



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE DISEÑO GRÁFICO

**DISEÑO DE MATERIAL AUDIOVISUAL EDUCATIVO BASADO EN
DATOS REALES PROYECTADOS A 100 AÑOS SOBRE EFECTOS
AMBIENTALES EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA, EXPUESTO EN
UN DOCU-FICCIÓN.**

Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN DISEÑO GRÁFICO

AUTOR: HENRY ANDRÉS ESCOBAR TIBÁN

TUTOR: LIC. RAMIRO SANTOS

Riobamba - Ecuador

2015

©2015, Henry Andrés Escobar Tibán

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

HENRY ANDRÉS ESCOBAR TIBÁN

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE DISEÑO GRÁFICO

El Tribunal de Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de investigación: DISEÑO DE MATERIAL AUDIOVISUAL EDUCATIVO BASADO EN DATOS REALES PROYECTADOS A 100 AÑOS SOBRE EFECTOS AMBIENTALES EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA, EXPUESTO EN UN DOCU-FICCIÓN, de responsabilidad del señor Henry Andrés Escobar Tibán, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

Ing. Gonzalo Samaniego, PhD.

DECANO DE LA FACULTAD _____
DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

Lcdo. Fabián Calderón

DIRECTOR DE ESCUELA _____

Lcdo. Ramiro Santos

DIRECTOR DE TESIS _____

Lcdo. Diego Tapia

MIEMBRO DEL TRIBUNAL _____

MIEMBRO DEL TRIBUNAL _____

DOCUMENTALISTA

SISBIB ESPOCH _____

RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

Yo, Henry Andrés Escobar Tibán soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.

HENRY ANDRÉS ESCOBAR TIBÁN

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mis padres Henry y Nely por su apoyo y abnegación durante toda mi vida además de su amor incondicional, mis hermanos Pablo, Aracely y Pepita; mi tutor Ramiro Santos que ha estado siempre pendiente y en especial a Yolanda por sus ánimos y palabras de aliento durante todo este tiempo.

AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por darme la oportunidad de obtener una profesión y ser una ayuda para la sociedad. A las personas quienes me motivaron a concluir con este trabajo de investigación por brindarme su ayuda desinteresada.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
DERECHO DE AUTOR	ii
CERTIFICACIÓN	iii
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN	xiii
SUMARY	xiv
DATOS GENERALES	xv
JUSTIFICACIÓN	xvii
OBJETIVOS	xviii
RESPUESTA DE INVESTIGACIÓN	xviii
CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO	1
1.1 Medio Ambiente	1
1.1.1 Efecto Invernadero	2
1.1.1.1 Definición	2
1.1.1.2 Causas	3
1.1.1.3 Consecuencias	3
1.1.2 Calentamiento Global	4
1.1.2.1 Definición	4
1.1.2.2 Polución	5
1.1.2.3 Autos	6
1.1.2.4 Industria	7
1.1.2.5 Erupciones Volcánicas	8
1.1.2.6 Consecuencias	9
1.1.3 Escenarios Post Apocalípticos	10

1.1.3.1	<i>Ecológico</i>	11
CAPÍTULO II		12
MARCO METODOLÓGICO		12
2.1	Cine	12
2.1.1	<i>Historia del Cine</i>	12
2.1.2	<i>Efectos Especiales</i>	13
2.1.3	<i>Manipulación Digital</i>	13
2.1.3.1	<i>Composición Digital</i>	14
2.1.3.2	<i>Postproducción</i>	15
2.2.1	<i>Ficción</i>	15
2.2.1.1	<i>Utópica</i>	16
2.2.1.2	<i>Distópica</i>	17
2.2.2	<i>El Trabajo del Diseñador</i>	18
CAPÍTULO III		20
MARCO DE RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS		20
3.1	Análisis de Datos	20
3.1.1	<i>Situación Actual</i>	20
3.1.1.1	<i>Proyecciones Del Clima</i>	23
3.1.1.2	<i>Pronóstico Probabilístico y Determinístico</i>	25
3.1.1.3	<i>Meteorología</i>	25
3.1.1.4	<i>Climatología</i>	26
3.1.1.5	<i>Estaciones Meteorológicas</i>	26
3.2	Variables Ambientales	27
3.2.1	<i>Variabilidad Climática</i>	27
3.2.1.1	<i>Impacto Sobre Los Ecosistemas Especiales</i>	31
3.2.1.2	<i>Tiempo Térmico e Integral Térmica</i>	31
3.2.1.3	<i>El Clima y la Salud</i>	33
3.2.1.4	<i>Control Del Clima En 100 Años</i>	33
3.2.1.5	<i>Temperatura En 100 Años</i>	34
3.2.2	<i>Desastres Naturales</i>	35
3.2.2.1	<i>Causas y Efectos</i>	35
3.2.3	<i>Hidrología</i>	36

3.2.3.1	<i>Precipitaciones En 100 Años</i>	36
3.2.3.2	<i>Nivel Del Mar En 100 Años</i>	37
3.2.3.3	<i>Consecuencias de Inundaciones Extremas</i>	38
3.2.3.4	<i>Consecuencias de Sequias Extremas</i>	38
3.2.4	<i>Suelos</i>	38
3.2.4.1	<i>Desertificación</i>	38
3.2.5	<i>Volcanes y Sismos</i>	40
3.2.5.1	<i>Volcán Tungurahua</i>	41
3.2.5.2	<i>Predicción De Terremotos</i>	42
3.2.5.3	<i>Escala Sismológica De Richter</i>	42
3.2.6	<i>Situación Ambiental De Riobamba Proyectada A 100 Años</i>	44
3.3	<i>El Corto Cinematográfico</i>	48
3.3.1	<i>Preproducción</i>	48
3.3.1.1	<i>Planificación</i>	48
3.3.1.2	<i>Guión</i>	48
3.3.1.3	<i>Storyboard</i>	54
3.3.2	<i>Producción</i>	54
3.3.2.1	<i>Fotografía</i>	55
3.3.2.2	<i>Filmación</i>	56
3.3.3	<i>Postproducción</i>	57
3.3.3.1	<i>Infografías</i>	58
3.3.3.2	<i>Animación 3D</i>	59
3.3.3.3	<i>Edición</i>	60
3.3.4	<i>Proyección del Corto en Canales de Difusión</i>	62
CONCLUSIONES		63
RECOMENDACIONES		64

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1:	Escala Sismológica De Richter.....	43
-------------------	------------------------------------	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1-1.	Efecto Invernadero.....	02
Figura 1-2.	Consecuencia de Sequias.....	03
Figura 1-3.	Humo Industrial.....	05
Figura 1-4.	Polución en China.....	06
Figura 1-5.	Polución de Autos.....	07
Figura 1-6.	Erupción Volcán Tungurahua.....	08
Figura 1-7.	Escenario Post Apocalíptico.....	10
Figura 2-1.	Hermanos Lumière.....	12
Figura 2-2.	Andy Serkis en el set del Señor de los Anillos.....	13
Figura 2-3.	The Founder's Nuke.....	14
Figura 2-4.	Poster de Ciencia Ficción Clásico.....	16
Figura 2-5.	Ciudad Utópica.....	17
Figura 2-6.	Ciudad Distópica.....	17
Figura 3-1	Porcentaje de variación de precipitación en Ecuador.....	21
Figura 3-2.	Anomalía de temperatura en Ecuador.....	21
Figura 3-3.	Mapa climatológico trimestral en Ecuador.....	22
Figura 3-4.	Mapa interpolado de probabilidades significativas de precipitación.....	22
Figura 3-5.	Validación de pronóstico de precipitación en Ecuador.....	24
Figura 3-6.	Variantes Meteorológicas.....	26
Figura 3-7.	Sistemas de medición meteorológica en Ecuador.....	27
Figura 3-8.	Principales fenómenos que afectan el clima en Ecuador.....	28
Figura 3-9.	Humedad relativa en Ecuador.....	29
Figura 3-10.	Humedad relativa en Ecuador.....	29
Figura 3-11.	Precipitación relativa en Ecuador.....	30
Figura 3-12.	Mapa de precipitación diaria en Ecuador.....	30
Figura 3-13.	Mapa de temperaturas máximas en Ecuador.....	32
Figura 3-14.	Mapas de temperaturas mínimas en Ecuador.....	32
Figura 3-15.	Infografía sobre el control artificial del clima.....	34
Figura 3-16.	Impactos del cambio climático.....	35
Figura 3-17.	Cambio en la temperatura desde 1880 al 2000.....	36
Figura 3-18.	Aumento del nivel del mar (1880 - 2000).....	37

Figura 3-19.	Mapa de desertificación a nivel de cantones.....	39
Figura 3-20.	Susceptibilidad a la erosión en Ecuador.....	39
Figura 3-21.	Intensidad sísmica en Ecuador.....	40
Figura 3-22.	Volcán Tungurahua.....	41
Figura 3-23.	Temperatura.....	44
Figura 3-24.	Suelo.....	45
Figura 3-25.	Actividad sísmica.....	45
Figura 3-26.	Lluvia ácida.....	46
Figura 3-27.	Nivel del mar.....	46
Figura 3-28.	Flora y fauna.....	47
Figura 3-29.	Mapa de Riobamba en expansión de vivienda.....	47
Figura 3-30.	Storyboard Riobamba a 100 Años.....	54
Figura 3-31.	Storyboard Riobamba a 100 Años.....	54
Figura 3-32.	Parque Sucre.....	55
Figura 3-33.	Ciudad de Riobamba.....	55
Figura 3-34.	Catedral.....	56
Figura 3-35.	Travelling sector Parque Infantil.....	56
Figura 3-36.	Plano picado Parque Infantil.....	57
Figura 3-37.	Travelling Estación del Tren.....	57
Figura 3-38.	Mapa del Ecuador.....	58
Figura 3-39.	Infografía Cinturón de Fuego.....	58
Figura 3-40.	Infografía Casa Del Futuro.....	59
Figura 3-41.	Infografía Situación De Riobamba en 100 Años.....	59
Figura 3-42.	Modelado montañas Blender.....	60
Figura 3-43.	Modelado casa del futuro 3DMax.....	60
Figura 3-44.	Edición en Premiere Pro CS6.....	61
Figura 3-45.	Edición en Premiere Pro CS6.....	61
Figura 3-46.	Edición en Premiere Pro CS6.....	62

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es diseñar material de ficción cinematográfico educativo basado en datos reales proyectados a 100 años sobre efectos ambientales en la ciudad de Riobamba. Utilizando el método inductivo, se realizó una proyección en video, 100 años a futuro que muestra los cambios ambientales producidos a nivel mundial con énfasis en la ciudad de Riobamba, utilizando materiales como cámaras réflex, rebotadores de luz, trípodes, medidores de estaciones meteorológicas y mediante diferentes áreas del diseño gráfico: guiones, maquetación, identidad gráfica, modelado 3D y edición de video. Los resultados obtenidos prevén que en 100 años la temperatura media mundial de la superficie aumente de 1,4 a 5,8°C dentro de los márgenes actuales, con aumento de 2% del nivel actual en el cambio del pH por la emisión de gases de efecto invernadero provenientes de las industrias y automóviles; que el nivel medio del mar subirá entre 0,09 y 0,88 metros entre 1990 y 2100 por el derretimiento de los glaciares. Además, aproximadamente el 20-30% de especies de plantas y animales bajo presión hasta ahora, enfrenen mayor riesgo de extinción si aumenta la temperatura global promedio en 1.5-2.5°C; habrá también un incremento poblacional con proyección de expansión de vivienda hacia 3 puntos específicos: norte, sur y este de la ciudad de Riobamba. En conclusión el material audiovisual tuvo gran aceptación del espectador por mostrar de forma sencilla y práctica la proyección de los cambios que están sucediendo alrededor del mundo y en la ciudad de Riobamba. Se recomienda al director de la Estación Meteorológica de la ciudad de Riobamba, brinde seguimiento y apoye investigaciones similares.

PALABRAS CLAVE

<CAMBIO CLIMÁTICO> <DOCUMENTAL [RIOBAMBA]> <FICCIÓN [RIOBAMBA]>
<RIOBAMBA [CANTÓN]> < INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E
HIDROLOGÍA [INAMHI]> <ESTACIÓN METEOROLÓGICA [RIOBAMBA]>
<PROYECCIÓN A FUTURO> <CRECIMIENTO DE LA CIUDAD [RIOBAMBA]>

SUMMARY

The objective of this research is to design educational material with fiction films based on real data projected to 100 years ahead on environmental effects worldwide with emphasis in the city of Riobamba. Materials were used as SRL cameras, light bouncers, tripods and meter weather stations through different areas of graphic design: scripts, models, branding, 3D modeling and video editing. The results predict that in 100 years the global average surface temperature will increase from 1, 4 to 5, 8 °C within the currents margins with an increase of 2% from the current level of pH change due to the emission of greenhouse gases from automobile industries and in the middle of the sea it will rise between 0, 09 and 0, 88 meters between 1990 and 2100 due the melting of glaciers. In addition, approximately 20 – 30% of plan and animal species under pressure until now face increased risk of extinction; if it increases the global average temperature will exceed 1, 5° – 2, 5° C. Also the population will increase with projected expansion of housing to 3 specific points: north, south and east of Riobamba city. In conclusion, the audiovisual material was popular viewer for showing in a simple and practical way the changes that are happening around the world and Riobamba city. It is recommended to the director of the meteorological station of Riobamba city to provide monitoring and support similar research.

KEYWORDS:

<CLIMATE CHANGE>, < [RIOBAMBA] DOCUMENTARY>, <FICTION [RIOBAMBA]>, <RIOBAMBA [CANTON]>, <NATIONAL INSTITUTE OF METEOROLOGY AND HYDROLOGY [INAMHI]>, < [RIOBAMBA] WEATHER STATION>, <FUTURE PROJECTION>, < [RIOBAMBA] POPULATION GROWTH>.

INTRODUCCIÓN

Ecuador es un país que cuenta con varios pisos climáticos, ecosistemas, y terrenos lo cual lo hace rico en biodiversidad, a lo cual se ha acondicionado para todas las variantes que se presenten física y químicamente. La coexistencia del hombre con la naturaleza y el crecimiento de las ciudades producen que los diferentes espacios tiendan a cambiar artificialmente.

El calentamiento y aumento de temperatura hasta la erosión del suelo mezclado con lluvias ácidas que se producen por el contacto con las emanaciones de fábricas que colindan las ciudades genera desgaste y cambios.

El servicio meteorológicos ecuatoriano INAMHI nos explica que la presencia volcánica es otro factor que siempre está presente en el vivir de los ecuatorianos y volcanes como el Tungurahua se encuentra en un estado activo muy seguidamente según registros históricos en periódicos locales y nacionales que se dan desde 1587, produciendo cambios al clima, la salud de las personas y modificando todo aquello tanto natural como creado por la mano del hombre.

No existe un plan de contingencia para hacer frente a sismos y terremotos, menos aún para problemas de calentamiento global.

A nivel de Ecuador no existe un trabajo de ficción visual que reúna datos de la comunidad científica y sean proyectados a un plazo de tiempo dentro de un determinado sector el cual se expongan futuros escenarios si continuamos con el estilo de vida consumista actual y también tomando en cuenta la ceniza y los flujos piroclásticos que expulsa un volcán en erupción los cuales siempre viene acompañado de terremotos y devastación.

En nuestro país se han realizado mediciones climatológicas desde hace varios años las cuales sirven de referente para estar prevenidos ante un posible futuro que se nos aproxime, estudios de precipitaciones, temperatura, erosión de suelos, erupciones volcánicas existen gracias a Institutos Ecuatorianos que se dedican a ello como INAMHI, INEC, CIIFEN, y las estaciones meteorológicas próximas.

Al no haber estudios cinematográficos dedicados a la producción de material visual en nuestro país llevado a cabo mediante tecnologías de 3D, es nula la información que no vaya más allá de un tríptico con ilustraciones dejando un gran vacío en las personas o simplemente no despertando el interés de las mismas.

ANTECEDENTES

Alrededor del mundo han existido programas televisivos en formato de documental que muestran posibles futuros cercanos como el caso de *Life After People* (2009) producido por History Channel en el que mediante el apoyo de la comunidad científica de Estados Unidos y gracias a las nuevas tecnologías se puede prever un posible futuro para la humanidad dentro de lo que llamaríamos un “apocalipsis ecológico” el cual viene de la mano de la intervención de la madre naturaleza.

Varias producciones a lo largo de los años han tratado el tema del futuro próximo como *La Última Hora* (2007) creado y narrado por Leonardo DiCaprio en la que se mezcla varias técnicas desde ilustración, fotografía, video y render 3D para explicarnos el tema del calentamiento global y el posible futuro que no espera.

Ecuador cuenta con el plan del buen vivir que asegura la calidad de vida de las personas y el desarrollo de las mismas dentro de un margen sostenible y sustentable para el beneficio de la población, pero además de ello no cuenta con planes preventivos o informativos sobre posibles futuros ambientales que conlleven la sobreexplotación de la naturaleza y los cambios que estamos produciendo para crear una conciencia social en las personas.

Otro elemento que debemos tomar en cuenta en 3D y la postproducción es el trabajo con el sistema de partículas ultra realista llamado Real Flow para la simulación de fluidos y dinámicas varias.

Con un complejo sistema que produce desde la lluvia hasta un río completo mediante físicas como gravedad y otras fuerzas. Ha sido utilizado en gran cantidad de películas como *El Señor De Los Anillos*, *Charlie y la Fábrica de Chocolate*, *La Era de Hielo*, etc. Permitiéndonos crear fácilmente lo que tengamos planificado con un ahorro de tiempo y recursos.

El material didáctico es el apoyo tanto físico o digital con la finalidad de enseñar o transmitir algo de manera simplificada para que el receptor pueda asimilar fácilmente la información y entender sin problemas. Se la utiliza desde la educación inicial hasta la superior y facilita el trabajo de docentes o personal con algún fin productivo.

En la ESPOCH si se han realizado estudios similares en este campo pero en carreras de Ingeniería Mecánica, Automotriz, Industrial y Ambiental pero quedando los estudios solo en números y papeles. Nunca en el área visual que unifique las la nuevas tecnología cinematográficas.

JUSTIFICACIÓN

JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Ecuador es un país diverso tanto en flora, fauna y climas, estos últimos se ven marcados claramente en los diferentes sectores de nuestro país, pero también existen factores ajenos creados por el hombre los cuales afectan directamente a las condiciones climáticas, dando como resultado variaciones constantes en el clima; afectando a la salud de los habitantes y también a la estructura de las edificaciones.

Mediante datos que se interpretarán para ser visualizados en la ciudad de Riobamba tomando en cuenta modelos de predicción en este caso del clima en una región o zona, y establecer posibles escenarios futuros dentro de 50 a 100 años obteniendo información referencial general desde fuentes como INAMHI, INEC, CIIFEN y las estaciones meteorológicas próximas logrando así un proyecto de ficción que mostrará los efectos en un supuesto caso negativo en las peores condiciones.

JUSTIFICACIÓN APLICATIVA

La composición digital mediante la representación de datos reales y recreando las consecuencias del calentamiento global en un corto cinematográfico que muestre el efecto invernadero, cambio climático y la polución de los autos todo esto añadido una espontánea erupción volcánica que afectará directamente a la ciudad de Riobamba en un plazo de 50 a 100 años

Explicará los efectos dañinos tanto para la salud como para el medioambiente, urbanizaciones y edificaciones patrimoniales que existen en la ciudad, motivando un sentido de conciencia en la población para evitar la excesiva contaminación, promoviendo así una cultura de mejor manejo de nuestros desperdicios y logrando cumplir con los objetivos del buen vivir.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Diseñar material de ficción cinematográfico educativo basado en datos reales proyectados a 100 años sobre efectos ambientales en la ciudad de Riobamba.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Seleccionar los datos más relevantes para convertirlos en una síntesis visual.
- Considerar variables ambientales y de contaminación que especulen los efectos medio-ambientales dentro de 50 a 100 años.
- Crear un corto cinematográfico de ficción aplicando datos reales para mostrar sus consecuencias en la ciudad de Riobamba.
- Difundir la información a través de un sitio web que es YouTube.

RESPUESTA DE INVESTIGACIÓN

La producción de material audiovisual de ficción proyectado a 100 años generará un sentido de conciencia a nivel personal y social sobre los efectos del cambio climático ocasionado por la mano del hombre dentro de la población de la ciudad de Riobamba.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

MEDIO AMBIENTE EN EL ECUADOR

1.1 Medio Ambiente

Diferentes organismos como el INAMHI, INEC, CIIFEN, institutos meteorológicos, ambientales y de riesgos realizan un vasto trabajo de investigación para prevenir al Ecuador de cualquier catástrofe que se avecine o simplemente lo que podría suceder.

Esta información al final queda solo en archivos para dichas instituciones o pocas son las veces en que nos enteramos por medios de comunicación debido al grado de complejidad que resultaría difícil interpretar la información para un ciudadano común, la cual nunca fue comprimida y traducida a un lenguaje visual comprensible, dejando un vacío inconsciente en la población.

Para empezar este proyecto debemos saber que podría pasar con nuestro país en un determinado tiempo si no empieza una concientización acerca de la contaminación ambiental que produce el hombre, tanto de fábricas, automovilísticas, de desperdicios y la contaminación natural producida por el cambio climático y erupciones volcánicas dado a que nuestro país se encuentra el ubicado en la línea ecuatorial y no quedando exento de posibles catástrofes que podrían devastarnos.

1.1.1 Efecto Invernadero

1.1.1.1 Definición

Llamamos así a la anomalía que sucede en los planetas para la retención de calor o frío dependiendo de las condiciones, estudios muestran que el efecto ha estado presente en toda la historia del planeta tierra y en ocasiones más pronunciadas que otras por volcanes y rotación alrededor del sol.

Algunos de los gases que se liberan en el aire, debido a una erupción volcánica, incluyen monóxido de carbono, dióxido de carbono, dióxido de azufre, flúor, cloro, sulfuro de hidrógeno y otros.

Los efectos de los volcanes en el medio ambiente dependen de los patrones del clima, la escala global de la erupción y la cantidad de la propagación de los gases de efecto invernadero. Otro de los problemas del medio ambiente es la ceniza que se libera cuando un volcán entra en erupción, dependiendo del tamaño de la erupción podría provocar un invierno volcánico.

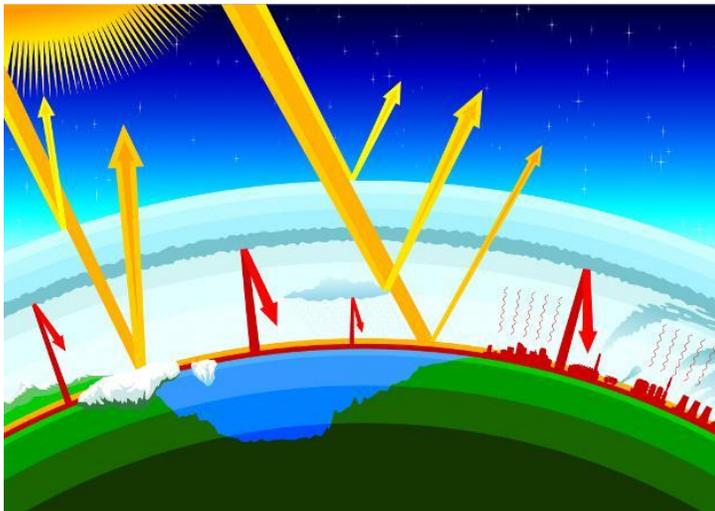


Figura 1-1. Efecto Invernadero

Fuente: http://static.batanga.com/sites/default/files/styles/full/public/curiosidades.batanga.com/files/El-nivel-mas-alto-en-la-historia-de-gases-de-efecto-invernadero-4.jpg?itok=sz_bgiU4

1.1.1.2 Causas

Los gases responsables de este efecto son principalmente el dióxido de carbono y el metano. Estos gases, junto a otros, han existido desde los orígenes de la Tierra. Pero su presencia en la atmósfera empezó a multiplicarse durante la Revolución Industrial, momento en el que los avances tecnológicos obligaron al uso de combustibles fósiles. A partir de entonces, esta dinámica no ha hecho más que incrementarse, alcanzando un 35% más de dióxido de carbono que en los niveles pre-industriales.

La dependencia casi total de un modelo energético basado en el carbón, el gas y el petróleo nos está conduciendo a unas alteraciones en el clima de efectos desastrosos para la vida en el planeta. Las emisiones de gases aumentan en torno al 0,4% anual y seguirán haciéndolo si no modificamos nuestro abastecimiento de energético. Si seguimos con esta tendencia estaremos alentando una situación insostenible y cambios irreversibles sobre el clima.

1.1.1.3 Consecuencias

Las consecuencias del efecto invernadero ya se dejan ver y provocan consecuencias terribles, sobre todo en las zonas más pobres del planeta. Deforestación, desertización, inundaciones, huracanes, tifones, sequía y fusión de los casquetes polares.



Figura 1-2. Consecuencia de sequías

Fuente: <http://www.todomonografias.com/images/2006/12/8295.jpg>

1.1.2 Calentamiento Global

1.1.2.1 Definición

El calentamiento global es el incremento registrado de temperatura de los últimos años en la Tierra. Tomando en cuenta que desde la principios del siglo 20 las variaciones de temperatura se han subido 0,8 °C, y la mayor aceleración se da desde los 80's dando como resultado un plante más cálido a medida que transcurre el tiempo.

Una de las mayores causas de este fenómeno es debido a la concentración de gases de efecto invernadero producido tanto por la mano del hombre, autos e industria. Las mayores causas son la combustión de combustibles fósiles y deforestación.

El aumento también se ve pronunciado en los océanos los cuales se han sobrecargado energéticamente hasta los 700 metros bajo la superficie dando un cambio en los ciclos de agua y en produciendo mayor derretimiento del hielo en las zonas polares produciendo inundaciones en algunos sectores. Se tiene una referencia que el 95 a 100% de la causa es por presencia del hombre y esto indica según varios informes que seguirá aumentando otro 0,3 °C en el mejor de los casos hasta 2,6 °C para el peor en el siglo 21.

Estos datos surgen del uso de modelos con diferente sensibilidad. Entre los nuevos cambios más notables será el aumento del nivel del mar, aumento de la temperatura, el cambio de los patrones de lluvias y el aumento de zona áridas en el planeta. Entre otro de los posibles cambios estarán varios fenómenos meteorológicos como aumento de la altura de olas de calor, lluvias y sequias demasiado pronunciadas dando una amenaza alimentaria y cortando el suministro de productos alimenticios.

Otro punto es el daño a las edificaciones las cuales no hayan sido construidas para una contingencia de las variaciones extremas que se presentaran. Entre el 200 al 2010 hubo un aumento registrado de 2,2% anual siendo China uno de los mayores productores de CO₂.



Figura 1-3. Humo Industrial

Fuente: http://static.batanga.com/sites/default/files/styles/full/public/curiosidades.batanga.com/files/139998204_0.jpg?itok=UjRnPQQS

1.1.2.2 Polución

El oscurecimiento global, una reducción gradual de la cantidad de irradiación directa en la superficie de la Tierra, se observó a partir de 1961 hasta por lo menos 1990. La causa principal de este oscurecimiento es el material de partículas producido por los volcanes y poluciones antropogénicas, que ejerce un efecto de enfriamiento por el aumento de la reflexión de la luz solar entrante.

Los efectos de los productos de la quema de combustibles fósiles (CO₂ y aerosoles) se han compensado parcialmente entre sí en las últimas décadas, por lo que el calentamiento neto se ha debido al aumento de gases de efecto invernadero distintos del CO₂, como el metano. El forzamiento radiactivo debido al material de partículas se limita temporalmente debido a la deposición húmeda que les lleva a tener una vida atmosférica de una semana.

El dióxido de carbono tiene un tiempo de vida de un siglo o más, por tanto los cambios en las concentraciones de partículas sólo retrasarán los cambios climáticos causados por el dióxido de carbono. La contribución al calentamiento global del carbón negro solo es superada por la del dióxido de carbono.



Figura 1-4. Polución en China

Fuente: <http://www.vitadelia.com/images/2013/10/polucion.jpg>

1.1.2.3 Polución Producida por Autos

El vehículo, aparte de ser considerado un elemento clave en el funcionamiento de la sociedad moderna, puede ser una importante causa de la contaminación ambiental. La eliminación de la contaminación es una tarea muy difícil y costosa, por lo que las medidas preventivas, tienen gran importancia en este aspecto.

En la actualidad circulan por las carreteras del mundo millones de vehículos (turismos, motocicletas, camiones y autobuses) El ciclo vital de un automóvil, desde su producción, hasta su desguace, es en sí mismo contaminante, sin embargo, no por ello debemos declarar la guerra a este fabuloso artefacto.

Es más, debemos optimizar su uso y reducir asimismo su impacto en el medio ambiente. La industria automovilística se ha hecho partícipe de la sensibilidad por la ecología existente en nuestra sociedad, en parte por adaptación a la legislación vigente, en parte porque el argumento de verde o ecológico puede ser aprovechado como estrategia comercial, y de hecho así se hace.

Los automotores representan una fuente importante de contaminación del aire. El parque automotor incluye un numeroso y activo conjunto de vehículos propulsados por la combustión de hidrocarburos (ciclomotores, automóviles y camiones). Las emisiones procedentes de los escapes de estos vehículos contienen monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno que son

liberados a la atmósfera en importantes cantidades; son los componentes del "smog oxidante fotoquímico". Por esta razón, las zonas urbanas más pobladas son las que sufren la mayor contaminación de este tipo.

La contaminación vehicular del aire produce efectos nocivos para la salud humana. Los estudios epidemiológicos estableciendo comparaciones entre áreas urbanas (elevado nivel de contaminación) y áreas rurales (bajo nivel de contaminación) demuestran que el aumento de los casos de enfermedades respiratorias está relacionado con las primeras.



Figura 1-5. Polución de Autos

Fuente: <http://www.cronicadelquindio.com/files/galerias/20130514042412.jpg>

1.1.2.4 Polución Producida por Industrias.

La generación de residuos está directamente relacionada con el tipo de material usado (hierro fundido, acero, bronce o aluminio) así como de la tecnología empleada. Los residuos de las operaciones de fundición en arena son inherentemente mayores que los de operaciones con moldes permanentes o matrices. Por estas razones es la importancia de establecer legislación que efectivamente controlen las emisiones industriales contaminantes del ambiente.

Las Normas ISO 14000 proveen la implantación o la planificación para establecer el monitoreo y mejora del Sistema de Gerencia Ambiental, Environmental Management System, EMS. En la Industria de Fundición, los procesos más contaminantes son los de fusión del metal o de las

aleaciones; de allí que sea importante hacer el mayor énfasis en mantener un estricto control del proceso.

Los demás procesos de la fundición donde no hay fusión de metales generan contaminación por partículas. La prevención de la contaminación, sin nuevos sistemas de captación de emisiones, es hoy la mejor manera de evitar la contaminación que producen nuestras fábricas.

1.1.2.5 Erupciones Volcánicas

La erupción de un volcán es uno de los eventos más impresionantes del planeta y sus efectos se pueden sentir tan lejos como en un continente diferente, dependiendo del tamaño de la erupción.

Algunos volcanes podrían entrar en erupción y no causar demasiado daño, incluso a las personas cercanas, mientras que otros son tan masivos que a entrar en erupción poden desencadenar una catástrofe de tamaño mundial. Las erupciones volcánicas se miden en lo que se llama VEI o Índice Erupción Volcánica.



Figura 1-6. Erupción Volcán Tungurahua

Fuente: <http://metroactiva.com/blog-noticias-ecuador/wp-content/uploads/2014/04/Erupci%C3%B3n-del-Volcan-Tungurahua-4-abril-2014.jpg>

1.1.2.6 Consecuencias

Una erupción de lava poco viscosa cambia la forma del terreno y puede llegar a modificar todo el aspecto de un lugar. Otro efecto son los incendios forestales que provocan la desaparición de bosques enteros, pero hay algunas especies que están bien adaptadas al fuego.

El terreno ocupado por una colada de lava enfriada comienza como un desierto sin nada de vida en sus comienzos. Con el tiempo se va formando suelo y se produce todo un proceso de sucesión de ecosistemas. Los gases y cenizas emitidos por el volcán producen contaminación natural y lluvias ácidas e incluso, si la erupción es fuerte, pueden alterar el clima mundial.

Los volcanes se han ganado una mala reputación a lo largo de la historia del hombre debido a los efectos que ocasionan sus erupciones. Entre los efectos que producen los volcanes podemos encontrar los siguientes: pueblos y ciudades cercanos a los volcanes pueden ser sepultados por lavas y piro clásticos mortales por el calor y alta velocidad que alcanzan.

La ceniza en principio es mortal para las especies vegetales y animales, debido a su composición química y al alto contenido en vidrio que causa la muerte en los animales que consumen hierba contaminada. Este desastre genera altísimos costos monetarios y humanos.

La ceniza puede destruir la infraestructura de comunicaciones y energía. Anular las comunicaciones inalámbricas como telefonía, satélites, postes telefónicos y telégrafos.

Las cenizas y gases volcánicos pueden envenenar las fuentes naturales y artificiales de agua con grave riesgo para la salud humana, agricultura y ganadería. También los piro clastos, lava volcánica pueden taponar los cauces de los ríos y canales artificiales causando inundaciones en unos lugares y sequías en otros.

Las erupciones que arrojan gran cantidad de vapor y cenizas pueden causar alteraciones climáticas a nivel mundial, provocando huracanes, olas de frío o calor y creando torrenciales aguaceros y lluvias ácidas. Los volcanes submarinos cercanos a las costas pueden provocar maremotos y tsunamis.

1.1.3 Escenarios Post Apocalípticos

Nos referimos a escenarios post apocalípticos a los cuales la civilización humana ha desaparecido o simplemente ha afectado en gran número a los habitantes por diversas razones debido a que el ambiente y las condiciones de vida se volvieron hostiles y los recursos naturales son limitados dando como resultado un planeta inhabitable.

Las personas tratan de sobrevivir en panoramas desoladores, ciudades destruidas que bien están desérticas o inundadas de diversos factores tanto naturales como radiación solar, cambios en la órbita de la rotación de la tierra, etc. También pueden ser artificiales tales como sobreexplotación o contaminación. Dándonos como resultado una alteración natural de la vida en la tierra.

Durante varios años se ha venido especulando sobre posibles desastres iniciando por la guerra fría en la década de los 50's y en los 70's las personas empezaban a tomar conciencia de los cambios que le están produciendo al planeta y esto se ve plasmado en obras de ficción. Viendo esto la población crea políticas que en parte han ayudado a estabilizar el margen de explotación de recursos los cuales se ven provocados tanto por la sobrepoblación y la expansión del hombre.



Figura 1-7. Escenario Post Apocalíptico

Fuente: http://de.acidcow.com/pics/20100419/post_apocalyptic_pictures_05.jpg

1.1.3.1 Ecológico

Los desastres ecológicos son la fuente de inspiración para otra rama completa de la ciencia ficción apocalíptica. Por ejemplo, en *El mundo sumergido* (1962) de J.G. Ballard un incremento de actividad solar derrite los casquetes polares. Como consecuencia de esto, el nivel de las aguas asciende, los helechos, los insectos y las iguanas conquistan las ciudades abandonadas y la humanidad debe migrar hacia los polos.

Un ejemplo similar al anterior pero mucho más extremo es la película *Waterworld* (1995), en el que toda la superficie del planeta está cubierta de agua y la tierra firme es una leyenda. Pero no sólo las aguas pueden barrernos (debido al calentamiento global). En el extremo opuesto se encuentra “*El día después de mañana*”. (2004).

En esta película, curiosamente, ciertas hipotéticas investigaciones indican que el calentamiento global del planeta podría desencadenar un repentino y catastrófico cambio climático de la Tierra, trayendo una nueva e instantánea era glaciaria.

La película de 2010 “*2012*”, trata sobre el cumplimiento de la profecía de los mayas, que el mundo acabaría el 21 de diciembre del 2012, lo cual se cumple, debido a que el constante bombardeo de neutrinos del Sol provocó su transformación en partículas distintas que calentaron de manera sorprendente el núcleo terrestre, lo cual provocó un cambio total de la tierra.

Incluye terremotos de 11,9 grados en la escala de Richter, súper maremotos gigantes, erupción simultánea de todos los volcanes del mundo, traslación total de las placas continentales, etc.; que termina por diezmar a la vida en la Tierra, aunque esta sobrevive debido a las Arcas de Supervivencia que la ONU había estado creando.

CAPÍTULO II

2.1 EL CINE

2.1.1 Historia

La historia del cine como espectáculo comenzó en París, el 28 de diciembre de 1895. Desde entonces ha experimentado una serie de cambios en varios sentidos. Por un lado, la tecnología del cinematógrafo ha evolucionado mucho, desde el primitivo cine mudo de los hermanos Lumière, hasta el cine digital del siglo XXI.

Por otro lado, ha evolucionado el lenguaje cinematográfico, incluyendo las convenciones del género, creando así los géneros cinematográficos. En tercer lugar, ha evolucionado con la sociedad, surgiendo así distintos movimientos cinematográficos y cinematografías nacionales

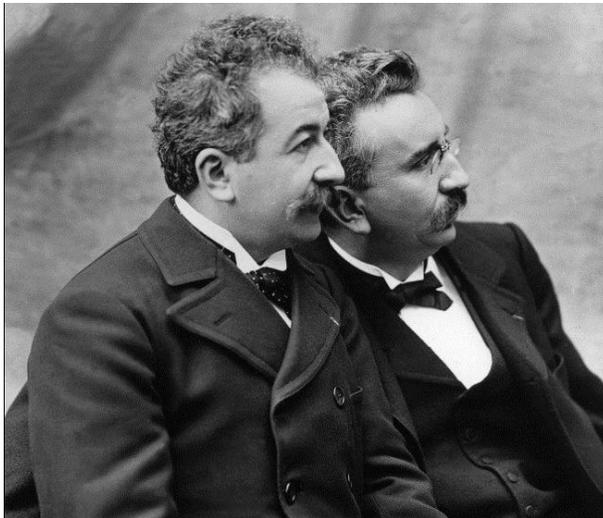


Figura 2-1. Hermanos Lumière

Fuente: <http://cdn.tugarida.com/wp-content/uploads/2015/06/hermanos-lumiere.jpg>

2.1.2 Efectos Especiales

Conjunto de técnicas utilizadas en el mundo del espectáculo y en el ámbito audiovisual: farándula, ilusionismo, teatro, ópera, cine, televisión, vídeos divulgados en Internet, conciertos de rock etc.

Los efectos especiales pueden ser usados para la representación de objetos o seres inexistentes, como por ejemplo un unicornio de la mitología griega romana italiana, pero la mayor parte de veces se recurre a ellos cuando la obtención del efecto por medios normales es demasiado cara o peligrosa.



Figura 2-2. Andy Serkis en el set del Señor de los Anillos

Fuente: https://s3.amazonaws.com/piktochartv2-dev/v2/uploads/dbe8dbe6-c1a6-468b-8631-f6d44c4433df/0623b97d03a9de66c4b692ce1c4f2d67443fc3e3_original.jpg

2.1.3 Manipulación Digital

Una de las materias que más peso tiene a lo largo de la carrera es el 3D, el desarrollo que va desde piezas simples hasta completas metrópolis a las cuales podemos animar y dar un realismo sorprendente que iguala a la realidad, simulando lluvia, tornados, fuego, explosiones, etc. que trabajan bajo un sistema de partículas que viene a manera de plugins en los diferentes software.

El 3D está basado en figuras geométricas llamadas polígonos que se unan con otras para dar volumen que va desde lo inorgánico a complejas formas de vida orgánicas y de apariencia viva

transmiten al espectador una sensación de conformidad y aceptación acerca de una realidad generada por computador dependiendo el grado de realismo y detalle que se vaya a ofrecer.

2.1.3.1 Composición Digital

Uno de los software de composición digital de post producción es The Founder's Nuke que trabaja mediante nodos los cuales distribuyen jerárquicamente los elementos de la composición utilizada en post producción de cine. Disponible para Windows, Mac OS y Linux. Ha sido el responsable de grandes producciones cinematográficas como Avatar, King Kong, Tron: Legacy, Alicia en el país de las maravillas entre otras tantas.

Uno de los mejores trabajos lo vemos en Terminator Salvation - Reforging the Future que cuenta entre las principales novedades de la grabación de la película y la postproducción fue la implementación de mayor modelado y animación digital que grabación con animatronics.

Para trabajar en postproducción se utiliza principalmente los canales alfa que son una transparencia en pixeles la cual trabaja en 24 bits + 8 bits de transparencia teniendo como resultado una imagen de 32 bits en transparencia teniendo una estructura formada RGBA (rojo, verde, azul y alfa). Se lo utiliza para composición digital tanto en una imagen como en video. El canal actúa como una máscara que permite que sean montadas otras imágenes lo cual sería imposible en formatos como el jpg.

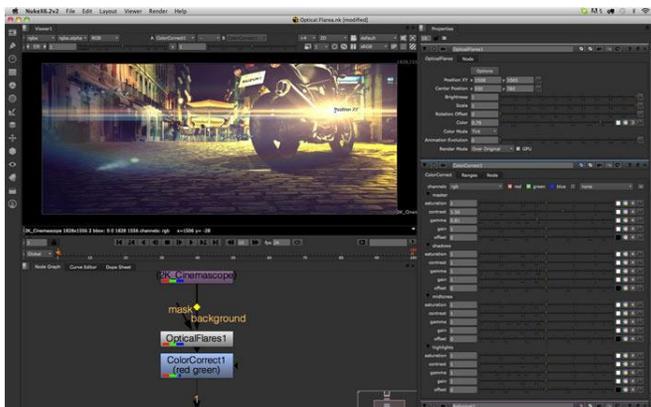


Figura 2-3. The Founder's Nuke

Fuente: http://www.nurbs.es/externo/imagen_nuke_ex.jpg

2.1.3.2 Postproducción

Otro punto a resaltar es el trabajo de post producción obtenido al trabajar en un software de video avanzado con el que al ser editado y trabajado se logra una experiencia única, impactante y llevadera, grandes producciones de cine a lo largo de la historia han llegado a estar tan presentes debido al trabajo de artistas en determinados editores de video como After Effects de Adobe el cual trabaja con capas.

Expertos alrededor del mundo al unir 3D con una buena post producción consiguen llevar al espectador a mundos imaginarios, futuros próximos o pasados inexistentes que no se puede conseguir actualmente tanto por locaciones, costo e imposibilidad.

Actos como el vuelo de un hombre, explosiones, transformaciones, etc. son imposibles y solo viven en la imaginación de las personas pero gracias a las nuevas tecnologías es posible hacerlo.

En Ecuador visto que nunca se ha generado este tipo de producto se lo ha dejado a un lado encareciendo el cine nacional tanto por falta de recursos como por falta de motivación; también no se ha hecho ninguna producción de ficción acerca de posibles futuros que se nos avecina o simplemente los efectos que producirían si un volcán próximo a nosotros explotara, acarreando terremotos y cambios físicos en la geografía del sector.

Siendo así la post producción vinculada al 3D es la solución a un vacío que la sociedad ignora, en este caso como prevención de futuras catástrofes mostrando así futuros próximos y dando ideas para concientizar a las personas. Expertos a nivel mundial trabajan arduamente en estudios científicos que necesitan hacerse saber y los diseñadores somos el puente perfecto para transmitir el conocimiento.

2.2.1 Ficción

Los términos ficción utópica y ficción distópica sirven para designar a dos géneros literarios que exploran las estructuras sociales y políticas. La ficción utópica se refiere a utopía, término utilizado para designar a un mundo ideal donde todo es perfecto.

Por el contrario, la ficción distópica (a veces conocida como literatura apocalíptica) se refiere a una sociedad que pretendiendo felicidad, hace sufrir sistemáticamente a sus ciudadanos o degradándolos a un olvido irreversible



Figura 2-4. Poster de Ciencia Ficción Clásico

Fuente: http://st-listas.20minutos.es/images/2014-04/380666/list_640px.jpg?1399382712

2.2.1.1 Utópica

La palabra utopía se utilizó por primera vez en el contexto directo de Sir Thomas More en su trabajo de 1516 titulado «Utopía». En su libro, que fue escrito en latín, More establece una visión de una sociedad ideal.

Como sugiere el título, la obra presenta una proyección ambigua e irónica del Estado ideal. La naturaleza caprichosa del texto puede ser confirmado por el narrador del segundo libro de Utopía, Raphael Hythloday. La raíz griega de 'Hythloday' sugiere un 'experto en tonterías'.



Figura 2-5. Ciudad Utópica

Fuente: http://cdn.gestalten.com/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/u/t/utopia_web_1.jpeg

2.2.1.2 Distópica

Distopía se define como una sociedad caracterizada por un enfoque en las sociedades negativo tal como la pobreza masiva, la desconfianza pública, el Estado policial, la miseria, el sufrimiento o la opresión. La mayoría de los autores de ficción distópica exploran al menos una de las razones por que las cosas son así, a menudo como una analogía para cuestiones similares en el mundo real.



Figura 2-6. Ciudad Distópica

Fuente: <https://psychoreader.files.wordpress.com/2013/07/distopia-1-1.jpeg>

2.2.2 El Trabajo del Diseñador

En la realización de este proyecto hemos de saber que el Diseño Gráfico es una carrera cuya finalidad es dar solución a problemas cotidianos mediante mensajes visuales, que a lo largo de la historia humana han servido de transmisores de información dando como derivación un estilo de vida más llevadero y sin complejidades, el Diseño Gráfico al unificar varias asignaturas que se aprenden a lo largo de la carrera resulta una profesión multifacética.

No se rige a una sola especialidad sino que abarca varios campos permitiendo fusionarse con otras carreras, siendo así una de las profesiones más llevaderas de la actualidad.

En la actualidad la profesión del diseñador gráfico se ve encasillada únicamente en la creación de un isotipo o un volante, sin saber que al ser una carrera multifacética también se trabaja en web, fotografía, video y 3D. El 3D añadido la postproducción de video dan como resultado lo que comúnmente se conoce como “efectos especiales” en el lenguaje cotidiano de las personas.

Grandes empresas buscan este tipo de trabajos fuera del país debido al pensamiento de que en nuestro país es inexistente este campo dejando a diseñadores expertos en este tema sin trabajo y con la única opción de dejar el país para viajar al exterior donde es apreciado su conocimiento.

Actualmente los diferentes organismos gubernamentales buscan el trabajo de nuevos diseñadores y se lo ve reflejado en televisión, redes sociales, medios impresos y web en general dándose cuenta de la importancia de un profesional que se encuentre al frente de toda una campaña para dar a transmitir sintetizadamente al público nacional el trabajo que ellos realizan de una manera que sea entendible.

En esto entra el diseñador como transmisor de esta información concientizadora y su aporte a la comunidad llenando ese vacío con sus conocimientos en varias ramas. Cuando nos referimos a escenarios post apocalípticos a los cuales la civilización humana ha desaparecido o simplemente ha afectado en gran número a los habitantes por diversas razones debido a que el ambiente y las condiciones de vida se volvieron hostiles y los recursos naturales son limitados dando como resultado un planeta inhabitable.

Según Aristóteles demuestra en su primer libro de Metafísica es que lo visual es lo primero en aprenderse y se quede grabado en la mente del consumidor. Imágenes que van y vienen acompañadas de sonido es lo que genera un recuerdo y cuando una idea está impregnada y presente en cerebro humano nada la puede borrar. Pero debe de ser secuencias impactantes que cuenten con un mensaje claro y conciso.

Ecuador tiene mucho talento humano que ofrecer al mundo pero es la falta de apoyo, ideas y motivación lo que hace que la carrera de diseño gráfico sea menospreciada en la sociedad dando como resultado trabajadores mediocres que limitan su capacidad y no expanden sus horizontes hacia otras fronteras.

El futuro de los diseñadores está en el 3D y la postproducción así también en ramas vinculadas a la web que es uno de los medios de comunicación masivos que ha logrado igualar a la televisión, dejando en un menor alcance a la radio y a la prensa impresa. Todo esto bien tratado y trabajado llega de una manera espectacular al consumidor dando como resultado mayores ingresos y un público más feliz y satisfecho.

CAPÍTULO III

3.1 ANÁLISIS DE DATOS

3.1.1 Situación Actual

Dado que nos encontramos ubicados en la mitad del planeta atravesado por la línea ecuatorial; Ecuador se presenta constantemente expuestos a todo tipo de amenazas tanto naturales como por acción de la mano del hombre: inundaciones, erupciones volcánicas, deslizamientos, terremotos, oleajes y contaminación proveniente de varias fuentes.

El país es un espacio que se mantiene presente de sismos por su ubicación al borde de una zona de interacción entre las placas tectónicas de Nazca y Continental. El INAMHI trabaja en un monitoreo continuo y progresivo (los 365 días del año y las 24 horas) de las actividades sísmicas en nuestro territorio nacional, supervisando las de origen volcánico como tectónico.

Comenzando en 1982 hasta 2008, durante 26 años el país perdió demasiado dinero en emergencias (8100 millones de dólares) y más de 261 cada año en promedio. Actualmente el Ecuador cada vez que el estado invierte 1 dólar en prevención se está ahorrando 9,5 dólares a favor de nuestra economía.

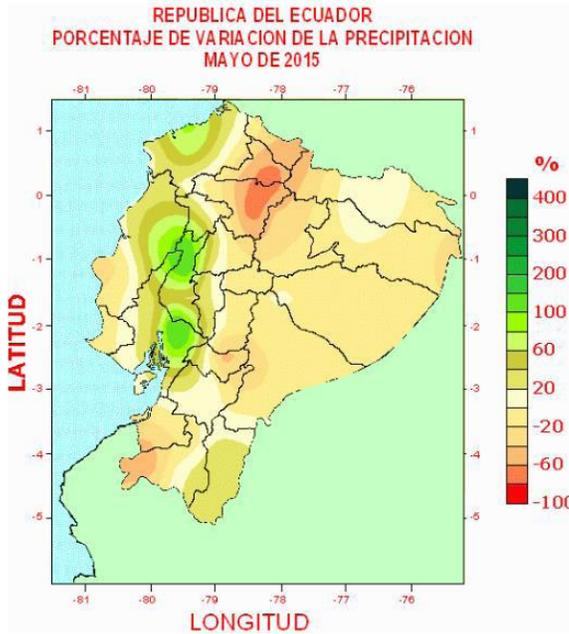


Figura 3-1 Porcentaje de variación de precipitación en Ecuador

Fuente: (INMANHI, 2015)

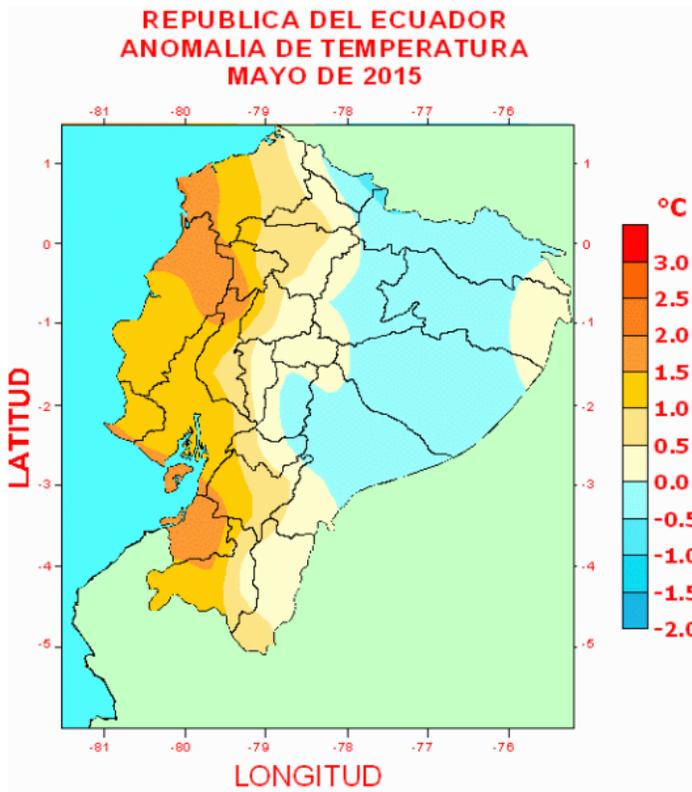


Figura 3-2. Anomalía de temperatura en Ecuador

Fuente: (INMANHI, 2015)

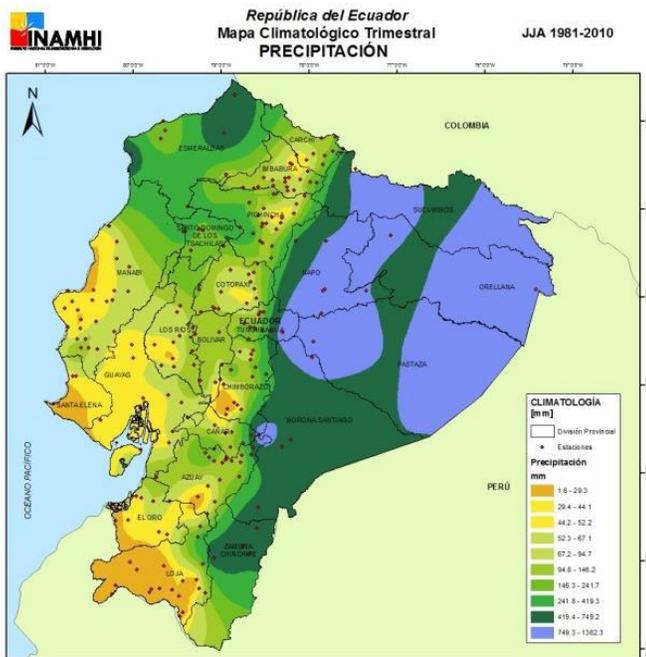


Figura 3-3. Mapa climatológico trimestral en Ecuador

Fuente: (INMANHI, 2015)

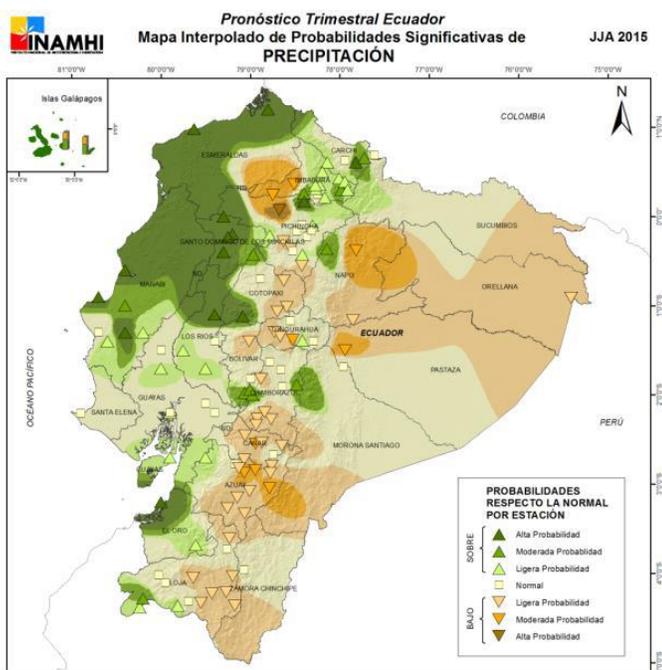


Figura 3-4. Mapa interpolado de probabilidades significativas de precipitación en Ecuador

Fuente: (INMANHI, 2015)

3.1.1.1 Proyecciones Del Clima

Existen varios métodos de poder lograr una proyección de clima para los próximos 12, 20, 50 y 100 años utilizando métodos matemáticos demasiado complejos. Entre estos modelos de cálculo constan métodos que recopilan más de 10 millones de líneas de código informáticos manejados por supercomputadoras alrededor del mundo.

Modelos matemáticos que por su complejidad contienen fórmulas y ecuaciones que recrean y describen procesos físicos que se producen en la atmósfera, mares, criósfera (denominación que se le da a las grandes acumulaciones glaciales de agua, nieve y hielo alrededor del mundo) y en la tierra.

Es posible obtener modelos climáticos relativamente simples. Un modelo particularmente simple para el equilibrio radiactivo de la Tierra que relaciona la energía recibida del sol con la energía emitida por la Tierra al espacio, está basado en la igualdad entre radiación entrante y saliente:

$$(1-a)S\pi r^2 = 4\pi r^2 \sigma T^4$$

El lado izquierdo de la ecuación, representa la energía de entrada desde el Sol y el lado derecho, representa la energía de salida de la Tierra, calculado de la ley de Stefan-Boltzmann asumiendo una T° radiativa constante, T, que debe ser hallada.

$$T = [S/4\sigma (1 - a)]^{1/4}$$

Más específicamente: S es la intensidad de la radiación solar irradiancia de entrada por unidad de área ó constante solar, esta es aproximadamente igual a 1370 W·m⁻². a es el promedio de albedo de la Tierra, aproximadamente 0,37 a 0,39. r es el radio de la Tierra — aproximadamente 6,371×10⁶m. π es aproximadamente 3,14159. σ es la constante de Stefan-Boltzmann — aproximadamente 5,67×10⁻⁸ J·K⁻⁴·m⁻²·s⁻¹. A partir de la relación anterior, cancelando el factor común, πr^2 y buscando la temperatura de equilibrio se llega a:

que da un valor de 246 a 248 K — cerca de -27 a -25 °C — para los promedios de T° de la Tierra T: es aproximadamente de 35 K más frías que las T° superficiales de 282 K. Esto se debe primariamente

a que la ecuación de arriba intenta representar la T° radiactiva de la tierra, y el nivel radiactivo promedio es conocido por encima de la superficie. La diferencia entre las T° radiactivas y superficiales es el efecto invernadero natural.

Este modelo muy simple es bien instructivo, y el modelo único puede ajustar en una página. Pero produce un resultado del que no se está interesado en T° radiactiva; más que la más usada T° superficial, que también tiene al albedo como una constante, sin caminos para "predecirlo" dentro del modelo.

Utilizando esta simple fórmula, el cambio porcentual de la cantidad media de cada parámetro, considerados independientes, para provocar un cambio de un grado Celsius en la temperatura media de la Tierra en estado de equilibrio es de la siguiente manera:

- Constante solar 1,4%
- Albedo 3,3%
- Eficiencia de emisión 1,4%

Todos estos procesos científicos son cambios que se van plasmando en el efecto invernadero y las ráfagas solares que muestran aumento de temperatura así como también las erupciones volcánicas que se usaron para crear métodos de predicción de clima a escala local y mundial.

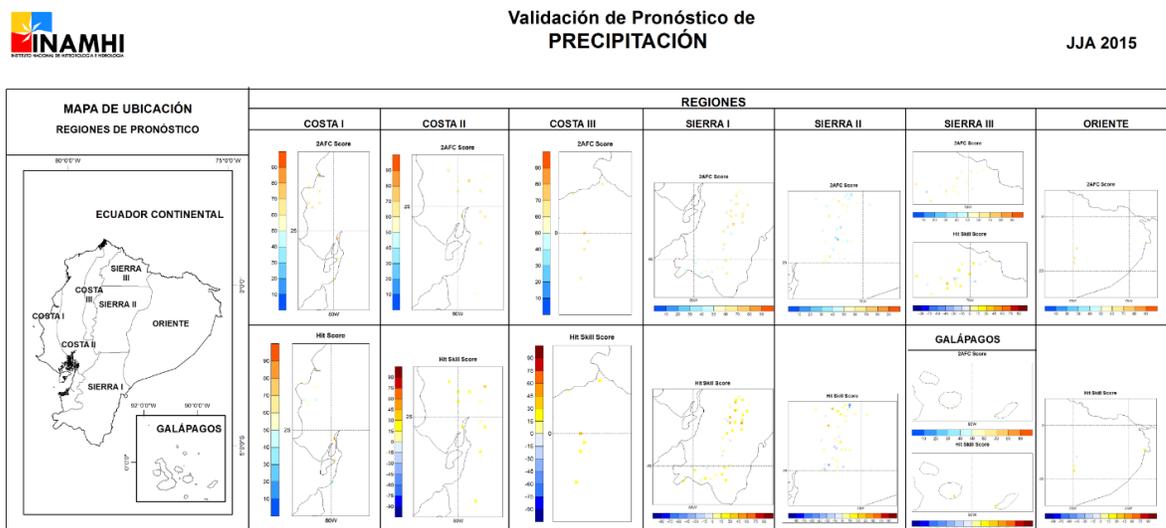


Figura 3-5. Validación de pronóstico de precipitación en Ecuador

Fuente: (INMANHI, 2015)

3.1.1.2 Pronóstico Probabilístico y Determinístico

Son todos los procesos que se emplean mediante ecuaciones físico- matemáticas con el fin de recrear realidades que nos permitan calcular y determinar todo tipo de fenómenos: lluvias, temperaturas, erupciones, etc. La modelación matemática numérica describe los pronósticos del tiempo para realidades venideras. El error del pronóstico es la diferencia entre el valor real y el pronosticado del período correspondiente.

$$E^t = Y^t - F^t$$

Donde E^t es el error del pronóstico del período, Y^t es el valor real para ese período y F^t el valor que se había pronosticado. La modelación estadística, es otro tipo de calcula la cual emplea herramienta probabilísticas que se basan en patrones de comportamiento de los cambios evidentes precipitaciones, temperatura, erupciones, etc. para lograr un calcula estimado de una predicción. [12]

3.1.1.3 Meteorología

Venida del griego *meteoron* que significa alto en el cielo y la palabra *logos* que es conocimiento o saber, es una ciencia y rama de la geofísica encargada de estudiar los meteoros que se manifiestan en las primeras capas de muestra estratosfera, específicamente la troposfera.

La OMM nos dice que un meteoro es todo elemento o fenómeno atmosférico que se presenta en el cielo o atmosfera por encima nuestro de origen natural.

Sabemos que la altitud de la troposfera está estimada entre los 12 y 16 km en el ecuador terrestre y con menor altura en los polos la cual es 6 a 8 km. Cuando mayor es la altitud, será menor el espesor de la tropósfera lo que nos muestra que en los polos es menor debido al calentamiento global y calentamientos desiguales de varias zonas localizadas.

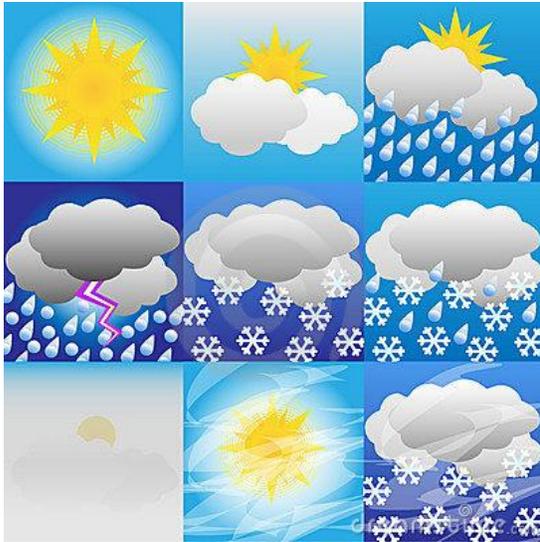


Figura 3-6. Variantes Meteorológicas

Fuente: http://www.hotelsantafegranada.es/pages/imagen_metereologia/

3.1.1.4 Climatología

Palabra venida del griego *klima* que significa inclinación del sol y *logos* que es conocimiento o saber, es una ciencia que se encuentra en la rama de las ciencias de la tierra la cual es la encargada del estudio del clima a lo largo de la historia, posterior o a futuro.

Tenemos en cuenta que el clima es el resultado de una vasta interacción de varios factores como atmosféricos, biofísicos y geográficos que cambian con el tiempo y el espacio. El clima es el responsable de abarcar valores estadísticos sobre elementos atmosféricos a largo plazo, en un promedio de eventos meteorológicos que se dan en sector, área o localización.

3.1.1.5 Estaciones Meteorológicas

Las estaciones meteorológicas con instalaciones creadas para la medición y registro constante de diversas variaciones meteorológicas las cuales empleando mediante diversos instrumentos meteorológicos logran obtener datos y pronósticos.

Las estaciones pueden ser de dos tipos: convencionales y automáticas. Las convencionales serán supervisadas por un observador meteorológico el cual será una persona preparada y capacitada la cual será la responsable de la medición, recopilación y transmisión de datos meteorológicos.

Las estaciones automatizadas serán configuradas para una exploración específica la cual registre datos en lugares inaccesibles y estos lleguen de forma automática a la estación madre. Para la medición de estos valores y patrones se emplean instrumentos meteorológicos que pueden ser medidores o registradores pero sin olvidar que el patrón será el que será medido.



Figura 3-7. Sistemas de medición meteorológica en Ecuador

Fuente: (INMANHI 2015)

3.2 Variables Ambientales

3.2.1 Variabilidad Climática

Es un cambio de clima atribuido de manera directa o indirecta a la mano del hombre la cual termina alterando la composición de la atmosfera mundial y contribuya a la variación del clima el cual se viene registrando desde ya hace varios años (Convención del Marco de las Naciones Unidas en 1997). La variabilidad climática consta de condiciones extremas las cuales pueden ser observadas en rangos de tiempo comparables.

Las variabilidades climáticas dependerán siempre de las condiciones atmosféricas extremas que superen a los estándares normales, los fenómenos que se producen esos choques tan radicales de clima provocan fuertes olas de frío, calor, perturbaciones tropicales y humedad que no serían normales en un sector.

Los fenómenos extremos desencadenarán en inundaciones así como sequías extremas, también existen factores que alteren y provoquen cambios en los fenómenos de la Oscilación Sur de El Niño.

A lo largo de varios tiempos, y en los últimos 50 años la presencia de la mano del hombre en el abuso de combustibles fósiles ha provocado el exceso de liberación de CO₂ y varios tipos de gases los cuales son los responsables del efecto invernadero el cual provoca un aumento general de temperaturas y calentamiento del mar, deshielo de glaciares y cambio en los patrones de precipitaciones mostrando efectos cada vez más pronunciados.

A pesar de todo el efecto invernadero no es un problema en sectores donde el clima es extremadamente frío dando como resultado una disminución de muertes y aumento de producción agrícola pero debemos tener en cuenta también que dentro de unos años esto será más radical y terminará afectándonos a todos y los efectos globales serán desastrosos.

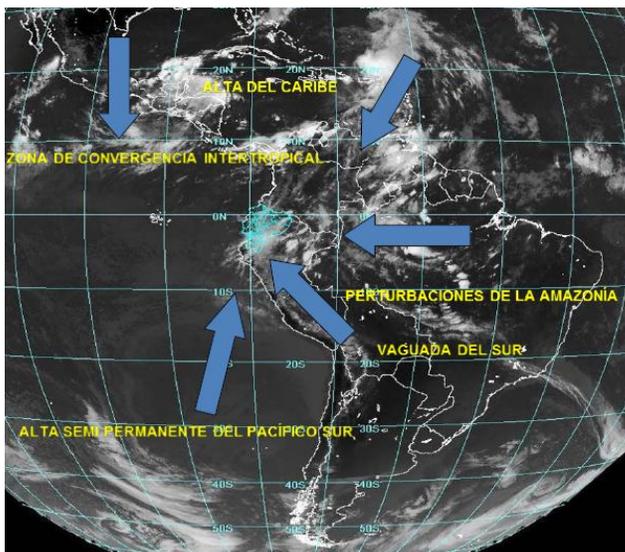


Figura 3-8. Principales fenómenos que afectan el clima en Ecuador

Fuente: (INMANHI, 2015)

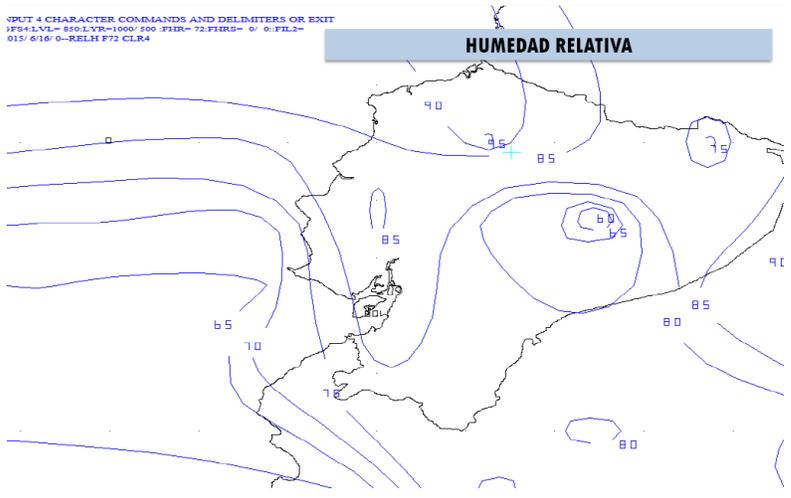


Figura 3-9. Humedad relativa en Ecuador

Fuente: (INMANHI 2015)

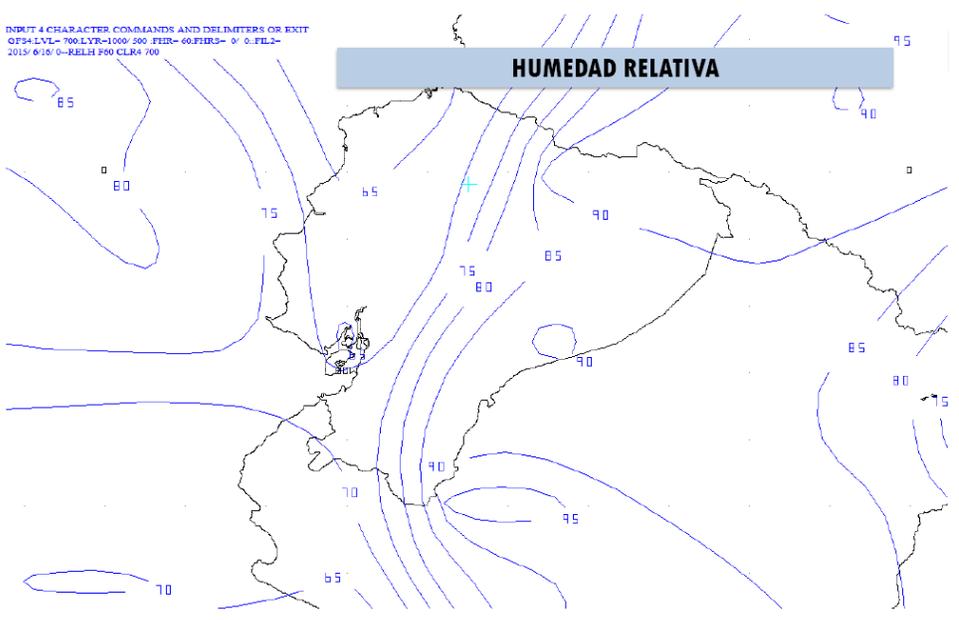


Figura 3-10. Humedad relativa en Ecuador

Fuente: (INMANHI 2015)

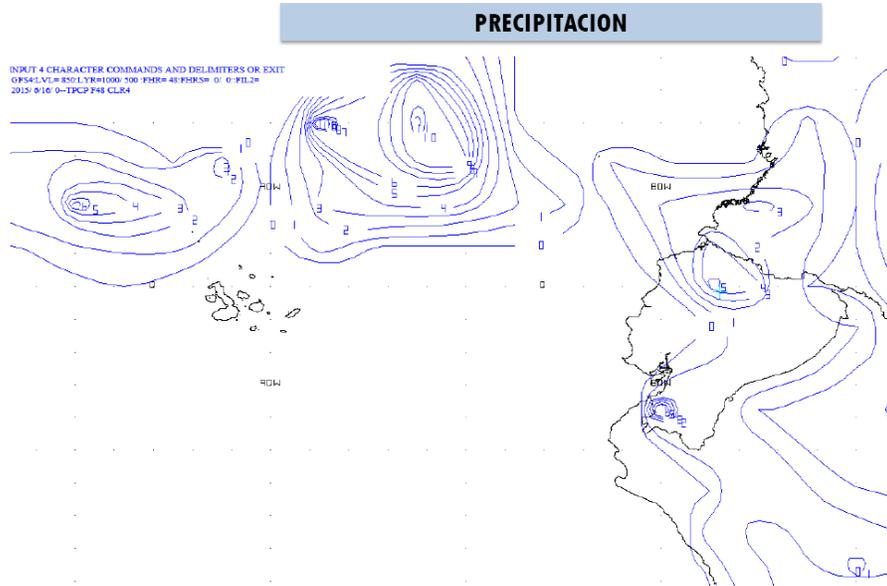


Figura 3-11. Precipitación relativa en Ecuador

Fuente: (INMANHI, 2015)

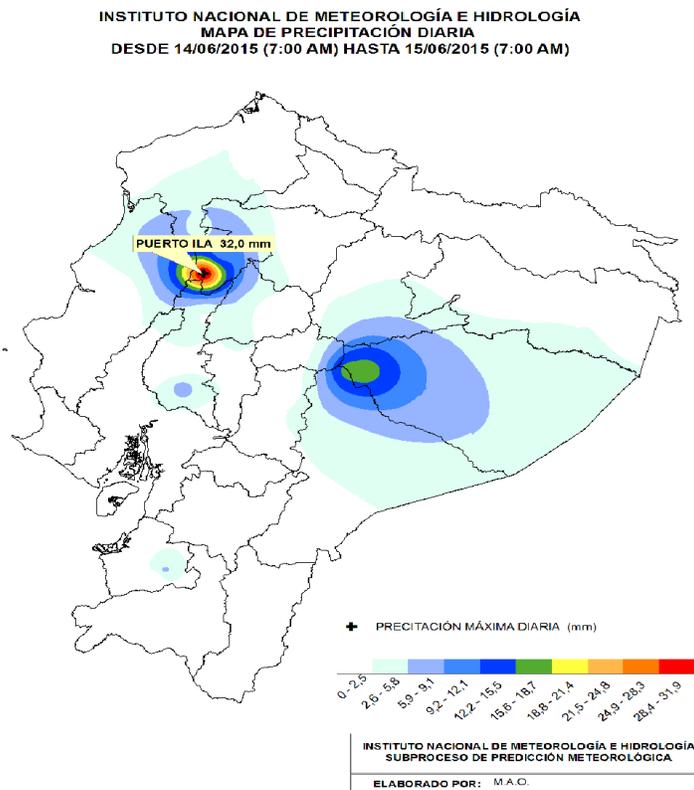


Figura 3-12. Mapa de precipitación diaria en Ecuador

Fuente: (INMANHI, 2015)

3.2.1.1 Impacto Sobre Los Ecosistemas Especiales

- Posiblemente el 20-30% de las flora y la fauna que se encuentran en los rangos de niveles de peligro de extinción desaparezcan si la temperatura global aumenta 1.5 – 2.5 °C.
- La deforestación excesiva si aproximada del 30% de las emisiones ocasionadas por agrobusiness y descomunal explotación del suelo sigue creciendo por la demanda de alimentos.
- Una frecuente presencia de sequias, lluvias torrenciales, calentamiento del mar lo que provocara oleajes y huracanes afectaran a las personas si no nos adaptamos.
- Un modesto incremento aproximado de 2°C en los próximos 50 años.

3.2.1.2 Tiempo Térmico e Integral Térmica

Cada fase del desarrollo requiere un mínimo de acumulación de temperatura para llegar a su término y pasar a la siguiente fase. TT.- Es la suma de temperaturas medias, la unidad de Tiempo térmico es grado/día y temperatura media = (Tem. Max. + Tem. Min.)/2.

La temperatura base es la temperatura a la cual el desarrollo se detiene debido al frío. Temperatura óptima es aquella a la cual el desarrollo ocurre lo más rápidamente posible.

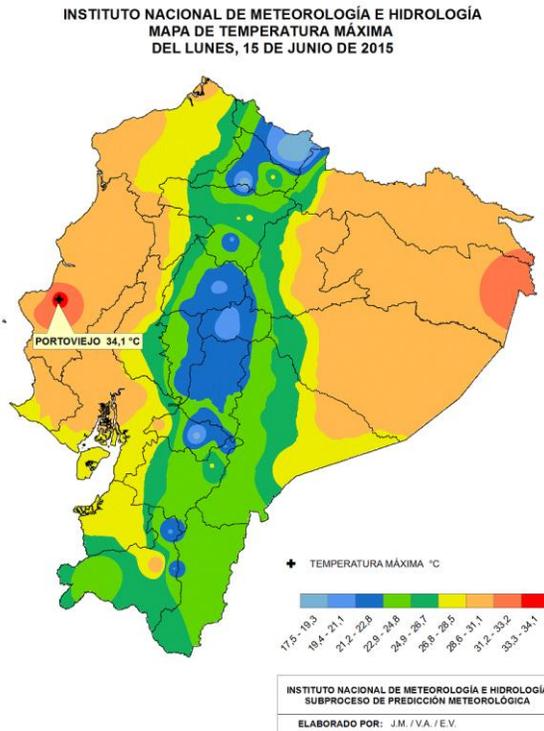


Figura 3-13. Mapa de temperaturas máximas en Ecuador

Fuente: (INMANHI, 2015)

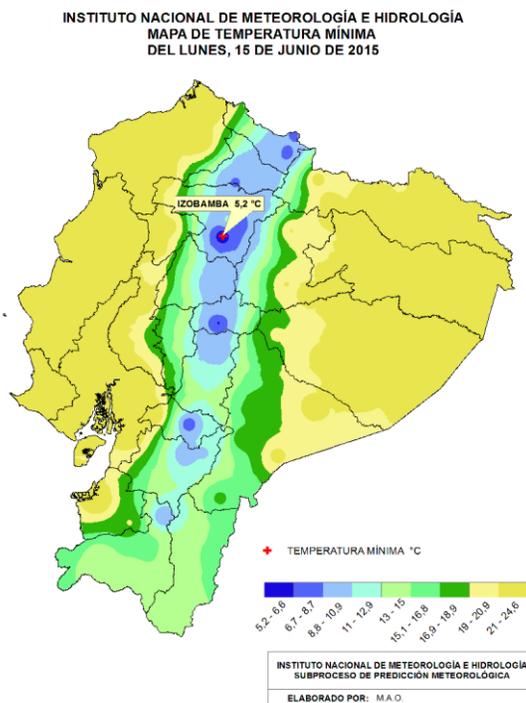


Figura 3-14. Mapas de temperaturas mínimas en Ecuador

Fuente: (INMANHI, 2015)

3.2.1.3 El Clima y la Salud

El inminente cambio en las condiciones climáticas de la tierra no solo afectara a nuestro panorama o localización sino que va más allá al estar incluido factores sociales, económicos, ambientales y de vivienda. Aproximadamente para los años 2030 a 2050 estos cambios provocaran la muerte de más de 250000 personas cada año ocasionado por la desnutrición, paludismo, diarrea y estrés calórico.

Algunas de las más letales enfermedades como la diarrea, malaria y dengue son las más probables debido que las condiciones para que se desarrollen serán cada vez más óptimas. Los lugares con mala infraestructura sanitaria se encuentra aún en países en desarrollo y estas serán las primeras en ser afectadas por su vulnerabilidad.

El disminución de emisión de gases de efecto invernadero será el primer punto a tratar y uno de ellos es el provocado por las grandes industrias y el transporte lo cual si se modifica aumentara las probabilidades de mejoras en la salud de las personas.

3.2.1.4 Control Del Clima En 100 Años

Según varios editores de la conocida cadena BBC, tienen considerado algo muy probable que suceda y es que ya en la actualidad la tecnología capaz de generar tornados, provocar lluvias y desviar meteoros ya es una realidad.

La presencia inminente del cambio climático ha creado una nueva brecha de investigación la cual es como nos podríamos preparar y afrontar tales cambios radicales utilizando nuestro conocimiento sobre la funcionalidad del clima y diversos sistemas meteorológicos.

Una de las nuevas áreas de investigación es la geo ingeniería en la cual se encuentra muy interesado actualmente Bill Gates.

Personas alrededor del mundo tienen varios puntos a favor y en contra los cuales consideran que la modificación de los patrones y sistemas naturales que maneja nuestro planeta sea un arma y como resultado cambiemos algo que nunca debió ser modificado o alterado.

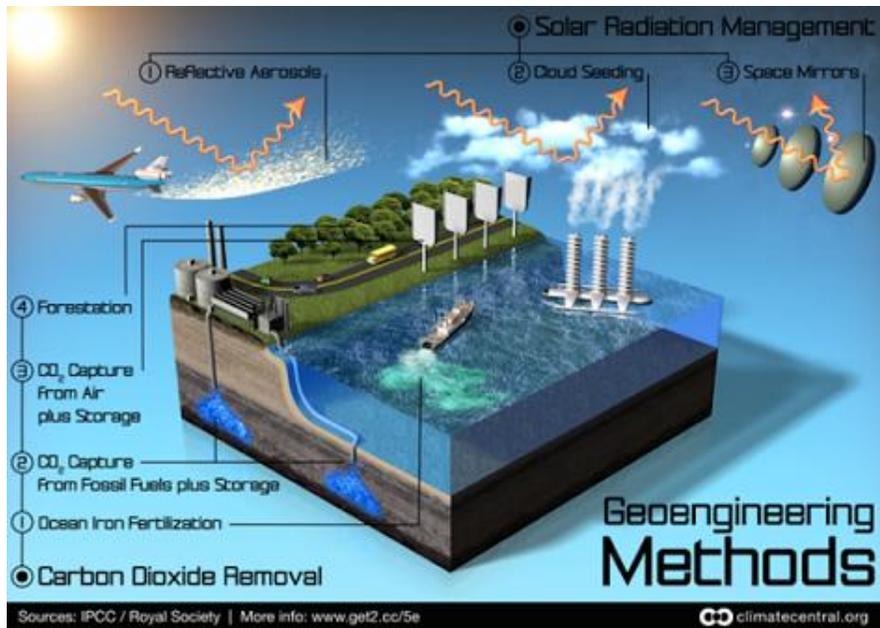


Figura 3-15. Infografía sobre el control artificial del clima

Fuente: http://4.bp.blogspot.com/-T0T_zJEHB0E/U3YDrNT2ghI/AAAAAABG0Q/NmtCiytWCgQ/s1600/geoengineering-methods-infographic.png

3.2.1.5 Temperatura En 100 Años

Según estudios de varias organizaciones y centros de investigación mundial se prevé que la temperatura media mundial tendrá un aumento de 1.4 a 5.8°C en los próximos 100 años. Estos resultados se obtuvieron en el estudio basado de intervalos completos de 35 escenarios basados en modelos climáticos.

El aumento de la temperatura será mayor que el aumento del siglo pasado que tan solo tenía un promedio de entre 1 – 3.5°C basados en 6 escenarios completos. Las temperaturas se verán afectadas por el las emisiones de anhídrido sulfuroso. El aumento de la temperatura será algo nunca visto en 100000 años según datos obtenidos por estudios climáticos paleontológicos.

El aumento de las temperaturas en el mar y la debilitación de los arrecifes de coral hasta su extinción debido al aumento de la temperatura del mar permitirá oleajes mayores nunca antes vistos además de presencia de tornados de nivel 5 el cual es la máxima clasificación que se tiene de ellos en zonas tropicales.



Figura 3-16. Impactos del cambio climático

Fuente: (Stern Review: The Economics of Climate Change, 2013)

3.2.2 Desastres Naturales

Durante los últimos años el número de desastres naturales con relación a la meteorología a nivel mundial se ha triplicado desde los años sesenta. El desplazamiento de la población de una localización a otra es evidente debido a la prevención de riesgos de la salud, trastornos mentales y enfermedades de transmisión.

La variabilidad en aumento de las lluvias también es una de las causas de la afectación de las fuentes de agua dulce y estos se ve evidente en la disminución del suministro poniendo en riesgo la higiene, alimentación y con una mayor probabilidad de enfermedades diarreicas.

3.2.2.1 Causas y Efectos

Según la ONU durante el 2007 las mayores emisiones de gases de efecto invernadero fueron provenientes de EE.UU., China, Malaysia y Arabia Saudita. En los países que más se ha prevenido la contaminación lo encabeza Suecia como el más protector del clima, seguido de Dinamarca y

Alemania. Argentina, Brasil, Costa Rica y México son países que han hecho muchos progresos en la protección de emisiones desde 2007.

Países pequeños como Bolivia, Perú y Ecuador son soberanía que casi no producen gases de efecto invernadero. En un estimado del 80% del oxígeno que se produce por fotosíntesis es el resultado de las algas marinas en las áreas cerca de las costas.

La contaminación de estas zonas costeras se vería muy afectada si no se hacen cambios lo cual desencadenaría en desestabilización y un aumento CO_2 en la atmósfera. El hombre ha venido obstaculizando la radiación de onda larga que produce una tendencia de aumento de temperaturas que ha sido 0.8°C sobre el clima anterior a la era preindustrial.

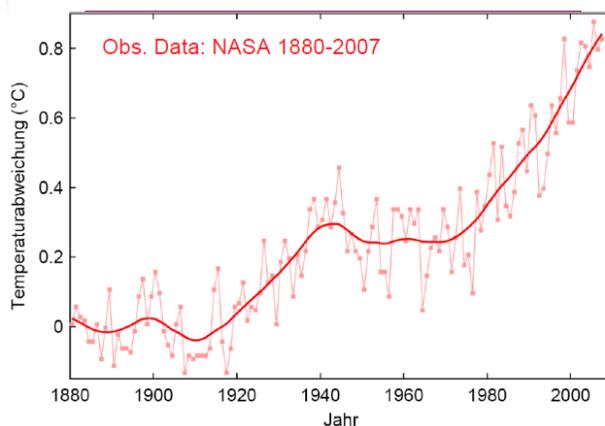


Figura 3-17. Cambio en la temperatura desde 1880 al 2000

Fuente: (NASA, 2015)

3.2.3 Hidrología

3.2.3.1 Precipitaciones En 100 Años

A lo largo del siglo XXI se prevé un aumento de la concentración de las lluvias mundiales y el aumento del vapor del agua a nivel medio, esto se ha logrado debido a simulaciones de modelos probabilísticos y una amplia gama de medios. Con una alta probabilidad que durante los próximos 50

años las lluvias aumenten en latitudes septentrionales medias y altas con presencia en la Antártida durante todo el invierno.

En las latitudes bajas también existirá un aumento de precipitaciones mientras que en latitudes altas lo más probable es que disminuyan. Algo que también es muy probable es que existan lluvias en lugares donde antes no existían.

3.2.3.2 Nivel Del Mar En 100 Años

Estudios científicos han logrado determinar el aumento del mar situado entre 0,09 y 0,88 metros durante el siglo XXI y XXII provocado por la expansión térmica y a la pérdida de hielo sólido que se encuentra almacenado en bloques de hielo sólido y casquetes polares.

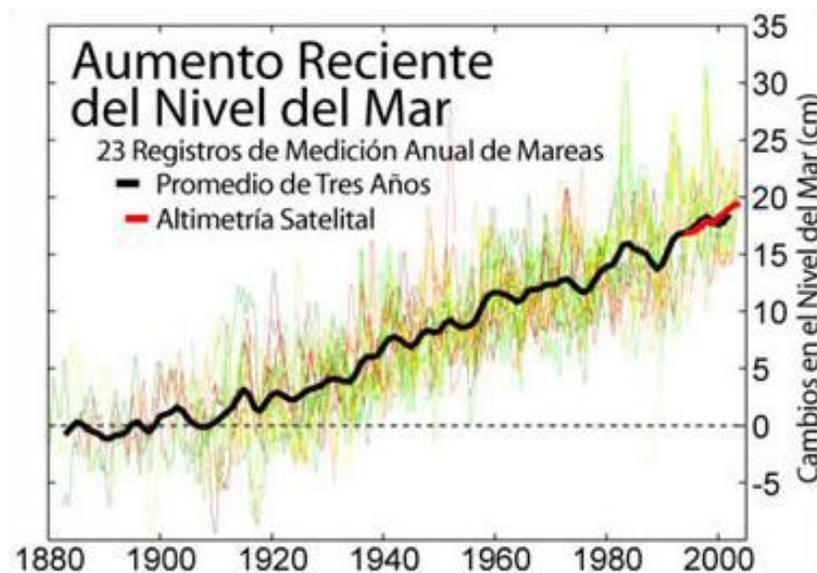


Figura 3-18. Aumento del nivel del mar (1880 - 2000)

Fuente: (NASA, 2015)

Antes el intervalo del aumento del nivel del mar era 0,13 y 0,94 en función a anteriores escenarios y diferentes condiciones meteorológicas. Esto era debido a que las proyecciones del mar eran inferiores debido a una menor presencia de deshielo de glaciares y casquetes polares que se hallan en los polos norte y sur.

3.2.3.3 Consecuencias de Inundaciones Extremas

- Baja productividad
- Problemas de enfermedades plantaciones
- Desabastecimiento de alimentos e incremento de precios.
- Estancamiento de aguas que originaron dengue paludismo.

3.2.3.4 Consecuencias de Sequias Extremas

- Incremento de plagas y enfermedades.
- Pérdida / disminución de las cosechas.
- Alteración de los calendarios agrícolas.
- Cambio en los hábitos alimentarios.
- Vientos huracanados.
- Disminución de fuentes de agua: desaparición de las lagunas en las zonas alto andinas, desaparición de los manantes, desglaciaciones.

3.2.4 Suelos

3.2.4.1 Desertificación

La desertificación del terreno en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas son el resultado de los varios factores como cambios climáticos y la mano del hombre. Muchas de las zonas afectadas por la desertificación y sequias se hallan en la región litoral y andina: Manabí, Loja, Azuay, El Oro, Chimborazo, Pichincha, Cotopaxi y Tungurahua.



Figura 3-19. Mapa de desertificación a nivel de cantones

Fuente: (INMANHI, 2015)

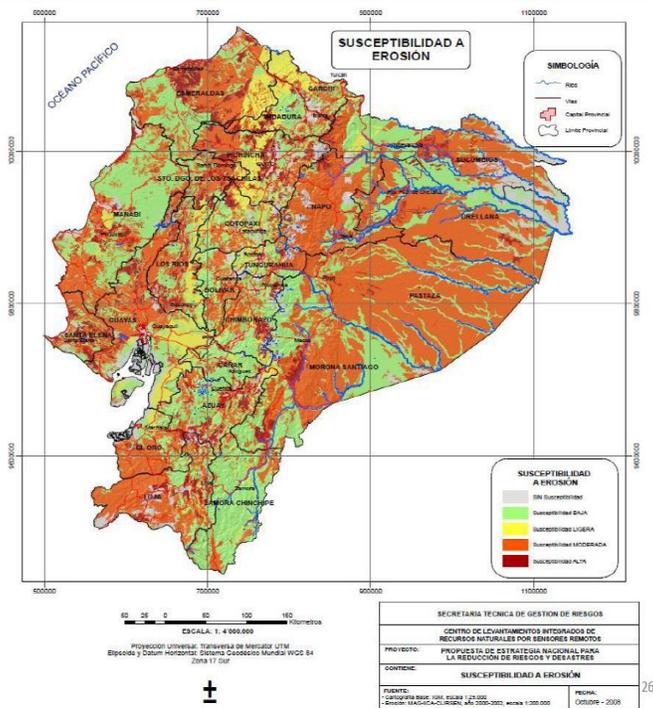


Figura 3-20. Susceptibilidad a la erosión en Ecuador

Fuente: (INMANHI, 2015)

3.2.5.1 Volcán Tungurahua

El volcán Tungurahua proveniente de dos vocablos quichuas como Tungur (garganta) y Rauray (ardor), es clasificado como un estratovolcán que se encuentra ubicado en la zona andina de Ecuador. Ubicado en la Cordillera de los Andes limitando las provincias de Tungurahua y Chimborazo.

La última erupción registrada por el hombre fue en 1999 y manteniéndose en actividad hasta nuestros días de entre las fechas que destacan son: 14 de julio de 2006, 16 de agosto de 2006, 28 de mayo de 2008, 26 de abril de 2010, 20 de agosto de 2012 y la más reciente el 1 de febrero de 2014. La erupción del 21 de agosto de 2012, genero 16 explosiones con columnas de emisión de ceniza, alcanzando una distancia de 4 km con expulsión de flujos piroclásticos llegando a alcanzar una altura de 2,5 km.

El volcán cuenta con 5023 metros de altura compartiendo cercanía con volcanes cercanos como El Chimborazo 6310 metros y Altar 5319. Registros muestran que anteriormente el volcán contaba con la presencia de hielo en la parte superior pero debido a las constantes explosiones esta ha ido desapareciendo aunque en inviernos ocasionalmente suele congelarse en su boca.

Las erupciones de tipo estromboliano vienen acompañadas de andesita y dacita. Estudios demuestran que en los últimos 1300 años el volcán marca un registro de erupción cada 80 o 100 años periódicamente y con las principales en 1773, 1886, 1916 y 1918.



Figura 3-22. Volcán Tungurahua

Fuente: Henry Andrés Escobar Tibán. 2015

3.2.5.2 Predicción De Terremotos

Es el estudio de posibles terremotos venideros mediante cálculos en lugares y momentos específicos. En pleno siglo XXI aun con nuestra tecnología aun es imposible determinar el momento y lugar exacto que se efectuará por parte de los sismólogos. Utilizando estudios de fallas anteriores y registros se puede alcanzar una media posible y al momento de efectuarse es muy posible calcular el punto máximo de explosión de un terremoto en toda su magnitud en un tiempo estimado.

Es posible realizar estas estimaciones y cálculos debido a los diferentes dispositivos ubicados estratégicamente. El estudio continua siendo lo más probable una réplica o varias luego del primer terremoto con lo que ya se cuenta con protocolos ante desastres naturales. A pesar de contar con toda esta tecnología aun es imposible predecir exactamente cuándo sucederá un terremoto pero lo más aconsejable es basarse en fechas anteriores para predecir posibles terremotos.

3.2.5.3 Escala Sismológica De Richter

La escala de Richter también conocida como escala de magnitud local (ML), es una de medida logarítmica arbitraria que aplica diferentes valores a las diferentes cantidades de energía liberada durante un terremoto, la cual obtuvo su nombre gracias al americano Charles Francis Richter (1900 - 1985).

Con valores que empiezan desde el 2 al 6,9 y con medidas de profundidad que van desde 0 a 400 km de profundidad. Logrando una media de 7 o superior imposible de suceder debido a que se mide como escala sismológica de magnitud de momento.

Magnitud	Descripción	Efectos de un sismo	Frecuencia de ocurrencia
Menos de 2,0	Micro	Los microsismos no son perceptibles.	Alrededor de 8.000 por día
2,0-2,9	Menor	Generalmente no son perceptibles.	Alrededor de 1.000 por día
3,0-3,9		Perceptibles a menudo, pero rara vez provocan daños.	49.000 por año.
4,0-4,9	Ligero	Movimiento de objetos en las habitaciones que genera ruido. Sismo significativo pero con daño poco probable.	6.200 por año.
5,0-5,9	Moderado	Puede causar daños mayores en edificaciones débiles o mal construidas. En edificaciones bien diseñadas los daños son leves.	800 por año.
6,0-6,9	Fuerte	Pueden llegar a destruir áreas pobladas, en hasta unos 160 kilómetros a la redonda.	120 por año.
7,0-7,9	Mayor	Puede causar serios daños en extensas zonas.	18 por año.
8,0-8,9	Gran	Puede causar graves daños en zonas de varios cientos de kilómetros.	1-3 por año.
9,0-9,9		Devastadores en zonas de varios miles de kilómetros.	1-2 en 20 años.
10,0+	Épico	Nunca registrado; ver tabla de más abajo para el equivalente de energía sísmica.	En la historia de la humanidad (y desde que se tienen registros históricos de los sismos) nunca ha sucedido un terremoto de esta magnitud.

Tabla 3-1: Escala Sismológica De Richter

Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

3.2.6 Situación Ambiental De Riobamba Proyectada A 100 Años

Pronostico Dentro De 100 Años

Temperatura: Se prevé que la temperatura media mundial de la superficie aumente de 1,4 a 5,8°C durante el período 1990-2100. El ritmo de calentamiento previsto es mucho mayor que los cambios observados durante el siglo XX. Según informes del CABI y UNEP, considerando un modesto incremento de 2°C de temperatura en los próximos 50 años.

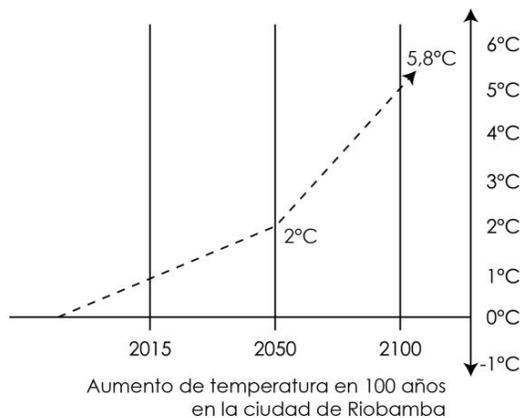


Figura 3-23. Temperatura

Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

Suelo: Desertificación del suelo ocasionado por los cambios extremos del día y la noche, dando como resultado una base arenosa y poco útil para la siembra y cultivo de alimentos.

- Desabastecimiento de alimentos e incremento de precios.
- Estancamiento de aguas que originaron dengue - paludismo.
- Frecuencia de granizadas y heladas.
- Vientos huracanados.
- Disminución de fuentes de agua: desaparición de las lagunas en las zonas alto andinas, desaparición de los manantes, desglaciaciones.
- Presencia de sequías (permanentes).
- Venta de tierras / reconcentración de tierras.

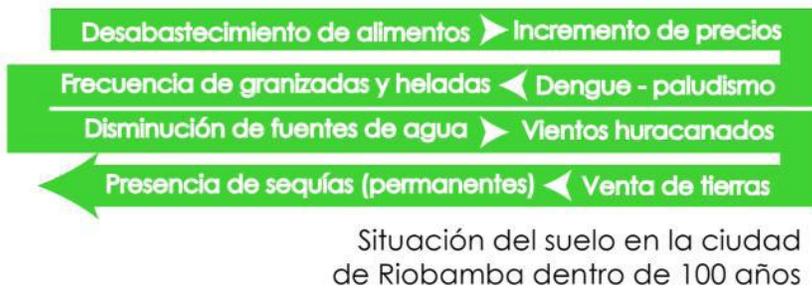


Figura 3-24. Suelo

Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

Precipitaciones: Disminución de la presencia de precipitaciones en la zona andina en poco o nulo anualmente y aumento en las zonas a nivel de mar.

Actividad sísmica:

4,0-4,9 Ligero: Movimiento de objetos en las habitaciones que genera ruido. Sismo significativo pero con daño poco probable.

5,0-5,9 Moderado: Puede causar daños mayores en edificaciones débiles o mal construidas. En edificaciones bien diseñadas los daños son leves.

6,0-6,9 Fuerte: Pueden llegar a destruir áreas pobladas, en hasta unos 160 kilómetros a la redonda.

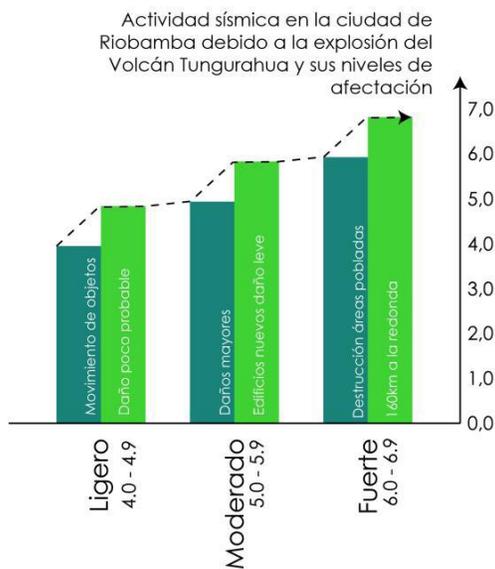


Figura 3-25. Actividad sísmica

Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

Lluvia ácida: Dentro de los márgenes actuales con un aumento de 2% del nivel actual en el cambio del pH.

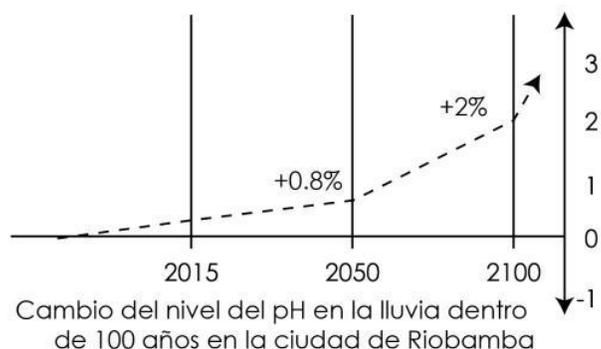


Figura 3-26. Lluvia ácida

Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

Nivel del mar: Se prevé que el nivel mundial medio del mar subirá entre 0,09 y 0,88 metros entre 1990 y 2100

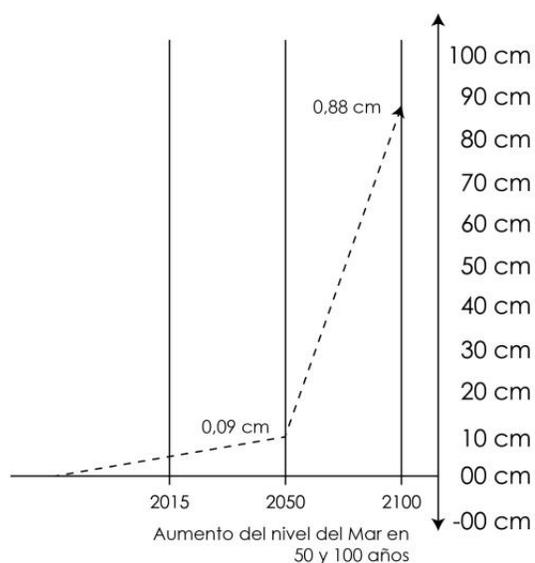


Figura 3-27. Nivel del mar

Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

Flora y fauna: Es posible que aproximadamente el 20-30% de las especies de plantas y animales bajo presión hasta ahora, enfrenten mayor riesgo de extinción si los aumentos en las temperaturas globales promedio exceden 1.5-2.5°C.

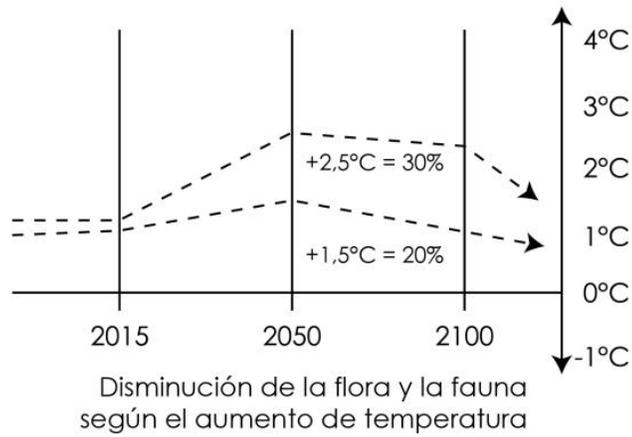


Figura 3-28 Flora y fauna

Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

Población: Un incremento de la población con una proyección de expansión de vivienda hacia 3 puntos específicos: norte, sur y dirección al cantón Guano.

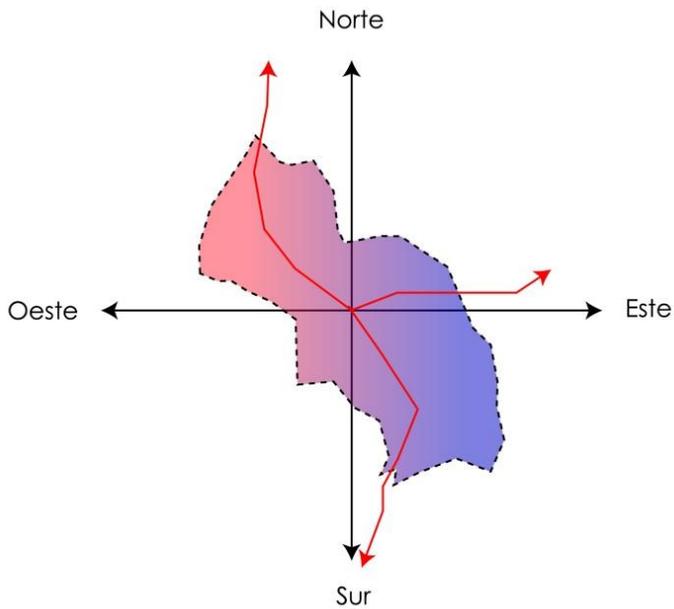


Figura 3-29. Mapa de Riobamba en expansión de vivienda

Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

3.3 El Corto Cinematográfico

3.3.1 Preproducción

Mediante lo aprendido durante la carrera se ha optado por iniciar con un guion para tener una idea completa sobre el documental. Seguido de la diagramación de las escenas con los diálogos y eventos que deben suceder secuencialmente en un formato de Storyboard.

3.3.1.1 Planificación

Se tiene una planificación inicial de tener un formato de televisión el cual tiene una duración de 18 a 22 minutos con dos descansos para comerciales. Se planea que entre dentro de la programación de educación y en la categoría de enseñanza aprendizaje dirigido tanto a niños como a adultos.

3.3.1.2 Guión

TITULO (RIOBAMBA A 100 AÑOS)

Desde el principio de los tiempos el hombre se ha adaptado para vivir en conjunto con la naturaleza, pero la ambición del hombre la está haciendo cambiar, la temperatura del mundo está cambiando, el nivel de los mares sube, presencia de fuertes olas de calor y frío extremo, desertificación por cambios bruscos en el día y la noche, mayor presencia de incendios, erupciones y terremotos, migraciones de animales fuera de fecha, son unas de las principales evidencias que algo no está bien.

Problemas que están sucediendo a nuestros ojos, efecto de gases invernaderos, oleadas de ceniza, pérdida de producción agrícola y ganadera son algunos de las principales evidencias que se están dando en nuestro país y Riobamba no será la excepción. ¿Qué podemos hacer para evitar este impacto climático? Soluciones simples existen pero debemos empezar a cambiar el irremediable cambio que está por venir.

RIOBAMBA A 100 AÑOS

Los científicos recién empezaron a preocuparse en la década de 1980. Veranos ardientes un año tras otro; sospecharon que era el efecto invernadero. A mediados de la década de los 90 los científicos ya estaban totalmente seguros que hasta los líderes mundiales se hallaban convencidos. En 1996 ya sabíamos que estaba cambiando el clima mundial y estamos ahogando a nuestro propio planeta. El dióxido de carbono es producido por los autos y fábricas en lo que contribuye la deforestación.

Cientos de científicos alrededor del mundo están conscientes de lo que se nos viene, el cambio es una realidad, fue creado por la mano del hombre. La temperatura es 1.3°C más alta que en la época preindustrial lo que acarrea cientos de daños anuales a nuestro planeta y dentro de 50 años nuestro planeta estará 5 grados más caliente. Actualmente los glaciares están perdiendo 92km³ de hielo al año lo cual hace que suba el nivel del mar y en pocas décadas todos los glaciares podrían desaparecer.

Se estima que para 2050 el nivel del mar subirá 15 centímetros y para 2100 subirá 50 a 88 cm. La biodiversidad se verá reducida en poco tiempo. La cantidad de muertes por hambre en el mundo ascenderá a 20000 por semana. Decenas de millones de muertes solo por desastres naturales lo predicen los meteorólogos. Se debe disminuir un 60 – 70% las emisiones de gases invernadero para estabilizar el clima. Nuestro futuro ya está comenzando y solo tememos que mirar a nuestro alrededor.

Ecuador ubicado en la mitad del mundo, atravesado por la línea ecuatorial es uno de los pocos lugares en el mundo en contar con 4 tipos de localizaciones, costa, andina, selva e insular. Cada una con sus pisos climáticos y condiciones que las hacen únicas.

La provincia de Chimborazo ubicada en el centro del país es una de las importantes fuentes de producción agrícola y ganadera a nivel nacional. Su capital Riobamba es una de las principales ciudades del nuestro país junto a Quito, Guayaquil, Cuenca y Ambato por su gran impacto y peso económico que se mueve.

La ciudad de Riobamba en cien años cambiara drásticamente a como la conocemos ahora, en todos su aspectos, social, económico, político y ambiental.

- **SOCIAL:** Un incremento de la población con una proyección de expansión de vivienda hacia 3 puntos específicos: norte, sur y dirección a al cantón Guano.
- **ECONÓMICO:** Mayor énfasis a la industria y ganadería.
- **POLÍTICO:** Una mayor preocupación por la salud de sus habitantes y sobretodo la implementación de nuevos sistemas de producción para poder abastecer de alimentos a toda la provincia.
- **AMBIENTAL:** Cambios bruscos de temperatura serán lo cotidiano. Calor extremo en el día y frio extremo en las noches.

La temperatura de Riobamba se caracteriza principalmente por ser un clima frio y seco el cual lo vuelve uno de los mejores pisos climáticos para la siembra y desarrollo de todo tipo. Según científicos del INAMHI junto a expertos de la ONU se prevé que la temperatura media mundial de la superficie aumente de 1,4 a 5,8°C durante el período 1990-2100. El ritmo de calentamiento previsto es mucho mayor que los cambios observados durante el siglo 20. Según informes del CABI y UNEP, considerando un modesto incremento de 2 a 5°C de temperatura en los próximos 50 años a como la conocemos ahora.

El terreno de toda la zona andina también se verá afectado por una gran desertificación del suelo ocasionado por los cambios extremos del día y la noche, dando como resultado una base arenosa y poco útil para la siembra y cultivo de alimentos. Lo que acarreará varios factores como: desabastecimiento de alimentos e incremento de precios. Estancamiento de aguas que originaron dengue paludismo. Frecuencia de granizadas y heladas.

Uno de los problemas que nos veremos frente a afrontar en 100 años el cual es la disminución de la presencia de precipitaciones en la zona andina en poco o nulo anualmente dejando sin una fuente de agua líquida para la siembra y regadío de los campos y aumento en las zonas a nivel de mar las cuales serán exuberantes dañando todo tipo de estructura, destruyendo viviendas y sembríos.

El crecimiento de las ciudades es inminente, pero nos toparemos con algo inusual lo cual es que la tasa de mortalidad desenreda en personas adultas y la tasa de natalidad también descenderá dándonos como resultados mayor presencia de personas de avanzada edad las cuales gracias a la mejora en prevención de enfermedades vivirán hasta los 125 años y tan solo un niño por familia. Con la esperanza de vida de 125 años, con una población envejecida y una tasa de natalidad más

baja existiría una ventaja la cual es que se resolvería el problema de la vivienda y el mercado laboral.

LA CASA DEL FUTURO Y LAS FUTURAS INNOVACIONES. La infraestructura de las casas y la ciudad se verá marcada por un diseño minimalista dejando de lado la complejidad y optimizada con paneles solares y fuentes de generación de energía aun no vistas como la fuente de energía a partir del Hidrogeno. El Hidrogeno: Es el elemento más abundante en el universo, sus únicas emisiones son vapor de agua y algo de calor, su eficiencia dobla a cualquier tipo de energía actual; petróleo, luz, etc.

- TIEMPO: Se lo aplicara dentro de 15 a 30 años.
- FUENTE: Fuentes renovables de energía eólica y solar además de fuentes geotérmicas.
- NANOTECNOLOGÍA: edificios enteros que se convertirán en carteles animados.

Contaremos con rascacielos de 800 metros en zonas urbanas.

- Pintura: Pintura con nanotecnología que emitirá luz led.
- Seguridad: La casa del futuro sabrá a quien dejara entrar y a quien no.
- Entretenimiento: Cuando entre una persona entra a la casa controlada por un ordenador central sabrá satisfacer todas las necesidades del usuario.
- Temperatura: Los niveles de humedad y temperatura estarán siempre a un nivel ideal.

VOLCANES ACTIVOS Y PELIGROSOS. Cinturón De Fuego; el volcán Tungurahua, que se encuentra en un estado de actividad se localiza en el llamado “Anillo de Fuego”. Una larga cadena de volcanes activos que rodean el Océano Pacifico.

- 450 Volcanes existen en el “Cinturón de Fuego”
- 160 Volcanes se encuentra en actividad
- 90% De las erupciones más poderosas

¿Por qué es una zona activa? Las placas oceánicas del Océano Pacifico están en continuo movimiento por lo que libera energía y produce terremotos. Algunas veces pueden comprimir el magma y hay ascenso de lava que ocasiona erupciones volcánicas.

Algunos volcanes activos:

- Volcán de Hiroshima, Japón. Última erupción en 2013 y continúa emanando lava. La isla creció 11 veces su tamaño original.
- Kilawea, Hawái. Estados Unidos. Registra actividad desde 1983, una de las más longevas de la historia
- Monte Pinatubo, Filipinas. Gran explosión en 1991 con más de 800 muertos y 1,5 millones de desplazados.
- Krakatoa, Isla entre Java y Sumatra. Una gran erupción destruyó la isla en 1883. Surgió un nuevo volcán en el mismo lugar
- Monte Merapi, Indonesia. Ha hecho erupción 69 veces desde 1548. La última fue en 2013.
- Monte Santa Elena, Estados Unidos. Gran erupción en 1980. Su última actividad se registró en 2008.
- Volcán de Colima, México. A lo largo de 500 han ocurrido más de 40 explosiones. Desde enero 2015 registra una intensa actividad.
- Popocatepetl, México. Se reactivó desde 1997 y su actividad más intensa ocurrió en el año 2000. En marzo de 2015 nueva actividad.
- Volcán de Fuego, Guatemala. Ha hecho erupción más de 60 veces desde 1524. La última se registró desde febrero de 2015.
- Volcán Villarrica, Chile. Su registro de actividad inicio en 1552. Hizo erupción en marzo de 2015 con 4000 evacuados
- Volcán Tungurahua, Ecuador. La más reciente explosión el 1 de febrero de 2014 con flujos piroclásticos a una altura de 2,5 km.

La presencia del volcán Tungurahua también desempeñara un papel importante en el futuro cuando una explosión sin previo aviso se dé gracias al movimiento de las capas tectónicas que empiezan a tener actividad debido a su ubicación en el cinturón de fuego, con presencia de:

- 4,0-4,9 sismo ligero: será un movimiento de objetos en las habitaciones que genera ruido. Sismo con daño poco probable.
- 5,0-5,9 sismo moderado: puede causar daños mayores en edificaciones débiles o mal construidas. En edificaciones bien diseñadas los daños son leves.

- 6,0-6,9 sismo fuerte: Pueden llegar a destruir áreas pobladas, en hasta unos 160 kilómetros a la redonda. En cada una de las diversas explosiones la presencia de ceniza y una visibilidad borrosa será lo más notorio luego de los daños y pérdidas de todo tipo.

Lo malo de prevenir el futuro es que el tiempo no nos dé la razón, predecir el futuro es extraño y arriesgado porque quizás no tengamos que esperar 100 años para que estos cambios se hagan evidentes sino que solo nos tomemos un momento a pensar lo que está sucediendo alrededor del mundo y esperar a que nos suceda a nosotros si no tomamos medidas de prevención y un mejor manejo de nuestros recursos.

“Predecir el futuro es muy importante a varios niveles, si no sabemos anticiparnos a lo que va a ocurrir perderemos tiempo reaccionando ante los hechos”. Jeff Wacker – Futurólogo de Electronic Data System.

Muchas cosas que se ha predicho el hombre se ha vuelto realidad pero lo que no podemos predecir es cuando se volverán realidad. ¿Sera tan desastroso como los científicos lo plantean? Todos tenemos responsabilidades y una de ellas es dejar un buen futuro para las generaciones venideras pensando que es nuestro único hogar.

3.3.1.3 Storyboard

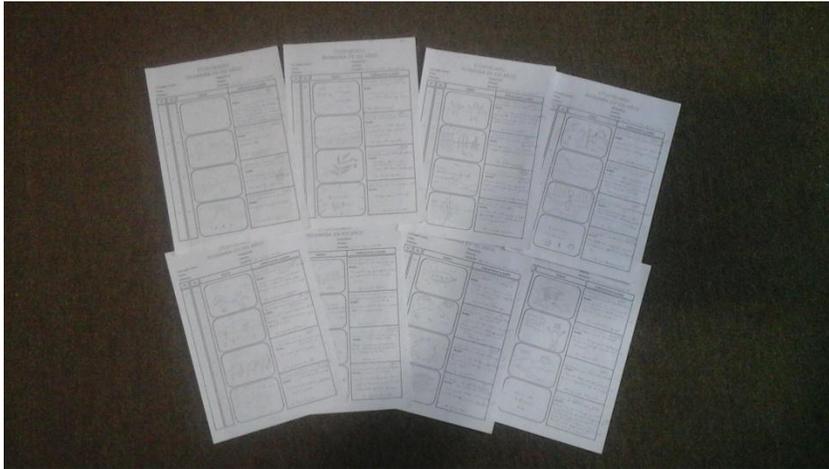


Figura 3-30. Storyboard Riobamba a 100 Años

Fuente: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

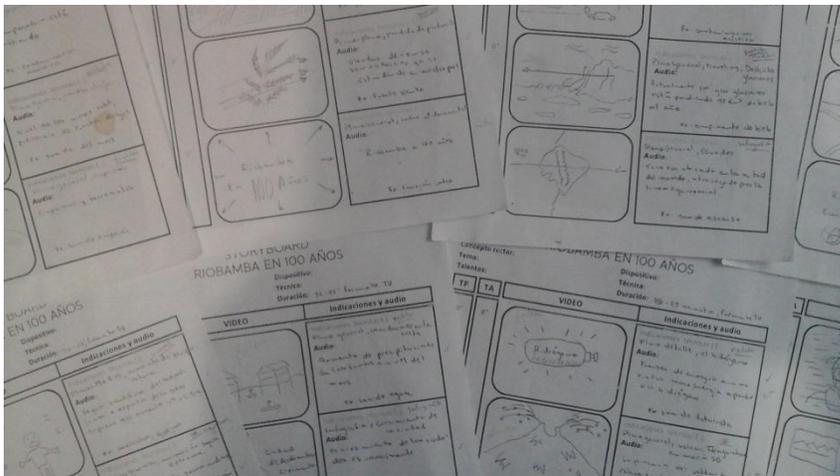


Figura 3-31. Storyboard Riobamba a 100 Años

Fuente: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

3.3.2 Producción

Para la producción del documental de ficción se ha recorrido la ciudad de Riobamba buscando los sitios emblemáticos y distintivos los cuales serán referentes para los ciudadanos locales así como para extranjeros. También se ha recorrido sectores rurales como Colta, Guano, Penipe, etc.

buscando locaciones en la que se muestre ganadería, agricultura y el estilo de vida de los campesinos.

3.3.2.1 Fotografía

La fotografía de la ciudad de Riobamba junto a los sectores rurales de la provincia de Chimborazo son el reflejo de la belleza de la ciudad que dentro de un margen de 50 a 100 años podría cambiar debido al calentamiento global y el efecto invernadero.



Figura 3-32. Parque Sucre

Fuente: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015



Figura 3-33. Ciudad de Riobamba

Fuente: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015



Figura 3-34. Catedral

Fuente: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

3.3.2.2 Filmación

La filmación se llevó a cabo con la ayuda de cámaras SRL o réflex marca Nikon, trípodes y rebotadores; logrando obtener buenas tomas aplicando los distintos planos existentes como el plano general, plano medio, primer plano, etc. Además de travelling y tomas en picado y contrapicado.

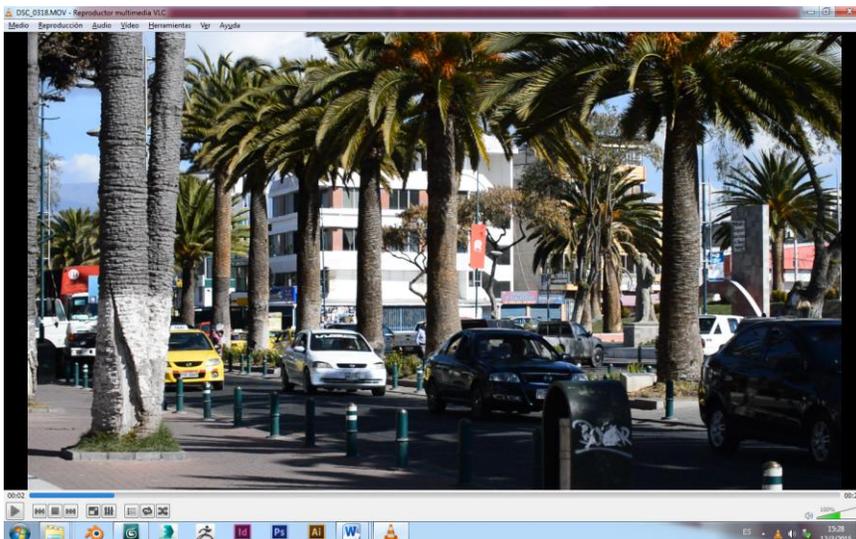


Figura 3-35. Travelling sector Parque Infantil

Fuente: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

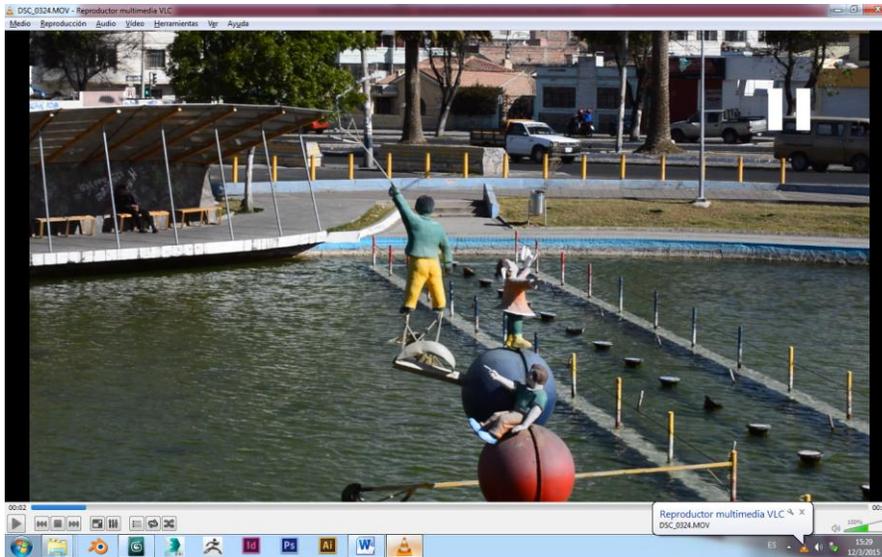


Figura 3-36. Plano picado Parque Infantil

Fuente: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

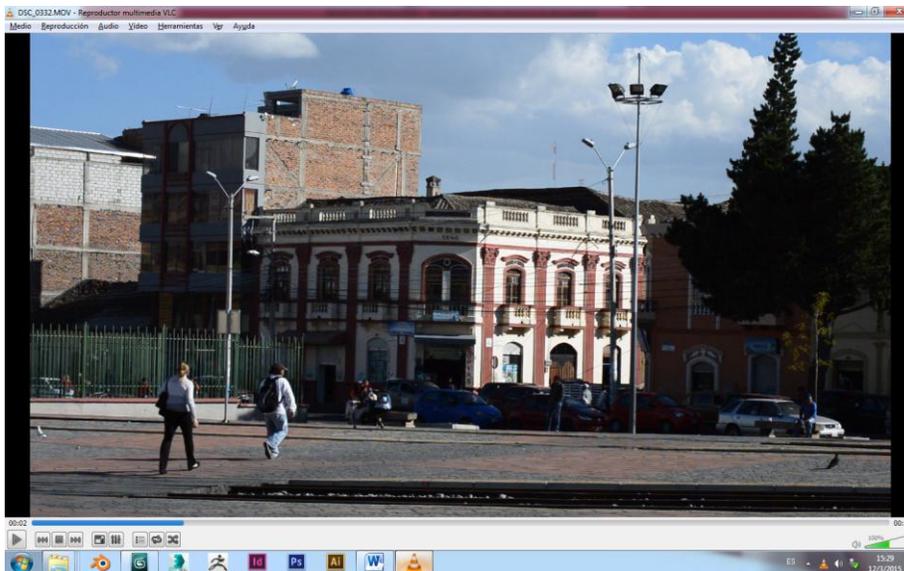


Figura 3-37. Travelling Estación del Tren

Fuente: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

3.3.3 Postproducción

La postproducción se dio a mano de tres software de diferentes empresas siendo Ilustrador CS6 de Adobe el cual se cuenta con una licencia estudiantil para crear las respectivas infografías e identidad gráfica del documental, 3DMax 2011 de Autodesk que cuenta con una licencia estudiantil

para modelar casas, edificios etc. y Blender que es un software de modelado y animación 3d cuya licencia es gratuita se lo utilizo para modelar medio ambiente.

3.3.3.1 Infografías

Las infografías son la condensación de datos en un formato accesible y de rápida interpretación para el ciudadano común, debido a la gran cantidad de datos, estadísticas y variables su uso ha sido necesario además de puente para la facilitación de recepción de datos al usuario.



Figura 3-38. Mapa del Ecuador

Fuente: Ministerio de Turismo, 2014

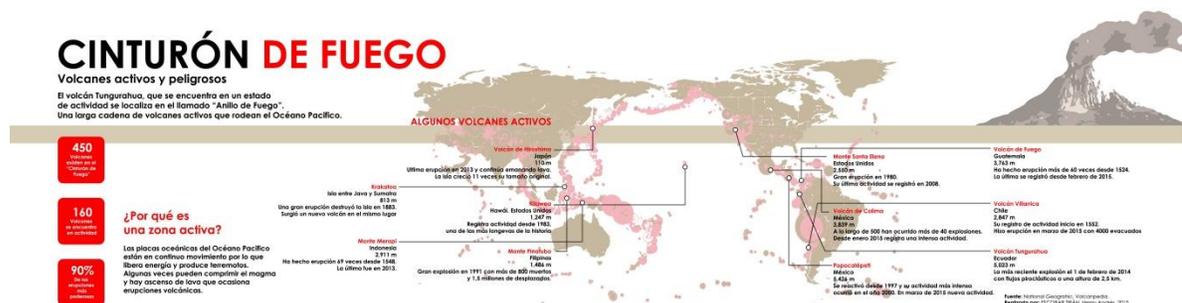


Figura 3-39. Infografía Cinturón de Fuego

Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015



Figura 3-40. Infografía Casa Del Futuro
Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

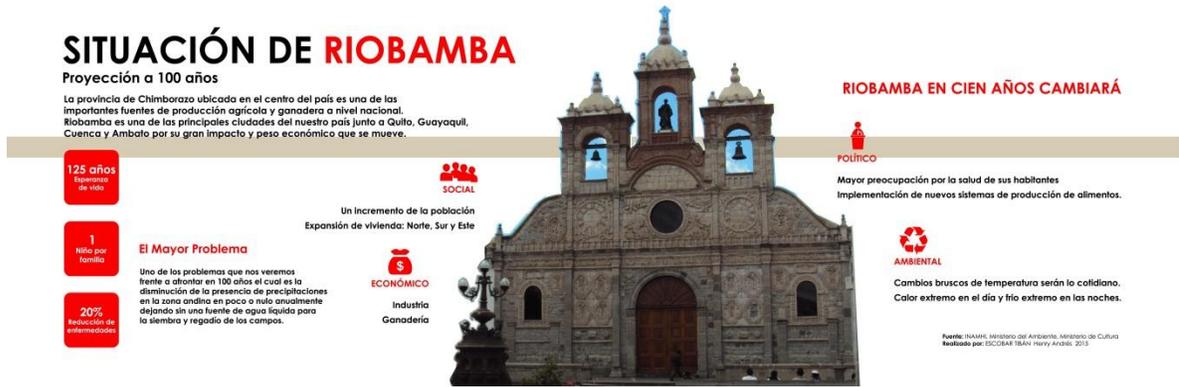


Figura 3-41. Infografía Situación De Riobamba en 100 Años
Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

3.3.3.2 Animación 3D

La animación como herramienta para el trabajo del diseñador es un agregado extra debido a su versatilidad y eficiencia para crear entornos no disponibles de obtener mediante una filmación estándar o por ser elementos que aún no existen físicamente como objetos futuristas o bien del pasado.

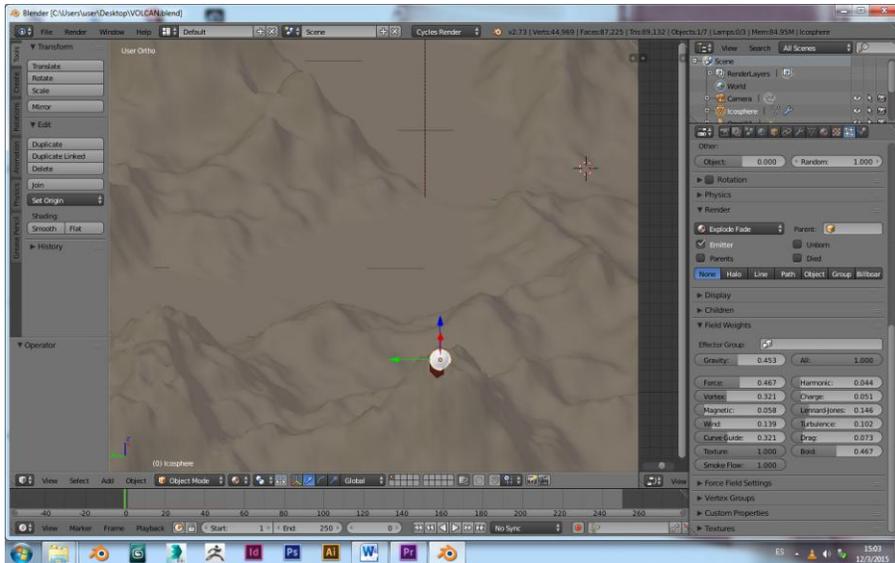


Figura 3-42. Modelado montañas Blender

Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

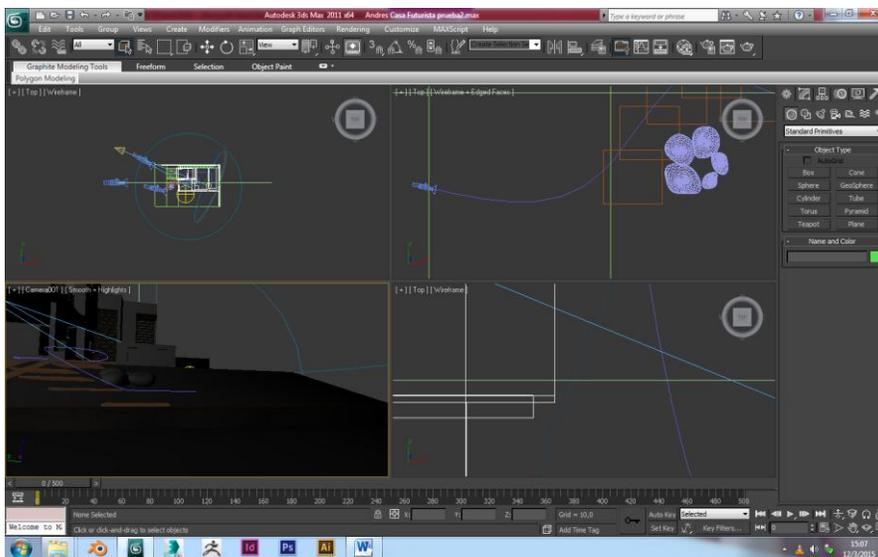


Figura 3-43. Modelado casa del futuro 3DMax

Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

3.3.3.3 Edición

La edición es el proceso de enlazar fotografías, secuencias, etc. para crear una historia entendible para el observador la cual transmita un sentimiento, una enseñanza o solo como método de entretenimiento.



Figura 3-44. Edición en Premiere Pro CS6

Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

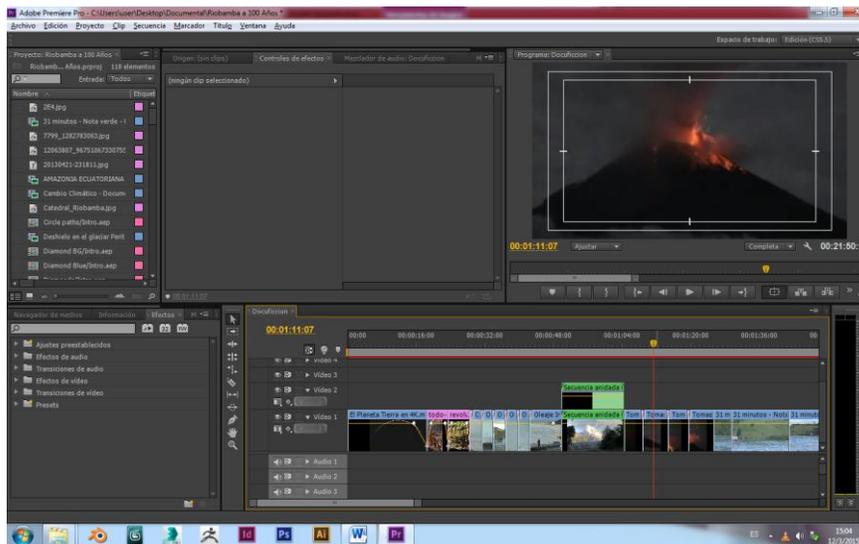


Figura 3-45. Edición en Premiere Pro CS6

Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

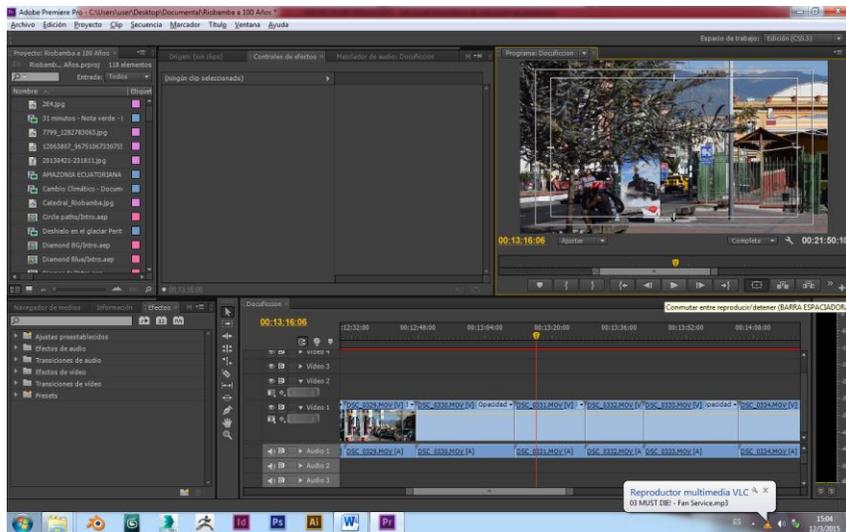


Figura 3-46. Edición en Premiere Pro CS6

Realizado por: ESCOBAR TIBÁN, Henry Andrés, 2015

3.3.4 Proyección del Corto en Canales de Difusión

El cortometraje realizado en formato de documental de ficción se proyectara a través de la plataforma y red social YouTube con una calidad de alta definición en 1920x1080 de tamaño de imagen y con una salida de audio 5.1 envolvente.

Tiene una duración de 20 minutos seguidos el cual pertenece al formato de televisión que se encuentra establecido entre los 18 a 22 minutos para ser completados con 8 minutos de comerciales y lograr los 30 minutos exactos de transmisión local, nacional e internacional.

CONCLUSIONES

Al terminar el presente trabajo de investigación, se puede concluir que:

1. El problema del cambio climático es una realidad que se está efectuando en este momento en todo el mundo, comenzando desde la época industrial por el aumento de gases de efecto invernadero y su acumulación en la atmósfera.
2. La ciudad de Riobamba no está libre de este cambio climático y ambiental debido a su ubicación en el centro del país con su crecente industria y por estar rodeada de grandes ciudades industrializadas como Ambato y Quito.
3. El crecimiento de la ciudad es inevitable y por lo tanto; un aumento de desperdicios, industria y contaminación vehicular los cuales deben que tener un manejo apropiado para evitar un futuro tan radical como el expuesto en el cortometraje.
4. El material audiovisual tuvo una aceptación positiva por mostrar de forma sencilla y práctica los cambios que están sucediendo alrededor del mundo y en la ciudad de Riobamba al espectador.

RECOMENDACIONES

Al terminar el presente trabajo de investigación, se puede recomendar:

1. Desarrollar más materiales de investigación referentes al tema pero centrado en nuestro país para mostrar los posibles cambios climáticos y ambientales venideros.
2. Impulsar la investigación ambiental de problemas venideros para tener una mejor prevención de posibles catástrofes y poder salvar vidas.
3. Desarrollar campañas de concientización para una mayor difusión en medios como canales de televisión local y nacional obteniendo un mejor alcance.
4. Dar un mayor protagonismo a temas ambientales y de entorno social aumentando así, el nivel de conciencia y educación en todas las edades de la población generando un mejor manejo de desperdicios y recursos; cumpliendo así los objetivos del Buen Vivir.

GLOSARIO TÉCNICO

Animación: Movimiento secuencial de imágenes durante un determinado tiempo creando la sensación de movimiento. Utilizando principalmente los 24fps en cine.

Audiovisual: Es el producto obtenido mediante técnicas de edición de video y sonido que al ser combinadas logran un solo objetivo de informar y entretener.

Cambio Climático: Son los cambios ocasionados naturalmente en el entorno por acción de la naturaleza o por agentes externos como la mano del hombre.

Cortometraje: Material audiovisual de duración moderada la cual cuenta con diferentes planos y una estructura con la finalidad de transmitir información.

Docu-Ficción: Formato de documental la cual tiene como una base científica previa pero mostrando eventos que no suceden o escenas posibles en algún momento del tiempo.

Estación Meteorológica: Instituto dedicado a la obtención de datos y estadísticas sobre los diferentes cambios que se producen alrededor de determinado sector o localidad.

Modelado 3D: Producto obtenido mediante la manipulación de programas matemáticos que generan objetos que cuentan con profundidad determinada.

Plano: Es la cantidad de espacio que ocupa una imagen dentro de una composición en video o fotografía la cual es determinada por el autor; existen varios tipos como el americano, medio, general, detalle, etc.

Proyección: Basándose en una investigación previa se puede crear una proyección en el tiempo la cual cuenta con un respaldo científico pero sin la seguridad de que suceda completamente.

Soundtrack: Son los diferentes audios, sonidos y canciones que componen un metraje dando sensaciones y sentimientos al espectador además de amenizar escenas.

BIBLIOGRAFÍA

- **CABERO**, Julio, Tecnología Educativa, Diseño y Utilización de Medios para la Enseñanza, Madrid - España, Paidós. 2001 pp. 19-21
- **CAREAGA**, Isabel, Los materiales didácticos. Monterrey - México, Editorial Trillas, 1999 pp.17-18
- **JAMESON**, Fredric, Arqueologías del futuro: El deseo llamado utopía y otras aproximaciones de ciencia ficción. Madrid – España, Akal, 2009 pp. 26-28
- **JAMET**, S. and J. **CORFEE**, Morlot. Assessing the Impacts of Climate Change: A Literature Review. Londres – Inglaterra, Earth Scan, 2009. pp. 37-42
- **LARENA**, Arturo. Guía para periodistas sobre cambio climático y negociación internacional. Madrid – España, Complutense, 2009. pp. 26-30
- **PORTER**, Thomas; **TOM** Duff. Compositing Digital Images. Computer Graphics. New York – Estados Unidos, SIGGRAPH, 1984. pp. 43-45
- **RIVERO**, Alicia. El Cambio Climático: el Calentamiento de la Tierra. Barcelona – España, Editorial Debate S.A. 2000. pp. 54-56
- **TERCEIRO LOMBA**, Jaime. Economía del Cambio Climático. Madrid – España, Taurus Santillana. 2009. pp 42-44

- **A LOS POLÍTICOS LES DA MIEDO HABLAR DE CONTAMINACIÓN**
http://sociedad.elpais.com/sociedad/2014/03/17/actualidad/1395086421_945400.html
2015 – 05 – 17
- **APOCALIPSIS ECOLÓGICO**
http://www.alt64.org/wiki/index.php/Apocalipsis_ecol%C3%B3gico
2015 – 05 – 28
- **AUTODESK 3DS MAX**
http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Autodesk_3ds_Max&oldid=81163709
2015 – 04 – 16
- **CALENTAMIENTO GLOBAL**
http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Calentamiento_global&oldid=80235425
2015 – 05 – 07
- **CAMBIO CLIMÁTICO**
http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cambio_clim%C3%A1tico&oldid=80335009
2015 – 05 – 10
- **CIENTÍFICOS VISLUMBRAN UN FUTURO PRÓXIMO APOCALÍPTICO**
<http://www.espanol.rfi.fr/ciencia/20140320-cientificos-vislumbran-un-futuro-proximo-apocaliptico>
2015 – 05 – 02
- **CIENCIA FICCIÓN APOCALÍPTICA**
http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ciencia_ficci%C3%B3n_apocal%C3%ADptica&oldid=78634907
2015 – 05 – 14
- **CÓMO PREVER EL FUTURO**
<http://blogs.lainformacion.com/zoomboomcrash/2014/03/20/como-prever-el-futuro-calculasi-un-algoritmo-puede-enviarle-al-paro/>
2015 – 05 – 20

- **CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**
<http://contaminacionriobamba.blogspot.com/>
2015 – 05 – 02
- **CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**
<http://anita-amor.blogspot.com/>
2015 – 05 – 13
- **CONSECUENCIAS DE LA ERUPCIÓN DE LOS VOLCANES**
http://www.ehowenespanol.com/consecuencias-erupcion-volcanes-info_265898/
2015 – 05 – 11
- **CONSECUENCIAS QUE TRAEN LAS ERUPCIONES VOLCÁNICAS**
<http://volcanescr-vilma.blogspot.com/2010/08/consecuencias-que-traen-las-erupciones.html>
2015 – 05 – 08
- **DATOS GEODÉSICOS**
<http://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/datos-geodesicos/>
2015 – 05 – 01
- **DEFINICIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO**
<http://definicion.de/material-didactico/>
2015 - 04- 06
- **EFFECTOS Y CONSECUENCIAS DE LAS ERUPCIONES VOLCÁNICAS**
<http://www.volcanpedia.com/efectos-consecuencias-volcanes/>
2015 – 05 – 17
- **EFFECTO INVERNADERO**
http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Efecto_invernadero&oldid=80259450
2015 – 05 – 16

- **ESCENARIO APOCALÍPTICO**
http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Escenario_apocal%C3%ADptico&oldid=80226019
2015 – 05 – 28
- **FICCIÓN UTÓPICA Y DISTÓPICA**
http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ficci%C3%B3n_ut%C3%B3pica_y_dist%C3%B3pica&oldid=79950357
2015 – 04 – 14
- **IMPORTANCIA DEL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO EN LA EDUCACIÓN**
<http://educacion.gob.ec/tips-de-uso/>
2015 – 04 – 06
- **LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN RIOBAMBA**
<http://rescatemosnuestratierra.blogspot.com/2010/04/la-contaminacion-ambiental-en-riobamba.html>
2015 – 05 – 14
- **LA TIERRA SIN HUMANOS**
http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=La_Tierra_sin_humanos&oldid=79128667
2015 – 05 – 17
- **POSPRODUCCIÓN**
<http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Posproducci%C3%B3n&oldid=75203919>
2015 – 04 – 11
- **TERMINATOR SALVATION - REFORGING THE FUTURE**
https://www.youtube.com/watch?v=-9cpGFbRLMk&feature=youtube_gdata_player
2015 – 04 – 10