



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
INGENIERÍA AMBIENTAL
REGIÓN ORIZABA-CÓRDOBA



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE MEDICINA
REGIÓN COATZACOALCOS MINATITLÁN

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y EFECTOS
SOBRE LA SALUD HUMANA DE LA INSTALACIÓN
HIPOTÉTICA DE UNA INFRAESTRUCTURA DE
TELECOMUNICACIONES EN DIFERENTES REGIONES
URBANAS Y RURALES DEL ESTADO DE VERACRUZ,
MÉXICO, Y DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA,
COLOMBIA

DR. MICHEL DE LA CRUZ CANUL CHAN
(No. de personal

DR. JUAN CARLOS CARRILLO HIDALGO
(No. de personal

DR. MANUEL ALEJANDRO BENJUMEA ARISTAZÁBAL

FECHA DE ELABORACIÓN
SEPTIEMBRE DE 2020

FECHA DE CONCLUSIÓN
NOVIEMBRE DE 202



ÍNDICE GENERAL

TÍTULO DEL PROYECTO	1
IMPACTO SOBRE LOS PERFILES DEL EGRESO.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
OBJETIVO GENERAL.....	5
OBJETIVOS PARTICULARES	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
DETALLES DEL PROYECTO	7
BIBLIOGRAFÍA.....	8
RESULTADOS OBTENIDOS	10
INTRODUCCIÓN.....	13
OBJETIVO	15
CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	15
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	18
CAPÍTULO III. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	22
CAPÍTULO IV. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	28
COVID - 19.....	42
BIBLIOGRAFÍA.....	47
PROPUESTAS DE MEJORA	51
ANEXO.....	52
PLAN DE TRABAJO	52
EVIDENCIA DIGITAL EN FACEBOOK.....	54

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

TÍTULO DEL PROYECTO

Evaluación de impacto ambiental y efectos sobre la salud humana de la instalación hipotética de una infraestructura de Telecomunicaciones en diferentes regiones urbanas y rurales del Estado de Veracruz, México, y del Departamento de Antioquia, Colombia

ELABORADO POR:

Dr. Michel de la Cruz Canul Chan, Facultad de Ciencias Químicas Región Orizaba-Córdoba, Universidad Veracruzana, México

Dr. Manuel Alejandro Benjumea Aristizabal, Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia, Colombia

Dr. Juan Carlos Carrillo Hidalgo, Facultad de Medicina Región Coatzacoalcos-Minatitlán, Universidad Veracruzana, México

IMPACTO SOBRE LOS PERFILES DEL EGRESO

Experiencias Educativas Impactadas

Programa educativo Ingeniería Ambiental (Universidad Veracruzana)

- Administración ambiental: Impacto ambiental, análisis de riesgos y auditoría ambiental

Programa Ingeniería en Telecomunicaciones (Universidad de Antioquia)

- Informática I

Programa educativo Médico Cirujano (Universidad Veracruzana)

- Patología Quirúrgica.

Competencias alcanzadas del perfil de egreso

- Diseñar los procesos de mitigación de la contaminación en aire, agua y suelo.

- Analizar y sintetizar la información relacionadas con las variables ambientales para dar soluciones prácticas y creativas en el diseño de equipo anticontaminante.
- Conocer y aplicar la legislación relacionada con la protección al ambiente y sus normas técnicas en el diseño y operación de procesos anticontaminantes.
- Desarrollar nuevos procedimientos y tecnologías para abatir los índices de contaminación, basada en el conocimiento y sensibilidad de las variables ambientales.
- Desarrollar la habilidad de plantear algoritmos como solución a problemas utilizando diagramas de flujo.
- Utilizar conceptos fundamentales de un lenguaje de programación en la solución de un problema computacional
- Conocer y aplicar la legislación y normativa de la prevención de enfermedades infectocontagiosas (COVID-19)) y promoción de la salud, para el personal trabajador en su area de labores.
- Conocer y aplicar la legislación y normativa de la prevención de enfermedades infectocontagiosas (COVID-19)) y promoción de la salud, para la población en general.
- Conocer y aplicar la legislación y normativa internacional en el tema de “Los riesgos a la salud de la energía de radiofrecuencia”, para la población en general.
- Conocer y aplicar la legislación y normativa internacional en el tema de “Los riesgos a la salud de la energía de radiofrecuencia”, para el personal trabajador en su area laboral.

Unidad de medida de la competencia

- Elaboración de una evaluación de impacto ambiental y plasmarla en un manifiesto.
- Elaboración de una herramienta informática básica para la recolección y procesamiento de datos relacionados con un análisis de impacto ambiental.

INTRODUCCIÓN

Si antes de la pandemia el internet era una herramienta fundamental para la vida de cientos de millones de personas en todo el mundo, ahora es aún más importante que nunca. Sin embargo, el Índice de calidad de vida digital 2020, una investigación global sobre la calidad de un bienestar digital en 85 países (81 % de la población mundial) que revisa cinco pilares fundamentales que definen la calidad de vida digital: accesibilidad de internet, calidad de internet, infraestructura electrónica, seguridad electrónica y gobierno electrónico, ha dejado en mayor evidencia que la utopía con la que surgió este invento que ha marcado la historia del mundo siga siendo eso, una utopía. Uno de los principales hallazgos del informe es que en el mundo hay una alta desigualdad

en la asequibilidad: las personas en el 75 % de los países investigados tienen que trabajar más que el promedio mundial para pagar internet.

El incremento de la conectividad de los servicios a través de las telecomunicaciones permitiría que los ciudadanos se beneficien, aportando al desarrollo social y económico, y generando una mayor productividad y competitividad en los sectores de las respectivas regiones.

Posibles riesgos a la salud de la energía de radiofrecuencia:

El posible despliegue de 5G en todo el mundo ha traído consigo el requisito de que los sistemas 5G cumplan con los límites de exposición humana a la radiación de radiofrecuencia, tanto para teléfonos móviles como para estaciones base.

Una consideración importante para la industria inalámbrica en la ubicación de las estaciones base celulares es la necesidad de cumplir con los límites locales de exposición humana a la energía de radiofrecuencia (RF).

En todo el mundo, la mayoría de los límites de exposición a RF se basan en los límites desarrollados por la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) o el Comité Internacional de Seguridad Electromagnética de IEEE, que desarrolla la norma IEEE C95.1.

Los dos conjuntos de límites (ICNIRP y IEEE) tienen niveles separados para el público en general y los grupos ocupacionales, siendo los límites ocupacionales generalmente cinco veces más altos que los del público en general.

Tanto los límites de IEEE como de ICNIRP han evolucionado a lo largo de muchos años y se basan en investigaciones que se remontan a la década de 1950, que ahora han crecido hasta incluir varios miles de artículos.

Estos límites se han diseñado para evitar todos los efectos adversos para la salud establecidos por la exposición a RF, que en las frecuencias de RF relevantes para las comunicaciones inalámbricas están asociadas con un calentamiento excesivo del cuerpo. Esto podría deberse a una absorción excesiva de energía de radiofrecuencia por parte del cuerpo en su conjunto (exposición de todo el cuerpo) que conduce a cargas de calor excesivas en el cuerpo, o una exposición local excesiva a la energía de radiofrecuencia, lo que eleva la temperatura del tejido a niveles térmicamente peligrosos.

Dadas las cortas profundidades de penetración de energía de las ondas de mm en el tejido (menos de 0,5 mm), los peligros limitantes implican el calentamiento de la piel y la córnea, aunque la carga térmica total sobre el cuerpo puede ser fisiológicamente menor. Para exposiciones al público desde una estación base inalámbrica, las secciones relevantes de los límites especifican los niveles máximos de potencia de radiación incidente en el cuerpo. Además, los límites especifican “tiempos promediados” y “áreas promediadas” sobre las cuales se promediará la exposición (ver Table 1).

Los límites para un miembro del público son un factor 5 más bajo. No hace falta decir que la exposición a RF de un miembro del público desde estaciones base inalámbricas u otras fuentes ambientales de exposición a RF en condiciones de exposición normales estaría muy por debajo de

Table 1 Limits for general public (lower tier) in ICNIRP and IEEE

	Frequency range	Incident power density	Averaging area	Averaging time
ICNIRP (1998)	2-10 GHz	10 W/m ²		6 min
	10-300 GHz	10 W/m ² (200 W/m ²)	20 cm ² (1 cm ²)	Decrease from 6 min to 10 s
IEEE (2005)	Whole Body Exposure			
	5-30 GHz	10 W/m ²	100 λ^2 *	Decrease from 30 min to 5 min
	30-100 GHz	10 W/m ²	100 cm ²	Decrease from 5 min to 2.8 min
	100-300 GHz	Increase from 10 W/m ² to 100 W/m ²	100 cm ²	Decrease from 2.8 min to 10 s
	Local Exposure			
3-30 GHz	Increase from 40 W/m ² to 200 W/m ²	peak	Decrease from 30 min to 5 min	
	30-300 GHz	200 W/m ²		Decrease from 5 min to 10 s
ICNIRP (2019)	Whole Body Exposure			
	2-300 GHz	10 W/m ²		30 min
	Local Exposure			
6-300 GHz	Decrease from 40 W/m ² to 20 W/m ²	4 cm ²	6 min	
30-300 GHz	Decrease from 60 W/m ² to 40 W/m ²	1 cm ²	6 min	
IEEE C95.1 (2019)	Whole Body Exposure			
	2-300 GHz	10 W/m ²		30 min
	Local Exposure			
6-300 GHz	Decrease from 40 W/m ² to 20 W/m ²	4 cm ²	6 min	
30-300 GHz	Decrease from 60 W/m ² to 40 W/m ²	1 cm ²	6 min	

* λ means the free space wavelength

los niveles térmicamente peligrosos.

Si bien la posibilidad de peligros "no térmicos" o no relacionados con el calor a niveles de exposición por debajo de los límites de exposición actuales ha sido un tema de controversia pública (y hasta cierto punto científica), ninguno de los comités que desarrolló los límites ICNIRP e IEEE consideró tales peligros para establecerse, sobre la base de sus revisiones de la literatura científica y las revisiones de los organismos de salud (por ejemplo, un proyecto de documento técnico de la OMS y el Comité Científico sobre Riesgos Sanitarios Emergentes y Recientemente Identificados (SCENIHR)). Tampoco parece haber advertencias por parte de las agencias de salud sobre los peligros de exposiciones de bajo nivel. Sin embargo, la literatura sobre bioefectos para ondas mm está bastante dispersa. Los 300 estudios de laboratorio y en humanos que se encuentran en la literatura informan sobre muchos efectos biológicos de la exposición a ondas mm en una variedad de preparaciones biológicas. Sin embargo, los estudios varían mucho en calidad, nivel de exposición y relevancia para la salud y pocos se han replicado de forma independiente. En muchos casos, no está claro si los efectos pueden deberse simplemente al calentamiento de la muestra por la exposición a RF. Además, hay pocos datos sobre la respuesta térmica de la piel a la exposición

a la radiofrecuencia durante períodos de más de un minuto aproximadamente, lo que se esperaría que varíe algo entre diferentes individuos. En resumen, una investigación extensa ha producido información confiable sobre los peligros térmicos de las ondas mm y no hay evidencia clara de peligros "no térmicos" de las ondas mm, pero también existen brechas considerables en la literatura que deben abordarse.

Impacto ambiental:

Un impacto ambiental es la alteración de la calidad del medio ambiente producida por una actividad humana (Espinosa, 2001; Garmendia-Salvador, 2005). Hay que tener en cuenta que no todas las variaciones medibles de un factor ambiental pueden ser consideradas como impactos ambientales, ante el riesgo de convertir la definición de impacto en un concepto totalmente inoperante para la evaluación del impacto ambiental, ya que habrá que incluir las propias variaciones naturales, producidas por las estaciones del año o por algunas perturbaciones cíclicas (incendios, terremotos, etc.). Se define un indicador ambiental como un factor ambiental que transmite información sobre el estado del ecosistema del que forma parte o de alguna característica de este. Los indicadores ambientales que se utilizan para determinar la calidad ambiental o el cambio de calidad ambiental asociado a una determinada acción. La Evaluación de Impacto Ambiental es, ante todo y como su propio nombre indica, una valoración de los impactos que se producen sobre el ambiente por un determinado proyecto (Garmendia-Salvador, 2005).

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un manifiesto de impacto ambiental, análisis de riesgo, plan de auditoría y análisis de efectos sobre la salud humana de la propuesta de un proyecto hipotético para la instalación de una infraestructura de Telecomunicaciones.

OBJETIVOS PARTICULARES

Programa educativo Ingeniería Ambiental (Universidad Veracruzana)

- Hacer un análisis de selección de un posible lugar para la construcción del proyecto.
- Identificar los posibles impactos ambientales que podrían ocurrir durante la construcción del proyecto.
- Realizar un inventario de la vegetación y la fauna nativa del posible sitio de construcción que podrían ser impactadas durante la etapa de construcción y operación del proyecto.
- Visualizar los riesgos ambientales potenciales y su probabilidad de ocurrencia del proyecto en las diferentes etapas.
- Establecer un plan de auditoría ambiental ante las posibles inconsistencias del proyecto durante las etapas de construcción y operación.

Programa Ingeniería en Telecomunicaciones (Universidad de Antioquia)

- Diseñar, usando diagramas de flujo, un algoritmo computacional que permita la recolección y el procesamiento de la información necesaria para evaluar el impacto ambiental y efectos sobre la salud humana.
- Implementar en Python un programa informático que recoja y procese la información necesaria para evaluar el impacto ambiental y efectos sobre la salud humana.

Programa educativo Médico Cirujano (Universidad Veracruzana)

- Desarrollar un plan de prevención de enfermedades infectocontagiosas (COVID-19) y promoción de la salud, para el personal trabajador en su area y horario de trabajo.
- Desarrollar un plan de prevención de enfermedades infectocontagiosas (COVID-19) y promoción de la salud, para la población en general.
- Desarrollar un plan de orientacion a la salud para la comunidad local en el tema de “Los riesgos a la salud de la energía de radiofrecuencia”.
- Desarrollar un plan de orientacion a la salud para el personal trabajador en el tema de “Los riesgos a la salud de la energía de radiofrecuencia”.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como parte del plan de los Gobiernos de México y Colombia para mejorar la conectividad de los estudiantes que reciben clases desde sus hogares en diferentes regiones urbanas y rurales de ambos países, se comenzará la instalación de infraestructuras de Telecomunicaciones en estas áreas.

Cada grupo de trabajo debe identificar, entre las regiones de interés del proyecto, una comunidad con necesidades de acceso a servicios de Telecomunicaciones. Luego de esta identificación, se debe proponer la instalación de torres de transmisión para telefonía celular que permita el acceso al servicio. Se debe tener en cuenta que para tener una buena calidad del servicio se deben instalar:

- Un número de antenas que garantice una cobertura de una antena por cada mil habitantes.
- Si la instalación se realiza en una zona remota, debe tenerse en cuenta la instalación de antenas repetidoras que garanticen la transmisión de información desde la ciudad más cercana.
- Las antenas deben ser instaladas en los puntos más altos de la zona como, por ejemplo, cerros o últimos pisos de edificaciones.
- En zonas urbanas con altas concentraciones de habitantes se debe garantizar la ubicación de diferentes antenas ubicadas principalmente en edificaciones en las cercanías de los usuarios finales.

- En cada antena se deben instalar balizas para la señalización de obstáculos fijos (SOV), dispositivos para reducir el peligro de colisiones con aeronaves.
- Cada antena debe tener un sistema de alarma acústica para la seguridad de la estructura.

Diseño de la infraestructura de Telecomunicaciones

En el diseño del proyecto se incorporarán las siguientes medidas para minimizar el impacto ambiental:

- Tecnología para el bajo consumo energético
- Autoabastecimiento de energía eléctrica mediante fuentes renovables, por ejemplo, paneles solares o generadores eólicos.
- En el caso de centros de salud, centros educativos y hogares geriátricos, las antenas deben ubicarse a una distancia mayor de 150 metros.
- La infraestructura instalada debe respetar las normas nacionales o internacionales referidas a los límites de exposición de las personas a campos electromagnéticos.
- La instalación de las antenas debe respetar las normas locales de uso de suelo (Algunas leyes prohíben la ubicación de esta infraestructura en reservas ecológicas)
- Plan de gestión de residuos sólidos generados durante la operación.
-

DETALLES DEL PROYECTO

A continuación, se describe cada una de las etapas del proyecto y las diferentes actividades que las conforman.

Etapas 1.- Diseño de la infraestructura

- a) Dimensione el número de antenas que es necesario ubicar en la zona elegida
- b) Identifique si es necesario crear un enlace con antenas repetidoras para interconectar la zona con la red celular más cercana.
- c) Con la ayuda de los sistemas geográficos, seleccionar las diferentes opciones para la posible construcción de la infraestructura necesaria. Presentar la ubicación en los sistemas geográficos y de geolocalización. Hacer el análisis de selección de sitio.

Etapas 2.- Construcción de la infraestructura

- d) Acceso a caminos y preparación del terreno: El acceso al sitio del proyecto será a través de un camino para entrada y salida de vehículos. En caso de ser necesario se utilizará retroexcavadora para abrir el camino.

- e) Transporte de materiales: Se usarán camiones con capacidad de 6 toneladas para el transporte de materiales de construcción.
- f) Construcción de infraestructura (Antenas celulares)
- g) Tratamiento y disposición de residuos: Los residuos sólidos se destinarán a dispositor municipal a través del empleo de plan de gestión correspondiente.

Etapa 3.- Operación del proyecto

- h) Mantenimiento de la Infraestructura: El mantenimiento incluye la revisión periódica de la infraestructura, así como el mantenimiento de los caminos, senderos y áreas verdes.
- i) Mediciones para determinar la exposición de las personas a campos electromagnéticos

REPORTE FINAL

Entregar un reporte al finalizar que permita responder a cada uno de los objetivos particulares previamente planteados para cada programa educativo involucrado en el hipotético proyecto planteado.

BIBLIOGRAFÍA

Garmendia-Salvador A, Salvador-Alcaide A, Crespo-Sánchez C, Garmendia-Salvador L. (2005). Evaluación de Impacto Ambiental. Pearson Prentice Hall.

Espinosa G. (2001). Fundamentos de evaluación de impacto ambiental. Banco interamericano de desarrollo.

Decreto 397 (2017). Alcaldía Mayor de Bogotá. Bogotá, Colombia. Disponible en: <https://antenas.bogota.gov.co/>

Decreto 195 (2005). Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Gobierno de Colombia. Disponible en: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/3569:Decreto-195-de-2005>

Cabal, C., Otero, G., & Acuña, J. (2005). Informe sobre Campos electromagnéticos y la salud humana. Instituto de Ing. Eléctrica.

Mora Pachón, C. A. (2013) Recomendaciones relevantes para la protección de personas expuestas a campos electromagnéticos y mejorar la gestión de estudios de impacto ambiental. Disponible en: <https://bit.ly/3jSrENe>

ICNIRP, “Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz),” *Health Phys.*, vol. 75, no. 5, pp. 494–522, 1998.

IEEE C95.1, “IEEE standard for safety levels with respect to human exposure to radio frequency electromagnetic fields, 3 kHz to 300 GHz,” 2005.

ICNIRP, “Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz),” *Health Phys.*, pp. 1–25, 2019.

IEEE C95.1, *IEEE Approved draft standard for safety levels with respect to human exposure to electric, magnetic and electromagnetic fields, 0 Hz to 300 GHz*, no. 2. 2019.

K. R. Foster, M. C. Ziskin, and Q. Balzano, “Thermal modeling for the next generation of radiofrequency exposure limits: Commentary,” *Health Phys.*, vol. 113, no. 1, pp. 41–53, 2017.

K. R. Foster, C.-K. Chou, and R. C. Petersen, “Radiofrequency exposure standards,” in *Bioengineering and Biophysical Aspects of Electromagnetic Fields*, G. and Barnes, Ed. CRC Press, 2018, pp. 463–511.

M. Kojima *et al.*, “Influence of anesthesia on ocular effects and temperature in rabbit eyes exposed to microwaves,” *Bioelectromagnetics*, vol. 25, no. 3, pp. 228–233, 2004.

S. I. Alekseev, A. A. Radzievsky, I. Szabo, and M. C. Ziskin, “Local heating of human skin by millimeter waves: Effect of blood flow,” *Bioelectromagnetics*, vol. 26, no. 6, pp. 489–501, 2005.

A. Kanezaki, A. Hirata, S. Watanabe, and H. Shirai, “Effects of dielectric permittivities on skin heating due to millimeter wave exposure,” *Biomed. Eng. Online*, vol. 8, no. 20, pp. 1–9, 2009.

K. R. Foster, M. C. Ziskin, and Q. Balzano, “Thermal response of human skin to microwave energy: A critical review,” *Health Phys.*, vol. 111, no. 6, pp. 528–541, 2016.

Y. Hashimoto *et al.*, “On the averaging area for incident power density for human exposure limits at frequencies over 6 GHz,” *Phys. Med. Biol.*, vol. 62, pp. 3124–3138, 2017.

D. Funahashi, A. Hirata, S. Kodera, and K. R. Foster, “Area-averaged transmitted power density at skin surface as metric to estimate surface temperature elevation,” *IEEE Access*, vol. 6, pp. 77665–77674, 2018.

Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR), “Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF),” 2015. [Online].

Available: https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihr_o_041.pdf. [Accessed: 29-Jul-2019].

M. O. Mattsson, O. Zeni, and M. Simkó, “Is there a biological basis for therapeutic applications of millimetre waves and THz waves?,” *J. Infrared, Millimeter, Terahertz Waves*, vol. 39, no. 9, pp. 863–878, 2018.

RESULTADOS OBTENIDOS

MANEJO AMBIENTAL INSTALACIÓN DE ANTENAS 5G



Colaboración de Universidad Veracruzana- Universidad de Colombia

Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas, Veracruz, México.
Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina

Ambiental:

Contreras Lavidia Heriberto
Morales Jacinto Liz Andrea
Davalos Jacome Roxaly Dalyne

Medicina:

Alor Cardenas Alejandra Montserrat
Antonio Ramirez Darwin Gerardo
Mateo Gutierrez Lizeth Cecilia
Perez Antonio Citlally
Rasgado Martínez Guadalupe

Sistemas:

Daniel Valencia

Índice

INTRODUCCIÓN.....	13
OBJETIVO.....	15
CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	15
Ubicación:	16
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	18
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	18
Etapa de preparación del sitio y construcción	18
Etapa de operación	20
Etapa de abandono	21
.....	22
CAPÍTULO III. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	22
IMPACTO POR ACCIÓN AMBIENTAL	23
IMPACTO POR FACTOR AMBIENTAL	26
CAPÍTULO IV. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	28
IMPACTO POR ACCIÓN MITIGADA	33
IMPACTO POR FACTOR AMBIENTAL MITIGADOS	35
RADIACIÓN NO IONIZANTE Y RIESGOS PARA LA SALUD.....	38
5G y salud publica	40
Riesgos en los trabajadores	41
COVID - 19	42
Medidas en la población general	43
Medidas para los trabajadores	45
Bibliografía	47
ANEXOS.....	49

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se necesita de la tecnología más que nada de las telecomunicaciones, ya que la demanda del servicio de telefonía celular es alta, y los usuarios y proveedores tienen la necesidad de expandir su cobertura de servicio, por lo que se necesita de la instalación de antenas y grupos de transmisión. La comunicación se considera la base y la necesidad básica para el crecimiento de una población. El objetivo de este manifiesto de impacto ambiental consiste en la construcción, operación, mantenimiento y abandono de una estación de telefonía celular que se pretende instalar ... ubicado en Zaragoza en el estado de Veracruz.

La evolución de las telecomunicaciones en Zaragoza conlleva el uso de antenas y elementos de gran dimensión y altura para su adecuado funcionamiento. Por lo tanto, ahí radica la importancia que tiene la ingeniería y la construcción civil para desarrollar torres adecuadas, que cumplan con la función de soportar estas antenas y todas las solicitaciones de cargas a las que se someten estas estructuras.

La configuración estructural de las torres es de tipo celosía, entendiendo esto como una estructura de sección compuesta, es decir, columnas armadas con varios perfiles entre sí por diagonales. La Red de Acceso por Radio consta de varios tipos de instalaciones que incluyen: pequeñas celdas, torres, mástiles y sistemas dedicados en el hogar y en edificios que conectan a usuarios móviles y dispositivos inalámbricos con la red principal. Las pequeñas celdas serán una característica importante de la red 5G, especialmente, a las nuevas frecuencias de onda milimétrica (mmWave), frecuencias en las que el rango de conexión es muy corto.

Para proporcionar una conexión continua, se distribuirán pequeñas celdas agrupadas en racimos dependiendo del lugar en el que los usuarios requieran de conexión, esto complementará la red macro que provee cobertura de red de área amplia. Las Macrocelas 5G usarán antenas MIMO (múltiples entradas y múltiples salidas) con múltiples elementos o conexiones para enviar y recibir más datos simultáneamente.

Estas antenas contarán con una cobertura de red de 5G la cual cuenta con mayor capacidad, mayor rapidez de respuesta. Anteriormente contábamos con las redes 3G y tienen un tiempo de respuesta típico de 100 milisegundos, la de 4G tardaba alrededor de 30 milisegundos y el tiempo de respuesta de la red 5G será tan bajo como 1 milisegundo. Esto se podría decir que es virtualmente instantáneo, dando acceso a un nuevo mundo de aplicaciones conectadas.

OBJETIVO

Instalar una Torre de Comunicaciones que permita ofrecer servicios de Telecomunicaciones a los habitantes del municipio de Zaragoza Veracruz teniendo en cuenta las condiciones y problemáticas ambientales del municipio. Con el fin de aportar conocimientos de distintas áreas tanto digitales, ambientales y salud.

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El proyecto tiene como finalidad mejorar y ampliar la cobertura en la comunicación de telefonía móvil del municipio de Zaragoza en el Estado de Veracruz. Logrando así satisfacer las necesidades de cobertura móvil. Se estima que la instalación de la torre de telecomunicaciones ocupará una superficie de 400 m² y la apertura de 1,754 m² de camino. El proyecto tiene una vida útil de 30 años.

Para la ejecución del proyecto se requiere de la autorización previa de la SEMARNAT, en materia de cambio de utilización de terrenos forestales, según lo estipulan los artículos

58 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y de los artículos del 120 al 127 del Reglamento de la misma.

La construcción no representa riesgo de afectación a cuerpos de agua, no se ubica dentro de ninguna área natural protegida, no hay zonas de veda, zonas arqueológicas o de interés histórico.

Nombre del proyecto:

Instalación de una torre de telecomunicaciones para la integración de antenas 5G.

1. **Ubicación:**

Las actividades de construcción y operación del proyecto de instalación de antena 5G de telecomunicaciones, se ubica entre las coordenadas 17°58'04.7"N y 94°40'19.3" O iniciando en la ciudad de zaragoza en el norte, 17°55'48.0"N y 94°37'06.7" O al sur de la ciudad, 17°57'52.5"N y 94°36'48.2"O al este y 17°56'25.2"N y 94°39'09.9"O al oeste. Por cada punto donde se instalará la antena se tiene un área aproximada de 400 m², ya que son 3 antenas se tiene un total de 1200 m² (0.12 ha).

Coordenadas		
Antena	Latitud	Longitud
1	17.86972	-94.96916
2	17.88444	-94.94305
3	17.89333	-94.96666

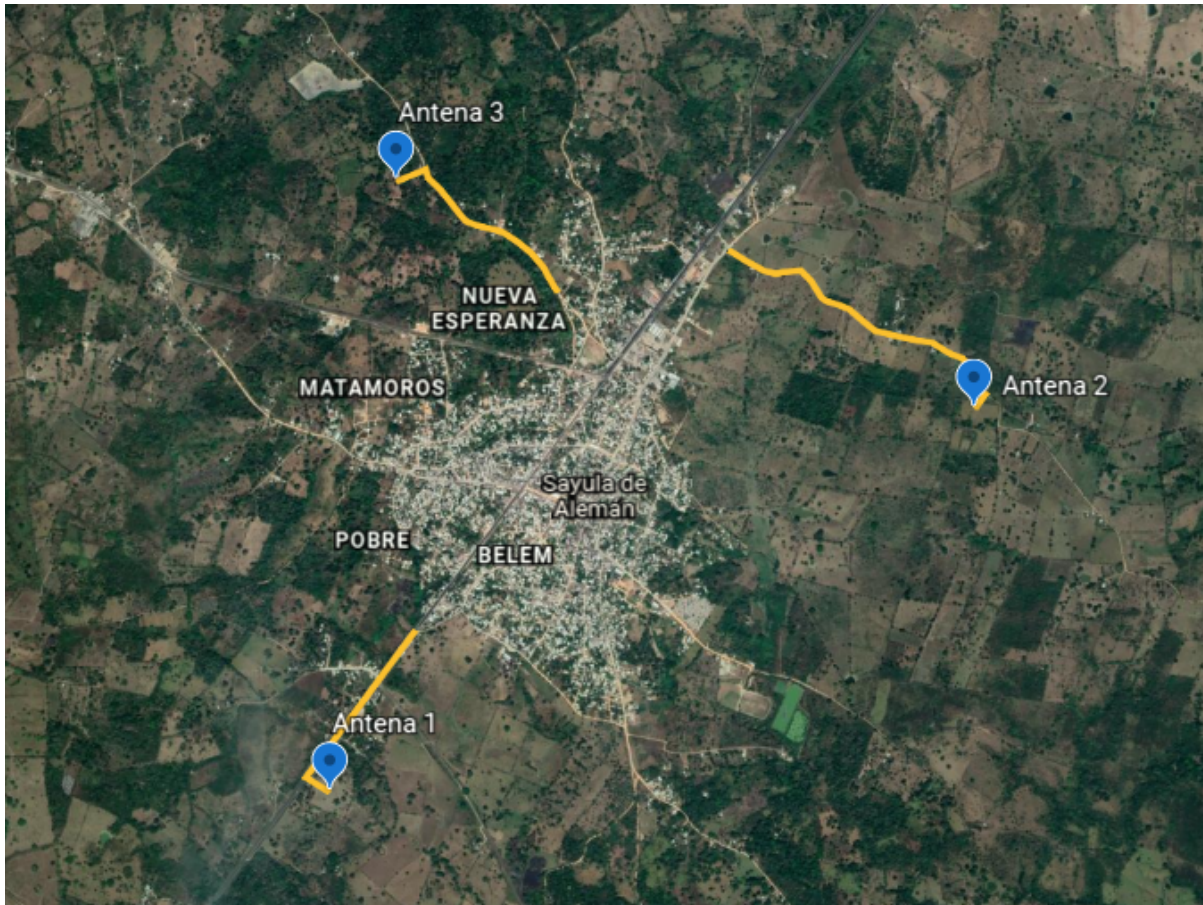


Ilustración 1 Ubicación de antenas y sus rutas de accesos

En la imagen se muestra la ubicación de las antenas, así como los caminos que conducen a ellas, la antena 1 queda a una distancia de 1008.18 m de la población, la antena 2 se encuentra a una distancia de 1251.51 m de la población y la antena 3 se encuentra a una distancia de 1016.79 m de la población, la población cercana se trata de la ciudad de Zaragoza, Veracruz.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto corresponde a la instalación de una torre auto soportada de 40 m de altura (Ver anexo), que integra una antena 5G.

2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Eta de preparación del sitio y construcción

1. **Ubicación y delimitación del predio.** El presente proyecto se ubicará en el municipio de Zaragoza, Estado de Veracruz, en las afueras de la localidad, el área para la instalación es de 400 m² de terreno.
2. **Muestreo de vegetación y registro de fauna.** Se realiza el registro de especies vegetales localizadas, para su identificación se lleva a cabo una revisión bibliográfica con apoyo del Programa electrónico de identificación de especies (FAMEX); Base de Datos en línea (Malezas de México); Páginas Web (Revisión fotográfica y taxonómica comparativa de especies); Determinación de los especímenes recolectados en la zona (Claves). La categoría de riesgo se realiza en base a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para la fauna realizan recorridos de reconocimiento para identificación de mamíferos, aves, reptiles y anfibios; se consulta la literatura científica regional disponible, se toma información por habitantes de la zona. La determinación de categorías de riesgo de especies se realiza en base a la norma oficial mexicana antes mencionada.

3. **Desmonte.** Se requerirá en su totalidad cambiar el uso del suelo forestal, las técnicas a utilizar serán manuales mediante el uso de machetes y rastrillos, y mecánicas con la utilización de motosierras y maquinaria pesada (D6) en los sitios donde el volumen será granel.

4. **Despalme.** Consiste en cortar una capa de tierra de 20 cm. de profundidad y retirar la vegetación herbácea y raíces de todo tipo de plantas, esto se realizará con la finalidad de separar la cubierta que por sus características mecánicas no es apta para la futura construcción de las obras. Esta operación se efectuará con el uso de un tractor D6.
5. **Nivelación.** Se llevará a cabo la nivelación utilizando el material que se genere en el mismo predio y en caso necesario se comprará material terrígeno proveniente de los bancos de materiales autorizados, en esta actividad se estará humedeciendo, compactando y nivelando el terreno del proyecto. La maquinaria y vehículos por utilizar será la motoconformadora con cuchilla, aplanadora de rodillos, pipas con agua para riego y aplanadora de cilindro.
6. **Barda perimetral.** Se construirá una barda de block de 3 metros de altura con remate e alambre de púas y concertina, será necesaria la excavación de los sitios donde se realizará la cimentación, en cada una de las esquinas que conformarán la barda perimetral, se excavará de 1 a 1.5 metros de profundidad, en dichos pozos se construirán con acero y concreto premezclado.
7. **Cuarto de almacenamiento.** Lugar que funciona como almacén de los equipos eléctricos, de telecomunicaciones y sistemas de baterías. Para la adecuación del terreno fue necesario realizar una base de concreto de 5 metros por 5 metros.
8. **Torre (antena).** Se realizará la cimentación de los puntos de anclaje de la antena o torre, la excavación se realizará a una profundidad de 1.5 metros, sobre la base del pozo será colocado material de relleno al 90% proctor, encima se construirán las bases de concreto armado de 1.0 x 1.0 metros.

La infraestructura en el complejo de la torre (antena) se conformará de 3 bases de concreto armado, las cuales en su parte superior incluirán sistema de sujeción, placa inmersa y tornillos inoxidables. Sobre ellas se instalará una estructura de

acero piramidal de tres lados, que estará conformada por tramos que finalmente dan una altura total de la torre de 40 metros con ancho de base de 8.4 y ancho de cúspide de 1.016 metros, incluirá una estructura terminal de 1.24 metros de altura que soportará un mástil de 3.0 metros de altura que incluirá un pararrayos como parte de sus componentes.

En general en su parte basal la torre cuenta con una superficie total de 30.80 m² incluyendo mástil y accesorios terminales. En lo que respecta al cableado eléctrico, será contratado el servicio con la **CFE**, la cual instalará una serie de postes de concreto desde la toma hasta una subestación.

9. **Disposición de residuos.** Los volúmenes de tierras serán recolectados y colocados en bancos de material o sitios de relleno dentro de la ciudad de Zaragoza, estos lugares deberán estar autorizados por el H. Ayuntamiento Municipal. Los residuos vegetales serán agrupados en postes, leña y residuos sin valor. El destino de los postes y leña será su venta y los residuos vegetales sin valor serán enviados al sitio que la autoridad municipal autorice.

Etapas de operación

Una vez construidas las áreas, el personal técnico iniciará con el protocolo de pruebas de funcionamiento y se iniciará con la operación de cada equipo.

- **Torre.** - Tendrá la función principal de soportar antenas, las cuales tienen a cargo la recepción y emisión de señales de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para prestar servicios públicos de telecomunicaciones. Dicha torre y antenas funcionarán de manera automática y constantemente recibirán mantenimiento en todos sus componentes.
- **Equipo GSM.** - Este equipo, de tecnología avanzada, es un procesador de señales de bandas de frecuencias espectro radioeléctrico, el cual toma las señales recibidas por las antenas y las retransmite en ondas que permiten la radiocomunicación.

- **Equipo eléctrico y controles.** - Consiste en una serie de equipos y materiales eléctricos mismos que alimentarán los sistemas y equipos de radiocomunicación instalados en la torre y equipos 5G.

Etapa de abandono

El abandono del sitio se llevará a cabo notificando de manera previa a la **PROFEPA** y a la **SEMARNAT**, cumpliendo con los programas de restauración que dichas dependencias indiquen a la promovente del presente proyecto.

- Cese de operaciones.
- Desmantelamiento y demolición de las instalaciones.
- Rehabilitación ecológica del área del Proyecto.

CAPÍTULO III. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Cerca de la comunidad de Zaragoza pasa el arroyo colmena por las orillas de la comunidad, además para realizar la actividad de la antena no se necesita un cuerpo de agua cercano, por consiguiente, no se verá afectado ni involucrado algún cuerpo de agua.

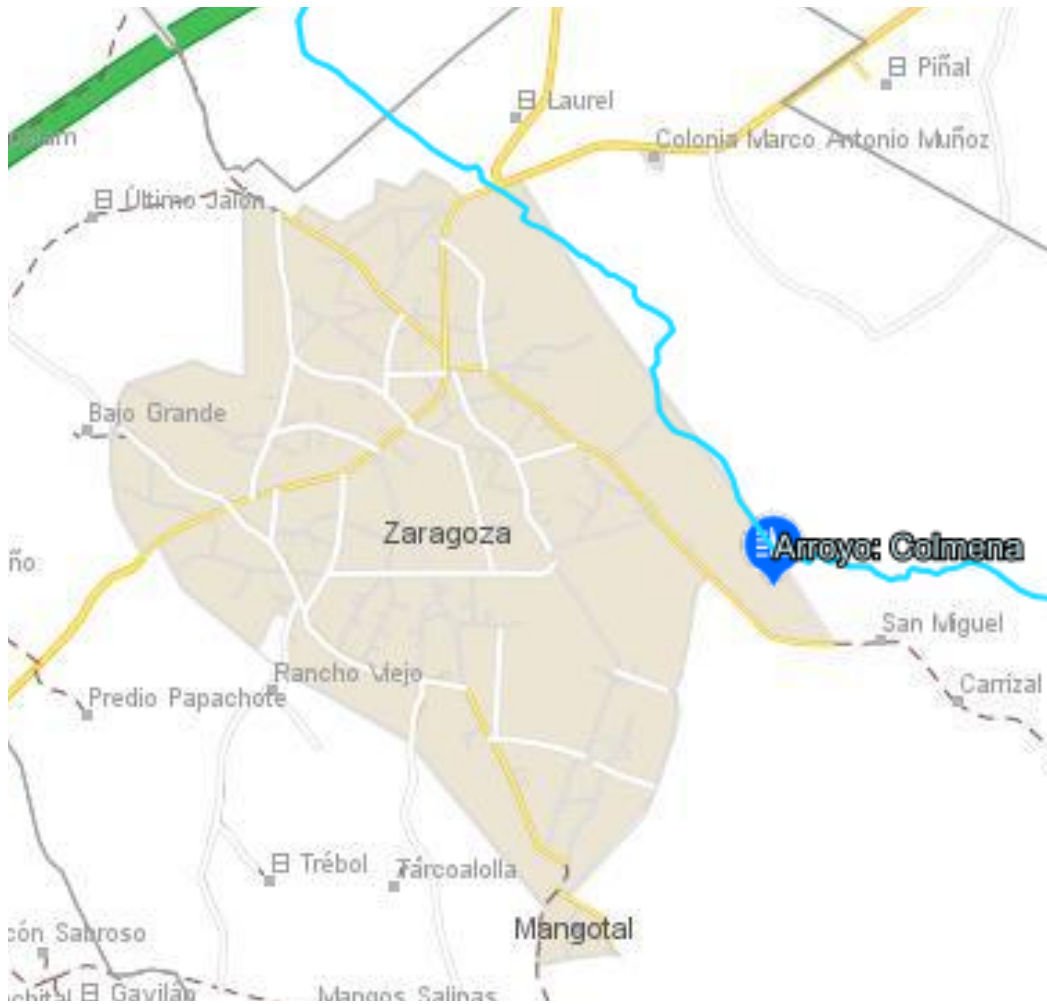
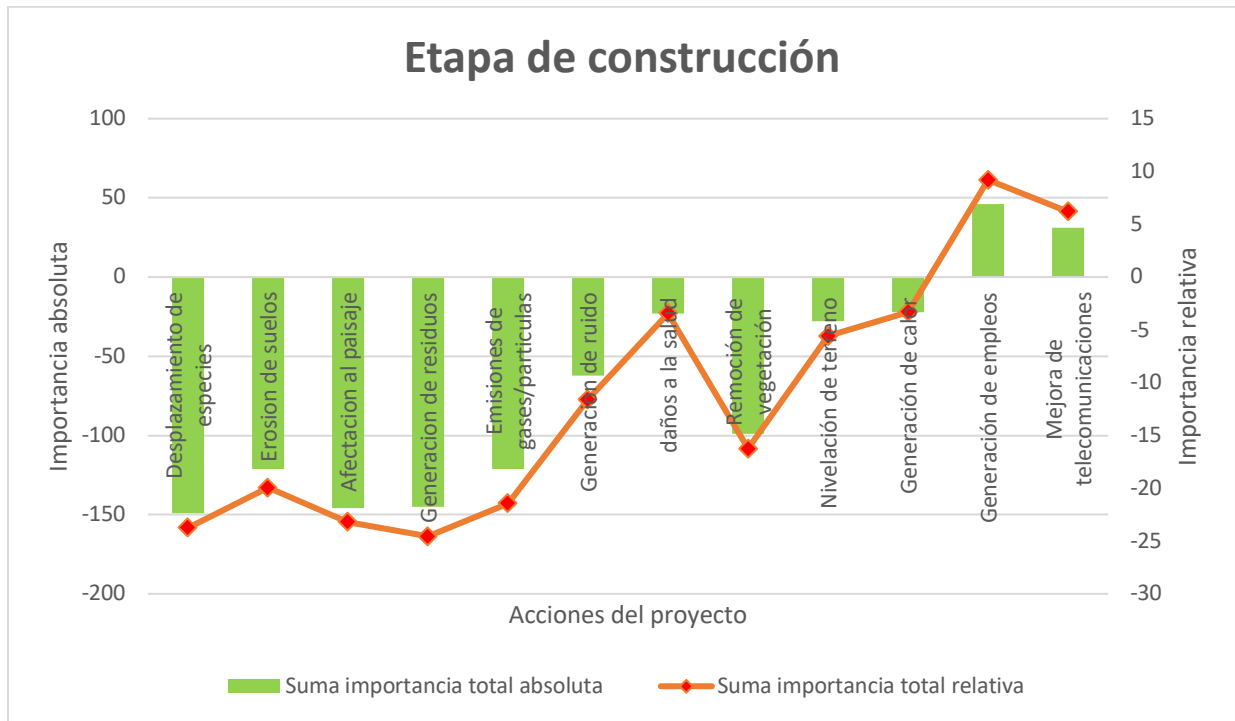
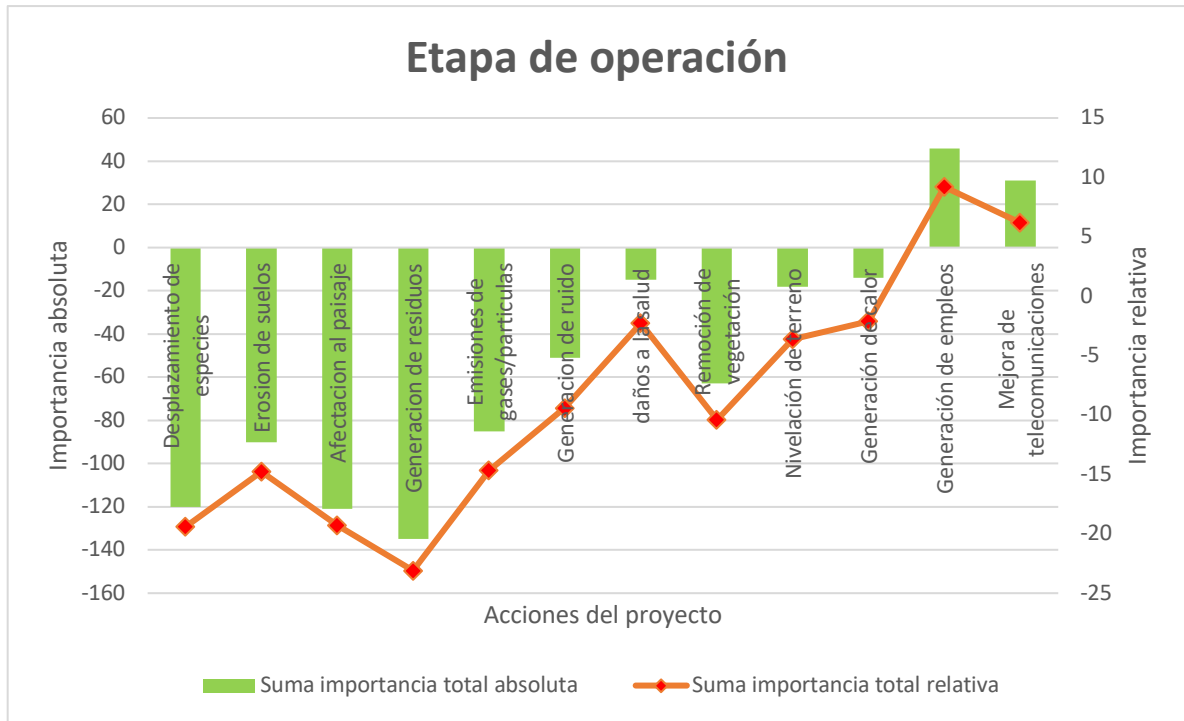


Ilustración 2 Arroyo colmena

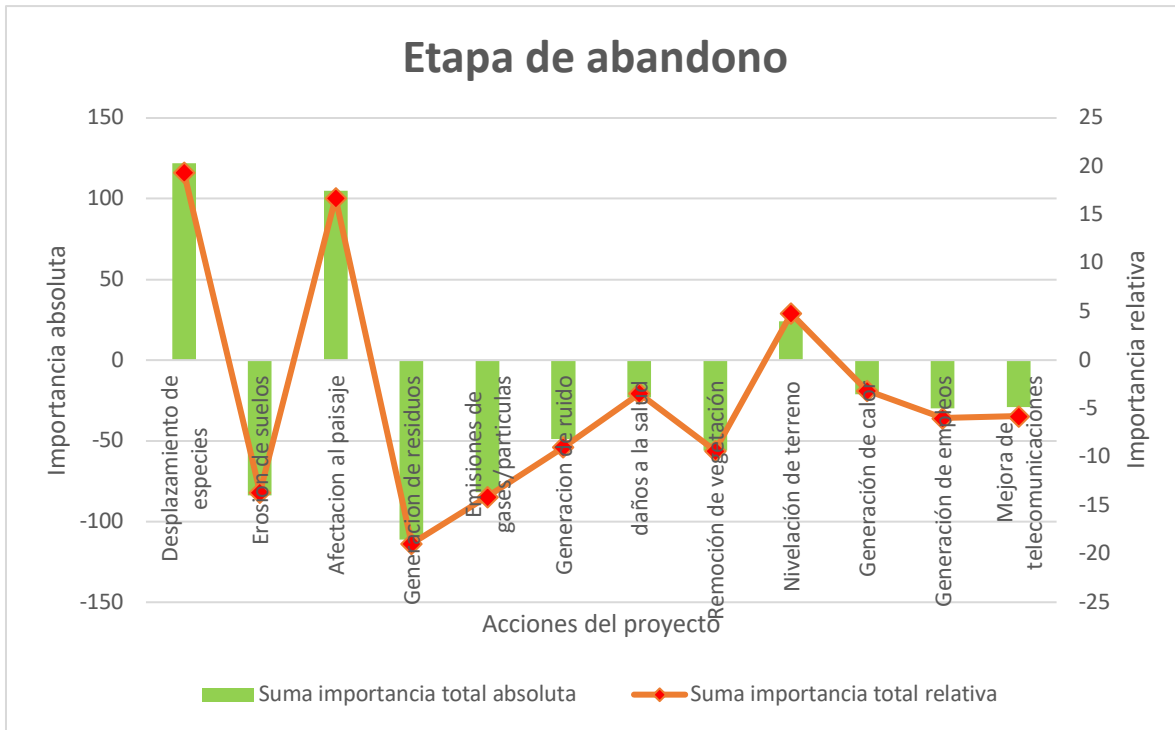
3. IMPACTO POR ACCIÓN AMBIENTAL



Como podemos observar la mayoría son acciones que causan efectos negativos, de los que más negativos son es desplazamiento de especies pues con la remoción de vegetación disminuye el hábitat de los animales y el alimento de especies herbívoras, además con los ruidos y el paso de personas se esconden, le sigue afectación al paisaje pues se afectara por la ausencia de plantas, una nueva estructura que es no natural. Se tiene un efecto negativo en la generación de empleo ya que se necesita mano de obra para realizar el proyecto en cual es remunerado a los trabajadores que serán de la comunidad cercana.



En la etapa de operación del proyecto de la misma manera tenemos más efectos negativos, sin embargo, las cifras de estos disminuye a comparación de la etapa de construcción, en este caso la generación de residuos lleva el primero lugar, a pesar de que no se crean nuevas construcciones se lleva acabo un mantenimiento a la torre y las instalaciones (el terreno) para su buen funcionamiento, seguido de esta desplazamiento de especies al paso de trabajadores y el cuerpo extraño de la torre las especies se mantienen alejadas de la zona que antes era su hogar y al mismo nivel esta afectación al paisaje, como sabemos la torre es ajena a un organismo natural, además de lo antes construido no es un hábitat natural. De la misma forma hay efectos buenos como generación de empleos para el buen funcionamiento de la antena, y mejora de la red de telecomunicaciones en la población.

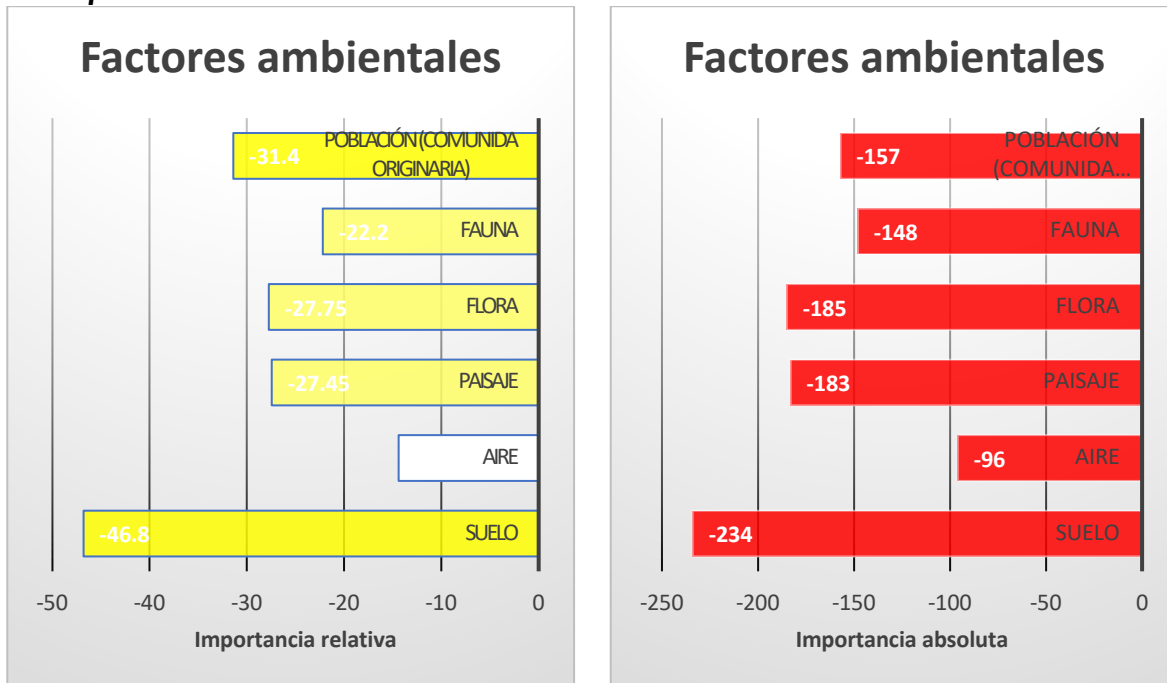


Al momento de abandono de la torre los factores cambian de esta forma ahora son 3 positivos los cuales son desplazamiento de especies, al no tener un cuerpo extraño presente y reforestar el área su habitad regresa poco a poco a la normalidad, afectación al paisaje no existirán elementos artificiales que afecten al paisaje natural, nivelación de terreno en este caso se volverá a la normalidad el suelo al mismo tiempo con lo antes mencionado de reforestación de áreas.

Generación de residuos es la mas alta ya que se tendrán diversos residuos de la torre e instalaciones que antes se mantenían, ya no se generaran empleos para la comunidad y el mejoramiento de telecomunicaciones decaerá al quitar la antena

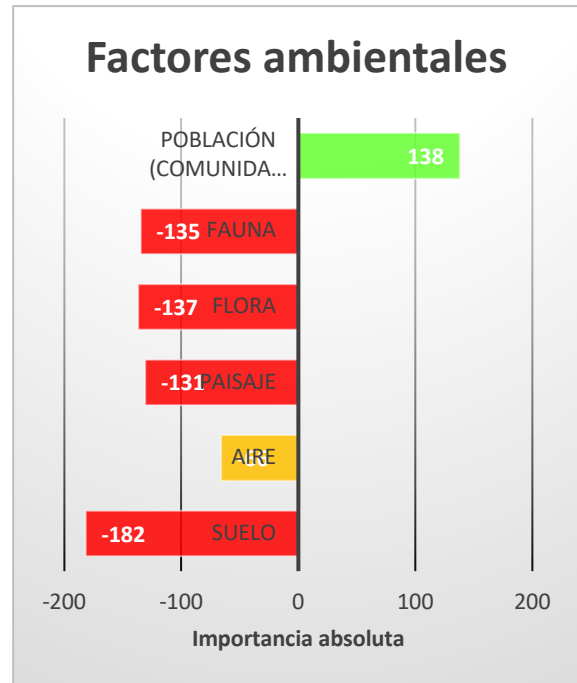
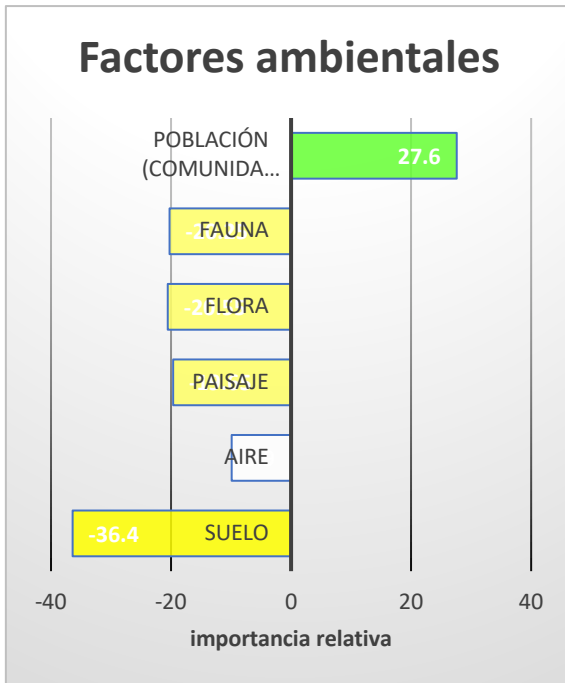
4. IMPACTO POR FACTOR AMBIENTAL

Etapa de construcción



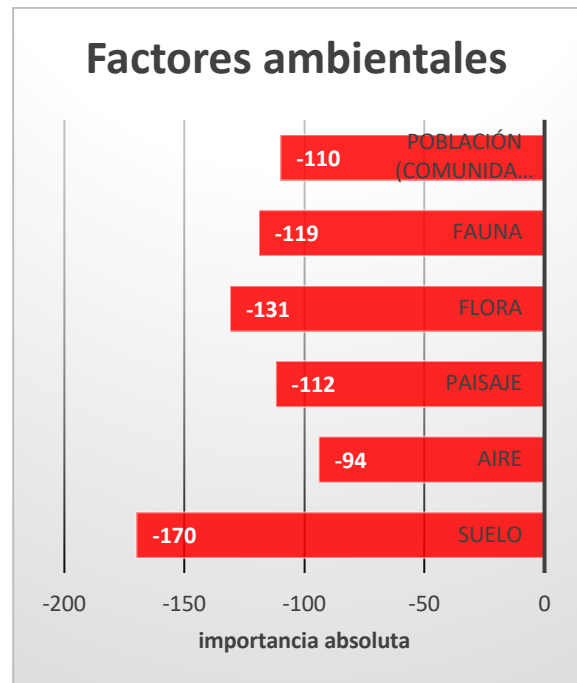
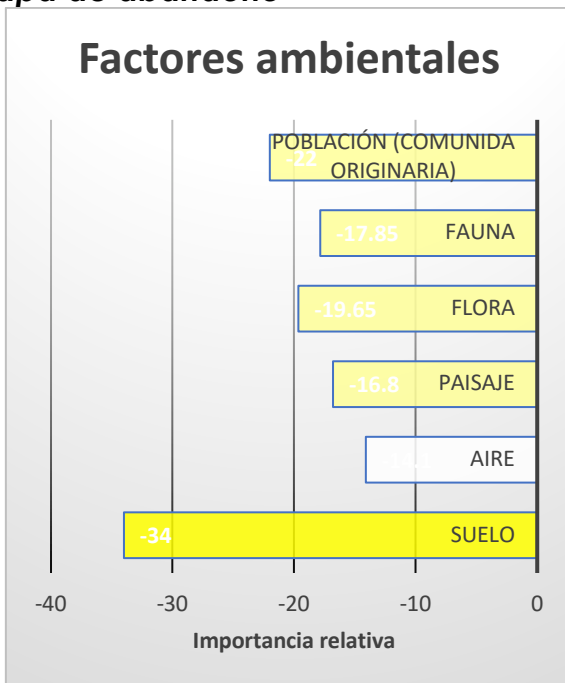
Suelo es el más afectado ya que se removerá vegetación dejando el suelo al desnudo generando erosión por lluvia y viento, se realizará excavación e introducción de materiales extraños en este, se modificará su composición natural. Efectos en flora se retirarán especies de árboles que se encuentren en el área. En caso de fauna la excavación, uso de maquinaria, genera ruido y emisiones atmosféricas, lo que puede alejar la fauna de los alrededores.

Etapa de operación



En este caso tenemos un factor positivo el cual es la población al realizar la mejora de comunicación y algunos empleos para el mantenimiento. El más negativo sigue siendo el suelo seguido por flora y fauna.

Etapa de abandono



En etapa de abandono como sabemos el más afectado sigue siendo el suelo. No existen positivos, ya que no hay generación de empleo y la mejora de telecomunicaciones se quita con la antena.

CAPÍTULO IV. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

MEDIDA 01-PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	
Efecto a evitar:	<ul style="list-style-type: none"> - Erosión de suelo por actividades de desmonte y despalme - Pérdida de especies arbóreas - Afectación al paisaje por remoción de plantas
Prioridad:	Alta
Carácter:	Operacional – Mitigada
Efectividad esperada:	Alta
Descripción técnica	<p>Reforestación arbórea con especies semejantes. Dichas plantas serán adquiridas de un vivero forestal y trasladadas al sitio de siembra, se prevé realizar el programa de reforestación a 2 años.</p> <p>Establecer un registro de especies según la NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.</p>
Momento de implementación y duración	Durante la etapa de construcción y operación.
Indicadores de efectividad	Cobertura de revegetación.
Periodicidad de fiscalización	Cada 6 meses
Documento y/o bibliografía de referencia	Modelo de ficha de registro árboles plantados y especies en el área.

Empresa								
Responsable						Estatus		
Fecha	Tramo	Nombre común	Nombre científico	N° de ejemplares a remover	N° de ejemplares a plantar	En peligro de extinción	Amenazada	Sujeta a protección especial

MEDIDA 02-REUBICACIÓN DE FAUNA	
Efecto a evitar:	-Desplazamiento de especies locales -Pérdida de diversidad biológica
Prioridad:	Alta
Carácter:	Operacional – Mitigada
Efectividad esperada:	Alta
Descripción técnica	<p>Implementación de programa de rescate y reubicación de fauna.</p> <p>Se realizaran tareas de ahuyentamiento antes del inicio de obras de desmonte.</p> <p>Para el traslado de mamíferos, reptiles y aves se realizara a una velocidad no mayor a 20 km/ h, para evitar estrés en los animales.</p> <p>La identificación y selección del sitio de liberación se realizo en base a las características bióticas similares del sitio de captura.</p> <p>Registro de especies según la NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.</p>
Momento de implementación y duración	Durante la etapa de construcción y operación.
Indicadores de efectividad	Desplazamiento de especies por área
Periodicidad de fiscalización	Mensual
Documento y/o bibliografía de referencia	Modelo de ficha de registro de especies animales por área.

EMPRESA

Responsable

Estatus

Fecha	Zona	Nombre común	Nombre científico	En peligro de extinción	Amenazada	Sujeta a protección especial
-------	------	--------------	-------------------	-------------------------	-----------	------------------------------

--

--

MEDIDA 03-ACTIVIDAD DE DESMONTE Y TALA DE FORMA MANUAL

Efecto a evitar:	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos erosivos - Modificación de hábitat para la fauna - Cambios en la diversidad biológica
Prioridad:	Alta
Carácter:	Operacional – Mitigador
Efectividad esperada:	Alta
Descripción técnica	<p>Las técnicas a utilizar serán manuales mediante el uso de machetes y rastrillos, y mecánicas con la utilización de motosierras.</p> <p>Realizar la tala cuidando de voltear los arboles para evitar dañar los individuos.</p>
Momento de implementación y duración	Durante la etapa de construcción.
Indicadores de efectividad	Proporción de arboles talados manualmente en relación al total de arboles removidos.
Periodicidad de fiscalización	Quincenal
Documento y/o bibliografía de referencia	Modelo de ficha de registro del tipo de vegetación por área

Empresa						
Responsable				Estatus		
Fecha	Zona	Tipo de vegetación	Número total de ejemplares	En peligro de extinción	Amenazada	Sujeta a protección especial

MEDIDA 04-REUTILIZACIÓN DE SUELO

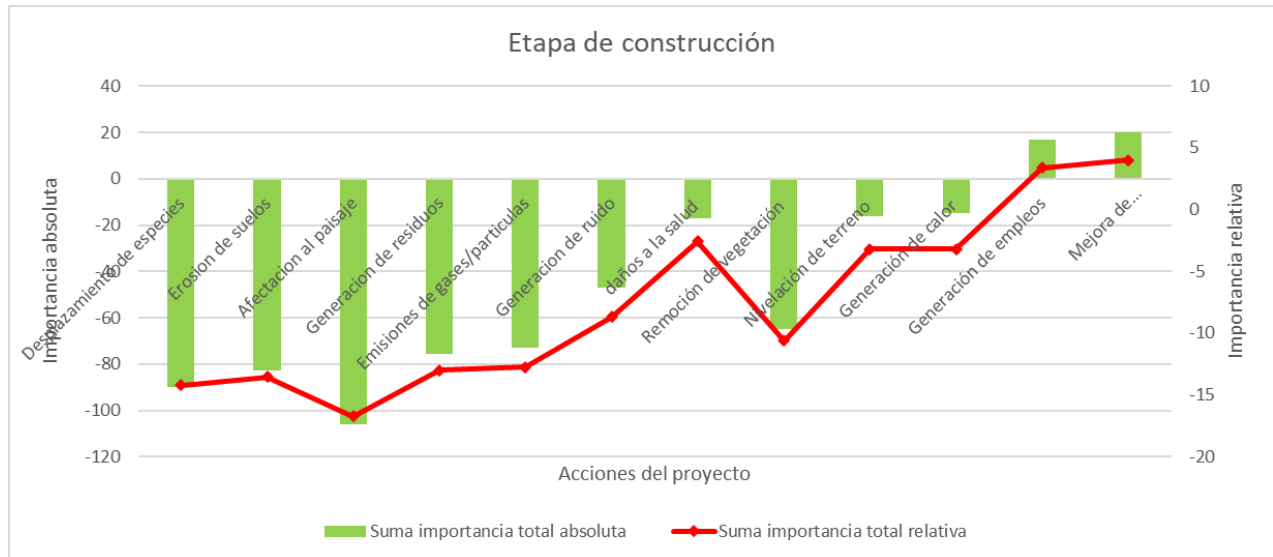
Efecto a evitar:	Erosión de suelo por despalme y desmonte. Daños en el suelo por actividades de nivelación y excavación Cambios en la velocidad de infiltración
Prioridad:	Alta
Carácter:	Operacional-mitigatoria
Efectividad esperada:	Alta
Descripción técnica	Las capas superficiales removidas con el despalme serán dispuestas en el sitio de reforestación a fin de que sus nutrientes puedan ser aprovechados por el suelo. Sólo se excavará y se rellenará la superficie que se tenga destinada para el desarrollo de la obra,
Momento de implementación y duración	Durante la etapa de construcción.

Indicadores de efectividad	Volumen de manto orgánico, recuperado en función del volumen esperado.
Periodicidad de fiscalización	Quincenal

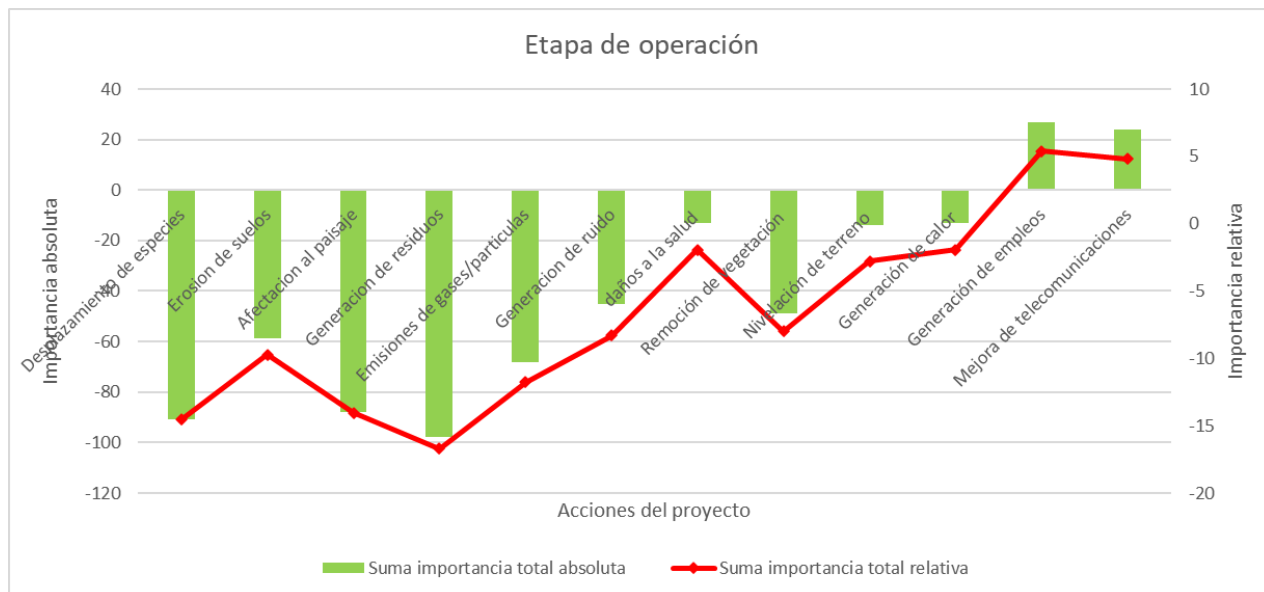
MEDIDA 05-SELECCIÓN DE SITIOS PARA LA INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	
Efecto a evitar:	Pérdida de la calidad de suelo, agua y aire por contaminación. Pérdida de naturalidad del paisaje. Eliminación de cobertura vegetal.
Prioridad:	Alta
Carácter:	Planificación/ Programación-preventiva
Efectividad esperada:	Alta
Descripción técnica	Se deben considerar sitios planos, estables, con poca vegetación, que no sean de uso comunitario. Sólo se excavará y se rellenará la superficie que se tenga destinada para el desarrollo de la obra,
Momento de implementación y duración	Durante la etapa de construcción.
Indicadores de efectividad	Zonas de erosión
Periodicidad de fiscalización	Mensual

5.

6. IMPACTO POR ACCIÓN MITIGADA



En esta etapa de construcción las acciones con efectos negativos disminuyeron ya que se implementaron estrategias para que en este caso el desplazamiento de especies que era el efecto más negativo disminuyera por lo que las estrategias sugeridas pueden funcionar satisfactoriamente.



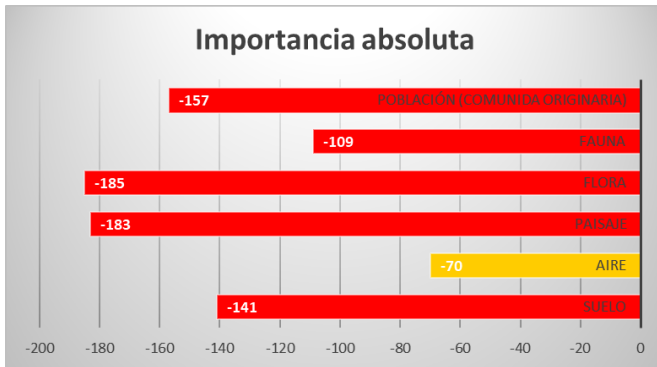
En esta etapa de operación la acción mas negativa era la generación de residuos en este caso de 130, disminuyo a -80 y claramente es un porcentaje muy bajo a lo que ya estaba establecido antes de ser mitigado.



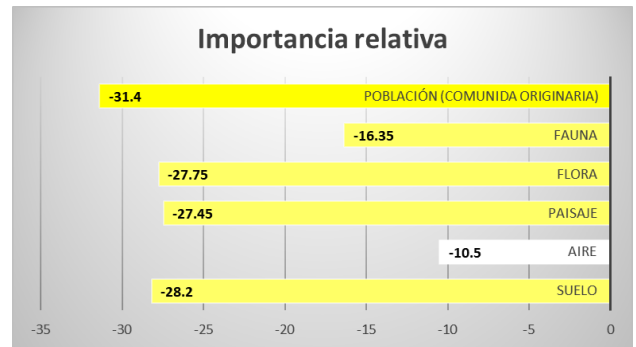
En esta etapa podemos observar que el desplazamiento de especies, al igual que la afectación al paisaje y erosión de suelos cuyos impactos eran más altos esto debido a que no se podrían recuperar de inmediato a pesar de que estamos en la etapa de abandono al implementar estrategias de control estos efectos disminuyeron haciendo que esta propuesta funcione.

7. IMPACTO POR FACTOR AMBIENTAL MITIGADOS

Etapa de construcción



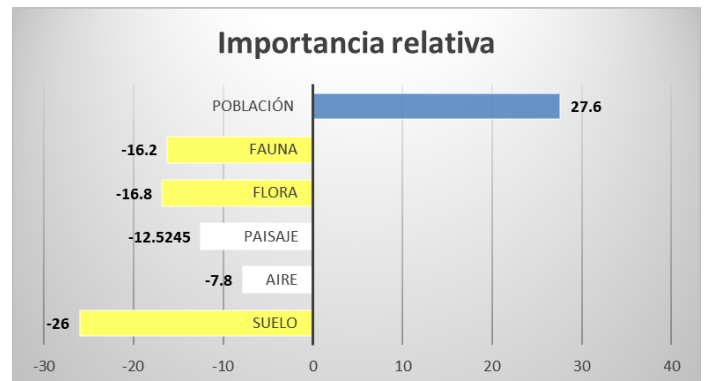
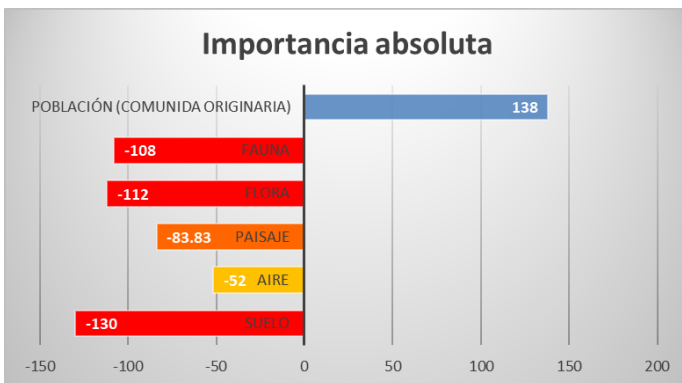
En la



gráfica anterior nos encontrábamos que el

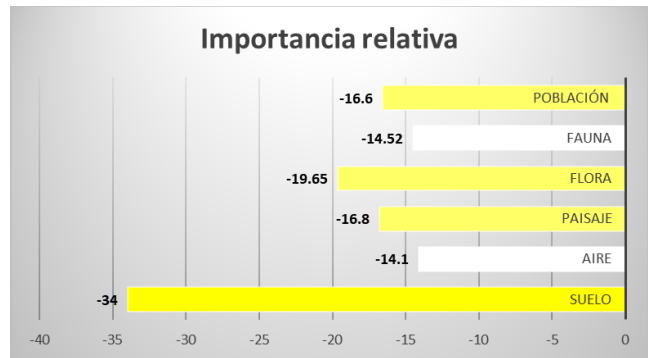
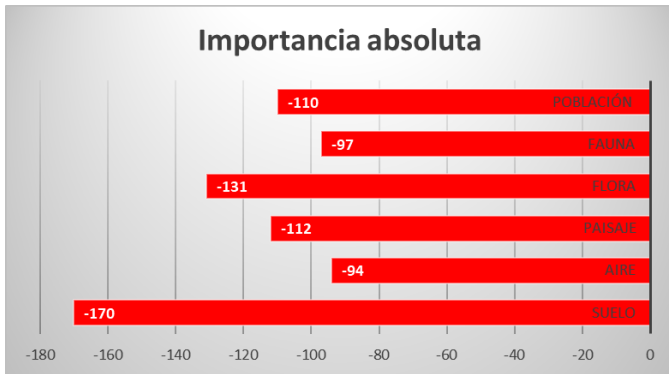
factor mas afectado era el suelo, esto debido a la remoción de vegetación y excavaciones que se realizarían dentro de la etapa de construcción, en este caso al mitigar estos factores disminuyo un poco ya que el suelo es el recurso el cual más daño tendrá a pesar de establecer medidas de protección.

Etapa de operación y mantenimiento



Durante la etapa de operación y mantenimiento tenemos aun un factor positivo que es la población y aumento su efecto positivo ya que dentro de la operación de dichas antenas la población se beneficiara en base a nueva generación de empleo y mejores oportunidades.

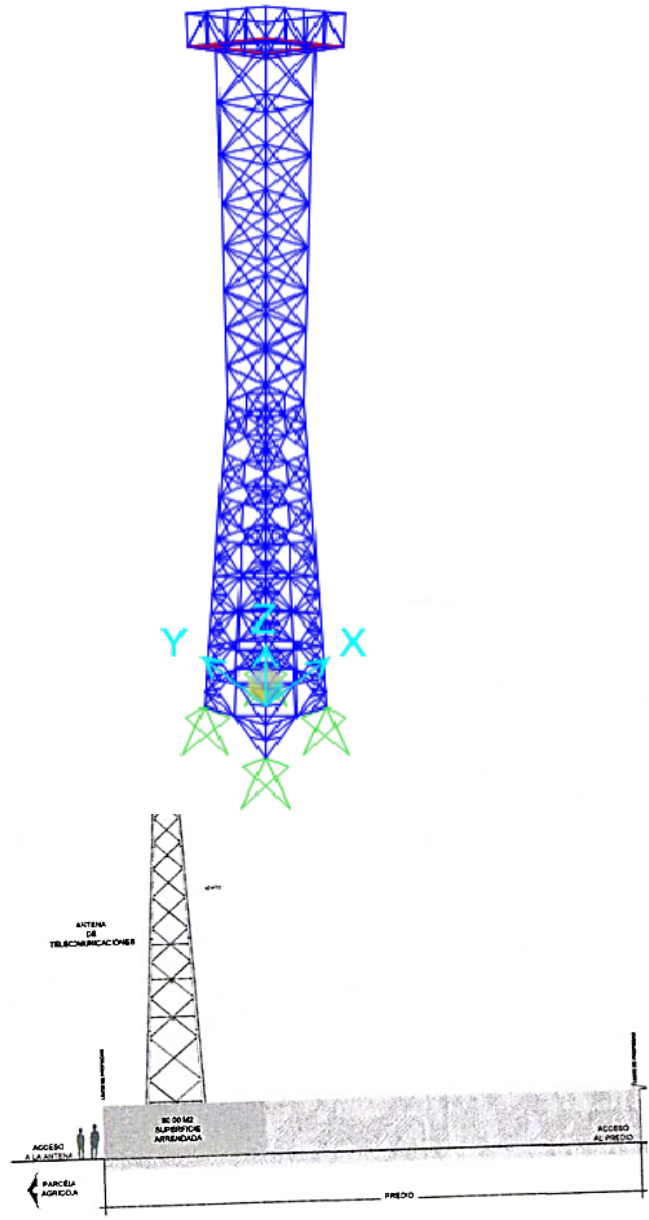
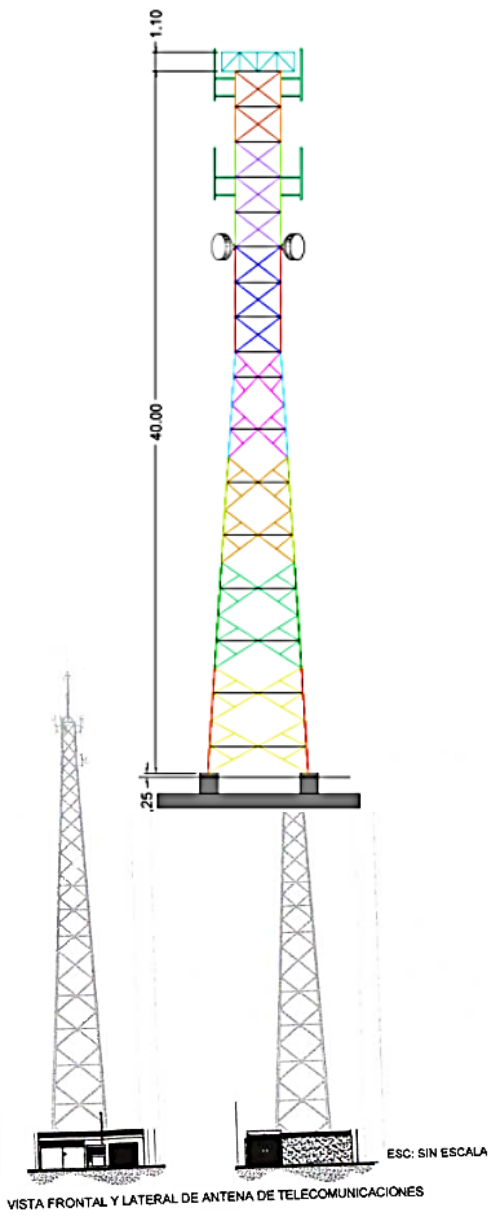
Etapa de abandono



En este caso en la etapa de abandono el suelo aun sigue afectado al igual que la anterior claro disminuyo un poco pero aun así sigue considerándose como el factor mas afectado, esto debido a que no tendrá los mismos recursos que tenia antes de la implementación de antenas.

DISEÑO DE LA TORRE (40 m)

ANEXO



RADIACIÓN NO IONIZANTE Y RIESGOS PARA LA SALUD

La especie humana vive en un manantial electromagnético natural, el campo geomagnético y los fenómenos ondulatorios electromagnéticos atmosféricos, pero ahora se deben añadir los producidos por la actividad humana. En los últimos años se ha apreciado un incremento sin precedentes de fuentes de campos electromagnéticos (CEM) utilizados con fines diferentes, entre ellos los basados en las telecomunicaciones.

1

En relación con la salud humana, las radiaciones emitidas por los campos electromagnéticos se dividen, en función de su frecuencia, en radiaciones ionizantes y no ionizantes. En las segundas, aunque la energía fotónica es débil para romper enlaces químicos, tienen efectos biológicos como son el calentamiento y la inducción de corrientes eléctricas en los tejidos y células. Por tanto, las ondas electromagnéticas conllevan el peligro de efectos biológicos que pueden desembocar en efectos adversos para la salud. 1

La radiación no ionizante es una forma de energía incapaz de producir ionización no obstante es una fuente de energía térmica que puede tener implicaciones relacionadas al calentamiento para los sistemas biológicos tales como quemaduras, cambios temporales o permanentes en la reproducción, así cataratas y muertes. No obstante, la exposición de las fuentes de esta energía como las bases de telecomunicaciones son inferiores a los niveles que pueden causar daño tanto en trabajadores como en la población general. 2,3

Las energías no ionizantes se han vinculado con efecto de mutagenicidad y teratogenicidad relacionados con tumores cerebrales, glioma, cáncer de mama, neuromas, leucemia, tumores de la glándula parótida, así como enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer, esclerosis lateral amiotrofia, problemas neuroconductuales como autismo como autismo y problemas reproductivos. Así mismo se infiere que puede llegar a alterar la barrera hematoencefálica y generar trastornos del sueño, dolor de cabeza, irritación, fatiga, dificultades de concentración. Otros puntos que

se destacan son la presencia de mareos, acúfenos, ardor y enrojecimiento de la piel, alteraciones digestivas, temblores, irregularidades cardíacas. 4,5

Actualmente el único efecto comprobado sobre la salud el incremento de la temperatura mayor a 1°C cuando la tasa de absorción específica (SAR) es mayor a 4W/ kg. 5

Se ha mencionado la posible presentación de una hipersensibilidad a las ondas de radiofrecuencia. Desde 1996 se planteó la existencia de síntomas entre trabajadores y personal militar que se exponía de forma constante a radiaciones electromagnéticas, estos individuos se caracterizaban por un síndrome asténico, que presentaba fatiga, irritabilidad, cefalea, náuseas y anorexia. Así también se observaron alteraciones cardiovasculares como modificaciones de las frecuencias cardíaca y presión arterial y un síndrome de encéfalo caracterizado por somnolencia, insomnio y otras alteraciones de índole sensorial. La OMS ha definido que los síntomas son reales, pero no existe una base científica como tal que una estas formas clínicas con la exposición de ondas de radio. 6

El Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC), una agencia especializada de la OMS estableció que sí existía un posible riesgo del desarrollo de cáncer por la emisión de energía no ionizándose sin embargo esto está basado en pruebas limitadas tanto en seres humanos y animales, y aún existe mucho campo por investigar. 3

Se plantea que los efectos de las radiaciones no ionizantes son de 3 tipos: térmico, no térmico y atérmico.

Efectos térmicos. La intensidad de la radiación al actuar particularmente en el organismo humano provoca un incremento de temperatura y produce un cambio en la orientación espacial (oscilación) de las moléculas bipolares, principalmente del agua y los iones en los tejidos; los órganos más afectados son el cristalino, humor vítreo del ojo, los órganos parenquimatosos y glándulas como el hígado, páncreas, ganglios linfáticos, las gónadas, órganos huecos como el estómago, vejiga y vesícula biliar.

Efectos no térmicos. En los CEM con frecuencias por debajo de 1MHz no se produce calentamiento significativo, sino que inducen corrientes y campos eléctricos en los tejidos, se observan en alteraciones del electroencefalograma, cambios en la actividad colinérgica de animales que pudieran influir en la salud, sin embargo, las investigaciones

en este campo están limitadas, de hecho, la Organización Mundial de la Salud no presta mucha atención a los efectos no térmicos.

Efectos atérmicos. Se producen cuando hay energía suficiente para causar un aumento de la temperatura corporal sin que se observen cambios en la temperatura debido al enfriamiento ambiental.

Los efectos biológicos observados por este tipo de radiación son principalmente inducir corrientes eléctricas que pueden estimular las células nerviosas y musculares. 1

8.

9. **5G y salud pública**

La Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP), ha elaborado directrices internacionales sobre los límites de exposición para ofrecer protección contra los efectos reconocidos de los campos de radiofrecuencia, en el caso del público general son de 40 V/m (4,2 W/m²) para las bandas de 800 y 900 MHz y 57 V/m (8,6 W/m²) para las bandas de 1800 y 1900 MHz. Esto niveles solo podrían sobrepasar si una persona se acercara a menos de dos metros de las antenas. 7, 10

Por lo tanto, los niveles de exposición a radiación no ionizante de las estaciones de base se encuentran entre el 0,002% y el 2% de los niveles establecidos en las directrices internacionales. Estas cifras podrían ser comparables con la energía de radiofrecuencia emitida por radio o televisión, y esto medios que llevan muchos más años en uso no han demostrado un impacto en la salud de la población. 7

La Unión Europea, recomienda que, si la estación base emite una frecuencia de 1800 MHz y una densidad de potencia de 9 W/m², la población no se debe encontrar a menos de 8 metros de distancia. 7

Por lo tanto, las estrategias que se pueden implementar en la población sobre las 5G se basan en los siguientes parámetros

- Gestionar que las empresas, instituciones, el municipio y el estado garanticen el apego a las directrices internacionales sobre la protección contra la exposición a radiación no ionizante.
- Instalación de barreras en fuentes de energía no ionizante importantes que adviertan sobre límites e impidan el acceso no autorizado a las instalaciones.

- Dar a conocer a la población información verídica, científica que exprese de manera sencilla las implicaciones de las nuevas tecnologías de telefonía móvil como 5 G.
- Consultar a la población sobre la ubicación de nuevas estaciones base buscando la participación y sensibilidad social.

10. Riesgos en los trabajadores

Los trabajadores de los campos de la comunicación y el radar sólo están expuestos en la mayoría de las situaciones a campos de baja intensidad. No obstante, la exposición de los trabajadores que tienen que subir a torres de FM/TV puede ser intensa, por lo que se requieren precauciones de seguridad.²

Los trabajadores se considerarán expuestos cuando puedan recibir dosis superiores a 1 mSv por año oficial y se clasificarán en dos categorías:⁸

- Categoría A: personas que, por las condiciones en que se realiza su trabajo, pueden recibir una dosis superior a 6 mSv por año oficial o una dosis equivalente superior a 3/10 de los límites de dosis equivalente para el cristalino, la piel y las extremidades.
- Categoría B: personas que, por las condiciones en que se realiza su trabajo, es muy improbable que reciban dosis superiores a 6 mSv por año oficial o 3/10 de los límites de dosis equivalente para el cristalino, la piel y las extremidades

Por tanto, la vigilancia individual se encuentra en función de la categoría del trabajador y de la zona:

- Trabajadores expuestos de categoría A y en las zonas controladas. Es obligatorio el uso de dosímetros individuales que midan la dosis externa, representativa de la dosis para la totalidad del organismo durante toda la jornada laboral. En caso de riesgo de exposición parcial o no homogénea deben utilizarse dosímetros adecuados en las partes potencialmente más afectadas. Sí el riesgo es de contaminación interna, es obligatoria la realización de medidas o análisis pertinentes para evaluar las dosis correspondientes. Las dosis recibidas por los trabajadores expuestos deben determinarse cuando las condiciones de trabajo sean normales, con una periodicidad no superior a un mes para la dosimetría externa, y con la periodicidad que, en cada caso, se establezca para la dosimetría interna, para aquellos trabajadores expuestos al riesgo de incorporación de radionucleidos.

- Trabajadores expuestos de categoría B. Las dosis recibidas se pueden estimar a partir de los resultados de la vigilancia del ambiente de trabajo.

El daño resultante dependerá de las características de la exposición, superficie del cuerpo irradiada, duración de la exposición, y de otros factores individuales o del medio ambiente. Todo ello se debe tener en cuenta a la hora de plantear las medidas de prevención.

La norma NOM-013-STPS-1993 establece las condiciones de seguridad e higiene para los centros de trabajo en los que se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes. Esta norma designa este tipo de radiación como aquella que produce iones, directa o indirectamente, cuando atraviesa la materia comprendida en longitudes de onda de cien millones a cienmillonésimo de centímetro de la de un espacio electromagnético.⁹

Las medidas de protección ante las radiaciones no ionizantes son sobre todo las siguientes:

- Limitar el tiempo de exposición a las radiaciones no ionizantes de los trabajadores calculando rotaciones.
- Control de la distancia de seguridad frente a la maquinaria que emite radiaciones no ionizantes.
- Uso de equipos de protección individual como gafas de seguridad para prevenir daños derivados.

El objetivo de la seguridad radiológica es eliminar o limitar al mínimo los efectos nocivos de la radiación ionizante y del material radiactivo en los trabajadores, el público y el medio ambiente sin obstaculizar su empleo en actividades beneficiosas. Sin embargo, hasta la fecha y revisando la evidencia científica existente, la exposición a radiofrecuencias respetando los límites de exposición establecidos por el ICNIRP no conlleva riesgos para la salud conocidos.¹⁰

COVID - 19

La Organización Mundial de la Salud ha pronunciado al COVID-19 como una emergencia de salud pública a nivel internacional. Los primeros casos de neumonía atípica se

detectaron a finales de los años anteriores en Wuhan, China y actualmente se conoce su causa denominada como síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2), que da lugar a la enfermedad por coronavirus (COVID-19).¹¹ Hasta noviembre del año en curso se han identificado más de 57 millones de casos en todo el mundo y más de 1, 300 000 muertes.¹²

La enfermedad se caracteriza por la presencia de síntomas variables en presentación e intensidad tales como fiebre, tos, odinofagia, conjuntivitis, mialgias, artralgias, cefalea, disnea, dolor torácico, anosmia o ageusia , vómitos, diarreas, entre otros.^{11,12} Y puede evolucionar hacia procesos de gravedad como neumonía, síndrome de dificultad respiratoria aguda, sepsis y choque séptico.¹³

11. **Medidas en la población general**

Debido a la importancia y el gran impacto en la salud pública de este virus se han implementado medidas de distanciamiento social para evitar la propagación de este agente infeccioso.¹⁴

Distanciamiento social

- Guardar al menos 1 metro de distancia entre individuos, a fin de reducir el riesgo de infección durante el habla o por medio de los estornudos o tos.
- Es recomendable mantener una distancia aún mayor en espacios interiores. Entre mayor distancia mejor
- Búsqueda de formas seguras para saludar como gestos de la mano o inclinación de la cabeza o el cuerpo.

Uso de mascarilla.

- Lavarse las manos antes de colocarse la mascarilla, y también antes y después de retirarla.
- Cerciorar de que cubra la nariz, la boca y el mentón.
- Si no forma parte de un grupo de riesgo puede utilizarse mascarilla de tela.
- Utilice una mascarilla médica/quirúrgica si pertenece a grupo de riesgo (mayores de 60 años o con patologías asociadas; si presenta síntomas o está en contacto con un paciente enfermo)

Evite las 3 “C”

- Evitar espacios cerrados, congestionados o que entrañen contactos cercanos.
- Las reuniones al aire libre son más seguras que en interiores
- Favorecer la ventilación de lugares cerrados

Higiene

- Lavarse periódica y cuidadosamente las manos con un gel hidroalcohólico o con agua y jabón.
- Evitar tocarse los ojos, la nariz y la boca.
- Al toser o estornudar cubrirse la boca y la nariz con el codo flexionado o con un pañuelo.
- Desechar inmediatamente el pañuelo en una papelera con tapa y lávese las manos.
- Limpiar y desinfectar con regularidad las superficies, en específico las que se tocan con frecuencia, por ejemplo, picaportes, grifos y pantallas de teléfonos.

Atención oportuna de síntomas

- Conocer los síntomas de la COVID-19 y estar atento las indicaciones de los servicios de salud.
- Autoaislamiento aun cuando los síntomas sean leves.
- Ante síntomas de gravedad (fiebre, tos y dificultad para respirar) busque atención médica de inmediato.

12. **Medidas para los trabajadores**

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en coordinación con la Secretaría de Salud, ha puesto a disposición de los centros de trabajo una Guía para que adopten medidas que colaboren en la prevención y atención del coronavirus.¹⁵

- Instruir a los trabajadores sobre las medidas de prevención y de limpieza (lavado frecuente de manos, etiqueta respiratoria, saludo a distancia, uso de cubre bocas, distanciamiento)
- Control de ingreso-egreso de los trabajadores: toma de temperatura e identificación de personas con signos de enfermedades respiratorias (tos, flujo nasal o dificultad para respirar) para enviar a su domicilio.
- Mantener informados al personal sobre los signos, síntomas y medidas de prevención, a través de infografías oficiales colocadas en lugares estratégicos y la difusión por otros medios disponibles.
- Escalonar horarios para el uso de las instalaciones con el fin de disminuir el contacto.
- Separar las estaciones de trabajo compartidas a una distancia de 1.50 a 2.0 metros.
- Aumentar la frecuencia de los servicios de transporte de personal, con el fin de reducir el hacinamiento y riesgo de contagio.
- Suspensión de actividades donde la concentración física supere las 50 personas en espacios cerrados, o que involucren actividades en las que no se pueda implementar una distancia de 1.5 a 2.0 metros.
- Limpiar y desinfectar superficies y objetos de uso común en oficinas, sitios cerrados, transporte, centros de reunión, entre otros.
- Ventilar y permitir la entrada de luz solar a los centros de trabajo.
- Restricción de las actividades laborales a un trabajador con contagio confirmado de COVID-19 el tiempo necesario para la recuperación.
- Evitar el regreso de trabajadores enfermos sin contar con la evaluación médica pertinente
- Simplificación de trámites de incapacidad y la eliminación de descuentos por ausencia para fomentar la confianza de la comunicación de síntomas y el retiro del personal enfermo.

- Permitir al personal en condición de vulnerabilidad no presentarse al centro de trabajo de acuerdo a la semaforización.
- Preparar a trabajadores para que puedan asumir y realizar diferentes funciones ante posible ausentismo, incluyendo el uso de tecnologías para el teletrabajo

Bibliografía

CANTOR, A. F. (noviembre de 2019). Obtenido de file:///C:/Users/sally/Downloads/TESIS%20-%20GU%C3%8DA%20DE%20DISE%C3%91O%20ESTRUCTURAL%20DE%20TORRES%20DE%20TELECOMUNICACIONES%20(1).pdf

Teloram. (23 de enero de 2020). Obtenido de <https://teloram.com/2020/01/23/antenas-de-telecomunicaciones/#:~:text=Las%20antenas%20de%20telecomunicaciones%20son,Canales%20de%20Televisi%C3%B3n>

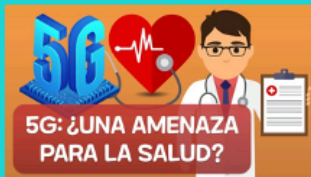
1. Guerrero Abreu, Jacqueline, & Pérez Alejo, José Luis. (2006). Las radiaciones no ionizantes y su efecto sobre la salud humana. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 35(3)
2. Bengt Knave. Radiaciones no ionizantes, enciclopedia de salud y seguridad del trabajo.
3. Organización Mundial de la Salud (2016) Radiaciones ionizantes: efectos en la salud y medidas de protección. Recuperado: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures>
4. Kostoff, R. N., Heroux, P., Aschner, M., & Tsatsakis, A. (2020). Adverse health effects of 5G mobile networking technology under real-life conditions. *Toxicology Letters*, 323, 35-40.
5. Cruz, M.V., (2009) Riesgo para la Salud por Radiaciones No ionizantes de las Redes de Telecomunicaciones en el Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 26(1): 94-103.
6. Vallejo-López, A., Perdomo, T., & Peñafiel-Pazmiño, M. (2017). Exposición de ondas de radiofrecuencia en relación con alteraciones en la salud. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 26(1), 61-66.
7. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (2018) Recuperado: <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/radiofrecuencias>
8. Pascual Benés, A., & Gadea Carrera, E. (2003). NTP 614: Radiaciones Ionizantes: Normas de Protección. Centro Nacional de Condiciones de Trabajo: Madrid.
9. NORMA Oficial Mexicana: NOM-013-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes
10. Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes. (2020). Directrices para limitar la exposición a campos electromagnéticos (100 kHz a 300 GHz). *Física de la salud*, 118 (5), 483-524.

11. McElvaney, O. J., McEvoy, N. L., McElvaney, O. F., Carroll, T. P., Murphy, M. P., Dunlea, D. M., ... & Ryan, D. (2020). Characterization of the inflammatory response to severe COVID-19 illness. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 202(6), 812-821.
12. Organización Mundial de la Salud (2020) Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. Recuperado: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
13. Pérez Abreu, M. R., Gómez Tejada, J. J., & Dieguez Guach, R. A. (2020). Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(2).
14. Organización Mundial de la Salud (2020) Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19): orientaciones para el público. Recuperado : <https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>
15. Guía de acción para los centros de trabajo ante el COVID-19 (2020) Recuperado de: <https://www.gob.mx/stps/documentos/guia-de-accion-para-los-centros-de-trabajo-ante-el-covid-19>

<h3>¿QUÉ ES?</h3> <p>La Organización Mundial de la Salud ha pronunciado al COVID-19 como una emergencia de salud pública a nivel internacional. Se conoce su causa denominada como síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2), que da lugar a la enfermedad por coronavirus (COVID-19).</p> 	 <p>Universidad Veracruzana</p> 	<h3>PREVENCIÓN</h3> <h2>COVID-19</h2> 
<h3>¿SÍNTOMAS?</h3> <p>La enfermedad se caracteriza por la presencia de síntomas variables en presentación e</p>		<h3>PREVENCIÓN</h3> <p>Medidas de distanciamiento social para evitar la propagación de este agente infeccioso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distanciamiento social (guardar al menos 1 metro de distancia entre individuos y búsqueda de formas seguras para saludar) • Uso de mascarilla • Evite las 3 "C" (evitar espacios cerrados, congestionados o que entrañen contactos cercanos). • Higiene (lavarse periódica y cuidadosamente las manos con un gel hidroalcohólico o con agua y jabón y evitar tocarse los ojos, la nariz y la boca).
<h3>FACTORES DE RIESGO</h3> <ul style="list-style-type: none"> -Adultos mayores -Fumadores -Hipertensión -Obesidad -Diabetes -Enfermedad cardiovascular -Enfermedad pulmonar crónica -Enfermedad renal crónica -Enfermedad hepática crónica -Cáncer e inmunodeficiencia 	<h3>COMPLICACIONES</h3> <p>La enfermedad puede evolucionar hacia procesos de gravedad como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neumonía • Síndrome de dificultad respiratoria aguda • Sepsis • Choque séptico 	

¿Deberíamos preocuparnos?

La respuesta es no, las señales radioeléctricas utilizadas para la tecnología 5G son similares a las que usan las tecnologías actuales y están sujetas a las mismas directrices de seguridad internacional que protegen a todos los ciudadanos y al medio ambiente.



PRUEBAS DEL USO DE 5G

En base a la experiencia con redes 3G y 4G, así como a los resultados de las pruebas realizadas con 5G, los niveles generales en la comunidad seguirán situándose muy por debajo de los establecidos en las directrices de uso saludable internacionales.



LOS BENEFICIOS

La conectividad va a mejorar en varios rubros.



Rango
Las distancias se amplían con el 5G



Velocidad.
Se mejora la capacidad de conexión



Mejoras
Menos latencia y resiliencia



Seguridad
Mejores encriptaciones



Poder
Más industrias se van a beneficiar



Maduración
Más estable para multidispositivos

Ventajas que nos proporcionara las antenas 5G

¿LAS ANTENAS 5G AFECTAN NUESTRA SALUD?

Una nueva tecnología que conectara a toda la población

5G ES LA PRÓXIMA GENERACIÓN DE TECNOLOGÍA MÓVIL. ESTÁ DISEÑADA PARA FACILITAR EL USO DE NUEVAS APLICACIONES A TRAVÉS DE VELOCIDADES DE TRANSMISIÓN DE DATOS DE VARIOS GIGABITS, UNA BAJA LATENCIA Y UNA GRAN FIABILIDAD



01

Australia: «Si bien las redes 5G de telefonía móvil son nuevas, los límites establecidos en las normas de seguridad no han cambiado, como así tampoco nuestros conocimientos de los efectos sobre la salud ni la necesidad de llevar a cabo más estudios». (ARPANSA, 2019)

02

Unión Europea: «Los estrictos límites de exposición a campos electromagnéticos recomendados a nivel de la UE son seguros y aplicables a todas las bandas de frecuencia que se están considerando para las redes 5G». (Comisión Europea, 2017).



PROPUESTAS DE MEJORA

1. Estabecer un mayor número de sesiones
2. Verificar la conexión de todos los participantes

Anexo

Plan de trabajo

Students Learning outcomes: Following are described the learning objectives according to levels of learning. Foundational knowledge is expected to be acquired in each course before the intervention implementation.

Learning objective related to human dimension	
Unit 1	Ice Break, week 1
Goal	By the end of this unit on international academic community, appreciating differences in academy and culture between different countries students will be able to obtaining communications skills to improve relationships with teachers and students around the world by using the digital media of communication.
Learning objective related to application	
Unit 2	Environmental risk analysis, week 2-3
Goal	By the end of this unit on Environmental risk analysis students will be able to Apply foundational knowledge in engineering for designing an environmental risk matrix and check list by bibliografic revisión and analysis of cases.
Unit 3	. Medical factors on risk analysis, week 4-5
Goal	By the end of this unit on medical factor students will be able to Identify medical pathologies related exposition factors as consequence of the environmental risk, and in a zone with high level of industrial activity by analysis of medical history
Learning objective related to integration	
Unit 4	Design instruments, week 6-7
Goal	By the end of this unit on design and implementation of instruments students will be able to Designing an environmental risk matrix based on medical factors and implementing by software assistance

DIGITAL TOOLS TO SUPPORT EDUCATIONAL INTERVENTION

- **Tools for synchronous (real time) in-class activities:**

For real time interaction in lessons, we will use platforms provided by the partaker Universities like Microsoft Teams, and as a backup, Zoom account.

We choose Microsoft Teams in the first place because the premium service provided by Universidad Veracruzana let professors to invite new participants like foreign teachers and students from both Universities. Furthermore, Team platform have shown to be an efficient a reliable platform without security threats. We also have access to Zoom

accounts that have similar advantages, like the possibility to share the tool with all intervention participants.

On the other hand, it is very probable that real time interaction among professors and among students occur in social networks like WhatsApp or Facebook. We would not discard these tools as they are part of our digital environment and could ease academic and cultural interaction.

- **Tools for asynchronous (delayed time) activities:**

For asynchronous activities we would trust in Universities platforms like EMINUS (Universidad Veracruzana) and Moodle (Universidad de Antioquia).

We selected those tools, because students can participate in discussions, exchange multimedia material, and send completed assignments. As well, teachers can review the tasks developed by students and moderate the discussions.

Communication will be held by e-mail, as it is a resource available for all participants. Also, it is expected that tutors and learners use software like Word, PowerPoint, and web browser to complete the study required to achieve learning outcomes.

EVIDENCIA DIGITAL EN FACEBOOK



José Eduardo Martínez Canales está con **Emma Virginia Herrera-Huerta** y **Michel Canul**.

28 de septiembre de 2020 · 🌐

Hoy dieron inicio las actividades de la intervención COIL - Collaborative Online International Learning- realizada por las Facultades de Ciencias Químicas de la región Orizaba-Córdoba y Medicina de la región Coatzacoalcos-Minatitlán, ambas de la Universidad Veracruzana, con la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia.

Por la Universidad de Antioquia de Colombia estuvieron: Luz Maritza Areiza Pérez, Coordinadora de la Unidad de Movilidad Nacional e Internacional de la Facultad de Ingeniería; Carolina Mira Fernández, Coordinadora del Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones - Virtual de la Facultad de Ingeniería; y Manuel Benjumea Aristizábal, Profesor del Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones.

Por la Universidad Veracruzana de México me acompañaron: Emma Virginia Herrera Huerta, Secretaria Académica Regional Orizaba-Córdoba; Arturo Aguilar Ye, Director de la Facultad de Medicina región Coatzacoalcos-Minatitlán; Juan Carlos Carrillo Hidalgo, Académico de la Facultad de Medicina región Coatzacoalcos-Minatitlán; y Michel de la Cruz Canul Chan, Académico de la Facultad de Ciencias Químicas región Orizaba-Córdoba.

Enhorabuena para los estudiantes de los tres programas que participarán en esta colaboración educativa a distancia.

[#UV_NosCuidamosMás](#)

[#QuédateEnCasa](#)

[#TodosSomosUV](#)

[#orgullosamenteregiónorizabacórdoba](#)

Recording

Unid está viendo la pantalla de MANUEL ALJANDRO

Ver Opciones

Vista



INTERVENCIÓN COIL

COIL - Collaborative Online International Learning

<http://coil.suny.edu/>

MANUEL ALJANDRO BENJUMEA

Luz Maritza AREIZA PEREZ

Esaud Rosas Ortiz UV FCQ C...

Juan Carlos Carrillo Hidalgo

Reiniciar Audio Parar Video

Participantes Charlar Compartir pantalla Grabar Reacciones

Salir


Recording

Unid está viendo la pantalla de MANUEL ALJANDRO

Ver Opciones

Vista

INTERVENCIÓN COIL



Regiones universitarias

- Xalapa
- Veracruz
- Orizaba-Cordoba
- Poza Rica-Tuxpan
- Coatzacoalcos-Minatitlán

La Universidad Veracruzana tiene presencia en 27 municipios de 5 regiones de Veracruz

MANUEL ALJANDRO BENJUMEA

Vicerectoría UV Orizaba-Cordoba

Luz Maritza AREIZA PEREZ

Emma Herrera "Yospiner, Ma

Dr. Yo Fa: Medicina Min

Reiniciar Audio Parar Video

Participantes Charlar Compartir pantalla Grabar Reacciones

Salir

