



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

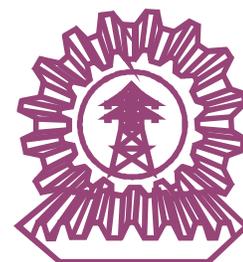
Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando den crédito y licencia a las nuevas creaciones bajo los mismos términos. Esta licencia suele ser comparada con las licencias copyleft de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la suya portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también uso comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUÍS GONZAGA" DE ICA

**ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA DE SISTEMAS
MENCIÓN: TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**



TESIS:

**DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO
VIGILANCIA, ENERGIA SOLARY CONEXION
IPPARA LA SEGURIDAD CIUDADANA DE LA
CIUDAD DE ICA**

AUTOR: CESAR MARTIN A AQUIJE HEREDIA

ASESOR: DR. ERWIN PABLO PEÑA CASAS

ICA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi hijo Stephano, esperando que puedas entender que eres la razón para levantarme cada día, esforzándome por el presente y el futuro; eres y serás siempre mi principal motivación y orgullo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a mi padre, sé que me cuidas desde la eternidad; a mi madre, por enseñarme el valor del esfuerzo; a mis hermanos, por ser mis mejores amigos. A ustedes porque no importa el momento ni el lugar, sé que estarán conmigo.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE	iv
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
TITULO	viii
INTRODUCCIÓN	1
I. MARCO TEORICO	4
1.1. Antecedentes	4
1.1.1. Antecedentes Internacionales	4
1.1.2. Antecedentes Nacionales	10
1.2. Bases Teóricas	14
1.2.1. Sistema integrad de Video Vigilancia, Energía Solar y Conexión Inalámbrica	15
1.2.2. Seguridad Ciudadana en la Ciudad de Ica	28
1.3. Marco Conceptual	32
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	34
2.1. Situación Problemática	34
2.2. Formulación del Problema	36
2.2.1. Problema General	36
2.2.2. Problemas Específicos	36
2.2.3. Delimitación del Problema	37
2.3. Justificación e Importancia de la Investigación	37
2.3.1. Justificación	37
2.3.2. Importancia	37
2.4. Objetivos de la Investigación	37
2.4.1. Objetivo General	37
2.4.2. Objetivos Específicos	39

2.5. Tesis de la Investigación	39
2.5.1. Hipótesis General	39
2.5.2. Hipótesis Específicas	39
2.6. Variables de la Investigación	40
2.6.1. Identificación de Variables	40
2.6.2. Operacionalización de Variables	41
III. DE LA METODOLOGÍA	42
3.1. Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación	42
3.2. Población y Muestra	42
IV. DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	42
2.1. Análisis del sistema de seguridad	43
2.1.1. Cámara de video vigilancia	43
2.1.2. Energía Solar	57
2.1.3. Conexión inalámbrica IP	68
2.2. Solución recomendada	84
V. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	90
VI. PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN	
DE RESULTADOS	95
CONCLUSIONES	112
RECOMENDACIONES	114
FUENTES DE INFORMACION	115
ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA	118
ANEXO 02: PLANOS DE UBICACIÓN DE TORRES DE ACOPIO	121
ANEXO 03: IMÁGENES DE LA CIUDAD DE ICA	122

RESUMEN

Para los fines de la presente investigación, en la que se trata de aportar con un diseño de video vigilancia con reconocimiento facial, pero que además incorpora en su diseño el uso de la energía solar como medio energético que apoye al medio ambiente y con la tecnología de conexión IP, por medio de radio enlaces. Este diseño que como se desprende el análisis de las tres tecnologías aportan beneficios al diseño para que pueda ser una alternativa a la seguridad ciudadana; investigaciones e información sobre la seguridad ciudadana en nuestro país demuestran incrementos alarmantes, donde ya no solo te roban sino sufres de la insania de los delincuentes motivo por el que se realiza la investigación; la investigación demuestra que países en las que se están usando la video vigilancia con reconocimiento facial están permitiendo realizar labores de prevención de delitos, en nuestro país recién están realizando esfuerzo por incorporar esta tecnología como expresa el alcalde de los olivos con 70 cámaras de las 300 implementadas. De otro lado el diseño se va a ver favorecido con la incorporación de la energía solar de la cual nuestra zona es muy beneficiada “Ica la tierra del eterno sol” de la cual queremos sacar lo mejor de ella, además de aportan en la preservación del medio ambiente y una mayor rentabilidad en el tiempo. Finalmente, el diseño incorpora la conexión inalámbrica IP por medio de radio enlaces por su facilidad de implementación y uso de frecuencias libres que no requiere permisos. Los resultados favorables de las pruebas estadísticas demuestran lo beneficioso del diseño.

Palabras claves: Cámara de video vigilancia, reconocimiento facial, Energía Solar, Conexión IP, Radio enlaces, Frecuencias

ABSTRACT

For the purposes of the present investigation, which is to contribute with a video surveillance design with facial recognition, but also incorporates in its design the use of solar energy as an energy medium that supports the environment and with the IP connection technology, by means of radio links. This design, as the analysis of the three technologies shows, brings design benefits so that it can be an alternative to citizen security; research and information on citizen security in our country show alarming increases, where they no longer only steal you but suffer from the insanity of the criminals reason why the investigation is carried out; the research shows that countries where video surveillance is being used with facial recognition are enabling crime prevention work, in our country they are just making an effort to incorporate this technology as expressed by the mayor of the olive trees with 70 cameras from the 300 implemented. On the other hand the design will be favored with the incorporation of solar energy of which our area is very benefited "Ica the land of the eternal sun" from which we want to get the best out of it, besides contributing in the preservation of the environment environment and greater profitability over time. Finally, the design incorporates the wireless connection IP through radio links for its ease of implementation and use of free frequencies that do not require permits. The favorable results of the statistical tests show how beneficial the design is.

Keywords: Video surveillance camera, face recognition, Solar Energy, IP Connection, Radio links, Frequencies

**MAESTRÍA DE SISTEMAS
MENCIÓN: TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

**DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA,
ENERGIA SOLAR Y CONEXION IP PARA LA SEGURIDAD
CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA**

**AUTOR: CESAR MARTIN A AQUIJE HEREDIA
ASESOR: DR. ERWIN PABLO PEÑA CASAS**

INTRODUCCIÓN

El país viene sufriendo una grave crisis en la seguridad de la ciudadanía, a diario podemos ver en la radio, televisión y otros medios como la internet informarnos sobre hechos delictivos de todo tipo: robos a ciudadanos en las calles, robos a las viviendas, robos a entidades financieras, trabajadores independientes, etc., siendo larga la lista que podemos enumerar, en este sentido.

Nuestra ciudad no es ajena a esta inseguridad que venimos viviendo todos los días, sin que a la fecha en nuestra ciudad se haga algo por mejorar la seguridad de los ciudadanos, a pesar de que el “Plan distrital de seguridad ciudadana Ica 2017” de la municipalidad provincial de Ica, que establece como visión “Hacer de Ica un Distrito que asegure a la población y ciudadanos, dentro de un marco de confianza, tranquilidad y paz social, que permita una mejor calidad de vida, a través de un trabajo articulado con la sociedad civil y las diferentes entidades públicas”

Sin duda esta visión de CODISEC¹, no es percibida por la población que a diario sufre de robos en la vía pública, como en sus hogares y en muchos casos a personas que retiran dinero de los bancos; y lo que es más caótico de esta inseguridad es que muchos de estos hechos delictivos no son denunciados a la policía, no porque el ciudadano no quiera hacer la denuncia, sino porque la misma policía insta a que el ciudadano no lo haga y desista de su denuncia, a la cual la mayoría de los ciudadanos ya se han acostumbrado y no denuncian porque saben que no va suceder nada o simplemente la policía pone muchos peros (como que no tienen logística para la investigación, etc.).

De los delitos que han sido reportados a la PNP en el 2015, se tiene como datos la siguiente tabla de datos, citado en el CODISEC (2017, pp.26, 28):

¹COMITÉ DISTRITAL DE SEGURIDAD CIUDADANA

Tabla N° 01: DELITOS EN EL CERCADO DE ICA

TIPOLOGIA	2015	%	2016	%
Robos y hurtos a transeúntes	393	66,38%	304	77,00%
Robos a conductores de vehículos	6	1,01%	12	3,00%
Robos y hurtos a domicilio	136	22,97%	51	13,00%
Robo y hurto de vehículos	10	1,68%	12	3,00%
Robos y hurtos a establecimientos comerciales	47	7,93%	15	4,00%

Fuente: Comisaria PNP Ica

Según el CODISEC (2017, p.5), el porcentaje de victimización personal tiene una línea de base del 36,6% (2012) y se estimaba tener como objetivo “Reducir dicha cifra a 25% la victimización personal hacia el 2018”.

Ante esta situación que vive nuestra ciudad de Ica, se hace necesario que los profesionales de todas las ramas como las Ingenierías, las Ciencias Sociales, aporten con su conocimiento en la lucha contra este flagelo que día a día incrementa su accionar delictivo en nuestra sociedad, y en especial en nuestra ciudad de Ica.

Como tal el presente proyecto, pretende poner un aporte en esta lucha contra la inseguridad ciudadana, estableciendo un diseño que permita lograr fortalecer la seguridad ciudadana de nuestra población.

En este sentido el proyecto propuesto es el diseño de un “SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR Y CONEXION IP PARA LA SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA”. Este diseño de redes digitales de Videovigilancia basadas en el uso de enlaces inalámbricos de Banda ancha y redes IP, además de ser una propuesta adaptada a las necesidades exigidas

en materia de seguridad, implementando soluciones robustas y fiables, capaces de operar en entornos de exteriores y en las condiciones climáticas más adversas.

Actualmente hay una enorme cantidad de soluciones de video vigilancia de toda naturaleza, por lo que el diseño presenta dicha implementación; sin embargo, nuestra ciudad es una ciudad favorecida por la naturaleza “Ica la tierra del eterno sol”, y en base a esta condición favorable de la naturaleza con la enorme energía que recibos del sol, el diseño incorpora la alimentación de energía con energía solar y mejorar la transmisión de las imágenes con enlaces de radio frecuencia 2.4 y 5 GHZ que no requieren de permisos por ser frecuencias libres para una comunicación IP.

Por otro lado, la calidad de las imágenes analógicas ofrecidas previamente a la digitalización de las comunicaciones tampoco permitía todo el abanico de posibilidades presentes hoy en día en materia de procesado de señales. Además del incipiente desarrollo de redes IP sobre las que se fundamenta la video-vigilancia actual de la ciudad permite pensar en una multitud de funcionalidades innovadoras para la interconexión de sedes y puntos remotos.

Avanzando más en el sentido actual de las necesidades, la disgregación de sedes a interconectar y la constante expansión del mundo empresarial y militar hace muchas veces imposible pensar en una solución cableada para proveer de conexiones constantes a distintas ubicaciones con el objeto de compartir información o mantener una supervisión central de todos los nodos conformadores de redes corporativas.

En tal sentido, la proliferación de necesidades relacionadas con gestión remota de alarmas, unificación de servicios de video, voz y datos, etc. obligan en gran parte al uso de tecnologías de radio enlaces IP que den solución en todo tipo de terrenos.

Martin

I. MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes

Los numerosos atentados llevados a cabo por grupos terroristas en diversos países del mundo, así como el incremento de vandalismo tanto en infraestructuras públicas como privadas, son algunos de los principales temas de preocupación en el panorama actual. Tanto es así, que un gran número de gobiernos e instituciones han tomado la decisión de reforzar las medidas de seguridad como posible solución.

Durante muchos años, los sistemas de seguridad de primera generación, los cuales permitían la monitorización de los puntos más vulnerables y estratégicos de un determinado entorno, han sido implantados en multitud de lugares y han ayudado a la detección de posibles intrusiones y acciones malintencionadas. El talón de Aquiles de estos sistemas es la dependencia absoluta de la actividad humana. Factores implícitos al hombre, como la fatiga acumulada tras varias horas de trabajo o la dificultad de observar varios monitores al mismo tiempo, reducen considerablemente la probabilidad de detectar todas las situaciones anómalas. En los últimos quince años, la evolución constante de la tecnología, así como el abaratamiento del hardware, han impulsado el interés de numerosos autores por realizar propuestas de nuevos sistemas de seguridad más evolucionados, los cuales pueden trabajar de forma semiautomática y tienen capacidad para tomar decisiones por sí mismos.

1.1.1. Antecedentes Internacionales

Aceves, F. (2013) presentó la tesis “Sistema de Video vigilancia para la Ciudad de Mexico”, para obtener el grado de Maestro en Ingeniería de Sistemas del Instituto Politécnico Nacional, Escuela superior de Ingeniería

Mecánica y Eléctrica, Sección de estudios de Posgrado e investigación. (México – México D.F.). El objetivo de esta investigación fue el desarrollo de un modelo sistémico para el diseño de una solución tecnológica que ayude a la detección, mitigación y atención temprana de incidentes delictivos por medio de un sistema de video vigilancia. En ese sentido el autor concluyó realizando el diagnóstico de la problemática de seguridad de la república mexicana, utilizando el método sistémico para obtener una visión holística de tal problemática. Por último, el autor hace una evaluación de los resultados que ha obtenido este tipo de sistemas en la ciudad de México durante los últimos años.

Albusac, J. (2008) presentó la tesis “Vigilancia Inteligente: Modelado de Entornos Reales e Interpretación de Conductas para la Seguridad”, para obtener el grado de máster en Tecnologías Informáticas Avanzadas (Universidad de Castilla – La Mancha). El objetivo principal de la investigación se centra en cómo representar el conocimiento de un dominio y cómo detectar las posibles anomalías mediante el análisis de los datos proporcionados por el nivel de sensorización. Con conocimiento de un dominio nos referimos a los elementos que pueden participar en un entorno del mundo real y las posibles relaciones que pueden existir entre ellos. En el presente trabajo se realiza un estudio del estado del arte sobre los sistemas de vigilancia, principalmente en los campos de Visión Cognitiva e Inteligencia Artificial. Finalmente, el autor concluye proponiendo un nuevo modelo para representar formalmente la normalidad de un entorno vigilado, que servirá para establecer las bases de posibles líneas de trabajo futuro.

Palacios, P. (2007) presentó la tesis “Análisis Crítico del Régimen Jurídico de Videovigilancia de las Fuerzas de Orden y Seguridad Pública” para optar al grado de Magíster con mención en Derecho Público.

Universidad de Chile, Escuela de graduados. En esta investigación el autor presenta las siguientes conclusiones:

i. El término video vigilancia no tiene un reconocimiento o empleo explícito en nuestro ordenamiento jurídico. Se trata de una palabra que refleja una realidad material, consistente en la *“vigilancia a través de un sistema de cámaras, fijas o móviles”*, cuyo contenido normativo se debe determinar según la forma y fines con que se lleva a cabo.

ii. En el caso de las Fuerzas de Orden y Seguridad Pública, puede ser definida como aquella actividad policial, consistente en la captación de imágenes y sonidos mediante cámaras de video en espacios públicos o privados, con el fin de dar eficacia al derecho, garantizar el orden público y la seguridad pública interior, con pleno respeto a los derechos y garantías que el Código Político y las leyes establecen.

iii. Debido a la ausencia de una reglamentación que autorice y regulen el uso de dichos sistemas de videovigilancia por las Fuerzas de Orden y Seguridad Pública, se ha fundamentado y justificado dichos sistemas en consideración a títulos de intervención genéricos, mediante una interpretación extensiva de las nociones tradicionales de función de policía, orden público y seguridad pública. En este contexto, el concepto de seguridad ciudadana, permite en una sociedad caracterizada como del riesgo, se constituye en un amplio título genérico de intervención del Estado, cuyo alcance abarcará prácticamente a todas las actividades que desarrollan los particulares.

iv. Asimismo, con el fin de obtener los objetivos que persigue la seguridad ciudadana y el aumento de la criminalidad en las sociedades de las masas, las autoridades se plantean la necesidad de combinar una serie de sistemas de vigilancia tradicionales, con otros aportes tecnológicos modernos, tales como cámaras de vigilancia, tanto anunciadas como ocultas, en calles y demás lugares de acceso público, en que se espere o suponga que pueden producirse en mayor medida o con mayor facilidad

delitos o abusos. Como resultado de ello, ha proliferado la instalación y empleo de cámaras de vigilancia, entre otras acciones de seguridad, motivo por el cual ha llegado a ser cada vez más familiar ser filmado en lugares públicos o privados, tales como cajeros automáticos, bancos, oficinas de gobierno, aeropuertos, centros comerciales o incluso en las calles.

v. De este modo es posible distinguir cuatro finalidades en el uso de estos sistemas por la Fuerza Pública: un uso policial preventivo, para la investigación de los delitos, para el control del cumplimiento de las normas del tránsito, y en actividades de inteligencia policial.

vi. Dichos sistemas de video vigilancia por la policía no presentan una reglamentación uniforme, variando la fuente de los cuerpos normativos, advirtiéndose un mayor desarrollo legal y reglamentario sólo en aquellos casos en que dichos sistemas han sido cuestionados por la comunidad, como ocurrió en el caso de las fotos radares y las actividades de inteligencia policial.

vii. En términos generales la video vigilancia debe ser considerada como una actividad constitucionalmente válida conforme al artículo 103 de la Constitución Política respecto a Carabineros de Chile, por ser una herramienta que permute a las Fuerzas de Orden y Seguridad Pública cumplir sus finalidades específicas, siempre que ésta se lleve a cabo conforme al principio de juridicidad establecido en dicha Ley Suprema.

viii. Respecto de la reserva de ley de la video vigilancia, consideramos que se trata de una materia propia de ley, bastando conforme a la tesis de reserva legal relativa, una ley básica que fije los principios y directrices de dicho procedimiento policial, admitiéndose la colaboración reglamentaria del presidente de la República y jerárquica de los jefes de la Fuerza Pública.

ix. En el caso de los derechos fundamentales de las personas que puedan verse afectados por dicha intervención policial, estimamos que

basta con adoptar el criterio establecido por el Tribunal Constitucional, basado en que la ley debe cumplir con los requisitos de “determinación” y “especificidad”, conforme a los cuales es posible y lícito que el Poder Ejecutivo haga uso de su potestad reglamentaria de ejecución, pormenorizando y particularizando los aspectos instrumentales la norma administrativa, para así hacer posible el mandato legal, como ocurre en la ley de tránsito.

x. De las clases de video vigilancia estudiadas, consideramos que la única que puede ser objetada es el Sistema de Vigilancia Policial Preventiva por Cámaras de Televisión, aprobado mediante la Orden General (R) N° 996, de 20 de abril de 1994, de la Dirección General de Carabineros, porque dicha Institución ha entrado a desarrollar una materia de ley que ha sido totalmente omitida por el legislador, sustituyéndolo, sin tener la autoridad y competencia para ello.

xi. En consecuencia, se trata de una reglamentación que no es válida por ser inconstitucional, dado que entra a establecer las bases esenciales de un ordenamiento jurídico, en contravención al artículo 63, número 20, de la Constitución, determina los efectos de una actuación policial en relación a los derechos fundamentales de las personas, y fija un procedimiento policial que no se encontraba contemplado en la ley, atribuyéndose una nueva potestad policial consistente en el tratamiento de datos personales sensibles de los vigilados.

xii. Por otra parte, dado que los dispositivos de video vigilancia con fines preventivos, que se utilizan actualmente por Carabineros de Chile, permiten el tratamiento de datos personales de los vigilados, dicha actividad debe quedar sometida a la aplicación de la Ley N° 19.628, de 1999, sobre Protección de la Vida Privada. El sistema de video vigilancia implementado por Carabineros es además contrario a la Ley N° 19.628, de 1999, porque dicha regulación exige para tales efectos, una autorización legal, lo que en la especie no acontece, o el obtener el

permiso escrito de los titulares de los datos que son tratados, en este caso, las personas que transitan y ocupan los espacios públicos vigilados, circunstancia que demanda un tratamiento legal de dicha materia con el fin de conciliar dicha actividad policial con la protección de la vida privada de las personas y de sus datos personales.

xiii. Dicho sistema de video vigilancia policial preventivo debe ser además objetado por no contemplar un procedimiento de control expedito y eficaz que permita verificar su uso conforme a los fines que lo justifican, y la ausencia de un órgano externo y especializado de control, que revise entre otras materias, la práctica frecuente de proporcionar el contenido de las imágenes y sonidos registrados a los medios de comunicación social desviándose de su objetivo, amenazando con ello los derechos a la intimidad y propia imagen de los afectados.

xiv. Por lo tanto, ante la omisión del legislador en dictar las bases esenciales de un sistema policial preventivo, debe concluirse que la Administración no tiene ley que complementar, siendo además ilegal la forma en que Carabineros de Chile está tratando los datos personales obtenidos mediante cámaras de vigilancia con fines preventivos. En consecuencia, para la validez de dicha actividad, estimamos que es necesario que previo a su implementación por Carabineros de Chile, exista un cuerpo legal que autorice específicamente dicha intervención policial, determine su intensidad y los mecanismos de control respectivos.

xv. Respecto de las restantes actividades o clases de video vigilancia que se analizaron, no se advierten conflictos con las exigencias del principio de reserva de ley o los límites que formulan los derechos fundamentales de las personas, debido a que existe una ley base que fija los principios en que debe realizarse la captación de imágenes y sonidos, quedando entregado en términos generales la protección de las personas a los Tribunales de Justicia.

xvi. En relación a la normativa comparada de video vigilancia, sus principales características son la de reconocer la masificación de dicho fenómeno y la necesidad de limitarlo mediante el establecimiento de una regulación legal, que fije los principios para su validez y las condiciones que son necesarias para su desarrollo. Asimismo, también destaca que debe haber una proporcionalidad en el establecimiento de dichos dispositivos, los que deben quedar sujeta a control de órganos especializados dicha actividad, otorgándose además a los vigilados, recursos administrativos y judiciales para los efectos de proteger sus derechos fundamentales en caso que los estimen indebidamente vulnerados, considerándose para estos efectos a las imágenes registradas como datos personales.

1.1.2. Antecedentes Nacionales

Mejía, S. (2015) presentó la tesis “Las Estrategias Municipales de Mitigación del Problema Público de la Inseguridad Ciudadana: Un Análisis de la Gerencia de Seguridad Ciudadana de la Municipalidad Metropolitana de Lima entre el 2010 y el 2014” para obtener el grado de Magíster en Ciencia Política y Gobierno, Universidad Pontificia Católica, Escuela de Posgrado. La hipótesis propuesta en esta investigación sostiene que, a pesar de que la Municipalidad Metropolitana de Lima cuenta con una plataforma para la generación de información en materia de crimen y seguridad, los recursos que esta posee no solo son subempleados, sino que los criterios metodológicos que han guiado la construcción de sus indicadores cuentan con severos problemas de método y rigurosidad. Sumado a esto, la cadena de flujo de esta información presenta una serie de deficiencias que impiden que esta llegue de manera oportuna a los principales actores intervinientes.

En tal sentido el autor presenta las siguientes conclusiones al respecto, las mismas que se mencionan a continuación:

i. La seguridad es un problema público, en la medida que es una necesidad de la comunidad el que se le provea de seguridad. La seguridad es necesaria para que se puedan efectivizar una serie de derechos de las personas. No solo tienen estos que ver con la vida o integridad física de los ciudadanos, sino también con el respeto a su propiedad. La provisión de seguridad es también necesaria para desarrollar adecuadamente las actividades económicas. Por todo esto, aparece como relevante garantizar la seguridad de la ciudadanía. Para hacer esto, se deben poner en prácticas políticas públicas en materia de seguridad que sean adecuadas. El fin de las políticas públicas es solucionar los problemas públicos que se presenten en la sociedad.

ii. Para que algo se considere un problema público debe: a) Mostrar carencias objetivas de la sociedad, o b) Los actores con poder deben calificar a esta situación como problema público. De aquí que se pueda afirmar que existe un problema público a nivel nacional, y específicamente en Lima, en lo que respecta a la seguridad, pues, se muestra una carencia objetiva de seguridad ciudadana en nuestro medio; pero, también las autoridades han calificado a la inseguridad ciudadana como un problema público, lo cual no son más que un reflejo de la opinión pública, para la cual la delincuencia es el principal problema, por encima de la corrupción, desempleo y lo económico.

iii. La inseguridad en Lima no solo afecta a la paz social, sino que también tiene repercusiones económicas, y afecta al Estado, porque las redes criminales para operar pueden llegar a extender sus lazos en espacios públicos.

iv. Una de las herramientas importantes para combatir el delito es la información acerca de la seguridad, lo que supone conocer las cifras de delitos cometidos, la frecuencia de estos, los lugares en donde ocurren,

etc. A partir de esta información, es posible elaborar planes de acción contra la delincuencia, que pueden incluir tanto acciones de represión como de previsión, construcción de “mapas de la delincuencia”, que indique cuáles son los lugares de mayor riesgo, etc.

v. En la actualidad, lamentablemente, no se cuentan con datos completamente fidedignos acerca de las cifras de la delincuencia. Esto porque no se tiene en cuenta diferencia entre criminalidad real (la totalidad de delitos y faltas que se realizan en un tiempo determinado, sin importar que se hayan investigado o no) y criminalidad aparente (los delitos y faltas que llegan al conocimiento de la policía, los fiscales, los jueces, etc., es decir, por los agentes del orden o autoridades del sistema de justicia, ya sea mediante denuncias conocimiento directo de los hechos, informaciones confidenciales o cualquier otro medio), siendo esta segunda con la que trabajan los organismos del Estado.

vi. Se desprende que los datos oficiales proporcionados por las Instituciones del Estado, si bien nos pueden dar una guía acerca de la incidencia de la criminalidad en nuestra sociedad, no nos indican de manera completa el volumen de la delincuencia.

vii. La falta de datos precisos ha limitado que se tomen medidas adecuadas para combatir el delito. Esto se refleja en el aumento de los delitos de homicidio, asalto y robo en los últimos años en los distritos de Lima.

viii. Las estadísticas oficiales que se tienen de delitos como hurto, robo, violación sexual, indican que estos ilícitos se han ido incrementando de manera constante en los últimos años; pero, estos datos oficiales no dan cuenta de la criminalidad real, que puede ser bastante mayor, por no denunciarse la totalidad de los delitos que se cometen. Esto ha repercutido en la elaboración de políticas de seguridad, por ejemplo, no pudiendo darse el énfasis necesario en los lugares que se necesita, o priorizando la acción contra ciertos delitos frente a otros.

ix. En cuanto a las medidas que se han implementado para combatir el crimen destacan los sistemas de video vigilancia, el establecimiento de bases de datos e interconexión y aplicaciones para móviles.

x. La video vigilancia busca el doble objetivo de disuadir y reconocer el delito, pero tiene sus limitaciones. Si bien es efectivo en lo segundo, en lo primero más bien propicia que el delito se “mueva” a otros sectores (no videovigilados). En ese sentido, la propuesta de la municipalidad de comprar 41 cámaras de vigilancia es limitada como respuesta a la delincuencia.

xi. Por otra parte, institucionalmente se ha planeado la implementación de un Observatorio de la criminalidad (aunque que no llegó a estar en funciones a la salida de la Alcaldesa), un Centro de Control y Operaciones (CECOP) para la vigilancia ciudadana y se ha promovido el uso de la tecnología tanto a nivel de serenazgo (uso de GPSs, interconexión) como en puesto de auxilio rápido, pero todo ello resulta muy exiguo para el universo del problema de la seguridad en Lima metropolitana

xii. Todo lo antes dicho lleva a concluir que, a pesar de que la Municipalidad Metropolitana de Lima cuenta con una plataforma para la generación de información en materia de crimen y seguridad, los recursos que esta posee no solo son subempleados, sino que los criterios metodológicos que han guiado la construcción de sus indicadores cuentan con severos problemas de método y rigurosidad.

xiii. Adicionalmente, la cadena de flujo de esta información presenta una serie de deficiencias que impiden que esta llegue de manera oportuna a los principales actores intervinientes.

xiv. Finalmente, también se ha reconocido que existen problemas en la sistematización de los datos generados por estas plataformas, lo cual impide que esta información sea un insumo contundente para la creación

de estrategias de acción por parte de la Municipalidad Metropolitana de Lima, generando, en consecuencia, deficiencias en la orientación y efectividad de las mismas.

Manrique, F. (2011) de la Pontificia Universidad Católica del Perú, presentó el “Diseño de un sistema de CCTV basado en red IP inalámbrica para seguridad en estacionamientos vehiculares”, cuyo objetivo es la obtención de un sistema de vigilancia basado en la utilización de la red IP, como base del diseño, y la transmisión de la información por medio inalámbrico, para la aplicación en estacionamientos vehiculares de gran extensión. En ese sentido, el autor concluye que desde los años 90, los sistemas de vigilancia de circuito cerrado de televisión han sido un importante factor para la seguridad y prevención de robos. Estos sistemas constan, principalmente, de una cámara que se encarga de capturar la imagen, un monitor donde se controla la información, y un equipo de grabación para el almacenamiento.

En el último capítulo se desarrolla el diseño para la zona planteada con la asistencia de calculadores y software para obtener, según los parámetros y consideraciones establecidos, los resultados de los parámetros necesarios de los elementos. Finalmente, se muestran pruebas realizadas y los costos de equipos del sistema propuesto

1.2. Bases Teóricas

La teoría general en la que se enmarca el presente trabajo, se relaciona con los principios de los sistemas de video vigilancia con cámaras IP, Energía solar, redes y protocolos, sistemas digitales de transmisión de voz y datos, telecomunicaciones y sistemas de comunicación a través de enlaces inalámbricos.

1.2.1. Sistema integrado de Video Vigilancia, Energía Solar y Conexión Inalámbrica

Los sistemas de video vigilancia son sistemas que en esencia son utilizados para poder monitorear o supervisar espacios físicos interiores o exteriores; los empleos de los sistemas de video vigilancia se han extendido desde hace algunos años en los negocios, en las municipalidades y en personas naturales, este incremento de los sistemas de video vigilancia son una consecuencia del crecimiento de la delincuencia en el país, y nuestra ciudad Ica, no escapa a la realidad de la delincuencia; en tal sentido, su uso es hoy una necesidad.

Investigando sobre los sistemas de video vigilancia, el diario de la BBC mundo (26 diciembre 2017) indicó que “China está construyendo lo que se ha llamado la red de video vigilancia más grande y más sofisticada del mundo. Actualmente hay 170 millones de cámaras de circuito cerrado desplegadas por todo el país para vigilar a sus 1.300 millones habitantes”, y se prevé que en los “tres próximos años se incrementen unos 400 millones más de cámaras”, sin duda una plataforma que va más allá del solo reconocimiento del rostro de la persona sino que lleva a niveles de información más completa del sistema en la cual “Podemos relacionar tu rostro con tu carro, con tus familiares y con las personas con las que estuviste en contacto”, dijo a la BBC Yin Jun, vicepresidente de Investigación y Desarrollo de DahuaTechnology, una empresa en Hangzhou que vendió un millón de cámaras de reconocimiento facial en China”.

China como uno de los países más avanzados del mundo, están haciendo los esfuerzos para que sus ciudades sean cada vez más seguras, en ese sentido explica la nota “Según las autoridades, este impresionante sistema de video vigilancia sirve no solo para evitar el crimen, sino también para predecirlo”.

Este sistema que posee cámaras de video vigilancia con reconocimiento facial permite no solo la identificación del sujeto; sino que permite que se pueda acceder a toda la información de esta persona con fines de poder hacer prevención. Es importante esto ya que vemos a diario que la delincuencia crece día a día con el consecuente prejuicio para los ciudadanos y empresarios, por lo que podemos decir que es cuestionable hoy que los sistemas de video vigilancia actuales sean disuasivos, porque los delincuentes siguen haciendo robos no solo a plena luz del día, sino sin ningún reparo en las cámaras que pudieran haber instalado, por lo que es importante tener en cuenta esta situación ya que no solo se requiere de disuasión sino que necesitamos hacer prevención del delito.

a. Cámaras de vigilancia

Un CCTV (circuito cerrado de TV) es un sistema de tecnología de vigilancia visual que implica la instalación de cámaras de grabación, fijas o móviles, en lugares estratégicos para que capten imágenes y las envíen a uno o varios monitores en otro punto de la instalación. Las imágenes recibidas pueden ser almacenadas en un equipo videograbador para su análisis posterior (TRC, s.f., p. 4). En tal sentido el portal de TRC, clasifica a las cámaras de video vigilancia según la siguiente clasificación:

- Interior: Son las más sencillas, no necesitan carcasa. Suele haber iluminación permanente durante las horas que se requiere supervisión.
- Infrarrojos: Si la cámara va a estar colocada en un lugar con poca iluminación o se necesita vigilancia 24 horas la mejor opción es colocar cámaras con visión nocturna. Estas cámaras graban durante el día a todo color y cuando hay

poca iluminación encienden de forma automática sus infrarrojos para seguir grabando en blanco y negro.

- Antivandálicas: Las zonas transitadas por mucho público o locales que son especialmente vulnerables a robos y agresiones son las indicadas para las cámaras antivandálicas. Estas cámaras montan una carcasa resistente a golpes y se mantienen fijas para seguir grabando todo lo que ocurre. Perfectas para parkings, almacenes, discotecas bares o exteriores de tiendas.
- Cámaras IP: Son sistemas completos que se conectan directamente a Internet y muestran la imagen del lugar donde está colocada. Con una cámara IP puede utilizar su móvil para ver su casa desde cualquier parte del mundo, sin necesidad de otros equipos.
- Cámaras en movimiento y zoom: Idóneas para instalaciones de CCTV que tienen a una persona monitorizando las cámaras o para grandes superficies que se vigilan siguiendo una ruta de movimiento. Hay cámaras que reúnen varias de las características al mismo tiempo. Se pueden encontrar cámaras antivandálicas con infrarrojos y lente de varios focos, cámaras de exterior con movimiento o zoom, cámaras IP con sistema de grabación interno, etc.

b. Cámaras IP

IP es la abreviatura de Internet Protocol, el protocolo IP se desarrolló en los años 70 para comunicar equipos informáticos pertenecientes al gobierno y a las universidades. Los fundamentos del protocolo IP han cambiado considerablemente cada cierto

tiempo en los últimos 30 años, quedando como legado de la simplicidad y la perspectiva del diseño original. Actualmente, el protocolo IP es la espina dorsal de la red global de Internet y de casi todas las comunicaciones de datos (axxonsoft, s.f.).

Hoy en día con la necesidad de poder converger voz, video, datos por medio del protocolo IP, y en la cual la telefonía IP juega un papel muy importante como lo presenta el portal de Quarea (s.f.) “La Telefonía IP es una tecnología que permite integrar en una misma red - basada en protocolo IP - las comunicaciones de voz y datos. Muchas veces se utiliza el término de redes convergentes o convergencia IP, aludiendo a un concepto un poco más amplio de integración en la misma red de todas las comunicaciones (voz, datos, video, etc.)”.

Las cámaras IP permiten el monitoreo remoto de vídeo, la grabación digital y el almacenamiento masivo. Existen soluciones de acceso remoto como sistemas inteligentes de reconocimiento de matrícula basados en tecnología IP. Se recomienda para aquellos lugares en los que sea preciso controlar los accesos a personas y vehículos, en tal sentido Las secuencias de vídeo se pueden ver desde cualquier ordenador en red con acceso a Internet. Con sistemas de gestión de vídeo IP, los operadores pueden programar la grabación continua, programada, o determinada para un evento. De otro lado, Se puede programar la cámara de seguridad IP para comenzar a grabar o realizar otras funciones como el envío de alertas automáticas por correo electrónico cuando se detecta movimiento en una escena. La funcionalidad viene integrada con la cámara de seguridad IP, o a través de un software de gestión de vídeo. De la misma manera, Se puede acceder a las grabaciones de audio desde lugares remotos. Los usuarios pueden monitorizar y escuchar las áreas

dentro del alcance de las cámaras, y con una configuración de audio de dos vías, incluso se puede hablar con las personas bajo vigilancia. Los puertos de entrada y salida digitales permiten conectar una cámara a dispositivos externos como detectores de movimiento y sonido, detectores de humo, timbres, cerraduras, detectores de rotura de cristal, y a un sistema de alarma. De tal manera que estas funcionalidades permiten igualmente la activación automática de acciones específicas tales como la captura y almacenamiento de imágenes, el envío de alertas automáticas por correo electrónico o teléfono, y la activación de luces, alarmas y cerraduras. (TRC. s.f.p.6).

c. Energía Solar

El Perú tiene un enorme potencial de energías renovables que en gran medida siguen sin ser aprovechados (...). Los precios de energía solar en el mundo han caído en 80% desde el 2010, por la reducción y mayor eficiencia del costo de los paneles, afirma la Agencia Internacional de Energía Renovable. La aceleración del desarrollo tecnológico ha abierto la puerta al crecimiento económico en todo el mundo y permitirá que todos aprovechemos la sostenibilidad energética a la que se llegará, utilizando distintas fuentes de energía (Lampadia, 2016).

En el estudio del Grupo de apoyo al sector rural – PUCP (01-03-2017). La energía solar es una de las opciones que se están desarrollando como alternativas a las energías provenientes de la quema de combustibles fósiles. El territorio peruano, por estar mucho más próximo al Ecuador, cuenta con sol durante la mayor parte del año. Según el Atlas Solar del Perú elaborado por el Ministerio de Energía y Minas, el Perú tiene una elevada

radiación solar anual siendo en la sierra de aproximadamente 5.5 a 6.5 kWh/m²; 5.0 a 6.0 kWh/m² en la Costa y en la Selva de aproximadamente 4.5 a 5.0 kWh/m².

En el Perú hay tres ámbitos donde se ha desarrollado el uso de energía solar. El primer ámbito (y más tradicional) es el uso como fuente térmica a través de termas de agua en zonas del sur peruano, principalmente Arequipa y Puno. El segundo ámbito de la energía solar es en la provisión de electricidad a las zonas rurales. Según datos del 2011, el 16% población peruana no tiene electricidad en sus casas, cifra que se eleva a 22% en las zonas rurales. Finalmente, el tercer ámbito de desarrollo, y el más promisorio, es el que ha surgido con la concesión de las 4 centrales solares que se enlazaran al Sistema Eléctrico Nacional (SEIN) luego de la primera subasta de suministro de electricidad de Recursos Energéticos Renovables (RER) llevada a cabo por el Ministerio de Energía y Minas.

Como vemos, el sector de la energía solar va desde pequeñas instalaciones familiares hasta grandes proyectos de centrales solares; una característica primordial de la energía solar es su capacidad para adecuarse a proyectos de mediana y pequeña envergadura para usuarios individuales.

El portal del Delta Volt (s.f.) menciona cada una de las aplicaciones en las que la energía solar está siendo utilizada y aporta sus ventajas:

- Alumbrar casas, oficinas, escuelas, centros de salud,
- Iluminar mercados, plazas y otros sitios, incluso por ejemplo en la avicultura, lejos de redes de electricidad,
- Proveer energía para radios, televisores, computadoras, refrigeradoras y otros aparatos eléctricos,
- Conexiones a internet en zonas alejadas,

- Cargar baterías de diferentes tamaños desde celulares hasta baterías de autos,
- Calentar agua para el uso individual o comercial,
- Bombear agua potable en viviendas,
- Bombear agua en la agricultura,
- Alimentar sistemas de telecomunicación, vigilancia y alarmas.

d. Conexiones inalámbricas

Según el portal de CCM (2018). “Las redes inalámbricas se clasifican en varias categorías, de acuerdo con el área geográfica desde la que el usuario se conecta a la red (denominada área de cobertura)”, en la gráfica siguiente se esquematiza los distintos tipos de redes según su área de cobertura.

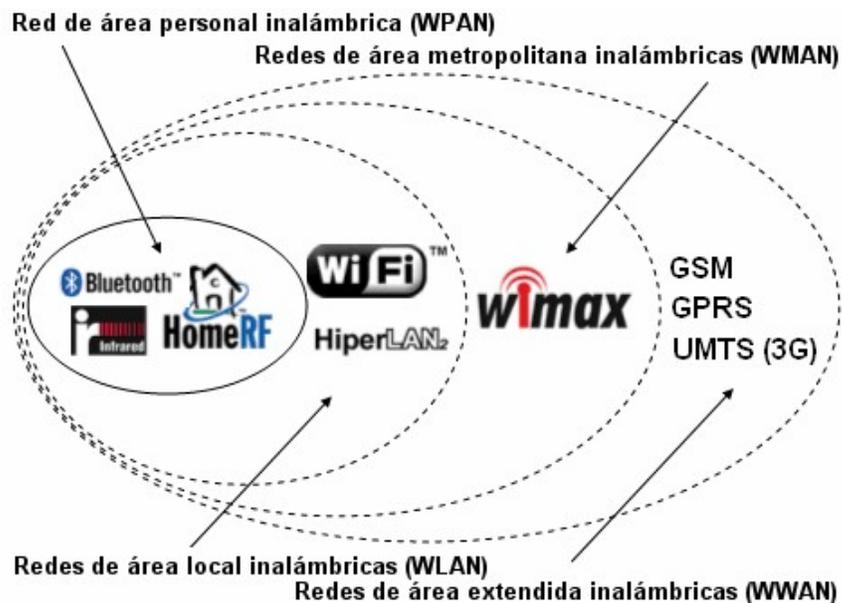
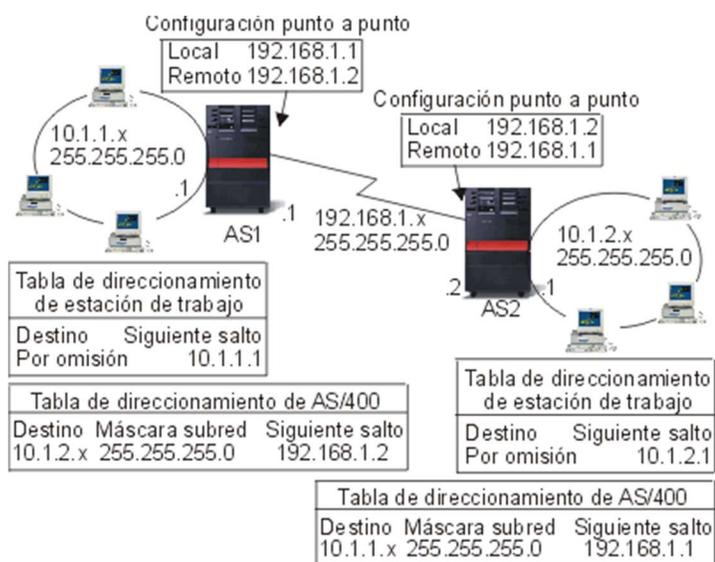


Figura N° 01: Tipos de redes inalámbricas

De otro lado las conexiones se pueden clasificar según su direccionamiento, en tal sentido el portal de la IBM clasifica estas conexiones:

- **Conexión punto a punto:** Este tipo se utilizan normalmente para conectar entre sí dos sistemas dentro de una red de área amplia (WAN). Una conexión punto a punto sirve para llevar los datos del sistema local a un sistema remoto o bien de una red local a una red remota. Pueden utilizarse en líneas de acceso telefónico, líneas alquiladas y otros tipos de redes, como las de FrameRelay. Existen dos maneras de configurar las direcciones IP de una conexión punto a punto: como conexión numerada y como conexión no numerada. Como su nombre indica, una conexión numerada tiene una dirección IP exclusiva definida para cada una de las interfaces. En una conexión no numerada no se utilizan direcciones IP adicionales para la conexión (IBM, 2018).



R7A.M621.0

Figura N° 02: Conexión punto a punto

- Conexión punto multipunto: Para el portal de Eveliux (2018) cuando dos o más localidades terminales comparten porciones de una línea común, la línea es *multipunto*. Aunque no es posible que dos dispositivos en una de estas líneas transmitan al mismo tiempo, dos o más dispositivos pueden recibir un mensaje al mismo tiempo. En algunos sistemas una dirección de difusión (broadcast) permite a todos los dispositivos conectados a la misma línea multipunto recibir un mensaje al mismo tiempo. Cuando se emplean líneas multipunto, se pueden reducir los costos globales puesto que porciones comunes de la línea son compartidos para uso de todos los dispositivos conectados a la línea. Para prevenir que los datos transmitidos de un dispositivo interfieran con los datos transmitidos por otro, se debe establecer una disciplina o control sobre el enlace (Eveliux, 2018).

e. Estándares

El portal de CCM (2018) en relación con el estándar de la comunicación para las redes inalámbricas nos indica que “La especificación IEEE 802.11 (ISO/IEC 8802-11) es un estándar internacional que define las características de una red de área local inalámbrica (WLAN) grupo que garantiza la compatibilidad entre dispositivos que utilizan el estándar 802.11.

En tal sentido el estándar 802.11 presentan diversos estándares que se presentan a continuación (Intel, 05-Dic-2017):

Tabla N° 02: Resumen de protocolo de Wi-Fi IEEE 802.11

Protocolo	Frecuencia	Ancho del canal	MIMO	Velocidad de datos máxima (en teoría)
<u>802.11ac wave2</u>	5 GHz	80, 80+80, 160 MHz	Usuario múltiple (MIMO-MU)	1,73 Gbps ¹
<u>802.11ac wave1</u>	5 GHz	80 MHz	Un solo usuario (SU-MIMO)	866,7 Mbps ¹
<u>802.11n</u>	2,4 o 5 GHz	20, 40 MHz	Un solo usuario (SU-MIMO)	450 Mbps ²
<u>802.11g</u>	2,4 GHz	20 MHz	No se aplica	54 Mbps
<u>802.11a</u>	5 GHz	20 MHz	No se aplica	54 Mbps
<u>802.11b</u>	2,4 GHz	20 MHz	No se aplica	11 Mbps
<u>Tradicional 802.11</u>	2,4 GHz	20 MHz	No se aplica	2 Mbps

¹ transmisiones espaciales con modulación 256-QAM.

² transmisiones espaciales con modulación 64-QAM.

- 802.11ac wave2
 - ✓ Se lanzó al mercado en junio de 2016
 - ✓ Nuevas características clave para clientes Wi-Fi: Multiusuario MIMO y Canales de 160 MHz

Tabla N° 03: Tabla de especificaciones técnicas

Modo	Velocidad máxima	Transmisión de antena / Arreglos de recepción
1x1 40 MHz	200 Mbps	1 TX (transmisión, carga) 1 RX (recepción, descarga)
2x2 40 MHz	400 Mbps	2TX/2 RX
1x1 80 MHz	433 Mbps	1TX/1 RX
2x2 80 MHz	866 Mbps	2TX/2 RX
1x1 160 MHz	866 Mbps	1TX/1 RX
2x2 160 MHz	1,73 Gbps	2TX/2 RX

- 802.11ac wave1
 - ✓ Edición de enero de 2014
 - ✓ Tipos de modulación con velocidades de datos diferentes y número de transmisiones espaciales; 200 Mbps, 400 Mbps, 433 Mbps, 600 Mbps, 867 Mbps. Consulte la tabla siguiente
 - ✓ 24 canales de infraestructura de información nacional sin licencia (UNII) no superpuestos en banda de frecuencia de 5 GHz.

Tabla N° 04: Tabla de especificaciones técnicas

Modo	Velocidad máxima	Transmisión de antena / Arreglos de recepción
1x1 40 MHz	200 Mbps	1TX/1 RX
2x2 40 MHz	400 Mbps	2TX/2 RX
1x1 80 MHz	433 Mbps	1TX/1 RX
2x2 80 MHz	866 Mbps	2TX/2 RX

- 802.11n

- ✓ Velocidades de datos con distintos tipos de modulación: 1, 2, 5,5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps (consulte la tabla a continuación).
- ✓ Multiplexión de división de frecuencia ortogonal (OFDM) utilizando entrada múltiple y salida múltiple (MIMO) y unión de canales (CB).
- ✓ Tres canales no superpuestos en banda de frecuencia industrial, científica, médica (ISM) a 2,4 GHz.
- ✓ 12 canales de infraestructura de información nacional sin licencia (UNII) no superpuestos en banda de frecuencia de 5 GHz con y sin CB.

Tabla N° 05: Tabla de especificaciones técnicas

Modo	Velocidad máxima	Transmisión de antena / Arreglos de recepción
1x1 20 MHz	72,2 Mbps	1TX/1 RX
1x1 40 Mhz	150 Mbps	1TX/1 RX
2x2 20 MHz	144,4 Mbps	2TX/2 RX
2x2 40 MHz	300 Mbps	2TX/2 RX
3x3 20 MHz	216,7 Mbps	3TX/3 RX
3x3 40 MHz	450 Mbps	3TX/3 RX

- 802.11g

- ✓ Edición 2003.
- ✓ Velocidades de datos con distintos tipos de modulación: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 y 54 Mbps; puede volver a 11 Mbps con DSSS y CCK, 5,5, 2 y 1.

- ✓ Multiplexión de división de frecuencia ortogonal (OFDM) con 52 canales de subportadora; compatibilidad retroactiva con 802.11b utilizando DSSS y CCK.
 - ✓ Tres canales no superpuestos en banda de frecuencia industrial, científica, médica (ISM) a 2,4 GHz.
- 802.11a
 - ✓ Edición 1999.
 - ✓ Velocidades de datos con distintos tipos de modulación: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 y 54 Mbps.
 - ✓ Multiplexión de división de frecuencia ortogonal (OFDM) con 52 canales de subportadora.
 - ✓ 12 canales de infraestructura de información nacional sin licencia (UNII) no superpuestos en banda de frecuencia de 5 GHz.
- 802.11b
 - ✓ Edición 1999.
 - ✓ Velocidades de datos con distintos tipos de modulación: 1, 2, 5,5 y 11 Mbps.
 - ✓ Espectro de difusión de secuencia directa de alta velocidad (HR-DSSS).
 - ✓ Tres canales no superpuestos en banda de frecuencia industrial, científica, médica (ISM) a 2,4 GHz.
- Tradicional 802.11
 - ✓ Edición 1997.
 - ✓ Dos velocidades de datos sin procesar de 2 y 1 Mbps.

- ✓ Espectro de difusión de saltos de frecuencia (FHSS) o espectro de difusión de secuencia directa (DSSS).
- ✓ Tres canales no superpuestos en banda de frecuencia industrial, científica, médica (ISM) a 2,4 GHz.
- ✓ Acceso múltiple de detección de portadora definido originalmente anticolidión (CSMA-CA).

1.2.2. Seguridad Ciudadana en la Ciudad de Ica

La seguridad es un bien que apunta a la calidad integral de vida de los ciudadanos y no solo a la ausencia de delitos o amenazas contra la integridad física o moral de las personas. Y si bien es visible en su especificidad, sus soluciones exitosas solo son posibles en un contexto amplio de la participación ciudadana. Fundamentos para un enfoque integral de la política de Seguridad Ciudadana. Estos son:

a. Enfoque integral de la Política de Seguridad Ciudadana

La política criminal y la seguridad ciudadana no deben entenderse solo como una simple reducción de los índices de delito y violencia. Debe ser el resultado de una política que se oriente hacia una estrategia integral, que incluya la mejora de la calidad de vida de la población, la acción comunitaria para la prevención del delito y la violencia, una justicia accesible, ágil y eficaz, una educación que se base en valores de convivencia pacífica, en el respeto a la ley, en la tolerancia y en la construcción de una sociedad con inclusión social. Brindar seguridad en el mercado de Ica, donde conviven sociedades heterogéneas, complejas y habituadas a vivir con altas cuotas de inseguridad, no es tarea sencilla. Debemos abordarla con energía y seriedad.

Promover un país con bienestar y seguridad constituye, sin duda alguna, una responsabilidad de todos. Las políticas de seguridad en el Comité Distrital de Seguridad Ciudadana de Ica se trabajarán de manera más específica para construir conceptos operativos útiles para analizar sectorialmente las políticas públicas de seguridad para el mercado de Ica.

b. Características de la Política Pública de Seguridad Ciudadana:

- Integral: entre las principales y primeras tareas del Comité Distrital de Seguridad Ciudadana de Ica, será promover en la Policía distrital y en Serenazgo el desarrollo de una doctrina acerca del uso de la fuerza, a efectos de abarcar sistemáticamente los derechos humanos en su conjunto.
- Política Intersectorial: para comprometer la participación de los diferentes actores estatales en los distintos niveles de la ciudad.
- Política Participativa: por la intervención permanente de la población a través de las Juntas Vecinales de Seguridad Ciudadana promovidas por la PNP y la Municipalidad en los planes y programas respectivos de Seguridad Ciudadana.
- Política Universal: debido a la cobertura general, sin exclusiones ni discriminaciones de ningún tipo.
- Política de Seguridad Preventiva: La Prevención como política es esencialmente una actividad educativa e informativa. Una definición adecuada es aquella que se entiende como el esfuerzo destinado a reducir la probabilidad de un hecho delictivo, ya sea mediante una acción cara a cara (de estimulación directa) o a través de una campaña amplia (de estimulación de entornos

sociales), mediante el uso de técnicas educativas, persuasivas o de convencimiento, la falta de seguridad ciudadana puede ser una de las características del paisaje de cualquier municipio. Los Métodos de prevención, es sabido, requieren más tiempo, pero son más efectivos cuando tocan la raíz del problema.

c. Causas Multidimensionales de la Inseguridad Ciudadana

La Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Seguridad Ciudadana (CONASEC), ha priorizado seis causas directas de la violencia y el delito que se interrelaciona entre sí, estos son:

- Actores de riesgo social que propician comportamientos delictivos.
- Los escasos espacios públicos seguros como lugares de encuentro ciudadano.
- La débil participación de los ciudadanos, sociedad civil, sector privado y los medios
- de comunicación en la Seguridad Ciudadana.
- La baja calidad y cobertura del servicio policial.
- La deficiente calidad de acceso a los servicios de Justicia.
- La débil institucionalidad del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana.

La violencia es un fenómeno con causas y motivos multidimensionales. Así como hay distintos tipos de crímenes y niveles de violencia, existen causas y explicaciones de lo más diversas; biológicas, psicológicas, sociales, experimentales, políticas. Por otro lado, hay razones estructurales socioculturales: cultura de militancia, valores sociales, distribución inequitativa de la riqueza, además de otros factores de riesgo como la

drogadicción, el alcohol, el uso de armas o la prostitución, en consecuencia, es requerida una respuesta acorde igualmente. Esto, se traduce tanto en el plazo de tiempo inmediato como en el mediano y largo, a fin de eliminar el problema desde la raíz. La inseguridad ciudadana se define como el temor a posibles agresiones, asaltos, secuestros, violaciones, de los cuales podemos ser víctimas. Hoy en día, es una de las principales características de todas las sociedades modernas y es que vivimos en un mundo en el que la violencia se ha desbordado en un clima generalizado de criminalidad.

Entre las causas de inseguridad que se detectan están el desempleo que vive una gran cantidad de personas, las mismas que atentan contra los bienes y la integridad física de los ciudadanos por no tener un empleo estable que les garantice ingresos suficientes para mantener a su familia. También, se identificó la pobreza como otra causa que puede generar agresividad y que causa además altos índices de delincuencia que generalmente, se ubican en zonas marginales de la ciudad. La falta de educación es otra causa. La escasa educación a veces inexistente, genera delincuencia, agresividad y por supuesto inseguridad en aquellas personas que se mantienen al margen, pero son los que sufren esta situación. Asimismo, la cultura tan pobre de nuestra población genera índices delictivos y de agresividad contra las personas.

d. Indicadores claves para medir la inseguridad, la violencia y el delito

- Homicidios, es la forma más extrema y letal de la violencia, aquella que se ejerce de manera intencional para quitarle la

vida a otra persona. Es el indicador por excelencia y tiene la ventaja de prestarse fácilmente a la comparación. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que una tasa de más de 10 homicidios por 100,000 habitantes constituye una epidemia.

- La Victimización, Es un indicador que mide la ocurrencia de hechos de violencia o de despojo, es el más útil para conocer la magnitud de los niveles delictivos, especialmente aquellos de carácter patrimonial. Esta se mide principalmente de dos maneras las estadísticas oficiales y las encuestas de opinión.
- La Percepción de Inseguridad, Es el temor que sienten las personas frente a la posibilidad de ser víctimas de un delito en el futuro.
- La Confianza en las Instituciones; es el nivel de confianza que tiene las personas sobre el desempeño de las instituciones de seguridad y justicia.

1.3. Marco Conceptual

- Video Cámaras

Es un dispositivo generalmente portátil que permite registrar imágenes y sonidos, convirtiéndolos en señales eléctricas que pueden ser reproducidos por un aparato determinado (Definición, 2018).

- Energía Solar

La Energía solar es la que llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética (luz, calor y rayos ultravioleta principalmente) procedente del Sol, donde ha sido generada por un proceso de fusión nuclear. El aprovechamiento de la energía solar se puede realizar de dos

formas: por conversión térmica de alta temperatura (sistema foto térmico) y por conversión fotovoltaica (sistema fotovoltaico) (Newton, 2018). Para el portal Energía Solar (2018). La energía solar es la energía contenida en la radiación solar que es transformada mediante los correspondientes dispositivos, en forma térmica o eléctrica, para su consumo posterior allá donde se necesite. El elemento encargado de captar la radiación solar y transformarla en energía útil es el panel solar.

- Cámaras IP

Una cámara IP es una cámara que emite las imágenes directamente a la intranet o internet sin necesidad de un ordenador (Wikipedia, 2018). Las cámaras IP son videocámaras especialmente diseñadas para enviar las señales de video y audio a través de Internet, desde un Router ADSL o a través de una red local para su visualización en directo desde cualquier parte del mundo a través de un equipo conectado a Internet e incluso grabar las imágenes remotamente (Nivian, 2018).

- Comunicación Inalámbrica

La comunicación inalámbrica es aquella en la que ni el emisor ni el receptor se encuentran unidos de manera física y se comunican mediante el uso de ondas electromagnéticas (Google, 2018). En general, la tecnología inalámbrica utiliza ondas de radiofrecuencia de baja potencia y una banda específica (espectro), de uso libre o privada para transmitir, entre dispositivos (Consinfin, 2018).

- Ancho de Banda

El ancho de banda digital es la cantidad de datos que pueden ser transportados por algún medio en un determinado período de tiempo (generalmente segundos). Por lo tanto, a mayor ancho de banda, mayor

transferencia de datos por unidad de tiempo (mayor velocidad) (Alegsa, 2018).

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Situación Problemática

Los índices de violencia criminal en nuestro país se han elevado en los últimos años de manera alarmante. La región Ica no escapa de este fenómeno social policial que estremece al Perú, desde el 2003 existe la Ley N° 27933, Ley del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana y en los últimos años se le ha dado mayor énfasis, siendo el mismo presidente de la República, quien preside el Consejo Nacional de Seguridad Ciudadana (CONASEC).

El informe presentado por The Economist (citado en diario Gestión, 02-03-2017), revelan cifras alarmantes en América Latina y el Caribe, en tal sentido el informe nos revela que “(...) el Perú está pasando de ser un país con menos víctimas a otro con un tipo de delincuencia más violenta y esa situación también podría estar influenciando e impactando en la percepción de la gente.(...)”, por otro lado, el informe igual detalla que “Los robos también están aumentando y alrededor del 60% involucra violencia. No sorprende que en las encuestas la delincuencia haya reemplazado a la economía como el mayor problema para los latinoamericanos. (...)”.

De otro lado es importante resaltar el estudio del BID (Citado en diario Gestión, 02-03-2017) “(...) impacto de ese delito en las economías de la región y concluye que el costo anual de la delincuencia equivale al 3.6% del PBI latinoamericano. Quizás no parezca mucho, pero es el doble del porcentaje que en los países desarrollados e igual al gasto de la región en infraestructura y al ingreso del 30% más pobre de la población (...)”.

Es tal el grado de inseguridad de los ciudadanos en nuestro país y cuyas cifras según Fabiola Francesca (2017),“(...) la percepción de inseguridad sigue

siendo muy alta, 9 de cada 10 personas se sienten inseguras, y esa es una cifra que no bajará rápidamente. Además, los delitos cometidos con arma de fuego también han aumentado y eso hace que la percepción de inseguridad crezca. El Perú está pasando de ser un país con menos víctimas a otro con un tipo de delincuencia más violenta y esa situación también podría estar influenciando e impactando en la percepción de la gente.”.

Como tal el diario Gestión (27-01-2017) tiene como resultado de la investigación sobre la percepción de la seguridad ciudadana en Lima, la misma que es percibida “La población percibe que la delincuencia sigue creciendo en la ciudad (de 73% pasó a 81%). Siendo este uno de los problemas más importantes que el país está enfrentando. Asimismo, los ciudadanos no perciben ninguna mejora o la implementación de medidas concretas para reducir la delincuencia.”.

Según el INEI (2014, citado en el comercio 01-09-2014), “(...) revela que el 29,9% de los iqueños han sido víctimas de la delincuencia este año (...), el informe revela igualmente que “(...) Se instalarán 140 cámaras en las cinco provincias de la región, que serán monitoreadas desde una estación de control conectada a la central telefónica 105 (...)”; del mismo modo el jefe policial general PNP Manuel Mondragón Campuzano indica que estos equipos fueron probados durante tres semanas se logró realizar 203 intervenciones policiales en la provincia de Ica. Por otro lado “el comisionado de la Defensoría del Pueblo en Ica, Teddy PanitzMau, exhorta a la policía, al Gobierno Regional de Ica y a las diferentes comunas involucradas a que el sistema de video vigilancia entre en operación cuanto antes. Es una obra muy promocionada, pero aún no funciona. Espero que con este servicio disminuyan el sicariato y las extorsiones”

De otro lado la tecnología viene siendo el apoyo y soporte a todos los procesos organizacionales, en ello no debe escapar los procesos que involucran la seguridad de nuestros ciudadanos, con la finalidad de mejorar la calidad de vida; en tal sentido es importante entender igualmente que la vida media de la tecnología se hace cada vez más corta, por lo que se requiere tener

un diseño que involucren diversas tecnologías que aseguren un sistema de video vigilancia con menores costos, pero mejores prestaciones del servicio de video vigilancia para la ciudad de Ica,

Según Gino Costa (citado en diario el comercio, 29-06-2015) “La popularidad de las cámaras es innegable. Sirven para vigilar un lugar las 24 horas del día y, al hacerlo, cumplen una función disuasiva, pues su instalación normalmente es hecha pública, lo que inhibe a potenciales infractores de actuar bajo su mirada. Al registrar lo que ven, permiten, eventualmente, identificar al infractor y a su víctima, y dar cuenta de los hechos, lo que puede constituir elemento probatorio ante la justicia penal”. Pero sin duda lo que vemos a diario esta percepción, a nuestro entender las cámaras de video vigilancia están reduciendo esta condición de disuasión para pasar a una situación de elementos de detección e identificación del delito y de los delincuentes.

2.2. Formulación del Problema

2.2.1. Problema General

¿De qué manera el **DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP** aportan beneficios a la **SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA?**

2.2.2. Problemas Específicos

PE₁: ¿En qué medida las **cámaras de video vigilancia** con reconocimiento facial aportan beneficios al **DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP** para la **SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA?**

PE₂: ¿Cómo influye la Energía Solar al DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP para la SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA?

PE₃: ¿De qué manera influye el enlace de frecuencia 5.8 y la conexión IP en el DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP para la SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA?

2.2.3. Delimitación del Problema

- a. Delimitación Espacial: la investigación cubrirá el espacio social correspondiente a la ciudad de Ica.
- b. Delimitación Temporal: como todo proyecto, este se desarrollará en dos fases i) La presentación y aprobación del plan de tesis comprendidas entre los meses de Febrero – Marzo del 2018, y ii) La presentación y aprobación del borrador de tesis hacia el mes de Mayo del 2019.
- c. Delimitación Social: Socialmente están comprometidos los siguientes roles sociales i) Tesista, ii) Asesor de tesis, iii) Ciudadanos de Ica, iv) Autoridades de la ciudad de Ica.

2.3. Justificación e Importancia de la Investigación

2.3.1. Justificación

El proyecto de investigación se justifica, ya que con sus resultados se pretende aportar al conocimiento sobre los beneficios que aportan las tecnologías de información en el mejoramiento de los índices de seguridad ciudadana de la provincia de Ica. En tal sentido, el proyecto no solo aporta

el diseño, sino también el análisis de los resultados que se podrían obtener al implementar esta solución y que proporcione información útil para la implementación de sistemas de apoyo a la seguridad de la población de la provincia de Ica, lo que justifica su estudio.

2.3.2. Importancia

Es conveniente esta investigación, porque con ella se evalúa un diseño integrado con tecnologías cámaras de video con reconocimiento facial, la energía solar y la tecnología de comunicación IP; que aun en nuestro país y en nuestra ciudad su uso es casi nulo en este nivel.

Igualmente es importante por la relevancia que reviste en nuestra sociedad que viene siendo arrasada por la delincuencia y que a la fecha de esta investigación no se ha implementado aún un sistema de video vigilancia efectivo que permita la prevención de los actos delictivos. Con esta investigación se beneficiaría la sociedad en general, se beneficiaría la policía ya que con su implementación tendría un medio efectivo para poder registrar los hechos delictivos y poder realizar prevención con la información recopilada. Igualmente, la investigación aportará mayor información a la ya existente y permitirá generar más conocimiento con la incorporación de algunas otras tecnologías como la energía solar que aún en nuestro medio es poco o casi nula su aplicación.

2.4. Objetivos de la Investigación

2.4.1. Objetivo General

Diseñar un SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP, para la ciudad de Ica, que permita mejorar la seguridad ciudadana de la población.

2.4.2. Objetivos Específicos

OE₁: Determinar la medida en que las **CÁMARAS DE VIDEO VIGILANCIA** con reconocimiento facial, aportan beneficios al **DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP** SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA

OE₂: Evaluar la influencia de la **ENERGÍA SOLAR** en el **DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP** en la **SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA.**

OE₃: Determinar la manera en que la **CONEXIÓN INALMABRICA IP** beneficia al **DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALMABRICA IP** en la **SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA.**

2.5. Tesis de la Investigación

2.5.1. Hipótesis General

H.G.: EL DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP, INFLUYE POSITIVAMENTE A LA SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA.

2.5.2. Hipótesis Especificas

HE₁: EL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA con reconocimiento facial, aporta Beneficios al DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRADO DE

VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP, para la seguridad ciudadana de la ciudad de ICA.

HE₂: LA ENERGIA SOLAR aporta beneficios al DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP, para la seguridad ciudadana de la ciudad de ICA.

HE₃: LA CONEXIÓN IP mejora la transmisión de datos en el DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP, para la seguridad ciudadana de la ciudad de ICA.

2.6. Variables de la Investigación

2.6.1. Identificación de Variables

Variable Independiente (X)

SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP.

Variable Dependiente (Y)

SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA.

2.6.2. Operacionalización de Variables

Tabla N° 06: Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES
Sistema Integrado de Video vigilancia	El sistema integrado de video vigilancia es un sistema diseñado en base a las tecnologías de video vigilancia, cuya transmisión de datos se fundamenta en la Conexión Inalámbrica IP, y cuya alimentación de energía se basa en la Energía Solar.	Diseño de Sistema de Video vigilancia	X ₁ : Video vigilancia con reconocimiento facial X ₂ : Energía Solar X ₃ : Conexión Inalámbrica IP
Seguridad Ciudadana	La seguridad ciudadana es un derecho, un bien común que se articula mediante la acción integrada que desarrolla el Estado, con la colaboración de la ciudadanía y de otras organizaciones públicas. (Google, 2014),	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sensación de confianza ✓ Ausencia de riesgos ✓ Integridad física y psicológica saludable 	Y ₁ : Percepción de Seguridad

III. DE LA METODOLOGÍA

3.1. Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación

El Tipo de Investigación es Aplicada, ya que se aplicarán conocimientos ya desarrollados por la ciencia. Según Hernández R., Fernández C. y Baptista M. (2010) el Nivel es descriptivo ya que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren. Su Diseño no experimental, transversal o transeccional ya que tomara la información en un determinado momento.

3.2. Población y Muestra

La población estará conformada por todos los ciudadanos de la ciudad de Ica. La muestra estará formada por una parte de la población, la misma que para efectos de la presente investigación se tomará con el muestreo intencionado, por lo que se han definido una muestra de 70 personas entrevistadas y de ellas se han considerado a 20 personas de pequeños negocios y 50 personas naturales.

IV. DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Con la finalidad de poder recopilar los datos se han aplicado a la investigación diversos instrumentos que son producto de las técnicas empleadas en el desarrollo.

- Encuesta
- Observación Cuantitativa
- Revisión documental

Producto de la necesidad de tener que aplicar las técnicas, se cuenta con los instrumentos que han servido para la investigación y recoger información valiosa para el diseño.

- Cuestionario: el cuestionario se aplica a la muestra con la finalidad de poder determinar la situación de la seguridad ciudadana en la percepción de los encuestados, el cuestionario igualmente también aplica algunas preguntas sobre la investigación de la propuesta.
- Guía de observación: la guía de observación nos permitió poder recoger información valiosa en el recorrido por las calles de la ciudad de Ica.
- Formato de análisis documental; con este instrumento se pudo recoger información sobre los diversos elementos del diseño (cámaras de video vigilancia con reconocimiento facial, energía solar y comunicación IP).

4.1. Análisis del sistema de seguridad

4.1.1. Cámara de video vigilancia

Las cámaras de video vigilancia han ido evolucionando tecnológicamente, en tal sentido se evalúa para la investigación la incorporación en el diseño de las cámaras de video vigilancia que cuentan con reconocimiento facial de las personas. En el mercado local, nacional e internacional se pueden ver cámaras de todo tipo y de toda naturaleza, cámaras de video vigilancia de diversas características, las mismas que son descritas a continuación.

Con la finalidad de poder implementar un diseño que no solo tenga un efecto disuasivo, el mismo que ya en muchos reportajes se ve a diario que los delincuentes le prestan muy poco interés y son grabados, en tal sentido se analiza en la investigación para el modelo cámara de video vigilancia con reconocimiento facial.

Video vigilancia convencional = Poder de disuasión

Video vigilancia con reconocimiento facial = Prevención

Las cámaras de video vigilancia no han cumplido su rol de ser disuasivas, ya que a diario reportan por diversos medios robos que se hacen, sin importar que los negocios o personas afectadas cuenten con cámaras de video vigilancia.

a. Cámara de reconocimiento facial Panasonic Facial RecognitionSystem

El portal de Panasonic Business (2018) en la que se presenta la solución de La solución de Panasonic Facial RecognitionSystem (FacePRO™), esta solución reconocimiento facial, reconoce automáticamente la cara de una persona usando vídeos en directo o grabaciones de cámaras, las mismas que son confrontadas con los rostros de una base de datos y emite notificaciones y alertas al detectar coincidencias faciales. Según el modelo, marca estas ofrecen una capacidad de procesamiento en tiempo real de hasta 20 cámaras por servidor y permite realizar búsquedas de alta velocidad de hasta 30,000 rostros de referencia registrados.

i. Funcionamiento:

El software de reconocimiento facial se ejecuta silenciosamente en su sistema y recopila datos sobre cada rostro que detecta. Estos datos se almacenan en una base de datos de fácil acceso.



Figura N° 03: Base de datos de personas

Esta funcionalidad permite a los usuarios configurar una alarma para que se active cuando detecte una cara específica en el futuro o simplemente realizar un seguimiento de los movimientos de una determinada persona en orden cronológico a través de todas las cámaras del sistema.



Figura N° 04: Capacidad de reconocimiento

Una de las principales ventajas de la solución de reconocimiento facial es el nivel de control que ofrece desde un punto central de gestión. Gracias a la conexión directa entre cámara y servidor, se puede controlar y obtener

información procedente de hasta 20 cámaras remotas desde un servidor, simultáneamente. Las funciones de comparación facial y análisis visual realizadas por el sistema en tiempo real permiten al operador acceder fácilmente a imágenes grabadas relacionadas con ese rostro o cliente en concreto, a través de la GUI en su software de supervisión.

El software también incluye una sección de análisis. Esta área permite al usuario analizar estadísticas como el recuento de personas, así como detectar la edad y el sexo. El sistema muestra la información relevante de manera accesible.



Figura N° 05: Análisis de recuento de personas y otras características

ii. Características:

Su motor de reconocimiento facial, Deep Learning utilizada en el nuevo software se desarrolló juntamente con la Universidad Nacional de Singapur y permite mejorar el rendimiento del reconocimiento facial hasta en un 500%*3 en comparación con los sistemas convencionales. La tasa de rechazo se reduce al 20% cuando el índice de aceptación de la persona incorrecta se establece en 0,01 con el conjunto de datos de imágenes faciales IJB-A.

Se trata de un algoritmo único que combina el aprendizaje profundo (un método de aprendizaje automático) con un método de cálculo de similitud que suprime los errores. Esto permite el reconocimiento en situaciones que anteriormente resultaban difíciles con la tecnología de reconocimiento facial convencional, como cuando el rostro se visualiza en ángulo (hasta 45 grados hacia la izquierda o derecha o 30 grados hacia arriba o hacia abajo), está parcialmente oculto con gafas de sol o cambiado por el paso de los años.



Figura N° 06: Capacidad de reconocimiento facial

Las funciones de iA y BestShot maximizan el rendimiento del motor de reconocimiento facial y proporcionan una alta precisión en el reconocimiento



Figura N° 07: Mejoramiento de imagen iA y BestShot

La función de iA permite a las cámaras detectar y optimizar automáticamente la escena y modificar los ajustes para mejorar la capacidad de detección de las imágenes de vídeo. La cámara detecta automáticamente los objetos en movimiento, la velocidad del movimiento, las caras y la

intensidad de la luz (día/noche/focos) que se encuentran en el vídeo y que generalmente son difíciles de discernir debido al movimiento del sujeto y a la luz de fondo, optimiza la configuración en tiempo real y captura unos vídeos optimizados del sujeto.

La licencia BestShot incluida con este software se puede instalar en las cámaras de red de la serie i-PRO EXTREME de Panasonic (se venden por separado) para seleccionar automáticamente las imágenes adecuadas para el reconocimiento facial entre las imágenes de múltiples caras capturadas cuando una persona pasa frente a la cámara y enviar solamente esas imágenes seleccionadas al servidor. De esta forma se pueden enviar imágenes de alta calidad adecuadas para el reconocimiento facial sin sobrecargar el servidor.

iii. Carga reducida

Reducción de la carga en el servidor y la red. El sistema FacePRO que combina este producto con cámaras que incluyen la función iA permite que la cámara detecte las caras y sólo las imágenes con mejores tomas (BestShot) que contienen las caras que se enviarán al servidor, de forma que se reduce drásticamente la carga de la red y se elimina la necesidad de una gran amplitud del ancho de banda.

Al realizar el reconocimiento facial en el servidor utilizando las imágenes tomadas con la función BestShot se reduce la carga de este y los requisitos de capacidad del disco duro.

General face authentication system

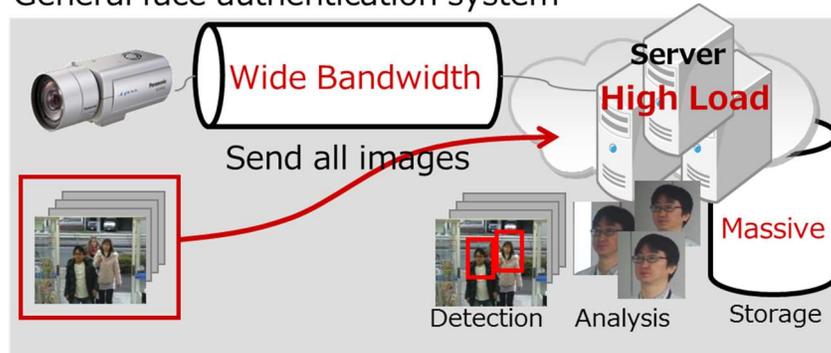


Figura N° 08: Sistema de autenticación convencional

Panasonic face authentication system

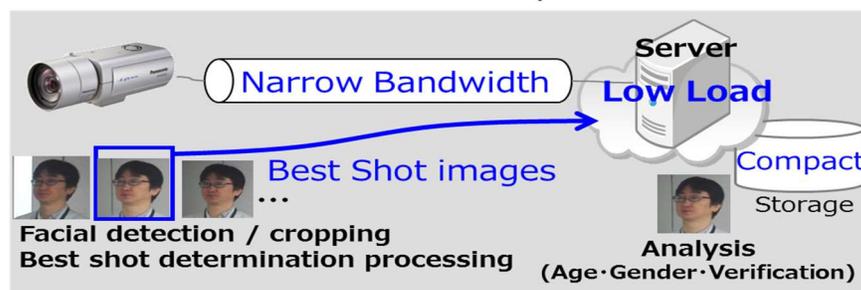


Figura N° 09: Sistema con reconocimiento facial BestShot

iv. Servidor de reconocimiento facial

WV-ASF950, el servidor de reconocimiento facial de Panasonic permite utilizar funciones de reconocimiento de caras en un sistema de seguridad IP.

Gracias a la implementación de tecnología de Panasonic tanto en las cámaras como en el servidor, puede disponer de información precisa sobre las personas que acceden a sus dependencias. Además, puede obtener información para análisis de marketing como recuento de personas, información sobre la edad o evaluación del sexo.



Figura N° 10: Centro de Monitoreo

v. Reconocimiento facial

Capacidades de reconocimiento facial

- ✓ Una vez identificada la cara con las personas registradas, se envía una alarma con la cara identificada en tiempo real y se muestra un historial de la alarma en la lista.
- ✓ La imagen de pantalla especificada se puede reproducir en el monitor de control haciendo doble clic en el historial de la alarma.
- ✓ Conozca mejor que nunca los diferentes tipos de clientes y su comportamiento.
- ✓ Perfíle sus operaciones con las funciones analíticas de la cámara de vigilancia y la tecnología de reconocimiento facial basada en IP de Panasonic.
- ✓ Cree experiencias de visita más cómodas, seguras y productivas mediante funciones de recuento de personas y cartografía térmica.
- ✓ Minimice los riesgos y evite accesos no deseados en todo su establecimiento.

b. Cámara de reconocimiento facial DAHUA

En el portal de tecno seguro, presente la cámara Dahua IPC-HF8242F-FD de la serie Ultra-Smart utiliza un DSP de alto rendimiento y algoritmos de software avanzados, capaces de procesar una variedad de funciones inteligentes, aportando análisis comercial adicional y al mismo tiempo seguridad a los clientes.



Figura N° 11: Cámara de video vigilancia con reconocimiento facial

Esta cámara está diseñada para enfocarse en la detección de rostros frontales humanos de una forma precisa, que puede aplicarse ampliamente en investigaciones de casos de seguridad pública, sistemas de control en estaciones / aeropuertos, administración de entradas y salidas residenciales, comercialización y verificación de identidad en salas de exámenes.

Utiliza algoritmos avanzados, por lo que la cámara puede proporcionar una detección precisa e instantánea de la imagen del rostro humano. También se puede usar con el servidor IVS para realizar reconocimiento facial.

Algunas de las características principales de la cámara son:

- i. Reconocimiento facial
 - ✓ Detección de rostros en tiempo real e instantánea, varios modos de ajuste opcionales.
 - ✓ Permite capturar 16 imágenes faciales a la vez (en 1 fotograma) y detectar 10 fotogramas por segundo.
 - ✓ Permite almacenar hasta 64 imágenes de capturas faciales humanas.
 - ✓ Permite la detección instantánea de cabeza abajo / cara lateral (ángulo de deflexión vertical de hasta 45 ° / ángulo de deflexión horizontal de hasta 90°).



Figura N° 12: Reconocimiento bajo diferentes circunstancias

- ii. Mejora del rostro
 - ✓ Mejora el brillo del objetivo facial, la mejora de la exposición de la cara hace que las imágenes faciales humanas sean más claras.
 - ✓ Mejora la codificación de las partes faciales en la imagen para ofrecer un mejor efecto, especialmente en redes deficientes.
- iii. Análisis de atributos faciales

- ✓ El análisis estructurado de imágenes de video ayuda a extraer información facial humana.
 - ✓ Admite 6 tipos de características faciales: edad, género, expresión, gafas, máscara, bigote.
 - ✓ Incluyendo 5 tipos de expresiones: contento, calmado, sorprendido, triste, enfurecido.
- iv. Soporte de back-end
- ✓ Soporte para enviar imágenes instantáneas de la cara e información estructurada en video a otros dispositivos.
 - ✓ Trabaja en conjunto con un servidor inteligente (IVS-7500) para lograr coincidencia de rostros y reconocimiento facial.
 - ✓ Códec inteligente, menor velocidad de bits, menos almacenamiento.
 - ✓ Ahorra hasta un 90% de ancho de banda y almacenamiento en comparación con H.264 estándar.
 - ✓ True WDR (120dB) optimiza las áreas brillantes y oscuras de una escena al mismo tiempo para proporcionar video utilizable.



Figura N° 13: Optimización de áreas

v. Características técnicas del producto:

- ✓ Sensor CMOS de 1 / 1.9 " de barrido progresivo de 2 Megapíxeles.
- ✓ Codificación de triple flujo H.265 y H.264.
- ✓ 50 / 60fps @ 1080P (1920 × 1080).
- ✓ WDR (120dB), día / noche (ICR), 3DNR, AWB, AGC, BLC.
- ✓ Supervisión múltiple de red: visor web, CMS (DSS / PSS) y DMSS.
- ✓ Autoenfoco (ABF).
- ✓ Memoria Micro SD, PoE.
- ✓ Detección de rostros: admite la captura de imágenes faciales y el análisis de atributos faciales.

c. Cámaras de reconocimiento AXIS

El portal de la empresa AXIS Communications nos presenta su cámara de reconocimiento facial en tal sentido la empresa determina que si lo que necesita es reconocer a una persona como identificarla o verificar su autorización, una cámara equipada con un software de reconocimiento facial es una solución extremadamente eficaz. Puede ayudarle a mejorar su servicio de asistencia al cliente y a proteger sus instalaciones mediante la identificación de clientes importantes o delincuentes en potencia.



Figura N° 14: modelos de cámaras AXIS

i. Búsqueda en Base de Datos

El software de reconocimiento facial busca las caras que aparecen en el vídeo en tiempo real en una base de datos con imágenes de caras guardadas previamente. Las caras de la base de datos pueden dividirse en diferentes categorías en función de cuál sea su objetivo (control de acceso, detección de personas VIP o identificación de delincuentes conocidos).

Cuando la cámara captura una cara, se realiza la búsqueda en la base de datos en tiempo real y, según el resultado, se permite o deniega el acceso, o se activa una alarma para que las personas responsables del control puedan tomar las medidas adecuadas.



Figura N° 15: Base de datos faciales

ii. Requerimientos técnicos

Servidores y red, el software de reconocimiento facial se basa en cálculos de algoritmos matemáticos complejos, que requieren una PC o servidor más potente que lo que normalmente se necesita para los sistemas de vigilancia de video regulares. Una red IP permite la integración con otros equipos o aplicaciones de vigilancia basados en IP, como los sistemas de control de acceso.

El software normalmente se ejecuta en un servidor o PC potente, no en las cámaras en sí. Cualquier coincidencia resultante (o no coincidente) activará una acción o una alarma de acuerdo con un conjunto de reglas predeterminadas. Además, el sistema de reconocimiento facial se puede integrar fácilmente con un sistema de control de acceso existente, lo que mejora la confiabilidad y la funcionalidad.

iii. Soluciones

Soluciones de reconocimiento facial para una amplia gama de aplicaciones, incluidas:

- ✓ Identificación VIP en casinos, hoteles o tiendas minoristas de alta gama
- ✓ Detección de personas en busca y captura en aeropuertos
- ✓ Integración con sistemas de control de acceso en edificios comerciales y corporativos
- ✓ Listas de personas buscadas o no bienvenidas en estadios, tiendas minoristas o casinos.
- ✓ Identificación en movimiento con tecnología biométrica de Axis y de nuestro socio FST Biometrics

Culminado la evaluación de diversas cámaras de video vigilancia con reconocimiento facial, a continuación, se hace una evaluación del soporte de energía para el funcionamiento de las cámaras, para que puedan ser abastecidas con energía solar.

4.1.2. Energía Solar

La energía solar está ampliamente difundida en la actualidad por sus enormes prestaciones que puede dar a la carencia de energía no solo en zonas poco accesibles o donde no llega la energía convencional. Se analiza la información necesaria sobre la provisión de energía solar para la investigación que permita usarla en las instalaciones de cámaras de video vigilancia en la seguridad de la ciudad de Ica.

Del curso de Energía solar fotovoltaica, de la empresa Energizar de Argentina, nos presenta todas las características sobre los aspectos más importantes de cómo aprovechar la energía solar como fuente energética en la preservación del medio ambiente.

a. El Sol

De los 174.000 TW interceptados por la tierra:

- ✓ 23% se refleja y se dispersa, principalmente por las nubes.
- ✓ 8% se refleja por la superficie de la tierra.
- ✓ 47% es convertido en calor de baja temperatura y re irradiada al espacio.
- ✓ 20% brinda energía al ciclo de evaporación y precipitación de la biósfera.

- ✓ Menos del 0,5% se transforma en energía cinética del viento, las olas y en almacenamiento fotosintético en las plantas verdes.

La radiación absorbida aporta energía a la biósfera hasta transformarse en radiación infrarroja (calor), que termina por ser reemitida al espacio. Esto permite mantener un equilibrio energético y una temperatura media de 15 °C en la biósfera, que es compatible con las formas de vida que conocemos.

Esta radiación puede convertirse de manera directa en electricidad mediante paneles fotovoltaicos, o de manera indirecta mediante concentradores solares.

También puede ser utilizada para calentar agua u otros usos domésticos mediante colectores solares y otras tecnologías.

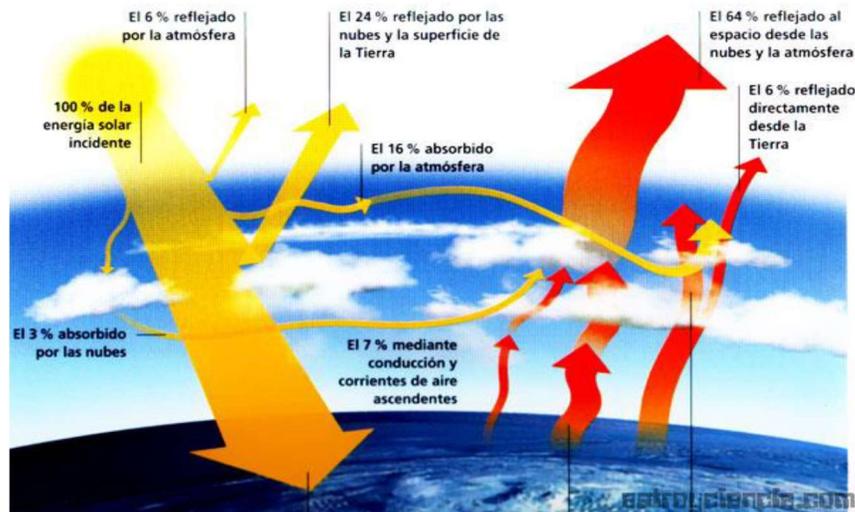


Figura N° 16: Recepciones de energía solar por la tierra

b. Paneles solares

i. Potencia de salida

- ✓ La potencia máxima (WP) de salida de un panel fotovoltaico es la característica más importante del mismo.

- ✓ Para sistema fotovoltaicos de uso doméstico se requiere el uso de paneles con potencias de salidas mayores a 30 W.
- ✓ Los ofrecen paneles con una potencia de entre 3W y 350 W.

Tabla N° 07

Características de los tipos de paneles solares

Tipo de Celda	Eficiencia	Superficie FV necesaria para 1 kWp	Comportamiento ante sombras parciales	Comportamiento frente a alta temperatura	Costo por unidad de potencia
<i>Silicio monocristalino</i>	13% - 17%	7 m ² – 9 m ²	Muy sensible	Regular	Alto
<i>Silicio policristalino</i>	11% - 15%	8 m ² – 11 m ²	Muy sensible	Bueno	Regular
<i>Silicio amorfo (película delgada)</i>	5% - 8%	16 m ² – 20 m ²	Muy Bueno	Muy Bueno	Bajo
<i>Teluro de Cadmio (película delgada)</i>	9% - 10%	11 m ² – 13 m ²	Muy Bueno	Muy Bueno	Bajo

ii. Conformidad con las normas

- ✓ Se recomienda que los paneles fotovoltaicos estén certificados bajo las normas internacionales IEC-61215 o UL (EE. UU.) o GOLDEN SUN LABEL (China).
- ✓ Los paneles fotovoltaicos cristalinos con el conjunto de Normas IRAM 210013 actualmente aplicables o con la Norma IEC 61215.
- ✓ Se recomienda utilizar paneles fotovoltaicos de clase II o que presenten un aislamiento equivalente si la tensión de circuito abierto (VCA) de los arreglos fotovoltaicos superan los 24 VCC.

c. La batería de ciclo profundo

Las baterías de ciclo profundo (o solares) son comúnmente usadas en vagonetas, botes y sobre todo en sistemas de energías renovables fuera de la red o sistemas de respaldo. A continuación de citan los parámetros que definen una batería de ciclo profundo:

- ✓ Su capacidad para almacenar energía.
- ✓ El máximo valor de corriente que puede entregar a una carga fija, en forma continua, durante un determinado número de horas de descarga.
- ✓ La profundidad de descarga que puede soportar, sin dañarse, en forma repetitiva.
- ✓ La vida útil, es decir, el máximo número de ciclos de carga/descarga (u otro parámetro equivalente).



Figura N° 17: Modelos de baterías de ciclo profundo

Capacidad nominal, el valor de esa corriente de descarga, multiplicado por la duración de la prueba (20 horas es un valor típico), es el valor de la capacidad, en [Ah] de esa batería. El valor de la corriente de descarga es dado indirectamente por el fabricante. El valor de tensión de descarga final para una batería de 12 V ronda los 10,5 V (normas europeas o internacionales como las IEC) y los 10,8 V (normas de USA) para baterías de plomo –ácido y se recomienda no pasarse, ya que la sulfatación podría no revestirse por completo durante la carga.

A tensiones más bajas que la tensión de descarga final, la batería no podrá entregar una corriente útil y se deteriorará muy rápido debido a la irreversibilidad del proceso químico. Como consecuencia, la misma perderá permanentemente la capacidad de carga completa. El valor de capacidad nominal es en realidad un 80% de la capacidad real de la batería, sin embargo, siempre debe utilizarse la capacidad nominal como el 100% de la capacidad de carga de la batería donde la tensión de descarga final corresponde al 0%.

Tabla N° 08
 Datos técnicos batería, regulador de carga

Technical Data	
Voltaje nominal	12 / 24 V, reconocimiento automático
Voltaje de carga profunda	14.4 / 28.8V (25°C), 0.5-2h
Voltaje de flotación	13.7 / 27.4V (25°C), 2h
Voltaje de desconexión de carga	11.0-12.2 / 22.0 -24.4V dependiendo del parámetro
Voltaje de reconexión de carga	12.8 / 25.6V
Compensación de temp.	-4mV/Cell*K
Máx. corriente de panel solar	10/20/ 40A de acuerdo al número de modelo @ 25°C (sin corriente de carga a 50°C)
Máx. corriente de carga	10 / 20 / 40A de acuerdo al número de modelo @ 25°C (sin corriente solar a 50°C)
Dimensiones	89 x 90 x 38mm. (w x h x d)
Peso	SC10, SC20: 168gr., SC40: 179gr
Máx. tamaño de cable	16mm ² (AWG #6)
Autoconsumo	4mA
Escala de temperatura ambiental	-25 a + 50 °C
Caja de protección	IP22

Tabla N° 09

Características de seguridad batería

Características de Seguridad			
	En el borne de la instalación solar	En el borne de la batería	En el borne de carga
Batería conectada con polaridad correcta	Totalmente	Funcionamiento Normal	Totalmente
Batería conectada con polaridad equivocada	Totalmente	Totalmente. Aviso Acústico	Totalmente
Polaridad inversa	Sí, no con un sistema de voltaje de 24V.	Sí, solamente si la batería está conectada. Aviso Acústico	La salida de carga queda protegida, pero los consumos pueden verse alterados.
Cortocircuito.	Totalmente	Totalmente. PRECAUCIÓN: Debe protegerse la batería con un fusible.	Totalmente
Sobrecorriente	El controlador limita la corriente.	-----	El controlador desactiva el borne de carga.
Sobrecarga térmica	El controlador está protegido electrónicamente.	-----	El controlador desactiva el borne de carga.
Sin conexión	Totalmente	Totalmente	Totalmente
Corriente Inversa	Totalmente	-----	-----
Sobrevoltaje	Varistor 56 V, 2.3 J	Máx. 40 V	El controlador desactiva el borne de carga.
Bajo voltaje	Funcionamiento Normal	El controlador desactiva el borne de carga.	El controlador desactiva el borne de carga.

d. El regulador de carga

- ✓ El regulador de carga es un dispositivo electrónico capaz de gestionar de manera correcta y eficaz la carga y descarga del banco de baterías, como así también prologar la vida útil del mismo.
- ✓ Las baterías deben ser protegidas de una descarga por debajo del nivel de tensión final de descarga (sulfatación) y una sobrecarga por encima del nivel final tensión de carga (hervor del electrolito) especificados por el fabricante.

- ✓ Por otro lado, se debe poder cargar las baterías de manera eficaz durante el reducido tiempo en que los paneles fotovoltaicos generan energía (duración del día solar promedio).



Figura N° 18: Modelos de regulador de carga

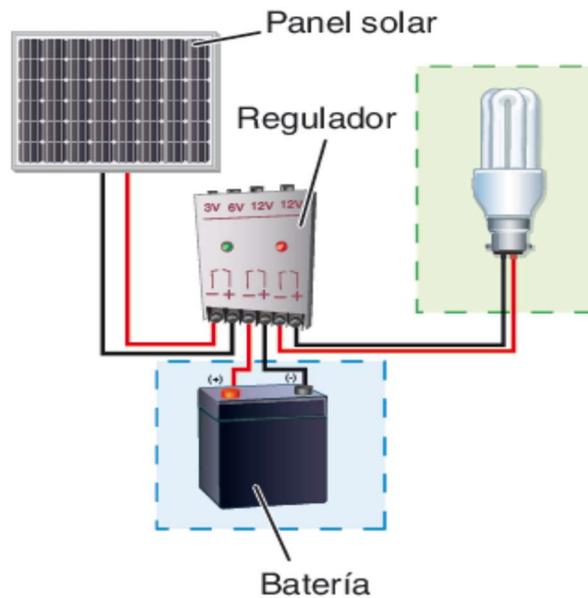


Figura N° 19: Ubicación de regulador de carga

e. El inversor

La misión del inversor en las instalaciones autónomas domésticas es la de convertir la corriente continua de las baterías

en corriente alterna como la de la red eléctrica (220 VRMS, 50 Hz), con el fin de que se puedan conectar a la misma electrodomésticos de los utilizados habitualmente en las viviendas. En algunos países como España o Estados Unidos, la energía generada por los paneles puede ser inyectada a la red. En este caso, el inversor debe proporcionar una corriente alterna que sea de las mismas características de la red eléctrica a la que está conectado, tanto en forma (senoidal) como en valor eficaz (220 V) y sobre todo en la frecuencia (50 Hz), ya que no se permiten prácticamente variaciones, con el fin de evitar perturbaciones sobre la red eléctrica de distribución.

i. Potencia

En las especificaciones técnicas de un inversor, los fabricantes dan dos valores para la potencia: un valor que corresponde a la potencia que el aparato puede manejar en forma continua, llamada potencia nominal y otro que corresponde al de la máxima potencia que toleran, durante un tiempo especificado, denominado potencia máxima.

El parámetro eléctrico más importante es la máxima potencia de trabajo que el inversor puede manejar en forma continua y está dado por el valor de la potencia nominal o continua. El inversor no siempre entregará la potencia nominal, ya que la potencia de salida depende de la temperatura ambiente, del tipo de carga y de transitorios de carga. Los fabricantes especifican esta potencia en [VA], es decir, en potencia aparente y no en potencia activa [W], por lo que deberá considerarse el Factor de Potencia (FP) de la instalación.

Usualmente se utiliza la letra S para hacer referencia a la potencia aparente [VA] y la letra P para la activa [W]. El valor

de la potencia nominal medido en Watts será el especificado por el fabricante si la carga es resistiva pura y la temperatura es la especificada. Un electrodoméstico con un factor de potencia (FP) de 0,8 necesitará un 20% más de potencia en Watts, es decir, una carga inductiva de 1000W con factor de potencia 0.8, necesitará $1000 \text{ W}/0,8 = 1250 \text{ VA}$ de potencia del inversor.



Figura N° 20: modelo de inversor de corriente

ii. Eficiencia de conversión

La conversión de CC a CA se lleva a cabo con una eficiencia nominal que oscila entre el 75% y el 95%. Los valores porcentuales más elevados corresponden a los modelos que manejan un bajo valor de potencia debido a que el consumo interno del circuito del inversor no crece proporcionalmente con el aumento de la potencia que éste puede manejar. Porcentualmente estas pérdidas representan un menor valor cuando la potencia que maneja el inversor se eleva. Los fabricantes proporcionan dos valores de eficiencia o rendimiento: La eficiencia máxima, y la eficiencia nominal, siendo esta última la utilizada en los cálculos de dimensionamiento.

Tabla N° 10
Especificaciones eléctricas

ESPECIFICACIONES	TGP 12-300	TGP 12-600	TGP 12-1100	TGP 24-1000	TGP 24-2000	TGP 48-3000
ELÉCTRICAS						
Potencia Nominal [VA]	300	600	1100	1000	2000	3000
Rendimiento (Máximo) [%]	> 86		> 93			
Rendimiento (@ Potencia Nominal) [%]	> 82		> 89			
Salida						
Voltaje [Vca RMS]	220					
Corriente Pico (hasta 1,2s) [A]	7,5	11	15	15	33	40
Corriente Transitoria Máxima (hasta 2,4s) [A RMS]	7	10	14	14	31	38
Regulación de Voltaje (@ $P_{carga} \leq$ Potencia Nominal) [%]	+/- 5					
Frecuencia [Hz]	50 +/- 0,1					
Factor de Potencia Admitido (@ $P_{carga} =$ Potencia Nominal)	0,9 a 1		0,45 a 1			
Potencia Requerida para Activación del Modo Standby 100 [W]	< 5 (sensibilidad ajustable)					
Forma de onda	Sinusoidal Modificada					
Entrada						
Voltaje CC Nominal Standard [Vcc]	12		24		48	
Voltaje CC Nominal Opcional [Vcc]	24	24/36/48	-	36/48	36/48	-
Rango de Voltaje CC [Vcc]	10,5/15		21/30			
Corriente Continua en Modo Standby [A]	< 0,05 (menor a 0,9 A por día)					
Corriente Continua en Vacío (@ $P_{carga} = 0$) [A]	< 0,6		< 0,5			
Corriente Continua Nominal (@ $P_{carga} =$ Potencia Nominal; FP = 1) [A]	30	60	110	50	100	75
Corriente Pico [A]	180	260	360	180	400	240
GENERALES						
Rango de Temperatura de funcionamiento óptimo [°C]	0 a 40					
Rango de Temperatura ambiente de funcionamiento [°C]	-5 a 60					
Superados los 40° se deberá disminuir la Potencia Nominal						
Refrigeración	Natural		Forzada (administrada de acuerdo a temperatura y potencia)			
Tomas de salida	2 x 10 A IRAM				2 x 20 A IRAM	
Dimensiones [cm]	30x21x16	41x24x17	57x28x17,5	41x24x17	65x28x20	
Peso [Kg]	9,6	16,5	19	18	21	25
Tipo de Montaje	S/Pared					

f. Eficiencia de los dispositivos



Figura N° 21: Eficiencia del sistema solar

Eficiencia total del sistema

$$\eta_T = \eta_B \cdot \eta_{inv} \cdot \eta_R \cdot \eta_X$$

- g. Cálculo del ángulo óptimo de inclinación de los paneles
- ✓ Los paneles con soporte fijo o automáticos con un grado de libertad deben ir orientados al Sur si se instalarán en el hemisferio Norte y al Norte si se instalarán en el hemisferio Sur.
 - ✓ El ángulo de inclinación de los soportes fijos se calcula para que maximice el ajuste entre la captación y la demanda de energía en la época del año de mayor consumo.
 - ✓ De todas formas, puede utilizarse la corrección por el peor caso de insolación (invierno) y elegir una inclinación en función de la latitud.

Tabla N° 11
Angulo de inclinación del panel

Latitud del lugar	Ángulo de inclinación α
0° a 15°	15°
15° a 25°	= Latitud
25° a 30°	Latitud + 5°
30° a 35°	Latitud + 10°
35° a 40°	Latitud + 15°
> 40°	Latitud + 20°

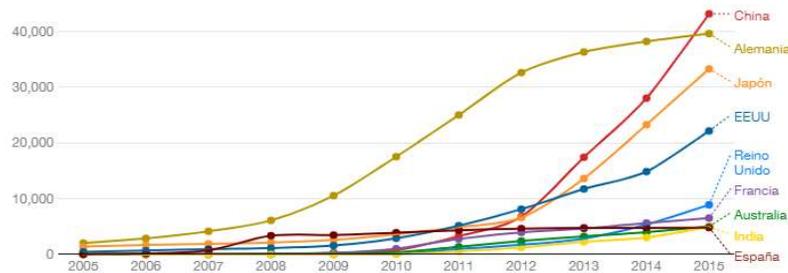
h. Porcentaje de costos del sistema fotovoltaico

Tabla N° 12
Porcentaje de costo de los componentes

Componente	Porcentaje
Paneles solares	22% - 30%
Baterías	19% - 35%
Inversor	10% - 24%
Regulador de carga	3% - 4%
Materiales eléctricos	2,5% - 5%
Montaje mecánico	5% - 10%
Obra civil	3% - 15%
Ingeniería y planificación	5% - 10%
Instalación	15% - 25%
Otros	0% - 2%

Evolución de la capacidad de energía solar fotovoltaica acumulada por países

Unidad de medida: megavatios (mw)



Source: IRENA

Figura N° 22: Energía solar acumulada por países

4.1.3. Conexión inalámbrica IP

La conexión inalámbrica es una de las tecnologías que en las últimas décadas se han potenciado de manera exponencial, la conexión inalámbrica facilita la posibilidad de conectar diversos sistemas alejados por medio del protocolo IP (Internet Protocol).

A continuación, en base a Luis Ortega del webinar para soluciones de video seguridad IP; se analizarán las diversas características de los

Radio Enlaces (Radio Frecuencia) y bajo las mejores prácticas poder plantear las posibilidades que se pueden utilizar para el modelo del sistema de video vigilancia; en la figura siguiente presentamos las diversas opciones que podemos implementar con radio enlaces (de la empresa Ubiquiti).



Figura N° 23: Opciones de implementación con radio enlaces

Como se puede apreciar en la figura además de una de las posibilidades que corresponde a poder interconectar las cámaras de video vigilancia que requiere nuestro diseño, estos igualmente permiten que se puedan implementar otras soluciones como se ver tener enlaces de comunicaciones para Voz sobre IP, transmisión de datos IP, telemetría para semáforos inteligentes inalámbricos, y mucho más.

¿Qué es un Radio Enlace?

Es la capacidad de poder transportar información de un Sitio A a un Sitio B de forma inalámbrica.

La comunicación inalámbrica tiene siempre que darse en una frecuencia determinada, contamos con frecuencias desde 900MHz hasta 24GHz(24,000MHz)

Frecuencias más bajas, tienen mejor propagación en el aire, inclusive con obstáculos; pero las transmisiones se llenan de ruido, por lo que no desarrollan capacidad; las frecuencias muy altas desarrollan alta capacidad, pero no mucha distancia, ya que se atenúa muy rápido la señal.

airMAX

Figura N° 24: comunicación por radio enlaces

De lo anterior mencionado las comunicaciones con radio enlaces, permite que podamos conectar y tener toda una red de comunicaciones basado en enlaces Punto a Punto (PtP) y enlaces Punto Multipunto (PtMP). Los radios enlaces para poder transportar la información cuenta con diversas frecuencias desde 900 Mhz, 2.4 Ghz, 3, 4 5, 10, 11, 24 Ghz, en este sentido las frecuencias más bajas (como 2.4 Ghz para conexiones wifi) tienen mejor propagación de en el aire inclusive con obstáculos, pero las transmisiones se llenan de ruido, por lo que no desarrollan capacidades; por otro lado las frecuencias altas desarrollan capacidad pero no mucha distancia, ya que atenúan muy rápido la señal la figura siguiente describe lo mencionado.

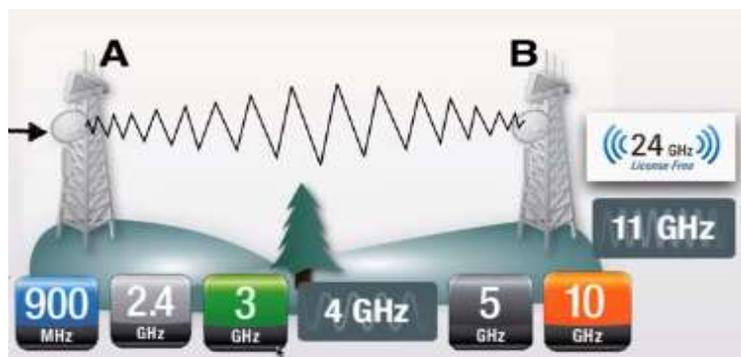


Figura N° 25: Frecuencias de los radios enlaces

Conocida las frecuencias que son disponibles, cuál de ellas debería de utilizarse, en este sentido, debe tenerse en cuenta que se clasifican:

- ✓ Frecuencias libres: 2.4 Ghz, 5 Ghz, instalar respetando los EIRP2 del país.
- ✓ Frecuencias Licenciadas: 900 Mhz, 3, 4, 10,11, 24 Ghz, se debe solicitar permiso a los ministerios de comunicaciones para la implementación, usualmente tienen costos asociados.

En base a esta información los fabricantes de equipos de radio enlace, recomiendan el uso de la frecuencia de 5 Ghz, no solo por ser libre a nivel mundial, sino porque cuenta con amplio rango de MHz y permite trabajar con radios costo/beneficio, permitiendo buenas distancias y capacidades.

Debemos de tener en cuenta para una conexión de estos radios enlaces los elementos que lo componen a) La estación bases (EB) radio principal de una central en una red PtMP, b) CPE (Estación), radio principal del cliente “última milla”, el cual se conecta de forma inalámbrica a una EB c) Backhaul o troncal, radio enlace PtP crítico del cual dependen otras redes o servicios. En estos componentes el radio es el equipo de transmisión & recepción que trabaja en conjunto con una antena para desarrollar una red de transporte IP.

Para una comunicación de radio enlaces un factor importante en la transmisión & recepción de los datos, es muy importante el concepto de Línea de Vista (LoS), la línea de vista nos permite conocer si un enlace va a tener éxito en la TX de la onda. De no haber esta línea de vista el rendimiento es impredecible; en tal sentido la LoS es el espacio por donde se va a propagar las ondas de radio frecuencia por lo tanto los obstáculos podrían atenuarse, reflejarse o refractarse; como tal frecuencia (más bajas

²Limitación de energía del sistema de los radios

necesitan más espacio de propagación), distancia (mayores distancias necesitan más espacio de propagación).



Figura N° 26: Planeamiento de un enlace

En la figura se puede ver una planeación de un enlace y la LoS para tener una buena TX, afortunadamente se cuenta con software en línea que nos permite poder hacer la planeación, y determinar la altura de las torres y la posición de los equipos. Con la finalidad de planificar nuestras comunicaciones, se puede utilizar el software en línea <https://airlink.ubnt.com/> con el que se puede validar las LoS. Iniciar este proceso se debe de tener ya definido: Punto A y B, lugares que comunicaremos, frecuencia a utilizar.

Tabla N° 13

Características de diversas tecnologías para radio enlace

	airMAX M	airMAX AC	airFiber
Tecnología	Legado	Actual	Avanzada
PtP	Si	Si	Si
PtMP	Si	Si	No
Disponibilidad	99.9%	99.9%	99.9999%
Eficiencia Espectral	5.91bps/Hz	8.57bps/Hz	17bps/Hz
Capacidad(40MHz)	150Mbps	250Mbps	400Mbps
Mitigación al Ruido	Estándar	Estándar +	Alta
Latencia(10Km)	6ms	3ms	<1ms
Costo	\$	\$	\$\$\$
Capacidad de PPS	20K PPS	50K PPS	1M PPS

En la tabla se presentan algunas alternativas que se utilizan como base para el análisis (productos de la empresa Ubiquiti, airMaz, airFiber), en la que se destaca fundamentalmente la cantidad de paquetes (PPS/paquetes por segundo) que pueden ser transmitidos en cada uno de los productos.

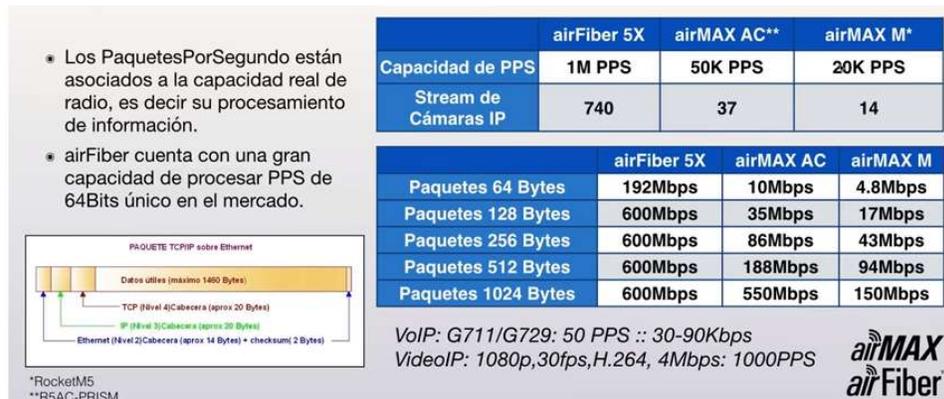


Figura N° 27: Importancia de los PPS

De los diversos productos sin duda resalta mucho el airFiber porque cuentan con una capacidad de Tx de paquetes por segundo de 1 millón, en relación a los otros modelos airMax AC y air Max M; en la figura como se puede ver si tenemos en cuenta que los paquetes de video y voz, que están en el rango de 128 Bytes, van a tener una notable baja entre el airFiber que conserva su transmisión, en relación a los otros dos que reducen significativamente su TX.

A continuación, analizamos las potencias y modulaciones de las TX, para ello utilizamos la siguiente tabla.

Tabla N° 14

Potencias & Modulaciones

En esta tabla explicamos porque no debemos usar toda la potencia en los radios; la Potencia desarrolla distancia pero no Capacidad

Capacidad	Modulación	airMAX M	airMAX AC	airFiber
La más Alta	1024QAM(10x)	-	-	16dBm
.	256QAM(8x)	-	19dBm	19dBm
.	64QAM(6x)	21dBm	21dBm	21dBm
.	16QAM(4x)	22dBm	22dBm	23dBm
.	QPSK(2x)	24dBm	24dBm	25dBm
La más Baja	BPSK(1x)	27dBm	27dBm	26dBm



¿Qué pasa si configuramos más energía que la que debemos?

En la tabla se tiene algunas potencias como la del airMax AC y airFiber, con 19dBm, para una modulación ideal de 256QAM (8x).

Consideraciones para la configuración de las potencias y modulaciones:

La potencia, debe ser según la modulación que deseamos desarrollar

Valor ideal de la señal de RX: -45dBm a -55dBm

¿Qué pasa si tenemos más energía que -40dBm?



Daña los radios
Mucha Energía
Retransmisiones

¿Qué pasa si tenemos menos energía que -60dBm?



Errores de RX
Muy poca Energía
Retransmisiones

¿Si no tenemos la energía que necesitamos que debemos hacer?

La prioridad será aumentar la ganancia de las antenas, lo cual no distorsiona la transmisión de la onda.



Figura N° 28: configuración de los valores de RX

Tabla N° 15

Señal (Rx) Mínima para obtener modulaciones

En esta tabla explicamos las señales mínima para obtener ciertas modulaciones, lo cual es muy importante, para hacer limitaciones y dimensiones

Capacidad	Modulación	airMAX M	airMAX AC	airFiber
La más Alta	1024QAM	-	-	-50dBm
.	256QAM	-	-55dBm	-55dBm
.	64QAM	-59dBm	-59dBm	-59dBm
.	16QAM	-69dBm	-69dBm	-69dBm
.	QPSK	-76dBm	-76dBm	-76dBm
La más Baja	BPSK	-80dBm	-80dBm	-80dBm

Si no obtenemos energía debemos limitar las modulaciones!!!



6

airLink Demostración

Ingresar EIRP

EIRP: Potencia+Ganancia

Validar Señal

<https://airlink.ubnt.com/> **¡Validar Enlace!**

Figura N° 29: Configuración de enlace (simulación)

Configurar el EIRP=Potencia + Ganancia

Tabla N° 16
Ancho de canal apropiado

Ruido	Densidad de Energía	Capacidad	Ancho de Canal	airMAX M	airMAX AC	airFiber
Afecta más	Más Baja	Más Alta	80MHz	-	550Mbps	-
.	.	.	60MHz	-	412Mbps	-
.	.	.	50MHz	-	243Mbps	600Mbps
.	.	.	40MHz	150Mbps	275Mbps	480Mbps
.	.	.	30MHz	112Mbps	206Mbps	360Mbps
.	.	.	20MHz	75Mbps	137Mbps	240Mbps
Afecta Menos	Más Alta	Más Baja	10MHz	37.5Mbps	68.7Mbps	120Mbps

¿Qué capacidad necesitas entregar o transmitir?
Cuidar el espectro es muy importante, consérvalo!!



En la tabla se puede apreciar los diversos anchos de canal en relación con las transmisiones, se recomienda según el fabricante, utilizar anchos de canal más pequeños ayudan a la estabilidad del enlace, pero sacrificará la capacidad por lo que hay que buscar el equilibrio de la conexión.

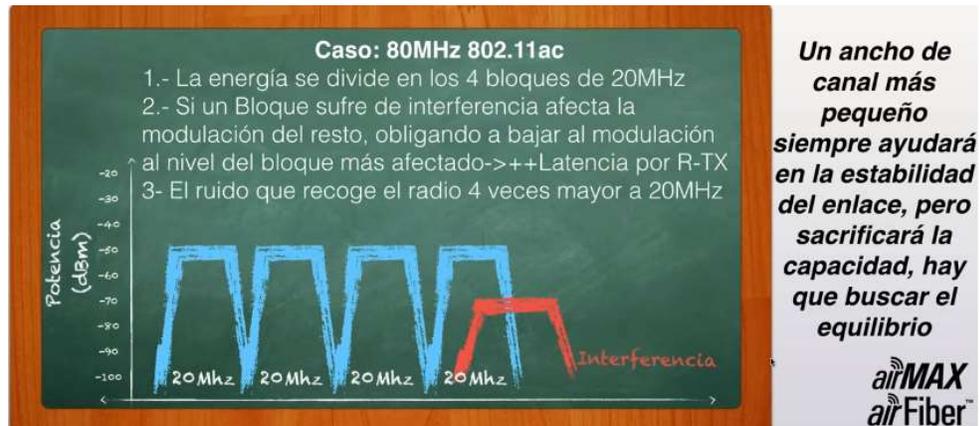


Figura N° 30: exposición de canales grandes

En la figura se puede apreciar que canales anchos van a hacer que se genere una mayor interferencia en algunos de los bloques que al final afectaría a todo el canal.

A continuación, vamos a ver algunos puntos que son importantes para la implementación de los enlaces:

- ✓ Se debe tener acceso a área donde se instalará la torre
- ✓ Se debe tener condiciones (soportar el peso, área (vientos), facilidad de acceso, energía) necesarios para el proyecto.
- ✓ Energía eléctrica estabilizada.

Materiales apropiados:

- ✓ Cable de red como el TouchCable



Figura N° 31: Sistema de protección (ESD)

8 Alineamiento de Antenas airMAX

- En esta parte hay que buscar los valor de señal(-dBm) ya previamente estimado con el airLink.
- Para lo cual hay que mover la antena según las polaridades: Vertical/Horizontal o Dual Slant.
- Para alinear hay que mover con mucha paciencia siempre un lado del enlace a la vez.
- Tips para los enlaces de airMAX AC, el valor idóneo de recepción de señal debe estar entre: -45dBm a -55dBm, con una diferencia de: 0dB entre el CH0/CH1

RX CHAIN 0 / 1 -46 dBm / -58 dBm **Diferencia de 12dBm**

RX SIGNAL -46 dBm

Vertical/Horizontal

RX CHAIN 0 / 1 -46 dBm / -46 dBm

RX SIGNAL -43 dBm

airMAX
airFiber

Figura N° 32: Alineamiento de antenas

En la figura se puede apreciar la parte más importante de los enlaces que viene a ser el alineamiento de las antenas, ya que sin este primer requisito los demás esfuerzos que se hagan serán en vano. La diferencia del alineamiento de las antenas debe ser 0dB entre el CH0/CH1.

En cuanto a las frecuencias sin duda el software nos ayuda a poder establecer la frecuencia requerida para el enlace.

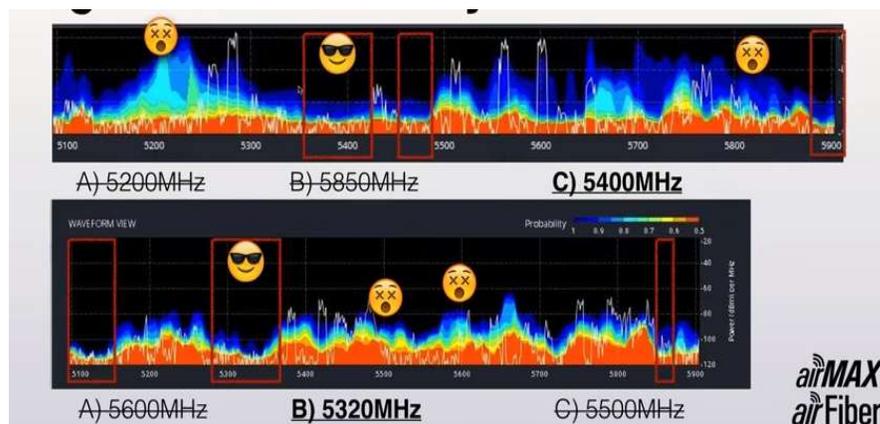


Figura N° 33: representación de las frecuencias posibles de utilizar

Aquí se busca las frecuencias con menor interferencias como se muestra en las figuras anteriores.



Figura N° 34: cálculo de la afectación por ruido

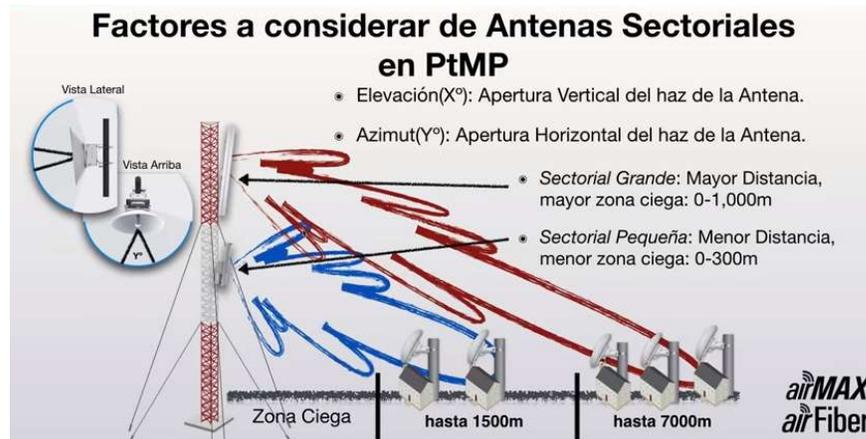


Figura N° 35: Consideraciones en antenas sectoriales PtMP

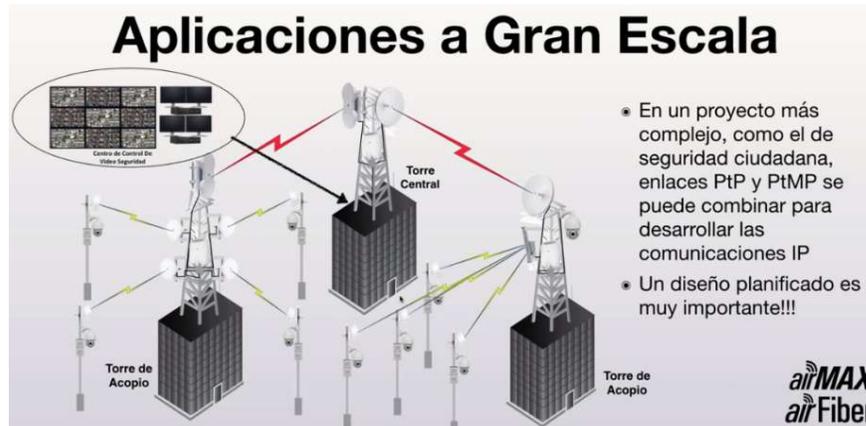


Figura N° 36: Modelo de aplicaciones

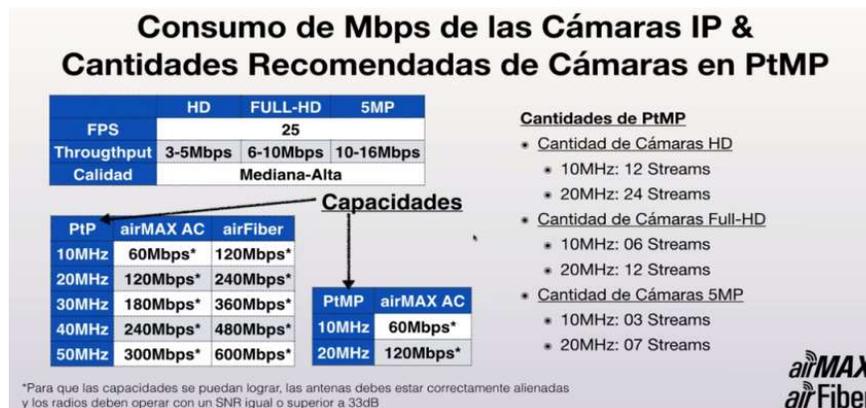


Figura N° 37: Consumo de cámaras IP

Estación Base PtMP para Video IP

rocket ac **airMAX ac Sector**

Las antenas son las responsables de desarrollar distancia y poder mitigar el ruido con focalización de la señal en la zona de cobertura, ideales para redes PtMP

5 GHz

Las antenas son las responsables de desarrollar distancia y poder mitigar el ruido con focalización de la señal en la zona de cobertura, ideales para redes PtMP

	Corta Distancia <- ->		Distancias Superiores a 900m	
Antenas	AM-M-V5G-TI	AP-5AC-90-HD	AM-5AC21	AM-5AC22
Ganancia	16-18 dBi	22 dBi	21 dBi	22 dBi
Azimut	120°/90°/60°	30° x 3	60°	45°
Elevación	8°	8°	4°	4°

Figura N° 38: Tipo de estación base para PtMP

Diseño PtMP para Video IP

R5AC-PRISM + AM-5AC-21/22 AP-5AC-90HD

EP-S16

R5AC-PRISM + AM-M-V5G-TI

10m - 1,000m

900m - 7000m

Radios ideal: PBE-5AC-XXX-ISO

- Rango desde 10m a 7Km para una solución PtMP, pero siempre se recomienda no extender mucho la zona de cobertura.
- Es importante usar la antena ideal según distancia de las cámaras.

Figura N° 39: Diseño PtMP para video IP

Distancias para PtMP

EB	NBE-5AC-16		NBE-5AC-19	
	Dist. Min	Dist. Max Ideal	Dist. Min	Dist. Max Ideal
AM-M-V5G-TI	10m	750m	12m	1,000m
AM-5AC-21-60	20m	1,500m	23m	2,100m
AM-5AC-22-45	21m	1,650m	25m	2,300m
AP-5AC-90-HD	21m	1,650m	25m	2,300m

EB	PBE-5AC-300/ISO		PBE-5AC-400/ISO		PBE-5AC-500/ISO		PBE-5AC-620	
	Dist. Min	Dist. Max Ideal	Dist. Min	Dist. Max Ideal	Dist. Min	Dist. Max Ideal	Dist. Min	Dist. Max Ideal
AM-M-V5G-TI	18m	1,800m	24m	2,000m	30m	2,600m	40m	3,200m
AM-5AC-21-60	30m	2,800m	43m	3,600m	55m	5,000m	70m	6,500m
AM-5AC-22-45	32m	3,000m	45m	3,800m	65m	5,500m	80m	7,000m
AP-5AC-90-HD	32m	3,000m	45m	3,800m	65m	5,500m	80m	7,000m

Alta Densidad de Cámaras

Distancias referenciales, con ancho de canal de 20MHz, máxima potencia según modulación, no estima ruido y asume 100% de LoS

Figura N° 40: Distancias permitidas para PtMP

Diferencia de Comunicación RF

FDD vs HDD vs TDD

AF-5/AF-5U
AF-24/AF-24HD

Minima latencia

AF-X

Menor latencia

Radios WiFi
Como: airMAX

Mayor Base

airFiber™

Figura N° 41: Diferencias de comunicación RF

BackHaul básico para Video IP-TDD

PTP

	Dist. Min	Dist. Max Ideal
R5AC-PRISM+RD-5G30(LW)	95m	18,500m
R5AC-PRISM+RD-5G31	120m	23,000m
R5AC-PRISM+RD-5G34	250m	46,000m

5 GHz

airMAX

Figura N° 42: BackHaul, maxi 20 cámaras

BackHaul Avanzado HDD

AF-4X

- MiMO 2x2 conectorizados(RPSMA) para enlace Backhaul de 4GHz(4700MHz-4990MHz), modulación de hasta 256QAM(8x), usa las antena de 5GHz "AF"
- Operación RF: HDD(Estándar)(Split); y cambios de frecuencia desde 1 MHz

	Distancia vs Capacidad en HDD, con ancho de canal de 50MHz		
	500Mbps	380Mbps	250Mbps
AF-4X + AF-5G-30-S45	9,000m	25,000m	70,000m
AF-4X + AF-5G-34-S45	18,000m	50,000m	150,000m

4 GHz

Radio Latency
00:00:01

airFiber

Distancias referenciales, máxima potencia según modulación, con ancho de canal de 56MHz, no estima ruido y asume 100% de LOS

Figura N° 43: BackHaul para seguridad ciudadana

BackHaul Avanzado HDD AF-5X



BEST OF BEST
RECOMENDADO
BEST OF BEST

5GHz License Free

• Radios MiMO2x2 conectorizados(RPSMA) para enlace Backhaul de 5GHz(5,170MHz- 5,930MHz), con ancho de canal de 10MHz a 50MHz, modulación de hasta 1024QAM(10x), el mejor radio en su categoría del mercado bit/\$/Hz de banda libre.

Distancia vs Capacidad en HDD, con ancho de canal de 50MHz				
	600Mbps	500Mbps	380Mbps	250Mbps
AF-5X + AF-5G-23-S45	900m	2,200m	6,100m	16,000m
AF-5X + AF-5G-30-S45	3,500m	9,000m	25,000m	70,000m
AF-5X + AF-5G-34-S45	7,200m	18,000m	50,000m	150,000m

Distancias referenciales, máxima potencia según modulación, ancho de canal de 50MHz, no estima ruido y asume 100% de LoS

Figura N° 44: BackHaul especializado

Evitar Ruidos en Entornos Saturados



AGILE FREQUENCY SELECTION

airMAX siempre usa la misma frecuencia de ambos lados

Frecuencia de TX diferente a la de RX

Ejemplo: Radio "A": Tx:5200MHz Rx:5500MHz; Radio "B" Tx:5500MHz Rx:5200MHz

Figura N° 45: Frecuencias de airFiber que evitan el ruido

Caso de Exito AF-5X



30MHz+30MHz
AF-MP-4X
2.2Km
1024QAM/256QAM
Capacidad: 460Mbps
Entorno de alto Ruido

Link

airFiber™

Figura N° 46: Capacidad del airFiber



Figura N° 47: Conmutación con EdgPoint



Figura N° 48: Características de EdgePoint

Dimensionamiento de un Switch PoE

FIJA

PTZ Outdoor

PTZ Indoor

Ejemplo:

Cantidad	Tipo	Consumo Max.	Total
10	Fija	10w	100w
2	PTZ Outdoor	20w	40w
5	PTZ Indoor	15w	75w
Consumo Total PoE →			215W

- Los Switch's se recomienda siempre sean dimensionados para el **70% de su capacidad PoE**, por los picos de consumo al encender.
- Para este caso debería buscar un switch de al menos unos 17 puertos RJ45, que desarrolle unos 307w (215w/70%)
- Recomendariamos el modelo **ES-24-500W**

EdgeMAX™

Figura N° 49: Dimensionamiento SwitchPoE



Figura N° 50: Software de monitoreo

4.2. Solución recomendada:

Cámara de video vigilancia con reconocimiento facial: realizado el análisis de los diversos elementos que conforman el diseño para el modelo de video vigilancia con reconocimiento facial, alimentado energéticamente con energía solar, y con comunicación con radio enlaces IP.

En cuanto a las cámaras de seguridad con video vigilancia, el análisis determina que existen mucha variedad de acuerdo a las necesidades y el alcance que se desee implementar, como tal en ese sentido la cámara Panasonic Facial RecognitionSystem (FacePRO™), cuenta con todas las características orientadas a aportar beneficios a la seguridad ciudadana descritos en el apartado correspondiente y sobre todo porque mediante su BestShot, reduce significativamente la carga hacia el servidor logrando utilizar menor ancho de banda en las comunicaciones (importante para el diseño) en aspectos de prevención.

Características principales:

- ✓ Coincidencia rápida de rostros multicámara en video en vivo y capturado previamente

- ✓ Capacidad de procesamiento en tiempo real de hasta 20 cámaras * por servidor con una capacidad de base de datos de 10 millones de caras
- ✓ Inscripción de 30,000 "Caras conocidas" en "Listas de seguimiento" para recibir alertas instantáneas
- ✓ Búsqueda de alta velocidad de grabaciones de video basadas en caras de referencia (5 millones de caras capturadas buscadas en aproximadamente 3 segundos)
- ✓ Alarma flexible se dispara en caras combinadas usando cámaras en vivo
- ✓ Requiere software cliente ASM300 / ASM970
- ✓ Compatible con Video Insight 7.2 o posterior como complemento
- ✓ Compatible con Genetec Security Center 5.4, 5.5, 5.6
- ✓ Ideal para clientes de Panasonic que tienen WJ-NX400 o WJ-NX200 / 300 NVR
- ✓ Utiliza la opción FaceBest-Shot (SAE-ASF), disponible para cámaras Panasonic i-PRO (modelos WV-S1131, WV-S1111 y WV-S6130 y WV-S2531LTN, WV-SPN631, WV-SPN611, WV-SPN531, WV -SPN311 modelos y modelo WV-SFV631LT)

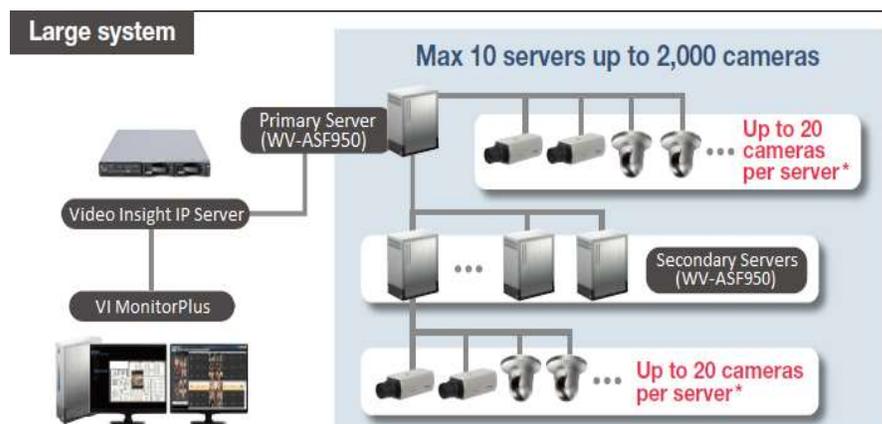


Figura N° 51: Infraestructura que permite la comunicación de hasta 20 cámaras por servidor, suficiente para una ciudad como Ica.

En relación con la energía solar: el auge que está cobrando la energía solar producto del análisis realizado, y en donde nuestra ciudad es favorecida con esta fuente inagotable de recurso, hace posible que se pueda implementar la energía solar en el diseño. Existe como lo demuestra el estudio variedad en cuanto a los paneles solares que tienen una duración entre 25 a 30 años y que se viene utilizando con mayor frecuencia en países como en Europa, China fundamentalmente.

Como tal el diseño debe poder aprovechar mediante un convenio con la empresa electro dunas para que se puedan utilizar los postes que ya están instalados en la ciudad y en la que a dichos poste se le debe adicionar en la parte superior una extensión para que soporte al panel solar, especificando que dicha extensión debe ser de material de fibra de vidrio, por su facilidad de manipulación y gran resistencia, y en la base de dicha extensión sea incorporada la caja que permita poder incluir los componentes necesarios para el almacenamiento de la energía (batería, inversor, controlador) de ser necesario.



Figura N° 52: Solución de alumbrado con energía solar

Para el caso de la comunicación IP, el análisis de la información de los radio enlaces para comunicaciones, establece igual diversos equipamientos para poder realizar las comunicaciones por medio de radio enlaces IP, lo que se desprende de que para la solución de radio enlaces IP, se debe considerar las bandas de frecuencias libres que no requieren permisos engorrosos, y en cuanto a la solución se establece que deben haber comunicaciones de tipo PtP para las torres que acopian información y PtMP para las zonas donde van a ser monitoreadas. Como se reflejan en la figura siguiente.

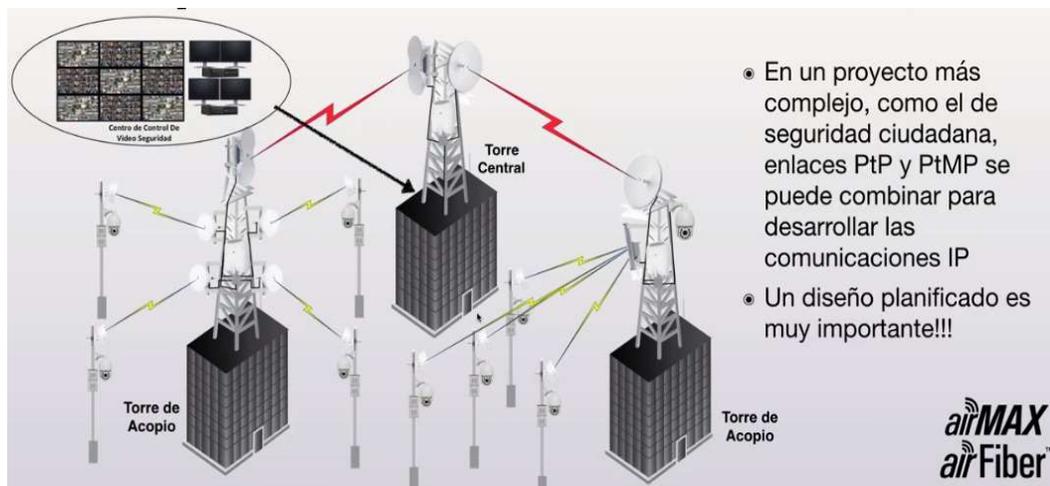


Figura N° 53: diseño de comunicación PtP y PtMP

Es de hacer notar como un factor importante que los equipos de comunicación IP, que se debe utilizar para el desarrollo de un proyecto futuro para la ciudad de Ica, debe incorporar equipos que tengan una proyección de mayor alcance ya que no se debe adquirir equipos solo para Ica exclusivamente porque tendría limitaciones de conectividad para su escalamiento futuro que pueda demandar no solo a la ciudad sino a toda la región.

Con la finalidad de establecer las líneas vistas de las diversas conexiones, se apoya en el software para determinar ella, como se muestra en los puntos tomados en nuestro estudio.

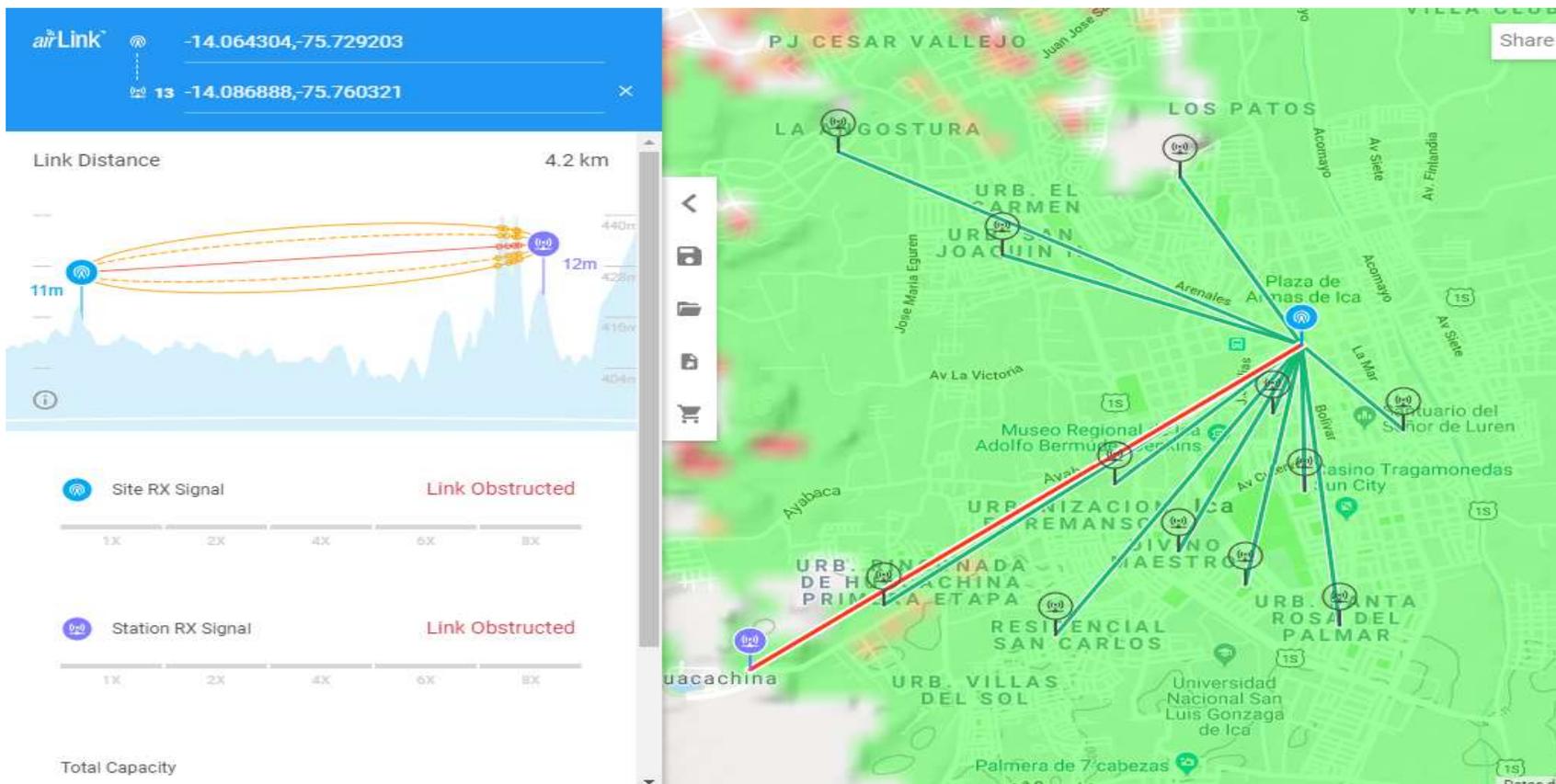


Figura N° 54: Software en línea para Línea de Vista

En la figura se ha hecho prueba de medición de las líneas de vista (airlink.ubnt.com) para diversas zonas de la ciudad de Ica, la misma que tiene un radio de ciudad aproximado de 16-18 Km, en la figura se muestra la línea trazada

hacia Huacachina (4.2 Km), enlace de color rojo debido a que la línea de vista no esta libre de interferencias y que debe ser ajustada (Ver panel del lado izquierdo), y en las demás zonas se tiene líneas de vista libres de interferencias

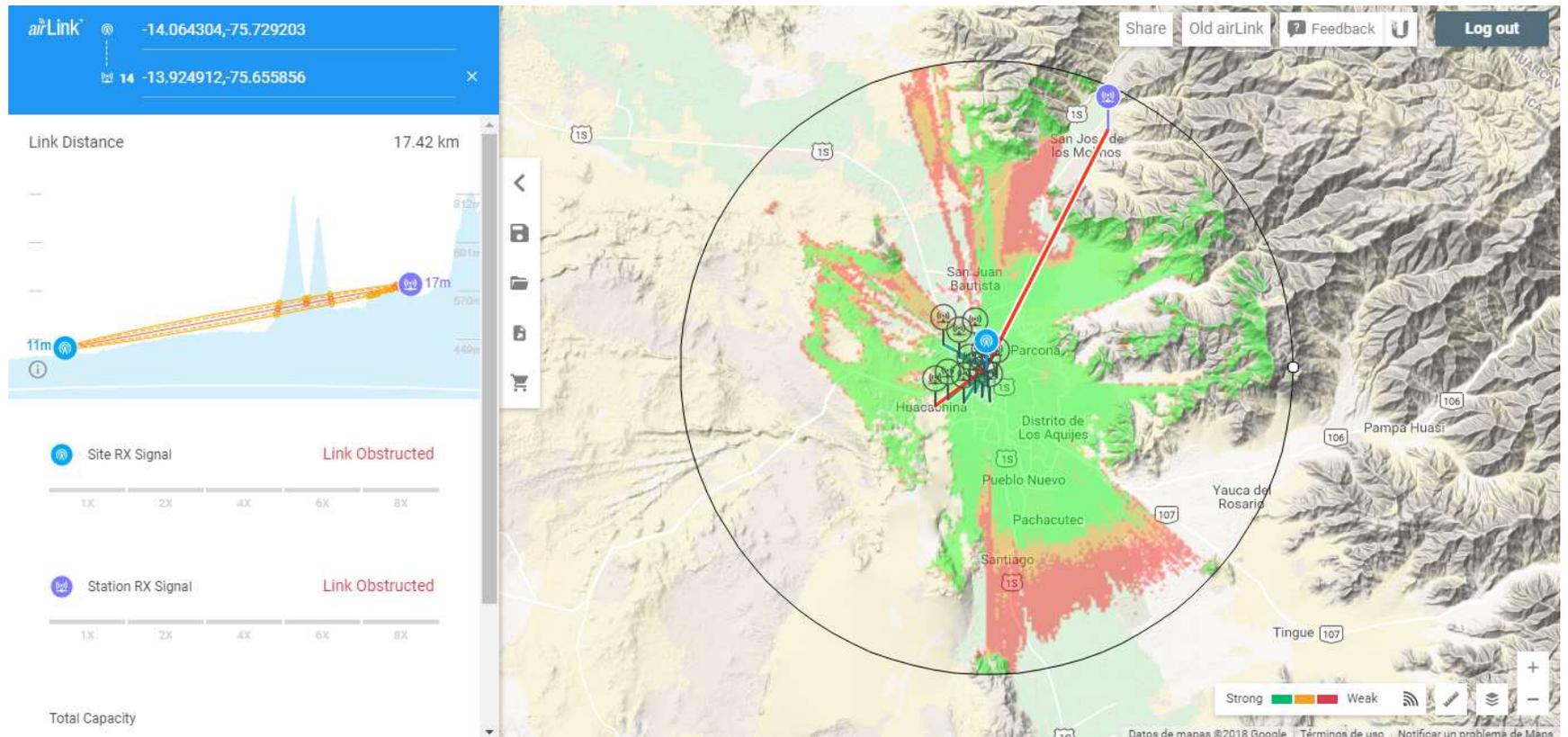


Figura N° 55: radio de la ciudad de Ica tomado con base San José de los molinos (17.42 Km)

V. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Basado en el planteamiento de nuestra hipótesis, las hipótesis específicas para nuestro estudio del modelo están basados en los siguientes planteamientos:

HEa1: EL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA con reconocimiento facial, aporta Beneficios al DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP, para la seguridad ciudadana de la ciudad de ICA.

HEo1: EL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA con reconocimiento facial, No aporta Beneficios al DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP, para la seguridad ciudadana de la ciudad de ICA.

Para esta hipótesis específica se han considerados indicadores relacionados a las características de las cámaras en relación con las cámaras convencionales y que se especifican en la tabla siguiente:

Tabla N° 17
Datos de los indicadores características de las cámaras

	Cámara de video vigilancia convencional	Cámara de video vigilancia con reconocimiento facial
Factores	Puntuación	Puntuación
Apoya encontrar personas	3	8
Apoya control de disturbios	3	8
Reconocer potenciales riesgos	3	9
Administración de listas negras	1	8
detecta la fisonomía de las personas	1	9
Emisión de alertas en caso de detección de personas no autorizadas	1	10
Prevención de delitos	1	10

Uso de algoritmos de reconocimiento	1	10
Control, Limitación de acceso a eventos	4	8

Las puntuaciones del 1 al 10 donde 10 corresponde a la puntuación en la cual se aporta mayores beneficios del dispositivo.

Hipótesis estadística

Ha1: $\mu_1 \leq \mu_2$

Ho1: $\mu_1 > \mu_2$

T de dos muestras para C_C vs. C_IP

	N	Media	Desv.Est.	Media del Error estándar
C_C	9	2.00	1.22	0.41
C_IP	9	8.889	0.928	0.31

Diferencia = $\mu(C_C) - \mu(C_IP)$

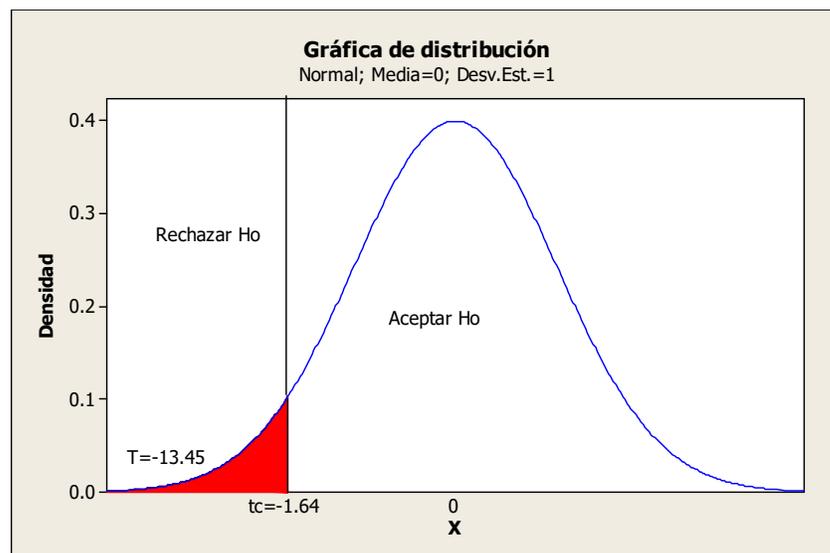
Estimado de la diferencia: -6.889

Límite superior 95% de la diferencia: -5.995

Prueba T de diferencia = 0 (vs. <): Valor T = -13.45 Valor P = 0.000 GL = 16

Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 1.0865

Gráfica N° 01: Prueba de beneficios de las cámaras con reconocimiento facial



Discusión: la prueba de hipótesis en relación con las cámaras de video vigilancia con reconocimiento facial, donde la T calculada -13.45 se encuentra en la zona de rechazo del H_0 , además de que el Valor $p=0.000$ menor que el valor del nivel de significancia $\alpha=0.05$. Nos permiten afirmar que se aporta evidencia en favor del uso de las cámaras de video vigilancia con reconocimiento facial para la seguridad ciudadana.

HEa2: LA ENERGIA SOLAR aporta beneficios al DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP, para la seguridad ciudadana de la ciudad de ICA.

HEo2: LA ENERGIA SOLAR No aporta beneficios al DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP, para la seguridad ciudadana de la ciudad de ICA.

Hipótesis estadística

Ha1: $\mu_1 > \mu_2$

Ho1: $\mu_1 \leq \mu_2$

Tabla N° 18

Elementos de la prueba para energía solar

Elementos	Energía convencional	Energía Solar
Contaminación	7	10
Mantenimiento	7	9
Rentabilidad a largo plazo	5	10
Disponibilidad (agotamiento)	5	10

Prueba T e IC de dos muestras: E_C; E_S

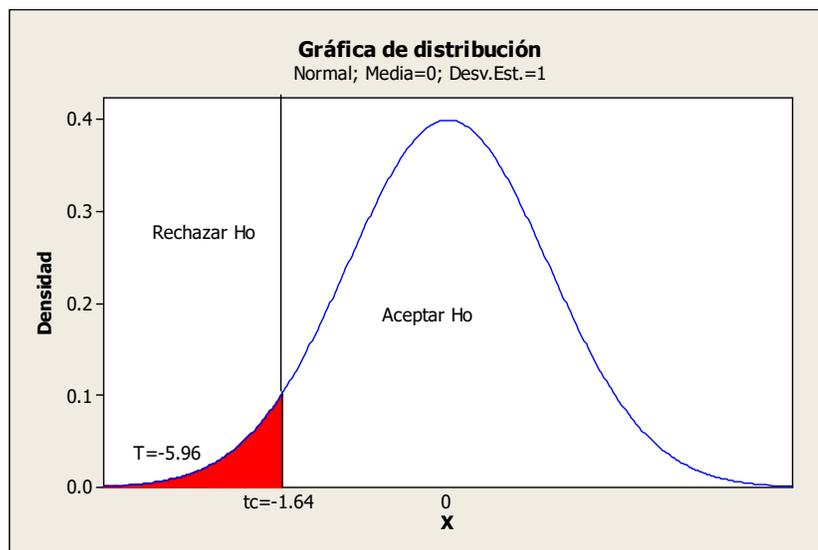
T de dos muestras para E_C vs. E_S

Media del

	N	Media	Desv.Est.	Error estándar
E_C	4	6.00	1.15	0.58
E_S	4	9.750	0.500	0.25

Diferencia = $\mu(E_C) - \mu(E_S)$
 Estimado de la diferencia: -3.750
 Límite superior 95% de la diferencia: -2.527
 Prueba T de diferencia = 0 (vs. <): Valor T = -5.96 Valor P = 0.000 GL = 6
 Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 0.8898

Gráfica N° 02: Prueba de beneficios de la energía solar



Discusión: la prueba de hipótesis en relación con la energía solar, donde la T calculada -5.96 se encuentra en la zona de rechazo del H_0 , además de que el Valor $p=0.000$ menor que el valor del nivel de significancia $\alpha=0.05$. nos permiten afirmar que se aporta evidencia en favor del uso de la energía solar para la seguridad ciudadana.

HEa3: LA CONEXIÓN IP mejora la transmisión de datos en el DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP, para la seguridad ciudadana de la ciudad de ICA.

HEo3: LA CONEXIÓN IP No mejora la transmisión de datos en el DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP, para la seguridad ciudadana de la ciudad de ICA.

Para efectos del estudio se han considerado una relación entre la conexión de radio enlaces y la fibra óptica, en tal sentido se ha establecido los siguientes valores de la tabla, para la ingeniería, instalación, configuración y puesta en marcha, así como la disponibilidad.

Tabla N° 19

Tabla de valores sobre Ingeniería, instalación, configuración y puesta en marcha, disponibilidad.

	Tecnología Inalámbrica IP	Tecnología IP alámbrica
Elementos	Radio Enlaces IP	Fibra
Accesibilidad	10	3
Permisos	10	3
Personal especializado	8	4
Equipos especializados	10	2
Tiempo de implementación	10	2
Configuración y puesta en marcha	4	8
Disponibilidad	9	10

Las puntuaciones establecidas entre 1 y10 donde 10 representa el valor que mejores prestaciones aporta a la tecnología utilizada.

Hipótesis estadística

Ha1: $\mu_1 > \mu_2$

Ho1: $\mu_1 \leq \mu_2$

Prueba T e IC de dos muestras: T_RE; T_A

T de dos muestras para T_RE vs. T_A

		Media del Error		
	N	Media	Desv.Est.	estándar
T_RE	7	8.71	2.21	0.84
T_A	7	4.57	3.15	1.2

Diferencia = $\mu(T_RE) - \mu(T_A)$

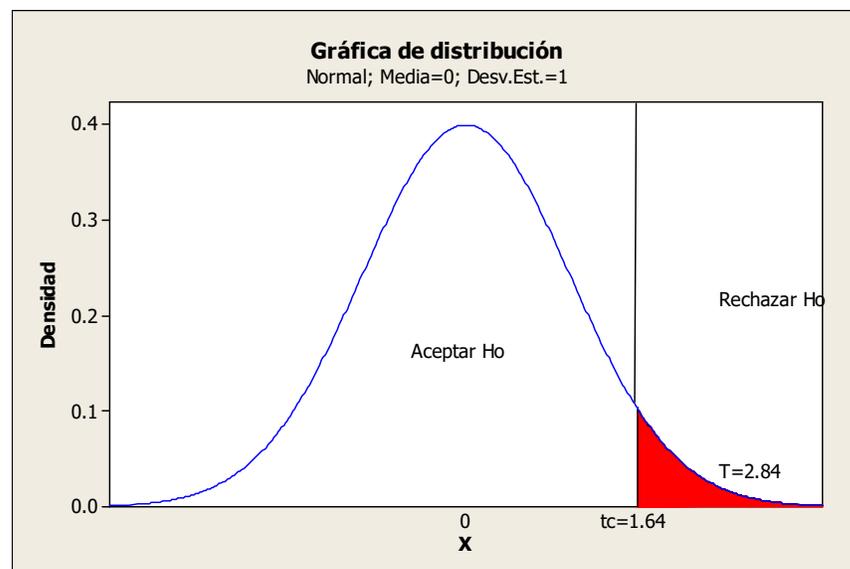
Estimado de la diferencia: 4.14

Límite inferior 95% de la diferencia: 1.55

Prueba T de diferencia = 0 (vs. >): Valor T = 2.84 Valor P = 0.007 GL = 12

Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 2.7255

Gráfica N° 03: Prueba de beneficios de la conexión inalámbrica IP



Discusión: la prueba de hipótesis en relación con la conexión IP con radio enlaces relacionada con la fibra, donde la T calculada 2.84 se encuentra en la zona de rechazo del H_0 , además de que el Valor $p=0.007$ menor que el valor del nivel de significancia $\alpha=0.05$. nos permiten afirmar que se aporta evidencia en favor del uso de la conexión IP con radio enlaces para la seguridad ciudadana.

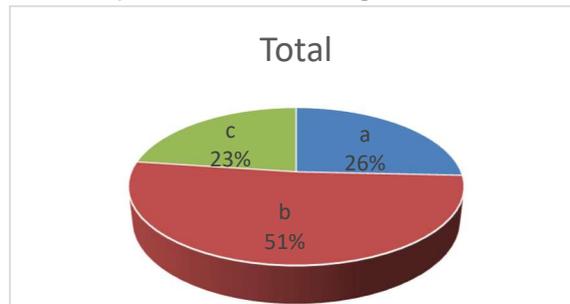
VI. PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. ¿Con respecto a la ciudad de Ica, como considera la seguridad?

Tabla N° 20
Percepción sobre la seguridad en Ica

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg1
a	Ha aumentado	18
b	Sigue igual	36
c	Ha disminuido	16
Total general		70

Gráfica N° 04
Percepción sobre la seguridad en Ica



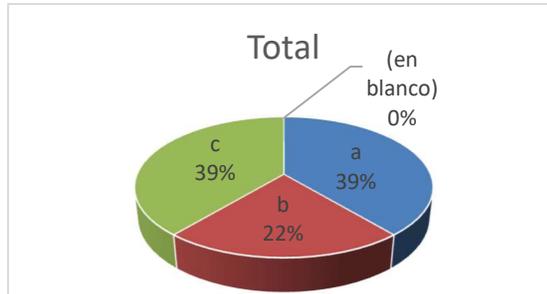
Interpretación: los resultados de la estadística nos presentan que la percepción de los entrevistados arroja que consideran que los hechos delictivos han aumentado con 26% y que sigue igual un 51%, y solo un 23% percibe que ha disminuido.

2. ¿Cuáles son las razones por las que cree que ha aumentado?

Tabla N° 21
Percepción porque ha aumentado la delincuencia

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg2
a	Mayor concentración de personas	7
b	Falta de presencia policial o seguridad ciudadana	4
c	Condiciones socio-económicas	7
Total general		18

Grafica N° 05
Percepción porque ha aumentado la delincuencia



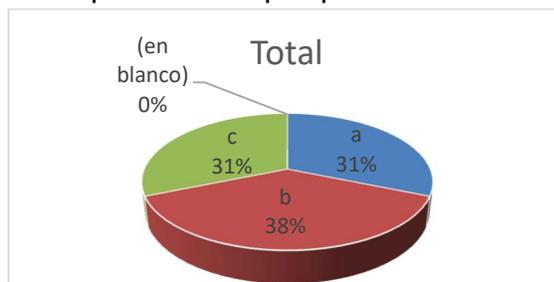
Interpretación: de los 18 encuestados, que perciben que ha aumentado, de estos opinan que ha aumentado debido a que hay mayor concentración de personas y porque falta presencia policial o seguridad ciudadana con un 39% en cada caso.

3. ¿Cuáles son las razones por las que cree que ha disminuido?

Tabla N° 22
Percepción sobre porque ha disminuido

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg3
a	Mayor concentración de personas	5
b	Mayor presencia policial o serenazgo	6
c	Mayor iluminación en algunas zonas	5
Total general		16

Grafica N° 06
Percepción sobre porque ha disminuido



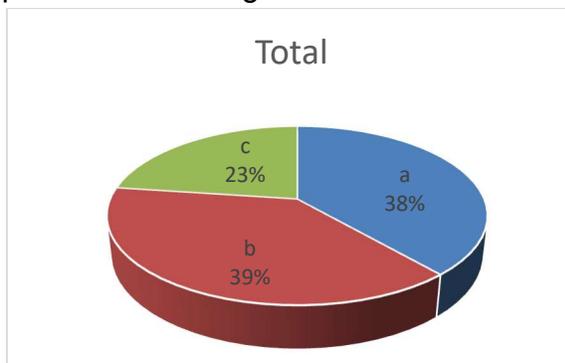
Interpretación: en cuanto a los que perciben que han disminuido que son 16 encuestados, el 38% percibe que es porque hay mayor presencia policial o serenazgo, mientras que el 31% porque hay mayor concentración de persona y porque hay mayor iluminación.

4. ¿Con respecto a la zona donde vive como considera la seguridad?

Tabla N° 23
Percepción sobre la seguridad en la zona donde vive

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg4
a	Ha aumentado	27
b	Sigue igual	27
c	Ha disminuido	16
Total general		70

Grafica N° 07
La seguridad en la zona donde vive
Percepción sobre la seguridad en la zona donde vive



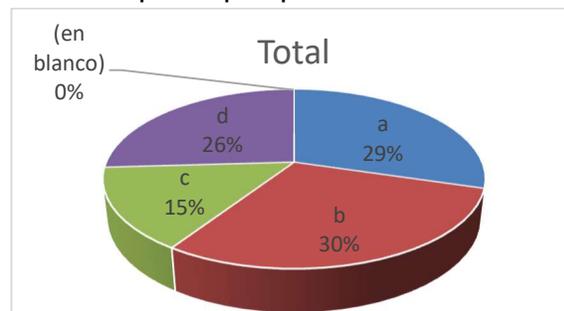
Interpretación: en relación con la zona donde viven, los encuestados perciben que los hechos delictivos han aumentado con un 38% y el 39% que la delincuencia sigue igual, con un 23% que percibe que la delincuencia en su zona ha disminuido.

5. ¿Cuáles son las razones por las que cree que ha aumentado?

Tabla N° 24
Percepción porque ha aumentado

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg5
a	Drogadicción	8
b	Falta de presencia policial o serenazgo	8
c	Iluminación deficiente	4
d	Baja transitabilidad	7
Total general		27

Grafica N° 08
Percepción porque ha aumentado



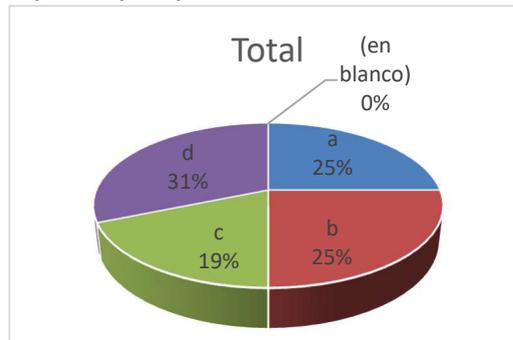
Interpretación: los resultados de la estadística, nos arroja que los que perciben que ha aumentado los hechos delictivos, estos se deben a que hay falta de presencia policial o serenazgo con un 30%, drogadicción con un 29% y la baja transitabilidad con un 26% de los encuestados.

6. ¿Cuáles son las razones por las que cree que ha disminuido?

Tabla N° 25
Percepción porque ha disminuido en su zona

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg6
a	Condición socio-económica	4
b	Presencia policial o serenazgo	4
c	Buena iluminación	3
d	Alta transitabilidad	5
Total general		16

Grafica N° 09
Percepción porque ha disminuido en su zona



Interpretación: de los 16 encuestados que perciben que ha disminuido, estos perciben que se debe a que hay alta transitabilidad con un 31%, mientras que con un 25% perciben que es porque existe una mejor condición socioeconómica y la presencia policial o serenazgo. Un porcentaje del 19% percibe que es porque existe una buena iluminación.

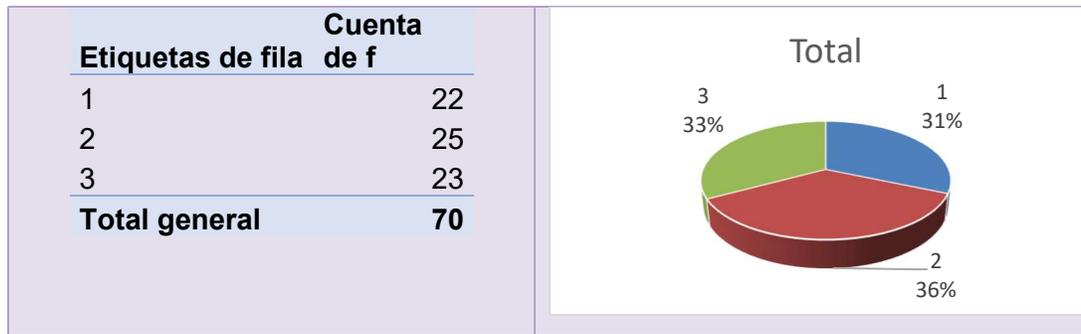
7. ¿Cómo son los espacios públicos donde transita, en relación con la seguridad?

Tabla N° 26
Resultados seguridad en espacios públicos

Espacios públicos (seguridad)	Aumentado	Igual	disminuido
a. Centros comerciales	31	26	13
b. Espacios públicos de centros comerciales	25	31	14
c. Transporte público	24	27	19
d. En la calle	23	26	21
e. En los parques	23	26	21
f. Eventos culturales deportivos	22	25	23
Promedio	24.67	26.83	18.5
Porcentaje	35.24%	38.33%	26.43%

Tabla N° 27:
Análisis pregunta N° 07

Resultados		Gráfica																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Etiquetas de fila</th> <th>Cuenta de a</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Total general</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	Etiquetas de fila	Cuenta de a	1	31	2	26	3	13	Total general	70		<p>Total</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valor</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>31</td> <td>44%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>26</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>13</td> <td>19%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Valor	Porcentaje	1	31	44%	2	26	37%	3	13	19%
Etiquetas de fila	Cuenta de a																							
1	31																							
2	26																							
3	13																							
Total general	70																							
Categoría	Valor	Porcentaje																						
1	31	44%																						
2	26	37%																						
3	13	19%																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Etiquetas de fila</th> <th>Cuenta de b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Total general</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	Etiquetas de fila	Cuenta de b	1	25	2	31	3	14	Total general	70		<p>TOTAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valor</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>25</td> <td>36%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>31</td> <td>44%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>14</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Valor	Porcentaje	1	25	36%	2	31	44%	3	14	20%
Etiquetas de fila	Cuenta de b																							
1	25																							
2	31																							
3	14																							
Total general	70																							
Categoría	Valor	Porcentaje																						
1	25	36%																						
2	31	44%																						
3	14	20%																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Etiquetas de fila</th> <th>Cuenta de c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Total general</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	Etiquetas de fila	Cuenta de c	1	24	2	27	3	19	Total general	70		<p>Total</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valor</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>24</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>27</td> <td>39%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>19</td> <td>27%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Valor	Porcentaje	1	24	34%	2	27	39%	3	19	27%
Etiquetas de fila	Cuenta de c																							
1	24																							
2	27																							
3	19																							
Total general	70																							
Categoría	Valor	Porcentaje																						
1	24	34%																						
2	27	39%																						
3	19	27%																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Etiquetas de fila</th> <th>Cuenta de d</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Total general</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	Etiquetas de fila	Cuenta de d	1	23	2	26	3	21	Total general	70		<p>TOTAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valor</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>23</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>26</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>21</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Valor	Porcentaje	1	23	33%	2	26	37%	3	21	30%
Etiquetas de fila	Cuenta de d																							
1	23																							
2	26																							
3	21																							
Total general	70																							
Categoría	Valor	Porcentaje																						
1	23	33%																						
2	26	37%																						
3	21	30%																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Etiquetas de fila</th> <th>Cuenta de e</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Total general</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	Etiquetas de fila	Cuenta de e	1	23	2	26	3	21	Total general	70		<p>Total</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valor</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>23</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>26</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>21</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Valor	Porcentaje	1	23	33%	2	26	37%	3	21	30%
Etiquetas de fila	Cuenta de e																							
1	23																							
2	26																							
3	21																							
Total general	70																							
Categoría	Valor	Porcentaje																						
1	23	33%																						
2	26	37%																						
3	21	30%																						



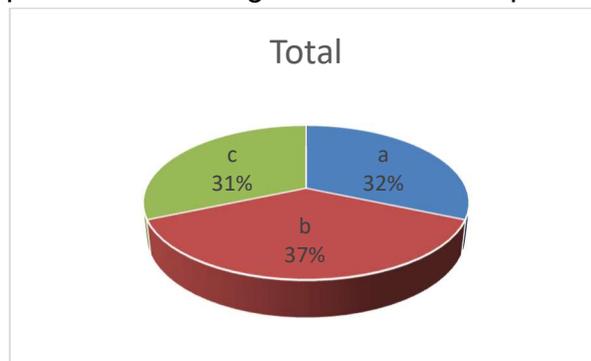
Interpretación: los resultados de la estadística en relación con sobre la percepción de la seguridad en los espacios públicos, se tiene que en promedio los encuestados el 24.67% perciben que ha aumentado, el 26.83% percibe que sigue igual, y solo el 18.5% percibe que se ha reducido.

8. ¿Considera que los transportes públicos son seguros (taxi, moto taxi, microbús)?

Tabla N° 28
Percepción sobre la seguridad en el transporte público

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg8
a	Si	22
b	No	26
c	No sabe/No opina	22
Total general		70

Grafica N° 10
Percepción sobre la seguridad en el transporte público



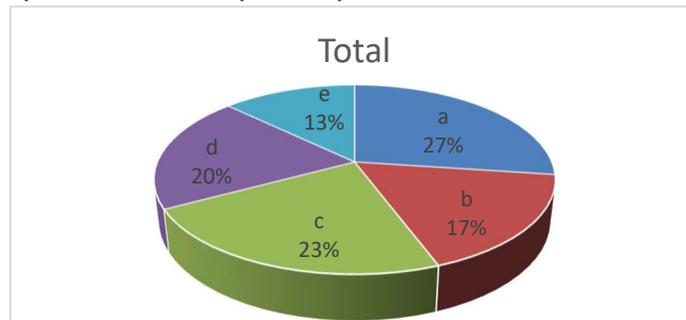
Introducción: los encuestado perciben que en el transporte público existe seguridad con un 32%, mientras que un 37% percibe que los transportes públicos no son seguros, mientras que el 31% No sabe/No opina sobre el respecto.

9. ¿Cuál de los hechos delictivos considera que es el de mayor preocupación?

Tabla N° 29
Percepción sobre su preocupación sobre hechos delictivos

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg9
a	Robo a personas	19
b	Robo a domicilio	12
c	Abuso sexual	16
d	Lesiones por robo	14
e	Venta de drogas	9
Total general		70

Grafica N° 11
Percepción sobre su preocupación sobre hechos delictivos



Interpretación: en la percepción de los encuestados, se tiene que el 27% le preocupa sobre el robo que sufren a diario las personas, el 23% le preocupa las violaciones sexuales. Por otro lado, un 20% le preocupa las lesiones que sufren como consecuencia de un robo, solo un 13% le preocupa la venta de droga.

10. ¿Deja de hacer algunas actividades por evitar algún hecho delictivo?

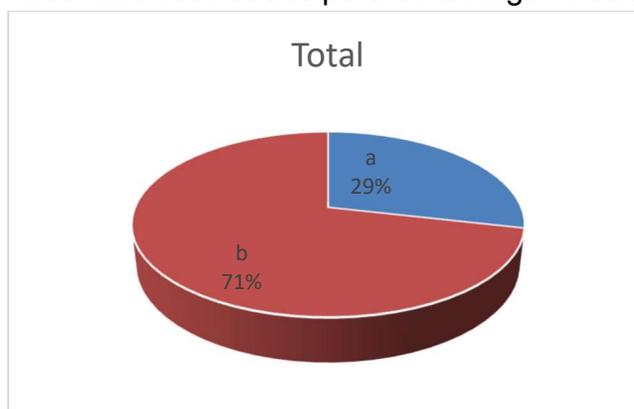
Tabla N° 30

Dejar de hacer sus actividades para evitar algún hecho delictivo

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg10
a	Si	20
b	No	50
Total general		70

Grafica N° 12

Dejar de hacer sus actividades para evitar algún hecho delictivo



Interpretación: los entrevistado opinan en su mayoría 71% que no dejan sus actividades por evitar algún hecho delictivo, mientras que solo el 29% si lo hace para evitar en lo posible algún hecho.

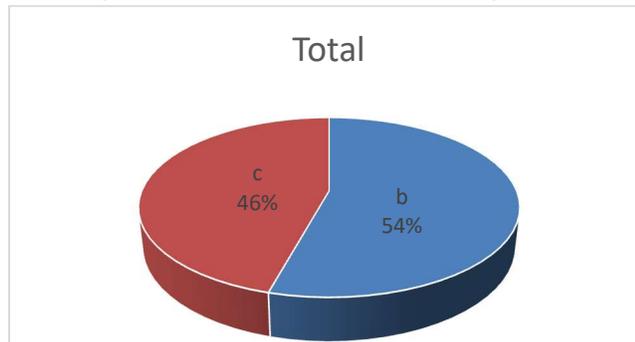
11. ¿La policía o serenazgo acude a su llamado?

Tabla N° 31

Opinión sobre accionar de la policía

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg11
b	Acude después de 30 minutos	38
c	Nunca acuden	32
Total general		70

Grafica N° 13
Opinión sobre accionar de la policía



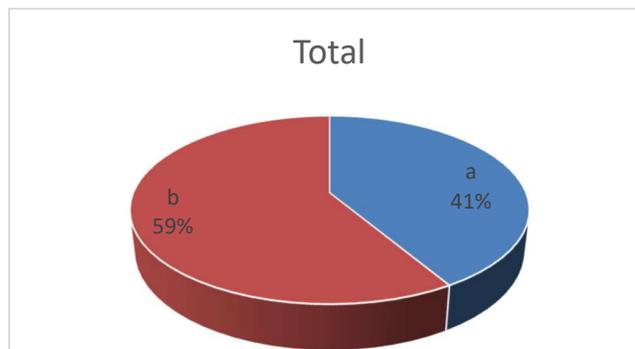
Interpretación: en relación con esta pregunta los entrevistados mencionan que la policía no acude de inmediato a su llamado, y si lo hace el 54% menciona que los hace, pero después de 30 min, mientras que un 46% menciona que no acuden a su llamado.

12. ¿Si le ha sucedido algún hecho delictivo, ha hecho la denuncia a la policía?

Tabla N° 32
Denuncia de hechos delictivo

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg12
a	Si	29
b	No	41
Total general		70

Grafica N° 14
Denuncia de hechos delictivo



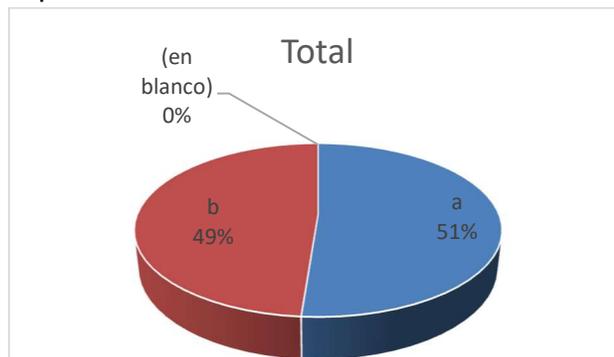
Interpretación: a la pregunta los encuestados, menciona que, si denunciarían el hecho delictivo con un 41%, mientras que el 59% mencionan que no lo harían.

13. ¿Si su respuesta es no, a que se debe no hacer la denuncia?

Tabla N° 33
Porque no hacer denuncia sobre hecho delictivo

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg13
a	No tiene logística para atender el delito	21
b	Si atienden queda en nada, solo en registro	20
Total general		41

Grafica N° 15
Porque no hacer denuncia sobre hecho delictivo



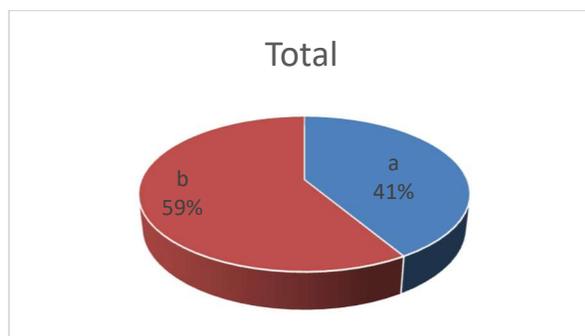
Interpretación: los encuestados opinan que no realiza una denuncia policial porque la policía no lo atiende debido a que no cuenta con los medios para atender el delito con un 51%; mientras que un 49% no lo haría porque la denuncia finalmente queda en nada y solo en un registro.

14. ¿Cómo considera que debería ser el accionar de la justicia?

Tabla N° 34
Opinión sobre cómo debería ser el accionar de la justicia

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg14
a	Los hechos delictivos deben ser castigados efectivamente	29
b	Los delincuentes deben de hacer trabajo social supervisado	41
Total general		70

Grafica N° 16
Opinión sobre cómo debería ser el accionar de la justicia



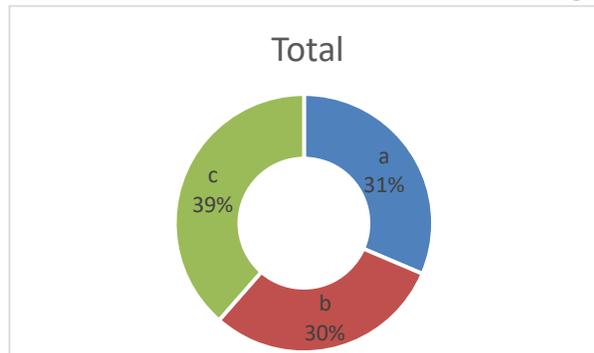
Interpretación: los encuestados opinan que los hechos delictivos deberían ser castigados de manera efectiva con un 41%, mientras que el 59% opinan que los delincuentes deben realizar trabajo social supervisado.

15. ¿Considera que el uso de cámaras de video vigilancia reduce los hechos delictivos?

Tabla N° 35
Opinión sobre el uso de cámaras de video vigilancia

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg15
a	SI	22
b	No	21
c	No Sabe/No opina	27
Total general		70

Grafica N° 17
Opinión sobre el uso de cámaras de video vigilancia



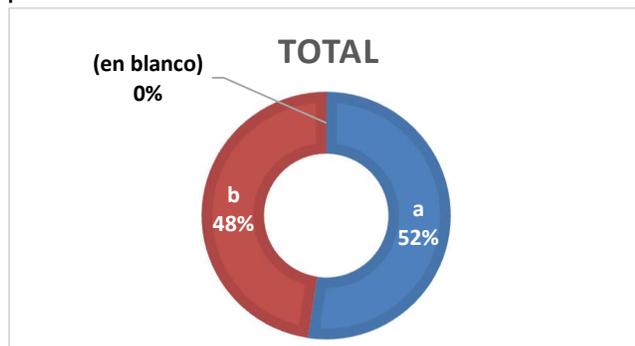
Interpretación: los encuestados opinan, que en relación con el uso de las cámaras de video vigilancia reducen los hechos delictivos, un 31% opina que, si la reducen, un 30% opinan que no reducen el hecho delictivo y existe un 39% que No saben/No opinan.

16. Si su respuesta es No, ¿Por qué considera que no reduce los hechos delictivos?

Tabla N° 36
Opinión porque las cámaras de video no reducen los hechos delictivos

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg16
a	No hay penas efectivas	11
b	Poco apoyo de la justicia	10
Total general		21

Grafica N° 18
Opinión porque las cámaras de video no reducen los hechos delictivos



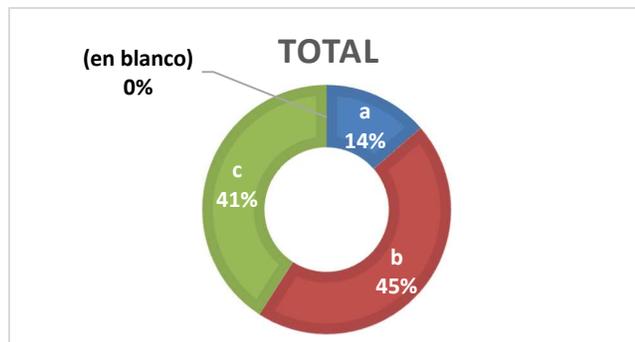
Interpretación: los encuestados opinan que las cámaras de seguridad no reducen los hechos delictivos, esto debido a que no hay penas efectivas y finalmente el delincuente sale en el mismo día lo expresa un 52%, mientras que el 48% opina que la justicia no apoya a la policía en los hechos delictivos.

17. Si su respuesta es sí, ¿considera que las cámaras de video vigilancia son disuasivas?

Tabla N° 37
Opinión sobre si las cámaras de video son disuasivas

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg17
a	Si	3
b	No	10
c	No sabe/No opina	9
Total general		22

Grafica N° 19
Opinión sobre si las cámaras de video son disuasivas



Interpretación: en cuanto a los que opinan que, si reducen los hechos delictivos, se les hizo la interrogante si son disuasivas, a la que el 45% opina que no son disuasivas, un 45% No sabe/No opina, mientras que solo un 14% piensa que si son disuasivas en los hechos delictivos.

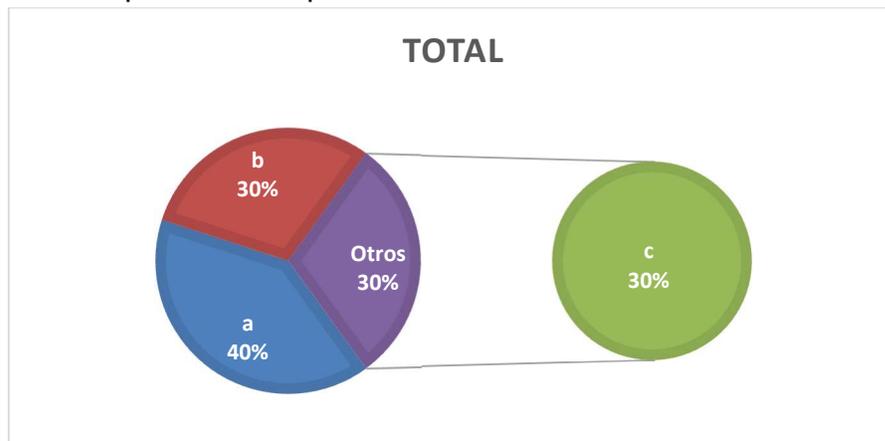
18. Actualmente la seguridad ciudadana, primero se realiza el delito para que luego intervenga la policía o serenazgo. ¿Considera que la seguridad

ciudadana debe ser preventiva, evitar el hecho delictivo antes de que ocurra?

Tabla N° 38
Opinión sobre prevención de cámaras de video

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg18
a	Si	28
b	No	21
c	No sabe/No opina	21
Total general		70

Grafica N° 20
Opinión sobre prevención de los hechos delictivos



Interpretación: En relación sobre que la seguridad debe ser preventiva, un 40% opina que, si deben de hacer labor de prevención, un 30% opina que no pero que es porque no se está preparado para hacer prevención. Hay un porcentaje del 30% que No sabe/No opina.

19. Actualmente las ciudades más seguras, usan cámaras de video vigilancia con reconocimiento facial, donde la cámara cuando ubica a una persona sospechosa inmediatamente emite una alerta al centro de seguridad de la ciudad. ¿Según la gráfica, qué opina de implementar dichas cámaras de seguridad en Ica?

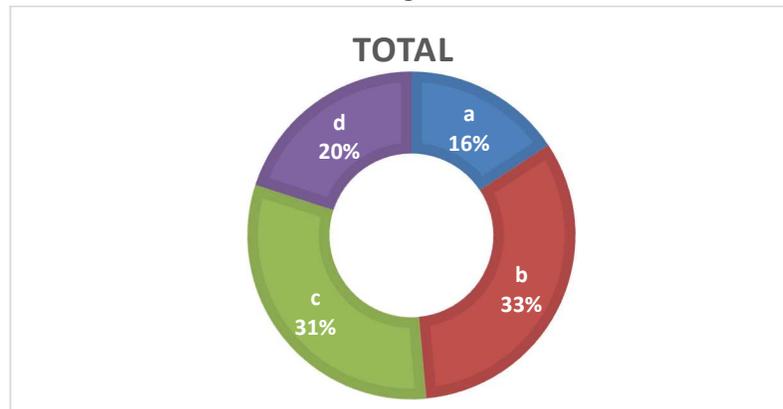
Tabla N° 39

Implementar cámaras de video vigilancia con reconocimiento facial

Etiquetas de fila	Descripción	Cuenta de Preg19
a	Totalmente de acuerdo	11
b	De acuerdo	23
c	Neutral	22
d	En desacuerdo	14
Total general		70

Gráfica N° 21

Implementar cámaras de video vigilancia con reconocimiento facial



Interpretación: la pregunta se basó en hacer una breve explicación sobre el modelo, y en la que los encuestado opinan estar totalmente de acuerdo el 16%, el 33% está de acuerdo, el 31% tiene opinión neutral, mientras que un 20% opina no estar de acuerdo porque con ello se viola la privacidad de las personas que no pueden transitar con tranquilidad.

CONCLUSIONES

Concluida nuestra investigación y cumplido el objetivo de esta, en la que se establece “Diseñar un **SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP**, para la ciudad de Ica, que permita mejorarla seguridad ciudadana de la población”. En tal sentido se concluye en los siguientes puntos.

1. En relación con el componente tecnológico que incorpora en el diseño cámara de video vigilancia con reconocimiento facial. En el cuestionario utilizado de la pregunta 15 a la 19 que tienen que ver con las cámaras de video vigilancia, en la que se preguntan si reducen el delito el 31% son afirmativas, per a su ver los que responden que, si el 45% piensa que no son disuasivas, y un 41|% no sabes al respecto. De otro lado los que respondieron que no (30%), ya que no hay penas efectivas (52%) y poco apoyo de la justicia (48%). En otro contexto a la pregunta 18 sobre si la seguridad debe ser preventiva 40% de ellos considera que sí. Finalmente, se la pregunta 10 sobre la vigilancia con reconocimiento facial el 16% está totalmente de acuerdo, y un 33% de acuerdo, y un 31% se mantienen neutral al respecto. Todos estos resultados de los encuestado revelan los importante de la seguridad ciudadana y que requieren de una mejor opción de lo que a la fecha se viene haciendo. En tal sentido las propuestas de cámaras apoyarían en gran medida a la prevención de los delitos al darle a la policía las herramientas necesarias para tenga conocimiento del delito en tiempo real, pero además de que estas cámaras permiten dar alertas sobre delincuentes que se encuentran en lista negra y permite su identificación, por lo que la policía puede actuar de manera más eficiente.
2. En relación al componente tecnológico sobre la energía solar, que es un componente de soporte al diseño, es de resaltar que uno de los factores que

lo relevan es que la energía solar no es contaminante del medio ambiente y por eso es necesaria, tan es así que el mundo tiene un día relacionado al calentamiento global ocasionado por la emisión de la energía convencional; esta energía convencional además de ser una energía que proviene de una fuente que no es finita y que en algún momento se acabará; pero además de eso es una solución más rentable en el tiempo como factor adicional a su utilización en el diseño.

3. El análisis de la información sobre el indicador de la conexión IP, se puede concluir que al hacer la comparativa con la fibra óptica, los radio enlaces para este tipo de solución siguen evolucionando para mejor por eso es por lo que se habla hoy en soluciones de radio enlaces con prestaciones que ya están a la par con las características de la fibra óptica, tal como lo demuestra las soluciones con airFiber. Se concluye con el estudio igualmente que esta solución aporta beneficios importantes como la accesibilidad que es pieza importante en una solución de esta naturaleza, ya que no se tiene que hacer cableado alguno, ni se requiere permisos para su implementación que si requiere una solución del tipo fibra óptica; lo que a su vez reduce el tiempo de implementación de una solución en el diseño planteado.
4. Se concluye finalmente con los resultados dados por la investigación de cada una de las tecnologías incorporadas en el diseño. Por lo que el diseño del sistema integrado propuesto, en sus tres componentes tecnológicos según los resultados aporta beneficios que hacen de la solución, una solución posible de implementar, respaldados con las pruebas de hipótesis favorables en a lo planteado en la investigación.

RECOMENDACIONES

1. Los resultados obtenidos en la presente investigación nos permiten hacer algunas sugerencias o recomendaciones, producto de ciertos puntos que no ha podido ser tocados en la presente.
2. En principio debemos de dejar en claro que la investigación pretende dar una respuesta sobre el diseño de este modelo, más no tenerlo como un proyecto de implementación, que ya entraría en otro terreno. Como tal se recomienda hacer un piloto con dicho modelo y que podría ser aplicado por ejemplo en la ciudad universitaria.
3. En la investigación se ha realizado el análisis de las diversas tecnologías incorporadas en el diseño por lo que puede ser muy factible hacer una investigación sobre el análisis económico de una solución de esta naturaleza y determinar los beneficios económicos o no del diseño.
4. Se recomienda que cualquier prueba de estudio del diseño, deba de incorporar equipos como los analizados en la investigación, ya que se tiene la idea sobre un producto que si bien es cierto son reconocidos en el mundo entero como es CISCO, pero las propuestas de equipos como los de Ubiquiti, para las comunicaciones o con cámaras como las Panasonic o las Dahua, que inclusive han sido utilizadas en soluciones hechas en china.

FUENTES DE INFORMACIÓN

ACEVES BERNAL, Francisco (2013). SISTEMA DE VIDEOVILANCIA PARA LA CIUDAD DE MEXICO. Disponible en:

<http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/17668/Sistema%20de%20videovigilancia%20para%20la%20Ciudad%20de%20Mexico.pdf?sequence=1>

ALBUSAC JIMÉNEZ, Javier Alonso (2008). Vigilancia Inteligente: Modelado de Entornos Reales e Interpretación de Conductas para la Seguridad.

Disponible en: <http://www.esi.uclm.es/www/jalbusac/doc/masteralbusac.pdf>

Alegsa (2018). Definición de Ancho de Banda. Disponible en:

http://www.alegsa.com.ar/Dic/ancho_de_banda.php

Axis Communications (2012), presenta un estudio comparativo del coste total de la video vigilancia basada en IP y la vigilancia analógica.

Axxonsoft (s.f.). ¿Por qué IP?. Disponible en:

http://www.axxonsoft.com/sp/ip_video_surveillance/

BBC (26 Dic 2017). China, el Estado que todo lo ve: así es la red de video vigilancia más grande y más sofisticada del mundo. Disponible en:

<http://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-42398920>

CCM (2018). Redes inalámbricas. Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/818-redes-inalambricas>

Consinfin (2018). ¿Qué es la comunicación inalámbrica (wireless)?. Disponible en:

<http://consinfin.com/que-es-la-comunicacion-inalambrica-wireless/>

Delta Volt (s.f.). Energía Renovable - Solar, Eólica e Hidráulica. Disponible en:

<http://deltavolt.pe/>

Definición (2018). Video cámara. Disponible en: <https://definicion.de/video-camara/>

Energía Solar (2018). Energía Solar. Disponible en: <https://solar-energia.net/>

Eveliux (2018). Conexión punto – punto, punto – multipunto. Disponible en:

<http://www.eveliux.com/mx/Conexion-punto-punto-y-punto-multipunto.html>.

- Fernando Rey Manrique (2011), de la Pontificia Universidad Católica del Perú, presenta el diseño de un sistema de CCTV basado en red IP inalámbrica para seguridad en estacionamientos vehiculares.
- García del Valle, José (2013), de la Universidad Politécnica de Madrid, presenta el estudio “La Videovigilancia: Tecnologías Actuales y Aspectos Sociopolíticos”
- Grupo de apoyo al sector rural – PUCP (01-03-2017). El desarrollo de la energía solar en el Perú. Disponible en: <http://gruporural.pucp.edu.pe/nota/el-desarrollo-de-la-energia-solar-en-el-peru/>
- Google (2014). ¿Cómo se define la Seguridad Ciudadana?. Disponible en: https://www.google.com.pe/search?q=segurdiad+ciudadana&rlz=1C1CHBD_esPE751PE751&oq=segurdiad+ciudadana&aqs=chrome..69i57j0l5.5516j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Google (2018). Comunicaciones inalámbricas. Disponible en: <https://sites.google.com/site/capllevantcomunicaciones/home/comunicacion-es-inalambricas>.
- Hernández R., Fernández C., Baptista P. (2006). Metodología de la Investigación. 4ta Ed. México. Ed. Mc Graw Hill. 850 pp.
- IBM (2018). Direccionamiento con conexiones punto a punto. Disponible en: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw_i5_54/rzajw/rzajwptop.htm
- Intel (05-Dic-2017). Diferentes protocolos de Wi-Fi y velocidades de datos. Disponible en: <https://www.intel.la/content/www/xl/es/support/articles/000005725/network-and-i-o/wireless-networking.html#ac>.
- Lampadia, (2016). Perú: líder regional en producción de energía solar, disponible en: <http://www.lampadia.com/analisis/desarrollo/peru-lider-regional-en-produccion-de-energia-solar/>
- MEJÍA MONTENEGRO, Segundo Leoncio (2015). “LAS ESTRATEGIAS MUNICIPALES DE MITIGACIÓN DEL PROBLEMA PÚBLICO DE LA INSEGURIDAD CIUDADANA: UN ANÁLISIS DE LA GERENCIA DE

SEGURIDAD CIUDADANA DE LA MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA ENTRE EL 2010 Y EL 2014”. Disponible en:
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6515/MEDIA_MONTENEGRO_SEGUNDO_LEONCIO ESTRATEGIAS.pdf?sequence=1

Newton (2018). Energía Solar. Disponible en:

http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/solar.htm

Nivian (2018). ¿Qué es una cámara IP y como funciona?. Disponible en:

<https://www.nivianhome.com/que-es-una-camara-ip/>

Palacios Huerta, Patricio A.(2007). ANÁLISIS CRÍTICO DEL RÉGIMEN JURÍDICO DE VIDEOVIGILANCIA DE LAS FUERZAS DE ORDEN Y SEGURIDAD PÚBLICA. Disponible en:<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/114682>.

Quarea (s.f.) ¿Qué es la telefonía IP?.

Washington Lizano Et. Al. (2007), presentan el estudio y diseño de un sistema de vigilancia y monitoreo de video en tiempo real, sobre red IP, para un terminal de despacho y bombeo de combustible de la Gerencia Regional Sur de Petrocomercial.

Wikipedia (2018). Cámara IP. Disponible en:

https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1mara_IP

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR Y CONEXION IP PARA LA SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	TECNICAS	INSTRUMENTOS
<p>¿De qué manera el DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP aportan beneficios a la SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA?</p> <p>PE₁: ¿En qué medida las cámaras de video vigilancia con reconocimiento facial, aportan</p>	<p>Diseñar un SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP, para la ciudad de Ica, que permita mejorarla seguridad ciudadana de la población.</p> <p>OE₁: Determinar la medida en que las CÁMARAS DE VIDEO VIGILANCIA con reconocimiento</p>	<p>El DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP, INFLUYE POSITIVAMENTE A LA SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA.</p> <p>HE₁: EL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA con reconocimiento facial, aporta Beneficios al DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN</p>	<p>Variable independiente (X)</p> <p>SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP</p> <p>X₁: Video vigilancia con reconocimiento facial</p> <p>X₂: Energía Solar</p> <p>X₃: Conexión Inalámbrica IP</p> <p>Variable dependiente</p>	<p>Tipo de investigación Aplicada</p> <p>Nivel de investigación: Descriptivo – explicativo</p> <p>Diseño: diseño experimental, subtipo pre-experimento, con pre y pos prueba</p> <p>RG₁ O₁XO₂</p>	<p>✓ Encuesta</p> <p>✓ Observación Cuantitativa</p> <p>✓ Medición de tecnológica</p> <p>✓ Revisión documental</p>	<p>✓ Cuestionario</p> <p>✓ Guía de observación</p> <p>✓ Instrumento de medición</p> <p>✓ Formato de análisis documental</p>

<p>beneficios al DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP para la SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA?</p> <p>PE2: ¿Cómo influye la Energía Solar al DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP para la SEGURIDAD</p>	<p>facial, aportan beneficios al DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP para la SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA</p> <p>OE2: Evaluar la influencia de la ENERGÍA SOLAR en el DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP en la SEGURIDAD</p>	<p>INALAMBRICA IP, para la seguridad ciudadana de la ciudad de ICA.</p> <p>HE2: LA ENERGIA SOLAR aporta beneficios al DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP, para la seguridad ciudadana de la ciudad de ICA.</p> <p>HE3: LA CONEXIÓN IP mejora la transmisión de datos en el DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN</p>	<p>(Y) SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA</p> <p>Y1: Percepción de la seguridad ciudadana.</p>			
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

<p>CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA?</p> <p>PE3: ¿De qué manera influye el enlace de frecuencia 5?8 y la conexión IP en el DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP para la SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA?</p>	<p>CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA.</p> <p>OE3: Determinar la manera en que la CONEXIÓN INALAMBRICA IP beneficia al DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE VIDEO VIGILANCIA, ENERGIA SOLAR, Y CONEXIÓN INALAMBRICA IP en la SEGURIDAD CIUDADANA DE LA CIUDAD DE ICA.</p>	<p>INALAMBRICA IP, para la seguridad ciudadana de la ciudad de ICA.</p>				
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

ANEXOS 02: PLANOS DE UBICACIÓN DE TORRES DE ACOPIO



Figura N° 56: Limites de la ciudad de Ica

ANEXO 03: IMÁGENES DE LA CIUDAD DE ICA

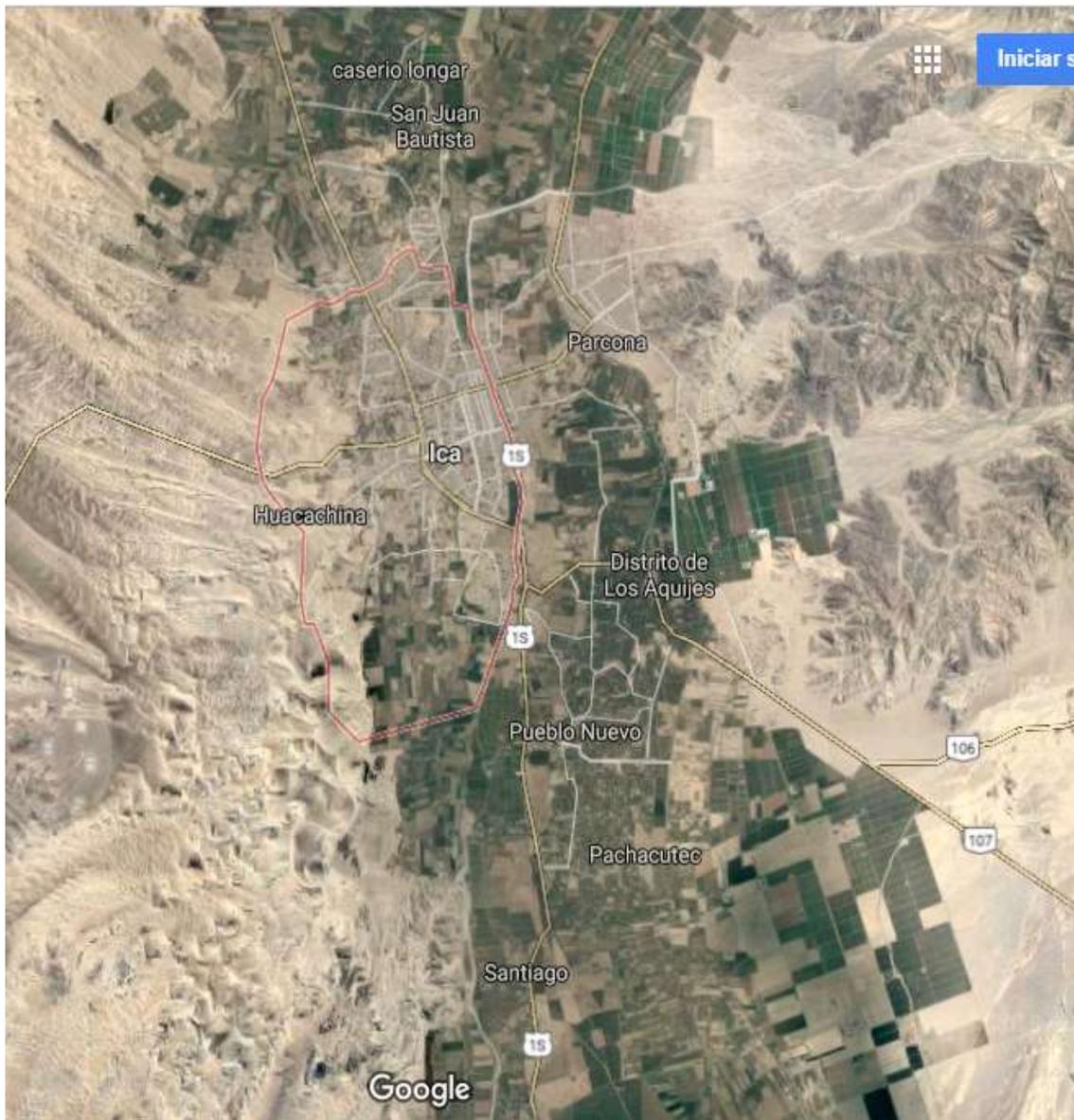


Figura N° 57: Plano de ubicación de la ciudad de Ica

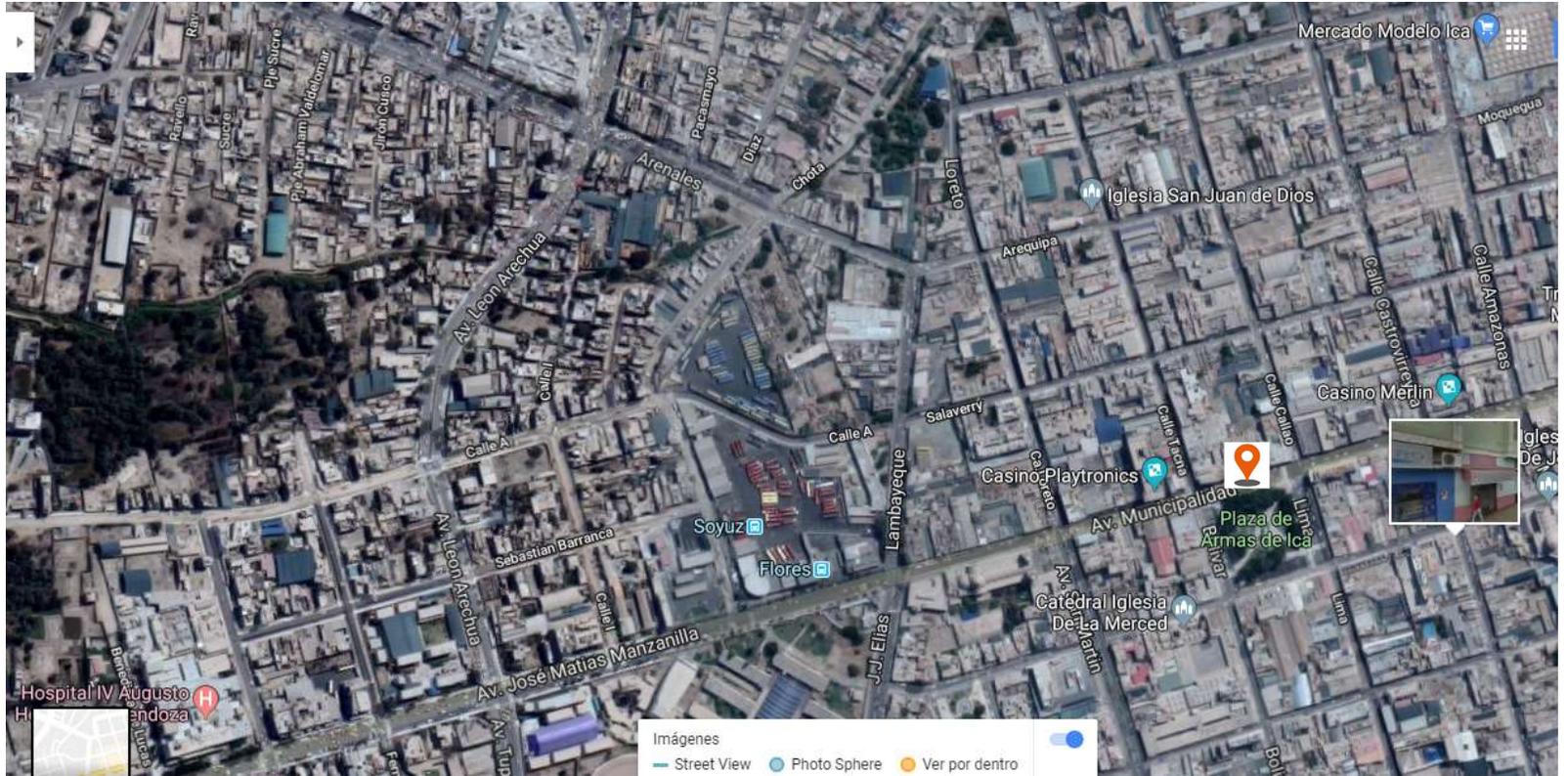


Figura N° 58: Ubicación Plaza de armas – Hospital IV Augusto

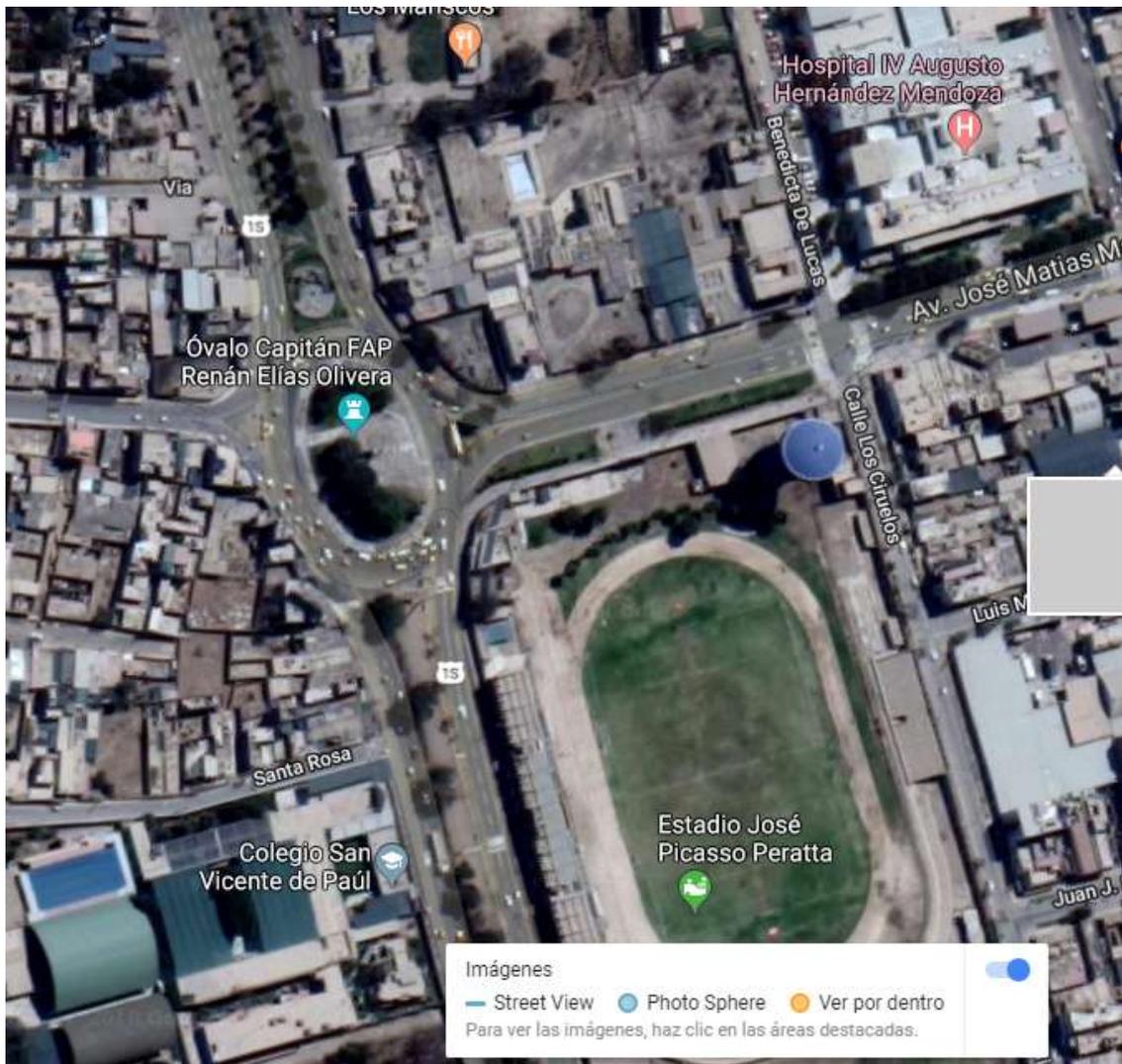


Figura N° 59: Hospital IV Augusto Hernández Mendoza – Colegio San Vicente

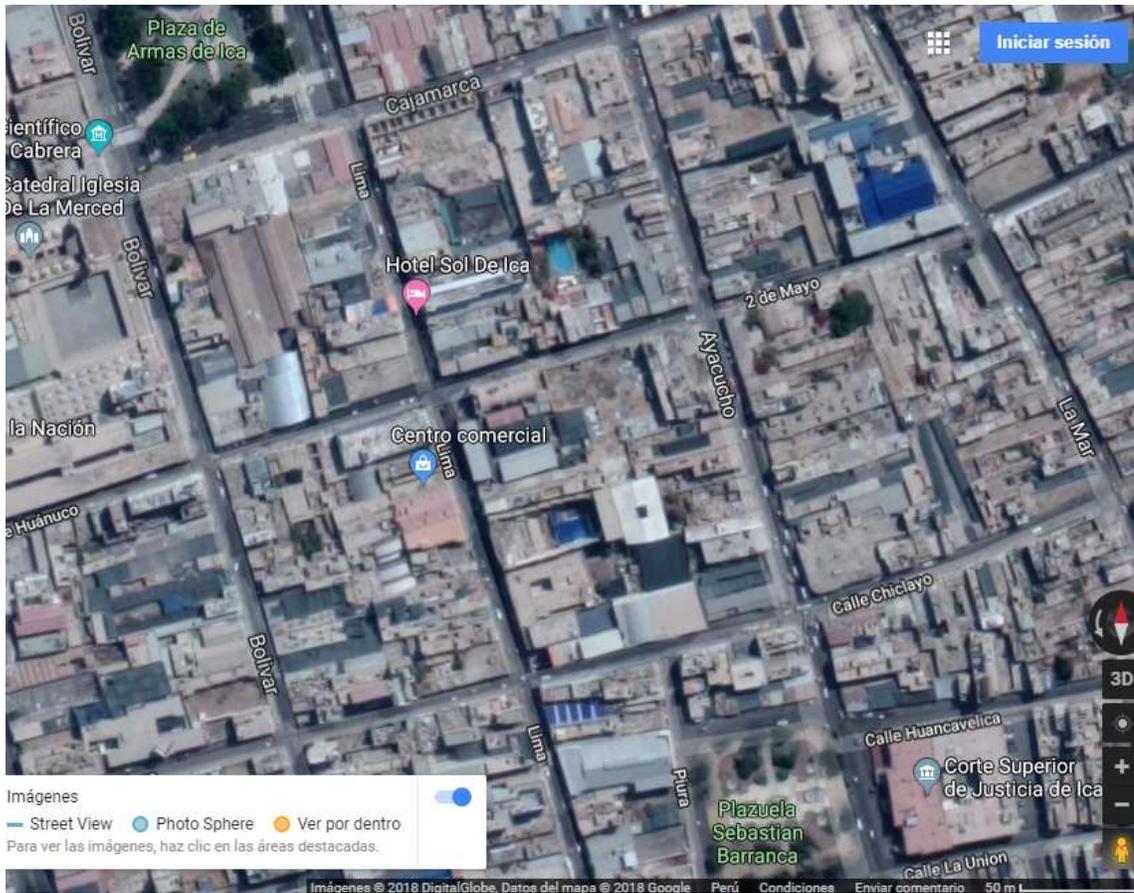


Figura N° 60: Plaza de armas – Plaza Sebastian Barranca



Figura N° 61: Plaza Sebastián Barranca – Santuario de Luren



Figura N° 62 Santuario de Luren – Plaza del Sol

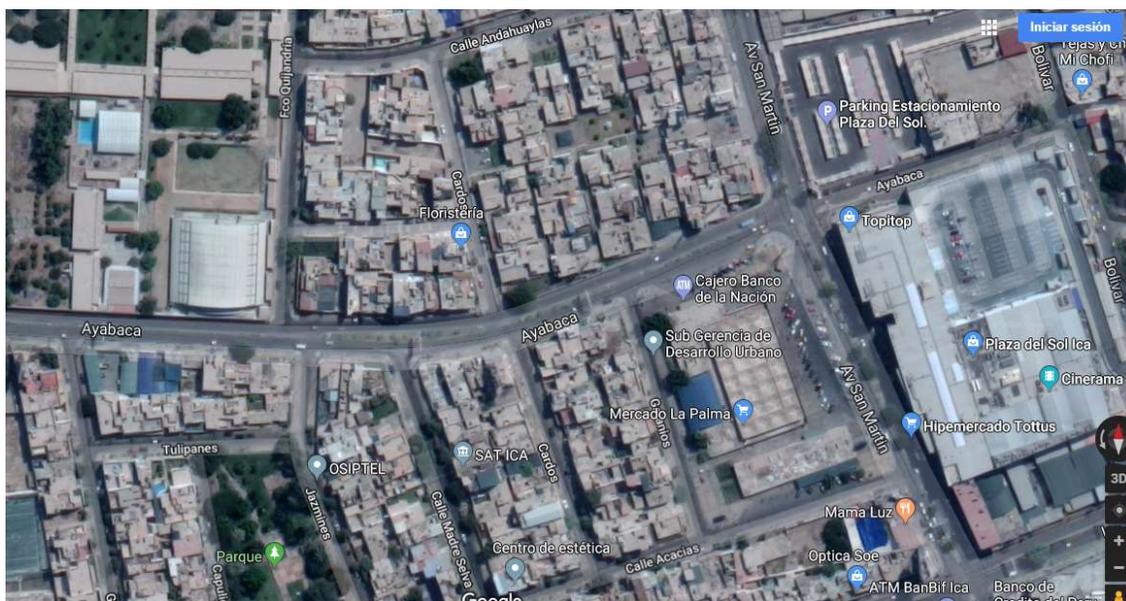


Figura N° 63: Plaza del Sol – Colegio San José

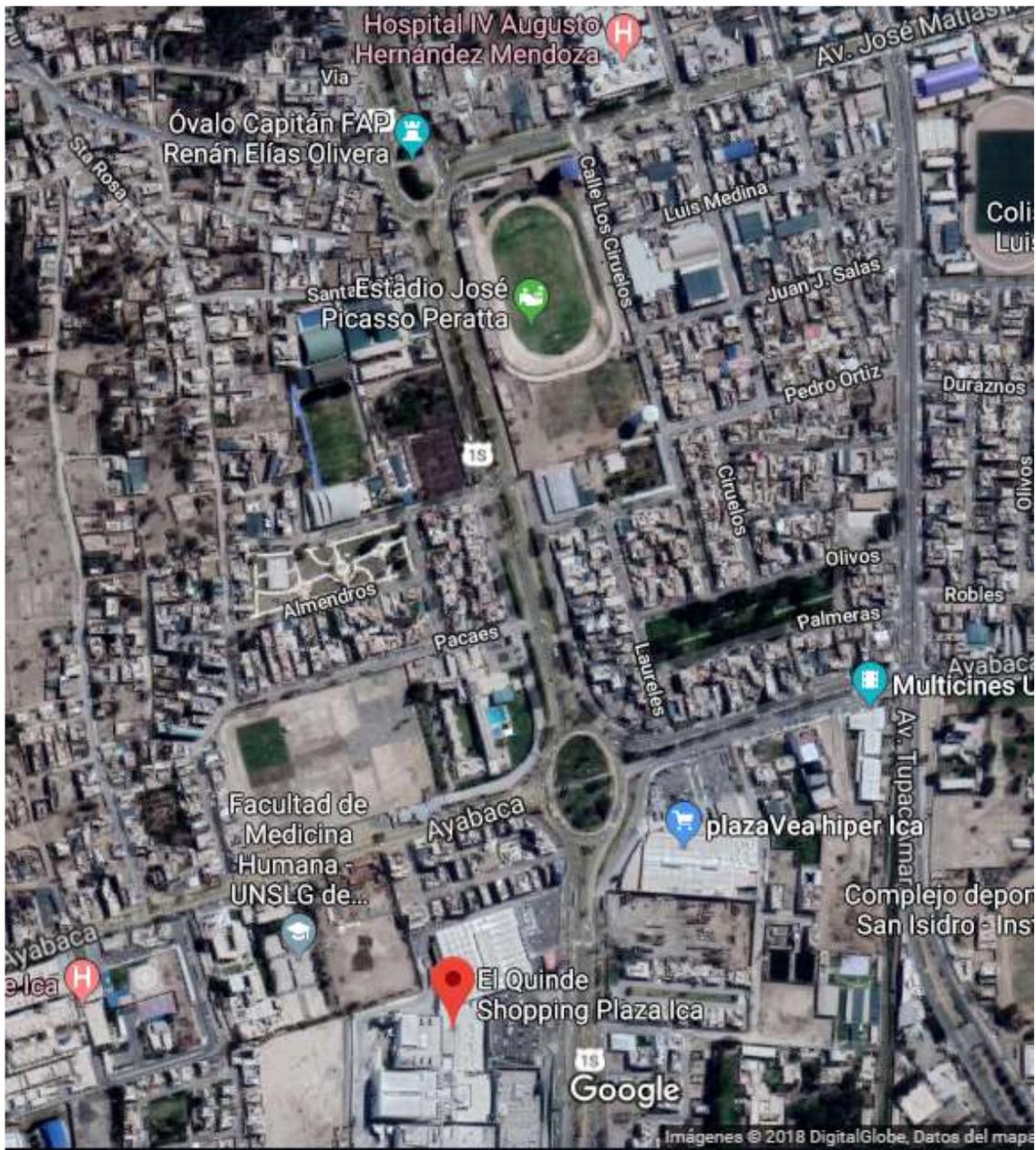


Figura N° 64: Hospital Augusto Hernández – Colegio San Vicente – Plaza Veá



Figura N° 65: Hospital Regional - Maestro



Figura N° 66: Los ficus – La Huega

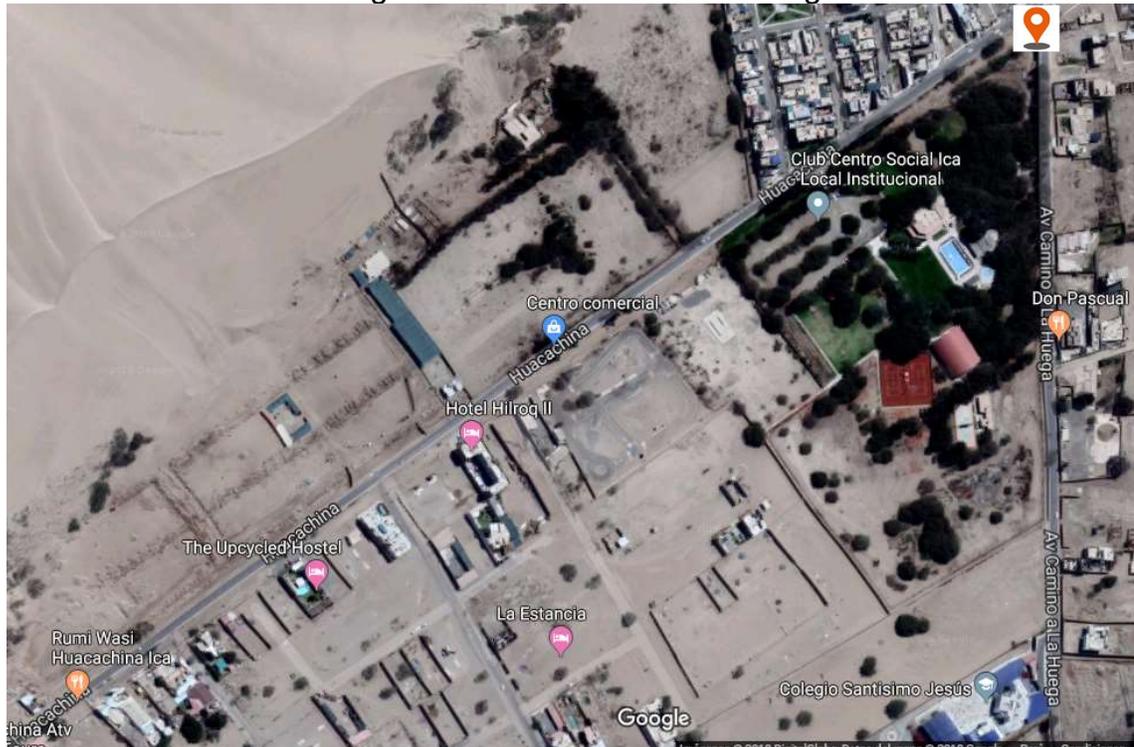


Figura N° 67: La Huega – Rumi Huasi

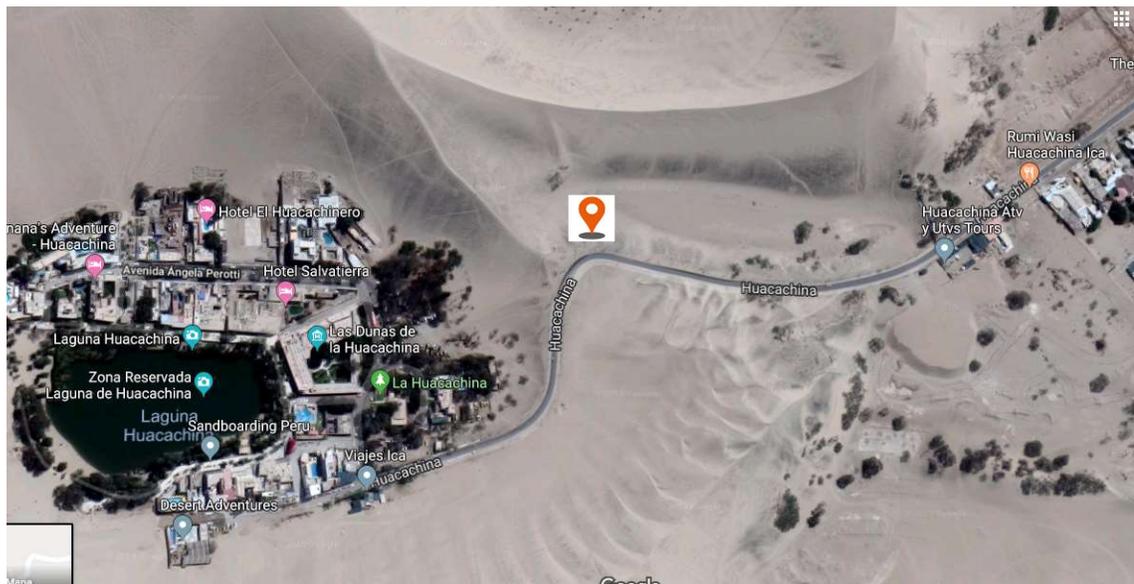


Figura N° 68: Rumihuasi - Huacachina