica y la valoración social del paisaje, donde este último enfoque, es necesario para realizar el análisis del paisaje entendiéndolo como producto cultural considerando las particularidades del territorio (López *et al.*, 2012).

Delimitación de unidades de paisaje	Variables físicas	Evolución histórica	Valoración del paisaje
D e s c r i p c i ó n  y  e x p l i c a c i ó n	Medio natural	Planteamiento histórico relevante	Reconocimiento del paisaje
	Geología	Aspectos legales	Eventos y festividades
	Fisiografía	Aspectos de degradación	Usos recreativos
	Hidrografía	Historia del Cerro	Usos culturales
	Suelo	Historia cultural	Usos deportivos
	Vegetación	Historia de la comunidad	
	Fauna	Identificación de Unidades preliminares	
	Elementos de influencia natural	Encuesta de uso del territorio	
	Medio construído	Proceso de participación	
	Usos de suelo		
	Elementos de influencia urbana	Actores clave involucrados	
	Elementos de influencia cultural		
	Zonas de impacto humano	Habitantes de la zona	
	Medio social-urbano		
	Características poblacionales	Visitantes del área	
	Características demográficas		
	Actividades económicas	Unidades de paisaje finales	
Colonias y barrios			
Elementos particulares			

Tabla 4. Metodología a usar. Elaboración propia.

## 2.1 EVALUACIÓN DE PAISAJE

Para la evaluación del paisaje del ANP cerro de la Estrella se tomarán dos principales ejes de estudio: (1) el paisaje total, donde se identificará al paisaje con los factores ambientales que ejercen su influencia en el medio y (2) el paisaje visual, donde nos enfocaremos a condiciones estéticas y perceptuales. El primer resultado se centra en el paisaje como indicador o fuente de información sintética de la evolución del territorio, mientras que el segundo resultado se concreta a lo que el observador percibe del mismo.

De esta forma, se debe realizar la caracterización de los factores fisiográficos, biológicos, culturales, sociodemográficos y urbanos con la finalidad de reconocer las características actuales del cerro de la Estrella; además, se podrán reconocer los factores de afectación al paisaje, así como los agentes de perturbación que están relacionados, lo que permitirá delimitar las unidades de paisaje y su estado de degradación.

Con respecto a la valoración del paisaje en la zona de estudio, se utilizará una metodología de valoración mixta a través de categorías estéticas descrita por Santiago *et al* (1983, p.30), en combinación con la metodología de identificación y descripción del paisaje de Escribano *et al* (1987, p.27) y Ramos *et al* (1980, p.19). El método mixto se basa en la observación del paisaje en su totalidad, combinado con un método cualitativo (el cuestionario de percepción) que desagregará elementos del paisaje permitiendo generar suficientes datos para evaluar las alteraciones en el medio y así evaluar la resiliencia de la zona (MOPT, 1996).

La consideración de los atributos del paisaje y de sus relaciones con los elementos del territorio resultan en la apreciación y entendimiento del ANP como un sistema socioecológico complejo de interacciones variadas entre los agentes que lo conforman y que, a su vez, lo modifican. El estudio del paisaje se basa en lo que el investigador observa y en su interpretación y explicación, dando énfasis en la caracterización de elementos naturales y actividades antrópicas, por lo que se debe completar con los criterios de calidad y fragilidad visual que serán descritos a continuación (Zube, 1987).

## 2.2 CALIDAD VISUAL

La calidad visual se refiere a la valoración del atractivo visual, estableciéndose como una parte esencial de la valoración del medio físico (Santiago *et al*, 1983). Esta evaluación es de percepción e interpretación por parte del observador, donde el problema principal de ponderación es la adjudicación de un valor.

La ponderación de componentes de la escenografía ambiental puede resultar subjetiva y diferente a la de otro evaluador, por ello debe considerarse lo siguiente: (1) determinar la calidad visual del paisaje es de interés para adoptar alternativas de uso o cuando se necesitan cánones de comparación, y (2) todo intento de evaluar la calidad paisajística de un espacio debe asumir la existencia de posturas subjetivas, pero siempre se debe tratar de objetivizar lo que se ve con la finalidad de marcar aspectos que permitan comparar situaciones distintas.

La visualización de la calidad de un paisaje incluye tres elementos de percepción:

1. La calidad visual intrínseca, que se refiere a las características del punto donde se encuentra el observador.
2. La calidad visual del entorno inmediato, que son las vistas directas del entorno.
3. La calidad del fondo escénico, entendido como el conjunto que constituye el fondo visual de cada punto del territorio.

Para evaluar la calidad visual, se trabajará a través de la valoración de los méritos del paisaje, basados en características intrínsecas del paisaje:

1. Preferencia del espectador: la aceptación del observador por el sitio debido a elementos de belleza o atracción, el cual puede ser bajo, moderado o alto.
2. Complejidad ecológica: la dimensión de la trama de interacción ecosistémica desarrollada en una unidad de paisaje, la cual puede ser baja, moderada o alta.
3. Rareza: la frecuencia con que un paisaje es observado en la zona de estudio, puede ser común, frecuente, raro, único o excepcional.
4. Número de Paisajes por unidad (fragmentación): en una unidad de observación se presentan diversas discontinuidades que fraccionan el ecosistema, puede ser bajo, moderado o alto.

5. Topografía y geomorfología (Grado de visibilidad): el tipo de topofomas dotan a la zona de diferentes amplitudes de visión, así en las planicies se tiene una panorámica local del sitio, contrario a un relieve ondulado que puede ocultar o disminuir la panorámica.

### 2.3 FRAGILIDAD VISUAL

De acuerdo a Mateo y Ortiz (2001, p. 2), la fragilidad visual de un paisaje es “la susceptibilidad de un paisaje cuando se desarrolla un uso sobre él”. Es un concepto de vulnerabilidad visual, que se refiere a la aptitud que tiene un paisaje para absorber visiblemente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Esto se traduce en un paisaje considerando que a mayor fragilidad visual, menor será la capacidad de absorción en los cambios generados en el mismo.

Al igual que en la evaluación de la calidad visual y con la finalidad de homogenizar los criterios de subjetividad y ponderación, la evaluación de la fragilidad visual se hará considerando dos grupos: los factores intrínsecos y los factores extrínsecos.

Los factores intrínsecos para la evaluación serán los siguientes:

- Altura de la vegetación: se refiere a la capacidad de la vegetación de ocultar un cambio en el paisaje debido a que el tamaño y abundancia de la vegetación, sirve de pantalla al observador para identificar lo que hay detrás de la masa vegetativa.
- Topografía y pendiente (grado de visibilidad): las pendientes determinan la topografía misma, lo que facilita u obstruye la visibilidad para identificar elementos integrados. En pendientes de entre el 5% y 15% la fragilidad es baja, ya que disminuye la posibilidad de que el cambio se pierda en el horizonte; en pendientes de 15% a 30% la fragilidad es moderada; y finalmente en pendientes mayores de 30%, la fragilidad es alta.
- Complejidad: la gama de procesos ecológicos que se desarrollan en un sitio se determinan visualmente por la composición de los elementos bióticos y abióticos, esto mismo determinará el grado de complejidad ecosistémica en un sitio.

Los factores extrínsecos a evaluar serán los siguientes:

- Accesibilidad: es la facilidad o disponibilidad de un observador para llegar a un sitio y hacer una observación de la panorámica.
- Elementos de influencia: el paisaje puede estar constituido por elementos ajenos a la naturaleza del sitio, como son: carreteras, núcleos urbanos, torres de energía eléctrica, infraestructura, etc.

#### 2.4 UNIDADES DE PAISAJE

Una vez diagnosticadas las condiciones (actuales) ambientales, sociales, económicas y culturales se requiere de determinar las unidades de paisaje por medio de los factores más relevantes expresados en la cartografía (Redmon, 2004; Gress, 2015). De esta forma se identificarán los paisajes en la zona de estudio. Para realizar esta evaluación del paisaje, se caracterizarán:

- Las colonias y barrios que rodean al ANP.
- Los usos de suelo dentro del PNCE.
- La caracterización de zonas por pendiente.
- Recorridos de importancia (La Pasión, camino principal, rutas de corredores y entradas al cerro).
- Elementos de influencia urbana (iglesias, panteón, museo, sede delegacional, , mirador, gimnasios utilitarios, juegos, zonas comerciales, zonas de alta densidad urbana, asentamientos irregulares,etc.).
- Elementos de influencia natural-cultural (cuevas, petroglifos, pirámide, zona de representación de la Pasión, etc.)
- Elementos de impacto al PNCE (incendios, tiraderos de cascajo, basureros, etc.)

Para realizar el análisis de la evolución histórica del paisaje, se deben comprender y analizar los factores que han tenido una incidencia más notable sobre el cerro de la Estrella (más si el factor lo amerita). Al identificar estos factores se determina cómo se llevó a cabo la urbanización en el área y los usos de suelo que ha tenido y con los que cuenta en la actualidad, cuáles han sido los momentos notables que han generado rupturas o

fragmentaciones dentro del ANP, e incluso identificar elementos que tienen poca permanencia o se presentan con cierta temporalidad.

## 2.5 ENCUESTA SOBRE EL TERRITORIO

Por otro lado, para esta sección de la investigación se diseñó una encuesta de tipo mixta, la que hizo uso tanto de preguntas abiertas como cerradas, lo que nos permitió conceptualizar y entender la incidencia de las personas dentro del cerro de la Estrella, así como la percepción que usuarios, ocupantes y visitantes tienen del PNCE.

La encuesta recogerá información sobre todas las variables que se consideran de interés: el paisaje, los cambios en el territorio y la resiliencia. Aunado a esto, se conocerán datos generales de la población a la que va dirigido (edad, nivel educativo, ingresos, por mencionar algunos). La encuesta fue construida siguiendo criterios de fiabilidad y validez, y será recogido de una forma homogénea (Alcaráz *et al.*, 2006).

Por tal razón, este instrumento será utilizado en la investigación como un complemento de la caracterización del paisaje previamente realizada, permitiendo profundizar en las opiniones de las personas; funcionará para la exploración e identificación variables y relaciones dentro del PNCE.

La comprensión de los usos del territorio es el eje mediante el cual pueden ser planteados los problemas que se encuentran al interior del cerro de la Estrella y ubicar los puntos clave de pérdida de paisaje y, de esta manera, generar una comprensión interdisciplinaria de los conflictos que causan la pérdida de la resiliencia dentro del área de estudio (Soba, 2012).

De esta forma, entenderemos el territorio como un concepto con un alto contenido humano, el cual pasó a concebirse como un espacio social y un espacio vivido. Es completamente notorio, por dichas razones, el cómo las personas se apropian del territorio, lo que genera numerosas identidades urbanas, y es razón por la cual es visible la presencia de una reinterpretación del significado de los espacios locales (Capel, 2016).

El uso de la encuesta sobre los usos del territorio permite vincular la memoria histórica de los usuarios con los usos actuales y la transformación que ha sufrido el espacio, y así indagar en los agentes que constituyen el territorio (la influencia política, los usuarios,

los propietarios del suelo, los agentes inmobiliarios, la industria y todo aquel agente que sea partícipe en la modificación del territorio).

El objetivo de la aplicación será realizar una valoración de la población a través del análisis de todas aquellas manifestaciones socioculturales que incluyan un reconocimiento espontáneo del territorio como paisaje. Su objetivo es encontrar los espacios de identificación social dentro del PNCE a través del estudio de las diferentes expresiones que tenían como tema elementos del paisaje y que ejemplificarían la identidad del área; elementos tales como: los eventos y festividades tradicionales, los diversos usos que dan los pobladores y usuarios, la mirada de medios nacionales e internacionales de la zona, además de los usos recreativos, deportivos y culturales (López *et al.*, 2012).

Al tener estas actividades en un espacio determinado de desarrollo, es posible construir las preguntas de la encuesta con carácter local que demuestre la valoración del paisaje y el reconocimiento del mismo. Por lo tanto, será evidente que el territorio se expresará como paisaje y se debe tomar conciencia del valor que tiene, pues el paisaje es la expresión de la evolución y de la actividad y la cultura humana.

Durante el desarrollo de la investigación, se aplicaron 200 encuestas en el área de estudio. El número total de encuestas realizadas se definió de acuerdo a las metodologías y los enfoques presentes en la literatura, tomando en cuenta aspectos de muestreo estadístico y aspectos prácticos como el tiempo y los recursos disponibles (Crespo *et al.*, 2019; Research Advisor, 2006).

Se aplicó en campo durante diversos momentos identificados con anterioridad, estos fueron: la representación del Viacrusis 2018, en fines de semana aleatorios (se presentaran eventos o no), en eventos relacionados a alguna tradición prehispánica, y finalmente, un día al azar entre semana.

El formato de encuesta se revisó y adaptó a la realidad local a través de numerosas visitas al cerro de la Estrella y por medio de reuniones con actores clave que tienen amplio conocimiento del área, además de haber sido ensayadas por medio de simulaciones con personas voluntarias. Para facilitar la comunicación con los actores sociales y optimizar el tiempo, se integró a investigadores de la UAM-I, lo que facilitó el acercamiento con los usuarios y población aledaña a la zona.



Para iniciar con la aplicación, se consultó la siguiente información: datos de identificación, sexo, edad, estado civil, etc. El tipo de preguntas más utilizado fue bajo el marco de uso de preguntas cerradas, ya que es un formato claro y sencillo que evita la ambigüedad, lo que conduce de manera más sencilla a la finalidad de la encuesta: el valor y reconocimiento del territorio y del paisaje del área de estudio (Sellitz *et al.*, 1965).

Las preguntas cerradas de la encuesta tienen la finalidad de elegir entre las opciones establecidas. Aún así, encontramos diversos tipos de preguntas dentro de la encuesta realizada: las dicotómicas o categorizadas, donde el encuestado elige la más conveniente; las de ranking, que consisten en jerarquizar diferentes respuestas ordenándolas según el encuestado; y finalmente, las de escala, que se utilizan para evaluar el grado de intensidad o sentimiento de una característica o variable que se está midiendo (E-encuesta, 2020).

En el caso de las preguntas abiertas, el encuestado, con sus propias palabras, tiene total libertad de respuesta. Por lo que es el complemento perfecto para conocer la utilidad, uso y perspectivas a futuro que tienen sobre el PNCE (Alcaráz *et al.*, 2012). Estas preguntas arrojarán las opiniones y recomendaciones de los encuestados, así como el posible conocimiento del término de resiliencia y lo que significa para ellos

Las preguntas que directamente interesan a los objetivos de esta investigación son:

- Los diversos aspectos concernientes al actor, como su origen y ubicación actual (si es colono o sólo es visitante, si realiza alguna actividad económica o si es parte del gobierno local, ONG, etc.), además de diversos datos como: sexo, edad, estado civil, grado de estudios, etc.
- Las opiniones acerca de los usos y evolución histórica del territorio. Esto se traduce a cuán a favor o en contra se encuentran los actores con respecto a diversas actividades que se están desarrollando o que han afectado al paisaje del cerro de la Estrella: celebraciones religiosas, impacto inmobiliario, reforestaciones, asentamientos humanos irregulares, extracción de suelo y de la vegetación de la zona, fauna, manejo gubernamental del área, cambios a través del tiempo, urbanización, comercio e industria, fragmentación por senderos, etc.

- El ordenamiento de prioridad, desde 7 (el más importante) hasta el 1 (el menos importante) de los valores socioterritoriales correspondientes al área de estudio, representados en la tabla 5:

<b>Valor socioterritorial</b>
Valor del paisaje: valoración de la zona con respecto a los valores estéticos de primera percepción sensorial.
Valor de la diversidad biológica: valoración de la zona de acuerdo a las plantas y animales encontrados en la zona bajo un marco de reconocimiento personal.
Valor de uso (urbano): valoración de la zona de acuerdo a la utilización dentro y en la periferia de la zona.
Valor de sustento: valoración de la zona de acuerdo a la posibilidad de la producción, preservación y renovación del agua y del suelo
Valor recreacional: valoración de la zona con respecto a la permisión del desarrollo de diversas actividades que tiene como objetivo la recreación de los actores y/o usuarios.
Valor espiritual y cultural: valoración de la zona con respecto a la importancia colectiva de valor cultural de la zona habitable.
Valor histórico: valoración de la zona de acuerdo a los aspectos históricos de amplia importancia para la memoria histórica local.

Tabla 5. Valores socioterritoriales del paisaje. Tomada de Codato (2015)

- Decantar la información para dar una pauta sobre el conocimiento, por parte de los actores, acerca de la zona como “Área Natural Protegida” y su relación con el gobierno local, los proyectos o programas que se realicen dentro de la zona, la identificación de organizaciones sociales que incidan dentro del PNCE, y la percepción general del paisaje dentro del área.

Se concretó el total de encuestados en 200, como dimensión de muestreo ideal para la población de interés y la cual permite un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. En cuanto a la distribución se consideraron las características del área y de los actores presentes, por lo que se estratificaron las encuestas de la siguiente manera: 150 para el ámbito urbano (dentro y en las periferias del Cerro) y 50 para actores con incidencia gubernamental o de otra índole social.

## 2.6 EVALUACIÓN DE LA RESILIENCIA

Finalmente, la valoración de las variables seleccionadas para la resiliencia del paisaje en las UP, se dieron valores cuantitativos a las respuestas del cuestionario semiestructurado, para determinar los valores de referencia y umbrales de acuerdo a lo descrito por Gonzalez *et al* (2006), Ruíz *et al.* (2014) y Mateo y Ortíz (2001). Esto se realizó de acuerdo a la proporción existente del valor de la variable frente a un parámetro establecido, escogiendo una escala de medición 1-3-5, donde 1 es el valor más bajo, el 3 es el valor intermedio o umbral y 5 un valor ideal u óptimo. Esto se muestra a continuación en la tabla 6:

VARIABLES	CRITERIO	ESCALA
<b>Importancia y conocimiento sobre el cerro de la Estrella</b>	Mucho	5
	Poco	3
	Nada	1
<b>Actividades dentro del cerro de la Estrella</b>	Buena	5
	Regular	3
	Mala	1
<b>Cambios dentro del cerro de la Estrella</b>	Cambio radical	5
	Cambio ligero	3
	Sin cambios	1

Tabla 6. Valoración de variables para la resiliencia. Elaboración a partir de González et al (2006), Ruíz et al (2014) y Mateo y Ortiz (2001).

Así, se estableció que las puntuaciones altas (5) corresponderían a una situación ideal para alcanzar la resiliencia del paisaje, el valor intermedio (3) se tomó como el nivel permitido o de especial atención para tomar acciones referentes a la resiliencia, y el (1) mostró lo difícil que se torna el tránsito a un estado resiliente. Desde dicha perspectiva, la valoración se procesó como un promedio en la población encuestada y las variables recibieron valores estandarizados y así se representaron las variables relacionadas con la resiliencia del paisaje.

Aunado a esto, para realizar la evaluación de la resiliencia se consideró los valores de calidad y fragilidad visual que se analizaron en la evaluación del paisaje. De esta forma,

se logró hacer una interrelación de valores y resultados de lo observado en el sitio de estudio y lo expresado por los usuarios y pobladores a los que se les aplicó la encuesta.

Con la finalidad de identificar la capacidad de resiliencia, es decir, ubicar las acciones que pueden regresar al cerro de la Estrella a condiciones de menor perturbación, se realizó una matriz de interacción entre las unidades paisajísticas. Dicha matriz se construyó considerando la calidad visual en contraparte con la fragilidad visual del PNCE.

## CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 3.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para la investigación, se usará el polígono original del PNCE (1 100 hectáreas) mostrado en la figura 19, de esta forma se apega al Decreto Original (DOF, 1938) donde será apreciable el impacto del crecimiento urbano, el impacto sobre el ambiente y el impacto sobre el paisaje dentro del cerro de la Estrella. De esta forma, se resaltaré el área que corresponde a la extensión actual del ANP, dimensionando el área actual con la que cuenta el cerro y que, en ocasiones, no corresponde a las aproximaciones encontradas en la bibliografía.

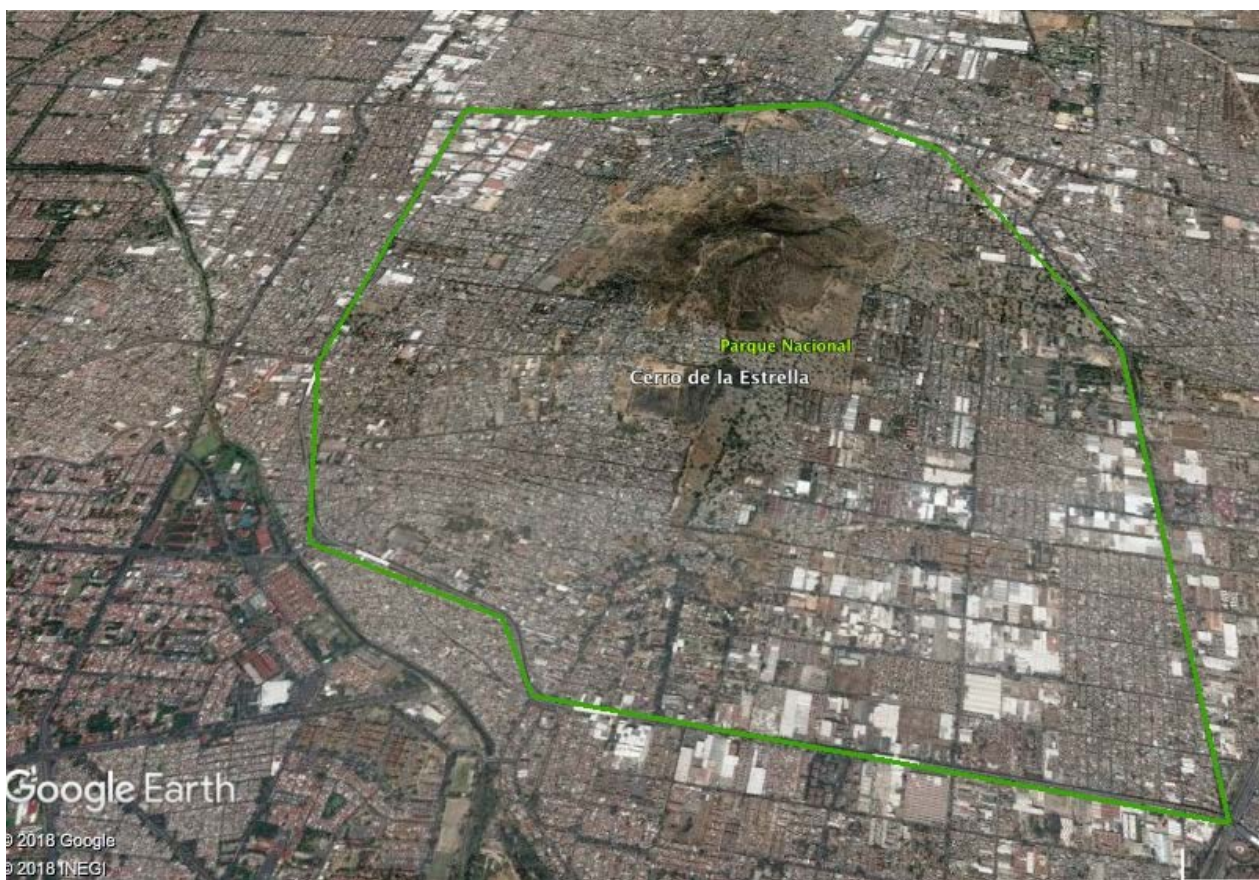


Figura 19. Polígono original del PNCE. Tomado de CONANP (2018), información representada en Google Earth; mayo 2018.

### 3.2 EVALUACIÓN DE PAISAJE

Para realizar la evaluación del paisaje, se requirió conocer las actividades que se realizan en el área, así como conocer las unidades físicas y bióticas, y los valores de conservación e histórico-culturales, mismos que se verificaron durante todos los recorridos realizados en campo.

Con la aplicación de la metodología, mostró inicialmente cinco tipos de UP (se explicará más pormenorizadamente), que fueron identificadas tomando principalmente en cuenta el factor de la degradación; las cuales se distribuyen de manera aproximadamente definida de la siguiente manera:

1. Zona de degradación excesiva
2. Zona de degradación alta
3. Zona de degradación media
4. Zona de degradación baja
5. Zona urbana consolidada

Como primer paso para la evaluación del paisaje se utilizó la valoración directa en el sitio de estudio. El formato de evaluación (anexo 1) permitió caracterizar de forma objetiva las condiciones que presentaron en un momento determinado en el área. Así que, los resultados se exponen sintéticamente de la siguiente manera:

- Valoración general de las condiciones de la zona
- Influencia humana en la zona
- Factores de alteración al paisaje
- Ponderación para evaluar el paisaje

#### 3.2.1 VALORACIÓN GENERAL DE LAS CONDICIONES DE LA ZONA

La valoración preliminar se hizo mediante el formato para la evaluación del paisaje (anexo 1) y las características de la zona que ya se analizaron con anterioridad. Esta información queda sintetizada en la tabla 7:

Valoración general de las condiciones de la zona						
Localidad	Área Natural Protegida <i>Cerro de la Estrella</i>					
Coordenadas	Lat. N	19°21'23.05"	Long. W	99°06'34.12"	Altitud	2460 msnm
Provincia fisiográfica	Eje Neovolcánico Transversal		Subprovincia fisiográfica	Lagos y Volcanes de Anáhuac		
Geomorfología	masas volcánicas, derrames de lava y espehuncas		Edafología	Cambisol, Litosol, Litosol-Cambisol y Andosol		
Vegetación	Principalmente vegetación secundaria con poco o ausente estrato herbáceo y arbustivo		Hidrología	Región RH26 Pánuco, Cuenca D Río Moctezuma y Subcuenca P Lago Texcoco-Zumpango		
Uso de suelo	suelo de conservación - invasiones humanas irregulares		Condiciones climáticas	Templado subhúmedo con lluvias en verano		

Tabla 7. Información sintetizada de las condiciones del ANP. Elaboración a partir de la evaluación del paisaje; 2018.

### 3.2.2 INFLUENCIA HUMANA EN LA ZONA

En este apartado logramos observar los factores que influyen directamente sobre el PNCE, lo cual será expresado en las tablas 8 y 9. Encontramos elementos humanos de interacción con las UP ya caracterizadas previamente, haciendo énfasis en los diversos problemas que aquejan al paisaje y algunas cualidades o servicios ofrecidos.

La información muestra las zonas de interés para el paisaje del cerro. Podemos observar las zonas con presencia de elementos histórico-cultural, algunos de los disturbios que son causados por la población aledaña o por los usuarios del PNCE, la existencia de actividades agropecuarias e industriales que influyan en la conformación de las UP, el grado de urbanización y si existe encontramos valores de conservación o de interés ambiental.

La zona urbana de consolidación absoluta (zona 5), muestra un paisaje que es imposible recuperar debido a las transformaciones urbanas; aun así, se podría intentar otro tipo de intervención acorde a la recuperación de algún bienestar ambiental para la el cerro de la Estrella (paisaje urbano).

Influencia humana					
Factor de influencia	zona 1	zona 2	zona 3	zona 4	zona 5
Urbanización	no hay	asentamientos humanos irregulares	asentamientos humanos irregulares	asentamientos humanos irregulares	En esta zona se consolida totalmente las condiciones urbanas de la zona. La influencia humana es del 100% y solo podríamos hablar de un paisaje urbano.
Valores de conservación	zona de observación de aves y el mirador del Cerro	zona con gran potencial de reforestación y saneamiento	esta zona tiene la vegetación más conservada	es la barrera que frena el avance de la mancha urbana	
Históricos	zona donde se encuentra la pirámide	podemos encontrar petroglifos, restos arqueológicos y cuevas	podemos encontrar petroglifos, restos arqueológicos y cuevas	zona colindante con los 8 barrios originales de Iztapalapa	
Culturales	realización de la ceremonia del Fuego Nuevo y otros rituales religiosos	zona de actividades deportivas y recreativas	zona de actividades deportivas y recreativas	zona de interacción con la Pasión de Iztapalapa	
Distrubios	numerosas actividades recreativas, deportivas y de diversa índole sin contar con supervisión de las mismas	alta fragmentación del terreno por las actividades de la zona	zona con alto nivel delictivo y con fragmentación por las actividades de la zona	degradación del suelo y la vegetación debido a los asentamientos humanos y la creciente mancha urbana	
Agropecuarios	no hay	se pueden encontrar algunos cultivos de maíz (esporádicamente)	no hay	presencia de actividad agropecuaria, principalmente cultivo de maíz y algunas cabezas de ganado	
Industriales	no hay	no hay	no hay	puede considerarse cercana a una zona industrial, más no hay este tipo de actividad dentro de la zona	

Tabla 8 . Influencia humana dentro del ANP *cerro de la Estrella*. Elaboración propia.



### 3.2.3 FACTORES DE ALTERACIÓN DEL PAISAJE

		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
Geología	Posición topográfica	ladera alta	ladera media	ladera baja	ladera baja	z o n a  d e  c o n s o l i d a c i ó n  u r b a n a
	Pendiente regional	fuertemente escarpado 30 - 60%	moderadamente escarpado 15 - 30%	fundamentalmente ondulado 8 - 15%	ligeramente ondulado 2 - 5%	
	Pedregosidad superficial	abundante 40 - 80%	mucha 15 - 40%	poca 2 - 5%	ausente 0%	
	Material parental	predominante >80%	abundante 40 - 80%	poca 2 - 5%	común 5 - 15%	
	Rociedad superficial	abundante 40 - 80%	común 5 - 15%	muy poca 0 - 2%	ausente 0%	
Hidrología	Drenaje superficial	excesivo: el agua drena muy rápidamente, el terreno no soporta el crecimiento de plantas de raíces cortas	excesivo: el agua drena muy rápidamente, el terreno no soporta el crecimiento de plantas de raíces cortas	moderado: el agua drena bien sin ser excesiva, ninguna parte tiene agua por más de 48 horas	moderado: el agua drena bien sin ser excesiva, ninguna parte tiene agua por más de 48 horas	
	Inundaciones (duración)	menos de 1 día	menos de 1 día	menos de 1 día	menos de 1 día	
	Frecuencia de inundaciones	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	
Erosión	Tipo de erosiones presentes	erosión en cárcavas, erosión hídrica y eólica, movimiento de rocas y antrópica	erosión en cárcavas, erosión hídrica y eólica, antrópica, movimiento de rocas y erosión en surcos	erosión hídrica y eólica, antrópica, movimiento de rocas y erosión en surcos	erosión hídrica y eólica, erosión antrópica	
	Área de afectación por erosión	más del 50%	más del 50%	más del 50%	25 - 50%	
	Grado de la erosión	extrema: remoción sustancial de horizontes subsuperficiales más profundos	extrema: remoción sustancial de horizontes subsuperficiales más profundos	moderada: evidencia clara de remoción o cubrimiento de horizonte superficial	moderada: evidencia clara de remoción o cubrimiento de horizonte superficial	
Suelo	Encostramiento de la superficie del suelo	ninguna: sin evidencia de encostramiento	ninguna: sin evidencia de encostramiento	moderada: costra suave o debilmente dura de más de 0.5cm	fuerte: costra dura de más de 0.5cm de espesor	
	Profundidad radicular	superficial 30 - 50cm	moderadamente profunda 50 - 100cm	profunda 100 - 150cm	profunda 100 - 150cm	
	Superficie cubierta por mantillo	ausente	abundante 15 - 30%	moderada 5 - 10%	abundante 15 -30%	
	Mantillo superficial	ausente	vegetación introducida - eucalipto principalmente	mantillo ausente y zonas con vegetación secundaria	agrícola y vegetación introducida	
	Color superficial del suelo	ocre amarillento	pardo	pardo	pardo	
	Profundidad del suelo	moderado 10 - 50cm	profundo 50 - 100cm	profunda 100 - 150cm	profundo 50 - 100cm	

Tabla 9. Factores de alteración del paisaje. Elaboración propia

### 3.2.4 PONDERACIÓN PARA EVALUAR EL PAISAJE.

Las UP preliminares antes mencionadas son parte de los componentes ambientales que determinan el fondo escénico natural. Como segundo paso, para tener una valoración del paisaje en el sitio, se realiza la sumatoria de la ponderación de atributos que arrojó la sección anterior. Así, el resultado obtenido se incluye en alguna de las tres categorías de sensibilidad indicadas por Santiago *et al* (1983), como podemos observar la información en las tablas 10, 11 y 12, mostradas a continuación.

Ponderación	Sensibilidad	Categoría	Criterio	* valor numérico
<b>A</b>	Alta	Climax	Mantienen sus caracteres originales y prevalece una estabilidad equilibrio entre los subsistemas abiótico, biótico y antrópico, tienen alta capacidad de resiliencia y muy bajo nivel de deterioro. Existen procesos edafogenéticos y recolonización vegetal que garantizan el mantenimiento de la riqueza y el equilibrio de sus paisajes. Con aprovechamientos del potencial natural, sin afectar la regeneración natural.	19 - 33
<b>B</b>	Media	Paraclimax	Presenta una situación de estabilidad favorable, aunque puede ser frágil debido a acciones antrópicas sobre los componentes bióticos que han simplificado el sistema, incrementando su sensibilidad a impactos externos. No obstante, la baja incidencia e intensidad no compromete el equilibrio alcanzado, de tal forma que los escasos desajustes espaciales y temporales del potencial ecológico pueden ser restaurados.	12 - 18
<b>C</b>	Baja	Degradado	Presenta diversas situaciones de deterioro en distinto grado y manifiesta una sensible inestabilidad. La posibilidad de recuperación de un paisaje degradado depende de su nivel de deterioro.	0 - 11

Tabla 10. Sensibilidad del paisaje por algún tipo de alteración. Tomado de Santiago *et al* (1983).

Ponderación del paisaje					
	zona 1	zona 2	zona 3	zona 4	zona 5
Morfología	1	3	3	1	0
Vegetación	1	3	3	1	0
Hidrología	0	0	0	0	0
Color	1	3	3	3	0
Fondo escénico	3	3	5	3	0
Rareza	6	6	6	6	0
Actividades humanas	1	1	1	0	0
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>0</b>

Tabla 11. Ponderación de los elementos del paisaje. Elaboración propia.

Estatus del paisaje				
zona 1	zona 2	zona 3	zona 4	zona 5
para-clímax	clímax	clímax	para-clímax	degradada

Tabla 12. Estatus del paisaje. Elaboración propia.

De igual manera, dentro de los paisajes existen diferentes grados de perturbación manejados según Mateo y Ortiz (2001, p. 23):

- a. Deteriorado: donde el sistema ha sufrido importantes perturbaciones
- b. Conservado: donde los ecosistemas mantienen sus procesos ecosistémicos y grado de resiliencia
- c. Progresivo: donde el sistema degradado continúa su degradación, o el conservado continúa con su poder de resiliencia
- d. Regresivo: donde los sistemas degradados registran una tendencia a la recuperación del equilibrio, o donde los sistemas conservados pierden su poder de regeneración de los elementos bióticos

Con los elementos anteriores y considerando los elementos de sensibilidad y el nivel de perturbación del paisaje característicos de la zona de estudio, se realizó el análisis de calidad visual con respecto a las unidades de paisaje identificadas. Una vez tomado en cuenta la ponderación para la evaluación directa de la calidad escénica, se presenta la valoración total del paisaje en la tabla 13:

Unidad paisajística	Subunidad	Vegetación	Valoración estética o calidad visual	Valoración ecosistémica
Zona de degradación excesiva	Zona nororiente	Secundaria	B	Deteriorado-progresivo
	Zona baja del mirador	Secundaria	B	Deteriorado-progresivo
	Zona destinada a el evento de la Pasión de Cristo	Pastizal	C	Deteriorado-progresivo
Zona de degradación alta	Ladera oeste-norte	Secundaria con efectos alelopáticos	A	Deteriorado-regresivo
	Ladera este-noreste	Secundaria con efectos alelopáticos	B	Deteriorado-regresivo
	Ladera sur	Sin vegetación por incendios	C	Deteriorado-progresivo
	Ladera este	Secundaria en buen estado	B	Deteriorado-regresivo
Zona de degradación media	Ladera Norte-centro	Agricultura Vegetación secundaria enferma	C	Deteriorado-progresivo
	Ladera sur centro	Zona de Plantaciones	C	Deteriorado-regresivo
Zona de degradación baja	Zona norte	Agricultura Pastizal	B	Deteriorado-regresivo
	Zona oeste	Plantaciones Pastizal	B	Deteriorado-regresivo
Zona urbana consolidada	Circundando todo el polígono de zona de conservación	Zona urbana	C	Deteriorado-progresivo

Tabla 13. Valoración paisajística de las unidades de paisaje. Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 14, la calidad visual más representativa es común y rara. Los paisajes más comunes se encuentran en la mayor parte de la zona, y los raros en la parte alta del cerro y en la zona de barrancas.

En su mayoría, la condición ecosistémica del cerro de la Estrella se encuentra deteriorada y sufre un proceso continuo de degradación. No obstante, hay unidades paisajísticas que guardan importancia en sus valoraciones estéticas y ecosistémicas, las cuales poseen caracteres importantes y prevalece en ellas una capacidad para retomar sus condiciones originales (recuperación de la resiliencia). Asimismo, toda la zona que circunda al polígono que actualmente se conoce como “zona de conservación”, corresponde a una zona urbana consolidada donde el paisaje es degradado progresivo.

Aquellas áreas que presentan una degradación regresiva deben su mejora no solo a su capacidad de resiliencia, sino también por las acciones que se implementan para su regeneración.

Unidad paisajística	Subunidad	Vegetación	Preferencia del espectador	Complejidad ecológica	Rareza	Topografía y geomorfología	Calidad visual
Zona de degradación excesiva	Zona nororiente	Secundaria	Alta	Alta	Rara	Alta	Alta
	Zona baja del mirador	Secundaria	Baja	Alta	Rara	Alta	Alta
	Zona destinada a el evento de la Pasión de Cristo	Pastizal	Alta	Baja	Común	Baja	Moderada
Zona de degradación alta	Ladera oeste-norte	Secundaria	Alta	Moderada	Común	Alta	Moderada
		Con efectos alelopáticos					
	Ladera este-noeste	Secundaria	Moderada	Moderada	Común	Alta	Moderada
		Con efectos alelopáticos					
Ladera sur	Sin vegetación por incendios	Baja	Baja	Común	Moderada	Baja	
Ladera este	Secundaria en buen estado	Alta	Alta	Rara	Moderada	Moderada	
Zona de degradación media	Ladera Norte-centro	Agricultura	Media	Baja	Común	Moderada	Moderada
		Vegetación secundaria enferma					
	Ladera sur centro	Zona de Plantaciones	Alta	Baja	Común	Baja	Baja
Zona de degradación baja	Zona norte	Agricultura	Media	Baja	Común	Baja	Baja
		Pastizal					
	Zona oeste	Plantaciones	Media	Baja	Común	Baja	Baja
Pastizal							
Zona urbana consolidada	Circundando todo el políno de zona de conservación	Zona urbana	Baja	Baja	Común	Baja	Baja

Tabla 14. Evaluación de la calidad paisajística de la zona. Elaboración propia.

Las UP que aparentan ser frágiles presentan alteraciones que normalmente pueden ser restauradas. Los paisajes dentro de este calificativo son los que cuentan con vegetación mejor conservada, por lo tanto, con un estado de salud aceptable; se ubican generalmente en las partes con pendientes más fuertes. Las planicies y laderas bajas tienen presencia de actividades agrícolas, y los pastizales cuentan con unidades que están catalogadas como áreas de fragilidad moderada a baja.

Finalmente, representado en la tabla 15, para identificar y ponderar la fragilidad visual del paisaje, las zonas más frágiles deben trabajarse con elementos que puedan ser incorporados fácilmente al mismo para que la alteración sea mínima, mientras que la fragilidad moderada a baja permite realizar una gran variedad de actividades que posibilitan el incremento de la resiliencia local. Esto es debido a la posibilidad de que elementos ajenos alteren la imagen y el paisaje tenga la capacidad de absorber cambios realizados.

Unidad paisajística	Subunidad	Vegetación	Complejidad ecológica	Topografía y geomorfología	Campo visual	Accesibilidad	Elementos de influencia	Fragilidad visual
Zona de degradación excesiva	Zona nororiente	Secundaria	Alta	Alta	Panoramico	Moderada	Alto	Alta
	Zona baja del mirador	Secundaria	Alta	Alta	Panoramico	Baja	Alto	Alta
	Zona destinada a el evento de la Pasión de Cristo	Pastizal	Baja	Baja	Focal	Alta	Alto	Moderada
Zona de degradación alta	Ladera oeste-norte	Secundaria	Moderada	Alta	Focal	Baja	Moderado	Moderada
		Con efectos alelopáticos						
	Ladera este-noeste	Secundaria	Moderada	Alta	Focal	Baja	Moderado	Moderada
		Con efectos alelopáticos						
Ladera sur	Sin vegetación por incendios	Baja	Moderada	Panoramico	Moderada	Bajo	Baja	
Ladera este	Secundaria en buen estado	Alta	Moderada	Panoramico	Moderada	Moderado	Moderada	
Zona de degradación media	Ladera Norte-centro	Agricultura	Baja	Moderada	Focal	Moderada	Moderado	Moderada
		Vegetación secundaria enferma						
	Ladera sur centro	Zona de Plantaciones	Baja	Baja	Focal	Moderada	Bajo	Baja
Zona de degradación baja	Zona norte	Agricultura	Baja	Baja	Focal	Moderada	Bajo	Baja
		Pastizal						
	Zona oeste	Plantaciones	Baja	Baja	Panoramico	Moderada	Bajo	Baja
Pastizal								
Zona urbana consolidada	Circundando todo el políno de zona de conservación	Zona urbana	Baja	Baja	Focal	Alta	Bajo	Bajo

Tabla 15. Evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Elaboració propia.



### 3.2.5 CARACTERIZACIÓN DE ZONAS DE INTERÉS

Antes de delimitar las UP, se requiere de la caracterización de zonas de interés dentro y en la periferia del PNCE, por lo que se describirán de la siguiente forma:

- Las colonias y barrios que rodean al ANP
- Los usos de suelo dentro del PN
- La caracterización de zonas por pendiente
- Recorridos de importancia (La Pasión, camino principal, rutas de corredores y entradas al cerro)
- Elementos de influencia urbana (iglesias, panteón, museo, sede de la alcaldía, mirador, gimnasios utilitarios, juegos, zonas comerciales, zonas de alta densidad urbana y asentamientos irregulares.)
- Elementos de influencia natural-cultural (cuevas, petroglifos, pirámide, zona de representación de la Pasión, por citar los más representativos)
- Zonas de impacto humano (incendios, tiraderos de cascajo, basureros, etc.) y los riesgos potenciales que se puedan generar.

#### *3.2.5.1 COLONIAS Y BARRIOS CIRCUNDANTES AL ANP*

El ANP está cercada por diferentes barrios y colonias, como se observa en la figura 20. Al norponiente por las colonias el Santuario, el Molino, Santa María del Norte, Ampliación del Santuario, Estado de Veracruz y Ampliación veracruzana.; al noreste con las colonias Plan de Iguala, Lomas el Manto, Ampliación San Miguel y San Juan; al sureste por las Unidades Habitacionales Tolentino, Vikingo San Antonio, San Lorenzo, Carolinas, Naranjos, Cedros y Bilbao, unidades habitacionales de interés social y predios de uso industrial; al suroeste por las colonias Fuego Nuevo, Ampliación Mirador, Valles de Luces.

Dichos barrios tienen una gran antigüedad y, por ende, el trazo que siguen sus calles no tiene una orientación homogénea; el uso de suelo en los lugares antes mencionados combina la vivienda con el comercio y los talleres industriales

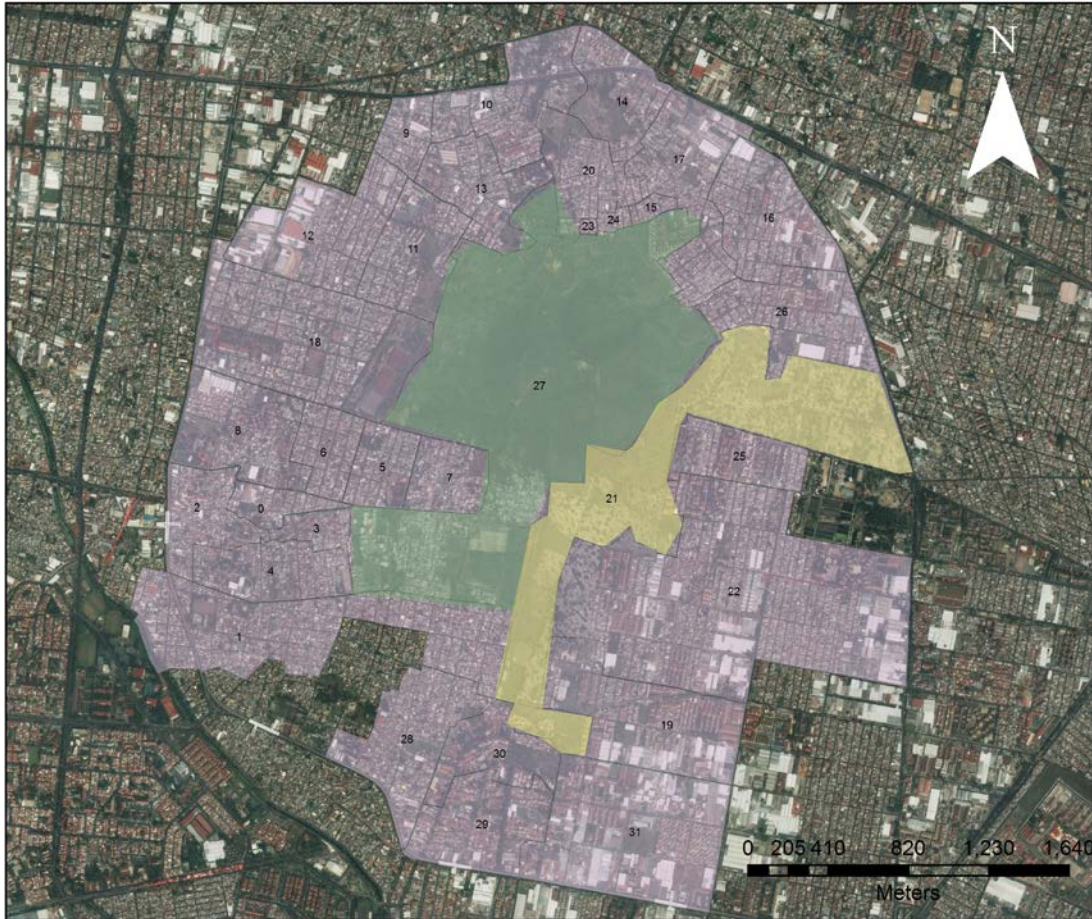


Figura 20. Colonias aledañas al *cerro de la Estrella*. Elaboración propia.

### 3.2.5.2 USOS DE SUELO

De acuerdo a observaciones en campo, dentro del PNCE se emplazan cinco zonas de uso de suelo:

- Zona de bosque cultivado: son reconocibles cuatro asociaciones: (1) *Eucaliptus camaldulensis*, *Cupressus lusitanica* y *Schinus molle*; (2) *Eucaliptus camaldulensis* con algunos individuos de *Acacia schaffneri* y *Erythrina coralloides*; (3) *Eucaliptus camaldulensis* en codominancia con *Cupressus lusitanica*; y (4) *Pinus sp.* Las especies dominantes son aquéllas del género *Eucaliptus* y son producto de las reforestaciones a las cuales ha sido sujeto el cerro durante varios años. Uno de los problemas más destacados de esta zona es la presencia de plagas forestales y varios ejemplares muertos, además especies exóticas e invasoras.

- Zona de pastizales: se localizan distribuidos por todo el PN. Las especies más comunes son *Muhlenbergia robusta*, *Setaria parviflora* y *Cynodon dactylon*. Aunado a esto, es posible hallar actividades de introducción de ganado en el cerro.
- Zona agrícola: en estas zonas sólo se produce maíz, con un rendimiento menor a 800 kg/ha y se encuentran dispersas en varias zonas del cerro.
- Zona degradada: se puede encontrar un mayor impacto en la parte sur del cerro y, en menor proporción hacia la zona norte (en las cañadas). Este impacto corresponde a incendios, tiraderos de basura y cascajo, fragmentación por veredas, comercio ambulante, extracción de suelo, etc.
- Zona urbana: corresponde a la parte que circunda todo el PNCE, incluyendo los asentamientos humanos irregulares. Esta zona cuenta con una subclasificación: (1) zona arqueológica federal, (2) zona ejidal y (3) zonas con propietarios particulares.

De acuerdo a GDF (2008) y SEDUVI (2015) en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano “Cerro de la Estrella”, se ubican distribuidos, según dispone la tabla 16, los usos de suelo urbanos.

Uso urbano	# de lotes	% de ocupación
Habitacional unifamiliar	5,645	73.9
Habitacional plurifamiliar	231	3.02
Habitacional con comercio	519	6.8
Habitacional con industria	17	0.22
Comercio	78	1.02
Oficinas	6	0.08
Equipamiento y servicios urbanos	69	0.91
Industria	143	1.87
Espacios abiertos	7	0.09
Baldíos	121	1.58
Asentamientos irregulares	803	10.51
<b>TOTAL</b>	<b>7,639</b>	<b>100</b>

Tabla 16. Usos del suelo urbano en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano *cerro de la Estrella*. Tomado de Gdf (2008) y SEDUVI (2015)

### 3.2.6 CARACTERIZACIÓN POR PENDIENTES

Basados en observación en campo y la caracterización de suelos de CORENA (2010), en el PNCE se diferencian cuatro zonas en función de su pendiente:

1. Zona de pendiente suave (2-10%). En esta zona tienen lugar actividades agrícolas y asentamientos humanos irregulares.
2. Zona de pendiente moderada (10-30%). Esta zona se puede subdividir en:
  - Zona de alteración moderada. Se ubica en la ladera norte del cerro, donde se emplazan zonas desprovistas de cubierta vegetal o con una cubierta escasa de gramíneas; además, se encuentran las estaciones climáticas y una de las áreas de reforestación donde la erosión es muy alta
  - Zona de alteraciones severas. Se localiza en la porción sur del cerro, resultado principalmente de la actividad agrícola y urbana, encontrándose incendios frecuentes. Este polígono limita con el camino asfaltado que cruza el cerro (de este a oeste).
3. Zona de pendiente fuerte (30-45%). Este espacio circunda áreas de pendiente muy fuerte y tiene suelos con gran cantidad de materia orgánica debido a los pastizales. Es la sección más conservada del cerro, aún así, presenta diversas alteraciones debido a incendios y la erosión es altamente notoria en las áreas de corredores.
4. Zona de pendiente muy fuerte (mayor a 45%). Este polígono abarca principalmente las partes altas y más abruptas del cerro. La pendiente ha sido altamente alterada por los caminos asfaltados, principalmente hacia la región norte de la pirámide.

### 3.2.7 ELEMENTOS DE INFLUENCIA URBANA

Dentro de las piezas clave de influencia en el área aledaña a la periferia del PNCE debemos representar los elementos de carácter urbano que tengan una estrecha relación con la zona, ya sea en sus inmediaciones o dentro del mismo. En esta sección se consideran los elementos de interés ambiental, cultural, religioso o cualquier uso que tenga alguna influencia sobre el área de estudio.

Los principales elementos encontrados son los siguientes: el Museo del Fuego Nuevo, la Capilla del Cristo Rey, La Capilla del Señor de la Cueva (figura 23), la Iglesia de Culhuacán, el Panteón de San Nicolás Tolentino (figura 21), el mirador, las zonas recreativas, los gimnasios utilitarios, la Central de Abastos, el corredor comercial (fines de semana), la Planta de Tratamiento e infiltración “Cerro de la Estrella” (figura 24), los asentamientos humanos irregulares (figura 22) y las principales unidades habitacionales



Figura 21. Vista del Panteón San Nicolás Tolentino. Tomado de esmas.com; mayo 2018.



Figura 22. Asentamientos irregulares (Cufas). Tomado de [endirecto.mx](http://endirecto.mx); mayo 2018. (Esquina superior izquierda)

Figura 23. Iglesia del Señor de la Cueva. Fuente: Uriel Martínez; 12/04/2018. (Esquina superior derecha)

Figura 24. Planta de tratamiento e infiltración “cerro de la Estrella”. Tomada de [excelsior.com.mx](http://excelsior.com.mx); mayo 2018.

### 3.2.8 ELEMENTOS DE INFLUENCIA NATURAL-CULTURAL

Dentro de las actividades que se desarrollan dentro del PN se distinguen algunos recorridos que afectan significativamente la dinámica del cerro de la Estrella durante todo el año o de manera eventual (figura 25), éstos son:

- La Representación de la Pasión.
- El camino Principal.
- Las rutas de corredores y entradas al Cerro.
- La celebración del Fuego Nuevo.

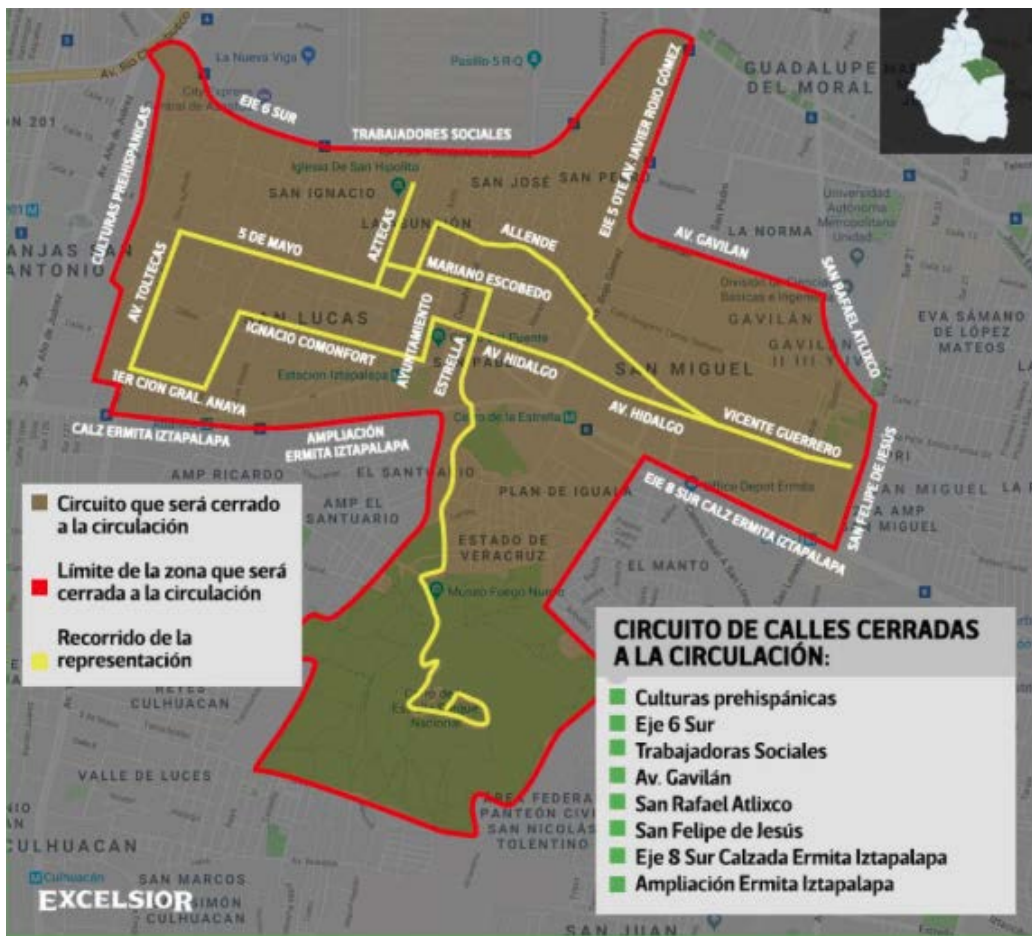


Figura 25. Recorrido del Viacrucis – Semana Santa 2018. Tomado de periódico Excelsior (2018)

Otros de los elementos de influencia son:

- Las cuevas al interior del Cerro (figura 26)
- Los petroglifos (figura 27)
- La pirámide
- Las zonas que están destinadas a la representación del Viacrucis (figura 28)



Figura 26. Cuevas al interior del PNCE. Fuente Uriel Martínez; 12/04/2018.



Figura 27. Petroglifos dentro del PNCE. Tomado de Montero (2002; 47,48 y 49pp).





Figura 28. Zona destinada a la representación del Viacrusis. Fuente: Uriel Martínez; 12/04/2018.

### 3.2.9 IMPACTO HUMANO Y RIESGOS POTENCIALES

Dentro del PNCE y, como producto del crecimiento urbano, existen zonas que son altamente impactadas por actividades humanas, así como áreas que son especialmente propensas a ciertos riesgos. Dentro de estas dos categorías se distinguen los siguientes tipos de impacto:

- Incendios forestales. Estos se presentan principalmente en la zona de pastizales y zonas con poca cobertura forestal (figura 29).
- Introducción de ganado. Esta actividad se da principalmente en zonas con asentamientos humanos irregulares, aunque puede estar presente en el área urbanizada que colinda con el cerro. Es incierto el número de cabezas de ganado que pastorea.
- Asentamientos humanos irregulares. Este impacto está disperso por todo el cerro. Se observa que el crecimiento urbano dentro de las 1 100 ha superficie del PN, siempre ha sido de carácter irregular (figura 33).
- Tala clandestina y robo de suelo. Es un impacto que afecta directamente la pérdida de cobertura vegetal y la erosión del PNCE.
- Presencia de enfermedades y plagas forestales. Ante el desconocimiento de la cobertura forestal, otro de los problemas en la vegetación son las numerosas plagas y enfermedades en los árboles. Abunda la vegetación arbórea muerta y/o en condiciones precarias, lo que provoca que caigan y conduzcan a incidentes a los usuarios y visitantes.
- Desplazamiento de especies nativas. Aunque antes fue conocido como “el lugar de Huizaches”, el PN conserva poca o nula de su vegetación original (figura 30). Este problema se acrecentó por las malas reforestaciones que se han realizado a través de los años con especies alóctonas. No sólo se presenta en especies forestales, sino que también el alto número de especies de fauna exógena (ratas, palomas, gatos, perros, fundamentalmente) reducen y desplazan a las especies nativas del cerro.
- Tiraderos de basura y cascajo. El crecimiento alrededor del cerro y las continuas regularizaciones de asentamientos humanos irregulares han provocado que los pobladores ocupen zonas para el desecho de cascajo, siendo participes del mal

manejo de residuos sólidos por parte de la alcaldía (figura 32). En eventos como La Pasión u otros que atraen a un número destacado de visitantes, localizamos tiraderos de basura, principalmente en las zonas del Panteón y la zona en la cual ocurre la crucifixión.

- Comercio ambulante. Siendo Iztapalapa una de las demarcaciones con el mayor número de comercio informal, es común que se produzcan actividades dedicadas al comercio ambulante, sobretodo los fines de semana y durante eventos de gran magnitud (figura 31).
- Inseguridad. La alcaldía Iztapalapa es considerada una de las más peligrosas dentro de la CDMX, de acuerdo con la Procuraduría Capitalina, la alcaldía tiene una tasa de delitos por cada 100 000 habitantes de 143.7, siendo los delitos con arma de fuego los más comunes. Razón por la cual es común la exposición a robos y asaltos en el PNCE. Aun así, no es difícil encontrar personas aprovechando el uso público del PN en horarios nocturnos e internándose en las cuevas por motivos de exploración.



Figura 29. Incendios dentro del PNCE.  
Tomado de mxcity.mx.

Figura 30. Vegetación representativa del PNCE. Fuente: Uriel Martínez; 20/11/2018.

Figura 31. Comercio ambulante. Fuente: Uriel Martínez; 20/11/2018.

Figura 32. Tiradero de basura y cascajo. Fuente: Uriel Martínez; 20/11/2018

Figura 33. Asentamientos irregulares (Cufas). Tomado de mxcity.mx.

### 3.3 Delimitación de las unidades de paisaje

Una vez caracterizada el área de estudio, se deben cartografiar las UP que fueron identificadas preliminarmente, como lo muestra la figura 34 (Lee, 1999). De esta forma, se podrá realizar el análisis de los factores urbanos y biofísicos, así como la identificación de algunos actores clave que están incidiendo y afectando el paisaje dentro del PNCE.

El mapa generado, mostrado en la figura 35, contendrá los elementos tangibles del territorio (medio biofísico), los elementos construídos (medio urbano), y los elementos del medio social; estos elementos permitirán describir la conformación física del cerro de la Estrella, así como sus procesos y dinámicas actuales.

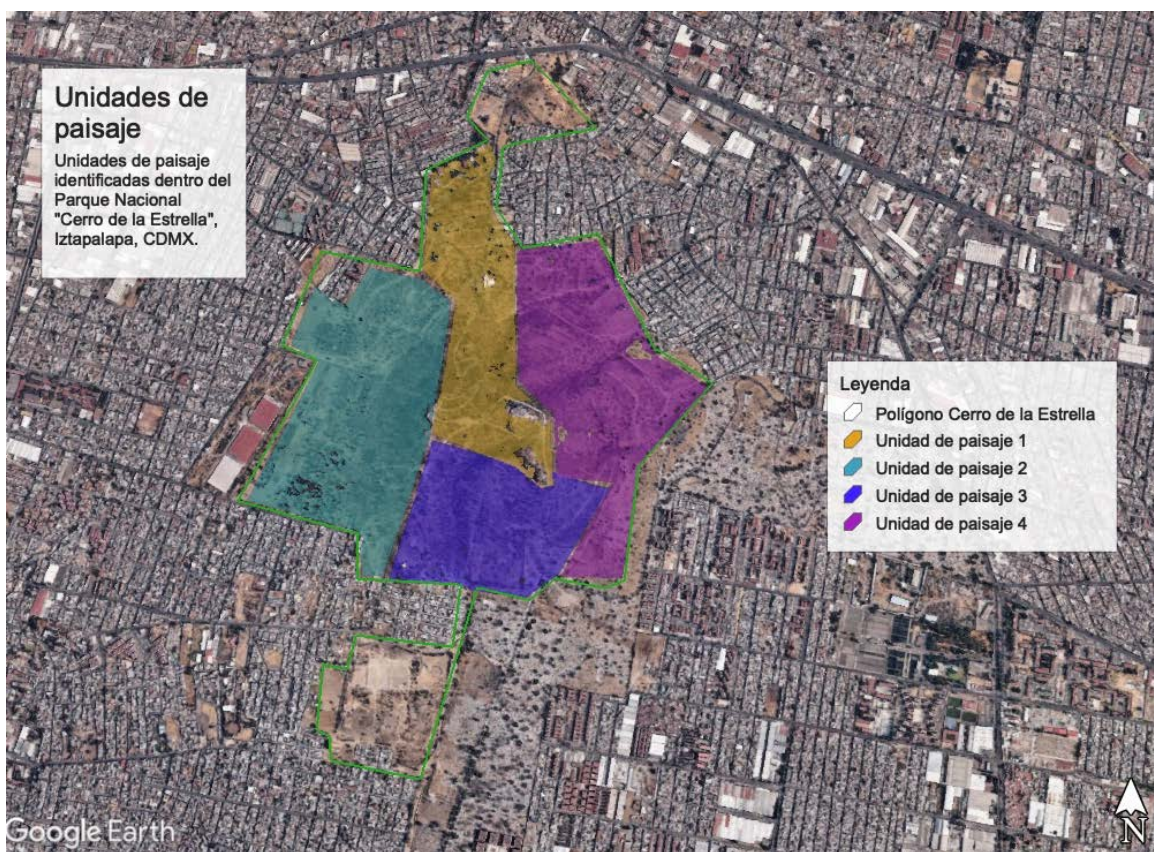


Figura 34. Mapa de las UP identificadas. Elaboración a partir de Google Earth (2019) e información de CONANP (2018).

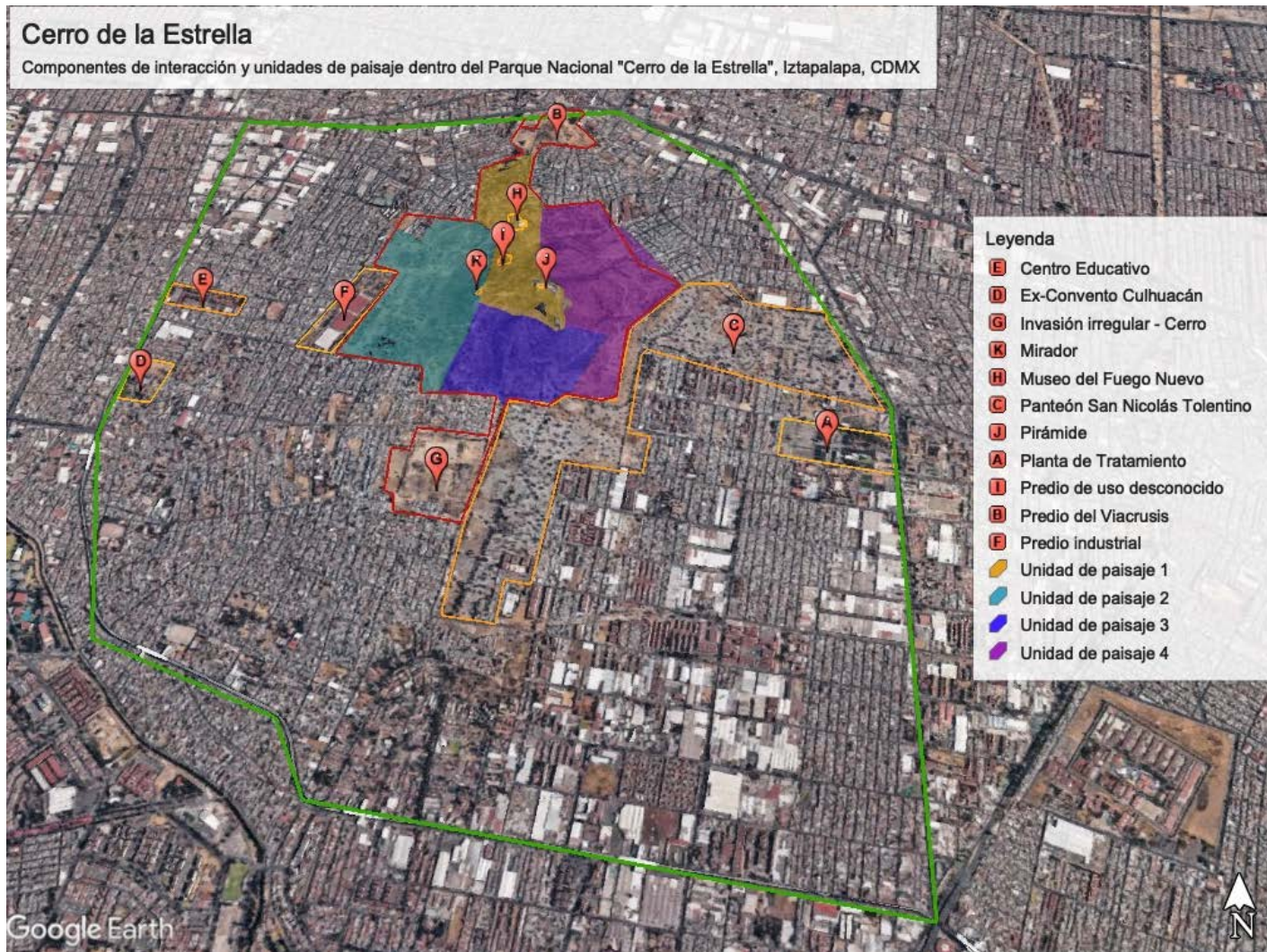


Figura 35. Mapa de componentes de interacción urbana y unidades de paisaje. Elaboración a partir de Google Earth (2019)

### 3.4 DEGRADACIÓN DEL PAISAJE

Después de caracterizar y definir las UP, se deben definir las zonas de degradación dentro de las unidades y exponen cómo los factores están afectando al PNCE. Por lo que, la caracterización debe realizarse de la siguiente manera: (1) definir la zona de impacto, (2) ubicación, (3) importancia de la zona y (4) la amenazas actuales y potenciales que presenta la degradación (Briceño, 2009; Gress, 2015).

De acuerdo a las UP caracterizadas con anterioridad y como lo muestra la figura 36 ,se distinguen cinco distintas zonas de impacto:

1. Zona de degradación excesiva
2. Zona de degradación alta
3. Zona de degradación media
4. Zona de degradación baja
5. Zona urbana consolidada

Cada una de esas zonas representan los impactos sobre el paisaje, considerando las afectaciones ambientales, sociales, económicas y las asociadas a factores culturales.

#### Zona 1. Zona con degradación excesiva

1. Ubicación. Corresponde a la cima del cerro de la Estrella, a la zona de falla-fractura en la parte nororiente y a una pequeña área situada debajo del Mirador del Cerro.
2. Importancia. En la cima se emplaza la pirámide y la capilla del Cristo Rey. Hay dos canales de escurrimiento (con una alta cantidad de piedras, grava y arena) que llegan hasta la colonia El Manto y es el espacio que sirve de base a la pirámide. Aquí encontramos la mayor actividad faunística debido principalmente a las cuevas, refugios y fracturas del cerro. Además, en esta zona encontramos una cobertura vegetal permanente.
3. Amenazas actuales y potenciales. Uno de los principales problemas es la pérdida irrecuperable de la pirámide. Esto se debe principalmente a la excesiva movilización de materiales que la sostienen. Este arrastre representa un riesgo para los asentamientos que colindan con la parte norte, que, como se ha mencionado con

anterioridad, presenta una pendiente mayor a 45° agravando aún más la situación, considerando que esto se ve potenciado también por la alta actividad sísmica de la CDMX. Este espacio cuenta con numerosas cuevas, las cuales se han visto vandalizadas durante muchos años (grafittis, rayones, tiraderos y diversos usos relacionados con las prácticas vernáculas relacionadas con las creencias pseudocientíficas y pseudoreligiosas comúnmente conocidas como “brujería”), además de las afectaciones causadas por la remoción de elementos rocosos y minerales. En cuanto a la cobertura vegetal, las diversas reforestaciones de la zona, al ser inadecuadas y con especies alelopáticas han impedido que haya un establecimiento de estratos herbáceo y arbustivo.

## Zona 2. Zona de degradación alta

1. Ubicación. Circunda totalmente la cima y consta de 4 áreas: una de las laderas oeste-norte, otra en la este-noreste, la tercera al sur y la última al este, ocupando una pequeña elevación de carácter ígneo.
2. Importancia. Esta zona presenta una topografía abrupta y de difícil acceso, restos volcánicos de fácil arrastre<sup>5</sup> y vegetación que aporta residuos orgánicos de lenta degradación, aunado a los procesos alelopáticos que impiden el establecimientos de otras especies, ocasionando una baja fertilidad del suelo y promoviendo la intemperización. Dicha área es de alto tránsito ya que es paso obligado hacia la pirámide (camino asfaltado), además de la presencia de numerosos senderos con distintas intensidades de alteración. La ladera este es la receptora de los materiales que provienen de la cima, mientras que la ladera sur es un área impactada por incendios, lo que ha provocado la pérdida total de la vegetación y la desprotección del suelo ante la erosión.
3. Amenazas actuales y potenciales. Es un área que presenta vegetación enferma o afectada por incendios forestales, por lo cual, se considera de riesgo para los visitantes, ya que torna mas complicados y resbaladizos los senderos aumentando el riesgo de accidentes. Como resultado, estas condiciones alientan la tendencia a la

---

<sup>5</sup> Litosoles de alta erodabilidad



erosión, lo que sumado a la falta de vegetación, produce tolvaneras en la época seca del año y el desplazamiento de la fauna encontrada en esa zona. Las colonias afectadas por esta problemática son Santa María del Monte y El Manto.

### Zona 3. Zona de degradación media

1. Ubicación. Está distribuida en el la parte norte, ocupando la porción central y parte del sur del cerro.
2. Importancia. Es un área de uso intensivo y diversificado: recreativo, agropecuario y deportivo. Es la zona con menos alteraciones debido a su pendiente (más reducida) al contar con materiales geológicos más consolidados y suelos más profundos. Aún así, la vegetación no se presenta en condiciones óptimas e, inclusive, algunas áreas se encuentran totalmente desprovistas de ésta. El polígono central sufre una gran alteración del paisaje por la presencia de visitantes, esto a causa de las actividades que tienen lugar los fines de semana: cilmismo y paseos a caballo, principalmente; en lo que concierne vegetación, se ha podido amortiguar los efectos negativos hacia las partes bajas y tiene suelos más consolidados, debido a la alta presencia de *Cupressus* y *Pinus* (vegetación altamente adecuada para aminorar los problemas que causa el eucalipto).
3. Amenazas actuales y potenciales. La principal amenaza detectada es el inminente riesgo al que se encuentran expuestos los petroglifos y los restos arqueológicos. Cabe señalar la falta de protección adecuada de este patrimonio arqueológico. Esta zona cuenta con el potencial estético más alto, donde la vegetación da una configuración diferente al paisaje en la época de lluvias, pero se transforma en la época seca del año y lo hace propenso a incendios. Es un espacio propenso a ser urbanizado y/o ser invadido por asentamientos humanos irregulares, al estar cercano a asentamientos irregulares y no ser cubierto en su totalidad por el panteón, que representa una fierte barrera para frenar el desarrollo urbano dentro del PN.

#### Zona 4. Zona de degradación baja

1. Ubicación. Colinda con los límites poniente y norte del cerro.
2. Importancia. Se caracteriza por disponer de las pendientes más suaves y suelos más profundos, así que no presenta problemas geológicos. Tiene como desafíos la actividad agropecuaria constante, la inseguridad, las invasiones humanas, y los problemas con la tenencia de la tierra.
3. Amenazas actuales y potenciales. El problema principal es la tenencia de la tierra, ya que predominan conflictos sociales y de corrupción, donde, además de desintegrar la convivencia social, se genera un efecto de potencialidad negativa para la conservación. Es lógico entender que se registren actividades agropecuarias informales, además de problemas generados entre vecinos.

#### Zona 5. Zona urbana consolidada

1. Ubicación. Colinda con todos los límites de área verde del cerro, incluyendo también al panteón.
2. Importancia. Esta zona es toda la que rodea al PNCE, por lo tanto, su importancia radica en los impactos positivos y negativos que generen sus habitantes.
3. Amenazas actuales y potenciales. Esta zona urbana consolidada será clave para la recuperación de la resiliencia del paisaje y del cerro de la Estrella. Su amenaza radica en que no ha dejado de crecer e invadir el cerro, generándose así nuevos predios que disminuyen el área del PN.

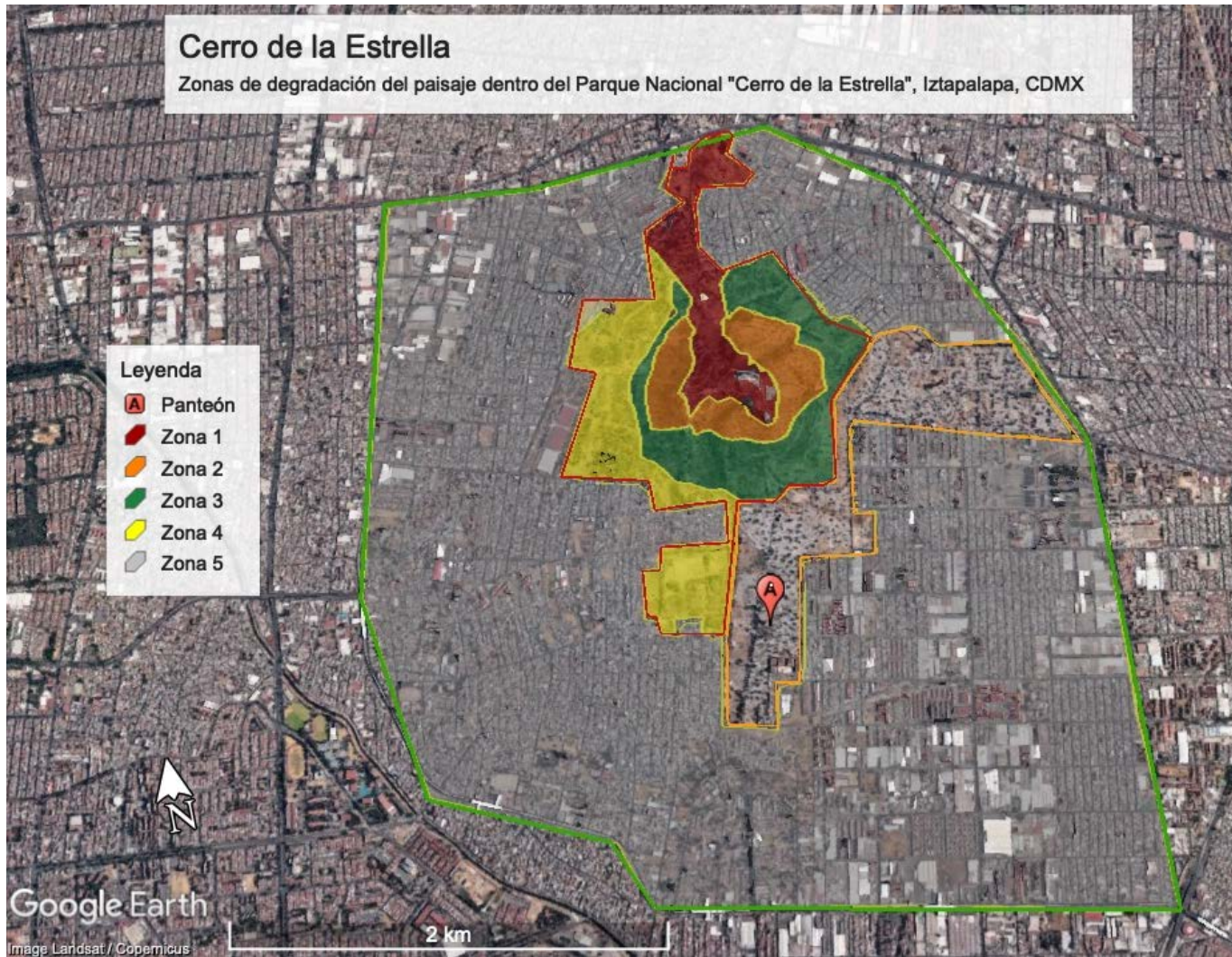


Figura 36. Zonas de degradación identificadas en el ANP *cerro de la Estrella*. Elaboración propia a partir de Google Earth (2019) y CONANP (2018)

### 3.5. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

El análisis del estudio se realizó entre los meses de julio a octubre de 2018, recabando información necesaria para su análisis referente a: datos socio-demográficos, datos de conocimiento local y del paisaje, valoración socioterritorial del paisaje y resiliencia y recomendaciones locales. Esta información se complementa con la caracterización del área y del paisaje, a través de la observación directa y recolectar información *in situ*.

La valoración de las variables seleccionadas para la resiliencia del paisaje en las unidades de paisaje darán valor cualitativo a los datos del cuestionario, para después poder determinar los valores de referencia y umbrales de acuerdo a lo descrito por Gonzalez *et al* (2006) y Ruíz *et al.* (2014). Esto se hará de acuerdo a la proporción existente del valor de la variable frente a un parámetro establecido, escogiendo una escala de medición 1-3-5, donde 1 es el valor más bajo, el 3 es el valor intermedio o umbral y 5 un valor ideal u óptimo (tabla 17).

Variables	Criterio	Escala
Importancia y conocimiento sobre el Cerro de la Estrella	Mucho	5
	Poco	3
	Nada	1
Actividades dentro del Cerro de la Estrella	Buena	5
	Regular	3
	Mala	1
Cambios dentro del Cerro de la Estrella	Cambio radical	5
	Cambio ligero	3
	Sin cambios	1

Tabla 17. Criterios para la evaluación de la resiliencia. Tomado de González et al (2006) y Mateo y Ortíz (2011).

Así, se establece que las puntuaciones altas (5) corresponden a una situación ideal para alcanzar la resiliencia del paisaje, el valor intermedio (3) se tomó como el nivel permitido o de especial atención para tomar acciones referentes a la resiliencia, y el (1) deja ver lo difícil que se torna el tránsito a un estado resiliente. Desde dicha perspectiva, la valoración puede ser procesada como un promedio en la población encuestada y las

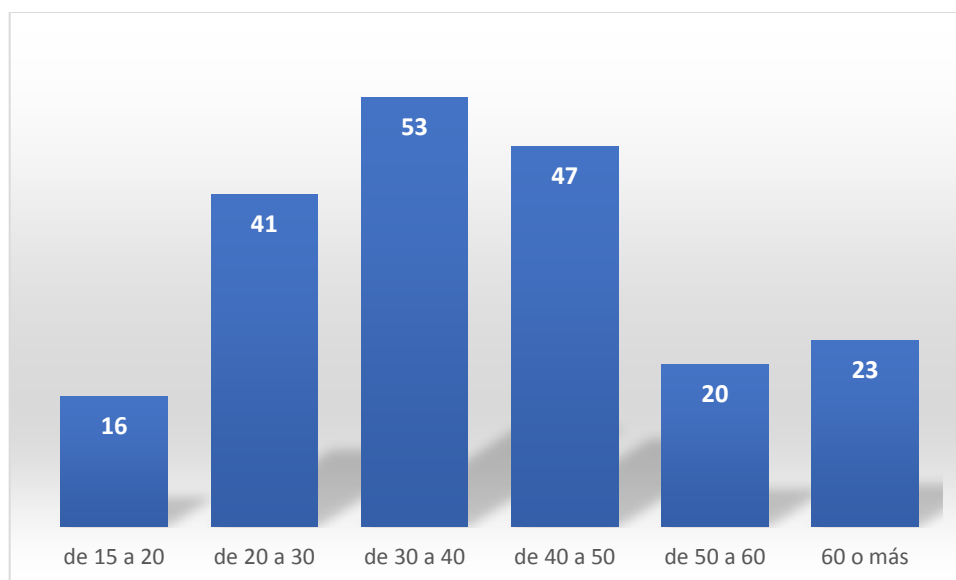
variables reciben valores estandarizados, con los cuales se construyen gráficos y así se logran representar las variables relacionadas con la resiliencia del paisaje.

Al comparar los resultados en las gráficas se hacen visibles las situaciones ideales y se detectan los puntos críticos dentro del PNCE evidenciando el momento actual, el ideal y el umbral que no debe rebasarse. Estos diagramas permiten la visualización de las potencialidades y las limitaciones del área además de evidenciar la situación del sistema socioambiental con la realidad de la zona, así los valores superiores a tres para las variables evaluadas lo determinan como resiliente y los valores inferiores a tres como no resilientes.

Conforme a los datos obtenidos en las encuestas aplicadas dentro y en la periferia del PNCE, se concluyen las siguientes afirmaciones:

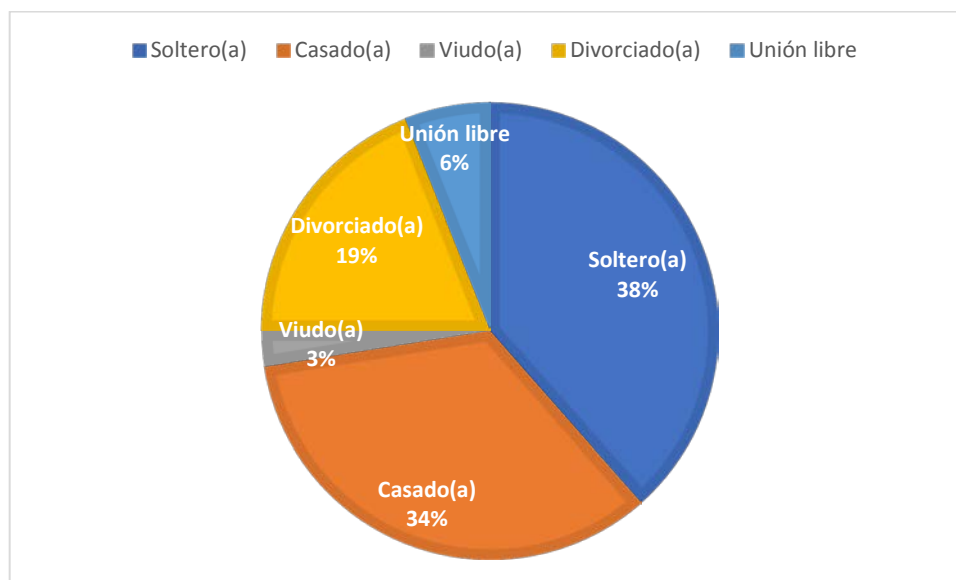
- Datos sociodemográficos

Se encuestó a 200 personas, de entre las cuales 97 fueron hombres y 103 mujeres. Se procuró un amplio rango de edades, como se muestra en la gráfica 1; esto con la finalidad de tener un espectro más completo sobre el conocimiento de la historia y evolución del PN. El rango más constante en la muestra se encontró en personas entre los 30 y los 40 años de edad.



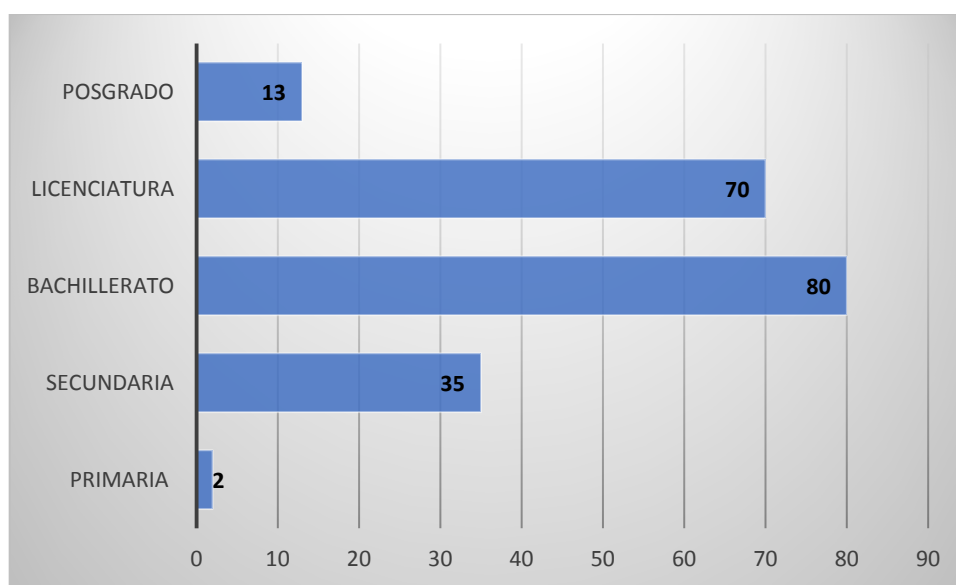
Gráfica 1. Edad. Elaboración propia.

Otro de los factores a evaluar fue el estado civil de los encuestados, donde sólo se manejaron 5 posibles opciones (visibles en la gráfica 2).



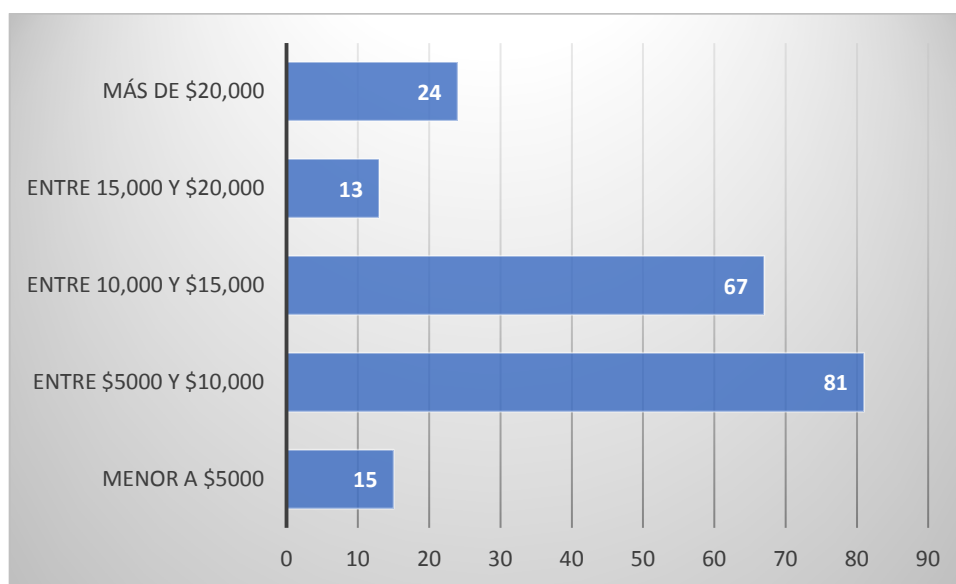
Gráfica 2. Estado civil. Elaboración propia.

Como lo demuestra la gráfica 3, también fue considerado el nivel de estudios de los encuestados.



Gráfica 3. Nivel de estudios. Elaboración propia.

La gráfica 4 muestra el ingreso promedio mensual, siendo altamente visible que la mayoría de los encuestados se encuentran percibiendo un salario entre los cinco y 15 000 pesos mensuales.

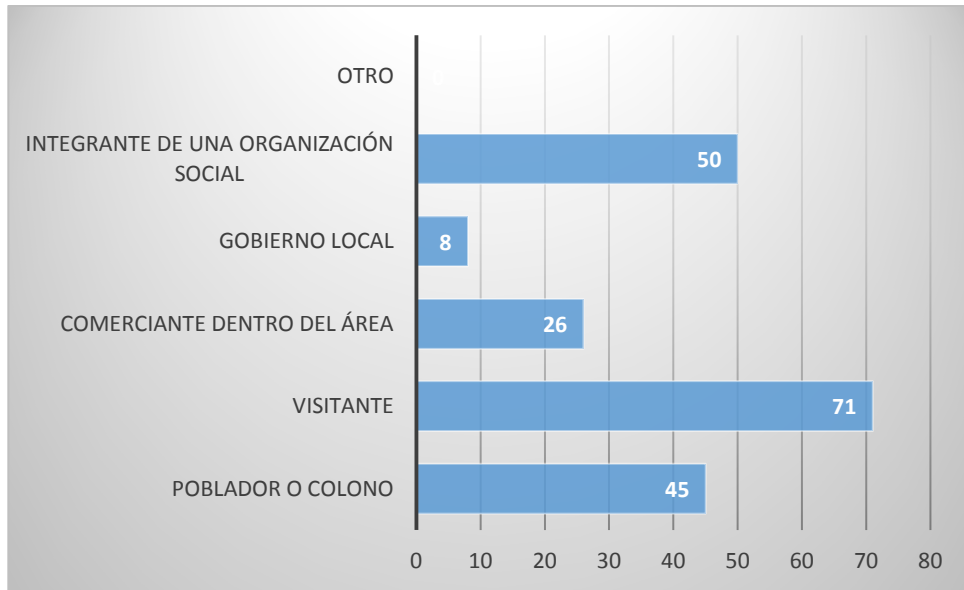


Gráfica 4. Ingreso promedio mensual. Elaboración propia.

- Información sobre el cerro de la Estrella

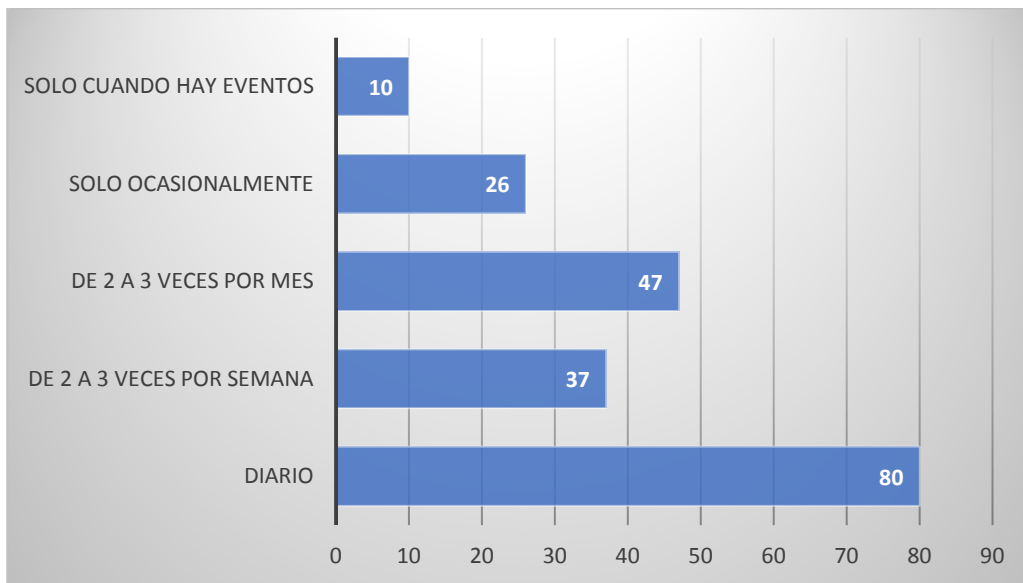
En esta sección de la encuesta fueron arrojados datos acerca de la importancia del cerro y los conocimientos que pobladores y usuarios tengan sobre el cerro en general y como PN.

La gráfica 5 muestra la distribución de usuarios, es decir, en qué categoría se ubican los encuestados: 71 se consideran visitantes, 45 pobladores o colonos, 26 comerciantes, ocho parte del gobierno local y 50 parte de alguna organización social.



Gráfica 5. Distribución de personas dentro del cerro de la Estrella. Elaboración propia.

Fue revisada la frecuencia de visita al PN, tal y como se muestra en la gráfica 6; encontrando que una gran proporción de los encuestados acuden diariamente y fue mínima la población encuestada que acude ocasionalmente.

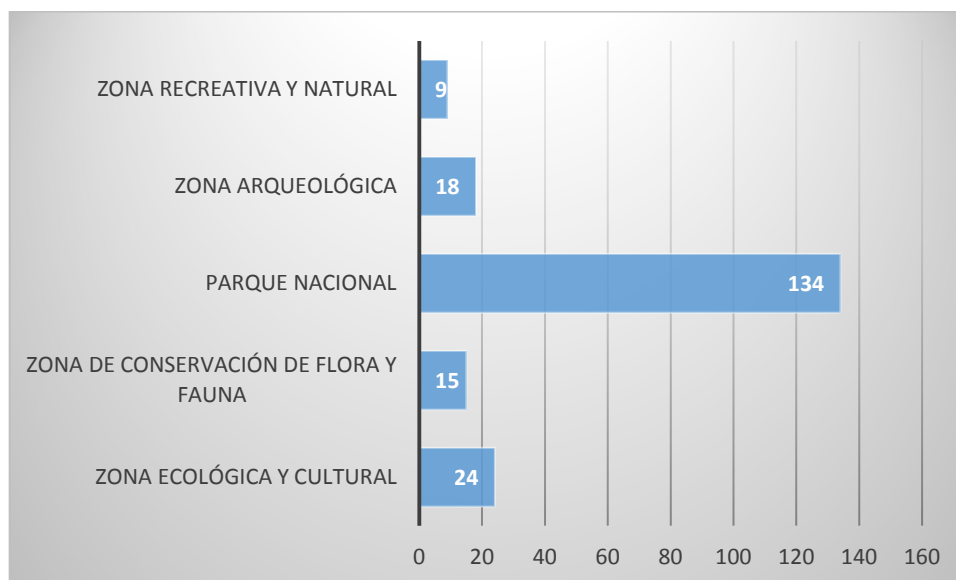


Gráfica 6. Frecuencia de visita por parte de los usuarios al PNCE. Elaboración propia.

Dentro de la gráfica 7 es recabado el conocimiento de los usuarios sobre el estatus de la zona como un Área Natural Protegida. Es importante señalar que la mayoría de los

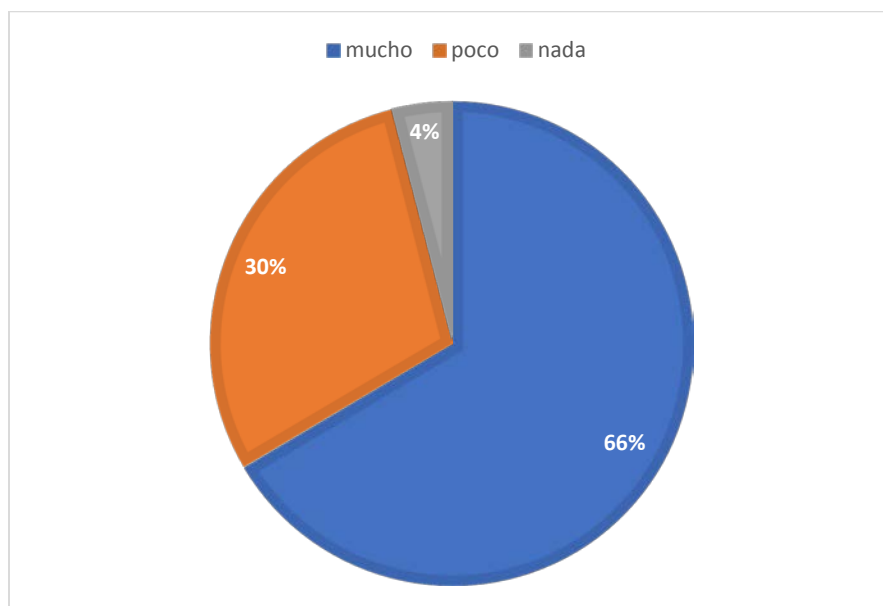


encuestados lo reconocen como un PN, esto puede deberse a las numerosas señalizaciones que se encuentran dentro del área ubicándolo como “Parque Nacional Cerro de la Estrella”.



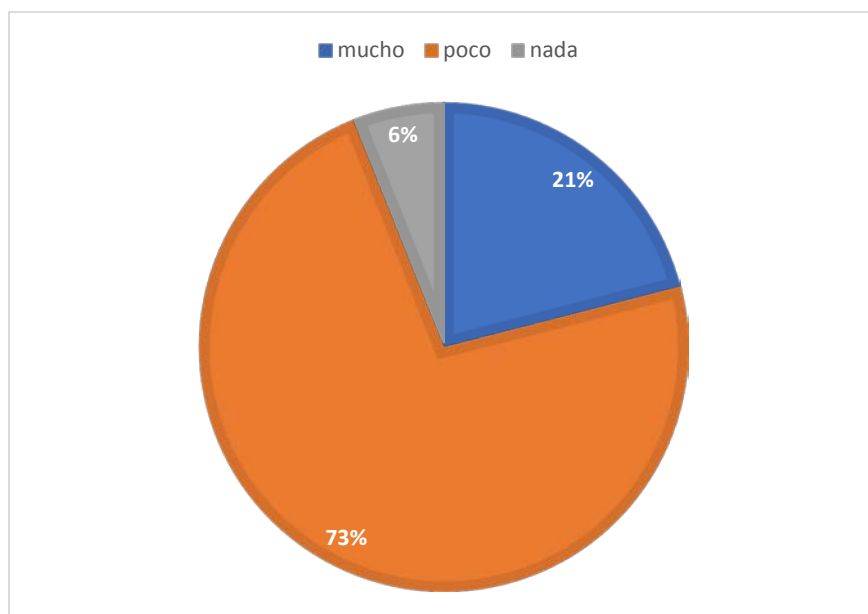
Gráfica 7. Conocimiento de estatus como ANP. Elaboración propia.

La importancia del PNCE es expresada en la gráfica 8, donde encontramos que mayoritariamente se encuentra como muy importante, pero nos deja entrever que hay una proporción amplia (30%) que lo considera poco o nada importante.



Gráfica 8. Importancia del PNCE. Elaboración propia.

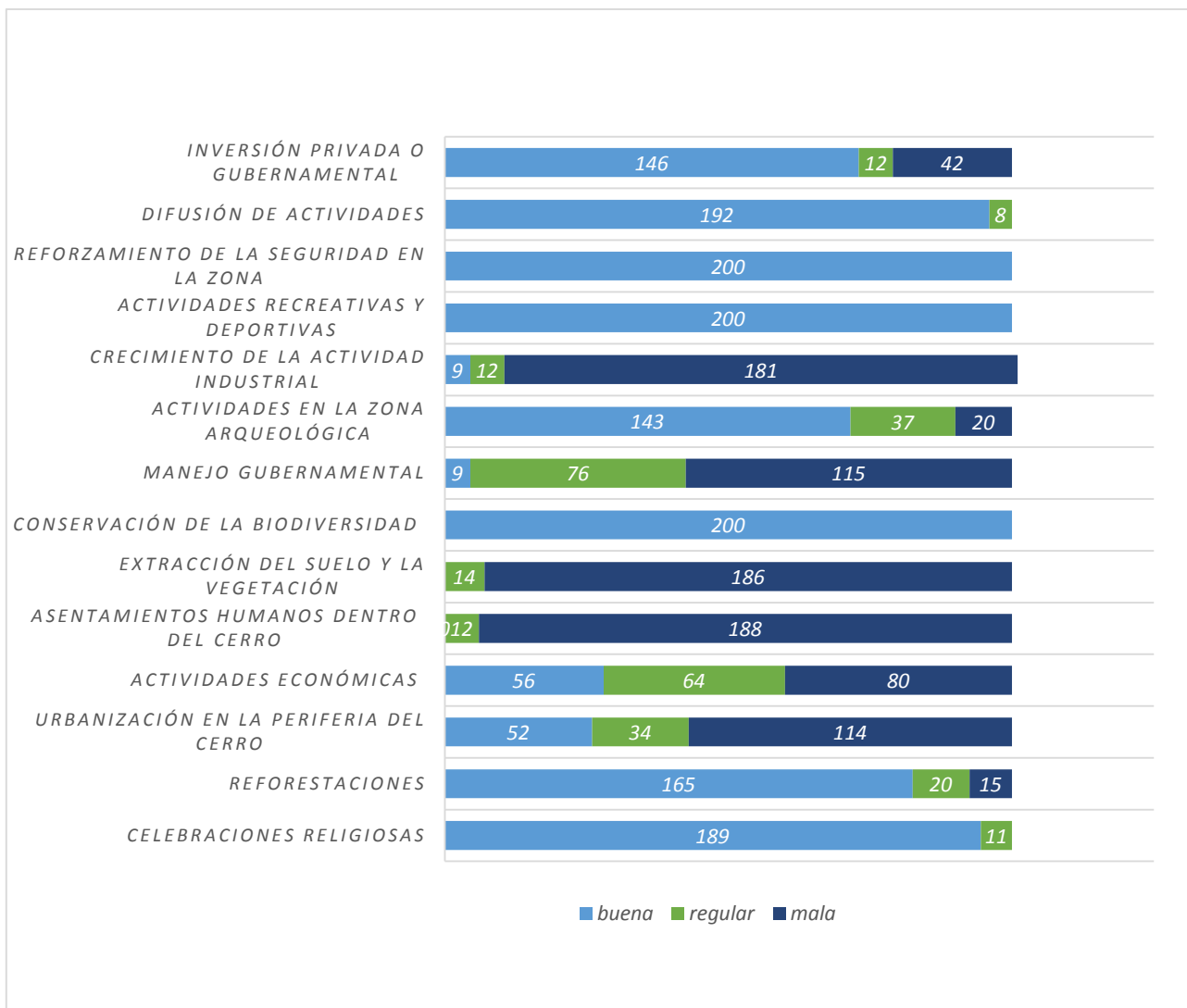
El conocimiento territorial del cerro de la Estrella se presenta en la gráfica 9, lo que nos deja analizar que gran parte de los encuestados consideran tener un alto conocimiento del PN. Por esta razón, tendremos certeza más adelante, de la información territorial que arroje la encuesta.



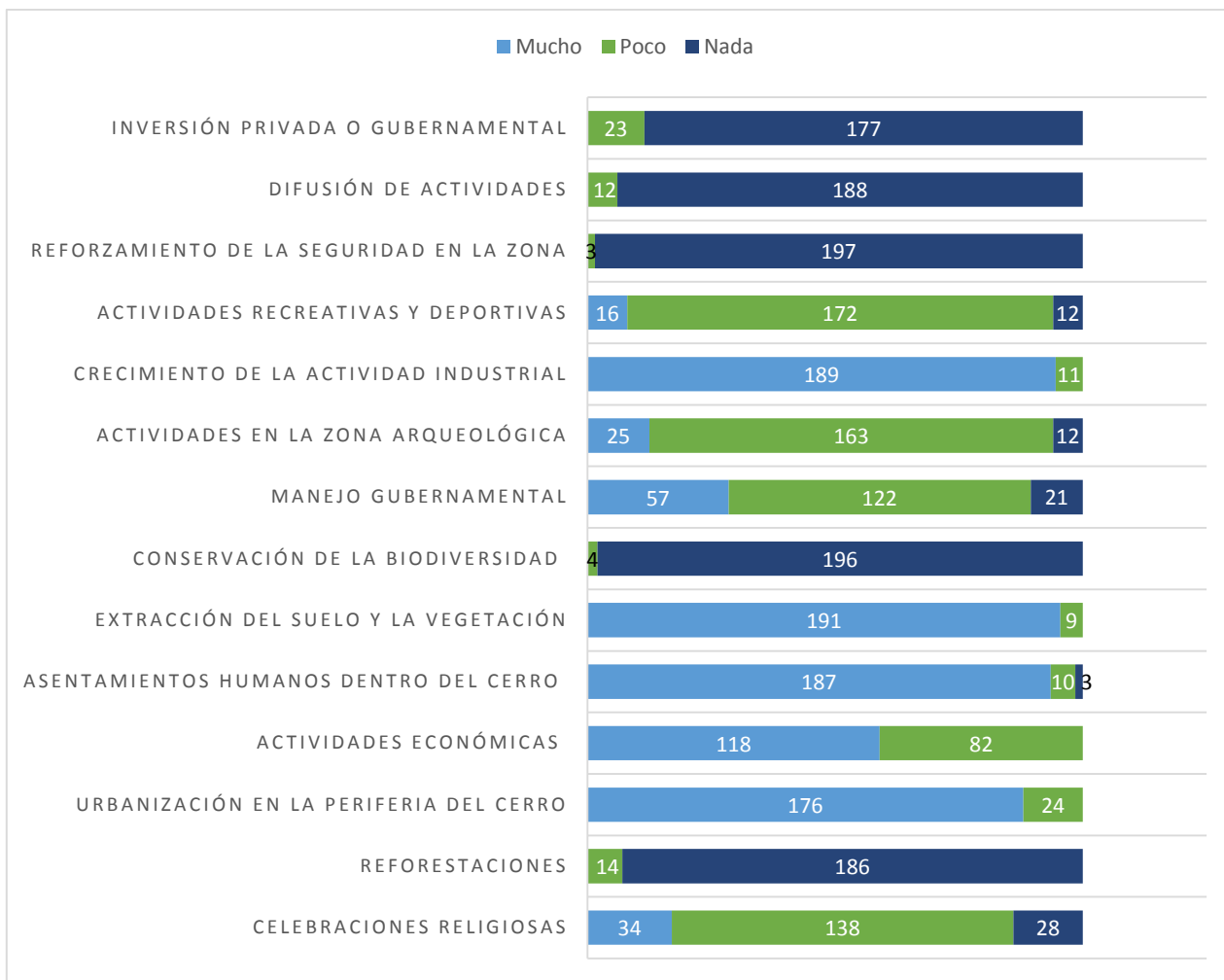
Gráfica 9. Conocimiento territorial del PN. Elaboración propia.

- Factores de transformación sobre el paisaje

En esta sección de la encuesta se comienza con una opinión de los usuarios del PN acerca de diversas actividades que se realizan dentro de la zona, contrastando con el daño que causan al paisaje dichas actividades. Así, surgen dos diferentes gráficas, la 10 y la 11, en las que se aprecian las variaciones de opinión ante dichas actividades con respecto a su valor cualitativo y al daño que ocasionan según los mismos visitantes.



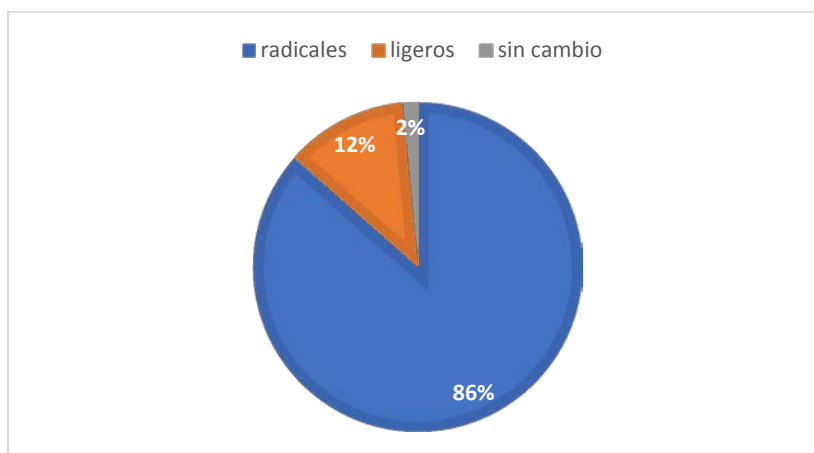
Gráfica 10. Opinión sobre las actividades dentro del PNCE. Elaboración propia.



Gráfica 11. Opinión sobre el daño al paisaje ocasionado por las actividades en el PNCE. Elaboración propia.

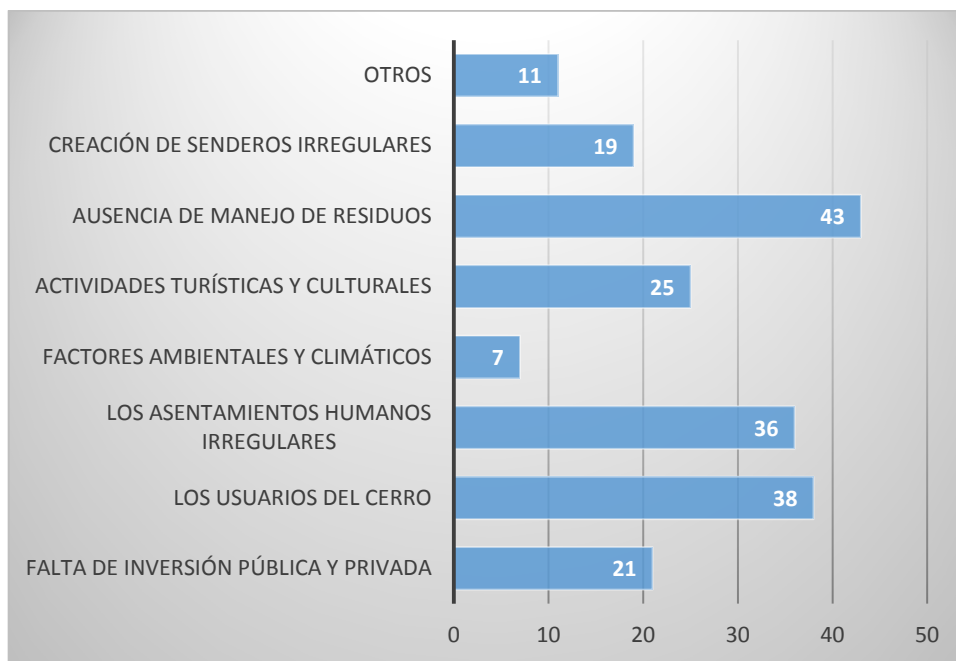
Estas gráficas permiten observar un contraste sobre la información que consideran relevante los encuestados. Por un lado vemos algunas actividades que consideran dañinas para el paisaje, lo cual no puede verse totalmente reflejado en la opinión que tienen las actividades que se realizan dentro del PN. Por ejemplo, las actividades recreativas y deportivas no son consideradas una actividad que dañe al paisaje y cuentan con una aprobación total a la realización de éstas dentro del cerro, pero son actividades que fragmenta el paisaje, contribuye con la erosión del suelo y representa un riesgo latente a los usuarios en ciertas zonas del PNCE por las condiciones de la vegetación.

La siguiente sección de la encuesta permitió conocer de forma general la perspectiva de cambio de la zona por parte de los usuarios. La gráfica 12 presenta los cambios en el paisaje, donde la mayoría encuestada, considera que hay un cambio radical en el PN acontecido en el último medio siglo.



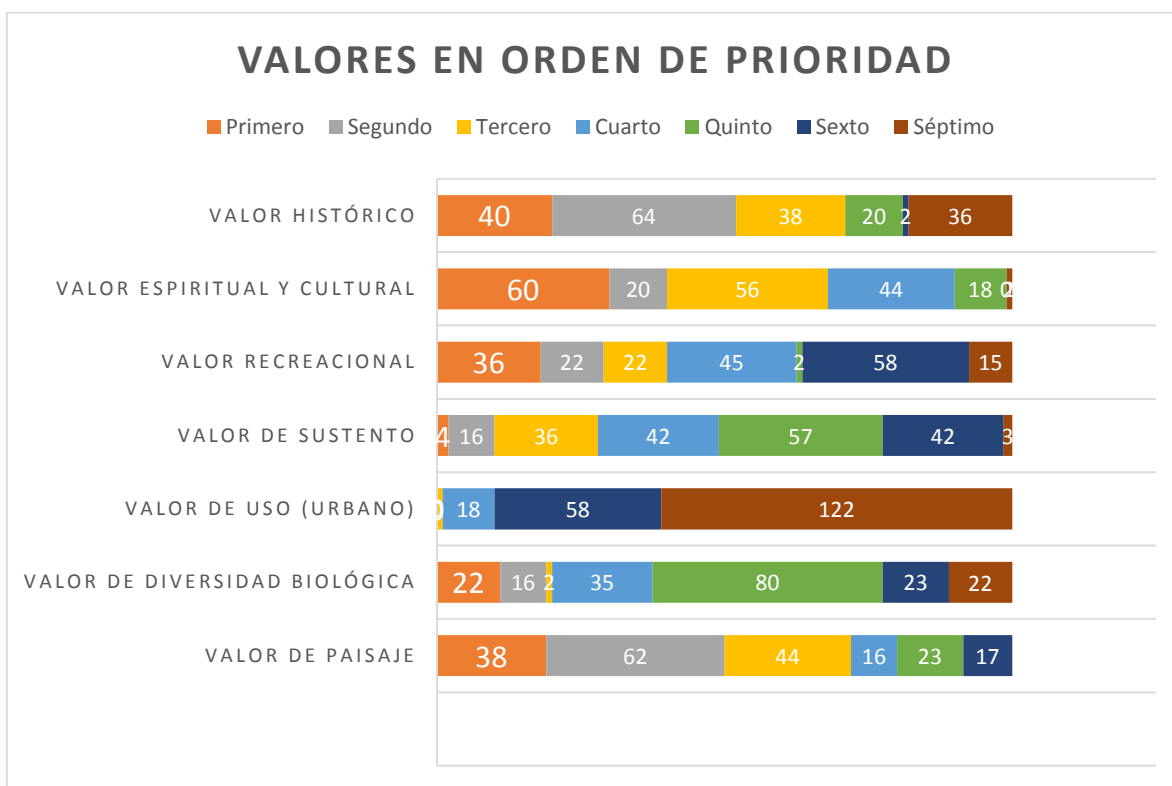
Gráfica 12. Cambios en el paisaje. Elaboración propia.

Relacionado a la pregunta anterior, se presenta a los usuarios del PNCE el factor que consideran contribuye más al cambio en el paisaje. Los datos quedan expresados en la gráfica 13 mostrada a continuación.



Gráfica 13. Factores que contribuyen al cambio en el paisaje del PN. Elaboración propia.

La gráfica 14 presenta el ordenamiento de prioridades sobre los valores sociales percibidos en el PNCE (desde el siete como más importante hacia el uno como menos importante). Como se atiende, el valor más importante es el valor espiritual y cultural, o sea, la gente tiene un apego muy alto a las tradiciones que aún se conservan dentro del área que concierne al cerro. En orden, continua el valor histórico, el valor del paisaje y el valor recreacional, mientras que en los últimos lugares de importancia se presenta el valor de la diversidad biológica, el de sustento y el de uso urbano.



Gráfica 14. Ordenamiento de prioridades con respecto a los valores sociales percibidos en el PNCE. Elaboración propia.

### 3.6 EVALUACIÓN DE LA RESILIENCIA DEL PAISAJE

Con los valores de calidad y fragilidad visual analizados con anterioridad, se realiza una interrelación de valores y resultados entre sí para identificar la resiliencia, que refiere a la capacidad de un territorio para retornar a sus condiciones originales o de menor perturbación. Para lo anterior, se utilizó una matriz de interacción entre las unidades paisajísticas considerando la calidad visual contrastada con la fragilidad visual, y tomando en cuenta los criterios de agrupación de Ramos *et al* (1980, p. 38) los cuales se muestran en la tabla 18, mostrada a continuación:

	1	Baja capacidad de acogida o sensibilidad alta al cambio	Zona de alta calidad y alta fragilidad, cuya conservación resulta prioritaria.	Resiliencia alta, y los cambios deben hacerse considerando todos los factores para que la alteración del paisaje sea gradual. Resiliencia en el largo plazo
	2		Zona de alta calidad y baja o moderada fragilidad, aptas en principio para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística o causen impactos de baja ponderación en el paisaje.	Resiliencia alta, y los cambios deben hacerse considerando todos los factores para que la alteración del paisaje sea gradual. Resiliencia en el largo y mediano plazo.
	3	Moderada capacidad de acogida ecológica o sensibilidad media al cambio	Zona de calidad media y fragilidad media, que pueden incorporar proyectos cuando las circunstancias lo permitan y los impactos sean mitigables.	Resiliencia alta, y los cambios pueden hacerse, incorporando actividades o proyectos que mejoren en el mediano plazo el paisaje. Resiliencia en el largo y mediano plazo.
	4		Zonas de calidad media a baja y fragilidad media baja, que pueden incorporarse proyectos, ya que se mejorarán las condiciones	Resiliencia alta, y los cambios pueden hacerse, incorporando actividades o proyectos que mejoren en el mediano plazo el paisaje. Resiliencia en el mediano plazo
	5		Zonas de calidad y fragilidad bajas, aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes, se puede incorporar cualquier proyecto ya que mejorarán las condiciones	Resiliencia alta, y los cambios pueden hacerse, incorporando actividades o proyectos que mejoren en el mediano plazo el paisaje. Resiliencia en el corto plazo
	5	Mayor capacidad de acogida o sensibilidad baja al cambio		Esta es una zona urbana consolidada en donde no se prevé Resiliencia ecológica. Zona a evaluar desde la perspectiva de Resiliencia urbana.

Tabla 18. Valores de calidad visual y fragilidad visual. Modificado de Ramos et al (1980)

Mostrado en la tabla 19, la matriz de interacción compara los valores de fragilidad y calidad visual de las UP, haciendo que podamos otorgar un valor capacidad de acogida o sensibilidad al cambio, es decir, la capacidad de resiliencia del paisaje dentro del PNCE.

	Unidad Paisajística	Sub unidad	Calidad Visual											
			Zona de degradación excesiva			Zona de degradación alta				Zona de degradación media		Zona de degradación baja		Zona urbana consolidada
			Zona nororiente	Zona baja del mirador	Zona destinada a el evento de la Pasión de Cristo	Ladera oeste-norte	Ladera este-noreste	Ladera sur	Ladera este	Ladera Norte-centro	Ladera sur centro	Zona norte	Zona oeste	Circundando todo el polígono de zona de conservación
Fragilidad visual	Zona de degradación excesiva	Zona nororiente	1											
		Zona baja del mirador		1										
		Zona destinada a el evento de la Pasión de Cristo			2									
	Zona de degradación alta	Ladera oeste-norte				2								
		Ladera este-noreste					3							
		Ladera sur						5						
		Ladera este							2					
	Zona de degradación media	Ladera Norte-centro								2				
		Ladera sur centro									5			
	Zona de degradación baja	Zona norte										5		
		Zona oeste											5	
	Zona urbana consolidada	Circundando todo el polígono de zona de conservación												5

Tabla 19. Evaluación de la resiliencia del paisaje. Elaboración propia.

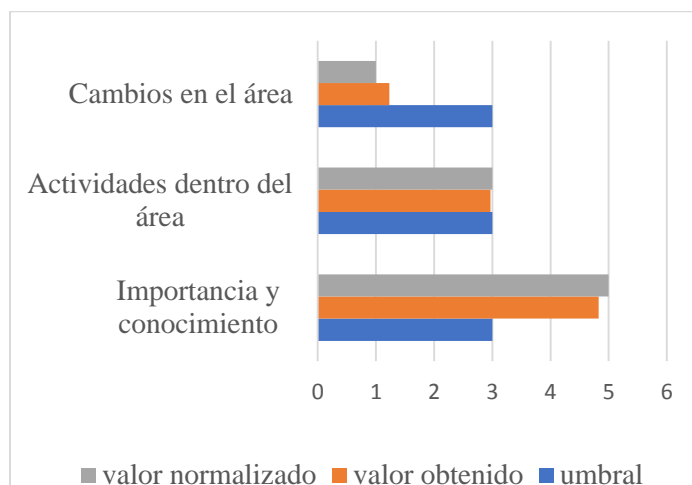


Después de realizar la matriz de interacción, y tomando en cuenta los resultados de la encuesta se utilizaron tres factores para evaluar la resiliencia en la zona: (1) la importancia y conocimiento sobre el Cerro, (2) las actividades realizadas dentro del área y (3) los cambios que ha habido dentro del ANP. Así, la información queda sintetizada en la tabla 20:

Evaluación de la Resiliencia del Cerro de la Estrella			
Variable	umbral	valor obtenido	valor normalizado
Importancia y conocimiento	3	4.83	5
Actividades dentro del área	3	2.97	3
Cambios en el área	3	1.23	1

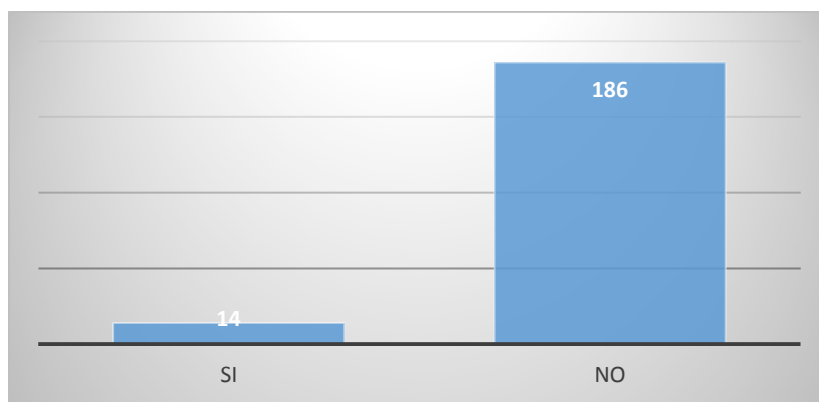
Tabla 20. Factores para la resiliencia del paisaje

A partir de las variables antes mencionadas, la gráfica 15 presenta la evaluación de la resiliencia del paisaje. En este gráfico se vislumbra que los cambios en el área del PN son el principal reto para la recuperación de la resiliencia o pérdida de la misma. El desarrollo urbano incontrolable es el principal factor de interés para frenar el detrimento del paisaje y la conservación del ANP; siguiendo las actividades que se realizan dentro del cerro un área de oportunidad para la integración social y cultural en beneficio del paisaje. Esto se logrará recurriendo a los usuarios y visitantes a través del conocimiento e importancia que ellos mismo tienen sobre el cerro de la Estrella. Esta variable, puede considerarse el área de oportunidad para recomendar diversas actividades y proyectos con enfoque para la recuperación de la resiliencia y la sostenibilidad del paisaje del PNCE.



Gráfica 15. Evaluación de la resiliencia del paisaje del PNCE. Elaboración propia.

Junto a esta evaluación, el cuestionario contiene preguntas abiertas acerca del conocimiento de las personas sobre el término “resiliencia”. Así, como se muestra en la gráfica 16, observamos que son muy pocos los encuestados que conocen el término.



Gráfica 16. Conocimiento del término “resiliencia”. Elaboración propia.

Aun así, aquellos que si conocían el término, lo expresaron con las siguientes aseveraciones o definiciones, presentadas en la figura 37:

Adaptación a condiciones adversas
Proceso a través del cual un sistema se acerca o regresa a su estado de menor cambio o impacto
Regresar a un estado óptimo después de un disturbio
Regresión de un sistema a su estado original
Regresar a un estado inicial
Poner un sistema en un estado inicial y/o cercano al estado previo a los impactos que el sistema haya sufrido
Conseguí el equilibrio personal o de algún sistema
Medir los daños hechos a un ecosistema y regresarlos a su forma original

Figura 37. Definiciones del término “resiliencia”. Elaboración a partir de encuestas.

Finalmente, las acciones y actividades que los usuarios del PNCE consideran que son en pro de la mejora del paisaje ANP y , por ende, para la recuperación de las condiciones originales o menos perturbadas, se mencionan en la figura 38:

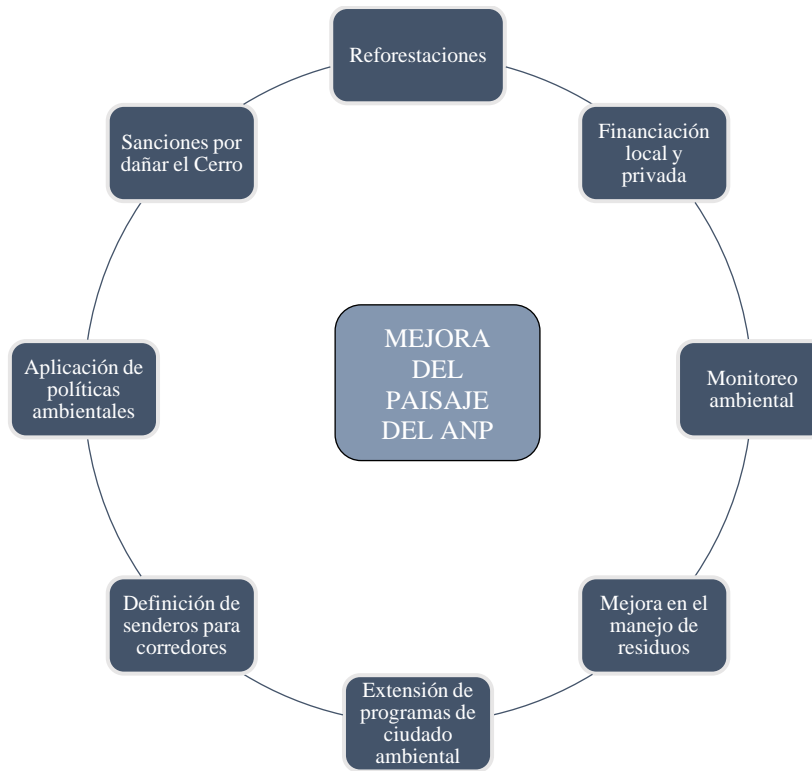


Figura 38. Acciones y actividades propuestas para mejorar el paisaje en el ANP.

## CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN

En esta sección se realiza la discusión de los resultados encontrados en dos grandes rubros: (1) de acuerdo a la evaluación del paisaje y la caracterización de las UP definidas y las zonas de degradación que fueron identificadas; y (2) a un análisis comparativo de los datos que arrojó la encuesta del territorio, analizando si esto se refleja en la realidad de las UP. Este análisis se hará considerando la información que se generó acerca de la resiliencia de la zona y sus escenarios presentes y futuros.

### 4.1 UNIDADES DE PAISAJE Y DEGRADACIÓN

De acuerdo a la evaluación del paisaje y los mapas generados, se identificaron cinco UP que determinaron el estado actual del socio-ecosistema urbano. Estas unidades coinciden con los diversos tipos de vegetación y otros factores biológicos, fisiográficos y urbanos que se emplazan en el PNCE, dando una idea general y realista del estado actual del paisaje.

Es notoria una clara distinción entre las zonas de degradación y las UP: las zonas que presentan un cambio más significativo son aquellas que tienen una estrecha relación con actividades humanas; mientras que las zonas con menores alteraciones, son aquellas lejanas de la presencia humana. Los casos más claros son aquellos de la zona 5 y de la zona 3; la primera es únicamente urbana y difícilmente podría regresar a una condición natural, pero tiene potencial de intervención sobre el paisaje urbano para la recuperación de la sostenibilidad urbana; mientras que la otra zona, conserva muchos de sus atributos ecológicos y visuales, haciéndola un sitio de intervención perfecto para recuperar la resiliencia del paisaje.

Se puede observar la precariedad en la que se encuentra el estado general del área en la cima del cerro, donde la numerosa afluencia de usuarios y la poca atención a la conservación de esta zona, hacen que todos los elementos que componen al paisaje estén fuertemente alterados.

La vegetación que aún se encuentra en el área está visiblemente afectada por enfermedades, y aún se hallan remanentes de vegetación muerta, fundamentalmente por incendios, haciendo de esta zona un peligro potencial para los numerosos visitantes y usuarios. El camino de concreto y los diversos equipamientos deportivos urbanos contrastan de manera muy violenta con un lugar que, debería mantener condiciones de contacto y disfrute con la naturaleza.

En contraste a las situaciones extremas, se distinguen dos áreas donde diversos factores han frenado el crecimiento de la mancha urbana. Por ende, se reconocen estas zonas como los relictos de vegetación de una zona altamente degradada y que, por lo tanto, requieren de acciones que frenen el deterioro y posteriormente logren transitar a estados de menor perturbación y mayor resiliencia.

La identificación y caracterización de las UP, permitió detallar minuciosamente la degradación de las zonas y los agentes que ejercen una alta presión sobre el ANP. Este ejercicio visualizó la estrecha relación sociocultural de los habitantes y visitantes con el PN, y al mismo tiempo, mostró los impactos que se han hecho constantes durante los últimos 50 años, pareciendo que solo se incrementa la degradación y no se ha actuado de manera contundente para frenar la pérdida de la resiliencia y de todo el conjunto natural que representa el cerro.

Aun así, al analizar los agentes de degradación, se conocen de manera integral las condiciones de la zona y los riesgos e impactos potenciales, de tal manera que el cerro se convierta ahora en un lugar que permite proponer las mejores soluciones para su recuperación, sobre todo pensando en que el trabajo o acciones a implementar serían con la población y los visitantes. De esta forma, como se muestra en la tabla 21, se pueden contrastar de acuerdo a sus características únicas, proponiendo acciones de mejora y el plazo de ejecución probable.

<b>Unidades de Paisaje</b>		
<b>Características</b>	<b>Acciones de mejora</b>	<b>Plazo de ejecución</b>
<b>Pirámide</b>	Mantenimiento de condiciones actuales de la pirámide	C
	Restauración de la base de la pirámide	L
<b>Capilla del Cristo Rey</b>	Mantenimiento de las condiciones actuales	C
	Controlar el acceso de personas a la capilla	C
<b>Canales de escurrimiento (alta cantidad de piedras, grava y arena)</b>	Construcción de presas de gaviones para retención de materiales geológicos	M
	Reforzamiento de taludes	M
<b>Cobertura vegetal permanente</b>	Saneamiento de la vegetación presente	C
	Reforestación con especies adecuadas a la zona.	C / M

<b>Excesiva movilización de material edáfico</b>	Construcción de presas de gaviones para retención de suelos	M
<b>Pendiente mayor a 45°</b>	Diseño y construcción de terrazas para retención de materiales	M
	Sembrado de plantas adecuadas para la zona. (simulando una sucesión ecológica)	C / M
<b>Mayor cantidad de cuevas</b>	Señalización de la ubicación de las cuevas	C
	Información técnica sobre las cuevas	C
	Protección contra ingreso y vandalismo	C
<b>Remoción de elementos rocosos y edáficos</b>	Seguridad en la zona para evitar la remoción de los elementos rocosos y edáficos	C
<b>Vandalismo</b>	Realizar patrullajes por la zona e implementar vigilancia 24 horas	C

<b>Diversas reforestaciones (no adecuadas)</b>	Saneamiento de los elementos de vegetación enfermos o muertos	M
	Sustitución de las especies no adecuadas por especies endémicas	M
	Realizar nuevas reforestaciones	C
<b>No se consolida el estrato herbáceo y arbustivo</b>	Diseño y construcción de terrazas	M
	Promover la introducción o captación de suelo para consolidar la superficie de la zona	M
	Realizar reforestaciones con especies arbustivas y herbáceas	C
<b>Infraestructura de acceso inadecuada</b>	Cambio del camino asfaltado por materiales adecuados al paisaje con materiales permeables	L

<b>Infraestructura deportiva</b>	Cambio de la estructura deportiva tubular por elementos que se integren al paisaje (madera, cuerda, etc.)	M / L
<b>Carencia de información histórica y cultural</b>	Incorporar información alusiva a la pirámide y la capilla del Cristo Rey	C
	Fomentar e incrementar las visitas guiadas a la zona.	C
<b>Infraestructura para observación de fauna</b>	Construcción y delimitación de observatorios para aves.	C
	Difusión sobre la fauna presente en el cerro.	C
	Elaboración de guías para la observación de aves.	M
<b>Coordinación interinstitucional</b>	Establecer comunicación con las instancias correspondientes a la conservación del cerro.	C

Tabla 21. Acciones de mejora para el PNCE. Elaboración propia a partir de la evaluación del paisaje y las encuestas aplicadas.

## 4.2 ENCUESTA DEL TERRITORIO

La encuesta del territorio se basó principalmente en conocer la evolución del paisaje del PNCE, conociendo cómo ha sido en el pasado y cómo se ha transformado para poder conocer y dar paso a las tendencias de cambio para el futuro. Las personas encuestadas contrastaron los rasgos y los elementos que componen al paisaje con las relaciones de transformación que los causan, e incluso fueron capaces de identificar las UP y los recursos paisajísticos que existen, así como los conflictos y amenazas a los que están expuestos.

Por lo tanto, encontramos las tensiones que la singularidad del cerro de la Estrella presenta debido a su carácter único y particular dentro de la zona; su rareza le da mayor valor a los elementos del paisaje y denota que merecen atención inmediata. Los rasgos con los que contaba en el pasado se han ido perdiendo, pero aun así, los usuarios expusieron la importancia de su conservación, estudio, protección y disfrute.

En la gráfica de opinión sobre las actividades dentro del cerro de la Estrella, los encuestados dieron a conocer que las actividades deportivas y culturales son el movimiento principal dentro del área y, por lo tanto, lo que más impacta al paisaje. Las actividades en la zona arqueológica y los eventos religiosos a pesar de causar un gran impacto y transformación sobre el cerro de la Estrella, tienen la ventaja de ser impactos temporales y esporádicos.

Las zonas de más impacto son las que se someten a reforestaciones constantes y mantienen al cerro en un estado “estable”. Aun así, notamos que hay personas que no están de acuerdo con el manejo gubernamental que se lleva a cabo en la zona, esto debido a la desconfianza generada por posibles intereses políticos por parte de las instituciones capitalinas.

De la misma forma, hay un grueso minoritario de personas que no encuentran entera confianza en la inversión privada, esto por causa de los posibles intereses de uso de suelo y los problemas que estos puedan generar a los locales y usuarios. Esto se interpreta en una visible bipolaridad de opiniones con respecto a la manera (institucionalmente hablando) en que se podrían implementar programas y/o acciones para la recuperación de la resiliencia del paisaje de la zona desde la perspectiva de la opinión pública.

Finalmente, al realizar el ejercicio de priorización de valores nos arrojó diversos factores a considerar. El primero y corazón del trabajo de investigación, refiere a que el valor del paisaje no es el valor que se considera más importante para pobladores y usuarios, sino que se encuentra en la tercera posición de 7 posibles.



## CAPÍTULO 5. RECOMENDACIONES

La primera recomendación, y la más enfática en la investigación, es la implementación de buenas prácticas de reforestación y de saneamiento forestal. Uno de los ejemplos más evidentes de cuán deteriorada se encuentra la flora de la zona es que a pesar de ser conocido como “lugar de huizaches”, el cerro de la Estrella no cuenta con ningún ejemplar de dicha especie a pesar que es parte de la vegetación originaria de la zona. Dicha especie es producida por uno de los viveros oficiales a los que más recurre la Ciudad de México: el vivero Nezahualcóyotl<sup>6</sup>. Así como existe dicho vivero, hay otros que pueden prestar sus servicios para que de esta forma se logre la recuperación la vegetación original del área.

En cuanto al saneamiento forestal, se requiere de catalogar el estado de salud de los árboles que se encuentran dentro del ANP. Es incierto el número de ejemplares que se encuentran dañados, enfermos y atacados por diversas plagas. Catalogar esta información nos permitirá la implementación de acciones para la poda, derribo y retiro de árboles, e incluso facilitará la creación de una base de datos que actualice los datos de SEDEMA y PAOT, para conocer la cantidad exacta de especies vegetales, y sus respectivos especímenes, que podemos encontrar dentro del cerro.

Siendo la ANP área de interés para la CDMX, el cerro de la Estrella cuenta con diversos planes de manejo donde se mencionan diversas acciones para recuperar y diseñar el paisaje. La mayoría de dichas acciones son viables y realizables a corto y mediano plazo. Estas acciones son: (1) el establecimiento de senderos temáticos, resaltando la información sobre las especies que habitan en el cerro, (2) la implementación de senderos micrológicos y de plantas medicinales, rescatando la larga historia de uso de estos ejemplares, y (3) la creación de un arboretum y una zona de cactáceas, reforestando con especies representativas de Iztapalapa y de la cuenca del Valle de México.

Otro de los grandes problemas detectados es la erosión del suelo. Diversos factores afectan continuamente al suelo, impidiendo que este pueda consolidarse y haciendo prácticamente imposible el establecimiento de vegetación arbustiva y herbácea. Por lo tanto, es de vital importancia realizar acciones para detener la erosión, principalmente por medio de la

---

<sup>6</sup> Información consultada en el Catálogo de plantas del Vivero Nezahualcóyotl. Se encuentra en:

<http://www.data.sedema.cdmx.gob.mx/flippingbook/catalogoplantas/nezahualcoyotl/#p=1>

creación de terrazas y presas de gaviones las cuales permiten la retención del suelo, y a largo plazo, consolidar los horizontes de suelo.

Una problemática que afecta la calidad visual del Cerro es la existencia de un camino principal hecho de concreto, debido a que dicha vía fragmenta el terreno de forma demasiado radical, y contrasta de manera intensa con los elementos naturales que le rodean. Este camino puede ser retirado para hacer posible el uso de materiales que contribuyan a la infiltración del agua para la creación de un sendero cuyas afectaciones, tanto al medio ambiente como a la calidad visual, sean mínimas. Esto haciendo incapié en que Iztapalapa es una de las zonas de la CDMX que tiene más complicaciones para obtener pleno acceso al recurso hídrico, y que cerca de las faldas del cerro se ubica una planta de tratamiento e infiltración de agua, la cual se alimenta directamente de las aguas que llegan al subsuelo a través del terreno de la ANP.

Uno de los proyectos más grandes con los que contará el cerro de la Estrella será el Museo “Gota de Agua”. Recientemente se dio a conocer que se ubicará dentro del predio conocido como *Cufas*, contando con un fondo de 100 millones de pesos y estando cargo de la Universidad Autónoma Metropolitana y la Asociación de Empresarios de Iztapalapa. Sin embargo, este proyecto lleva casi 14 años en espera y no hay indicios de una propia consolidación para dicho proyecto. Su realización sería determinante para detener los asentamientos humanos irregulares de dicha zona, los cuales abundan allí.

Finalmente, la implementación de programas de educación ambiental y programas culturales permitirán que el cerro de la Estrella dé comienzo a un proceso de cambio, mediante el cual, la participación de la población y de los usuarios podrán hacer de la zona un lugar más conocido y de mayor interés turístico. La recuperación de las tradiciones de zona, en conjunto con el cuidado del ambiente, capacitará a los ciudadanos para lograr la realización de esta zona como un punto estratégico para la recuperación de la sostenibilidad de la CDMX.

## CONCLUSIONES

El cerro de la Estrella funge un papel importante dentro de la historia de la Ciudad de México y, por tanto, dentro de la historia de México (figura 39). *Ixachillan* (o Iztapalapa) es famosa y conocida por sus ocho barrios, los cuáles tienen la peculiaridad de ser los únicos que se han conservado desde antes de la fundación de la antigua capital del extinto Imperio Azteca, la Gran Tenochtitlán. Dichos barrios han tenido una relación de índole histórico-cultural de gran importancia con el cerro de la Estrella y han sido testigos activos del avance histórico de la ciudad.

Esta zona cultural y ambiental se alza en Iztapalpa como el sitio donde se hallan áreas verdes relictas, siendo dichas áreas el último remanente de vegetación dentro de la demarcación más poblada de la urbe. Por esta razón, los habitantes de Iztapalapa, preocupados por el desorden urbano y los cambios de uso de suelo, luchan contra la mancha urbana e inmobiliaria, buscando siempre un punto de equilibrio entre el rápido deterioro ambiental de la zona y la importancia de la conservación de los aspectos histórico-culturales y naturales originarios de la zona, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y mantener la esencia del cerro de la Estrella.

La evaluación del paisaje realizada fue un elemento clave para indagar en las características del área de manera más completa. Nos mostró la dificultad de evaluar la relación socio-natural y, por lo tanto, de llevar a cabo estrategias realistas para la recuperación de la resiliencia en coordinación con todos los actores clave involucrados (e interesados). La realización de esta evaluación presenta una gran complejidad al tener diversos factores involucrados en su caracterización, pero deja un precedente metodológico que puede ser realizado en diversas ANP's que tengan la característica de encontrarse dentro de zonas urbanas.

Los actores involucrados permitieron conocer las diversas preocupaciones e intereses que tienen sobre el cerro de la Estrella. Son ellos quienes harán un cambio en el estado actual de la zona, promoviendo el que diversos campos puedan unirse y unir esfuerzos interdisciplinarios para la recuperación de la resiliencia del paisaje. Este tránsito puede colocar a Iztapalapa como un modelo a seguir dentro de la ciudad, marcando un punto de partida para participar activamente en la construcción de una ciudad más sostenible.

Las funciones de esta ANP son diversas y su historia es compleja, presentando así un reto para no solo para fomentar el cuidado las zonas de superficie verde, sino para priorizar en

políticas urbanas para la recuperación y mejora de espacios públicos abiertos, con lo que se pueda intensificar las actividades recreativas, deportivas y culturales, mejorando de esta manera, la calidad ambiental y de vida local.

Sin duda, la planificación de acciones para la recuperación de la resiliencia desde una visión de sostenibilidad urbana comenzarán a unir la actuación local a las necesidades y posibilidades de la zona a corto, mediano y largo plazo, reconociendo que deberán sortearse dificultades para cambiar patrones de interacción y toma de decisiones, pero marcando tendencia y generando una gran revolución para la recuperación del último hito verde de Iztapalapa: el cerro de la Estrella.



Figura 39. Cerro de la Estrella. Tomado de Archivo Casasola, Fototeca Nacional, 1931

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR, A.G, (2009). Urbanización periférica e impacto ambiental. El suelo de conservación en la Ciudad de México, en Aguilar, A.G e I. Esca,illa (coords), *Periferia ambiental. Deterioro ambiental y reestructuración metropolitana*. México, Instituto de Geografía, UNAM, Porrúa.
- ALBERTI, M., *et al.*, (2003), Integrating Humans into Ecology: Opportunities and Challenges for Studying Urban Ecosystems. *BioScience*, vol. 53: 1169-1179.
- ALCARÁZ, F., *et al.* (2006). Diseño de Cuestionarios para la recogida de información: metodología y limitaciones. *Revista Clínica de Medicina de Familia*, vol. 1, núm. 5, octubre 2006, pp- 232-236
- ÁVILA-Foucat, V. Sophie. (2012). Diversificación productiva en el suelo de conservación de la ciudad de México. Caso San Nicolás Totolapan. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 20(40), 355-375. Recuperado en 23 de enero de 2020, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-45572012000200014&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572012000200014&lng=es&tlng=es)
- BARNET, G. And Bai, X. (eds.), (2007), *Urban resilience: A Resilience Alliance initiative for transitioning Urban Systems towards sustainable futures*, CSIRO, London – Sydney – Stockholm.
- BERKES, F. and Folke, C., (1998), *Linking social and ecological systems. Management practices and social mechanisms for building resilience*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- BERTRAND, G., (1968), *Paysage et Géographie physique globale. Esquisse méthodologique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 37, 129-135
- (1969), Ecologie de l'espace géographique, *C.R. Soc. Biogéographique*, 406, 195-205
- (1972), Les structures naturelles de l'espace géographique. L'exemple des Montagnes Cantabriques centrales, *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Oest*, 43, 175-206
- BRICEÑO-Ávila, M., (2008), El valor estético del paisaje urbano y los asentamientos humanos sustentables, *Revista Geográfica Venezolana*, vol. 50(2): 213-233.
- BRODA, J., (2002), *La fiesta azteca del Fuego Nuevo y el culto a las Pléyades*, en Huizachtepetl: Geografía sagrada de Iztapalapa, México, Delegación Iztapalapa, GDF, disponible en: <http://www.montero.org.mx/libro/huizachtepetl>
- CAPEL, H., (2016), Las ciencias sociales y el estudio del territorio, *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, Vol. XXI, num.1.149.
- CEBALLOS-Lascuráin, H., Wilson, R.G., (1993), *The birds of Mexico City*. 2ª ed., BBC Printing and Graphics, Ltd. Burlington, Ontario, Canadá.
- CHÁVEZ, Ignacio, (14 de abril 2016), Historia del pueblo de Iztapalapa CDMX [entrada de blog], recuperado de <https://ignaciochavezcuetlachtli.blogspot.com/2016/04/>

- CRESPO, E. Y Mejía-Ponce, A., (2008), *Política ambiental en el suelo de conservación del Distrito Federal*, en Peri urbanización y sustentabilidad en grandes ciudades, Aguilar, A y Escamilla, I. (coord.), Cámara de Diputados, México.
- CRESPO Guerrero, J.M., Jiménez Pelcaste, A., y Nava Martínez, J.D.. (2019). Tensiones y conflictos territoriales en la pesca ribereña del Estado de Campeche, México (2013-2018). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 82, 2764, 1-53.
- Crespo, J. M. (2017). El trabajo de campo en la investigación geográfica de la pesca comercial ribereña en las áreas naturales protegidas del estado de Campeche, México. *Investigaciones Geográficas*, 93(0), 1–11.
- (2019). Áreas Naturales Protegidas (ANP). Posgrado en Geografía, Instituto de Geografía, Área de conocimiento: Geografía Económica.
- COLAFRANSCESCHI, D., (2010), *Arquitectura y paisaje: geografías de proximidad*, En Teoría y Paisaje: refelexiones desde miradas interdisciplinarias, Luna, T. Y Valverde, I. (coords.), Observatorio del Paisaje de Cataluña, Barcelona: Universidad Pompey Fabra.
- COMISIÓN DE RECURSOS NATURALES DE LA CIUDAD DE MÉXICO (CORENA), (2010), Portal de la Comisión de Recursos Naturales de la Secretaría de Medio Ambiente, disponible en: <http://sma.df.gob.mx/corena/>
- COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (CONANP), (2011), *Historia de las Áreas Naturales Protegidas*, México, En:  
[http://www.conanp.gob.mx/quienes\\_somos/historia.php](http://www.conanp.gob.mx/quienes_somos/historia.php)
- (2016), *Prontuario Estadístico y Geográfico de las Áreas Naturales Protegidas de México*.
- (2018), *Información espacial de Áreas Naturales Protegidas y Regiones CONANP*, en:  
[http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info\\_kml.htm](http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info_kml.htm)
- COMISIÓN NACIONAL DE BIODIVERSIDAD (CONABIO), (2016), *Fichas regionales de Áreas Naturales Protegidas: Aves*, en: [http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#ANP\\_29](http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#ANP_29)
- COMISIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAFOR).(2006). Programa estratégico Forestal del Distrito Federal (PEF-DF) 2006-2025. Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Medio Ambiente, Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales (CORENA). Disponible en: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/12/858Programa%20Estrat%c3%a9gico%20Forestal%20del%20Distrito%20Federal.pdf>
- CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN (CONAPO), (2010), *Índice de marginación*, México
- (2015), *Proyección de la población de los municipios a mitad de año por sexo y grupos de edad, 2010-2030*, México.

- (2017), *Proyecciones de población de las entidades federativas de México*, en:  
[www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones\\_Datos](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos)
- CONZEN, M.R.G., (1981), *The urban landscape: historical development and management*, Academic Press Inc. (London) LTD., Institute of British Geographers, Special Publication, No. 13.
- DE LA FUENTE, G., de Lucio, J. V., (2003), *La importancia de considerar las expectativas y preferencia paisajísticas de visitantes, gestores y expertos ambientales en la gestión de espacios naturales del Mediterráneo*, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Centro de Investigaciones Ambientales de la Comunidad de Madrid, Vol. 39.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF), (1938), *Decreto presidencial donde se designa Parque Nacional con la denominación “Cerro de la Estrella”*, los terrenos ubicados en Ixtapalapa, D.F, Diario Oficial de la Federación, México, 14 de agosto de 1938.
- (1991), *Decreto presidencial a favor del Departamento del Distrito Federal*, se declara como Área Natural Protegida con la categoría de Zona de Conservación Ecológica el “Cerro de la Estrella”, con una superficie de 143-14-50 ha., 30 de mayo de 1991.
- (1996), *Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal*. 15 de julio de 1996.
- (1988, Enero 28). Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación (pp. 23–57)
- EAKIN, H., *et al.*, (2017), Opinion: Urban resilience efforts must consider social and political forces. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 114(2):186-189.
- ESPINOSA de G y Rzedowski, J., (1968), *Flórula del Pleistoceno Superior del cerro de la Estrella, Distrito Federal*, México, An. Esc. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, 16:9-39.
- FOLKE, C., *et al.*, (2010), Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *Ecology and Society*, vol.15 (4).
- (2003), Freshwater for resilience: A Shift in Thinking, *Philosophical Transactions of the Royal Society London, Biological Sciences*, 358: 2027-2036.
- GAONA, S. *et al.*, (1989), *Elaboración de un diagnóstico y prognosis de las condiciones ambientales del Parque Nacional cerro de la Estrella*, Reporte técnico, UAMI.
- GODF (Gaceta Oficial del Distrito Federal), (2000), En el *Programa Parcial de Desarrollo Urbano “Cerro de la Estrella”*, Delegación Iztapalapa, Zonificación al Área Natural Protegida “cerro de la Estrella-como Zona Ecológica y Cultural. 15 de septiembre de 2000.
- GARCÍA, E., (2004), *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*, Serie Libros, núm. 6, Instituto de Geografía, UNAM, México.

- GARCÍA-Navarro, J., *et al.*, (2009), *Establecimiento de indicadores de sostenibilidad para entornos degradados: el Valle minero de Laciana* (León, España), *Informes de la Construcción*, vol. 61, 514, 51-70.
- GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL (GDF), (2014), *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, N. 1788, en: [http://www.consejeria.df.gob.mx/portal\\_old/uploads/gacetas/52e9f380c2d0e.pdf](http://www.consejeria.df.gob.mx/portal_old/uploads/gacetas/52e9f380c2d0e.pdf)
- (2008), *Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012*, en línea: [http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/paccm\\_resumen.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/paccm_resumen.pdf)
- (2012), *Atlas Geográfico del Suelo de Conservación del Distrito Federal*, Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) – Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT), México, D.F.
- GONZÁLEZ-MEDRANO, F., (2003), *Las comunidades vegetales de México*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México, D.F.
- GRESS, F., (2015), *Evaluación de la degradación de los paisajes del suelo de conservación del Distrito Federal*, tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Morelia, Michoacán.
- GUEVARA, S., y Laborde, J., (2008), El enfoque paisajístico en la conservación: Rediseñando las reservas para la protección de la diversidad biológica y cultural en América Latina, *Environmental Ethics*, vol. 30, 33-44.
- GUNDERSON, L., (2000), Ecological Resilience - In theory and Application, *Annual review of Ecology and Systematics*, Vol. 31, 425-439 pp.
- HAASE, G., (1964), Landschaftökologische Detailuntersuchung und nuturräumliche Gliederung, *Peterman's geographisch Mitteilungen*, 108, 8-30.
- HARVEY, D., (1996), *Justice, nature and geography of difference*. Massachusetts, Estados Unidos, Ed. Blackwell.
- HOLLING, C.S., (2001), Understanding the Complexity of Economic, *Ecological, and Social Systems*. *Ecosystems*, 4:390-405.
- HORTELANO-Moncada., *et al.*, (2016), *Riqueza y conservación de los mamíferos silvestres de la Ciudad de México*, en *Riqueza y Conservación de los mamíferos de México a nivel estatal*, Instituto de Biología, UNAM, Ciudad de México.
- IBARRA-Benloch, P., (1993), Una propuesta metodológica para el estudio del paisaje integrado, *Geographicalia*, no. 30, 229-242 pp.
- ÍMAZ, M; Camacho, R. y E. Ruíz, (2001). Política pública ambiental en la ciudad de México. Suelo de conservación: una ruta incorrecta, en en Pérez, E.; Perevotchkova, M. y S. Ávila-Foucat



(coords.), *Suelo de conservación del Distrito federal: ¿hacia una gestión y manejo sustentables?* México, Miguel Ángel Porrúa

INSTITUTO DEL FONDO NACIONAL DE LA VIVIENDA PARA LOS TRABAJADORES

(INFONAVIT), (2015), *Índice de deterioro de la vivienda social en México (INDH)*, Reporte general del diagnóstico de 36 conjuntos habitacionales con altos niveles de vivienda abandonada, México.

INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA (INAH), (2009), *Guía florística del cerro de la Estrella. Templo del Fuego Nuevo*, Montúfar, A. Y Torres, A. (eds.), Gobierno del Distrito Federal – INAH, disponible en: <http://inah.gob.mx/es/boletines/6053-editan-libro-sobre-la-riqueza-floristica-del-cerro-de-la-estrella>

INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFÍA Y ESTADÍSTICA (INEGI), (2015), *Marco geoestadístico Nacional*, v6.2, México

---- (2010), *Censo de Población y Vivienda*, Resultados definitivos, México

---- (2010), *Encuesta Nacional de Empleo y Ocupación (ENOE)*. Resultados definitivos, México.

---- (2014), *Censos económicos, 2014*. Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC). México.

---- (2000), *XII Censo General de Población y Vivienda*. Resultados definitivos, México.

---- (2002), *Iztapalapa*, Distrito Federal, México en cifras.

---- (2018), *Simulador de flujos de agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) versión 3.2*, plataforma disponible en: [antares.inegi.org.mx](http://antares.inegi.org.mx)

IRANZO, E., (2009), *El paisaje como patrimonio rural. Propuesta de una sistemática integrada para el análisis de los paisajes valencianos*, Tesis de doctorado, Universidad de Valencia, España.

ISACHENKO, A. G., (1978), *Introducción al estudio de los geoecosistemas*, Novosibirsk, Nauka.

KATES, R., *et al.*, (2001), Sustainability science, *Science, New Series*, vol. 292, no. 5517: 641-642.

LEE, J.T., *et al.*, (1999), The role of GIS in landscape assessment: using land use-based criteria for an area of the Chistern Hills Area of Outstanding Natural Beauty, *Land Use Policy*, vol. 16, 23-32pp.

LEVIN, N., *et al.*, (2013), A framework for systematic conservation and planning management of Mediterranean landscapes, *Biological Conservation*, 158: 371-383

LÓPEZ, I., *et al.*, (2012), *Metápolis y paisaje como instrumento de análisis*, 7º. Congreso de Medio Ambiente La Plata, Argentina, Universidad Nacional de la Plata.

MARTÍN-López, B.; Gómez-Baggethun, E.; Lomas. P. y Montes, C. (2006). *A framework for economic valuation of biodiversity in the Millennium Ecosystem Assessment context*. 9º Congreso de la Sociedad Internacional de Economía Ecológica. Ecological Sustainability and Human Well-being. 16- 18 de diciembre de 2006. Nueva Deli.

- MARTÍNEZ-GIL, P. (s/a), *El municipio, La Ciudad y el Urbanismo*. Acervo del Instituto de Investigaciones Jurídicas, en: <http://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2735/10.pdf>
- MATA, R., (2005), *Un concepto de paisaje para la gestión sostenible del territorio*, (en Mata, R., y Doménech, M. (dirs.): *El paisaje y la gestión del territorio. Incorporación de criterios paisajísticos en la ordenación del territorio y el urbanismo*. Barcelona, Diputación de Barcelona).
- MATEO, J., (1984), *Apuntes de geografía de los paisajes*, Empresa André Voisin, Universidad de la Habana.
- (2000), *Geografía de los Paisajes*, Facultad de Geografía, Universidad de la Habana, Cuba.
- MATEO, M y Ortíz, M., (2001), *La degradación de los paisajes como concepción teórica metodológica*, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- MASERA, O. R., et al., (2006), Vulnerability, *Global Environmental Change*, vol. 16 (3): 268–81.
- (1999), *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco MESMIS*. Mundiprensa, México.
- MEEROW, S, Newell, y J, Sullts, S., (2016), Defining urban resilience: A review, *Landscape and Urban Planning*.
- MEEROW, S., and Newell, J., (2016), Urban Resilience for whom, what, when, where, and why?, *Urban Geography*, 1-21.
- MERCHÁN, C. (coord.), (2009), *Ecología del paisaje y seguimiento ambiental: feedback en materia ambiental*, *Asociación Técnica de Ecología del Paisaje y Seguimiento Ambiental*, ECOPÁS (Ed.), Madrid, 179 pp.
- METZGER, P., y Jérémy, R, (2013), Elementos de reflexión sobre resiliencia urbana: usos criticables y aportes potenciales, *Territorios*, Bogotá, Colombia, num. 28, pp. 21-40
- MIKESEL, M.S., (1985), *El paisaje como descripción social*, Ed El Pirata, Xalapa, Veracruz, no. 76.
- MONTERO, I, (2002), *Huizachtepetl: Geografía sagrada de Iztapalapa*, México, Delegación Iztapalapa, GDF, en: <http://www.montero.org.mx/libro/huizachtepetl>
- (2002), *El sistema cavernario del Huizachtepetl*, en *Huizachtepetl: Geografía sagrada de Iztapalapa*, México, Delegación Iztapalapa, GDF, en: <http://www.montero.org.mx/libro/huizachtepetl>
- MONTUFAR, A., y Torres, A., (2017), *Guía Florística del cerro de la Estrella. Templo del Fuego Nuevo*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Secretaría de Cultura.
- MUÑOZ-Pedrerros, A., (2004), La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental, *Revista chilena de Historia Natural*, vol. 77, 139-156 pp.
- NASSAUER, J., (1992), The appearance of Ecological Systems as a Matter of Policy, *Landscape Ecology*, vol.6(4): 239-250pp.
- NEEF, E., (1963), Topologische und chorologische Arbeitsweisen in der Landschaftsforschung, *Peter, Geogr.*

- NOGUÉ, J., (2009), *Entre Paisajes*, Barcelona, Àmbit, España.
- OBSERVATORIO DEL PAISAJE DE CATALUÑA, (2018), *Diccionario de términos relacionados con la planificación y gestión del paisaje*, en: <http://www.catpaisatge.net/esp/glossari.php>
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2015), *Cities and Climate Change*, OECD Publishing.
- ONU-Hábitat (Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos), (2011), *Global Report on Human Settlements 2011: Cities and Climate Change*, Nairobi, Kenya.
- (2016), *Global Report on Human Settlements 2016: Cities and Climate Change*, Quito, Ecuador.
- (2015), *Índice de las Ciudades Prósperas en 152 municipios de la República Mexicana: Metodología de trabajo y manual de capacitación*, ONU-HABITAT-INFONAVIT, México.
- (2016), *Índice básico de las Ciudades Prósperas, Informe final de la demarcación Iztapalapa*, Ciudad de México, City Prosperative Initiative – SEDATU - INFONAVIT
- OPDAM, P., *et al.*, (2018), How can landscape ecology contribute to sustainability science?, *Landscape Ecology*, 33:1
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU), (2012), *El Futuro que Queremos*, Río de Janeiro, Brasil.
- (1992), *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Río de Janeiro, Brasil., junio.
- (2014), *Objetivos de Desarrollo del Milenio: informe de 2014*, Nueva York, en: <http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/mdg-report-2014-spanish.pdf>
- (2011), *Are We Building Competitive and Livable Cities? Guidelines for Developing Eco-efficient and Socially Inclusive Infrastructure*, Bangkok.
- (1972), *Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano*. Estocolmo, Suecia., junio.
- OTERO, I., *et al.*, (2006), *La carretera como elemento de valor paisajístico y medio ambiental*. Captación del valor del paisaje a través de la carretera, *Informes de la Construcción*, 39-54 pp.
- Casemeiro, M.A. y Esparcia, P., (2007), Landscape evaluation: comparison of evaluation methods in a region of Spain, *Journal of Environmental Management*, vol. 85, no.1, 204-214 pp.
- PAYSMED URBAN PROJECT, (2013), *The high quality of the landscape as a key element in the sustainability and de competitiveness of the Mediterranean urban areas*, Med Programme (2007 – 2013), Region of Umbria, Portal of Mediterranean landscapes.
- PELLING, M. y D. Manuel-Navarrete, (2011), From resilience to transformation: the adaptive cycle in two Mexican urban centers, *Ecology and Society*, vol. 16, N°2.
- PÉREZ-Campuzano E., Perevochtchikova, M., & Avila-Foucat, V. S. (coords.). (2011). Suelo de conservación del Distrito Federal, ¿hacia una gestión y manejo sustentable? México, DF: IPN, MA Porrúa.

- PÉREZ-Negrete, M., (2002), *El templo del Fuego Nuevo, un espacio ritual en el cerro de la Estrella*, en Huizachtepetl: Geografía sagrada de Iztapalapa, México, Delegación Iztapalapa, GDF, en: <http://www.montero.org.mx/libro/huizachtepetl>
- PEÑA-Cortés, F., *et al.*, (2006), Dinámica del paisaje para el periodo 1980-2004 en la cuenca costera del Lago Budi, Chile. Consideraciones para la conservación de sus humedales, *Ecología Austral*, Asociación Argentina de Ecología, vol. 16:183-196.
- PEÑA-Chacón, M., (2005), La tutela jurídica del paisaje, *Revista Lex Difusión y Análisis*, año IX, junio, número 120, México.
- PHILLIPS, A. 2003. Un paradigma moderno. *Conservación Mundial*, 2: 6-7.
- PIMM, S.L., (1984), The complexity and stability of ecosystems, *Nature*, vol. 307.
- PRECEDO, A., (2010), Un ensayo sobre la geografía urbana en España: Reinventar el estudio de la ciudad, *Geographicalia*, vol. 58, pag. 5-27
- PREOBRAZHENSKII, V. S., (1984), International symposium on landscape ecology. *Soviet geography*, 6:453-63
- PROCURADURIA AMBIENTAL Y DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PAOT), (2015), *Agenda de la PAOT*, en: [http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/informes/AGENDA\\_2015\\_2013.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/informes/AGENDA_2015_2013.pdf)
- (2009), Estudio sobre la superficie ocupada en Áreas Naturales Protegidas del Distrito Federal, en: [centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/EOT-03-2009.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/EOT-03-2009.pdf)
- RAMÍREZ, B., (2014), *Breve historia del cerro de la Estrella*, Instituto Nacional de Antropología e Historia – Delegación Iztapalapa.
- (coord.), (2012), *Patrimonio arqueológico, histórico, intangible y natural de la delegación Iztapalapa*, Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa y Secretaría de Cultura D.F – Delegación Iztapalapa, 365pp.
- REDMON, R., (2004), *Estudio del Estado de Degradación de los Paisajes de Cuba. Casos de Estudio: Provincia La Habana y Municipio Artemisa*, Tesis de doctorado, Universidad de la Habana, Cuba.
- RÖCKSTROM *et al.*, (2009), *Planetary Boundaries*. Stockholm Resilience Center, University of Stockholm, Sweden.
- RUIZ-BALLESTEROS, E., (2011), Resiliencia Socioecológica: aportaciones y retos desde la Antropología, *Revista de Antropología Social*, vol. 20, España.
- RUIZ, N. y L. García, (2015), La escala geográfica como concepto integrador en la comprensión de problemas socio-ambientales, *Investigaciones Geográficas*
- RZEDOWSKI, J., (1978), *Vegetación de México*. Ed. Limusa, México, D.F, 432pp.

- (1993), *Diversity and origins of the Phanerogamic Flora of Mexico*, en: Ramamoorthy, T.P, R. Bye, A. Lot y J. F.A, Biological diversity of Mexico. Origins and distribution, Oxford University Press, NY.
- (1991), Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México, *Acta Botánica Mexicana*, 14:3-21.
- SANTOYO, E., *et al.*, (2005), *Síntesis geotécnica de la cuenca del Valle de México: México*, D.F, TGC geotécnica S.A de C.V, 171pp.
- SASSEN, S., (2007), El reposicionamiento de las ciudades y regiones urbanas en una economía global: ampliando las opciones de políticas y gobernanza, *Revista Eure*, Vol. 103, no. 100, pp- 9-34.
- SASTRE, P., de Lucio, J. V., y Martínez, C., (2002), Modelos de conectividad del paisaje a distintas escalas. Ejemplo de aplicación en la comunidad de Madrid, *Ecosistemas*, 2002/2, año XI.
- SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIALIDADES (SEDUVI), (2015), *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Iztapalapa*, Gobierno de la Ciudad de México, en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/DISTRITO%20FEDERAL/Delegaciones>
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE (SEDEMA), (2018), *Libro: Suelo de Conservación en la Ciudad de México*, Gobierno de la Ciudad de México, en: [https://sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Libro\\_Suelo\\_de\\_Conservación](https://sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Libro_Suelo_de_Conservación)
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y 100 Resilient Cities, (2016), *Estrategia de Resiliencia de la Ciudad de México*, Oficina de Resiliencia – SEDEMA CDMX, disponible en: <https://www.resiliencia.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Estrategia%20de%20Resiliencia%20CDMX.pdf>
- SHEINBAUM, P.C (sf) "La compleja problemática del suelo de conservación del Distrito Federal: apuntes para su conservación" en Pérez, E.; Perevotchkova, M. y V. S. Ávila-Foucat (coords.), *Suelo de conservación del Distrito Federal: ¿hacia una gestión y manejo sustentables?* México, Miguel Ángel Porrúa
- SELLITZ, C., *et al.*, (1965), *Métodos de investigación en las relaciones sociales*, Madrid, Ed. Rualp, 601-646pp.
- SOCHAVA, V. B., (1963), *Opriedielieni niekotorykh ponyatii terminov fizicheskoi gheografii, doklady In-ta gheografii Sibiri i Dal'niego Vostoka*, Vyp. 3.
- SOBA-Giordano, F., (2012), La evaluación de paisajes: tres casos de estudio, *Revista Labor & Engenho*, vol. 6, núm. 1
- STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE, (2017), *What is Resilience? an introduction to a popular yet often misunderstood concept*, Stockholm University, Sweden, en: <http://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2015-02-19-what-is-resilience.html>

- TREJO, S., (2009), *La ceremonia del Fuego Nuevo en el “cerro de la Estrella”, (Huizachtepetl) presidida por el Dios del Fuego (Xiuhteculli Tleil)*, en Huizachtepetl: Geografía sagrada de Iztapalapa, México, Delegación Iztapalapa, GDF, en: <http://www.montero.org.mx/libro/huizachtepetl>
- TRICART, J. y Killian, J., (1979), *L'éco-géographie et l'aménagement du naturel*, Ed. Maspero, París.
- TROLL, C., (1939), Luftbilplan and ökologische Bodenforschung, *Zeitschrift der Gessellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 7-8:241-298
- (1950), Die geographische Landshaft und ihre Erforschung, *Studium Gen.*, 3, 163-181.
- (1971), Landscape ecology (genecology) and biogeocenology – a terminology study, *Geoforum*, 8(71):43-46
- TURNER, R.,(1989), *Sustainable Environmental Management: Principles and Practice*, Belhaven Press, London, United Kingdom.
- URBAN RESILIENCE RESEARCH PROSPECTUS, (2007), *A resilience alliance initiative for transitioning urban systems towards sustainable futures*. CSIRO, Australia – Arizona State University, USA – Stockholm University, Sweden.
- URQUIJO, P. y Barrera, N., (2009), Historia y paisaje: Explorando un concepto geográfico monista, en *Andamios*, 10(5), pag. 227-252.
- WALKER, B. y Salt, D., (2012), *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in Changing World*, 192pp.
- WALLRATH, M., (2009), *Los petroglifos hallados en el cerro de la Estrella*, en Huizachtepetl: Geografía sagrada de Iztapalapa, México, Delegación Iztapalapa, GDF, en: <http://www.montero.org.mx/libro/huizachtepetl>
- WU, J. y Hobbs, R., (2002), Key Issues and research priorities in landscape ecology: An idiosyncratic synthesis, *Landscape Ecology*, 17: 355-365.
- WU, J., (2006), Landscape ecology, cross-disciplinarily, and sustainability science. *Landscape Ecology*, 21:1-4.
- (2008), Making the case for landscape ecology: an effective approach to urban sustainability: an inevitable goal of landscape research. *Landscape Ecology*, 27-41-50.
- (2010), Urban sustainability: an inevitable goal of landscape research, *Landscape Ecology*, 25:1-4.
- (2012), Landscape sustainability science: Ecosystem services and human well-being in changing landscapes, *Landscape Ecology*, 28(6).
- (2014), Urban ecology and sustainability: The stat-of-the-science and future directions, *Landscape and Urban Planning*, vol.125, 209-221.
- YOUNG, O., (2009), *The social challenges of Global Change, Magazine of the International Human Dimensions Program (IHDP)*.

ZUBE, E.H., *et al.*, (1982), Landscape Perception: Research, application, and theory, *Landscape Planning*, vol. 9. 1-33pp.

---- (1987), Perceived land use patterns and landscape values, *Landscape Ecology*, vol. 1, num. 1, 37-45.

## ANEXOS

### Formatos de evaluación de paisaje

#### Encuesta



Encuesta de uso del territorio para el Cerro de la Estrella.

*Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, UNAM.  
Instituto de Ecología, UAM - Iztapalapa*

1. Sexo.
  - a. Masculino ( )
  - b. Femenino ( )
2. Edad: \_\_\_\_\_ años.
3. Estado Civil:
  - a. Soltero(a) ( )
  - b. Casado(a) ( )
  - c. Viudo(a) ( )
  - d. Divorciado(a) ( )
  - e. Unión libre ( )
  - f. Otro ( )
4. Nivel de estudios:
  - a. Primaria ( )
  - b. Secundaria ( )
  - c. Bachillerato ( )
  - d. Licenciatura ( )
  - e. Posgrado ( )
5. Ingreso promedio mensual.
  - a. Menor a \$5000
  - b. Entre \$5000 y \$10,000
  - c. Entre 10,000 y \$15,000
  - d. Entre 15,000 y \$20,000
  - e. Más de \$20,000
6. Usted es: (puede marcar más de una opción)
  - a. Poblador o colono



- b. Visitante
- c. Comerciante dentro del área
- d. Parte del gobierno local
- e. Integrante de alguna organización social
- f. Otro. Especifique: \_\_\_\_\_

7. ¿Con qué frecuencia visita el cerro de la Estrella?

- Diario ( )
- De 2 a 3 veces por semana ( )
- De 2 a 3 veces al mes ( )
- Sólo ocasionalmente (menos de 1 vez al mes) ( )
- Sólo cuando hay eventos de cualquier índole ( )

8. ¿Qué tan importante considera que es el cerro de la Estrella para la CDMX?

[3] mucho

[2] poco

[1] nada

9. ¿Qué tanto considera conocer el cerro de la Estrella?

[3] mucho

[2] poco

[1] nada

10. El cerro de la Estrella es: (marque sólo una opción)

- Zona Ecológica y Cultural ( )
- Zona de Conservación de Flora y Fauna ( )
- Parque Nacional ( )
- Zona Arqueológica ( )
- Zona Recreativa y Natural ( )

11. ¿Qué opinión tiene acerca de las siguientes actividades?

Evalúe considerando lo siguiente:

[5] buena

[3] regular

[1] mala

- Celebraciones religiosas (La pasión, Cristo Rey, etc.): \_\_\_\_\_
- Reforestaciones: \_\_\_\_\_
- Urbanización en la periferia del Cerro: \_\_\_\_\_
- Actividades económicas dentro del Cerro: \_\_\_\_\_

- Asentamientos humanos dentro del Cerro: \_\_\_\_\_
- Extracción de suelo y de la vegetación del Cerro: \_\_\_\_\_
- Conservación de la biodiversidad de la zona: \_\_\_\_\_
- Manejo gubernamental de la zona: \_\_\_\_\_
- Actividades en la zona arqueológica: \_\_\_\_\_
- Crecimiento de la actividad industrial en la periferia del Cerro: \_\_\_\_\_
- Actividades recreativas y deportivas: \_\_\_\_\_
- Reforzamiento de la seguridad de la zona: \_\_\_\_\_
- Difusión de las actividades que se realizan en la zona: \_\_\_\_\_
- Inversión privada o gubernamental para la beneficio de la zona: \_\_\_\_\_

12. ¿Cuánto cree usted que dañen al paisaje del cerro de la Estrella las siguientes actividades?

Evalúe considerando lo siguiente:

[5] mucho

[3] poco

[1] nada

- Celebraciones religiosas (La pasión, Cristo Rey, etc.): \_\_\_\_\_
- Reforestaciones: \_\_\_\_\_
- Urbanización en la periferia del Cerro: \_\_\_\_\_
- Actividades económicas dentro del Cerro: \_\_\_\_\_
- Asentamientos humanos dentro del Cerro: \_\_\_\_\_
- Extracción de suelo y de la vegetación del Cerro: \_\_\_\_\_
- Conservación de la biodiversidad de la zona: \_\_\_\_\_
- Manejo gubernamental de la zona: \_\_\_\_\_
- Actividades en la zona arqueológica: \_\_\_\_\_
- Crecimiento de la actividad industrial en la periferia del Cerro: \_\_\_\_\_
- Actividades recreativas y deportivas: \_\_\_\_\_
- Reforzamiento de la seguridad de la zona: \_\_\_\_\_
- Difusión de las actividades que se realizan en la zona: \_\_\_\_\_
- Inversión privada o gubernamental para la beneficio de la zona: \_\_\_\_\_

13. ¿Qué tanto considera que ha cambiado el paisaje del cerro de la Estrella durante los últimos años?

[3] los cambios han sido radicales y altamente notorios

[2] los cambios han sido ligeros o poco perceptibles

[1] no ha habido cambios

14. ¿Cuál considera que es el factor que más contribuye a la afectación del paisaje del cerro de la Estrella?

- falta de inversión pública y privada
- los usuarios del Cerro
- los asentamientos humanos irregulares
- factores ambientales y climáticos
- actividades turísticas y culturales
- ausencia de manejo de residuos
- creación de senderos irregulares
- Otro: \_\_\_\_\_

15. Ponga en orden de prioridad los siguientes valores socio territorial del cerro de la Estrella tomando en cuenta el 7 como el más importante y el 1 como el menos importante.

- Valor del paisaje: valoración de la zona porque es un sitio bonito, paisajes asombrosos o hermosos, por olores y sonidos, etc.
- Valor de la diversidad biológica: valorar el lugar porque se encuentran plantas y animales con algún tipo de reconocimiento personal.
- Valor de uso (urbano): valoración del lugar por los usos que se tienen dentro y en la periferia
- Valor de sustento: valorar si el lugar permite la producción, preservación y renovación del agua y del suelo
- Valor recreacional: valoración del lugar porque me permite disfrutar del tiempo libre haciendo diversas actividades.
- Valor espiritual y cultural: valoro el lugar porque es un sitio que me permite continuar y pasar sabiduría, conocimientos y tradiciones, porque es un sitio sagrado, religioso o espiritualmente importante para mí.
- Valor histórico: valoración del lugar porque hay sitios y aspectos de la historia natural y humana importantes para la zona.

16. ¿Qué acciones, actividades y/o proyectos considera que mejorarían la calidad del paisaje del cerro de la Estrella? Mencione al menos 3.

---

---

---

17. ¿Conoce usted el término de resiliencia?

- a. Sí ( ). siguiente pregunta
- b. No ( )

18. Defina el término resiliencia

---

---