

## REVISION DEL ESTADO DE LA INFREESTRUCTURA MÓVIL DE LOS DISTRITOS DE SAN ISIDRO Y JESÚS MARÍA Y PROPUESTA DE MIMETIZACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DISPUESTA EN LA LEY N° 29022 Y SUS MODIFICATORIAS

**Jorge Tafur y Raúl Espinoza\***  
*Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia  
Subgerencia de Análisis Regulatorio | OSIPTEL*

---

### Resumen

En los últimos años, los servicios móviles como la telefonía y el internet móvil vienen cobrando mayor relevancia en el mercado peruano. Sin embargo, para contar con adecuados niveles de calidad y cobertura de dichos servicios, es necesario desplegar infraestructura tanto civil como radioeléctrica que soporte a los mismos. Así, las Estaciones Base Celulares o conocidos también como *Sites Celulares*, son de suma importancia para el correcto desarrollo del mercado móvil en el país. Sin embargo, el despliegue de dicha infraestructura debe ser tal que no perjudique el ornato de su entorno, por lo que el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, a través de las modificaciones a la Ley N°29022, viene exigiendo la mimetización obligatoria de las mismas. Sin embargo, aún existiría infraestructura pendiente de mimetizar, por lo que en el presente estudio, se analiza la infraestructura de los distritos de Jesús María y San Isidro de la provincia de Lima, con la finalidad de identificar que *Sites* están pendientes de mimetizar, recomendar esquemas de mimetización y estimar los costos de dichas mimetizaciones, en línea con lo exigido por la actual normativa de despliegue de infraestructura, específicamente a lo que corresponde al plan gradual de mimetización a ser implementado en cumplimiento de lo descrito en la segunda disposición complementaria final del Decreto Supremo N°003-2015-MTC. Asimismo, se analiza el nivel de compartición de infraestructura móvil en dichos distritos y se estima la cantidad de infraestructura, que en base a un criterio de distancia geográfica, tendrían la potencialidad de ser mimetizadas.

© 2017 OSIPTEL. Derechos reservados.

*Palabras clave:* Operadores Móviles, Infraestructura Móvil, Compartición de infraestructura, Redes Móviles, Mimetización.

<http://www.osiptel.gob.pe>

---

---

\* Se agradece los valiosos comentarios de Luis Pacheco y Daniel Argandoña. Las opiniones vertidas en el presente documento son de responsabilidad exclusiva de los autores, y no reflejan necesariamente la posición del OSIPTEL hasta la emisión de la respectiva posición oficial, de ser el caso. Remitir comentarios y sugerencias a: [investigacion@osiptel.gob.pe](mailto:investigacion@osiptel.gob.pe).

## ÍNDICE

<b>1. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
<b>3. INFORMACIÓN TÉCNICA .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1. Estaciones Base Celular .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2. Antenas de Telefonía Móvil. ....</b>	<b>10</b>
<b>3.3. Instalación de antenas. ....</b>	<b>12</b>
<b>3.4. Equipamiento de radio .....</b>	<b>13</b>
<b>3.5. Esquemas de Mimetización de las Estaciones Base Móviles.....</b>	<b>14</b>
<b>3.6. Radiaciones No Ionizantes en el Perú y estudios Internacionales sobre los efectos en la salud humana.....</b>	<b>15</b>
<b>4. METODOLOGÍA IMPLEMENTADA EN EL ESTUDIO .....</b>	<b>18</b>
<b>4.1. Alcance del análisis.....</b>	<b>18</b>
<b>4.2. Levantamiento de información .....</b>	<b>19</b>
<b>4.3. Metodología de caracterización de la infraestructura analizada y criterio de recomendación de mimetización.....</b>	<b>20</b>
<b>4.4. Metodología de estimación de costos de mimetización.....</b>	<b>21</b>
<b>5. Resultados .....</b>	<b>24</b>
<b>6. Conclusiones.....</b>	<b>28</b>
<b>7. Recomendaciones .....</b>	<b>29</b>
<i>Anexo 1.- Lineamientos de Mimetización descritas en el Anexo 2 del Decreto Supremo N°003-2015-MTC.....</i>	<i>30</i>
<i>Anexo 2.- Recomendaciones de Mimetización de los Sites Celulares analizados.....</i>	<i>39</i>

## 1. OBJETIVOS

Objetivo principal:

- Identificar el porcentaje de *Sites de Telefonía Móvil* que requieren mimetización, de acuerdo a lo estipulado en el Anexo 2 del Nuevo Reglamento de la Ley 29022 (D.S. N° 003-2015-MTC) y la segunda disposición complementaria final de la misma norma, aplicado en los distritos de San Isidro y Jesús María de la provincia de Lima.

Objetivos complementarios:

- Proponer un plan de acción para los *Sites* que se identifiquen pendientes de mimetizar.
- Determinar y caracterizar la infraestructura de telefonía móvil (torres y antenas) desplegada en los distritos de San Isidro y Jesús María de la provincia de Lima, por parte de los operadores de telefonía móvil.
- Estimar los costos de mimetización de los *Sites* que se identifiquen pendientes de mimetizar.
- Estimar otros estadísticos importantes que sean de utilidad para el análisis del OSIPTEL y del MTC relacionados con el despliegue de *Sites* de telefonía móvil.

## 2. ANTECEDENTES

- El 20 de mayo del 2007, se publicó en el diario oficial El Peruano la Ley N° 29022 (Ley para la Expansión de Infraestructura en Telecomunicaciones; en adelante Ley de Infraestructura) que establece el SAP (silencio administrativo positivo) para el otorgamiento de autorizaciones y/o permisos, la gratuidad del uso de áreas y bienes de dominio público; la correspondencia de las tasas o derechos para la obtención de dichas autorizaciones y/o permisos, con los costos reales incurridos en su otorgamiento.
- El Reglamento de la Ley N° 29022, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2007-MTC, establece que la única documentación exigible por cualquier autoridad para otorgar autorizaciones es la establecida en el Reglamento (sexta disposición final); y establece los requisitos de autorización para la instalación de infraestructura

necesaria para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones (artículo 12°), señalando que se puede exigir hasta cinco requisitos como máximo.

- El 29 de mayo de 2012, se publica en el diario oficial El Peruano la Ley 29868, por la cual se restablece la vigencia de la Ley 29022 por un plazo de cuatro años a partir de la publicación de dicha Ley.
- Con fecha 12 de julio de 2014, se publicó en el diario oficial El Peruano, la Ley N°30228, “Ley que Modifica la Ley 29022, Ley para la Expansión de Infraestructura en Telecomunicaciones”, que establece principalmente lo siguiente<sup>1</sup>:
  - Que los procedimientos para solicitar todo tipo de permisos para instalación de infraestructura de telecomunicaciones se sujeta el régimen de aprobación automática. De modo que basta que las empresas operadoras presenten la solicitud en las Municipalidades con los requisitos exigibles, para que ésta se entienda como aprobada.
  - Que la aprobación automática del procedimiento administrativo<sup>2</sup>, implica que la solicitud sea considerada aprobada desde el mismo momento de su presentación, ante la entidad, siempre que cumplan con los requisitos y entregue la documentación completa, exigida en el TUPA de la entidad. Al respecto, la Ley ha precisado que, entre los documentos a presentar debe existir un plan de trabajo de obras públicas, de acuerdo a las condiciones, procedimientos y requisitos que se establezcan en las normas

---

<sup>1</sup> Los Proveedores de Infraestructura Pasiva también se benefician con este marco legal.

<sup>2</sup> Ley del Procedimiento Administrativo General.

#### **“Artículo 31.- Régimen del procedimiento de aprobación automática**

31.1 En el procedimiento de aprobación automática, la solicitud es considerada aprobada desde el mismo momento de su presentación ante la entidad competente para conocerla, siempre que cumpla con los requisitos y entregue la documentación completa, exigidos en el TUPA de la entidad.

31.2 En este procedimiento, las entidades no emiten ningún pronunciamiento expreso confirmatorio de la aprobación automática, debiendo sólo realizar la fiscalización posterior. Sin embargo, cuando en los procedimientos de aprobación automática se requiera necesariamente de la expedición de un documento sin el cual el usuario no puede hacer efectivo su derecho, el plazo máximo para su expedición es de cinco días hábiles, sin perjuicio de aquellos plazos mayores fijados por leyes especiales anteriores a la vigencia de la presente Ley.

31.3 Como constancia de la aprobación automática de la solicitud del administrado, basta la copia del escrito o del formato presentado conteniendo el sello oficial de recepción, sin observaciones e indicando el número de registro de la solicitud, fecha, hora y firma del agente receptor.

31.4 Son procedimientos de aprobación automática, sujetos a la presunción de veracidad, aquellos conducentes a la obtención de licencias, autorizaciones, constancias y copias certificadas o similares que habiliten para el ejercicio continuado de actividades profesionales, sociales, económicas o laborales en el ámbito privado, siempre que no afecten derechos de terceros y sin perjuicio de la fiscalización posterior que realice la administración.”

reglamentarias o complementarias de la indicada Ley (el cual tiene un plazo de adecuación por el MTC en 120 días).

- Posteriormente, el 18 de abril de 2015 se publicó en el diario oficial “El Peruano”, el Decreto Supremo N° 003-2015-MTC, mediante el cual se aprobó el nuevo Reglamento de la Ley N° 29022, derogando el Decreto Supremo N° 039-2007-MTC. El nuevo Reglamento de la Ley N°29022 estableció los requisitos exigibles que deben de contemplar los gobiernos locales para brindar permisos para el despliegue de infraestructura, entre dichos requisitos se tiene:
  - Formulario de Autorización.
  - Plan de Obras.
  - Formato de Mimetización de acuerdo a lo previsto en el Anexo 2 del Reglamento de la Ley 29022 aprobado mediante el Decreto Supremo N°003-2015-MTC<sup>3</sup>.
  - Instrumento de Gestión Ambiental (aprobado posteriormente, en Julio de 2015, mediante Resolución Ministerial N° 186-2015-MINAM).
- Cabe mencionar que la segunda disposición complementaria final del Decreto Supremo N°003-2015-MTC, indica que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, con la participación de los Operadores y Proveedores de Infraestructura pasiva, elabora un plan gradual de mimetización de las Estaciones de Radiocomunicación que hubieran sido instaladas antes de la vigencia del Nuevo Reglamento de la Ley 29022, y que cuenten con la autorización respectiva definiendo el tipo de infraestructura que se sujeta a sus alcances sobre la base de buenas prácticas internacionales.

A manera de resumen, en la siguiente tabla, se presentan los principales cambios entre el Reglamento de la Ley 29022 del año 2007 y el nuevo Reglamento de la Ley 29022 del año 2015:

---

<sup>3</sup> El resumen del Anexo 2 del Nuevo Reglamento de la Ley 29022 se puede apreciar en el Anexo I del presente informe.

**Tabla N°1.-** Versión derogada versus versión actual del Reglamento de la Ley 29022

	<b>Reglamento de la Ley 29022 del año 2007</b>	<b>Nuevo Reglamento de la Ley 29022 del año 2015</b>
<b>Requisitos para instalación de infraestructura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carta Dirigida al titular de la Entidad de Administración pública solicitando autorización</li> <li>2. Copia de los recibos de pago de la tasa de derecho administrativo por el trámite de autorización.</li> <li>3. Copia de resolución de concesión otorgada por el ministerio.</li> <li>4. De ser el caso, memoria descriptiva y planos de ubicación detallando características físicas y técnicas de las instalaciones materia de trámite, suscrito por Ing Civil y/o Electrónico o Telecomunicaciones.</li> <li>5. En el caso de instalación radioeléctrica, se debe presentar adicionalmente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Declaración Jurada del Ing Civil responsable de la obra, indicando que las estructuras sobre las cuales ira la estación radioeléctrica cuenta con las condiciones que aseguren un adecuado comportamiento bajo condiciones extremas, adjuntando planos y cálculos realizados.</li> <li>• Carta de Compromiso del operador, comprometiéndose a tomar las medidas necesarias para la prevención del ruido, vibraciones u otro impacto ambiental que pudiera causar incomodidad a los vecinos.</li> <li>• Por Decreto Supremo N°038-2003 por el cual se Establecen los límites máximos permisibles de RNI, se exige que en caso se quiera instalar una estación radioeléctrica, el operador debe presentar el estudio teórico de RNI realizado por profesionales</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. FUIIT llenado y dirigido al titular de la Entidad de Administración pública.</li> <li>2. Copia de resolución de concesión otorgada por el MTC.</li> <li>3. Plan de obras acompañado de la información y documentación sustentatoria. El plan de obras debe contener: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronograma detallado de ejecución del proyecto.</li> <li>• Memoria descriptiva con los planos de infraestructura, incluyendo características físicas y técnicas de las instalaciones a desplegarse, planos eléctricos y de estructura civiles, todos suscritos por ingeniero civil o eléctrico según corresponda.</li> <li>• Declaración Jurada de Ingeniero Civil colegiado que indique expresamente que la edificación, elementos de soporte o superficie sobre la que se instalará infraestructura de telecomunicaciones reúne las condiciones que aseguren su estabilidad y adecuado comportamiento en condiciones de riesgo. En el caso de Estaciones de Radiocomunicación, la declaración debe considerar el impacto que las cargas ocasionen sobre las edificaciones existentes, incluyendo el peso de las obras civiles.</li> <li>• En caso la obra implique interrupción del tránsito, se debe presentar propuesta de desvíos y señalización, en caso la obra implique interrupción del tránsito,</li> </ul> </li> </ol>

	<p>inscritos en el Registro de personas habilitadas a realizar estudios teóricos y/o mediciones de radiaciones no ionizantes en telecomunicaciones.</p>	<p>indicando el tiempo de interferencia de cada vía.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Copia Simple del Certificado de habilidad vigente del Ingeniero responsable de la obra, y de ser el caso, del ingeniero civil que suscribe los planos.</li> <li>• <u>Formato de Mimetización de acuerdo a lo previsto en el Anexo 2 del Reglamento.</u></li> <li>• Carta de Compromiso del operador o proveedor de infraestructura pasiva, por la cual se compromete a adoptar las medidas necesarias para revertir y/o mitigar el ruido, las vibraciones u otro impacto ambiental durante y luego de la instalación, así como a cumplir con los Límites Máximos Permisibles.</li> </ul> <p>4. Instrumento de gestión ambiental aprobado por el ministerio. (Aprobado por Ministerio del Ambiente, mediante Resolución Ministerial N°186-2015-MINAM).</p> <p>5. Pago por derecho de trámite.</p> <p>6. En el caso de instalación radioeléctrica, se debe presentar adicionalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Copia simple de la partida registral del predio en el que se instalará la infraestructura de telecomunicaciones.</li> <li>• En caso de predios comprendidos en el régimen de unidades inmobiliarias de propiedad exclusiva o común, se debe presentar copia simple de acta suscrita por el representante de la junta de propietarios.</li> </ul>
<p><b>Tiempo para aprobación de la solicitud</b></p>	<p><u>30 días calendario</u>, luego se aplica silencio administrativo positivo.</p>	<p><u>Automática</u>, en cuanto se cumpla con presentar con todos los requisitos exigidos.</p>

<b>Plazo para desplegar infraestructura de telecomunicaciones</b>	Todo tipo de infraestructura: 120 días  Plazo ampliable hasta 60 días adicionales.	Estaciones Radioeléctricas: 120 días Otros: 180 días  Dichos plazos son ampliables en caso el operador o proveedor de infraestructura pasiva sustente retraso por razones ajenas a él.
<b>Otras Consideraciones</b>	Mediante la Ley 29868, se restableció la vigencia de la Ley 29022.	Dentro de los 30 días calendario de instaladas las Estaciones de Radiocomunicación, los operadores y/o proveedores de infraestructura deberán medir los niveles de RNI a través de las personas naturales y jurídicas inscritas en el Registro de Personas Habilitadas a Realizar Estudios Teóricos y Mediciones de RNI. Los resultados son presentados a la dirección General de Control y supervisión dentro de los 30 días calendarios siguientes a su realización.

Fuente: MTC. Elaboración: GPRC-OSIPTEL

### 3. INFORMACIÓN TÉCNICA

#### 3.1. Estaciones Base Celular

Dependiendo de la tecnología implementada por el operador móvil, una Estación Base Celular (EBC) o “*Site*”, posee los siguientes componentes:

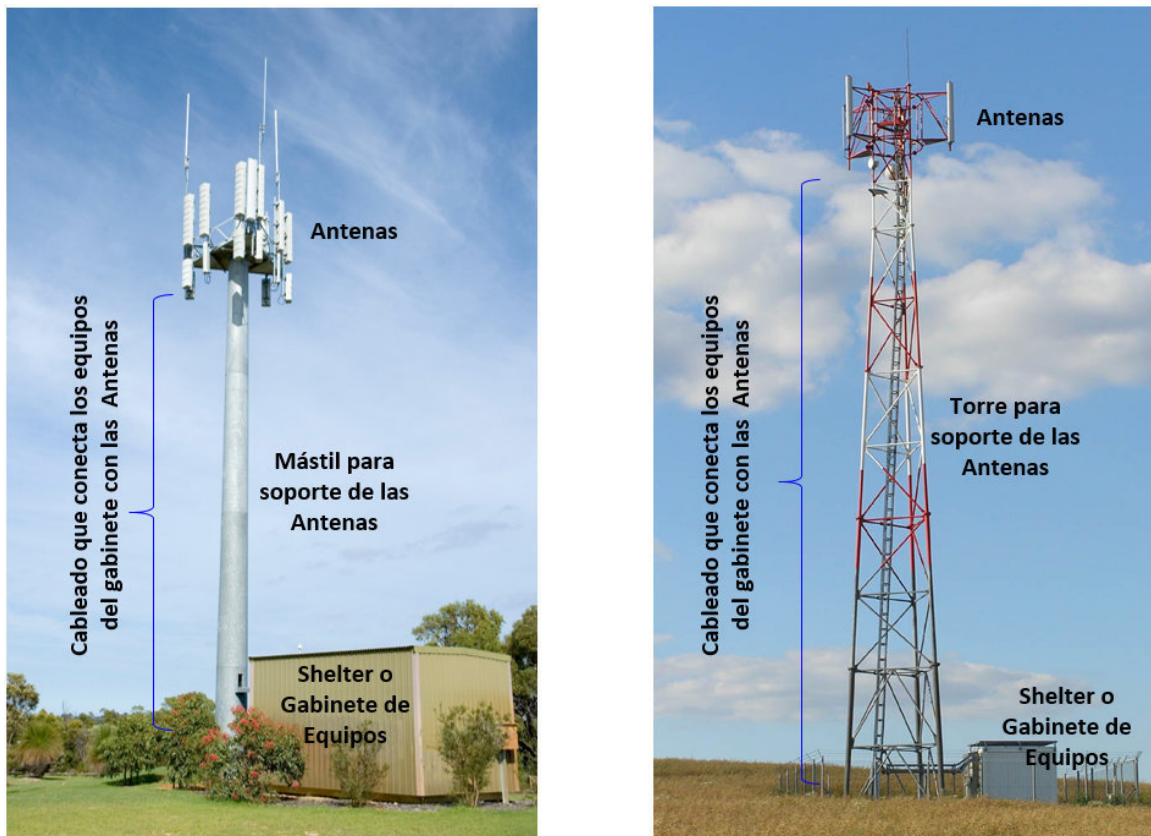
- Antenas: Antenas de telefonía móvil, antenas de enlaces microondas.
- Equipamiento de radio: Tecnologías 2G, 3G, 4G. Reciben diversas denominaciones:
  - **BTS** (Base Station Transceiver): Tecnologías **2G** (GSM, GPRS y EDGE)<sup>4</sup>.
  - **Nodo B**: Tecnologías **3G** (UMTS, HSDPA, HSUPA, HSPA+).
  - **eNodo B**: Tecnologías **4G** (LTE).
- Equipamiento de radio del enlace de backhaul: Equipos microondas, de fibra óptica o satelitales.
- Cableado: Guía de onda, Fibra Óptica.
- Sistema de soporte de energía: Banco de baterías, UPS, grupo electrógeno, paneles solares.

<sup>4</sup> En el presente documento se usa la terminología 2G, 3G y 4G solo para efectos referenciales.



- Estructura de soporte de antenas: Torres (monopolo, auto soportada, o ventada), postes, mástiles, azoteas, etc.
- Estructura de soporte de equipamiento de radio: Racks, Shelter, Gabinetes.
- Sistema de aire acondicionado.
- Sistema de seguridad y vigilancia.

**Figura N° 01.- Ejemplos de Estaciones Base Celular**



**Elaboración:** Subgerencia de Análisis Regulatorio - GPRC - OSIPTEL. Imágenes extraídas de Internet.

Es preciso señalar que existen diversos tipos de estaciones base, pudiendo algunas tener coberturas de muchos kilómetros, también conocidas como macroceldas, y algunas de unas cuantas decenas de metros, también conocidas como picoceldas. Las macroceldas son por lo general aplicables para zonas de poca demanda, por ejemplo zonas de población dispersa, carreteras, entre otros; mientras que las picoceldas son usadas para atender zonas de alta demanda, por ejemplo, centros comerciales, estadios, edificios, entre otros.

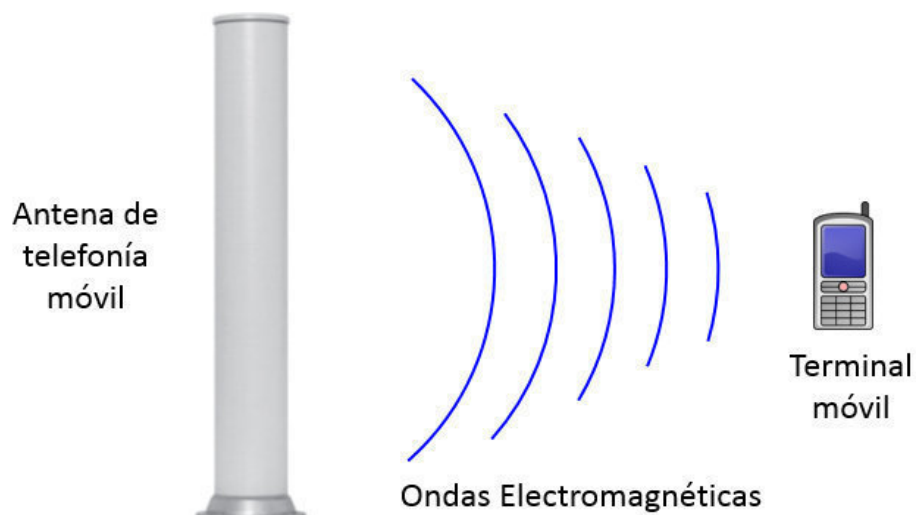
Asimismo, independientemente de si se trata de una macrocelda o una picocelda, las Estaciones Base Celular pueden contener equipamiento de radio que soporte muchas tecnologías, por ejemplo:

- Estaciones solo 2G.
- Estaciones solo 3G.
- Estaciones solo 4G.
- Estaciones 2G y 3G.
- Estaciones 2G, 3G y 4G.
- Estaciones 3G y 4G.

### 3.2. Antenas de Telefonía Móvil.

Una antena es un elemento de red que irradia ondas electromagnéticas al espacio libre, y estas últimas son las que transmiten la información de la comunicación. Las antenas son usadas en redes inalámbricas para transmitir y recibir información de un punto a otro punto, por medio de las ondas electromagnéticas. Así, todos los sistemas inalámbricos, como la radio, televisión, comunicaciones satelital, enlaces microondas, radares, telefonía móvil, internet móvil, sistemas GPS, redes Wi-Fi, bluetooth, y muchos otros, usan antenas.

**Figura N° 02.-** Antena irradiando ondas electromagnéticas



Elaboración: Subgerencia de Análisis Regulatorio - GPRC - OSIPTEL.

Para la instalación de sistemas de telefonía e Internet móvil, en función a la solución que se desee implementar, se pueden usar diversos tipos de antenas. Así, dependiendo del ambiente de instalación interior (indoor) o exterior (outdoor), tipo de estación (macrocelda, picocelda, etc.), frecuencia de operación, tecnología, ángulo de apertura, entre otros factores, existen en el mercado antenas que tienen una altura que va desde menos de 10 cm hasta un poco más de 3m.

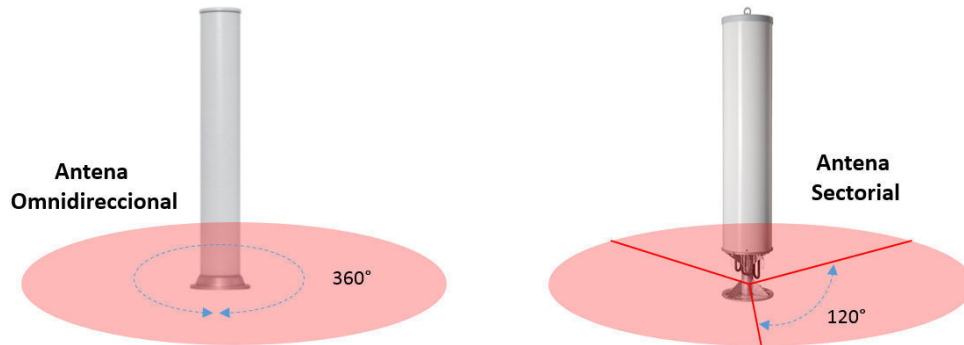
**Figura N° 03.-** Ejemplos de algunos tipos de antenas usadas en redes móviles.



Elaboración: Subgerencia de Análisis Regulatorio - GPRC - OSIPTEL. Imágenes extraídas de Kathrein y CommScope.

Asimismo, existen antenas denominadas omnidireccionales, que irradian las ondas electromagnéticas en los 360°; mientras que las antenas denominadas sectoriales, irradian en un ángulo menor (por ejemplo, en el caso de usar 3 sectores, se requerirán 3 antenas que irradien a 120° cada una).

**Figura N° 04.- Antena Omnidireccional y Tri-Sectorial.**

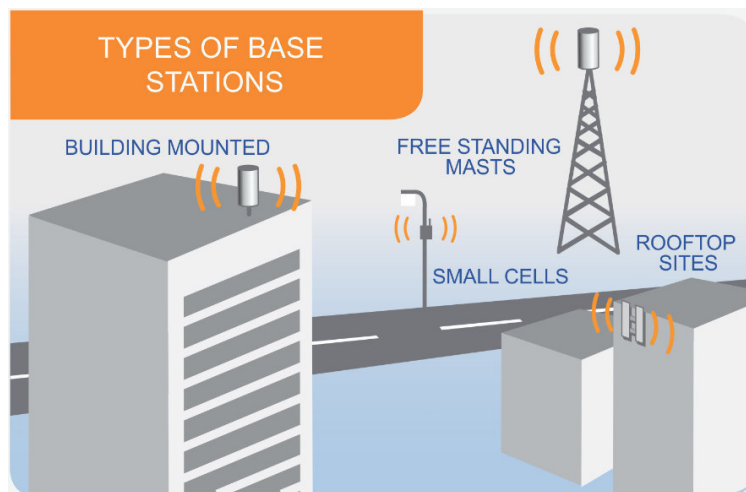


Elaboración: Subgerencia de Análisis Regulatorio - GPRC - OSIPTEL.

### 3.3. Instalación de antenas.

Las antenas requieren estar instaladas sobre una superficie elevada, para que así las ondas electromagnéticas no sean obstruidas por los edificios, árboles u otro elemento, y puedan llegar a los dispositivos finales de los usuarios. Así, para el caso de los sistemas de exteriores (outdoor), es común que las antenas se instalen sobre diversos emplazamientos, como estructuras metálicas (torres), postes, azoteas, paredes de edificios, árboles, tanques de agua, paneles publicitarios, entre otros.

**Figura N° 05.- Antenas instaladas en diversas estructuras**



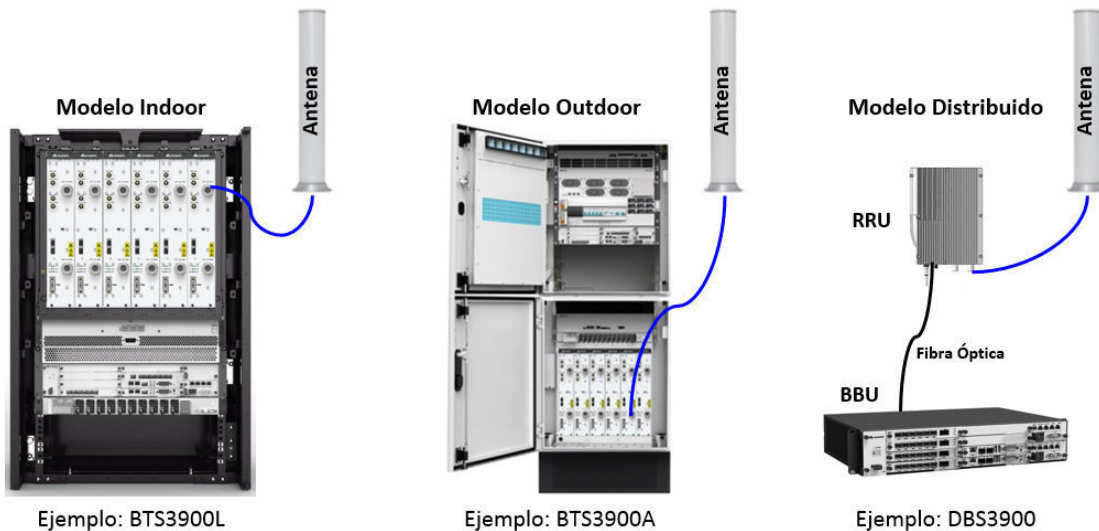
Fuente: UIT - EMF Guide

Asimismo, en el caso de las instalaciones de tipo indoor (interiores) las antenas se instalan en las paredes o en el techo del ambiente que se desea atender. En este caso, dado que se requiere cubrir áreas pequeñas, la cobertura de las instalaciones de tipo indoor es reducida.

### 3.4. Equipamiento de radio

En un sistema de telefonía e internet móvil además de las antenas, se requiere de equipamiento de radio que genere, transmita, procese y reciba las señales provenientes de las antenas.

**Figura N° 06.-** Ejemplos de modelos de equipamiento de radio



Elaboración: Subgerencia de Análisis Regulatorio - GPRC - OSIPTEL. Imágenes y modelos de equipos extraídos de Huawei.

En función al tipo de estación que se requiere desplegar, los fabricantes de equipamiento ofrecen diversas soluciones, por ejemplo:

- Estaciones modelo Outdoor: El equipamiento se instala en exteriores.
- Estaciones modelo Indoor: El equipamiento se instala en interiores.
- Estaciones Distribuidas: Parte del equipamiento se instala en interiores y otra parte en exteriores.

Es preciso señalar que las estaciones ofrecidas por los fabricantes de equipamiento, por lo general y dependiendo del modelo, soportan las 3 tecnologías (2G, 3G y 4G) en un mismo equipo.

### **3.5. Esquemas de Mimetización de las Estaciones Base Móviles**

Tal como se mencionó previamente, las antenas de telefonía móvil, en la mayoría de los casos, deben de ser instaladas en zonas elevadas, con la finalidad de evitar obstrucciones y brindar cobertura a la mayor zona geográfica posible. Dado lo anterior, muchas veces es necesario instalar soportes de antenas como torres o mástiles elevados, que pueden impactar visualmente en la zona donde se instala el *Site*, afectando directamente el ornato de la ciudad. No obstante, en la actualidad existen esquemas de despliegues que permiten reducir el impacto visual, una de ellas es la mimetización de instalación de estaciones base, que permiten que el despliegue de dichos soportes de antenas coexistan de manera amigable con el ornato de la ciudad, es decir, que su impacto visual se reduzca o sea el mínimo posible.

Al respecto, en el Nuevo Reglamento de la Ley N° 29902, en particular, en el Anexo 2 del mismo, se presentan lineamientos para la instalación de antenas y torres de telecomunicaciones, con ejemplos ilustrativos para la adecuación e instalación de infraestructura para brindar servicios móviles, los cuales se resumen en el Anexo 1 del presente informe. Cabe indicar que dichos lineamientos son de carácter obligatorio para la infraestructura móvil que se instale a partir de la entrada en vigencia de dicha norma.

Por otro lado, con respecto a la infraestructura móvil instalada con la debida autorización, de manera previa a la entrada en vigencia del Nuevo Reglamento de la Ley N° 29022, la segunda disposición complementaria final de dicha norma indica que dicha infraestructura deberá ser mimetizada de forma gradual, de acuerdo a un plan de mimetización coordinado entre el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y los operadores móviles, basado en buenas prácticas internacionales.

### 3.6. Radiaciones No Ionizantes en el Perú y estudios Internacionales sobre los efectos en la salud humana

En el Perú, se tiene una normativa que regula los límites máximos permitidos de las Radiaciones No ionizantes (RNI) emitidas por las estaciones base de telefonía móvil. Al respecto, cabe destacar que la normativa sobre el control de emisiones de RNI ha sido establecida por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones desde el año 2003. Así, mediante D.S. N° 038-2003-MTC<sup>5</sup>, el Perú adoptó los Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes (RNI), los mismos que recogieron las recomendaciones internacionales establecidas por el ICNIRP (Agencia Internacional de Protección Contra las Radiaciones No Ionizantes). En la norma se estableció la diferencia entre exposición ocupacional (aplicable al personal que producto de su ocupación trabaja con estaciones de Radio Frecuencia) y exposición poblacional (aplicable al público en general).

Posteriormente, en la Resolución Ministerial N° 120-2005-MTC-03<sup>6</sup>, en base a principios precautorios, se define Área de Uso Público a los Colegios (de Educación Inicial, Primaria y Secundaria), Hospitales, Centros de Salud y Clínicas con el fin de establecer límites de radiación más estrictos que los indicados para la exposición poblacional.

**Tabla N° 2.- Límites Máximos Permisibles de RNI para la Frecuencias de 400-2000 MHz**

<b>Tipo de Exposición</b>	<b>Intensidad de Campo Eléctrico (V/m)</b>	<b>Densidad de Potencia (W/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Ámbito</b>
Ocupacional	$3 f^{0.5}$	$f/40$	Trabajadores de RF
Poblacional	$1.375 f^{0.5}$	$f/200$	Población en general
Área de Uso Público	$0.972 f^{0.5}$	$f/400$	Colegios y Centros de Salud

Fuente: MTC. Elaboración: Subgerencia de Análisis Regulatorio-GPRC-OSIPTEL.

<sup>5</sup> Norma disponible en:

[http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/politicas/normaslegales/Limites\\_Maximos\\_Permisibles\\_RNI\(06-07-2005\).pdf](http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/politicas/normaslegales/Limites_Maximos_Permisibles_RNI(06-07-2005).pdf)

<sup>6</sup> Norma disponible en:

<http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/politicas/normaslegales/RM-120-2005-Restricciones-radioelectricas.pdf>

En ambos cuerpos normativos se indicó que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones por medio de la Dirección General de Control y Supervisión de Telecomunicaciones, es el encargado de supervisar el cumplimiento de los límites máximos permisibles. El detalle de toda la normativa emitida con relación al control de las RNI se encuentra en la Tabla N° 3.

**Tabla N° 3.- Marco Normativo sobre RNI en el Perú**

<b>Marco Normativo que regula las Radiaciones No Ionizantes de los servicios de telecomunicaciones</b>		
Modifican el D.S. N° 038-2003-MTC mediante el cual se aprobaron Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes.	D.S. N° 038-2006-MTC	07 de diciembre de 2006
Modifican Directiva para la habilitación del registro de personas autorizadas para la realización de Estudios Teóricos y Mediciones de Radiaciones No Ionizantes.	R.M. N° 379-2006-MTC/03	12 de mayo de 2006
Aprueban Directiva de Certificación de Equipos de Medición de Radiaciones No Ionizantes	R.M. N° 965-2005-MTC/03	29 diciembre de 2005
Aprueban Directiva para la habilitación del registro de personas autorizadas para la realización de estudios teóricos y mediciones de Radiaciones No Ionizantes.	R.M. N° 534-2005-MTC/03	13 de agosto de 2005
Aprueban Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público.	R.M. N° 120-2005-MTC/03	28 de febrero de 2005
Aprueban Norma Técnica sobre Protocolos de medición de radiaciones No Ionizantes	R.M. N° 613-2004-MTC/03	19 de agosto de 2004



Norma Técnica Lineamientos para el desarrollo de los estudios teóricos de Radiaciones No Ionizantes.	R.M. N° 612-2004-MTC/03	18 de agosto de 2004
Aprueban Directiva sobre procedimiento de supervisión y control de límites permisibles de Radiaciones No Ionizantes.	R.M. N° 610-2004-MTC/03	17 de agosto de 2004
Establecen Límites Máximos Permisibles de Radiaciones No Ionizantes.	D.S. N° 038-2003-MTC	06 de julio de 2003

Fuente: MTC. Elaboración: Subgerencia de Análisis Regulatorio-GPRC-OSIPTEL.

Cabe destacar que el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, realiza de manera periódica mediciones de los niveles de RNI emitidas por las estaciones base de telefonía móvil instaladas a nivel nacional. En particular, de acuerdo con el MTC, se realizaron 8380 mediciones entre los años 2013 y el primer semestre del año 2016, encontrándose que en todos los casos, se obtuvieron niveles de radiación no ionizante por debajo del 1% del límite máximo permisible<sup>7</sup>. Asimismo, sólo en el año 2016, el MTC indicó que realizó 3690 mediciones, los cuales también se encuentra por debajo del 1% del límite máximo permisible<sup>8</sup>.

Adicionalmente, es importante señalar que, de acuerdo con lo expuesto por los expertos de la OMS y del ICNIRP, en la conferencia “Antenas y Salud” realizada por el MTC en el año 2014, alrededor de 6000 estudios serios y científicamente válidos realizados por Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP por sus siglas en ingles)<sup>9</sup> y otras instituciones científicas desde los años 90 hasta la fecha y revisados por la Organización Mundial de la Salud, demuestran que hasta dicha fecha no se ha encontrado que las emisiones electromagnéticas de las antenas de las BTS tengan algún efecto que atente contra la salud de las personas<sup>10</sup>. En efecto, la OMS ha indicado que “teniendo en

<sup>7</sup> <https://antenasysalud.pe/mediciones/>

<sup>8</sup> <https://antenasysalud.pe/mediciones-realizadas-en-el-ano-2016/>

<sup>9</sup> <http://www.icnirp.org/>

<sup>10</sup> Disponible en:

<http://antenasysalud.pe/de-6-000-estudios-revisados-no-veo-efectos-daninos-en-equipos-moviles-y-antenas/> y [http://www.rpp.com.pe/2014-07-10-oms-descarta-que-antenas-de-telecomunicaciones-causen-dano-a-la-salud-noticia\\_707066.html](http://www.rpp.com.pe/2014-07-10-oms-descarta-que-antenas-de-telecomunicaciones-causen-dano-a-la-salud-noticia_707066.html)

cuanta los muy bajos niveles de exposición y los resultados de investigaciones reunidos hasta el momento, no hay ninguna prueba científica convincente de que las débiles señales de RF procedentes de las estaciones de base y de las redes inalámbricas tengan efectos adversos en la salud<sup>11</sup>.

Asimismo, la OMS en su página web indica que: “En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. (...) Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud. Sin embargo, los conocimientos sobre los efectos biológicos presentan algunas lagunas que requieren más investigaciones”<sup>12</sup>.

Recientemente, en abril de 2017, el Comité Científico Asesor en Radiofrecuencias y Salud de España (CCARS), publicó el informe sobre radiofrecuencias y salud 2016<sup>13</sup>, en el cual, se recogen, actualizan y analizan las evidencias científicas sobre materia correspondientes al periodo comprendido entre Enero de 2013 y Junio de 2016, las cuales consideran el impacto de las últimas tecnologías móviles, tales como LTE, WIFI, Bluetooth y Zigbee. Dicho informe concluye que de la revisión de la bibliografía científica, no existen riesgos para la salud y los niveles de exposición electromagnética se encuentran muy por debajo de los niveles máximos permisibles recomendados por ICNIRP<sup>14</sup>.

## **4. METODOLOGÍA IMPLEMENTADA EN EL ESTUDIO**

### **4.1. Alcance del análisis**

El análisis de los datos en el presente informe corresponde a la información de las estaciones base de telefonía móvil de los 4 operadores móviles con red propia que posee nuestro mercado, y se encuentran en el ámbito geográfico de los distritos de Jesús María y San Isidro.

---

<sup>11</sup> Disponible en:  
<http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs304/es/>

<sup>12</sup> Disponible en:  
<http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index1.html>

<sup>13</sup> Informe disponible en:  
<http://ccars.org.es/attachments/article/158/Informe%20CCARS%20Radiofrecuencia%20y%20Salud%202016.pdf>

<sup>14</sup> <http://ccars.org.es/noticias/157-el-ccars-presenta-su-nuevo-informe-sobre-radiofrecuencias-y-salud-2016>

La información es a diciembre del año 2015, y las empresas la reportan en el marco de lo exigido en el Reglamento de Cobertura de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones Móviles y Fijos con Acceso Inalámbrico, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N°135-2013-CD/OSIPTTEL y modificado mediante Resolución de Consejo Directivo N°128-2014-CD/OSIPTTEL.

#### 4.2. Levantamiento de información

Tal como se mencionó previamente, el proceso de recolección de información tuvo como punto inicial la información reportada por las empresas operadoras, en lo referente al listado georreferenciado de sus estaciones base celulares, de acuerdo al formato del Anexo 2-A de la Resolución de Consejo Directivo N°128-2014-CD.

El siguiente paso fue recolectar información visual de la infraestructura desplegada en cada estación base, con el objetivo de analizar si la implementación del sitio se encuentra mimetizada o no, dependiendo de sus requerimientos. Para ello, en primer lugar se procedió a realizar la revisión utilizando la herramienta de Google denominada Google Street View<sup>15</sup>, la cual se observó que en la mayoría de los casos, presentaba actualizaciones de los lugares a diciembre del año 2015.

Una gran parte de las estaciones base pudieron ser visitadas virtualmente gracias a la mencionada herramienta, no obstante, aquellas estaciones base que no pudieron ser observadas mediante Google Street View fueron inspeccionadas “in situ” en los meses de junio a diciembre del año 2016.

**Tabla N°4.- Total de Sites Analizados**

<b>Distritos</b>	<b>Sites inspeccionados vía Google Street View</b>	<b>Sites inspeccionados “In Situ”</b>	<b>Total Sites Analizados</b>
San Isidro	165	44	209
Jesús María	43	11	65
		<b>Total</b>	<b>274</b>

**Elaboración:** GPRC-OSIPTTEL

<sup>15</sup> <https://www.google.com/streetview/>

#### 4.3. Metodología de caracterización de la infraestructura analizada y criterio de recomendación de mimetización

Para los objetivos del presente informe, se volvió necesario clasificar a los *Sites Celulares* analizados por tipos. Para ello, se tomó como referencia las 5 categorías de *Sites Celulares* identificados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en el Anexo 2 del Nuevo Reglamento de la Ley 29022.

**Tabla N°5.-** Categorías de *Site Celulares* considerados en el estudio

<b>Tipo de <i>Site Celular</i></b>	<b>Características</b>
<b><i>Categoría 1</i></b>	Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena <u>posean menos de 2 metros de altura.</u>
<b><i>Categoría 2</i></b>	Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena <u>posean entre 2 y 5 metros de altura.</u>
<b><i>Categoría 3</i></b>	Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena <u>posean entre 5 y 10 metros de altura.</u>
<b><i>Categoría 4</i></b>	Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena <u>posean más de 10 metros de altura.</u>
<b><i>Categoría 5</i></b>	Antenas <u>menores a 1 metro de altura</u> , conectada a un una estación de radiocomunicación centralizada

**Elaboración:** GPRC-OSIPTTEL. **Fuente:** MTC

De esta forma, el Anexo 2 del Nuevo Reglamento de la Ley 29022, presenta lineamientos de mimetización por cada tipo de categoría de *Site* de telefonía móvil. Sobre dicha base, se procedió a identificar aquellos *Sites* que presentaban soportes de antenas de gran dimensión y que pudieran afectar directamente el ornato, y se tomó la opción de mimetización considerado más adecuado para cada *Site*, de acuerdo a la categoría identificada.

Es preciso indicar que el resumen del Anexo 2 del Nuevo Reglamento de la Ley 29022 se puede apreciar con mayor detalle en el Anexo I del presente informe.

#### 4.4. Metodología de estimación de costos de mimetización

Para la estimación de los costos de Mimetización, se utilizó la información de los costos de infraestructura móvil remitidas por las empresas operadoras al OSIPTEL, en el marco de la Revisión de Cargos de Interconexión Móvil, así como costos estimados de la infraestructura mimetizada disponibles en Internet<sup>16</sup>. Así, se consideró 3 tipos de costos, diferenciados por complejidad de implementación: i) Complejidad Baja, ii) Complejidad Media y iii) Complejidad Alta, los cuales se pueden apreciar en la siguiente tabla:

**Tabla N°6.-** Costos de Mimetización por tipo de complejidad

<b>Complejidad</b>	<b>Costo de Desmontaje de infraestructura anterior en soles</b>	<b>Costo Infraestructura de mimetización (incluye montaje) en soles</b>	<b>Costo Total de Mimetización</b>
Baja	s/. 5,717.80	s/. 37,400.00	<b>s/. 43,117.80</b>
Media	s/. 5,717.80	s/. 110,661.62	<b>s/. 116,379.42</b>
Alta	s/. 5,717.80	s/. 374,000.00	<b>s/. 379,717.80</b>

**Elaboración:** GPRC-OSIPTEL

Posteriormente, se asignó un grado de complejidad a cada tipo de mimetización recomendada por el MTC, de acuerdo al siguiente cuadro.

<sup>16</sup> Información de costos de mimetización tomados como referencia de las siguientes páginas web:  
<http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,395336,00.html>  
<https://www.cnet.com/news/disguised-cell-towers/>

**Tabla N°7.-** Complejidad asignada en base a tipos de *Sites* identificados

<b>Tipo de Site</b>	<b>Característica</b>	<b>Mimetización recomendada</b>	<b>Complejidad</b>
<b>Categoría 1</b>	<i>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean menor 2 metros de altura.</i>	No requiere sobre edificios de más de 27 metros de altura.	No aplica
		Se recomienda Instalación sobre Postes	Baja
<b>Categoría 2</b>	<i>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean entre 2 y 5 metros de altura.</i>	Cerco Perimétrico	Media
		Fachada	Media
		Panel de Lamas	Media
		Estructura Prismática	Media
<b>Categoría 3</b>	<i>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean entre 5 y 10 metros de altura.</i>	Radomo Cilíndrico	Media
		Tanque de agua	Media
		Fachada	Media
		Mástil tubular	Media
<b>Categoría 4</b>	<i>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean más de 10 metros de altura.</i>	Natural tipo palmera, pino , ciprés, etc	Alta
		Postes	Media
		Tipo Iglesia	Alta
		Tipo Panel Publicitario	Alta
		Tipo Tanque de agua	Media
		Tipo Monopolo	Media
		Tipo Tri Tower	Media
<b>Categoría 5</b>	<i>Antenas menores a 1 metro de altura, conectada a un una estación de radiocomunicación centralizada</i>	No requiere	No aplica

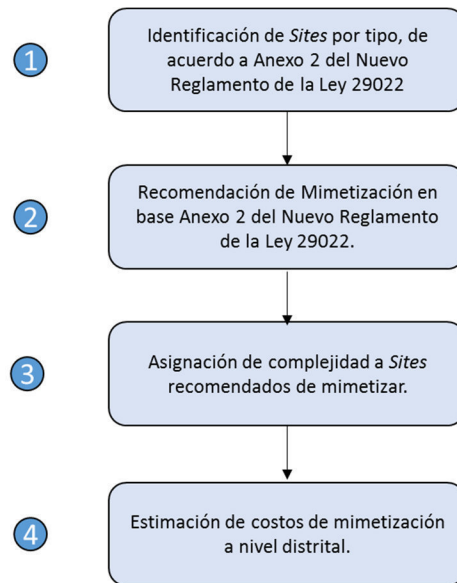
**Elaboración:** GPRC-OSIPTTEL

De esta forma, luego de identificar el tipo de *Site* y la mimetización recomendada, se le asigna un costo de mimetización de acuerdo a la complejidad identificada en la tabla anterior. Cabe indicar que se identificaron hasta 2 tipos de mimetización para los *Sites* que los requieran, por lo que se obtuvo un costo máximo de mimetización, la cual considera las

opciones más caras de mimetización de acuerdo a las características de cada *Site*, y un costo mínimo de mimetización que considera las opciones de menor costo.

A manera de resumen, en la siguiente figura, se presenta el diagrama de flujo del análisis realizado y descrito en la presente sección del informe:

**Figura N°7.-** Análisis realizados para la identificación de *Sites* a mimetizar y estimación de costos de mimetización



**Elaboración:** GPRC-OSIPTEL

## 5. Resultados

De la revisión de la base de datos de las Estaciones Base Celulares de los distritos de Jesús María y San Isidro es pertinente caracterizar la infraestructura desplegada por los operadores por categoría. En ese sentido, en el siguiente cuadro se observa la distribución de *Sites* Celulares por categoría identificada:

**Tabla N°8.-** Caracterización de *Sites* Celulares inspeccionados

Distrito	Tipo de Categoría <sup>17</sup>	Cantidad de <i>Sites</i>	% de Total de <i>Sites</i> del distrito	Requieren Mimeticización	No requieren mimeticización	% Requieren Mimeticización	% No requieren mimeticización
SAN ISIDRO	Categoría 1	32	15.31%	0	32	0%	100%
SAN ISIDRO	Categoría 2	71	33.97%	62	9	87%	13%
SAN ISIDRO	Categoría 3	38	18.18%	21	17	55%	45%
SAN ISIDRO	Categoría 4	45	21.53%	34	11	76%	24%
SAN ISIDRO	Categoría 5	4	1.91%	0	4	0%	100%
SAN ISIDRO	No perceptible	19	9.09%	0	19	0%	100%
JESÚS MARIA	Categoría 1	3	4.62%	0	3	0%	100%
JESÚS MARIA	Categoría 2	13	20.00%	12	1	92%	8%
JESÚS MARIA	Categoría 3	19	29.23%	17	2	89%	11%
JESÚS MARIA	Categoría 4	16	24.62%	14	2	88%	13%
JESÚS MARIA	Categoría 5	5	7.69%	0	5	0%	100%

<sup>17</sup> Se considera "No perceptible" a aquellos *Sites* Celulares en donde no se encontraron, de manera visual, infraestructura de telecomunicaciones para brindar servicios móviles. Lo anterior se pudo haber dado debido a que el *Site* cuenta con infraestructura del tipo "Indoor" (en interiores) o ha sido desinstalado.



JESÚS MARIA	No perceptible	9	13.85%	0	9	0%	100%
	<b>Total de Sites</b>	<b>274</b>		<b>160</b>	<b>114</b>		

Elaboración: GPRC-OSIPTTEL

De la tabla anterior, se muestra que para el caso de San Isidro, se han desplegado una mayor cantidad de Sites de Categoría 2 (71 Sites equivalente al 33.97% del total de Sites de dicho distrito), mientras que para el caso de Jesús María, se ha desplegado una mayor cantidad de Sites del tipo categoría 3 (19 Sites equivalentes al 29.23% del total de Sites de dicho distrito). Asimismo, es preciso destacar que estas Categorías también presentan un alto porcentaje de Sites que necesitan ser mimetizados.

Así, se tiene que para el caso de los Sites de Categoría 2 de San Isidro (71), el 87% de estos Sites (62) aún no han sido mimetizados por los operadores; mientras para el caso de Jesús María, del total de Sites de categoría 3 (19), el 89% de los mismos aún (17) no ha sido mimetizado.

Adicionalmente, es importante mencionar que para ambos distritos, existe un reducido porcentaje de despliegue de infraestructura del tipo categoría 5, las cuales son infraestructuras que utilizan sistemas de antenas distribuidos y cuyo impacto visual es prácticamente imperceptible. En ese sentido, se evidencia que los operadores móviles aún no utilizan dicha alternativa de manera masiva.

Por otro lado, analizando los niveles de compartición de infraestructura entre los operadores móviles, se aprecia que solamente 3 Sites, de los 274 analizados, son compartidos por los operadores móviles<sup>18</sup>, tal como se muestra en la siguiente tabla:

<sup>18</sup> Del análisis realizado, se encontró que 2 Sites en el distrito de Jesús María son compartidos por los operadores América Móvil y Telefónica del Perú y 1 Site en el mismo distrito lo comparte el operador Entel con el operador Telefónica del Perú.

**Tabla N°9.- Niveles de Compartición de Infraestructura entre operadores en los distritos analizados**

	Estaciones Base por operadores				<i>Sites No Compartidos</i>	Compartidos	% Compartición
	BITEL	CLARO	ENTEL	TDP			
<b>SAN ISIDRO</b>	23	67	65	54	209	0	0
<b>JESÚS MARIA</b>	15	18	17	18	62	3	4.6%
						<b>Total</b>	1.09%

Elaboración: GPRC-OSIPTTEL

En efecto, se observa que solo el 1.09% de los *Sites* analizados son compartidos, lo cual indica que los operadores, en prácticamente todos los casos, despliegan su propia infraestructura civil y de radio acceso. Lo anterior es relevante, toda vez que el despliegue de infraestructura móvil sin compartición, tiene un mayor impacto visual que el uso compartido de infraestructura, dado que se necesitan más torres o mástiles para cubrir la misma zona geográfica.

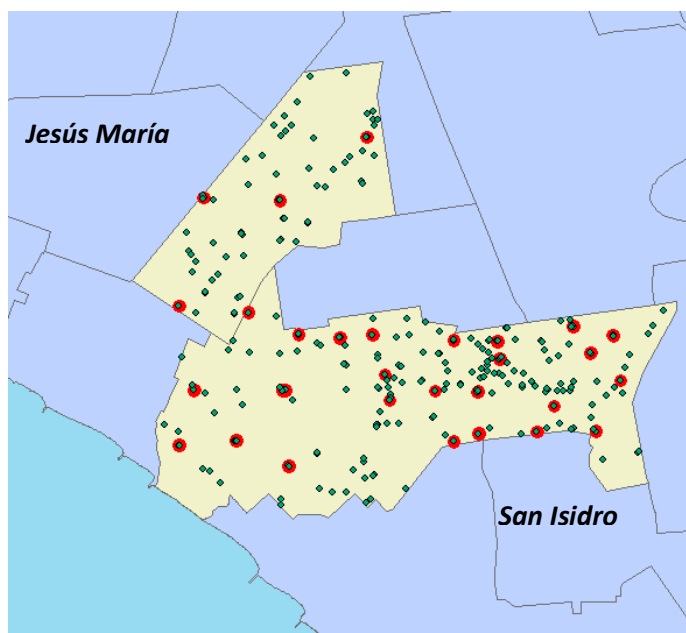
En esa línea, y en base a un análisis georreferenciado de la ubicación de los *Sites* de telefonía móvil, se encontró que existe un número de *Sites* que por su cercanía presentan la potencialidad de ser compartidos entre operadores. En efecto, tomando como criterio la distancia entre *Sites*, se halló el número de *Sites* cuya ubicación dista en no más de 10 metros<sup>19</sup> de al menos un *Site* diferente, ubicado en los distritos de análisis. Así, se halló que al menos 62 *Sites* cumplen con dicho criterio, los cuales podrían ser compartidos entre los operadores móviles. Lo anterior permitiría reducir el impacto visual de la infraestructura móvil en las municipalidades analizadas<sup>20</sup>.

De manera gráfica, en la siguiente figura, se ilustra en color rojo, las zonas en donde se encuentran los *Sites* Celulares (puntos de color verde) que podrían ser compartidos por los operadores:

<sup>19</sup> Para ello, se consideró un buffer de 5 metros por *Site* en software de información georreferenciada "Arcgis".

<sup>20</sup> Para el análisis, no se tomó en consideración si en dichos *Sites* existe espacio en la torre o en el armario de telecomunicaciones para co-ubicar equipos adicionales, dado que no se cuenta con dicha información.

**Figura N°8.-** Zonas en donde existen *Sites* Celulares que pueden ser compartidos.



Elaboración: GPRC-OSIPTTEL

A manera de resumen, y considerando el costo máximo y mínimo estimado por cada tipo de mimetización, sin considerar la compartición de infraestructura, en la siguiente tabla se muestra el resumen de los costos y *Sites* a mimetizar de los distritos analizados:

**Tabla N°10.-** Resumen de Costos y *Sites* a mimetizar en distritos analizados

<b>Distrito</b>	<b>Requieren mimetización</b>	<b>No requieren Mimetización</b>	<b>Total</b>	<b>Costo Máximo Mimetizaciones</b>	<b>Costo Mínimo Mimetizaciones</b>	<b>% de <i>Sites</i> a mimetizar</b>
<b>SAN ISIDRO</b>	117	92	209	S/. 18,883,159.45	S/. 14,669,745.32	55.98%
<b>JESÚS MARIA</b>	43	22	65	S/. 8,691,052.29	S/. 5,004,314.93	66.15%
<b>Total</b>	<b>160</b>	<b>114</b>	<b>274</b>	S/. 27,574,211.74	S/. 19,674,060.25	58.39%

Elaboración: GPRC-OSIPTTEL

De la tabla anterior, se observa que más del 50% de *Sites* en cada distrito, para el periodo de estudio y para las fechas de verificaciones vía Google Street View y vía “in situ”, aún se encuentran pendiente de ser mimetizados, estimándose un costo total máximo de

mimetización de S/. 27.57 millones de Soles y de un costo total mínimo de mimetización de S/.19.67 millones de soles.

## **6. Conclusiones**

- El despliegue de infraestructura es vital para atender el crecimiento en la demanda por servicios móviles, especialmente de Internet de Banda Ancha, esto requiere de un gran despliegue de EBC conectadas a la red, preferentemente vía fibra óptica para asegurar niveles adecuados de calidad y la provisión del servicio en forma asequible. Según reciente estudio del OSIPTEL, al 2021, se requerirán 36,513 EBC.
- Sin embargo, este crecimiento deberá hacerse de forma tal de no generar impactos negativos en el entorno urbano, esto está reconocido en la Ley 29022 y su Reglamento. Gran parte del rechazo de la población, aparte de los mitos infundados sobre los efectos a la salud, viene de este impacto visual negativo.
- Para abaratar costos, y por tanto ofrecer un servicio más asequible, así como reducir el impacto visual, el uso compartido de infraestructura es una herramienta que debe ser explotada. Con ello, el número de EBC podría disminuir, toda vez que sobre la misma infraestructura (por ejemplo, torres, postes) se implementaría el equipamiento de telecomunicaciones de varios operadores.
- Existe un gran reto pendiente para fomentar que los operadores aceleren los escenarios de uso compartido de infraestructura pasiva y activa.
- Se observa que el 58.39% de la infraestructura móvil analizada, aún no se encuentra mimetizada, lo cual indica que existe aún una oportunidad importante de mejora en el ornato en las jurisdicciones estudiadas.
- Existe, en la zona de análisis, un ínfimo porcentaje de compartición de infraestructura pasiva entre los operadores móviles (1.09%), lo cual no permite reducir el impacto visual de la infraestructura móvil en los distritos analizados. No obstante, existen 62 EBC (22.6% del total de sites analizados) que, debido a su cercanía, tendrían la potencialidad de ser compartidos, por lo que se considera necesario que las municipalidades brinden incentivos a los operadores a compartir su infraestructura pasiva.

- Se estimó que el costo de mimetización oscila entre S/. 19.68 Millones de soles y S/. 27.57 Millones de soles, lo cual equivale a mimetizar 160 EBC. Esto indica un costo promedio de mimetización aproximado de S/. 172 Mil. En ese sentido, considerando que el costo promedio de una estación base sin mimetizar es de USD 150 Mil (considerando parte civil y elementos de radio acceso), es decir s/.510 Mil<sup>21</sup>, el costo adicional de mimetización equivaldría a un máximo de 33.7% del costo de instalación sin mimetización.

## **7. Recomendaciones**

- Se recomienda que el presente informe se haga extensivo a las Municipalidades involucradas, con la finalidad de que las mismas puedan tomar como referencia las recomendaciones de mimetización que se realizan en el presente documento, y permita coadyuvar al mejoramiento del ornato en sus jurisdicciones.
- Asimismo, se recomienda que el mismo se haga extensivo al Ministerio de Transporte y Comunicaciones con la finalidad de que coadyuve al plan gradual de mimetización, estipulado en la segunda disposición complementaria final del Decreto Supremo N°003-2015-MTC.

---

<sup>21</sup> Utilizando un tipo de cambio de s/.3.4 por 1 USD.


**Anexo 1.- Lineamientos de Mimetización descritas en el Anexo 2 del Decreto Supremo N°003-2015-MTC**



	<b>Características</b>	<b>Mimetización recomendada</b>	<b>Foto de mimetización recomendada</b>
<b>Categoría 1</b>	Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean menos de 2 metros de altura.	No requiere sobre edificios de más de 27 metros de altura.	
<b>Categoría 1</b>	Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean menos de 2 metros de altura.	Se recomienda Instalación sobre Postes	


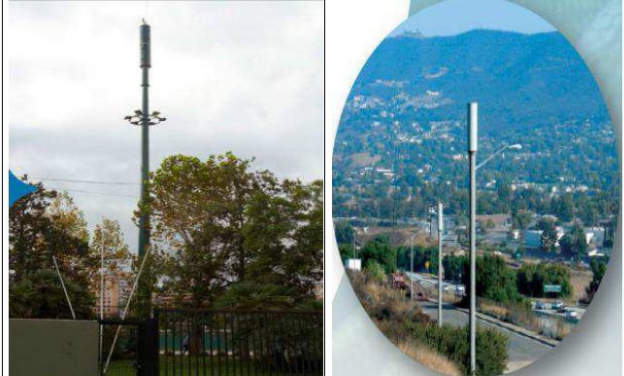
<p><b>Categoría 2</b></p>	<p>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean entre 2 y 5 metros de altura.</p>	<p>Cerco Perimétrico</p>	
<p><b>Categoría 2</b></p>	<p>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean entre 2 y 5 metros de altura.</p>	<p>Fachada</p>	


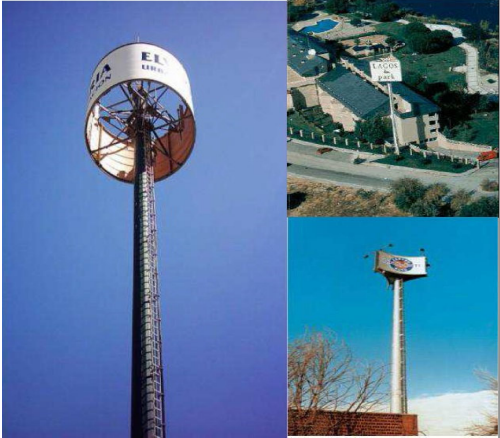
<p><b>Categoría 2</b></p>	<p>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean entre 2 y 5 metros de altura.</p>	<p>Panel de Lamas</p>	
<p><b>Categoría 2</b></p>	<p>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean entre 2 y 5 metros de altura.</p>	<p>Estructura Prismática</p>	






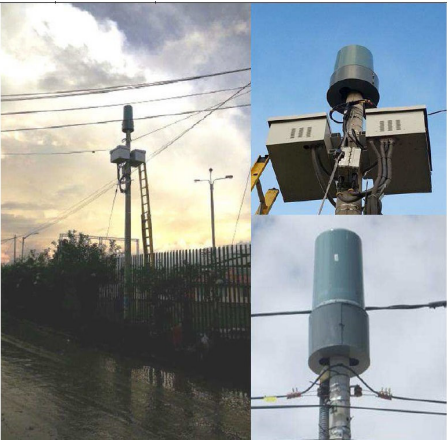
<p><b>Categoría 3</b></p>	<p>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean entre 5 y 10 metros de altura.</p>	<p>Radomo Cilíndrico</p>	
<p><b>Categoría 3</b></p>	<p>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean entre 5 y 10 metros de altura.</p>	<p>Tanque de agua</p>	

<p><b>Categoría 3</b></p>	<p>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean entre 5 y 10 metros de altura.</p>	<p>Fachada</p>	
<p><b>Categoría 3</b></p>	<p>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean entre 5 y 10 metros de altura.</p>	<p>Mástil tubular</p>	

<p><b>Categoría 4</b></p>	<p>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean más de 10 metros de altura.</p>	<p>Natural tipo palmera, pino , ciprés, etc</p>	
<p><b>Categoría 4</b></p>	<p>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean más de 10 metros de altura.</p>	<p>Postes</p>	

<p><b>Categoría 4</b></p>	<p>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean más de 10 metros de altura.</p>	<p>Tipo Iglesia</p>	
<p><b>Categoría 4</b></p>	<p>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean más de 10 metros de altura.</p>	<p>Tipo Panel Publicitario</p>	

<p><b>Categoría 4</b></p>	<p>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean más de 10 metros de altura.</p>	<p>Tipo Tanque de agua</p>	
<p><b>Categoría 4</b></p>	<p>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean más de 10 metros de altura.</p>	<p>Tipo Monopolo</p>	

<p><b>Categoría 4</b></p>	<p>Antenas sectoriales o modelos similares que en conjunto con su soporte de antena posean más de 10 metros de altura.</p>	<p>Tipo Tri Tower</p>	
<p><b>Categoría 5</b></p>	<p>Antenas menores a 1 metro de altura, conectada a una estación de radiocomunicación centralizada</p>	<p>No requiere</p>	


**Fuente:** Anexo 2 del Reglamento de Ley 29902, aprobado mediante Decreto Supremo N°003-2015-MTC

**Anexo 2.- Recomendaciones de Mimetización de los Sites Celulares analizados**

Nº	Distrito	Tipo de Estructura	Foto (Google Maps o en Campo)	Mimetización Recomendada: 1	Mimetización Recomendada: 2
1	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
2	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
3	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
4	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
5	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
6	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	No requiere
7	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
8	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere

9	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Tri Tower	Tipo Monopolo
10	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Panel Publicitario	No requiere
11	SAN ISIDRO	Categoría 3		Mástil tubular	No requiere
12	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere
13	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
14	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere
15	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	No requiere
16	SAN ISIDRO	Categoría 2		No requiere	No requiere
17	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Panel Publicitario	Tipo Monopolo



18	SAN ISIDRO	Categoría 4		No requiere	No requiere
19	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
20	SAN ISIDRO	Categoría 2		Panel de Lamas	No requiere
21	SAN ISIDRO	Categoría 3		Fachada	No requiere
22	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	No requiere
23	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	No requiere
24	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Panel Publicitario	No requiere
25	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Tanque de Agua

26	SAN ISIDRO	Categoría 4		No requiere	No requiere
27	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Panel publicitario	No requiere
28	SAN ISIDRO	Categoría 4		No requiere	No requiere
29	SAN ISIDRO	Categoría 5		No requiere	No requiere
30	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
31	SAN ISIDRO	Categoría 2		Panel de Lamas	Fachada
32	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
33	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
34	SAN ISIDRO	Categoría 2		Cerco Perimétrico	Panel de Lamas

35	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Panel Publicitario	Tipo Monopolo
36	SAN ISIDRO	Categoría 4		Natural tipo palmera, pino , ciprés, etc	Tipo Monopolo
37	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	No requiere
38	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere
39	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	No requiere
40	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
41	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
42	SAN ISIDRO	Categoría 2		Panel de Lamas	Cerco Perimétrico
43	SAN ISIDRO	Categoría 4		Natural tipo palmera, pino , ciprés, etc	No requiere
44	SAN ISIDRO	Categoría 4		No requiere	No requiere

45	SAN ISIDRO	Categoría 4		No requiere	No requiere
46	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	No requiere
47	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	Postes
48	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
49	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
50	SAN ISIDRO	Categoría 2		Cerco Perimétrico	Panel de Lamas
51	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Panel Publicitario	Tipo Monopolo
52	SAN ISIDRO	Categoría 3		Radomo Cilíndrico	Mástil Tubular
53	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere

54	JESUS MARIA	Categoría 3		No requiere	No requiere
55	SAN ISIDRO	Categoría 3		Tanque de agua	Mástil Tubular
56	JESUS MARIA	Categoría 1		No requiere	No requiere
57	JESUS MARIA	Categoría 1		No requiere	No requiere
58	JESUS MARIA	Categoría 5		No requiere	No requiere
59	JESUS MARIA	Categoría 5		No requiere	No requiere
60	JESUS MARIA	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
61	JESUS MARIA	No perceptible		No requiere	No requiere
62	JESUS MARIA	Categoría 5		No requiere	No requiere







63	JESUS MARIA	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario
64	JESUS MARIA	Categoría 5		No requiere	No requiere
65	JESUS MARIA	Categoría 3		Radomo Cilíndrico	Fachada
66	JESUS MARIA	Categoría 5		No requiere	No requiere
67	JESUS MARIA	No perceptible		No requiere	No requiere
68	JESUS MARIA	No perceptible		No requiere	No requiere
69	JESUS MARIA	Categoría 3		Radomo Cilíndrico	Mástil Tubular
70	JESUS MARIA	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario
71	JESUS MARIA	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario

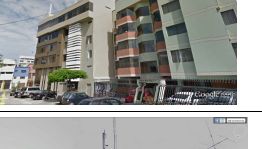
72	SAN ISIDRO	Categoría 3		Radomo Cilíndrico	Mástil Tubular
73	SAN ISIDRO	Categoría 2		Panel de Lamas	Cerco Perimétrico
74	SAN ISIDRO	Categoría 2		Panel de lamas	Cerco Perimétrico
75	SAN ISIDRO	Categoría 2		Panel de lamas	Cerco Perimétrico
76	SAN ISIDRO	Categoría 2		Panel de Lamas	Fachada
77	SAN ISIDRO	Categoría 2		No requiere	No requiere
78	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Tri Tower	Tipo Monopolo
79	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario
80	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario
81	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario

82	SAN ISIDRO	Categoría 2		Panel de Lamas	Cerco perimétrico
83	SAN ISIDRO	Categoría 3		Radomo Cilíndrico	Mástil Tubular
84	SAN ISIDRO	Categoría 2		Cerco Perimétrico	Panel de lamas
85	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	No requiere
86	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	No requiere
87	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
88	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere
89	SAN ISIDRO	Categoría 4		No requiere	No requiere
90	SAN ISIDRO	Categoría 2		Panel de Lamas	Fachada











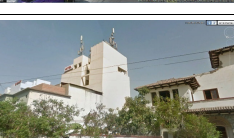

91	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
92	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
93	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
94	SAN ISIDRO	Categoría 2		Panel de Lamas	Fachada
95	SAN ISIDRO	Categoría 2		Panel de Lamas	Fachada
96	SAN ISIDRO	Categoría 2		Panel de Lamas	Cerco Perimétrico
97	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
98	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
99	SAN ISIDRO	Categoría 2		Panel de Lamas	Cerco Perimétrico
100	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere

101	SAN ISIDRO	Categoría 2		Panel de Lamas	Fachada
102	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Tanque de agua	Tipo Monopolo
103	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario
104	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
105	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario
106	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario
107	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
108	SAN ISIDRO	Categoría 2		No requiere	No requiere
109	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere
110	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario

111	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere
112	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
113	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere
114	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
115	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
116	SAN ISIDRO	Categoría 3		Fachada	Tanque de agua
117	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere
118	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	No requiere
119	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere
120	SAN ISIDRO	Categoría 2		No requiere	No requiere

121	SAN ISIDRO	Categoría 2		Cerco Perimétrico	Panel de Lamas
122	SAN ISIDRO	Categoría 2		No requiere	No requiere
123	SAN ISIDRO	Categoría 2		Cerco Perimétrico	Panel de Lamas
124	SAN ISIDRO	Categoría 2		No requiere	No requiere
125	SAN ISIDRO	Categoría 2		Cerco Perimétrico	Panel de Lamas
126	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
127	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
128	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
129	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
130	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
131	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas

132	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
133	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
134	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
135	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
136	SAN ISIDRO	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
137	JESUS MARIA	No perceptible		No requiere	No requiere
138	JESUS MARIA	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
139	JESUS MARIA	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
140	JESUS MARIA	Categoría 2		Fachada	Panel de lamas
141	JESUS MARIA	No perceptible		No requiere	No requiere

142	JESUS MARIA	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
143	JESUS MARIA	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
144	JESUS MARIA	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
145	JESUS MARIA	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
146	JESUS MARIA	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario
147	JESUS MARIA	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
148	JESUS MARIA	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
149	JESUS MARIA	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
150	JESUS MARIA	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
151	JESUS MARIA	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
152	JESUS MARIA	Categoría 3		No requiere	No requiere

153	SAN ISIDRO	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
154	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
155	SAN ISIDRO	Categoría 5		No requiere	No requiere
156	SAN ISIDRO	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
157	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
158	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
159	SAN ISIDRO	Categoría 4		No requiere	No requiere
160	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere
161	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere
162	SAN ISIDRO	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico

163	SAN ISIDRO	Categoría 4		No requiere	No requiere
164	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
165	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
166	SAN ISIDRO	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
167	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
168	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
169	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
170	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
171	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere
172	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas






173	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
174	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere
175	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
176	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
177	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
178	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
179	SAN ISIDRO	Categoría 2		No requiere	No requiere
180	SAN ISIDRO	Categoría 5		No requiere	No requiere
181	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere

182	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
183	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
184	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
185	SAN ISIDRO	Categoría 5		No requiere	No requiere
186	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
187	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Estructura Prismática
188	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
189	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Estructura Prismática
190	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas



191	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
192	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
193	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
194	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
195	SAN ISIDRO	Categoría 2		No requiere	No requiere
196	SAN ISIDRO	Categoría 4		No requiere	No requiere
197	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
198	SAN ISIDRO	Categoría 2		No requiere	No requiere
199	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
200	SAN ISIDRO	Categoría 3		Fachada	Mástil tubular

201	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
202	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
203	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Estructura Prismática
204	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Estructura Prismática
205	SAN ISIDRO	Categoría 2		Estructura Prismática	Panel de Lamas
206	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
207	SAN ISIDRO	Categoría 2		No requiere	No requiere
208	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
209	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere

210	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
211	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
212	SAN ISIDRO	Categoría 4		No requiere	No requiere
213	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
214	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Tri Tower	Tipo Monopolo
215	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
216	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere
217	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
218	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere

219	SAN ISIDRO	Categoría 3		No requiere	No requiere
220	JESUS MARIA	Categoría 1		No requiere	No requiere
221	JESUS MARIA	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
222	JESUS MARIA	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
223	JESUS MARIA	Categoría 2		No requiere	No requiere
224	JESUS MARIA	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
225	JESUS MARIA	Categoría 4		No requiere	No requiere
226	JESUS MARIA	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel publicitario
227	JESUS MARIA	No perceptible		No requiere	No requiere
228	JESUS MARIA	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel publicitario


229	JESUS MARIA	Categoría 3		Radomo Cilíndrico	Mástil tubular
230	JESUS MARIA	Categoría 4		Tipo Panel publicitario	Tipo Monopolo
231	JESUS MARIA	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
232	JESUS MARIA	No perceptible		No requiere	No requiere
233	JESUS MARIA	Categoría 3		Fachada	Tanque de agua
234	JESUS MARIA	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel publicitario
235	JESUS MARIA	Categoría 2		Cerco Perimétrico	Panel de Lamas
236	JESUS MARIA	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
237	SAN ISIDRO	No perceptible		No requiere	No requiere

238	SAN ISIDRO	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
239	SAN ISIDRO	Categoría 3		Mástil tubular	Tanque de agua
240	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel publicitario
241	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel publicitario
242	SAN ISIDRO	Categoría 4		No requiere	No requiere
243	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	Natural tipo palmera, pino , ciprés, etc
244	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
245	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
246	SAN ISIDRO	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico



247	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
248	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
249	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario
250	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
251	SAN ISIDRO	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
252	SAN ISIDRO	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
253	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
254	SAN ISIDRO	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
255	SAN ISIDRO	Categoría 1		No requiere	No requiere
256	SAN ISIDRO	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
257	SAN ISIDRO	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico

258	SAN ISIDRO	Categoría 3		Fachada	Mástil tubular
259	JESUS MARIA	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario
260	SAN ISIDRO	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario
261	JESUS MARIA	Categoría 2		Fachada	Panel de Lamas
262	JESUS MARIA	No perceptible		No requiere	No requiere
263	JESUS MARIA	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario
264	JESUS MARIA	Categoría 4		No requiere	No requiere
265	JESUS MARIA	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
266	JESUS MARIA	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario
267	JESUS MARIA	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel Publicitario

268	JESUS MARIA	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
269	JESUS MARIA	No perceptible		No requiere	No requiere
270	JESUS MARIA	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel publicitario
271	JESUS MARIA	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico
272	JESUS MARIA	Categoría 4		Tipo Monopolo	Tipo Panel publicitario
273	JESUS MARIA	Categoría 3		Mástil tubular	Tanque de agua
274	JESUS MARIA	Categoría 3		Mástil tubular	Radomo Cilíndrico

Elaboración: GPRC-OSIPTEL