

5.4



TABLA DE CONTENIDOS

5.4.1. Situación actual.....	6	5.4.6.Redesygeneracióneléctrica.....	60
5.4.2. Conceptualización de la Dimensión de infraestructura de redes.....	13	5.4.6.1. Plan de Expansión de la Generación Eléctrica (PEG).....	64
5.4.3. Agua potable.....	16	Tecnologías a base de recursos renovables.....	68
Algunas consideraciones importantes de la visión del Ay A en referencia a nuevos proyectos de acueductos en la GAM.....	29	Proyectos de Empresas Distribuidoras y Plan de Expansión de la Generación Eléctrica (PEG)-ICE..	72
5.4.4. Alcantarillado sanitario.....	32	5.4.7.Redes de info-telecomunicaciones.....	77
5.4.4.1. Proyecto de Saneamiento Ambiental Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) 2015-2022..	48	5.4.7.1 Ley General de Telecomunicaciones (LGT) N° 8642, Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL), Fondo Nacional de Telecomunicaciones (FONATEL), Centros Comunitarios Inteligentes (MICITT).....	81
5.4.4.2. Proyecto UEN APH (ESPH).....	51	5.4.7.2. Torres de Telecomunicaciones.....	92
5.4.5. Alcantarillado pluvial.....	55	Guía Operativa.....	96
		Bibliografía.....	103

CUADROS

• Cuadro DIR-5.4.1.-1 Análisis de Acueductos del GAM en el 82. Fuente: Plan GAM, 1982.....	7
• Cuadro DIR-5.4.1.-2 Incremento de la población servida por acueducto de acuerdo al tipo de operador a nivel nacional. Fuente: citado por CADETI, 2006. ICAA.....	8
• Cuadro DIR-5.4.1.-3 Población cubierta por el servicio de alcantarillado a nivel nacional. Fuente: Araya, 2000 citado por CRUSA, 2004.....	9
• Cuadro DIR 5.4.3-4 Agua para consumo humano: estimación general de cobertura y calidad en Costa Rica al año 2006.	17
• Fuente: PLANGAM-2013.....	17
• Cuadro DIR 5.4.3- 5 Principales proyectos de pre-inversión, inversión y de soporte más importantes en materia....	20
• de abastecimiento del recurso hídrico a ser ejecutados principalmente por A y A, Fuente: Propuesta PRUGAM 2009	20
• Cuadro DIR 5.4.3- 6.-Proyectos de construcción, sustitución y mejoramiento de sistemas de abastecimiento de agua potable en el GAM, por A y A- junio 2013.....	22
• Cuadro DIR-5.4.4.-8 PTAR y EBAR del GAM - jul 2013, ICAA-Gestión de Sistemas GAM-Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.....	34
• Cuadro DIR 5.4.4- 9 Objetivos y acciones específicos que el PlanGAM 2013 necesarias en materia de alcantarillado	

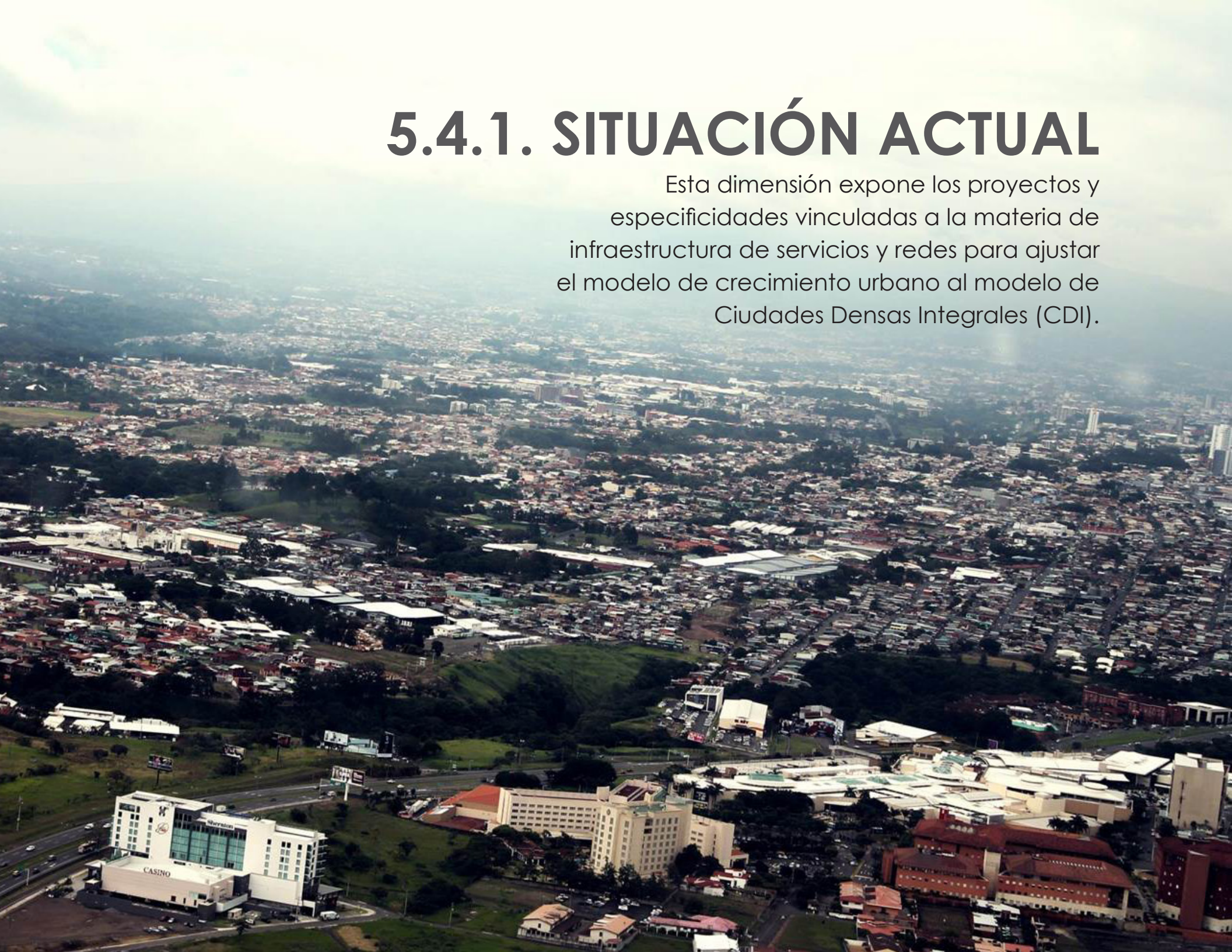
sanitario.....	38
• Cuadro DIR 5.4.4-10 Principales proyectos de pre-inversión inversión y de soporte más importantes en materia de tratamiento de aguas a ser ejecutadas principalmente por el A y A (2009).....	39
• Cuadro DIR-5.4.4-11 Cantidades de proyectos por cantón que ha desarrollado el UEN- A y A en Recolección y tratamiento GAM durante el periodo comprendido entre el año 2006 y el año 2013.....	40
• Cuadro DIR-5.4.4-13 Proyectos Ejecutados 2013 por Administración.....	42
• Fuente: Gestión de Proyectos UEN RyT-GAM/agosto 2013	42
• Cuadro DIR-5.4.4-14 Proyectos de Inversión Inscritos en MIDEPLAN.....	43
• Fuente: Gestión de Proyectos UEN RyT-GAM/agosto 2013	43
• Cuadro DIR-5.4.4-15 Proyectos de Inversión Inscritos en MIDEPLAN.....	44
• Fuente: Gestión de Proyectos UEN RyT-GAM/agosto 2013	44
• Cuadro DIR-5.4.4-16 Componentes del proyecto de mejoramiento ambiental de la GAM. Fuente: Unidad Ejecutora. JBIC- PMA-AMSJ	45
• Cuadro DIR- 5.4.4-17 Sub Proyectos. Componentes del proyecto de Mejoramiento ambiental de la GAM.....	46
• Fuente: Unidad Ejecutora. JBIC- PMA-AMSJ	46
• Cuadro DIR-5.4.4.1-18 Cantones y distritos del área del proyecto. Fuente: ESPH octubre 2013.....	49
• Cuadro DIR-5.4.4.2- 19 Proyectos agua potable UEN APH Fuente: ESPH diciembre 2013.....	52
• Cuadro DIR-5.4.5-20 Principales proyectos de preinversión, inversión y de soporte más importantes en materia de alcantarillado pluvial a ser ejecutados principalmente por el Ay A.....	57
• Cuadro DIR-5.4.5.-21 lineamientos vinculantes entre el sector del servicio de acueductos y alcantarillados del PlanGAM 2013.....	58
• Cuadro DIR-5.4.6.-22 Porcentaje de suministro eléctrico en la GAM, respecto al número de abonados. Fuente: CENPE, 2006.....	60
• Cuadro DIR-5.4.6.-23 Objetivos y acciones específicos para consolidar el modelo de Centralidades Densas Integrales en materia de redes y generación eléctrica.....	63
• Cuadro DIR-5.4.6.-24 Cantones con proyección de electrificación subterránea.....	64
• Cuadro DIR-5.4.6.1- 25 horizonte de planeamiento 2012–2024, Fuente: (PEG) ICE-2012 – 2024.....	65
• Cuadro DIR-5.4.6.1-26 Proyectos consolidados en el plan de expansión	68
• Cuadro DIR 5.4.6.1-27 PlanGAM-2013 promueve proyectos de Redes de Recurso Energético. Fuente: PlanGAM-2013.....	69
• Cuadro DIR-5.4.6.1- 28 Lista Parcial de Proyectos de generación de empresas distribuidoras. Fuente: (PEG)-ICE...72	72
• Cuadro DIR-5.4.7.1- 29 Avances del Programa de comunidades NO conectadas.....	86
• Fuente: Lic. Humberto Pineda Villegas, Dir. Gral. de FONATEL, agosto 2013.....	86
• Cuadro DIR-5.4.7.1- 30 Lineamiento MICITT para las políticas en materia de tecnologías de la información y comunicación.....	92
• Cuadro DIR 5.4.3- 7 Programa Abastecimiento Agua Potable Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos . Fuente: A y A- 2013.....	106

FIGURAS

• Figura DIR-5.4.1.-1 Proyecto Eólico Valle Central CNFL - Santa Ana. Foto: André Quiros 2012.....	6
• Figura DIR-5.4.1.-1 Capacidad instalada del SEN a diciembre del 2006. Fuente: Instituto Costarricense de Electricidad, 2007.....	11
• Figura DIR-5.4.1.-1 Capacidad instalada del SEN a diciembre del 2006.Fuente: Instituto Costarricense de Electricidad, 2007.....	11
• Figura DIR-5.4.1-2 Áreas de mayor desarrollo de infraestructura de redes en la GAM y propuesta de clusters industriales de la GAM.....	12
• Figura DIR-5.4.3.-1 Entes encargados del manejo del servicio de acueducto y alcantarillado en la GAM. Fuente: CATIE, 2007.....	16
• Figura DIR 5.4.3.-4. Planta potabilizadora AyA Tres Ríos.....	18
• Fuente: Tomás Martínez 2009.....	18
• Figura: DIR 5.4.3-5 Tanque de abastecimiento agua potable AyA Tres Ríos.....	21
• Figura DIR 5.4.3.- 6 Programa Abastecimiento Agua Potable sector sur-oeste del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos. Fuente: A y A- 2013.....	28
• Figura DIR 5.4.4- 7. Cobertura del alcantarillado sanitario e infraestructura y tuberías del acueducto para el Plan GAM-2013.....	36
• Cuadro DIR-5.4.4-12 Tabla Resumen Proyectos Alcantarillado Sanitario 2006-2013 A y A.....	41
• Figura DIR- 5.4.4- 7 Cantones de la GAM beneficiados con el Proyecto. Fuente: Unidad Ejecutora JBIC-PMA-AMSJ.....	47
• Figura DIR- 5.4.4.1-8. Límite del área de cobertura del proyecto.	49
• Dirección de Apoyo, Investigación y Desarrollo. Fuente: ESPH, 25-10-2013.....	49
• Figura DIR-5.4.4.1-9 Ubicación de la planta de tratamiento a construir en Ulloa de Heredia.	51
• Dirección de Apoyo, Investigación y Desarrollo Fuente: ESPH, 25/10/2013.....	51
• Figura DIR 5.4.6-10 Proyección eléctrica de demanda en la GAM 2030 y líneas de transmisión eléctrica. Fuente: PRUGAM 2009.....	62
• Figura DIR-5.4.6.1-11 Cantones de la GAM beneficiadas con el Proyecto. Fuente: Unidad Ejecutora JBIC-PMA-AMSJ.....	67
• Figura DIR-5.4.6.1-12 Ubicación geográfica de los principales proyectos y plantas existente.....	71
• Figura DIR-5.4.7- 13 Porcentaje de viviendas con teléfono en los cantones de la GAM.....	79
• Figura DIR-5.4.7- 14 Cobertura radio bases de internet.....	80
• Figura DIR-5.4.7. 1- 15Objetivos de la Ley General de Telecomunicaciones.....	84
• Figura DIR-5.4.7. 1- 16 Prioridad de comunidades o conectadas.	85
• Fuente: Lic. Humberto Pineda Villegas, Dir. Gral. de FONATEL, agosto 2013.....	85
• Figura DIR-5.4.7.1- 17 Concepto CECI 2.0.; Fuente: MICITT, 2013.....	87
• Figura DIR-5.4.7.1- 18 Distribución actual de los CECI por provincia. Agosto 2013.....	88
• Fuente: Elaboración Dirección de CECI de los datos del sistema de control del MICITT-2013	88
• Figura DIR-5.4.7.1- 19 Elaboración propia a partir de los datos del sistema de control del MICITT-2013 Desde el año 2011 a la fecha el MICITT ha logrado importantes proyectos a nivel regional.....	89
• Figura DIR-5.4.7.1- 20 Localización de los CECI's en la GAM, Fuente: MICITT, 2013.....	91
• Figura DIR- 5.4.7.2- 21 Distribución de Antenas Celular en la GAM, Fuente: ICE, 2013.....	95

5.4.1. SITUACIÓN ACTUAL

Esta dimensión expone los proyectos y especificidades vinculadas a la materia de infraestructura de servicios y redes para ajustar el modelo de crecimiento urbano al modelo de Ciudades Densas Integrales (CDI).



5.4.1. SITUACIÓN ACTUAL

Esta dimensión expone los proyectos y especificidades vinculadas a la materia de infraestructura de servicios y redes para ajustar el modelo de crecimiento urbano al modelo de Ciudades Densas Integrales (CDI). Para ello la estrategia seguida consistió en realizar una revisión del apartado “Subsistema energético” del Plan GAM 82, para, en primera instancia, tener un panorama respecto a los temas abordados en dicho plan, y en segundo lugar identificar los proyectos y temas que fortalecen y potencian el presente Plan GAM 2013.

Para analizar la situación actual se consideraron además de los estudios del PLANGAM-1982, la información suministrada por las instituciones competentes como Acueductos y Alcantarillados A y A (ICAA), Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), Refinería Costarricense de Petróleo (RECOPE), la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), la Junta Administradora de Servicios Eléctricos de Cartago (JASEC), FONATEL y MICIT, entre otras.

También se analizaron los documentos: “Estudio

de Oferta y Demanda del Recurso Hídrico”, “Estudio de Análisis y Prospección del Sistema Urbano de la Gran Área Metropolitana GAM”, “Recomendaciones del Sector Redes Eléctricas e Infotelecomunicaciones para el Ordenamiento Urbano Regional de la GAM”. Asimismo se consideraron estadísticas propias del equipo de trabajo del Plan GAM 2013



Figura DIR-5.4.1.-1 Proyecto Eólico Valle Central CNFL - Santa Ana. Foto: André Quiros 2012

En el Plan GAM 82 se contemplaron cuatro temas: agua potable, electricidad, pluviales y aguas negras. Para el PLANGAM 2013, tanto el modelo de Centralidades Densas Integrales (CDI) como el tema

de infraestructura de redes de servicios, se proponen en coordinación directa con la planificación de los proyectos del sector así como con los proyectos interinstitucionales para satisfacer las necesidades del territorio. Se consideró la extensión que sufrirán los sistemas de infraestructura mencionados y se adicionaron los temas de infotelecomunicaciones, pluvial, tratamiento de desechos líquidos, en relación con el aumento de las densidades y el crecimiento urbano.

En el tema de agua potable el análisis se centró en el consumo humano, al estar la Gran Área Metropolitana comprendida dentro de las cuencas del Reventazón y Grande de Tárcoles, son estas las que se consideran como fuentes de abastecimiento, además de los acuíferos de Colima y Barva (ver "Zonas de Control Especial" de este plan).

En el cuadro DIR-5.4.1.-1 se indican las principales observaciones que en relación a los acueductos planteó

Cuadro DIR-5.4.1.-1 Análisis de Acueductos del GAM en el 82. Fuente: Plan GAM, 1982

Análisis de Acueductos del GAM en el 82		
Acueducto	Administrador	Observaciones
San José	ICAA	Población atendida: 571.138 habitantes, disponiéndose de 2.525 l/s; 1.225 l/s provienen de plantas, 760 l/s de fuentes y 540 l/s de pozos profundos; esto da una dotación bruta de 381 l.c.d. Fugas en las redes representan 47,43%; por lo tanto, el consumo sería de 200 l.c.d. con una potabilidad del 98% (superior a la meta internacional, que es de 90%).
Heredia	ESPH (Empresa de Servicios Públicos de Heredia)	Debido a la escasez de agua potable existente desde 1979, se suspendieron los permisos para nuevas urbanizaciones en Heredia centro y sus alrededores y se generaron algunos estudios para solventar esta problemática. Se instalaron medidores.
Alajuela	Municipalidad y algunos distritos por medio de ICAA	La dotación bruta duplica las normas de 300 l.c.d., debido al desperdicio de los usuarios y a las fugas en la red. Ante la amplia demanda durante la época, se invirtieron grandes sumas en la captación y conducción de nuevas fuentes.
Cartago	Municipalidad y algunos distritos de Paraíso de Cartago por medio de ICAA	Otorgamiento masivo de permisos de construcción con la esperanza de que el sistema de pozos recomendado entrara a funcionar a muy corto plazo. Algunas de estas urbanizaciones han quedado construidas y sin agua, en vista de que solo un pozo dio el resultado esperado

el PLAN GAM 82. Nótese que para finales de los años 70 e inicios de los 80 se sugerían controles al crecimiento urbano, precisamente a falta de condiciones apropiadas en los servicios de abastecimiento y a la problemática de las fugas.

Cabe destacar que este plan ya proponía objetivos como proteger los manantiales de agua potable, las áreas de veda, los acuíferos y las servidumbres, reducir los costos del servicio mediante la planificación de usos y densidades en la Gran Área Metropolitana y evitar

la extensión innecesaria de redes de agua a zonas de crecimiento prematuro, mismos con una visión muy actual y aplicables en nuestros días.

En el cuadro DIR-5.4.1.-2 se muestra el incremento de la población servida por los acueductos de acuerdo con los diferentes operadores que abastecen la región, la mayoría es servida principalmente por el ICAA, mientras otros son atendidos (de manera difusa) por los municipios y otros entes. El cuadro muestra decrecimiento de servicio por parte del administrador

Cuadro DIR-5.4.1.-2 Incremento de la población servida por acueducto de acuerdo al tipo de operador a nivel nacional. Fuente: citado por CADETI, 2006. ICAA

Incremento de la población servida por acueducto de acuerdo al tipo de operador a nivel nacional				
Tipo de Administrador	1995 (No. personas)	2000 (No. personas)	2004 (No. personas)	2011 (No. personas)
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA)	1.629.273	1.833.167	2.061.730	2.069.437
Comités administradores acueductos rurales o comunales	802.391	805.000	1.160.173	1.039.155
Ministerio de Salud	22.912	-	-	-
Sector privado	1.867	1.683	1.885	207.175
Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH)	136.281	164.890	186.038	208.208
Municipalidades	669.335	599.676	721.186	663.872
Cobertura porcentual	93,10%	88,20%	97,23%	99,56%
Total	3.262.059	3.402.733	4.130.812	4.187.847

municipal, en contraste se demuestra incremento de la población servida en el sector privado y público (ICAA y ESPH), particularmente entre los años 2004 al año 2011, lo que demuestra que estas últimas han tenido importante demanda en gestión y acciones para ampliar la oferta. Respecto al tema de alcantarillado sanitario, el Plan GAM 82 contempló tres sistemas: conexión domiciliaria a la red de alcantarillado sanitario, tanque séptico y/o drenajes individuales y letrinas o pozos negros. En el año 1982 la administración de estos no era responsabilidad exclusiva del ICAA, lo que generó descoordinación y duplicidad de funciones.

Según estudios del A y A, en el año 2000 ya era

de preocupación nacional el hecho que el 80% de la contaminación de los ríos era causada por la falta de sistemas de tratamiento. En un gran número de casos, se da una descarga directa de aguas negras en los afluentes de la región y esto, sumado al uso excesivo de tanques sépticos causa directamente la contaminación de las fuentes hídricas.

El Cuadro DIR 5.4.1.-3 resume la situación nacional (año 2000), en porcentaje de la población, según provincia, que contaba con plantas de tratamiento. Nótese que la principal ineficiencia se presenta en la GAM.

Cuadro DIR-5.4.1.-3 Población cubierta por el servicio de alcantarillado a nivel nacional. Fuente: Araya, 2000 citado por CRUSA, 2004.

Población cubierta por el servicio de alcantarillado a nivel nacional								
Provincia								
	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón	Total
Población total	1.345.750	716.283	432.395	354.732	264.238	357.483	339.295	3.810.179
Con alcantarillado y planta de tratamiento								
Población servida	36.716	48.351	59.126	53.296	26.015	25.830	3.210	252.544
Con alcantarillado sanitario y planta de tratamiento en operación								
Población servida	15.113	2.292	6.142	14.256	26.015	25.830	246	89.894

Por otra parte, para abarcar el tema de la red pluvial, el PLAN GAM 82 tomó como base el estudio DRENACA (1978), el que define tres grandes cuencas en la GAM. El estudio analizó las máximas avenidas de la red hidrográfica del GAM (cuenca del Virilla y el Tiribí incluidas en la última las del Torres y del María Aguilar), además se determinaron las áreas inundables y de alto riesgo.

Se plantearon objetivos como dejar ambas márgenes de las corrientes libres de todo obstáculo y controlar las tendencias urbanísticas, sobre todo en las zonas altas de las cuencas del sistema hidrográfico para evitar alteraciones radicales en las condiciones de esorrentía, los cuales son aplicables en las políticas de planificación urbana. (ver capítulo 5.3 Dimensión Ambiental, Gestión Integrada de Riesgo).

En materia de electricidad, el ICE como institución encargada, planteaba en el año 1982 que la dotación de este servicio era satisfactorio (capacidad de atender de un 85 % a un 90 % de los usuarios potenciales del país). En su momento los planes del ICE proyectaban sacar el mayor provecho del potencial hidroeléctrico

y geotérmico del país para llenar las demandas del desarrollo económico y crecimiento urbano de la región.

El plan del 82, también determinó objetivos que aún hoy es necesario abarcar y que versa en la necesidad de promover un uso racional e inteligente del fluido eléctrico para evitar la pérdida de energía.

Enfocando al tema de energía, según el Sistema Eléctrico Nacional (SEN), Costa Rica depende en su mayoría de la energía hidroeléctrica, seguida de la térmica y de la geotérmica. A finales del 2006, el SEN estableció una capacidad instalada de los 2.095,74 MW, aunque las principales plantas generadoras de mayor tamaño se encuentran fuera de la GAM.

Más recientemente (Diagnóstico PRUGAM-2009) se han identificado las áreas con mayor desarrollo de infraestructura de redes en la GAM (ver Figura 5.4.1-2), lo cual evidencia simultáneamente cuales son las zonas con las mayores carencias y que por lo tanto deberán ser atendidas de acuerdo con las necesidades del modelo de Centralidades Densas Integrales (CDI).

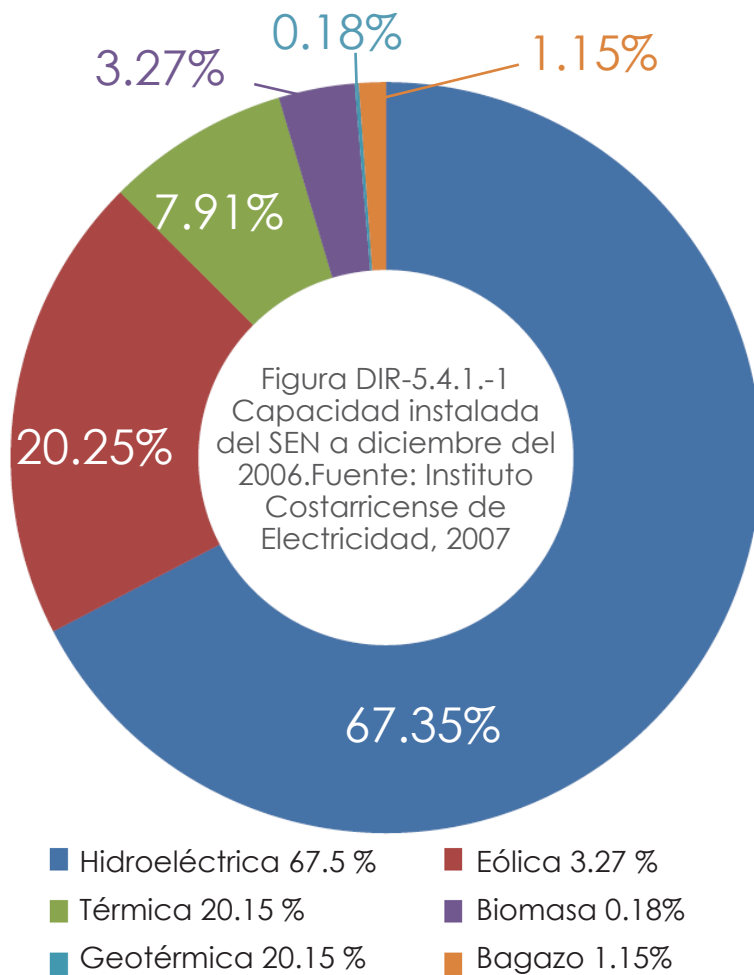


Figura DIR-5.4.1.-1 Capacidad instalada del SEN a diciembre del 2006. Fuente: Instituto Costarricense de Electricidad, 2007.

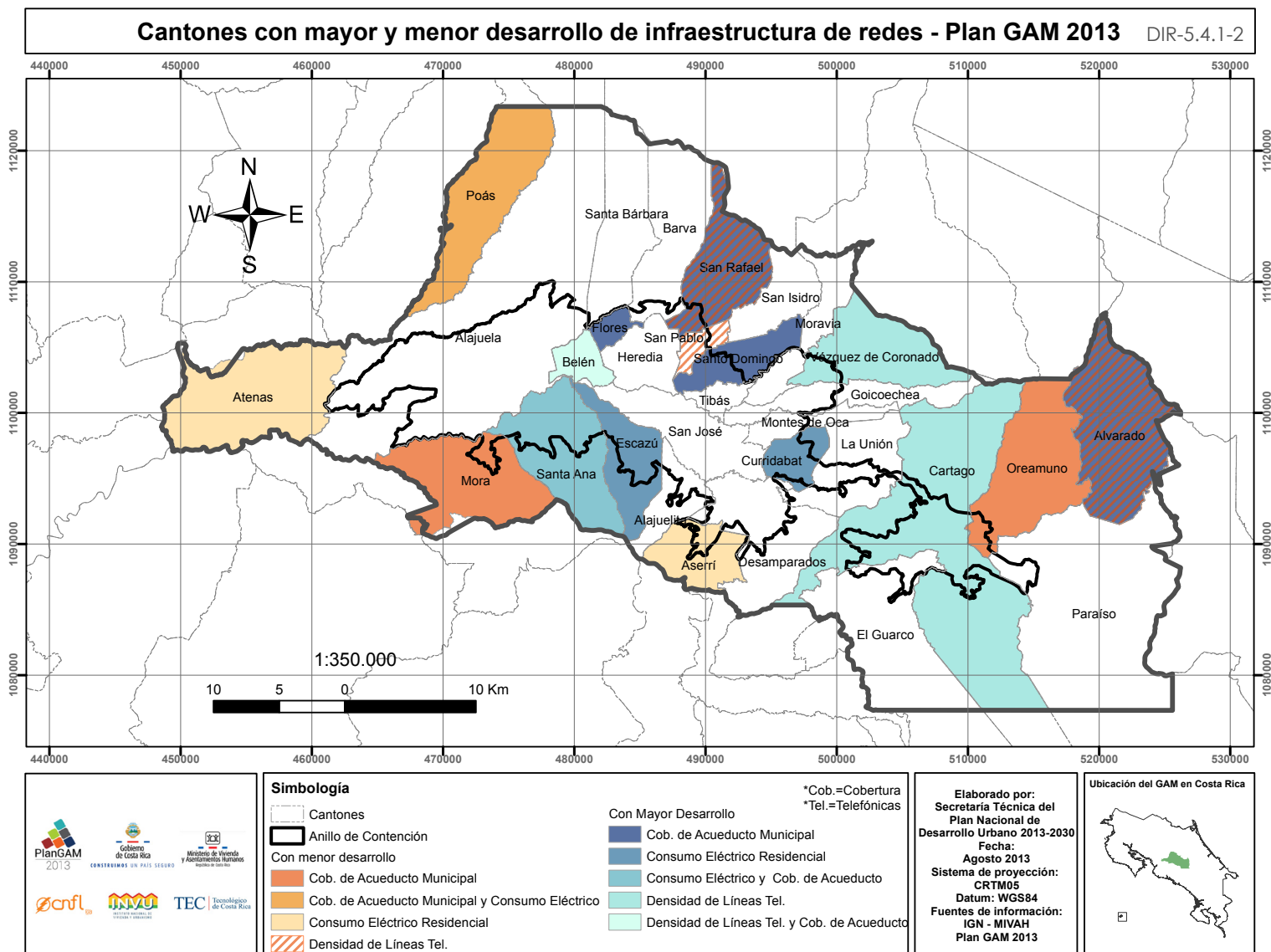


Figura DIR-5.4.1-2 Áreas de mayor desarrollo de infraestructura de redes en la GAM y propuesta de clusters industriales de la GAM.

5.4.2. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA DIMENSIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE REDES

Las propuestas de compacidad más que de densificación apuntan a un **cambio en los patrones de localización de actividades** con alta concentración y diversidad de ellas. Esto se traduce en **diferentes demandas sobre los sistemas de infraestructura**: por ejemplo en una modificación en las necesidades de viaje y en una mayor cantidad de efluente (descarga de aguas residuales). Por unidad de área generarán demandas críticas en los sistemas de electrificación, infotelecomunicaciones, movilidad y conectividad regional, así como en acueductos y alcantarillado sanitario. Aunque la compacidad producirá requerimientos adicionales en los demás sistemas de redes, serán estos dos últimos los más afectados debido a la operación deficiente que viene manifestándose por décadas y en la actualidad. Un aumento en la demanda puede llevar desde una espiral decreciente en la calidad del servicio, hasta colapsos inmediatos. Los impactos negativos de densificar las zonas que no

cuentan con estos servicios son altos y el costo financiero de dotar nuevas tierras con estos servicios también. Para consolidar el modelo de CDI, las infraestructuras de redes más importantes para densificar en la GAM son tres:

- La red de acueductos con su sistema de captación, potabilización y distribución del recurso hídrico.
- El alcantarillado pluvial en los centros de las ciudades y en la periferia urbana, que es significativo dados los niveles de precipitación en la región y actual expansión urbana horizontal, impermeabilizando cada vez más el territorio.
- El sistema de alcantarillado sanitario iniciando en las áreas urbanas existentes pero controlando el crecimiento suburbano, en donde han proliferado los tanques sépticos.

Por ello, la necesidad de realizar mejoras en las zonas de cobertura actuales y densificarlas de acuerdo con el modelo de CDI, hace necesario las siguientes acciones:

- Mantener, revisar, ajustar y readecuar

la infraestructura de soporte según las necesidades de las Centralidades Densas Integrales.

- Fortalecer la infraestructura del alcantarillado sanitario e infraestructuras de servicios de tratamiento como soporte a las políticas de compacidad.
- Controlar la expansión urbana en función del menor radio de cobertura de las infraestructuras del sistema.
- Inversión de nueva infraestructura en función del modelo urbano regional propuesto para la GAM.
- Impulsar y promover nuevas áreas de expansión urbana (zonas prioritarias para la zonificación) en función de la existencia de la infraestructura adecuada y vinculada con las áreas urbanas consolidadas.
- Impulsar la coordinación inter-cantonal e inter-sectorial proyectando trabajos conjuntos de mejora de infraestructura de redes (Directrices Metropolitanas).
- Asociar las grandes inversiones de

infraestructura al beneficio de las centralidades densas integrales.

- Garantizar servidumbres regionales (para el paso de sistemas de tuberías, mantenimiento, etc.) a nivel de la GAM y más allá de ser necesario.
- Proteger y conservar las áreas de recarga acuífera.
- Mantener el equilibrio entre carga y uso del recurso.
- Proteger los cuerpos de agua en general.
- Dimensionar el inventario de hidrantes, determinar sus limitantes y revisar reglamentación (ver nueva legislación de hidrantes del 2008).
- Construir las plantas de tratamiento de aguas negras.



5.4.3. AGUA POTABLE

Tal como previamente se ha acotado, en la GAM el agua es abastecida por diferentes operadores y al no existir lineamientos de orden metropolitano, cada ente posee sus propias políticas, dinámicas e intereses entorno al área de atención.

5.4.3. AGUA POTABLE

Tal como previamente se ha acotado, en la GAM el agua es abastecida por diferentes operadores y al no existir lineamientos de orden metropolitano, cada ente posee sus propias políticas, dinámicas e intereses entorno al área de atención. No existen en la mayoría

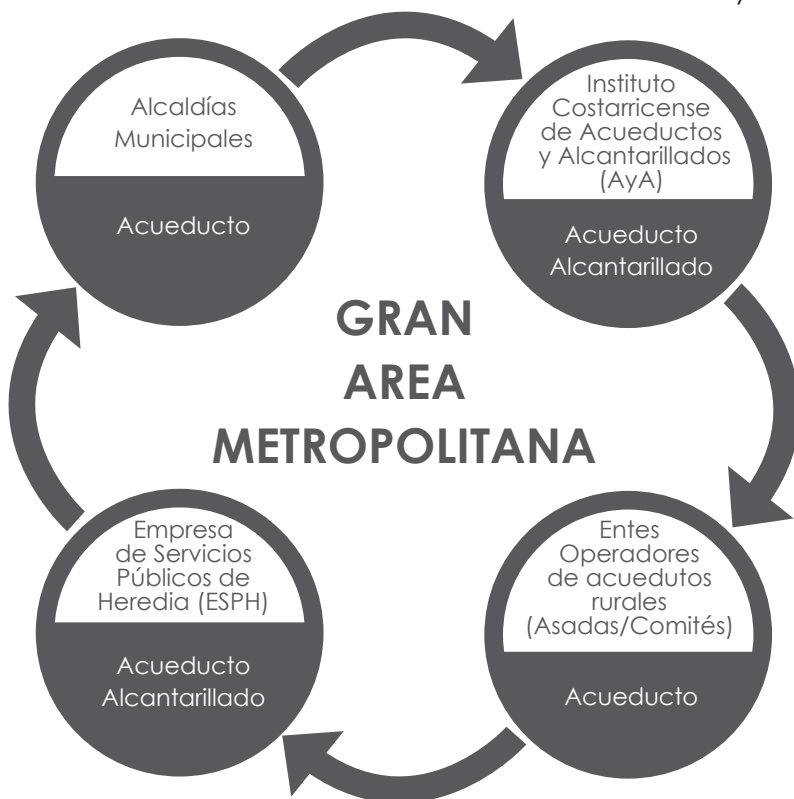


Figura DIR-5.4.3.-1 Entes encargados del manejo del servicio de acueducto y alcantarillado en la GAM.

Fuente: CATIE, 2007.

de los casos, plataformas interconectadas de manejo del recurso hídrico, ni alianzas para la protección de dicho recurso, además las mismas por lo general buscan abastecer el servicio sin considerar la competitividad. Dentro del modelo de Centralidades Densas Integrales, resulta fundamental que se incluya la cobertura y competitividad del abastecimiento como estrategia de gestión, además de la responsabilidad social y ambiental que tienen las operadoras en conjunto con los usuarios. Los entes operadores, deben también garantizar la potabilización del agua, en esencia se busca eliminar microorganismos y sustancias químicas nocivas para el ser humano, evitar color u sabor desagradable en el agua y ayudar a disminuir el efecto corrosivo del agua que daña las tuberías, cañerías y utensilios.

Existen dos aspectos que se deben atender para asegurar la congruencia con la responsabilidad ambiental y social: el primero las pérdidas en la red de acueductos y el segundo la red de hidrantes, pues con el surgimiento de nuevas urbanizaciones y la construcción de viviendas de interés social aumenta la demanda y se evidencia la carencia de hidrantes, ya sea por su ausencia, por su mal funcionamiento o la

Cuadro DIR 5.4.3-4 Agua para consumo humano: estimación general de cobertura y calidad en Costa Rica al año 2006.

Fuente: PLANGAM-2013

Agua para consumo humano: estimación general de cobertura y calidad en Costa Rica al año 2011									
Entidad Administradora	Acueductos			Población Cubierta		Población con agua potable		Población con agua no potable	
	Total	Potable	No potable	Total	%	Total	%	Total	%
ICAA	191	173	18	2.099.336	48,80%	2.078.343	99,00%	20.993	0,10%
Municipalidades	236	176	60	655.635	15,20%	569.747	86,90%	85.888	13,10%
E.S.P.H.	13	13	0	208.208	4,80%	208.208	100,00%	0	0,00%
CAAR's/ASADAS	1.919	1.147	772	1.023.119	23,80%	751.993	73,50%	271.126	26,50%
Subtotal por Entidad Operadora	2.359	1.509	850	3.986.298	92,60%	3.608.291	90,50%	378.007	9,50%
Condominios, urbanizaciones y acueductos privados (3)	-	-	-	217.923	5,10%	197.220	90,50%	20.703	9,50%
Viviendas colectivas (Cárceles, hospicios, asilos y otros) **	-	-	-	19.079	0,40%	17.266	90,50%	1.813	9,50%
Subtotal de población abastecida por cañería **	2.359	-	-	4.223.300	98,10%	3.822.777	90,50%	400.523	9,50%
Pozos propios sin cañería **	-	-	-	36.750	0,90%	33.259	90,50%	3.491	9,50%
Nacientes, quebradas o ríos sin cañería ***	-	-	-	17.408	0,40%	0	0,00%	17.408	100,00%
Otros (lluvia, cisterna, etc.)**	-	-	-	24.254	0,60%	21.950	90,50%	2.304	9,50%
Total	-	-	-	24.254	0,60%	21.950	90,50%	2.304	9,50%
* Evaluado bajo el Programa de Vigilancia (2009 - 2011).									
** Estimación fundamentada en la extrapolación del 90,5% obtenido en la evaluación de los entes operadores.									
*** Las aguas superficiales siempre presentan contaminación, por lo que se consideran no potables. Fuente: INEC y LNA.									

falta del caudal necesario para su utilización.

En el Cuadro DIR 5.4.3-4 se muestra una descripción de la población servida por los diferentes operadores, indicando los porcentajes de abastecimiento con agua potable y no potable.



Figura DIR 5.4.3.-4. Planta potabilizadora AyA Tres Ríos.
Fuente: Tomás Martínez 2009.

Los datos indican la población servida por las diferentes entidades administradoras de acueducto, así como la calidad del agua clasificada como potable o no potable. La ESPH y el A y A muestran los más altos porcentajes de cobertura con calidad, mientras que las municipalidades y las ASADAS muestran importantes

porcentajes de población servida con agua no potable.

Un estudio reciente, realizado por el CATIE, calculó las necesidades actuales para la población ubicada en la GAM partiendo de los datos de la población proyectada por el INEC al año 2006 y las dotaciones por uso doméstico poblacional estimadas por MINAE, obtuvo un resultado de demanda total de agua para consumo humano de 225.973.430 m³/año.

De este volumen, los municipios de San José, Alajuela y Desamparados presentan los mayores porcentajes contributivos, con un total combinado del 37,8 % sobre el total urbano. Una proyección a partir de esta tasa de participación produce una demanda global en el horizonte de 2030 de 564 millones m³/año, esto es un incremento porcentual del 68.5 % respecto a la demanda actual total de 334.6 millones m³/año.

Los datos anteriores son importantes de visualizar y compararlos con el consumo probable según la nueva compacidad propuesta. Lo anterior debido a que los CDI's conceptualizan que el cambio en la densidad no se traduce en un aumento de la población, sino en promover la concentración de la misma hacia las centralidades, de manera que el volumen de

consumo no aumenta más si se re-direcciona, lo que implica un cambio o adecuación sustancial en las calidades de la infraestructura de abastecimiento.

Sustentados en los estudios del PRUGAM (Propuesta PRUGAM 2009) y sumados a la estrategia del Plan GAM 2013, se establecen los siguientes requerimientos para un mejor funcionamiento del servicio de agua y para el soporte del modelo de CDI en la GAM.

- Ampliar la capacidad de extracción y almacenaje de agua en la superficie, sustituir las tuberías primarias y aumentar el suministro primario de agua potable.

- Aumentar la conectividad y la redundancia en el sistema de abastecimiento, para evitar la interrupción del servicio por mantenimiento.

- Restringir la urbanización en zonas en las que el suministro de agua llegaría sólo con bombeo o cuando la extracción de ellas (alcantarillado y pluviales) también requeriría de este. En casos donde ya se dé esta situación, recaudar de manera diferenciada el costo del bombeo.

- Colocar medidores a todos los clientes de la región, establecer tarifa progresiva socialmente que proteja a los estratos sociales de menores ingresos

económicos.

- Subir los cánones de extracción de agua subterránea en la región y diferenciarlos de las otras regiones.

El AyA ha implementado el programa denominado “Proyectos de construcción, sustitución y mejoramiento de sistemas de abastecimiento de agua potable” así como el “Programa Abastecimiento Agua Potable Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos” (mas adelante se detallan), los que soportan los requerimientos establecidos por el Plan GAM 2013 para fortalecer los CDI's.

En el Cuadro DIR 5.4.3.-5 se describen los principales proyectos de pre-inversión, inversión y de soporte más importantes en materia de abastecimiento del recurso hídrico a ser ejecutadas al 2009 principalmente por el A y A y que son compatibles con el modelo de Centralidades Densas Integrales.

Cuadro DIR 5.4.3- 5 Principales proyectos de pre-inversión, inversión y de soporte más importantes en materia de abastecimiento del recurso hídrico a ser ejecutados principalmente por A y A, Fuente: Propuesta PRUGAM 2009

PROYECTO	Objetivo
Plan maestro para el abastecimiento de agua potable en la zona cubierta por el acueducto metropolitano de San José y lugares aledaños.	Planificar el abastecimiento de agua potable de las ciudades y poblados que conforman la GAM en un período de previsión de 50 años y planificar la infraestructura de abastecimiento del acueducto metropolitano.
Recuperación de las fuentes de agua de la Gran Área Metropolitana.	Sistematizar la información geográfica, hidrogeológica, en las áreas de recarga de acuíferos y drenaje de cuencas de los sistemas que abastecen actualmente y a futuro a las ciudades de la GAM, como criterio director para orientar el desarrollo del planeamiento de lo urbano y de manejo de áreas naturales y agrícolas.
Fortalecimiento del sector para la gestión ambiental del recurso hídrico.	Mejorar y fortalecer al recurso humano encargado de los aspectos ambientales y de gestión de los recursos hídricos, tanto en AyA como en las instituciones, Asadas y municipalidades que administran sistemas de acueducto.
Componente ambiental del laboratorio nacional de aguas.	Fortalecer al Laboratorio Nacional de Aguas (AyA) para desarrollar mayor capacidad de investigación y seguimiento a las variables de significación en salud pública y ambiental, inducidas por los fuertes cambios ambientales en los cuerpos de agua de la GAM. Mediante mejoramiento en infraestructuras y equipamiento técnico de punta.
Plan de clasificación de cuerpos de agua en la GAM.	Aplicar criterios de planificación de los recursos hídricos, propuestos en el DECRETO DE EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA como criterios directores de las necesidades de saneamiento y metas para recuperar los cuerpos de agua que abastecen a las ciudades y discurren por las zonas urbanas del GAM. Se aplicaría en forma conjunta con MINAE y otras instituciones.
Implementación de un modelo de calidad del agua de los ríos de la GAM.	Establecer la metas de recuperación de cuerpos de aguas, se requiere aplicar la modelación matemática de la calidad de los cuerpos de agua, para lo cual se cuenta con el modelo QUAL2K aplicada a la cuenca de río Grande de Tárcoles en julio del 2003, y que se aplica desde abril del 2004 para concluir la calibración y aplicarla a los ríos de la GAM. (Este se obtuvo por consultoría AyA-OPS)
Sistema de información geográfico del recurso hídrico.	Se propone en forma interinstitucional (AyA-MINAE-SENARA): Diseñar, crear y poner en funcionamiento una base geográfica referenciada a datos para integrar las tareas de la administración de los recursos hídricos en la GAM y a nivel nacional. Esto con el fin de salvaguardar las fuentes de uso y las reservas de agua para las ciudades mediante derechos de uso de las aguas otorgados con base en la disponibilidad de las aguas.
Control y reducción de pérdidas en sistemas de acueductos como herramientas para el uso eficiente del recurso hídrico.	Crear una cultura de control y reducción de pérdidas de agua que ingresa a los sistemas de acueducto como parte de una política de uso racional del recurso hídrico, se requiere: desarrollar capacitación, mejorar los sistemas de medición de las aguas captadas, mejorar micro-medición y establecer controles operativos.
Programa de educación ambiental y proyección comunal.	Fortalecer los Programas existentes: Bandera Azul Ecológica y el Programa Sello de Calidad Sanitaria, como proyectos de apropiación comunal de tareas ligadas a la sostenibilidad y al mejoramiento de calidad de las aguas y del ambiente. Además desarrollar una cultura de manejo y protección de las aguas por medio de Universidades y medios de comunicación masiva, orientada a líderes comunales y operadores comunales de acueductos rurales.
Soporte legal.	Contar con una normalización jurídica del ordenamiento territorial en materia de agua y saneamiento ambiental que permita una adaptación de la gestión e integración de los sectores competentes a los procesos de participación.



Figura: DIR 5.4.3-5 Tanque de abastecimiento agua potable AyA Tres Ríos.

El cuadro DIR 5.4.3-4 indica que en el año 2009 el principal ejecutor de proyectos en materia de abastecimiento del recurso hídrico se perfilaba al A y A.

Además de los proyectos indicados en el cuadro anterior, se plantearon el Plan Maestro del Recurso Hídrico y de Abastecimiento de Agua Potable de la Gran Área Metropolitana, dentro del cual se incluyeron el Plan de Aprovechamiento y Manejo del Recurso Hídrico y el Plan Maestro de Agua Potable de la GAM. Más adelante se expone el avance de estos proyectos al año 2013 y que son integrados al modelo del CDI's en el PlanGAM 2013.

Estos planes establecen: sostenibilidad de la oferta, confección de planes reguladores, gestión de la tramitación de derechos, uso eficiente y eficaz, rubros de costo, vulnerabilidad, diagnósticos de la situación, obras requeridas, modelos de distribución, inversiones para abastecimiento, contingencia en situaciones de desastre, diagnóstico ambiental, organización personal de operación y mantenimiento. Los cuales se constituyen en resultados esperados en materia de agua potable.

Cuadro DIR 5.4.3- 6.-Proyectos de construcción, sustitución y mejoramiento de sistemas de abastecimiento de agua potable en el GAM, por A y A- junio 2013

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS				
Dirección de Planificación Estratégica				
Estado del Programa financiado mediante el empréstito BCIE I a junio, 2013				
Nº de Proyecto SNIP	Descripción del Proyecto	Obras (componentes)	Región	Seguimiento
Zona Noreste				
4.2.000389	Construcción de un sistema de abastecimiento de agua potable para Zona Noreste de San José	Zona Noreste de San José	Metropolitana	Depende del resultado de los estudios exploratorios para campo de pozos, para definir el alcance, formulación y diseño del proyecto
		Estudios exploratorios para campo de pozos		Se esta en los estudios de los pozos exploratorios, hasta que se tengan los resultados de dichos estudios, se puede saber si es factible llevar el campo de pozos donde se ha propuesto y definir la adquisición del terreno. Para lo que se requerirá la recomendación hidrogeológica. El avance de la perforación es de 35%
Zona Oeste				
4.2.000390	Construcción del sistema de abastecimiento de agua potable para la Zona Oeste de San José	Abastecimiento Agua Potable Zona Oeste de San José	Metropolitana	Avance del Proyecto del 99%. Se encuentra pendiente el paso de tubería sobre el río Virilla.
		Construcción Perforación Pozos Zona Oeste de San José		Avance del Proyecto del 17% se concluirán las obras en enero 2014.
		Tanque Cerro Minas y Pozos en pozos de Santa Ana.		
		Abastecimiento zona oeste San José (puente Río Virilla)		Se esta en tramite orden de cambio
		Terrenos Z. oeste SJ		

Sustitución de redes				
4.2.000391	Sustitución de redes, plantas y sistema de control del acueducto metropolitano Remplazo de tuberías y atención de fugas en Área Metropolitana de San José	Sustitución Redes (Otros sectores())	Metropolitana	Los demás proyectos (San Fco. ...se excluyeron)
		Mejoramiento y Ampliación de sistema de tratamiento agua potable Acueducto de Ciudad Colón		Finalizado
		Abastecimiento Zona Oeste – Escazú Sur		Orden de cambio, Esta es la primera etapa, queda pendiente la red de distribución
		Sustitución de Redes Acueducto Metropolitano (San Antonio de Escazú y San Antonio, Patarrá de Desamparados)		Finalizado
		Estación Tanques del Sur		Finalizado
		Sector Línea de distribución Los Guidos – La Capri		Finalizado
		Sector Los Cedros		En ejecución
		Sust. Redes Matinilla – Salitral		Ya esta el diseño de planta de 10 m3, falta el terreno
		Sust. Redes Calle Lajas		En ejecución, se lleva un 90%
		Sistema Aducción Coronado		En ejecución (En este caso se contempló la toma, además de la Línea – Tubería) En los costos A y A se incluye orden de cambio N° 1

4.2.000391	Sustitución de redes, plantas y sistema de control del acueducto metropolitano Remplazo de tuberías y atención de fugas en Área Metropolitana de San José	Mejoras a Plantas de Tratamiento de Agua Potable		
		Mejoras a Plantas de Tratamiento de Agua Potable (Tres Ríos, Salitral de Santa Ana y San Antonio de Escazú)		Casi terminado, en caso de Santa Ana finalizado construcción, pendiente de finiquito, Escazú terminado y Tres Ríos falta pruebas de lodos.
		Ampliación Centro Control Operacional Acueducto Metropolitano		Finalizado

Ampliación y mejoramiento				
4.2.000397	Mejoras acueducto del Pasito de Alajuela I	Mejoras Pasito Alajuela 1, Sector Las vueltas de la Guácima	Central oeste	En ejecución
		Construcción Sistema Abastecimiento Agua potable Pasito Alajuela II Etapa.		
4.2.000363	Mejoras al acueducto de Atenas		Central oeste	En ejecución. se debe analizar las obras que se van a construir en esta etapa, para determinar el alcance a realizar con la ampliación
		Ampliación Financiamiento		Diseño, Terrenos, Viabilidad Ambiental, Proceso licitación Set. 2014 / Ejecución Nov 2014 - Oct. 2015 Pendiente Diseño, Con la ampliación del programa, se harán las obras de mayor captación (incremento de producción), la cual se espera traer de los Chorros, Grecia.

Construcción de obras de estabilización de taludes y protección de infraestructura		
001535	Construcción de obras de estabilización de taludes y protección de infraestructura en el sistema de acueducto que abastece el Área Metropolitana	Estabilización camino de Acceso estación de bombeo Puente mulas
		Obras de estabilización talud La Pelota, Desamparados
		Obras de Protección talud La Libertad, la Valencia, Heredia
		Obras de Protección talud Posterior estación bombeo Puente Mulas
		Obras estabilización talud Potrerillos
		Estudios y diseños puente elevado Río Agua Caliente, Acueducto Orosi.

El cuadro DIR 5.4.3-6 muestra el estado y seguimiento de los proyectos de construcción, sustitución y mejoramiento de sistemas de abastecimiento de agua potable en el GAM, por A y A- junio 2013.

La mayoría de los mismos están siendo dirigidos a sectores del oeste y sur de la GAM (Atenas, Ciudad Colón, Guácima, Santa Ana, San Antonio de Escazú, Desamparados), ciudades identificadas por el Plan GAM-2013 como áreas de prioridad para la densificación así como CDI's cantonales, cantonales periféricos y distritales. Este proyecto se vincula al modelo de ciudad del Plan GAM 2013 fortaleciendo el soporte de infraestructura en el tema de agua potable.

Así mismo, el proyecto incluyó la atención a

la mejora del servicio de agua potable en sectores marginales, como ha sido el proyecto de la colocación de una línea de conducción de agua potable desde el tanque de Los Guido hasta la red de distribución principal, con capacidad de transportar 60 l/s. Los beneficios de mejora de agua potable para estas comunidades tiene un horizonte de 20 años plazo con un caudal incremental de 60 l/s, y garantizan la continuidad del servicio de agua para la Urbanización La Capri.

El proyecto de Sustitución de Redes del Acueducto Metropolitano de San José, Sector 1 y 2, San Antonio de Escazú y San Antonio - Patarrá de Desamparados, consiste en la sustitución de tuberías oxidadas por

tuberías nuevas en material de Polietileno de Alta Densidad. A y A mejora su capacidad de suministrar agua en este sector durante 20 años más. La población beneficiada será de 40 000 aproximadamente (Ver cuadro anexo DIR 5.4.3- 7).

En el Programa Abastecimiento Agua Potable Área Metropolitana de San José, del A y A, destacan los proyectos de la zona norte de San José (Moravia, Coronado y Goicoechea), La construcción del sistema de abastecimiento de agua potable y estudios de pozos exploratorios para definir factibilidad y adquisición de terrenos. En la zona oeste y sur (Santa Ana, Escazú, Los Guido, La Capri y Escazú) se construyen sistemas de abastecimiento de agua potable, perforación y sustitución de redes así como atención a fugas. En el área metropolitana y en el este (Centro, Montes de Oca, Coronado y Tres Ríos) se realiza sustitución de redes, plantas y sistemas de control del acueducto y remplazo de tuberías y fugas.

El A y A, ejecutor de estos proyectos, considera que el Área Metropolitana de San José ha demostrado

en los últimos años, importante crecimiento población e industrial, provocando significativo demanda de agua potable. El sector sur y oeste de la GAM ha enfrentando disminución en la disponibilidad del servicio de agua potable, lo cual desestimula de desarrollo de este sector. Ante esta realidad, el A y A implementa el Programa de abastecimiento con el objetivo de mejorar el sistema de abastecimiento de la zona sur oeste del Área Metropolitana de San José, pretendiendo aumentar la capacidad hidráulica del sistema, lo que mejorará el servicio a los actuales y futuros usuarios.

Con este programa mejorará su capacidad de suministrar agua potable en este sector por un periodo de 20 años para el beneficio de una población de 240 000 habitantes y asegurando un caudal de 840 l/s que ingresará al sistema de abastecimiento, el A y A espera ejecutar las obras en un periodo de 24 meses.

Otro de los proyectos del programa es la Planta Potabilizadora de Salitral de Santa Ana, el que se encuentra al 98% de su ejecución. El proyecto tiene características técnicas en su operación y capacidad, planteando desarrollar mejoras para la optimización y ampliación de la capacidad de producción de

las mismas, aumentando la capacidad hidráulica y versatilidad operativa con el fin de continuar brindando un servicio de "Calidad, continuidad y cantidad". La planta podrá operara satisfactoriamente con un caudal de 50 l/s con una sobrecarga de un 15%, sumado a la capacidad actual podrá contar con un caudal de hasta 126.5 l/s.

El programa también cubre la sustitución de la red de acueducto del sector de Cedros y San Pedro de Montes de Oca en el que el A y A detectó zonas de tuberías muy antiguas y en mal estado que afectan la calidad del servicio no permitiendo mantener presiones adecuadas en la red, afectando el suministro, Este proyecto consiste en la sustitución de 74270 m lineales de la red de distribución del acueducto metropolitano, en material de polietileno de alta densidad (PEAD DR-11), además se instalaran interconexiones y nudos de la red del acueducto, previstas domiciliarias en PEAD y la instalación de previstas de hidrantes. El proyecto aumentará la capacidad del sistema actual y eliminará las fugas causadas por el estado actual de la tubería, y se encuentra a un 83% de ejecución.

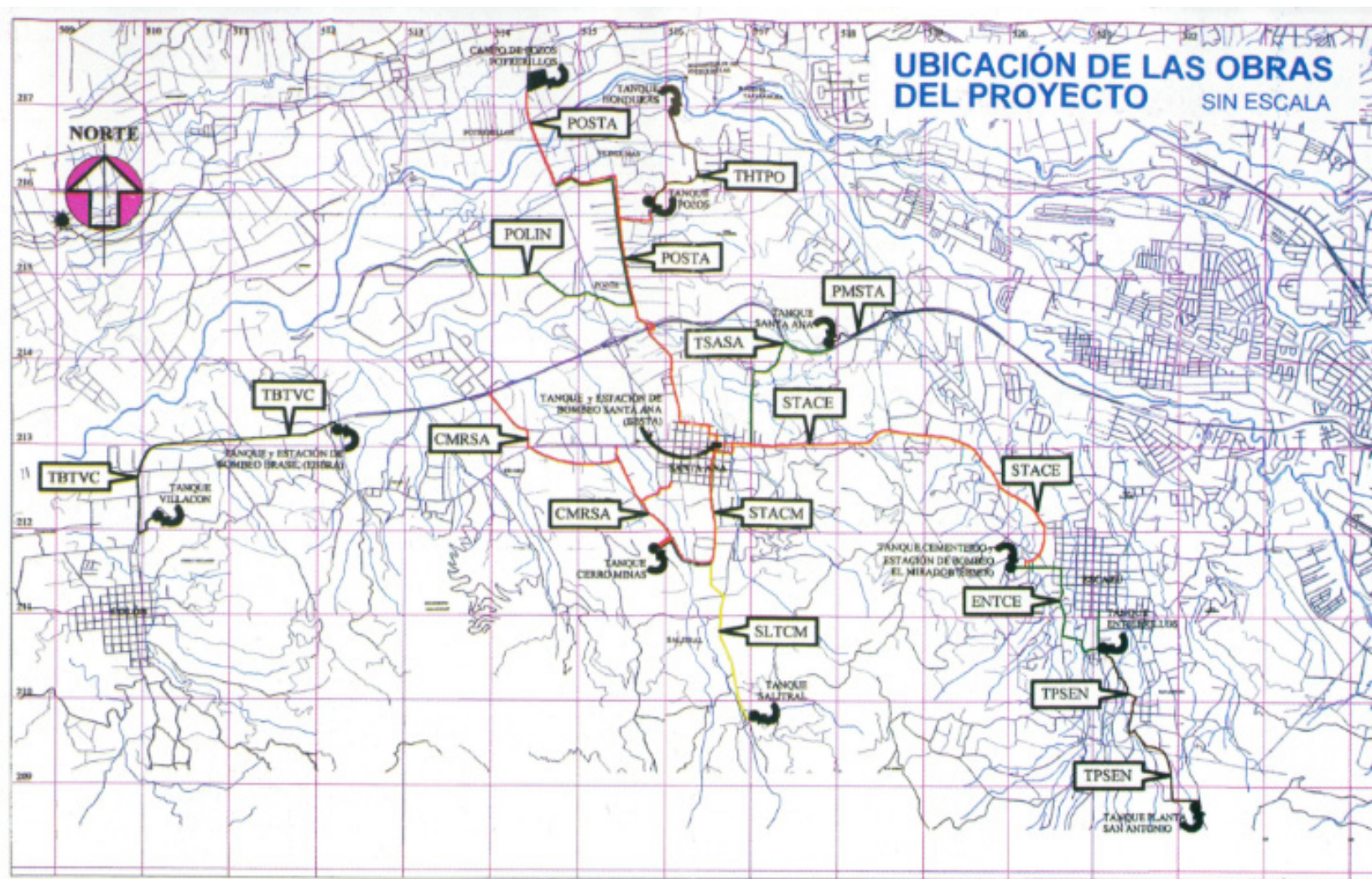


Figura DIR 5.4.3.- 6 Programa Abastecimiento Agua Potable sector sur-oeste del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos. Fuente: A y A- 2013

ALGUNAS CONSIDERACIONES IMPORTANTES DE LA VISIÓN DEL AY A EN REFERENCIA A NUEVOS PROYECTOS DE ACUEDUCTOS EN LA GAM.

Los territorios del sur de Alajuela los administra el AyA (de este a oeste) hasta La Guácima sector donde existe presión de crecimiento, el AyA está desarrollando el Plan de abastecimiento de agua potable para Alajuela el que se pretende terminar en el 2013, con posible financiamiento del BID, mientras que el sector norte lo maneja el acueducto municipal de Alajuela. Asimismo, Turrúcares recibe servicio municipal mientras que San Rafael de Alajuela lo abastece la ASADA (este distrito muestra un acelerado crecimiento poblacional).

El DECRETO N° 35115-MOPT-MICIT-S-MP-MEIC-COMEX-MINAET DEL 20/05/2009- define el Reglamento de la Comisión Mixta para el Desarrollo Integral de la Zona de El Coyo y su Área de Influencia desarrollo prioritario. El AyA es parte de esta comisión. Este Decreto direcciona el crecimiento industrial a esta zona pudiéndose conformar un núcleo de grandes consumidores. El tipo de industria de servicio y tecnología demanda capital

humano calificado que se convierten en potenciales demandantes de vivienda en la zona. Esto amerita una atención especial en la planificación del área donde se identifican tres núcleos a fortalecer como centralidades Densas Integrales: Coyo, Turrúcares y Guácima

En la región Cartago, al AyA le urge plantear proyectos de saneamiento y abastecimiento de agua potable dado su déficit y una creciente demanda en el valle de el Guarco y la región de Coris- Tobosi donde hay terrenos disponibles para el uso urbano y se vislumbra el crecimiento. La potenciación de la Zona Industrial de Coris como “Zona Económica Especial” también podría aumentar el consumo.

El “Estudio-Plan Maestro- Español BID” sobre el tema de agua potable para el sector de Cartago (Paraíso, Oreamuno, Cartago), contiene estudios que podrían contribuir al desarrollo de la visión de posible cobertura de servicios de nuevos acueductos en la GAM. Recientemente el AyA tiene la administración del servicio de agua potable en El Guarco, el AyA ha realizado mejoras en la calidad y a valores del mismo y realizan el plan de mejora de abastecimiento del actual acueducto de este cantón, el ente entrevé soluciones

por quinquenios (de entre 5 a 10 años).

En el sector de Occidente de la GAM también es urgente plantear proyectos de saneamiento (alcantarillado sanitario) y abastecimiento de agua potable dado su déficit, sin embargo, al no ser zona de prioridad se descartan planeamientos a corto y mediano plazo.

El sector de Heredia, así como en otras regiones de la GAM fueron incorporadas en los estudios de factibilidad de EPYSA-COSTA RICA, Programa de Agua Potable y Saneamiento para el Nivel Subnacional (CR-T1034)-2010 a saber:

- Plan Maestro de los Sistemas de Abastecimiento de Agua de: Alajuela, Barva de Heredia, Belén de Heredia, Flores de Heredia, Santo Domingo de Heredia, Concepción y Dulce Nombre de la Unión.

- Plan Maestro de los Sistemas de Abastecimiento de Agua de y Saneamiento de: Ciudad de Cartago, San Rafael de Oreamuno, Paraiso, Pacayas y Cervantes de Alvarado, Santa Bárbara de Heredia.

- Análisis Institucional del Sistema de Acueducto de Aserí.

Por otro lado, en el Área Metropolitana (AM)

el AyA se encuentran realizando planeamiento del proyecto de dotación de agua potable (tres años de estudios) para una perspectiva al año 2030 y que sería la siguiente etapa al actual proyecto en ejecución (arriba mencionado). Este planeamiento se enfocaría de manera preferible al sector sur (Desamparados y Patarrá) al área de cobertura actual del acueducto metropolitano.

En el AM y en el sector del cantón de Mora (Brasil) se deben de identificar las comunidades que no están siendo administradas por el AyA y que eventualmente podría ser abastecidas por el AyA y fortalecer las existentes.

A black and white photograph of a tropical landscape. In the foreground, there are banana trees with large, broad leaves. The background is filled with dense, lush vegetation, including various types of trees and shrubs. The lighting suggests a bright, sunny day, with some areas of the foliage appearing in shadow.

5.4.4.ALCANTARILLADO SANITARIO

En el país, a pesar de que existe la legislación y reglamentación para la disposición de aguas residuales , la realidad indica que aún se deben realizar importantes trabajos en esta materia dado que los cuerpos de aguas superficiales y subterráneos están siendo altamente contaminados por la proliferación de tanques sépticos y la descarga directa de las aguas negras en los causes de los ríos.

5.4.4. ALCANTARILLADO SANITARIO

En el país, a pesar de que existe la legislación y reglamentación para la disposición de aguas residuales (Decreto N° 31545-S-MINAE- Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales), la realidad indica que aún se deben realizar importantes trabajos en esta materia dado que los cuerpos de aguas superficiales y subterráneos están siendo altamente contaminados por la proliferación de tanques sépticos y la descarga directa de las aguas negras en los cauces de los ríos. Lo anterior a pesar de importantes esfuerzos y proyectos desarrollados por la Unidad de Gestión de Sistemas GAM-Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales del A y A.

Lo anterior ha quedado manifiesto en diferentes estudios como lo señala el Informe Estado de la Nación 2011, en la Sinopsis, Capítulo 1, pág. 65:

“...Todo esto ocurre en ausencia de planificación del territorio y con niveles históricos de conflictividad, ante los cuales no se vislumbran ni esfuerzos de diálogo ni claridad en el lugar que ocupa el tema ambiental junto a otras dimensiones

del desarrollo humano. Como principales hallazgos, el informe indica que se encontró una alta concentración de productos farmacéuticos y de cuidado personal en aguas marinas y superficiales, en especial el antibiótico doxiciclina. Además, se determina que solo 18 de los 81 municipios del país cuentan con planes reguladores cantonales; 18 tienen planes urbanos parciales y 12 están incluidos en planes regionales...”

Es importante recordar que es el A y A la entidad con la competencia de disponer las aguas residuales del alcantarillado sanitario hasta las plantas depuradoras, mientras que el Ministerio de Salud es el encargado de controlar y regular los vertidos a los cauces naturales.

El Cuadro DIR 5.4.4-8 presenta el estado de las diferentes plantas depuradoras colectoras de los sistemas de alcantarillado sanitario. Se puede observar que el 48 % de las plantas (13 de 27) están abandonadas o en mal estado, lo que se traduce en un vertido directo a los cauces de los ríos.

El Estudio de Análisis y Prospección del Sistema Urbano de la GAM refiriéndose al Estudio “Análisis Sectorial de Agua Potable y Saneamiento en Costa

Rica" (OPS, 2002) señala que deberá realizarse una importante inversión (US \$685 millones) para lograr atender al año 2020 un 89 % de la cobertura en los sectores urbanos.

En el año 2008 aunque un 21 % de la población contaba con servicio de alcantarillado, sólo el 4 % de estas aguas tenían tratamiento (0,84 % del total), un 68 % poseía tanque séptico y un 11 % usaba otros sistemas (pozo negro o letrina).

En la GAM sólo existen cuatro redes de alcantarillado sanitario público: las de los cantones centrales de Alajuela, Heredia, Cartago y el alcantarillado metropolitano que cubre parte de los cantones de Alajuelita, Curridabat, Desamparados, Goicochea, Montes de Oca, Moravia y San José. En figura DIR-5.4.4-7 se muestra el alcance actual del alcantarillado metropolitano desarrollado en las etapas I y II del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario (formulado en 1965), aún quedan pendientes las etapas III y IV de ese Plan.

Cuadro DIR-5.4.4.-8 PTAR y EBAR del GAM - jul 2013, ICAA-Gestión de Sistemas GAM-Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales

Plantas Depuradoras y Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales de Tipo Ordinario en el Área Metropolitana				
Número	Urbanización	Tipo de tratamiento	Cuerpo Receptor	Estado de la Planta
1	Los Manzanos y Rossiter Carballo (Uruca)	PLATARD	R. Tiribí	Abandonada, no hay administrador, desbordamiento, descarga directa al río y malos olores
2	La Arbolada (San Sebastian)	TSD	R. Tiribí	Abandonada, descarga directa al río y malos olores
3	Florida Norte (Barrio México)	EB	C. Torres	Estación de bombeo en funcionamiento. Administrada por AyA.
4	La Capri (Desamparados)	EB	SubC. San Miguel	Estación de bombeo en funcionamiento. Administrada por AyA.
5	La Paz (Desamparados)	RAFA + FAFA	R. Cucubres	Abandonada, no hay administrador, cubierta con maleza, acumulación de basura
6	Valencia (Desamparados)	RAFA	R. Cucubres	Abandonada, no hay administrador, cubierta con maleza. Descarga directa al río, malos olores.
7	San Esteban Rey (Desamparados)	EB	R. Cucubres	Estación de bombeo en funcionamiento. Administrada por AyA.
8	La Florita (Desamparados)	EB	R. Cucubres	Estación de bombeo en funcionamiento. Administrada por AyA.
9	Cerámica Poás (Desamparados)	EB	R. Cucubres	Estación de bombeo en funcionamiento. Administrada por AyA.
10	Los Cenízaros (Aserí)	RAFA	R. Parrúas	Operación y Mantenimiento mínimo
11	Los Cuadros (Goicoechea)	FAH	Q. Cuadros y Mozotal	Abandonada, no hay administrador, desbordamiento y descarga directa al río, graves problemas de diseño.
12	El Triunfo (Santa Ana)	PLATARD	Q. Guapinol	Abandonada, administrador la comunidad, desbordamiento y descarga directa al río, graves problemas de diseño y control
13	Bosque de Santa Ana (Santa Ana)	RAFA + FAFA	Q. Pilas	En funcionamiento, con problemas de diseño, no cumple totalmente la norma de vertido. Administrada por AyA.

14	Lagos de Lindora (Santa Ana)	LAAE	R. Virilla	En abandono. El AyA, Municipalidad y MinSA trabajan en la rehabilitación, se espera que para finales del 2014 se encuentre operando y pase a ser administrada por el AyA.
15	Garabito (Alajuelita)	FAFA	Q. Herrera	Recién construida sin problemas. Administrador el urbanizador
16	La Verbena (Alajuelita)	FAFA	Q. Herrera	Desbordamiento y descarga directa al río.
17	Jesús Jiménez (Tibás)	TH	R. Virilla	Abandono, en muy mal estado, desbordamiento y descarga al río.
18	León XIII (Tibás)	EB	R. Virilla	Desbordamiento y descarga al río
19	André Challé (Curridabat)	LAAE	R. Virilla	Rehabilitada por el AyA. En funcionamiento, cumple totalmente la norma de vertido. Administrada por AyA.
20	Villa María (Curridabat)	FPT	Q. Guayabal	Planta recién construida, no hay operación
21	Cipreses y Pinars (Curridabat)		C. María Aguilar	Administrador ICAA. Se eliminó el sistema de tratamiento y se conectó la red de alcantarillado de la urbanización a la actual red de alcantarillado sanitario del Área Metropolitana de San José
22	Lomas de Curridabat (Curridabat)	FAFA	R. Charüite	Recién construida, mantenimiento mínimo, no hay operador permanente.
23	Lomas de San Pancracio (Curridabat)	TSD	R. Tiribí	Abandonada. Hay malos olores, cubierta de maleza
24	Lomas del Sol (Curridabat)	EB	C. María Aguilar	Estación de bombeo en funcionamiento. Administrada por AyA.
25	Danza del Sol (Curridabat)	EB	Subcolector Este	Estación de bombeo en funcionamiento. Administrada por AyA.
26	Ettebe (La Unión)	RAFA + FAFA	Q. Fiero	No tiene operador permanente. Administrador la comunidad
27	La Jenny y Eulalia (La Unión)	RAFA	R. Tiribí	Abandonada, no hay administrador, desbordamiento

TSD: Tanque séptico y drenaje; PLATARD: Aireación forzada; EB: Estación de bombeo; RAFA: Reactor Anaeróbico de flujo ascendente; FAFA: filtración anaeróbica de flujo ascendente; FAH: Filtración anaeróbica Horizontal; LAAE: Lodos activados aireación extendida; TH: Tanque Imhoff; FPT: Filtro percolador torre; RAFAH: Reactor anaeróbico de flujo horizontal y filtración anaeróbica de flujo ascendente.

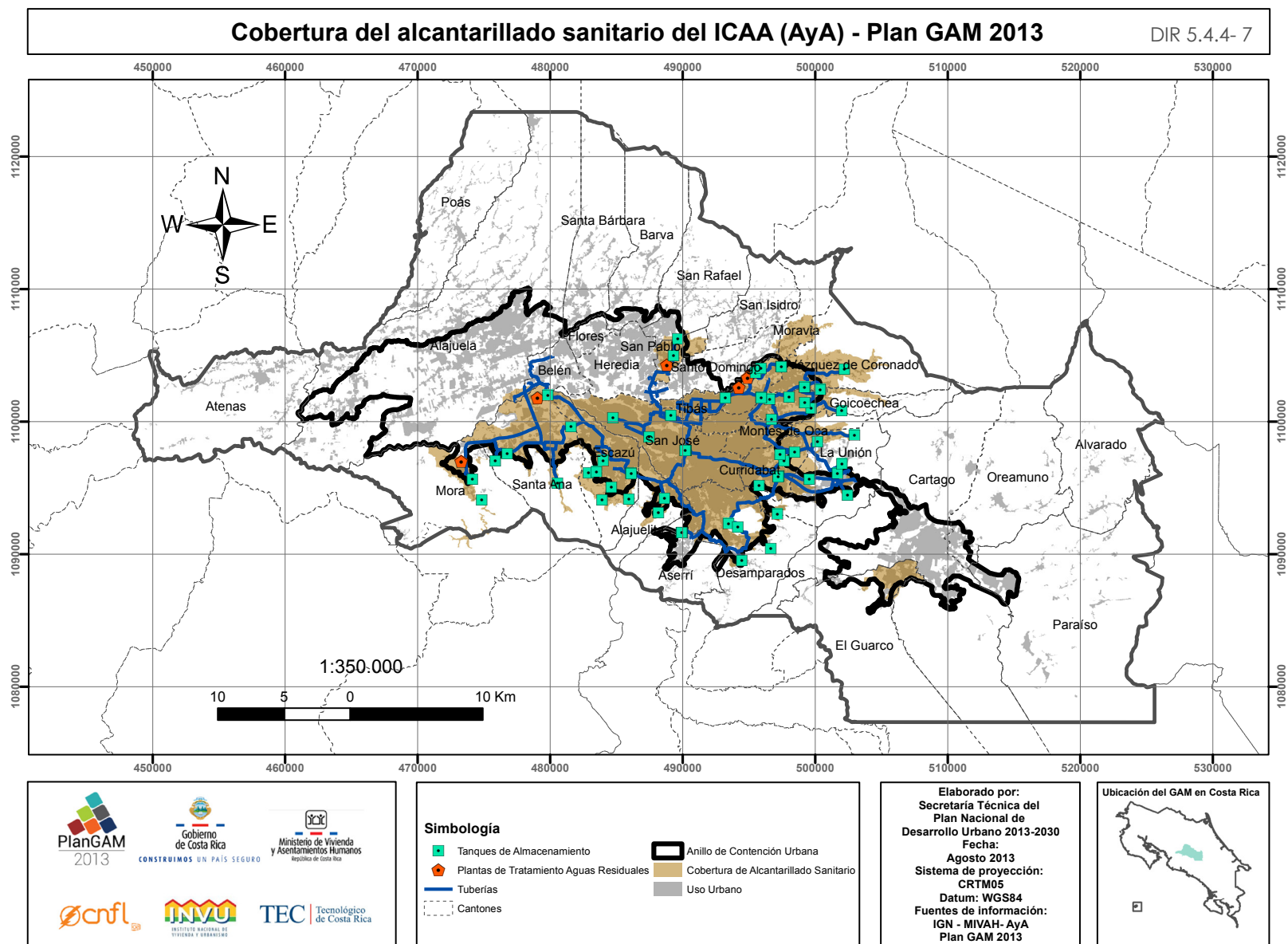


Figura DIR 5.4.4- 7. Cobertura del alcantarillado sanitario e infraestructura y tuberías del acueducto para el Plan GAM-2013.

Una propuesta de consolidación del modelo de Centralidades Densas Integrales (CDI's) no puede desarrollarse sin considerar la necesidad del soporte y cobertura del alcantarillado sanitario, es por ello que es éste uno de los sistemas de infraestructura más urgentes a atender en la actualización del Plan GAM, por ser el que presenta mayores deficiencias.

Estudios de PRUGAM (Propuesta PRUGAM 2009) establecieron objetivos necesarios para atender esta problemática, los cuales se consideran muy válidos y se incluyen como parte del Plan GAM 2013:

- Concluir las etapas de expansión del alcantarillado sanitario, incluyendo el tratamiento secundario y terciario y la expansión del sistema a la segunda etapa en un plazo no mayor a 10 años.
- Mejorar sistemáticamente las plantas de tratamiento de las urbanizaciones tanto las de administración del ICAA como las privadas.
- Rehabilitar y construir plantas de tratamiento para las ciudades de Alajuela, Cartago y Heredia
- Desarrollar proyectos pilotos de tecnologías

alternativas (de reducción y reaprovechamiento de desechos) con énfasis en áreas donde no existe alcantarillado sanitario y hay mantos acuíferos importantes.

En coherencia con la visión del Plan GAM-2013 referente a consolidar el modelo de los CDI's y a los objetivos citados, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados tiene como objetivo dirigir, fijar políticas, establecer y fijar normas, realizar y promover el planeamiento, financiamiento y desarrollo y resolver todo lo relacionado con la recolección y evacuación de aguas residuales ordinarias y especiales.

Para cumplir este objetivo, el A y A ha planteado diversos proyectos que buscan mejorar la recolección, conducción y tratamiento de las aguas residuales desde los diversos puntos de origen, con el fin de mejorar las condiciones ambientales, de salud pública y urbana en las áreas urbanizadas.

De conformidad con la visión del Plan de integrar el concepto de compacidad a implementarse en los CDI's, es fundamental que el A y A constituya estos proyectos estableciendo políticas para equipar una red de alcantarillado que cubra la región metropolitana y

que tenga soporte para el aumento de la densidad proyectado por el modelo de Centralidades Densas Integrales (CDI), además de regular el tratamiento de las aguas, ya que una correcta red de alcantarillado no minimiza el impacto ambiental sin el correcto tratamiento de esta.

En el Cuadro DIR 5.4-9 se presentan objetivos y acciones específicos que el PlanGAM 2013 establece como necesarios, en materia de alcantarillado sanitario para el correcto funcionamiento y consolidación del modelo de Centralidades Densas Integrales.

Cuadro DIR 5.4.4- 9 Objetivos y acciones específicos que el PlanGAM 2013 necesarias en materia de alcantarillado sanitario

Objetivos	Acciones
Establecer políticas para equipar una red de alcantarillado sanitario que cubra la GAM	Incentivar proyectos de ampliación de las redes secundarias a zonas que no cuentan con servicio en la actualidad.
Implementar red que soporte el aumento de la densidad según los requerimientos de cada CDI	Rehabilitar y extender colectores y redes secundarias (según datos de mapa de cobertura actual y cobertura deseada). Crear nuevos colectores para abarcar las zonas sin cobertura y alcanzar las metas de servicio proyectado.
Regular el tratamiento de las aguas residuales	Proveer la gestión e implementación de planes reguladores cantonales implementando y coordinando el tema de agua residual con el ICAA.
Minimizar el impacto ambiental de las descargas a los ríos por medio de un correcto tratamiento de aguas residuales.	Rehabilitar y acondicionar plantas de tratamiento existente para evitar los vertidos directos de las aguas sin tratar en los cauces de los ríos. Construir plantas de tratamiento primaria para aguas residuales y lodos, además de velar por la disposición sanitaria de los lodos recogidos en la planta de tratamiento.

En el Cuadro DIR 5.4.4-10 se indican los principales proyectos de pre-inversión inversión y de soporte más importantes en materia de tratamiento de aguas a ser ejecutadas principalmente por el A y A (2009) y que se articulan a los objetivos y acciones específicos del PlanGAM 2013.

Cuadro DIR 5.4.4-10 Principales proyectos de pre-inversión inversión y de soporte más importantes en materia de tratamiento de aguas a ser ejecutadas principalmente por el A y A (2009)

Proyecto	Objetivo
Planes maestros de: Alcantarillado sanitario en ciudades del GAM (fuera de San José).	Contribuir a definir las necesidades de inversión en la recolección y en el tratamiento de las aguas residuales aportadas por ciudades y poblados en la GAM, que no se atenderán con el proyecto de Alcantarillado Sanitario Metropolitano. Se requiere tratar los principales vertidos (no solo lo recolectado por AyA) y resolver respecto a los desechos sólidos para lograr mejorar la calidad de este cuerpo de agua y su impacto en los entornos urbanos y en el Golfo de Nicoya.
Rehabilitación, operación, mantenimiento y control de pequeñas plantas de tratamiento de aguas residuales construidas en urbanizaciones en el área metropolitana.	Estudiar las plantas de tratamiento que por su condición constituyen focos de deterioros para caracterizar las aguas que reciben, las posibles modificaciones y posibles formas de administración comunal.
Programa de educación ambiental y proyección comunal.	Fortalecer los Programas existentes: Bandera Azul Ecológica y el Programa Sello de Calidad Sanitaria, como proyectos de apropiación comunal de tareas ligadas a la sostenibilidad y al mejoramiento de calidad de las aguas y del ambiente. Además desarrollar una cultura de manejo y protección de las aguas por medio de Universidades y medios de comunicación masiva, orientada a líderes comunales y operadores comunales de acueductos rurales.
Soporte legal.	Contar con una normalización jurídica del ordenamiento territorial en materia de agua y saneamiento ambiental que permita una adaptación de la gestión a los procesos de participación

Con el objetivo de optimizar la información sobre proyectos en materia de tratamiento de aguas a ejecutar y ejecutados por el A y A, el PlanGAM 2013 coordinó con el A Y A el cruce de información que a continuación se despliega.

El Cuadro DIR-5.4.4-11 indica las cantidades de proyectos por cantón que ha desarrollado la Unidad Estratégica de Negocios y de Recolección y Tratamiento GAM (UEN) del A y A durante el periodo comprendido entre el año 2006 y el año 2013, cuyas obras se relacionan con:

- Rehabilitaciones de puentes canales.
- Ampliaciones de redes de alcantarillado sanitario y rehabilitación de estaciones de bombeo y plantas de tratamiento.

Cuadro DIR-5.4.4-11 Cantidades de proyectos por cantón que ha desarrollado el UEN- A y A en Recolección y tratamiento GAM durante el periodo comprendido entre el año 2006 y el año 2013.

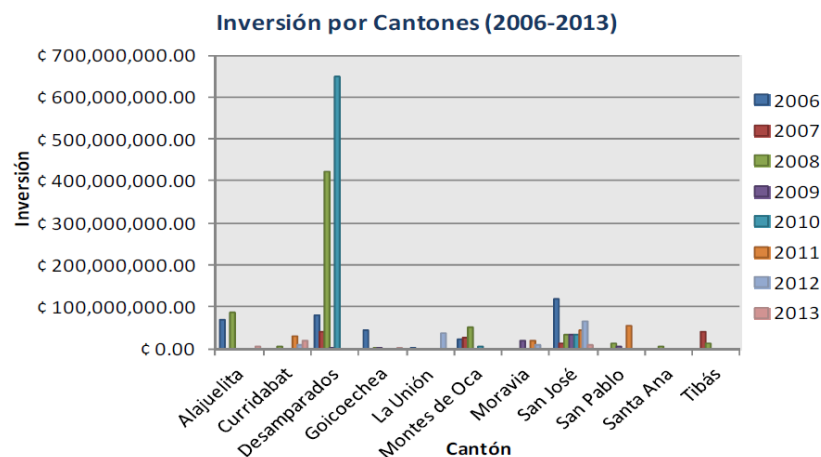
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados – UEN Recolección y tratamiento GAM/Unidad de Gestión de Proyectos	
TABLA RESUMEN PROYECTOS ALCANTARILLADO SANITARIO 2006-2013	
Cantón	Número de Proyectos
Alajuelita	5
Curridabat	5
Desamparados	18
Goicoechea	5
La Unión	2
Montes de Oca	7
Moravia	3
San José	18
San Pablo	4
Santa Ana	1
Tibás	2
Total	70

De acuerdo a lo indicado por el A y A estas obras han permitido eliminar una serie de derrames de aguas residuales que anteriormente descargaban en forma directa a diferentes cuerpos de agua, permitiendo reducir puntos específicos de contaminación. Además, se han logrado interconectar al sistema de recolección actualmente administrado por el A y A algunas comunidades que anteriormente disponían sus aguas mediante sistemas de tanques sépticos. Destacan en el periodo 2008-2010, la construcción del sistema de alcantarillado sanitario para una buena parte de las comunidades de los Guido y la Capri, zonas marginales de la GAM localizadas en el cantón de Desamparados.

Estas obras se han ejecutado en once cantones de la GAM, que han sido definidos por el Plan GAM 2013 como Centralidades Densa Integrales cantonales, consolidando el modelo de ciudad propuesto.

Coherente con la información anterior, es en el cantón de Desamparados donde se realiza la mayor cantidad de inversión para la construcción del sistema de alcantarillado sanitario y precisamente en zonas de precario y que están en vulnerabilidad ambiental.

Cuadro DIR-5.4.4-12 Tabla Resumen Proyectos Alcantarillado Sanitario 2006-2013 A y A.



En correspondencia con uno de los objetivos específicos del Plan GAM 2013: "Implementar red que soporte el aumento de la densidad según los requerimientos de cada tipo de CDI", el A y A ha realizado o esta ejecutando proyectos de rehabilitación en subcolectores, colectores y en puentes canal en el área urbana de la GAM, tal como se muestra en el cuadro DIR-5.4.4-13

Cuadro DIR-5.4.4- 13 Proyectos Ejecutados 2013 por Administración
Fuente: Gestión de Proyectos UEN RyT-GAM/agosto 2013

Nombre	OBSERVACIÓN
Rehabilitación subcolector Cipreses SUSa en Curridabat	Finalizado primer semestre del 2013
Pintura-Puente canal Tiribí Alajuelita	Finalizado primer semestre del 2013
Rehabilitación de Subcolector Zetillal en Purral	Realizado por Jornales Ocasionales. A cargo del Ing. Alejandro González
Rehabilitación Colector Torres en Barrio México, Urb Cipreses	Realizado por Jornales Ocasionales. A cargo del Ing. Alejandro González
Rehabilitación de Pte Canal Urb Linda Vista. Zapote Quesada Durán	Realizado por Jornales Ocasionales. A cargo del Ing. Juan Pablo Vargas
Rehabilitación de puente canal Condominio del Sur	En ejecución por parte de jornales de Ing. Juan Pablo Vargas
Rehabilitación de puente canal Barrio Hispano 2 (Las Margaritas)	Realizado por Jornales Ocasionales. A cargo del Ing. Alejandro González

Así mismo, el A y A tiene en su programa la Cartera de Proyectos de inversión 2013-2014 - Proceso de Recolección de Agua Residual, los cuales son coherentes con la conformación y fortalecimiento del prototipo de ciudad que plantea el PlanGAM 2013: ciudad con mejores condiciones ambientales y mejor soporte en infraestructura y de redes. Estos proyectos proveerán la gestión e implementación del tema de agua residual en los planes reguladores cantonales en coordinación con el A y A.

Cuadro DIR-5.4.4- 14 Proyectos de Inversión Inscritos en MIDEPLAN.
Fuente: Gestión de Proyectos UEN RyT-GAM/agosto 2013

Cartera de Proyectos de Inversión 2013-2014 (Proceso de Recolección de Agua Residual)	
Obras del Proyecto	
Construcción de ramal Alcantarillado Sanitario en Condominio Yoses Sur Zapote (2)	
Construcción de ramal Alcantarillado Sanitario en Barrio las Vistas-San Jocesito de Alajuelita	
Reparación subcolector Trejos Montealegre-Office Depot	
Construcción de Ramal de Alcantarillado Sanitario Barrio Las Vistas de Alajuela Centro	
Rehabilitación Pte Canal N°2 en Barrio Hispano	
Extensión de Ramal en Barrio Las Margaritas en Guadalupe	
Rehabilitación Pte Canal en Barrio Carlos María Jiménez	
Rehabilitación Colector Rivera en Almafia por Tormenta Thomas + Construcción Muro Gavones y Rehabilitación Pozo Registro Almafiaa No. 2-La Uruca	
Rehabilitación puente canal en Barrio Carlos María	
Rehabilitación puente canal Los Pinos - López Mateo	
Rehabilitación puente canal Colector Tiribí, Cementerio de Desamparados	
Rehabilitación puente canal Colector Tiribí, Cementerio de Desamparados	
Rehabilitación puente canal Los Tulipanes en Curridabat	
Rehabilitación puente canal SIFON entre la Peregrina y León XIII	
Rehabilitación de 3 puentes canales en Sabanilla	
Extensión de ramal y estavión de combero en Comunidad Niño Jesús de Praga, Los Guido de Desamparados	
Construcción de ramal Barrio San Martín de Paso Ancho	
Ampliación de ramales faltantes en Los Guido de Desamparados	
Extensión de Ramal López Mateo, Barrio José María Cañas	
Ampliación de remal Calle Mora Yoses Sur	
Ampliación de ramales BArrio Aranjuez	
Rehabilitación Pte canal San Sebastián Barrio Venecia	
Rehabilitación Pte canal San Sebastián Barrio Santa Rosa	
Rehabilitación de Ramal de Alcantarillado Sanitario en Gravillas de Desamparados, Soda Yogui	
Construcción de Ramal de Alcantarillado Sanitario, Barrio Bolivar, avenida 10, calle 22	
Construcción de Ramal de Alcantarillado Sanitario, en urbanización Las Margaritas, Guadalupe	
Ampliación de Ramal Calle Mora, Yoses Sur	
Construcción de Muro de gaviones en EBAR San Esteban Rey y Cerámica Poás	
Renovación y rehabilitación de los centros de control de las EBAR San Sebastián Rey, Cerámica Poás, Capri y La Florita	
Manejo integral de las aguas residuales en las urbanizaciones Boulevard de la Guardia, La Verbena, La Guápil, La Bellota, Vera de la Cruz y La Corina	

Cuadro DIR-5.4.4-15 Proyectos de Inversión Inscritos en MIDEPLAN.
Fuente: Gestión de Proyectos UEN RyT-GAM/agosto 2013

Cartera de Proyectos de Inversión 2013-2014 (Proceso de Tratamiento de Agua Residual)	
Obras del proyecto	
	Rehabilitación y mejoras en PTAR Lagos de Lindora
	Construcción de 2 Casetas para operador en PTAR Montelindo Y Bosques de Sta Ana.
	Cerramiento de planteles donde se ubican las PTAR Montelindo y Bosques de Sta Ana
	Iluminación externa PTAR Bosques de Sta Ana y Boulevard Las Palmas
	Construcción de bodega y taller de trabajo en EBAR La Florita
	Automatización Centro de Control de motores PTAR Boulevard Las Palmas
	Ampliación de lechos de secado en PTAR's
	Mejora en el manejo de las aguas pluviales en Rincón Verde II
	Mejora en zonas de ingreso en los terrenos de las PTAR's
	Mejora en áreas verdes PTAR's
	Suministro e instalación de sistemas y equipos para la medición de caudal en PTAR's

Los proyectos de inversión inscritos entre el A y A y MIDEPLAN tales como la cartera de procesos de tratamiento en agua residual en Heredia, Sta. Ana y Tibás, fortalece las acciones planteadas por el PlanGAM 2013, como es el rehabilitar y acondicionar plantas de tratamiento existentes para evitar los vertidos directos de las aguas sin tratar a los cauces de los ríos.

En esta materia, el A y A también ha implementado el Proyecto de Mejoramiento Ambiental de la GAM, el cual tiene por objetivo general mejorar la calidad de los

ríos y mantos acuíferos del área Metropolitana de San José, afectados por la descarga directa y sin tratamiento de las aguas residuales, mediante la rehabilitación y extensión del sistema de alcantarillado sanitario y la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, para beneficiar a 1.070.000 habitantes (65%).

El proyecto contempla la rehabilitación y ampliación de los colectores existentes, la interconexión de servicios con tanque séptico por medio de la ampliación de las redes secundarias, la construcción de un túnel, un emisario y de una planta de tratamiento

de aguas residuales de tipo primario. Es un proyecto implementado por el A y A a través de un préstamo del Banco Japonés para la Cooperación Internacional (JBIC), con el que se atenderá la problemática de saneamiento urbano del Área Metropolitana de San José. Los detalles se resumen en el siguiente cuadro.

Cuadro DIR-5.4.4-16 Componentes del proyecto de mejoramiento ambiental de la GAM. Fuente: Unidad Ejecutora. JBIC- PMA-AMSJ

Componente	Cantidad
Población Beneficiada	1 070 000 habitantes
Capacidad de tratamiento, primario y completo de lodos	2.81 m³/s (promedio); 3.45 m³/s (máximo diario)
Rehabilitación y extensión de colctores	165 km
Rehabilitación y extensión de redes secundarias	220 km
Túnel (2.5m de diámetro)	1.80 km
Emisario (2.2 - 2.8 m de diámetro)	3.11 km
Costo de inversión	\$ 344 millones
Cantones Beneficiados	San José, Tibás, Moreavia, Várques de Coronado, Goicochea, Montes de oca, Curridabat, Desamparados, Escazú, Alajuelita, La Unión.

Cuadro DIR- 5.4.4-17 Sub Proyectos. Componentes del proyecto de Mejoramiento ambiental de la GAM.
Fuente: Unidad Ejecutora. JBIC- PMA-AMSJ

Sub Proyectos - Componentes del Proyecto de Mejoramiento Ambiental de la GAM	
Sub Proyecto	Descripción
Construcción del Sub Colector San Miguel	Al 31 de Julio del 2013 de tiene un avance físico de un 100%. Esta obra beneficia a 45 000 habitantes de Cucubres. Longitud de total de 5 094 m en diámetros de 450mm, 500mm, 600mm y 700mm y transportará aguas residuales de la zona de los Guidos y San Miguel de Higuito de Desamparados y La Capri, descargando las mismas en el sector Tiribí 2. Generará 1170 Nuevos Servicios
Diseños Finales, Construcción, Equipamiento, Pruebas, Puesta en Servicio y Transferencia Tecnológica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Los Tajos"	La Planta de Tratamiento de aguas Residuales Los Tajos, se ubicará en el sector de la Uruca, lindero Oeste del Parque de Diversiones y corresponde a un sistema de tratamiento de aguas residuales conformado en etapas; la Primera, un tratamiento primario para la remoción de sólidos, objeto de esta contratación. Posteriormente, la planta de tratamiento se ampliará en un tratamiento secundario o biológico, que utiliza la tecnología de lodos activados convencionales.
Adecuación Final Construcción, Equipamiento, Pruebas, Puesta en Servicio y Transferencia Tecnológica del Túnel Metropolitano de Tránsito de Aguas Residuales	Este túnel tendrá una longitud aproximada de 1 800 m y un diámetro interno de 2.5 m +/- 0.3 m; la cual permitirá trasvasar las aguas del sistema de alcantarillado Sur del área metropolitana de San José (colectores María Aguilar y Tiribí) para interconectarlo al Emisario Metropolitano. La construcción de este túnel se hará por medio de una tuneladora o TBM, por sus siglas en inglés Tunnel Bearing Machine.
Construcción del Emisario Metropolitano	Esta obra consiste en una tubería conducción que llevarán las aguas residuales proveniente del Túnel de Tránsito e interconectará a los colectores provenientes del sistema de alcantarillado Norte del área metropolitana de San José (Torres y Rivera). Tendrá una longitud aproximada de 3 114 m y un diámetro interno inicial de 1.6 m cerca del túnel de tránsito, y final de 2.10 m en el punto de llegada a la planta de tratamiento.
Construcción de Redes Secundarias del Sistema de Alcantarillado en los Sectores Norte y Sur del Área Metropolitana de San José	Consiste en la habilitación y ampliación de redes secundarias en los sectores Norte y Sur del área metropolitana de San José, que no tienen servidumbres o expropiaciones asociadas

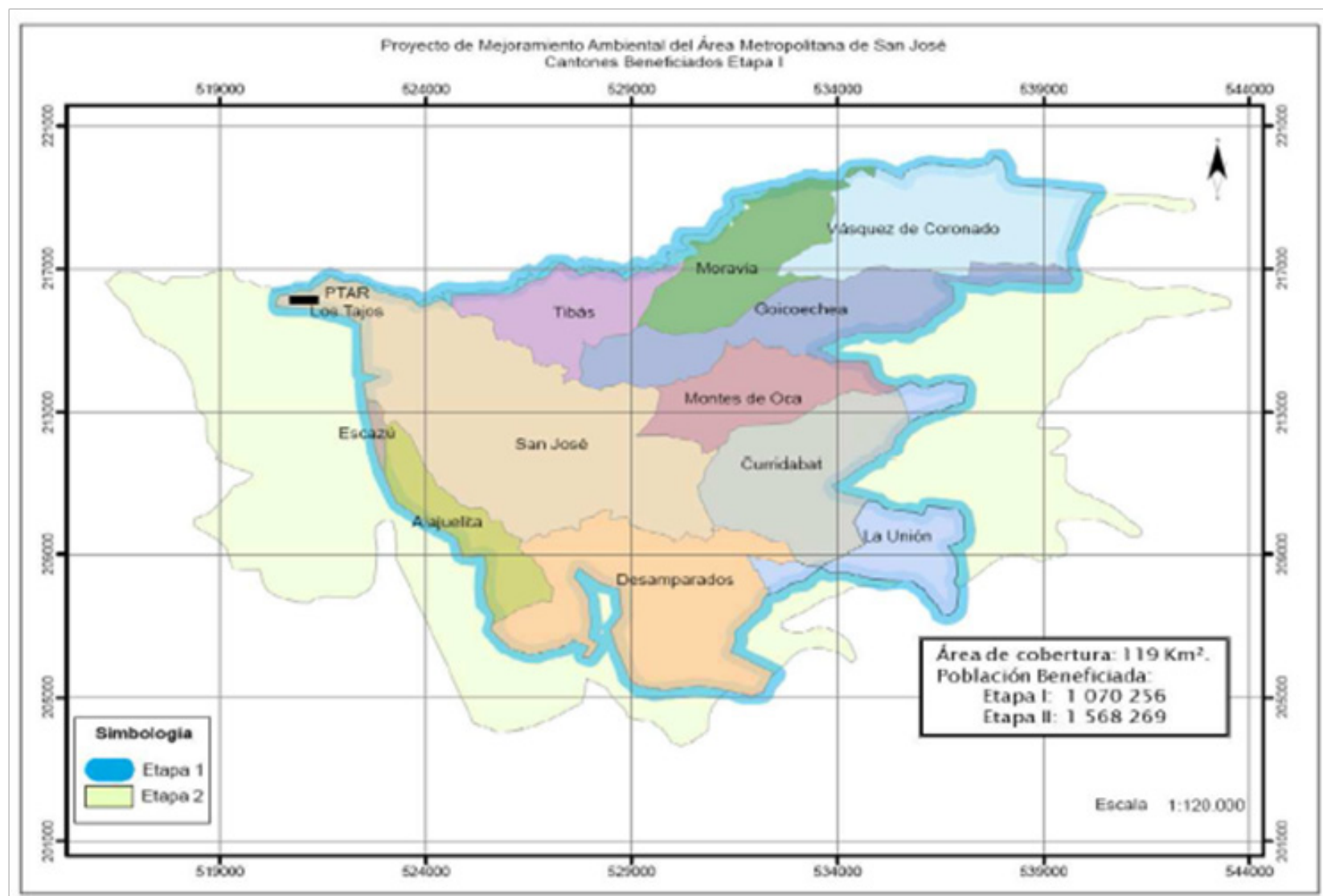


Figura DIR- 5.4.4- 7 Cantones de la GAM beneficiados con el Proyecto. Fuente: Unidad Ejecutora JBIC-PMA-AMSJ

5.4.4.1. PROYECTO DE SANEAMIENTO AMBIENTAL EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE HEREDIA (ESPH) 2015-2022.

Así mismo, el PlanGAM 2013 coordinó con la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) el cruce de información en este mismo tema (manejo de las aguas residuales) , permitiéndonos conocer el Proyecto de Saneamiento Ambiental que dicha empresa implementará en la región de Heredia, el que es estratégico y que se complementa con el modelo de ciudad CDI's. Importante señalar que el sector de gestión de aguas debe de contemplar en sus políticas de desarrollo de proyectos o programas de mejora de los sistemas la coordinación con las políticas de los gobiernos locales en su visión de planeamiento y ordenamiento de sus territorios y particularmente con el enfoque de modelo de ciudad del PlanGAM 2013. Lo anterior con el fin de realizar esfuerzos del sector en la gestión integrada tanto local como regionalmente.

La red de alcantarillado actual de Heredia cubre una tercera parte de la zona de suministro de agua potable de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia.

La red funciona en torno a un colector principal de 12" de diámetro (300 mm), drena el distrito central de Heredia, desaguando en el río Pirro, a nivel de la finca Rosario, en el Sureste de este distrito. Este colector tenía salida en un tanque Imhoff, pero al estar fuera de servicio, las aguas residuales se vierten directamente en el río Pirro. Para resolver esta problemática ESPH prevé recolectar las aguas con el colector Pirro que descargará en el colector Bermúdez hacia la planta de tratamiento principal del Proyecto de Saneamiento Ambiental.

De acuerdo a información de ESPH, un segundo colector de diámetro 8" está parcialmente instalado en el lugar llamado Bernardo Benavides, al cruzar el barrio de Guararí la nueva urbanización Los Nísperos. En la zona suroeste de la ciudad de Heredia, un colector de 12" de diámetro (300 mm) recolecta las aguas residuales de la parte sur de la zona llamada La Aurora, la zona de Pitahaya. Este colector llamado Mayorga echa las aguas residuales directamente en el río Bermúdez.

Paralelamente, algunas urbanizaciones disponen de redes y estaciones de tratamiento que actualmente funcionan:

- Planta de La Aurora, en el oeste, trata efluentes de unos 600 ramales domésticas, según la información de ESPH y que consta en el estudio de evaluación de las dos estaciones depuradoras realizadas en 1999.

- Planta de Los Lagos, ubicada al este, trata los efluentes de unos 380 ramales domésticos, según las informaciones suministradas por el explotador de diagnóstico para ESPH.

La realización constructiva del proyecto, se proyecta para los plazos del 2015 al 2022 por medio de una licitación pública y con fondos externos de financiamiento, para la educación ambiental y comunicación social ESPH visualiza tres etapas con horizonte de 10 años.

Área de Influencia del Proyecto

El área de influencia del proyecto de Saneamiento Ambiental establecido en el "Estudio de Factibilidad para el Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales para los cantones de Heredia, San Rafael y San Isidro, y Diseño de la Primera Etapa de Construcción", alcanza los cantones de Heredia, San Isidro, San Rafael y el distrito Santa Lucía del cantón de Barva.

El cuadro DIR- 5.4.4.1-18 señala los cantones y

distritos del área del proyecto, mientras que la figura DIR-5.4.1-8 señala el borde del mismo. Ambos cantones se identifican como CDI's cantonales de la GAM.

Cuadro DIR-5.4.4.1-18 Cantones y distritos del área del proyecto. Fuente: ESPH octubre 2013.

Cuadro 1. Cantones y sus distritos			
401 Heredia	01 Heredia 02 Mercedes 03 San Francisco 04 Ulloa	405 San Rafael	01 San Rafael 02 San Josecito 03 Santiago 04 Ángeles 05 Concepción
406 San Isidro	01 San Isidro 02 San José 03 Concepción 04 San Francisco		

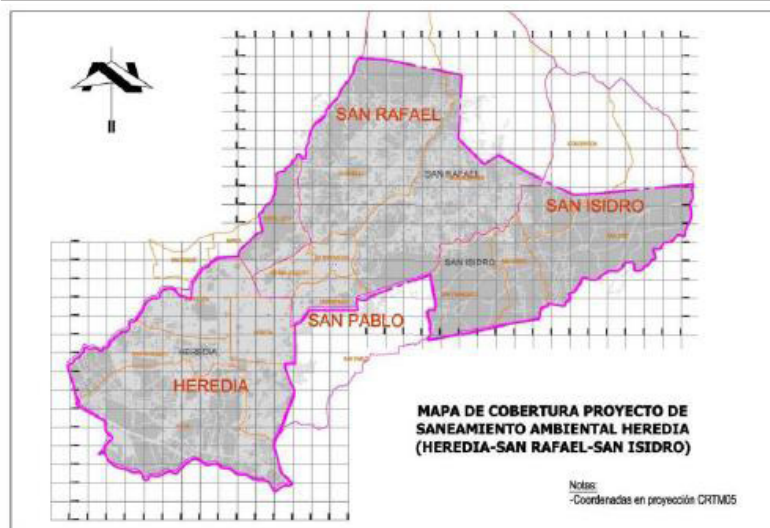


Figura DIR- 5.4.4.1-8. Límite del área de cobertura del proyecto.

Dirección de Apoyo, Investigación y Desarrollo. Fuente: ESPH, 25-10-2013

Las redes y colectores sanitarios del proyecto se instalen soterradas en calles públicas por lo que existe accesibilidad a estas la colocación del sistema, con la excepción de entrada a la planta de tratamiento a instalarse en el cantón de Ulloa.

A continuación ESPH describe el funcionamiento del sistema de tratamiento:

“...Consiste en un pretratamiento que estará integrado por un desbaste de sólidos gruesos, un pretratamiento mecanizado a base de cribas automáticas, un sistema de desarenado y desengrasado, un sistema secundario de tipo biológico con desinfección y el tren de lodos con espesamiento; digestión anaerobia y deshidratación de lodos. De esta forma, el agua residual que se genera en la zona de aportación llegara por el colector, entrando al pretratamiento de sólidos gruesos y posteriormente entrara al tratamiento secundario. El control del flujo a cada módulo, se realizara con una caja de distribución por medio de vertedores rectangulares y válvulas en las tuberías de conducción a cada módulo de la planta. Las tuberías descargan a la primera

unidad de cada módulo pasando por los reactores aerobios por medio de tuberías y se recolectan al final con canales y vertedores, pasando sobre orificios pa al sedimentador secundario, en esta unidad los lodos se depositan en el fondo por la acción de la gravedad y el agua clarificada se recolecta con vertedores dentados. Después el agua clarificada se conducirá al sistema de desinfección en donde se eliminaran a los agentes patógenos presentes en el agua residual tratada. Al final del tratamiento se instalara un canal Parshall para llevar a cabo la medición del agua residual tratada. El agua residual tratada será conducida mediante un emisor al río Virilla en donde se instalará una estructura de descarga para evitar la erosión del talud de protección existente.”

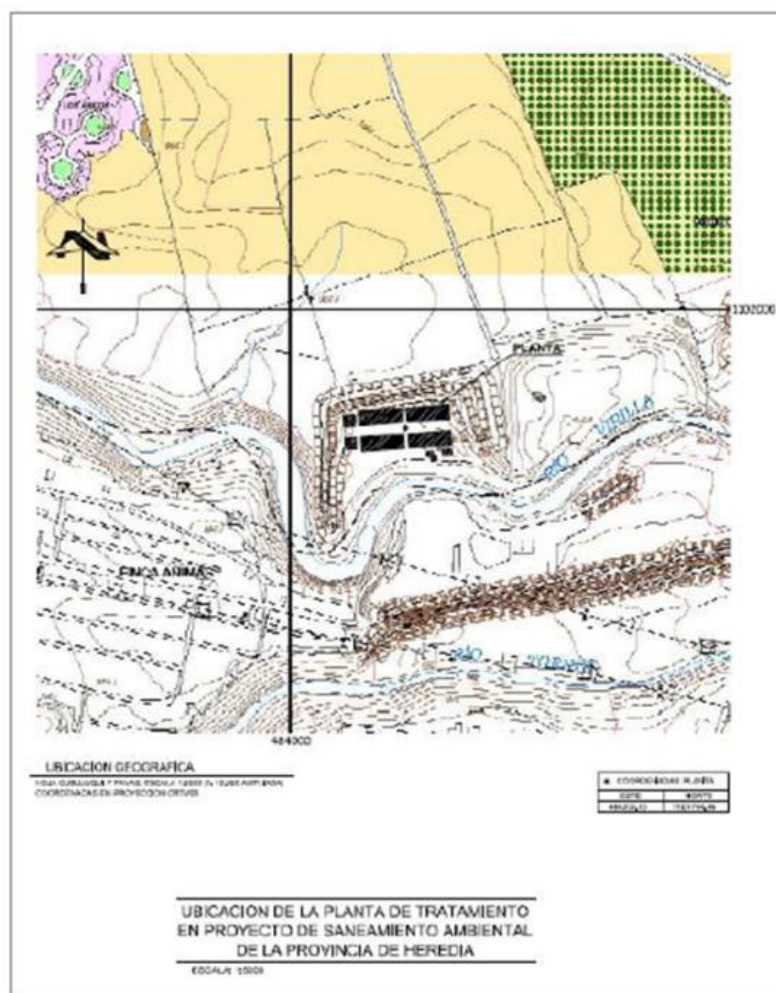


Figura DIR-5.4.4.1-9 Ubicación de la planta de tratamiento a construir en Ulloa de Heredia.
 Dirección de Apoyo, Investigación y Desarrollo Fuente: ESPH, 25/10/2013

5.4.4.2. PROYECTO UEN APH (ESPH)

La E.S.P.H. S.A, distribuye diariamente a un promedio de 300,000 personas agua de calidad, a través de sistemas de acueducto constantemente monitoreados y mejorados, la Empresa cuenta con una serie de infraestructura que le permite garantizar el líquido que entrega casa a casa, comercio a comercio, industria a industria.

La empresa se fortalece por medio de la optimización de la gestión del recurso hídrico, procesándolo desde su nacimiento hasta su desuso.

La empresa desarrolla proyectos enfocados en cubrir las demandas de servicios básicos a mediano y a largo plazo, desde una óptica ambientalmente sostenible

El PlanGAM Incorpora dentro de los proyectos estratégicos, los proyectos de la ESPH en materia de infraestructura, protección y ambiente.

La ESPH recomienda a empresas similares incluir dentro de sus objetivos, disminuir la problemática del impacto ambiental de las aguas residuales a cuerpos de agua para que implementen planes y proyectos

que disminuyan estas problemáticas en la GAM. (Gestar proyectos dentro de la cartera de proyectos estratégicos).

Cuadro DIR-5.4.4.2- 19 Proyectos agua potable UEN APH Fuente: ESPH diciembre 2013.

Proyecto y Obras Componentes	Descripción del Proyecto	Región	Seguimiento
Perforación del pozo Boruca	Pozo Profundo Boruca: Se espera contar con un caudal de 50 l/s el cual se tendría repuesto el caudal que no se ha podido utilizar de pozo Carbonal dado que el preciado líquido presentó problemas de calidad, se tendrá disponibilidad del recurso para la zona de presión del tanque Carbonal.	Mercedes Norte, Heredia	En ejecución
Perforación Pozo Joya 3	Pozo Profundo Joya 3: Con el caudal esperado (50 l/s) adicional, se podrá satisfacer adecuadamente la zona de presión del Tanque La Joya, especialmente en la época de estiaje, igualmente se podrá destinar más agua de los manantiales del norte a los acueductos de San Rafael y San Isidro	San Rafael de Heredia	En ejecución
Compra de terrenos San Isidro, para construcción del Tanque Almacenamiento T4	Construcción del futuro Tanque T4 con el fin de cubrir el déficit que se presenta en la condición de verano crítico y en la condición de invierno normal de la zona de San Isidro	San Isidro de Heredia	En proceso
Construcción de Planta de Tratamiento	Las condiciones del agua requieren de una planta de tratamiento y la construcción de un nuevo tanque de almacenamiento: con este proyecto, las aguas del río segundo contarán con condiciones absolutas de potabilidad, lo que representará una mejora sustancial en las condiciones del servicio.	Los Ángeles de San Rafael de Heredia	En proceso
Construcción Tanque Chamaco	Tanque Chamaco: Su volumen es de 2000 m ³ y servirá a la ciudad de San Rafael y sector norte de la ciudad	Los Ángeles de San Rafael de Heredia	Finalizado
Construcción Tanque Castillo	Tanque Castillo: tanque de almacenamiento, de concreto armado, asentado, con volumen efectivo de 500 m ³ Servirá a la población de Residencial El Castillo y a la población del sector sureste del sector de Los Ángeles de San Rafael (Calle Lobos).	Residencial El Castillo	En ejecución

Construcción de Tanque - Almacenamiento Breña Mora	Tanque - Almacenamiento Breña Mora: Tanque de almacenamiento, de acero vitrificado, asentado, con volumen efectivo es de 500 m3. Este tanque estará sirviendo a la población del sector noreste de Concepción de San Rafael.	Breña Mora, San Isidro	Finalizado
Instalación de Hidrantes	Instalación de Hidrantes: tiene el objetivo de propiciar en el área servida una mejor infraestructura para mitigar los efectos de conflagraciones, en los bienes inmuebles o edificaciones comerciales entre otros.	Heredia, San Rafael y San Isidro	En proceso
Desarrollo estaciones de medición de caudal	Estaciones de Medición y Presión de Caudales en Diferentes Puntos: Se pretende tener una medición de la producción de agua potable de las fuentes que se distribuye en los cantones de Heredia, San Rafael y San Isidro.	Heredia, San Rafael y San Isidro	En proceso
Construcción Tanque T1	Tanque T1: tanque de almacenamiento, de acero vitrificado asentado, con volumen efectivo de 1000 m3. Servirá a la población de San Josecito de San Isidro.	San Isidro	En proceso
Perforación del Pozo 3N	Pozo 3N: Se propone la perforación de este pozo para cubrir el déficit que se presenta en la condición de verano crítico y en la condición de invierno normal en los tanques T2 y T4 de la Zona de San Isidro.	San Isidro	En proceso
Mejoras en Predios y Captaciones	Programa de Mejoramiento de la Infraestructura en tanques, pozos, predios y captaciones: Este programa de microinversión viene a desarrollar aquellas obras que permiten mejorar las condiciones actuales en cuanto a la captación y distribución del agua potable a los clientes de los cantones de Heredia, San Rafael y San Isidro de Heredia.	Heredia, San Rafael y San Isidro	En proceso
Renovación de medidores y cajillas	Sustitución de hidrómetros que tengan períodos de servicio igual o mayor a unos diez años o en estado de deterioro.	Heredia, San Rafael y San Isidro	En proceso



5.4.5. ALCANTARILLADO PLUVIAL

Una de las principales problemáticas que se derivan de las deficiencias en la red de alcantarillado pluvial, son las constantes inundaciones en los periodos de lluvia por el incorrecto manejo de las aguas llovidas. Esta problemática se encuentra directamente relacionada con los procesos de densificación de la ciudad que conllevan a la impermeabilización de los suelos a través de la construcción de superficies de rodamiento.

5.4.5. ALCANTARILLADO PLUVIAL

Una de las principales problemáticas que se derivan de las deficiencias en la red de alcantarillado pluvial, son las constantes inundaciones en los periodos de lluvia por el incorrecto manejo de las aguas llovidas. Esta problemática se encuentra directamente relacionada con los procesos de densificación de la ciudad que conllevan la impermeabilización de los suelos a través de la construcción de superficies de rodamiento, y concreto. Aunque está claro que es una necesidad para garantizar la accesibilidad en la ciudad, es importante que existan políticas que promuevan el traslado de las aguas llovidas sobre estas áreas urbanas a las redes naturales de desagüe de las cuencas de la región (ríos y quebradas).

Al respecto, el Informe del Estado de la Nación del 2011, Sinopsis, Capítulo 1, pág. 42 señala:

“...el tema del ordenamiento territorial ha estado presente en la legislación y en el discurso político desde los años sesenta del siglo XX. Sin embargo, la puesta en marcha de acciones concretas ha sido casi nula y el

marco normativo e institucional no permite el ejercicio de competencias claras. Señala que las municipalidades, actores centrales en este tema, no han asumido de manera generalizada la tarea y la ausencia de instrumentos para ordenar el uso del territorio facilita el deterioro de mantos acuíferos y suelos, e incrementa el riesgo de desastre, entre otros impactos. A esto se suman el crecimiento de una población cada vez más urbana y los escenarios de cambio climático. Este es un campo en que cualquier acción ya es paliativa y, por tanto, urgente. El informe continúa advirtiendo que el país vive un momento crítico, por el constante y creciente surgimiento de conflictos derivados de la tensión entre protección ambiental y actividad productiva. No existe un mecanismo definido que permita resolver esta disyuntiva, con información de base y participación social, ni un diseño institucional capaz de aplicar regulaciones adecuadas y prevenir los daños al ambiente y las pugnas entre sectores. Además el Estado, antes mediador en las disputas, ha pasado a ser generador de los conflictos, por omisiones,

acciones incoherentes o decisiones que conlleven altos impactos ambientales...”

De acuerdo con la información del A y A la situación del alcantarillado pluvial del GAM se identifica por un sistema natural de ríos, quebradas de las cuencas y sub-cuencas, que presenta las siguientes características:

- Las municipalidades del Área Metropolitana de San José no tienen los detalles del mapeo de la red pluvial. Sin embargo, al año 2009 la Municipalidad de San José conocía el 30 % de la red a razón de los trabajos de mantenimiento e intervención. A ese año el 70 % restante de la red no se conocía muy bien.

- En la ciudad de San José existen dos sistemas separados para la colección y conducción de aguas de lluvia y aguas residuales, sin embargo el segundo sistema no atiende al total de la población por lo que en la realidad las aguas negras y residuales provenientes de las viviendas y del sector industrial, hospitalario, etcétera, a menudo se conectan a la red de drenaje pluvial.

- Las aguas domésticas y hospitalarias no reciben tratamiento alguno, las industrias en la mayoría de casos tampoco le dan tratamiento a sus aguas, lo que significa

una considerable contaminación de los afluentes de las cuencas de la región.

- El crecimiento urbano acelerado y desarticulado sectorialmente contribuye a la problemática de inundaciones afectando la capacidad hidráulica de la red. La infraestructura de puentes sobre ríos no funciona correctamente ocasionando taponamientos de los cauces, provocando desbordamientos importantes así como deformaciones de los mismos y en las vías que se acoplan.

Al no contar con información municipal sistematizada y detallada en planos de las redes de drenaje de alcantarillado de aguas pluviales de la GAM, el panorama en esta materia es desconocido.

Consiguientemente existe un panorama incierto debido a ausencia de un trazado de la red pluvial de la GAM, entretanto estas aguas se conducen hacia las quebradas y ríos a lo largo de la red vial, ya que además se carece de la implementación de cordones de caño o cunetas que encausen estas aguas, lo que se traduce en constantes inundaciones y deterioro de las vías.

El Plan GAM 2013 plantea la interacción sectorial en temas como la creación de esta red de

alcantarillado pluvial para erradicar la problemática, por otro lado, con el modelo de Centralidades Densas Integrales se busca mitigar el incremento de estas problemáticas, ya que el modelo propone el desarrollo vertical sobre el horizontal, es decir un desarrollo concentrado que permita el aprovechamiento de las infraestructuras existentes, con lo cual la inversión tienda al mantenimiento y mejoramiento de las redes existentes y no a la construcción de nuevas. Esto disminuirá la tendencia de impermeabilización de los suelos, lo que ha sido un factor determinante la situación actual.

En el Cuadro DIR-5.4.5-20 se describen los principales proyectos de pre-inversión, inversión y

de soporte en materia de alcantarillado pluvial a ser ejecutadas principalmente por el A y A los que se vinculan al Modelo de Centralidades Densas Integrales.

Cuadro DIR-5.4.5-20 Principales proyectos de preinversión, inversión y de soporte más importantes en materia de alcantarillado pluvial a ser ejecutados principalmente por el Ay A.

Proyecto	Objetivo
Programa de drenaje pluvial.	Elaborar los estudios complementarios y diseños finales requeridos para ubicar y resolver los principales problemas de drenaje pluvial ocasionado por la densificación de las manchas urbanas de la GAM. Se requiere trabajar en forma conjunta con las instituciones que forman el sector para consolidar este criterio para la planificación urbana de la GAM (Municipalidades, Instituciones afines, sector gobierno, entre otros).
Soporte legal.	Contar con una normalización jurídica del ordenamiento territorial en materia de agua y saneamiento ambiental que permita una adaptación de la gestión a los procesos de participación

Cuadro DIR-5.4.5.-21 lineamientos vinculantes entre el sector del servicio de acueductos y alcantarillados del PlanGAM 2013

Servicio	Lineamiento
Agua potable	Aumentar la capacidad de suministro de agua potable en áreas centrales (núcleos centrales) del sector oeste de la GAM.
	Orientar especial énfasis en el desarrollo de infraestructura en el suministro de agua potable en las centralidades que muestran las mejores condiciones de crecimiento dentro del anillo de contención urbana (polígono de la zona industrial del Coyoil, zonas anexas hasta Turrúcares), para poder desarrollar procesos de construcción y rehabilitación planificados en Alajuela, Coyoil, Turrúcares y la Guácima
	Establecer procesos de optimización en la gestión e implementación de los servicios de las ASADAS y de los servicios de agua potable municipales dirigidos especialmente hacia los CDI's periféricos (Fuera del anillo de Contención urbana).
Aguas residuales	Fortalecer, planificar y gestionar con prioridad las zonas del oeste de la GAM para el tratamiento local de las aguas servidas. El sector rector debe de proceder de manera inmediata con planes dirigidos hacia el sistema de alcantarillado sanitario en esta zona de la GAM y particularmente en lo correspondiente a completar las fases subsiguientes para el tratamiento de aguas servidas en la nueva planta de aguas servidas ubicada en Pavas. (PROYECTO DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL DE LA GRAN ÁREA METROPOLITANA).
Aguas pluviales	El Plan GAM 2013 fomenta la interacción sectorial en temas como la creación de esta red de alcantarillado pluvial para erradicar la problemática, para ello se debe consolidar espacios de coordinación y gestión en este tema a fin de que el sector (ICAA, municipios) acuerden lineamientos de recolección, canalización y tratamiento previo a la conducción hacia las quebradas y ríos.

Como epílogo del análisis de la situación del estado de la condición física, gestión y problemática del tema agua en la GAM, el Plan GAM 2013 muestra el cuadro con lineamientos de carácter vinculante establecidos por para el sector del servicio de acueductos y alcantarillados como necesarios para el

correcto funcionamiento de la ciudades y que deben de afianzar la gestión y ejecución para un correcto desarrollo del modelo de Centralidades Densas Integrales.

The image shows two large wind turbines standing on a green, grassy hill. The sky is blue with some white clouds. The turbines are white with three blades each. The text '5.4.6. REDES Y GENERACIÓN ELÉCTRICA' is overlaid in white on the upper left part of the image.

5.4.6. REDES Y GENERACIÓN ELÉCTRICA

Tecnologías a base de recursos renovables, visión del ICE. El ICE incluye proyectos renovables genéricos de pequeña escala, para tomar en cuenta los posibles desarrollos que no están todavía formalmente identificados por esta institución, o que forman parte del potencial que eventualmente desarrollarán las empresas distribuidoras o generadores independientes.

5.4.6. REDES Y GENERACIÓN ELÉCTRICA

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) es la institución que funge como planificador y ejecutor de operaciones integradas del Sistema Eléctrico Nacional. El Sistema Eléctrico Nacional (SEN) está integrado por los sistemas de generación, transmisión y distribución y el sistema de alumbrado público.

En el proceso de generación de energía, además del ICE existen otros generadores privados, por lo que su distribución es responsabilidad de un grupo de empresas de carácter público, privado y cooperativas.

En el Cuadro DIR-5.4.6-22 el porcentaje de electricidad abastecido a la GAM en el año 2006 por las diferentes distribuidoras

Cuadro DIR-5.4.6.-22 Porcentaje de suministro eléctrico en la GAM, respecto al número de abonados. Fuente: CENPE, 2006.

Empresa	Porcentaje
Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) (Subsidiaria del ICE)	65,3%
Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)	13,3%
Junta Administradora del Servicio Eléctrico en Cartago (JASEC)	10,5%
Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH)	8,6%
Cooperativa de Electrificación Rural de los Santos (COOPE-SANTOS)	2,3%

En el país se cuentan con plantas hidroeléctricas y geotérmicas como sustento principal de las necesidades de electricidad, sin embargo, se recurre a plantas termoeléctricas especialmente durante el periodo del verano, las cuales usan los combustibles como diesel y bunker, sin embargo estas presentan desventajas como la emisión de gases que afectan la salud y contribuyen al efecto de invernadero lo cual establece contradicción a la política país de lograr ser carbono neutral al año 2021. El balance entre las emisiones y compensaciones de CO2 es a lo que se le denomina carbono neutral, para ellos es necesario conocer cuánto es la huella

(cuota de gases -de cada persona y/o ente- de efecto invernadero y que contribuye al calentamiento global), como se debe de minimizar y compensar.

Según estimaciones técnicas y modelos numéricos elaborados como insumos para el PRUGAM 2009, las necesidades energéticas globales para el bombeo de agua potable y la depuración de aguas residuales ascenderían, para el año 2030, a 275.000 MWh/a (consumo medio de \approx 90000 familias).

El estudio también acota que a nivel de consumo residencial, se ha calculado un aumento moderado de entre un 10% -15%, tomando en cuenta la adopción de tecnologías de mayor eficiencia energética en electrodomésticos, pero también un mayor equipamiento eléctrico en los hogares. Este aumento puede rastrearse geográficamente, lo cual permite visualizar cuales son los sectores con mayor potencial para densificación y soterramiento de la red eléctrica:

Considerando que en el año 2000 el consumo total del sector residencial era de 1620 GWh/a, el consumo previsto para 2030 podría ser de 4312 GWh/a

Los siguientes cantones son los de mayor consumo eléctrico proyectado al 2030:

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1. San José | 2. Desamparados |
| 3. Alajuela | 4. Cartago |
| 5. Heredia | 6. Goicoechea |
| 7. Escazú | 8. Curridabat |
| 9. Alajuelita | 10. Montes de Oca |

Por otra parte los siguientes cantones son los que experimentarán el mayor crecimiento en el consumo del sector residencial:

- | | |
|-----------------|------------------------|
| 1. La Unión | 2. Alajuelita |
| 3. Desamparados | 4. Vázquez de Coronado |
| 5. Paraíso | 6. Heredia |
| 7. Santa Ana | 8. Alajuela |
| 9. Poás | 10. Barva |

Por último los siguientes cantones muestran un elevado consumo para el año 2030 combinado con elevado crecimiento porcentual:

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1. Desamparados | 2. Alajuelita |
| 3. Alajuela | 4. Heredia |

De manera combinada el incremento total de la demanda de energía eléctrica al año 2030 es del 166 % sobre la demanda del año 2000, lo cual requiere del proceso de planificación, medidas específicas orientadas a mejoras en la capacidad productiva limpia, y reducción significativa del consumo eléctrico por medio de campañas de buenas prácticas domiciliarias,

industriales, entre otras. Un ejemplo de este tipo de acciones es el Plan de expansión de la generación eléctrica (PEG) 2012 – 2024 (ver más adelante).

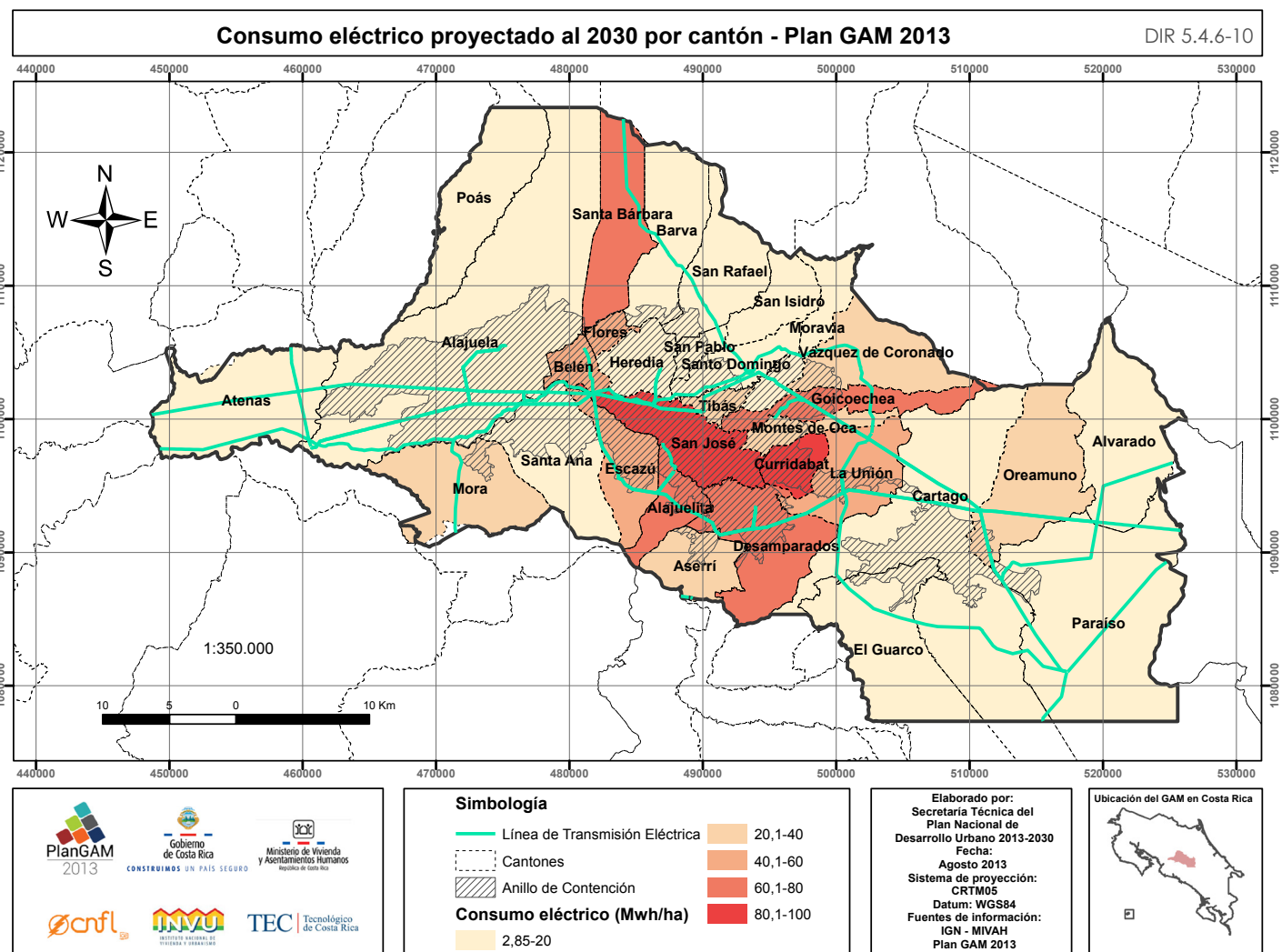


Figura DIR 5.4.6-10 Proyección eléctrica de demanda en la GAM 2030 y líneas de transmisión eléctrica. Fuente: PRUGAM 2009

En materia de redes y generación eléctrica y con el objetivo de consolidar el modelo de Centralidades Densas Integrales el Plan GAM 2013 establece dos objetivos estratégicos y sus acciones específicos (se debe de considerar que la cobertura del servicio es satisfactoria, incluso considerando las proyecciones de

crecimiento de la demanda en los sectores residenciales comerciales e industriales).

Cuadro DIR-5.4.6.-23 Objetivos y acciones específicos para consolidar el modelo de Centralidades Densas Integrales en materia de redes y generación eléctrica

Objetivos	Acciones
<p>1. Promover un sistema de electrificación subterráneo en beneficio de la recuperación y regeneración del espacio urbano.</p> <p>2. Incentivar el aumento de producción de energías limpias para dar soporte a un sistema de transporte público masivo de tranvía.</p>	<p>a) Definir las políticas de electrificación subterránea de acuerdo con las consideraciones técnicas de factibilidad, impacto ambiental, capacidad técnica y metodologías.</p> <p>b) Sustituir las redes de electrificación aéreas por redes enterradas, en sectores identificados como CDI y en prioridad de implementación.</p> <p>c) Regular la realización de nuevas redes eléctricas aéreas.</p> <p>d) Acondicionar la infraestructura (preferiblemente de forma subterránea) en las áreas de proyección de un alto crecimiento del consumo residencial e industrial al 2030, para dar soporte a la nueva demanda.</p> <p>e) Crear una red de electrificación subterránea para el soporte de un sistema de transporte público alimentado por esta tecnología.</p> <p>f) Introducir metodología única para la planificación de la demanda y las necesidades de infraestructuras</p> <p>g) Establecer un centro de planificación de atención a la demanda y localización prioritaria para las redes eléctricas, independiente de las empresas eléctricas.</p>

Como ilustración se muestran a continuación los cantones de la GAM (resaltando los 4 prioritarios) para

los que se estima que sería conveniente las redes de electrificación subterráneas en el horizonte de 2030:

Cuadro DIR-5.4.6.-24 Cantones con proyección de electrificación subterránea

GAM	Superficie por cantón	Consumo totals sector residencial en 2030	Consumo específico sector residencial en 2030
	Ha	GWh/a	MWh/Ha
San José (ya enterradas)	7442	662	89
Escazú	3456	179	52
Desamparados	5961	424	71
Goicochea	3166	218	69
Alajuelita	2149	149	69
Curridabat	1620	154	95
La Unión	2518	108	43
Santa Bárbara	833	52	62
Belén	1246	50	40
Flores	674	28	42

5.4.6.1. PLAN DE EXPANSIÓN DE LA GENERACIÓN ELÉCTRICA (PEG)

ICE-2012 – 2024

Con el objetivo de sustentar el modelo de CDI's, se analizó el Plan de Expansión de la Generación Eléctrica (PEG) 2012–2024, a marzo 2012 del Instituto Costarricense de Electricidad, y con relación al sector eléctrico, que aunque no es exclusivo de la GAM es conveniente

conocerlo y sustraer los proyectos correspondientes al suministro en la región metropolitana.

Este ente ha desarrollado periódicamente planes de expansión de la generación eléctrica (PEG) con el objetivo de asegurar la adecuada oferta y demanda en los años posteriores de la electricidad en el país, habida cuenta de los altos costos que para la sociedad costarricense implicaría un desabastecimiento. El PEG debe cumplir con los con los criterios económicos y

ambientales en el marco de las políticas nacionales e institucionales en esta materia. El cuadro CCCC muestra los tres periodos que abarca el PEG:

Cuadro DIR-5.4.6.1- 25 horizonte de planeamiento 2012–2024, Fuente: (PEG) ICE-2012 – 2024

La presente revisión del PEG-ICE, cubre el horizonte de planeamiento 2012–2024, dentro del cual se logran distinguir tres períodos.
1. Período de obras en construcción: abarca hasta el 2016, con la entrada en operación del Proyecto Hidroeléctrico Reventazón. En estos años gran parte de las decisiones de expansión ya han sido tomadas y los proyectos se encuentran en construcción o financiamiento. El propósito del PEG en estos años es verificar la validez de las premisas y comprobar que se satisface la demanda, o bien señalar la necesidad de incorporar generación adicional.
2. Período intermedio: cubre desde el 2015 hasta el 2020. Es en este período que se busca la mejor secuencia de proyectos, y de sus resultados se deriva el programa de actividades y las acciones de implementación que deben llevarse a cabo en los años inmediatos.
3. Período de referencia: abarca del 2020 hasta el 2024 y se utiliza como referencia para evaluar las necesidades de inversión y de preparación de proyectos a futuro.

Dado que al presente el Mercado Eléctrico Centroamericano (MER) es incipiente y no permite depender de contratos regionales de suministro, el PEG se refiere únicamente al sistema costarricense, en el

que las inversiones propuestas satisfacen la demanda nacional prevista sin depender de los países vecinos. Lo cual no significa el que no se deban aprovechar las ventajas inmediatas que la interconexión y el mercado regional involucran, tal como sería una opción adicional que permite la colocación de excedentes y la compra de energía cuando esto pueda disminuir el costo de producción.

Es importante acotar aspectos relevantes al PEG:

- Los proyectos hidroeléctricos de mayor tamaño, Reventazón, Diquís, Pacuare y Savegre, resultan estratégicos para llevar adelante las políticas nacionales de reducción de la dependencia de combustibles fósiles y la emisión de gases de efecto invernadero.
- En el presente PEG se ha supuesto la disponibilidad de plantas renovables genéricas (hidroeléctricas, eólicas y geotérmicas), para tomar en cuenta que el país tiene un potencial interesante en estas fuentes y que posiblemente algunos proyectos serán desarrollados por terceros (sector privado, empresas distribuidoras) que todavía no han

sido identificados o incluidos en las bases de datos del ICE.

- Con el PEG se verifica que estos proyectos genéricos, dadas las características medias que se les asignaron, resultan atractivos para conformar el plan de mínimo costo.
- Para efectivamente disfrutar de esta capacidad, el ICE y el país deberán promover las iniciativas y los esfuerzos privados y públicos dirigidos a la preparación, construcción y contratación de estos proyectos.
- El país, aunque con recursos renovables muy interesantes, tiene limitadas opciones energéticas y debe recurrir a la mejor combinación de ellas para asegurar el abastecimiento futuro de energía limpia.
- El principal recurso energético del país es la hidroelectricidad. Conforme se disponga de mayor acceso a otras fuentes, como por ejemplo la geotermia, o cuando el desarrollo tecnológico permita la explotación de nuevas opciones, el país podrá aumentar todavía más la diversificación de su parque de generación.

Retiro, rehabilitación y modernización de plantas existentes

Restablecer, adecuar o mejorar las características de operación y seguridad de equipos o centrales completas de generación son los ejes fundamentales para ejecutar la modernización y rehabilitación. En caso de que la rehabilitación no sea viable se debe retirar el equipo o la central obsoleta. De conformidad con el Ice, en tanto la el equipo envejece la necesidad de renovar el parque generador aumenta. El país tiene 30 años de tener en operación la tercera parte de la capacidad instalada. La realidad general de años de servicio de la capacidad instalada, separada por fuente energética, se muestra en la Figura DIR-5.4.6.1-11

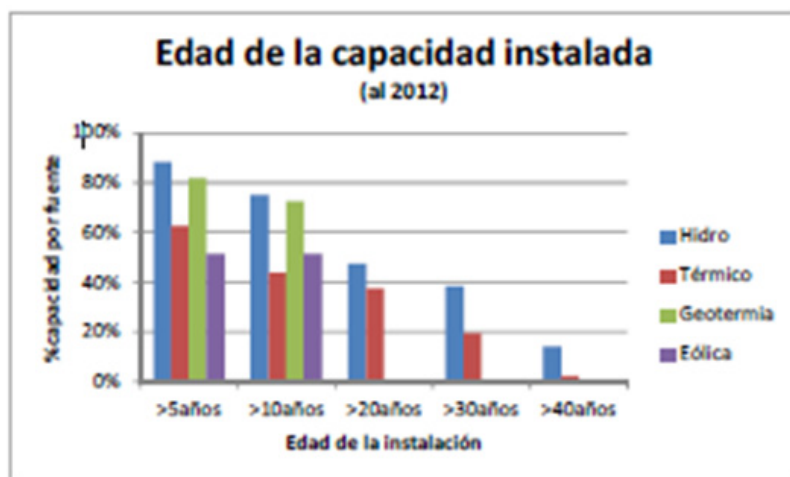


Figura DIR-5.4.6.1-11 Cantones de la GAM beneficiadas con el Proyecto. Fuente: Unidad Ejecutora JBIC-PMA-AMSJ

El PEG organizó las siguientes modernizaciones y retiros, programados a corto plazo:

- Río Macho: la modernización que actualmente se está ejecutando deja indisponible el 50% de su capacidad hasta el año 2014.
- Cachí: la ampliación de la planta deja indisponible la planta durante tres meses en el 2014.

LEI plan de expansión no modeló las modernizaciones y retiros a mediano y largo plazo. No

obstante, tal como se ha indicado, el envejecimiento del parque generador necesariamente requerirá canalizar más recursos.

Proyectos consolidados

De acuerdo al ICE, los proyectos consolidados en el Plan de Expansión y la fecha de entrada prevista se muestran el cuadro, decisión tomada para la ejecución de estos proyectos. Algunos aún no están en construcción, sin embargo se encuentran en etapas de adjudicación de contratos.

Entre el 2011 y 2016 la suma de potencia de los proyectos consolidados para ser instalada es de 1 177 MW. La capacidad adicional alcanza los 865 MW en plantas hidroeléctricas, 200 MW térmicos, 78 MW eólicos y 35 MW geotérmicos. De estos ya entraron recientemente en operación 134 MW hidros, 200 MW térmicos, 35 MW geotérmicos y 12.5 MW eólico

Cuadro DIR-5.4.6.1-26 Proyectos consolidados en el plan de expansión

Proyecto	Fuente	Potencia	Fecha de entrada	
		MW	Fecha	Tipo
Los Santos	Eólica	13	sep-11	fija
Valle Central	Eólica	15	may-12	fija
Chiripa	Eólica	50	ene-15	fija
Pailas	Geotérmica	35	oct-11	fija
Pirris	Hidroeléctrica	134	oct-11	fija
Cubujuquí	Hidroeléctrica	22	may-12	fija
Tacares	Hidroeléctrica	7	dic-12	fija
Toro 3	Hidroeléctrica	50	feb-13	fija
Anonos	Hidroeléctrica	4	jun-13	fija
Balsa Inferior	Hidroeléctrica	38	sep-13	fija
Cachí 2	Hidroeléctrica	157	sep-14	fija
Chucás	Hidroeléctrica	50	jun-14	fija
Capulín	Hidroeléctrica	49	ene-15	fija
Torito	Hidroeléctrica	50	ene-15	fija
Reventazón	Hidroeléctrica	292	ene-16	fija
Reventazón Minicentral	Hidroeléctrica	14	ene-16	fija
Garabito	Térmica	200	ene-11	fija
Barranca Alquiler	Térmica	-90	jul-11	fija

TECNOLOGÍAS A BASE DE RECURSOS RENOVABLES

A fin de consumir el objetivo de sortear la dependencia de fuentes externas de energía y de

utilizar fuentes renovables limpias, adicionalmente a los proyectos consolidados, el ICE ha considerado nueve proyectos hidroeléctricos con una potencia agregada de 1 470 MW. Los tres más importantes son Diquís, Pacuare

y Savegre, a razón de su capacidad de generación y la capacidad de sus embalses.

Asimismo se incluyen proyectos renovables genéricos de pequeña escala, para tomar en cuenta los posibles desarrollos que no están todavía formalmente identificados por el ICE, o que forman parte del potencial que eventualmente desarrollarán las empresas distribuidoras o generadores independientes. La potencia acumulada de estas plantas genéricas es de 200 MW hidroeléctricos, 140 MW geotérmicos y 200 MW eólicos.

Cuadro DIR 5.4.6.1-27 PlanGAM-2013 promueve proyectos de Redes de Recurso Energético. Fuente: PlanGAM-2013

El PlanGAM-2013 promueve los proyectos de las REDES DE RECURSO ENERGÉTICO por medio de las siguientes acciones estas más que acciones son requisitos o condiciones:
<ul style="list-style-type: none"> Formalizar, replicar y extender los proyectos piloto de micro generación eléctrica distribuida, desarrollados por la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S.A. (CNFL).
<ul style="list-style-type: none"> Preselección de áreas con el mayor potencial de soterramiento en áreas proyectadas en densidad para las Centralidades Densas Integrales (CDI's).
<ul style="list-style-type: none"> Extender la cobertura del actual sector con electrificación subterránea (CNFL San José) hacia los distritos y centros CDI's.
<ul style="list-style-type: none"> Impulsar la promoción/incentivo al uso de energía solar térmica (producción de ACS-agua caliente sanitaria).



Para la implementación de las acciones citadas, el Instituto Costarricense de Electricidad recomienda realizar los siguientes cuatro lineamientos:

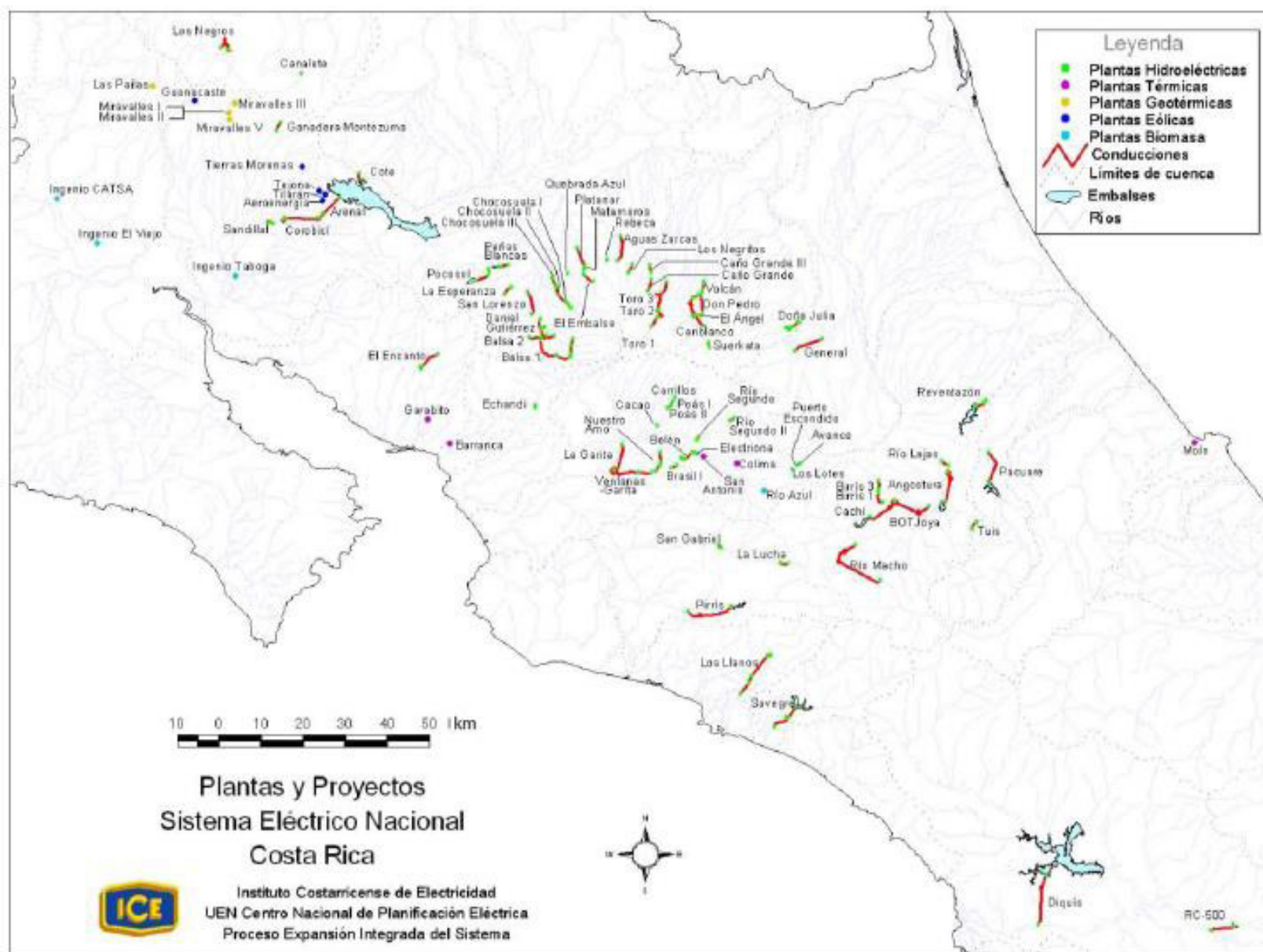
1) Las municipalidades deben coordinar con el ICE el trazado de los corredores de transmisión, y considerarse al remover o hacer subterránea alguna de ellas, los requerimientos según sean líneas de transmisión eléctrica o líneas de telecomunicaciones, además se vincularán directamente con la infraestructura en la red móvil (torres y radio bases), estos corredores son necesarios para llevar el insumo vital de energía a las ciudades,

2) Los planes reguladores deberían incluir la posibilidad de aprovechar sus recursos en la generación de energías: energía hidráulica, solar, eólica o biomásica, estas posibilidades muchas veces están condicionadas geográficamente, por lo que cada municipio deberá en consulta con el ICE determinar sus capacidades y reservar las zonas para estos fines.

3) Plantear la necesidad de promover energías renovables a partir de paneles solares que es compatible con usos industriales, agrícolas y semiurbanos. **Posibilitar en zonas de producción agropecuarias la implantación

de fincas de producción de energía solar.

4) Es necesario que municipalidades establezcan acciones para la generación de energía de autoconsumo para reducir costos de transmisión y distribución, y que otras empresas generadoras de energía adopten políticas como la del ICE con el Plan Piloto de Generación Distribuida para Autoconsumo (PPGDA)



Proyectos de Empresas Distribuidoras y Plan de Expansión de la Generación Eléctrica (PEG)-ICE

Diferentes empresas distribuidoras disponen con estudios para desarrollar proyectos de generación. La producción generada de estos proyectos se utilizará para atender parcialmente la demanda de sus áreas de concesión. Entre los planes figuran tanto plantas hidroeléctricas como eólicas.

Cuadro DIR-5.4.6.1- 28 Lista Parcial de Proyectos de generación de empresas distribuidoras. Fuente: (PEG)-ICE

Proyecto	Empresa	Fuente	MW	Entrada en operación proyectada	Estado Actual	Incluido en el PEG
Los Santos	CoopeSantos	Eólico	13	sep-11	Construcción	sí
Valle Central	CNFL	Eólico	15	may-12	Construcción	sí
Cubujuquí	Coopesca	Hidro	22	may-12	Construcción	sí
Tacares	ESPH	Hidro	7	dic-12	Construcción	sí
Canalete 2	CoopeGuanacaste	Hidro	18	ene-13	Factibilidad	
San Joaquín-Los Santos	CoopeSantos	Hidro	29	ene-13	Factibilidad	
Anonos	CNFL	Hidro	4	jun-13	Preconstrucción	sí
Balsa Inferior	CNFL	Hidro	38	sep-13	Construcción	sí
San Buenaventura	CNFL	Eólico	9	sep-13	Factibilidad	
Los Leones	CoopeGuanacaste	Eólico	27	nov-13	Factibilidad	
Futuro	Coopesca	Hidro	4	dic-13	Prefactibilidad	
Santa Clara	Coopesca	Hidro	7	dic-13	Prefactibilidad	
Brasil 2	CNFL	Hidro	28	may-14	Prefactibilidad	
Los Ángeles	Coopesca	Eólico	50	jun-14	Prefactibilidad	
Torito	Coopesca	Hidro	9	dic-14	Prefactibilidad	
Chocoflorencia	Coopesca	Hidro	60	oct-15	Prefactibilidad	
Ciruelas	CNFL	Hidro	1	feb-17	Prefactibilidad	
Nuestro Amo	CNFL	Hidro	11	abr-17	Preliminar	
Bajos del Toro	CoopeAlfaroRuiz	Hidro	8	Por Definir	Prefactibilidad	

Río Blanco	ESPH	Hidro	15	Por Definir	Factibilidad	
La Virgen	ESPH	Hidro	27	Por Definir	Prefactibilidad	
Los Negros 2	ESPH	Hidro	24	Por Definir	Factibilidad	
Toro Amarillo	ESPH	Hidro	6	Por Definir	Preliminar	
Río Piedras	ESPH	Hidro	7	Por Definir	Factibilidad	
Cacao	ESPH	Hidro	1	Por Definir	Prefactibilidad	
El Quijote	ESPH	Eólico	22	Por Definir	Prefactibilidad	
Nótese que muchas de los proyectos de generación abastecerán energéticamente sectores del oeste de la GAM, precisamente en polígonos identificados como Centralidades Densas Integrales cantonales y/o distritales.						

El marco legal existente procura estimular que las empresas distribuidoras inviertan en nueva capacidad de generación para atender la demanda de sus clientes. Asimismo facilita la obtención de las concesiones de agua para los aprovechamientos hidroeléctricos. En abril del 2011, las ocho empresas distribuidoras del país tenían identificados los Proyectos 32 mostrados en el Cuadro DIR-5.4.6.1-28.

Importante acotar todos los proyectos tendrán generación de los recursos renovables y que la mayoría de éstos abastecerán energéticamente sectores del oeste de la GAM, precisamente en polígonos identificados como Centralidades Densas Integrales cantonales y/o distritales.

El Plan de Expansión de la Generación Eléctrica

(PEG) se logra del análisis y optimización de diferentes planes de expansión que satisfacen la política del ICE y nacional enfocada en reducir la utilización de combustibles fósiles, estimulando el desarrollo de fuentes renovables disponibles en el país, por lo tanto el plan implica ser un programa agresivo de estudio, preparación y financiamiento de plantas basadas en fuentes renovables. El cumplimiento de este programa permitirá, en el mediano y largo plazo, atender el crecimiento de la demanda sin un aumento en la potencia térmica instalada.

El PEG es respuesta a los objetivos de largo plazo de la política energética nacional que a continuación se describen:

- Reducir aún más en el futuro la utilización de derivados del petróleo.

- Reducir aún más en el futuro las emisiones de gases de efecto invernadero.

- Promover la utilización de fuentes energéticas renovables.

- Participar activamente en el Mercado Eléctrico Regional.

- Incorporar la inversión privada en el desarrollo de nueva generación.

De este modo se contempla un programa de instalación de plantas de energía renovable y la optimización del térmico existente, por medio del cierre del ciclo de vapor en las turbinas de Moín.

El alcance del PEG ha sido desarrollado y evaluado para atender rigurosamente la demanda nacional sin importación de faltantes y sin exportación de excedentes.

Fue diseñado para que el parque de generación sea económico, suficiente y adecuado garantizando la satisfacción de la demanda, aun en períodos críticos de sequía. Para lograr esta condición de diseño, la instalación programada provocará normalmente

excedentes en los períodos húmedos.

La ejecución de este programa presume que el país podrá desarrollar pertinentemente sus mejores recursos hidroeléctricos, que incluyen a Reventazón, Diquís, Pacuare y Savegre, más algunos proyectos menores de energía renovable. Este plan es el que, satisfaciendo todos los criterios de planeamiento, logra el menor costo total del sistema.

Como insumo al proceso de planificación, los elementos que destacan del PEG son tres:

- a) el efecto de la crisis económica mundial que afecta la demanda eléctrica,

- b) la necesidad de iniciar la construcción del ciclo combinado Moín y

- c) completar la preparación del proyecto Diquís.

Algunos aspectos significativos con relación al plan recomendado son:

- La participación del sector privado en el Plan Recomendado en el corto plazo es importante. Se espera la integración de varios ingenios, tanto dentro de la zafra como fuera de ella, más la construcción de varios proyectos BOT (Built-Operate-Transfer) hidroeléctricos y uno eólico.

- El Plan Recomendado supone que el ICE, el sector privado y las empresas distribuidoras tendrán capacidad para preparar proyectos renovables factibles, y que serán construidos en el mediano y largo plazo. Las empresas distribuidoras podrían aportar nueva capacidad de generación, adicional a las plantas hidroeléctricas que actualmente están en construcción.

- El nivel de penetración eólica en el plan supone que, en el futuro cercano, avances tecnológicos y económicos permitirán aumentar significativamente el aprovechamiento de esta promisorio fuente de energía, así como la implementación de medidas de compensación en el sistema de transmisión y la operación del sistema.

- La independencia total de los hidrocarburos se dará en tanto se logren desarrollar combustibles alternativos para las plantas térmicas, como se espera con los biocombustibles.

5.4.7. REDES DE INFO-TELECOMUNICACIONES

En el contexto del Plan GAM 2013, es importante a que se asegure la cobertura del servicio de info-telecomunicaciones a la totalidad de la región dentro de la Gran Área Metropolitana, dado que el modelo de Centralidades Densas Integrales se sustenta en el acceso a los servicios necesarios en cada uno de las CDI.



5.4.7. REDES DE INFO- TELECOMUNICACIONES

El ICE es el ente encargado del establecimiento, mejoramiento, extensión y operación de los servicios de comunicaciones telefónicas, radiotelegráficas y radiotelefónicas en el territorio nacional. Es encargado dentro de la GAM de suministrar la red de banda ancha, la cual trabaja con muy altas velocidades, por la red IP (RAI), de tecnología estándar Metro Ethernet, tanto en fibra óptica como en cobre. Esta red brinda servicios de conmutación de paquetes IP que permiten aplicaciones como VPN (Virtual Private Network), mensajería unificada, acceso a Internet, voz por IP, entre otros. Por otro lado la empresa RACSA ofrece a los usuarios de los cantones de Santa Ana y Escazú, el servicio de Internet Inalámbrico, por medio de la tecnología WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), a nivel residencial y empresarial, permitiendo la transmisión de voz, datos y video en alta velocidad.

En relación a las infotelecomunicaciones, en materia de instalación de fibra óptica el país pasó de

387 km en el año 2000 a un total de 2.114 km para el año 2004. Los nuevos pares de red primaria sumaron 351.310 en el quinquenio 2000 al 2004, mientras que en el tema de la red secundaria se instalaron un total de 539.221 pares.

La cobertura de telefonía pública del país registró un aumento, pasando de 3,61 teléfonos públicos por cada mil habitantes en el año 2000, a un total de 5,10 teléfonos públicos por cada mil habitantes en el año 2004. Igualmente el fenómeno es similar con respecto a la telefonía móvil pasando de 442.000 líneas existentes en el 2000 a 944.500 líneas para el año 2004. Con este crecimiento tan significativo de las líneas celulares, la densidad telefónica celular pasó de 5,37 teléfonos celulares por cada 100 habitantes en el año 2000 a un total de 21,73 teléfonos celulares por cada 100 habitantes en el año 2004.³

Respecto al desarrollo de las conexiones de Internet en Costa Rica, la densidad telefónica ha pasado de 0.63 en el 2003 a 4.84 líneas por cada 100 habitantes en el 2005 con un crecimiento de 768% en este periodo.

Se ha acotado que la mayor cantidad de
2 PRUGAM 2009

habitantes de nuestro país se ubica en la GAM, por lo que es correcto indicar que la mayoría del crecimiento de la densidad telefónica (fija o móvil) será precisamente en esta área de Costa Rica.

La figura DIR-5.4.7-12 muestra que la mayor concentración de viviendas con teléfono fijo se ubica en los centros de las cuatro ciudades de la GAM, dispersándose hacia la periferia, nótese que existen áreas entre ellas con bajo porcentaje de cobertura pero que cuentan con la infraestructura o red instalada.

Así mismo, la Figura DIR 5.4.7-13 demuestra como la cobertura radio bases de internet instalada y por instalar cubre prácticamente el área dentro del anillo de contención urbana de la GAM.

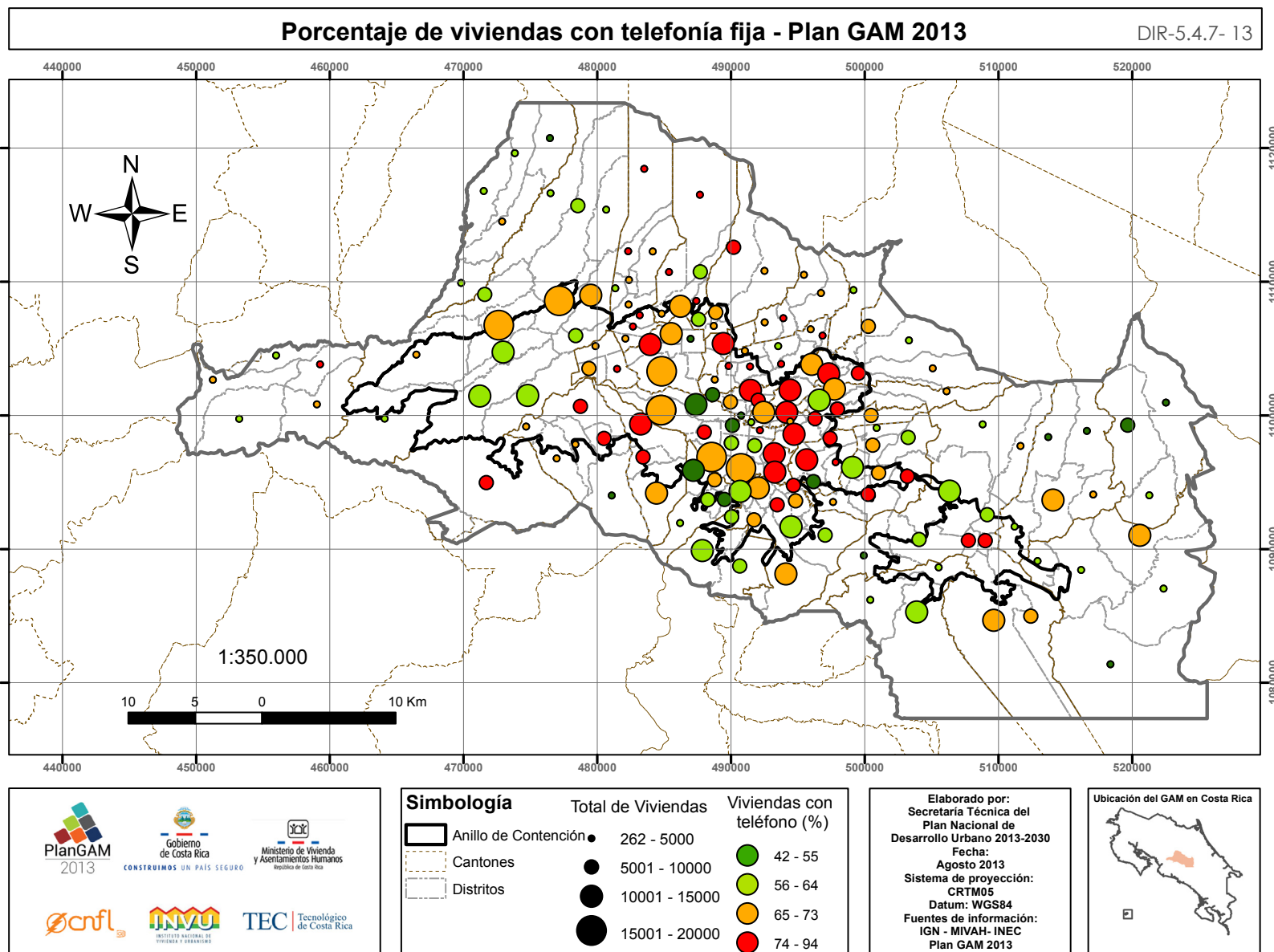


Figura DIR-5.4.7- 13 Porcentaje de viviendas con teléfono en los cantones de la GAM.

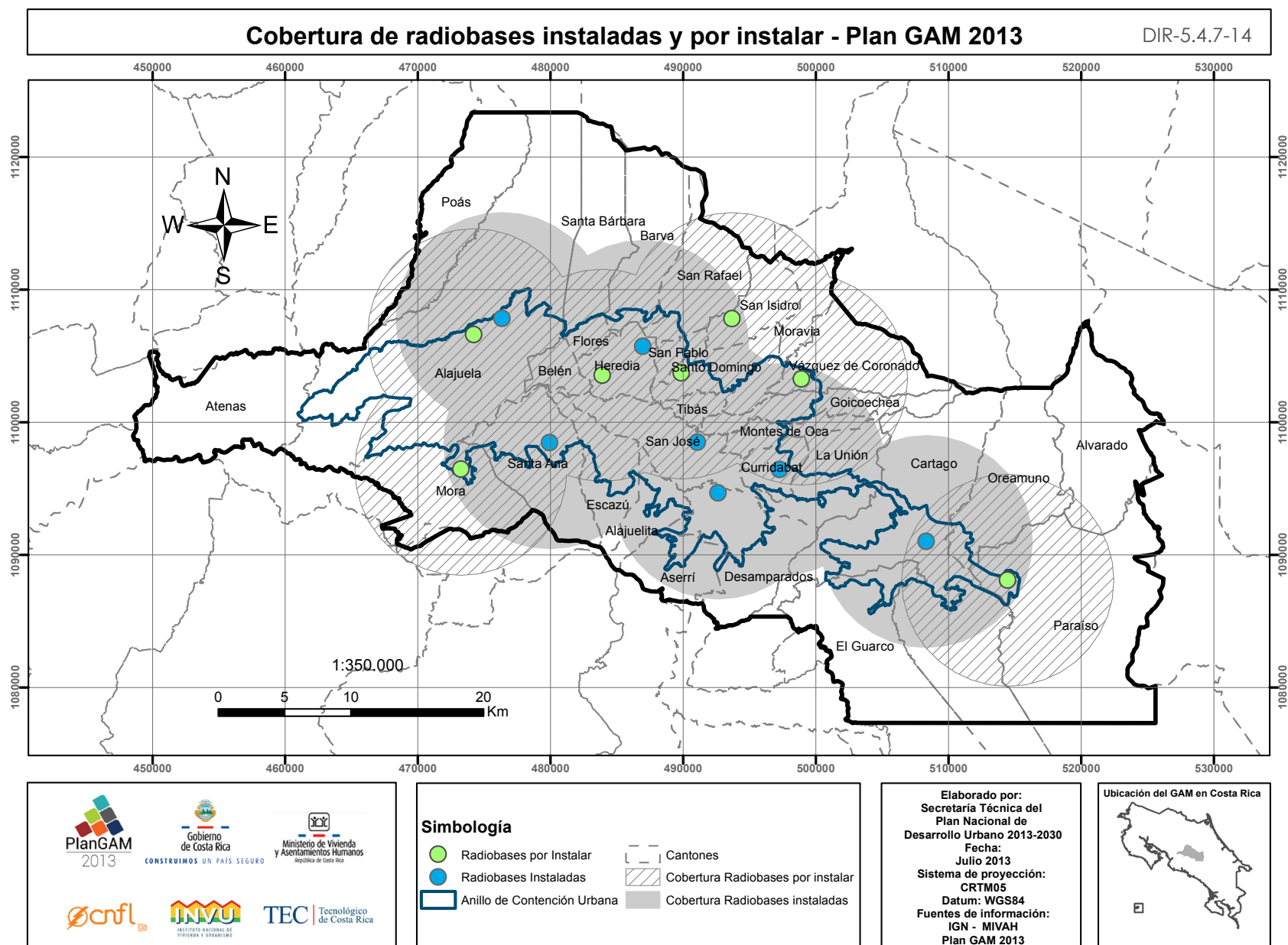


Figura DIR-5.4.7- 14 Cobertura radio bases de internet.

En el contexto del Plan GAM 2013, es importante a que se asegure la cobertura del servicio de info-telecomunicaciones a la totalidad de la región dentro de la Gran Área Metropolitana, ya que el modelo de Centralidades Densas Integrales que se busca consolidar, se sustenta en el acceso a los servicios necesarios en cada uno de las CDI y CDI periféricas y sin una eficiente red de telecomunicación se limitaría la consecución de esta meta.

5.4.7.1 LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES (LGT) N° 8642, SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES (SUTEL), FONDO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (FONATEL), CENTROS COMUNITARIOS INTELIGENTES (MICITT).

Para sustentar el acceso del GAM a los servicios necesarios de servicios de infotelecomunicaciones la ley General de Telecomunicaciones, (LGT) N° 8642 y

el Fondo Nacional de Telecomunicaciones (FONATEL) soportan este requerimiento indispensable para el adecuado funcionamiento en la región.

El Fondo Nacional de Telecomunicaciones (FONATEL) es la herramienta de administración de los recursos para financiar el régimen de garantías fundamentales de acceso universal, servicio universal y solidaridad establecidos en la Ley General de Telecomunicaciones, (LGT) N° 8642, así como de las metas y prioridades que se definan en materia de política pública:

- Sus esfuerzos se dirigen a zona no comerciales, poblaciones en condiciones de desventaja
- Las zonas rurales son prioridad así como las zonas fronterizas y costeras
- Los proyectos a desarrollar para cubrir prioridades de ley son las telecomunicaciones con enfoque social

El PlanGAM-2013 integra estas metas en el fortalecimiento de los núcleos periféricos mas desfavorecidos como son las denominadas Centralidades Densas Integrarles periféricas, de manera que el Plan integra el sector de telecomunicaciones

como complemento al modelo de ciudades de la región por lo que insta a la SUTEL a formular programas y proyectos enfocados a resolver los requerimientos de infotelecomunicaciones que estén a su alcance dotar, tal como lo señala el siguiente párrafo:

“De acuerdo con lo establecido en el Artículo 33 de la Ley General de Telecomunicaciones, le corresponde a la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL) establecer las obligaciones y definir los proyectos para procurar lo Objetivos Fundamentales del Régimen de Acceso Universal, Servicio Universal y Solidaridad establecidos en el Artículo 33 de dicha Ley, de acuerdo con las metas y prioridades definidas en el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones.

Los programas y proyectos por desarrollar con cargo a FONATEL son formulados por la SUTEL, a través del Plan Anual de Proyectos y Programas y a partir de las iniciativas recibidas para evaluación.”

Fuente: <http://sutel.go.cr/Ver/Contenido/proyectos-en-tramite/178>

y programas que se propongan para ser consideradas en el Plan deben ser valoradas por la SUTEL para admisibilidad con respecto a su pertinencia. Así mismo, las iniciativas admitidas deben ser presentadas formalmente como Perfiles de Proyectos; evaluadas técnica y financieramente para su aprobación, desde las perspectivas complementarias: social y privada.

Estas iniciativas puedan ser presentadas por los diferentes interesados en cualquier momento. Por lo tanto, las iniciativas o propuestas admitidas deben avanzar en el proceso de administración del portafolio, hasta constituirse en Proyectos o Programas aprobados por el Consejo de SUTEL, para ser incluidos como tales en el Plan de Proyectos y Programas con cargo a FONATEL.

El Plan de Proyectos y Programas con cargo a FONATEL, en un momento dado, incluye los proyectos y los programas en sus respectivos estados, así como de las proyecciones futuras de flujo de recursos requeridos por éstos.

La manera para seleccionar las zonas donde irán los proyectos debe seguir la siguiente ruta:

Importante indicar que las iniciativas de proyectos

- Todos los proyectos de FONATEL son diseñados tomando en cuenta los objetivos de ley y lo establecido en el PLAN NACIONAL DE DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES.

- Adicionalmente, se han utilizado criterios como el Censo Nacional, el Plan de Desarrollo de la Red, la Densidad de Población por Distrito y el Índice de Desarrollo Humano Cantonal, entre otros.

Referente a la visión y modelo de ciudad (CDI's) propuesto por el Plan GAM 2013 y la debida coordinación con SUTEL-FONATEL el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones (PNDT, se encuentra en revisión), cita en su introducción General:

“... Las telecomunicaciones son un factor estratégico para la competitividad del país, la generación de oportunidades para el desarrollo social y la inserción de nuestra economía en un mundo cada vez más integrado y comunicado. Su papel en el desarrollo nacional es ampliamente reconocido; la cultura, la educación, la participación ciudadana y muchas otras áreas de difícil cuantificación, se benefician con su aporte. El nuevo marco normativo que regula las telecomunicaciones en Costa Rica

impone el reto de definir el instrumental técnico y de planificación para enfrentar esta nueva realidad y para expandir las oportunidades de todos los habitantes de la República...” 4

Objetivos de la Ley General de Telecomunicaciones (LGT) N° 8642
1. Promover el acceso a servicios de telecomunicaciones de calidad, de manera oportuna, eficiente y a precios asequibles y competitivos, a los habitantes de las zonas del país donde el costo de las inversiones para la instalación y el mantenimiento de la infraestructura hace que el suministro de estos servicios no sea financieramente rentable.
2. Promover el acceso a servicios de telecomunicaciones de calidad, de manera oportuna, eficiente y a precios asequibles y competitivos, a los habitantes del país que no tengan recursos suficientes para acceder a ellos.
3. Dotar de servicios de telecomunicaciones de calidad, de manera oportuna, eficiente y a precios asequibles y competitivos, a las instituciones y personas con necesidades sociales especiales, tales como albergues de menores, adultos mayores, personas con discapacidad, población indígena, escuelas y colegios públicos, así como centros de salud públicos.
4. Reducir la brecha digital, garantizar mayor igualdad de oportunidades, así como el disfrute de los beneficios de la sociedad de la información y el conocimiento por medio del fomento de la conectividad, el desarrollo de infraestructura y la disponibilidad de dispositivos de acceso y servicios de banda ancha.

Figura DIR-5.4.7. 1- 15Objetivos de la Ley General de Telecomunicaciones.

FONATEL desarrolla gestión de integración de esfuerzos coordinados en temas de infraestructura y de telecomunicaciones con:

- MEP – escuelas, colegios
- MICITT – CECI's
- MS – CEN CINA
- CCSS – Sedes de EBAIS

Además con:

- Bibliotecas
- Ministerio de Justicia, Universidad Prevención, Centros Cívicos, entre otros.

FONATEL ha creado el "Programa de comunidades NO conectadas (multiprograma e integra)", el cual tiene como objetivo dotar de acceso a servicios de telefonía fija e internet a comunidades no conectadas o subconectadas del país, con provisión de servicios a centros de prestación de servicios públicos en la comunidad. El programa cubre centralidades periféricas del PlanGAM-2013.

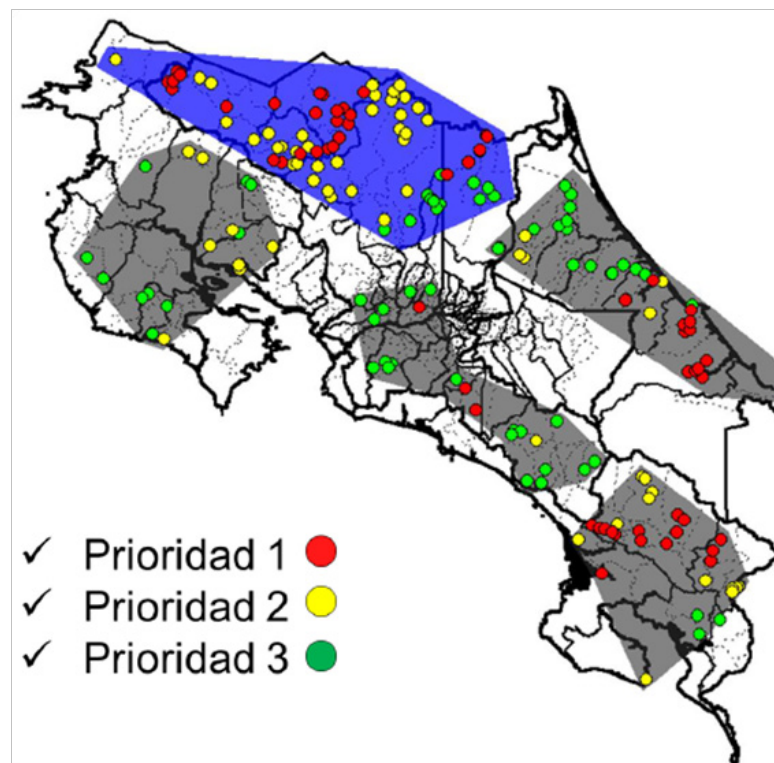







Figura DIR-5.4.7. 1- 16 Prioridad de comunidades o conectadas.

Fuente: Lic. Humberto Pineda Villegas, Dir. Gral. de FONATEL, agosto 2013.

Cuadro DIR-5.4.7.1- 29 Avances del Programa de comunidades NO conectadas.
Fuente: Lic. Humberto Pineda Villegas, Dir. Gral. de FONATEL, agosto 2013.

#	Hitos del Programa: Fases	2 sem. 2012	1 sem. 2013	2 sem. 2103	1 sem. 2014	2 sem. 2014	1 sem. 2015	2 sem. 2015	% Avance
1	Asignación de Concursos Programa Zona Norte	Orden de desarrollo	Diseño	Concurso	Ejecución	Producción			25%
2	Asignación de Concursos Programa Zona Sur		Orden de desarrollo	Diseño	Concurso	Ejecución	Producción		
3	Asignación de Concursos Programa Zona Atlántica:								
3.1	Asiganción de Concurso Proyecto Siquirres	Diseño	Concurso	Ejecución	Producción				
3.2	Asiganción de Concurso Proyecto Roxana-Pococí	Orden de desarrollo	Diseño / Concurso	Ejecución	Producción				
3.3	Asiganción de Concursos Programa Zona Chorotega			Diseño	Concurso	Ejecución			
4	Asiganción de Concursos Programa Zona Chorotega				Diseño	Concurso	Ejecución	Producción	
5	Asignación de Concursos Programa Zona Central				Diseño	Concurso	Ejecución	Producción	
*Nótese que el programa abarca la zona central, se proyecta ejecutarlo en el primer semestre del 2015.									

Este programa beneficia a la comunidad, a las Pymes con más infraestructura de telecomunicaciones, mejor calidad, banda ancha, conectividad de EBAIS, CECIS, Escuelas, CEN CINAI, y con mayor acceso al servicio de Internet



Figura DIR-5.4.7.1- 17 Concepto CECI 2.0.; Fuente: MICITT, 2013.

Para el PlanGAM 2013 es imperante destacar el Proyecto Centros Comunitarios Inteligentes (CECI 2.0)-MICITT-SUTEL

FONATEL dado que es coherente con el modelo de ciudad propuesto (CDI's), tanto dentro del anillo de contención urbana como en los CDI's periféricos a éste.

El MICITT inicia en el año 2006 la coordinación del proyecto Centros Comunitarios Inteligentes (CECI), ideado como medio para reducir la brecha digital, condición de exclusión social resultado del nulo acceso o limitado de sectores de la población a los beneficios de las tecnologías de la información y comunicación. Hoy día, nuestras sociedades se apoyan en las tecnologías digitales, siendo un recurso generalizado, su ausencia podría ser crítica para un desarrollo sostenible.

Según información actualizada por el Dirección de los CECI's 2.0 en general, estos han funcionado como centros de acceso y uso del internet pero también se han convertido en núcleos de formación, sobre todo en materia de tecnologías digitales, pero desarrollándose en tres grandes áreas: aprendizaje, emprendedurismo y servicios en línea.

Los CECI 2.0 contarán con programas adaptados

a las necesidades de la localidad, buscando de esta forma el mayor aprovechamiento del recurso y el empoderamiento de la comunidad, buscan incidir particularmente en niños y adolescentes con riesgo social, mujeres emprendedoras, personas con discapacidad, adultos mayores y poblaciones indígenas.

La Dirección de los CECI's nos indican que en el periodo comprendido desde agosto de 2006 a mayo de 2010 el MICITT instaló 279 centros a nivel nacional, equipados con una plataforma tecnológica básica de entre 6 a 10 computadoras y conexión a Internet de diferentes tecnologías. A agosto del 2013 existen 256 CECI en operación.

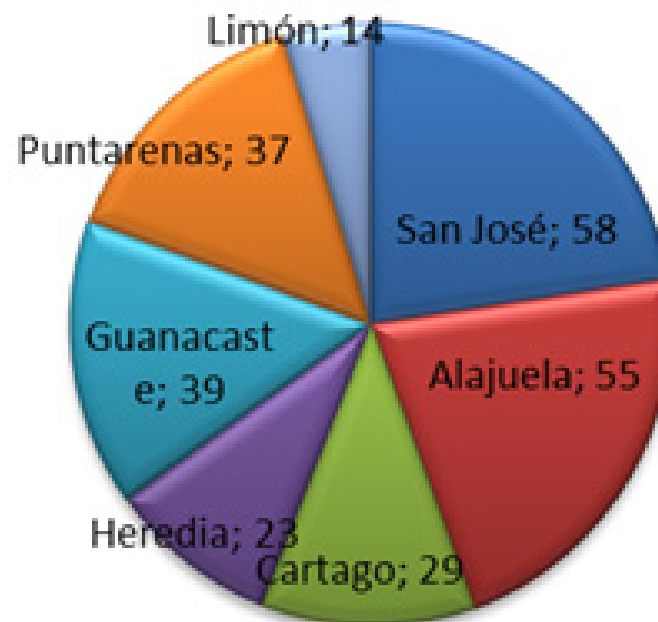


Figura DIR-5.4.7.1- 18 Distribución actual de los CECI por provincia. Agosto 2013

Fuente: Elaboración Dirección de CECI de los datos del sistema de control del MICITT-2013

Según, los registros de la Dirección de Tecnologías de Información del MICITT, la mayor concentración de CECI por provincia se encuentra en San José y Alajuela con un total de 58 y 55 CECI respectivamente y, siendo la menor concentración en Heredia y Limón con 23 y 14 CECI respectivamente. La distribución por provincia se aprecia en la siguiente Figura DIR-5.4.7.1-18

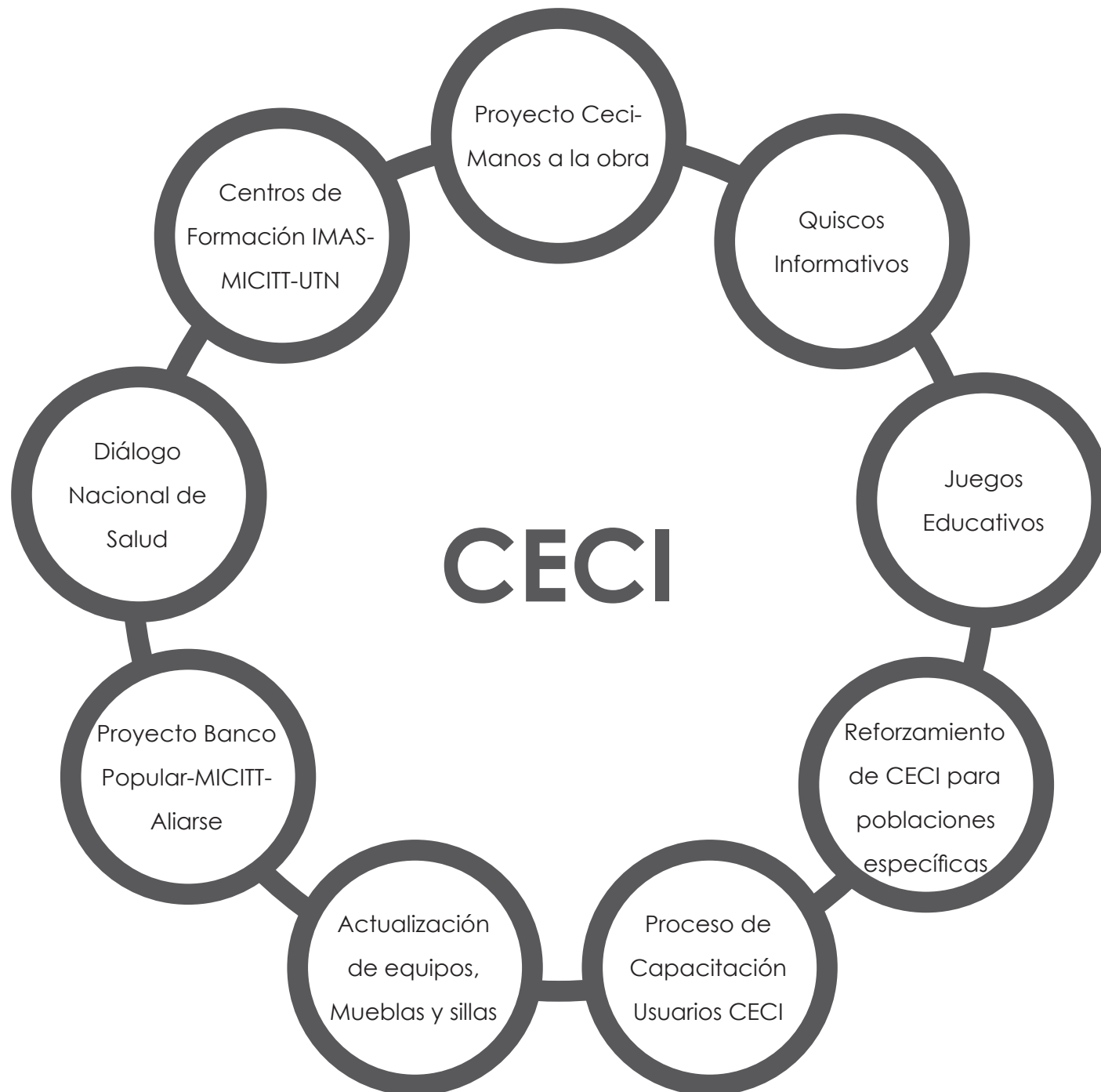


Figura DIR-5.4.7.1- 19 Elaboración propia a partir de los datos del sistema de control del MICITT-2013 Desde el año 2011 a la fecha el MICITT ha logrado importantes proyectos a nivel regional

El cuadro y las dos figuras siguientes muestran lista y la ubicación algunos de los proyectos realizados en los últimos años con los CECI, estos proyectos son importantes dado su impacto regional, de acuerdo al MICITT muchas instituciones los utilizan como medio para acercarse al ciudadano. En la actualidad el proyecto requiere un reforzamiento especialmente en el caso de renovación del equipo para seguir funcionando.

La figura DIR 5.4.7.1-20 muestra la localización de los CECI's la cual es coherente con el planteamiento del modelo de ciudades densas integrales (CDI's), es decir aplicación del concepto de compacidad, que es el modelo de ciudad planteado por el Plan GAM-2013, fortaleciendo el equipamiento de servicios públicos tecnológicos, especialmente en zonas periféricas del anillo de contención urbana de la GAM. La ubicación de los CECI's promoverá el fortalecimiento de esas comunidades, dado que podrán contar con conexión internet de banda ancha por medio de laboratorios equipados ofreciendo así diversos servicios a la comunidad. El proyecto también se potencia como herramienta tecnológica para la extensión agrícola, agropecuaria o industrial, así como para las Pymes

de cada zona del país y formar usuarios capaces de utilizar los servicios en línea de la administración digital del Estado.

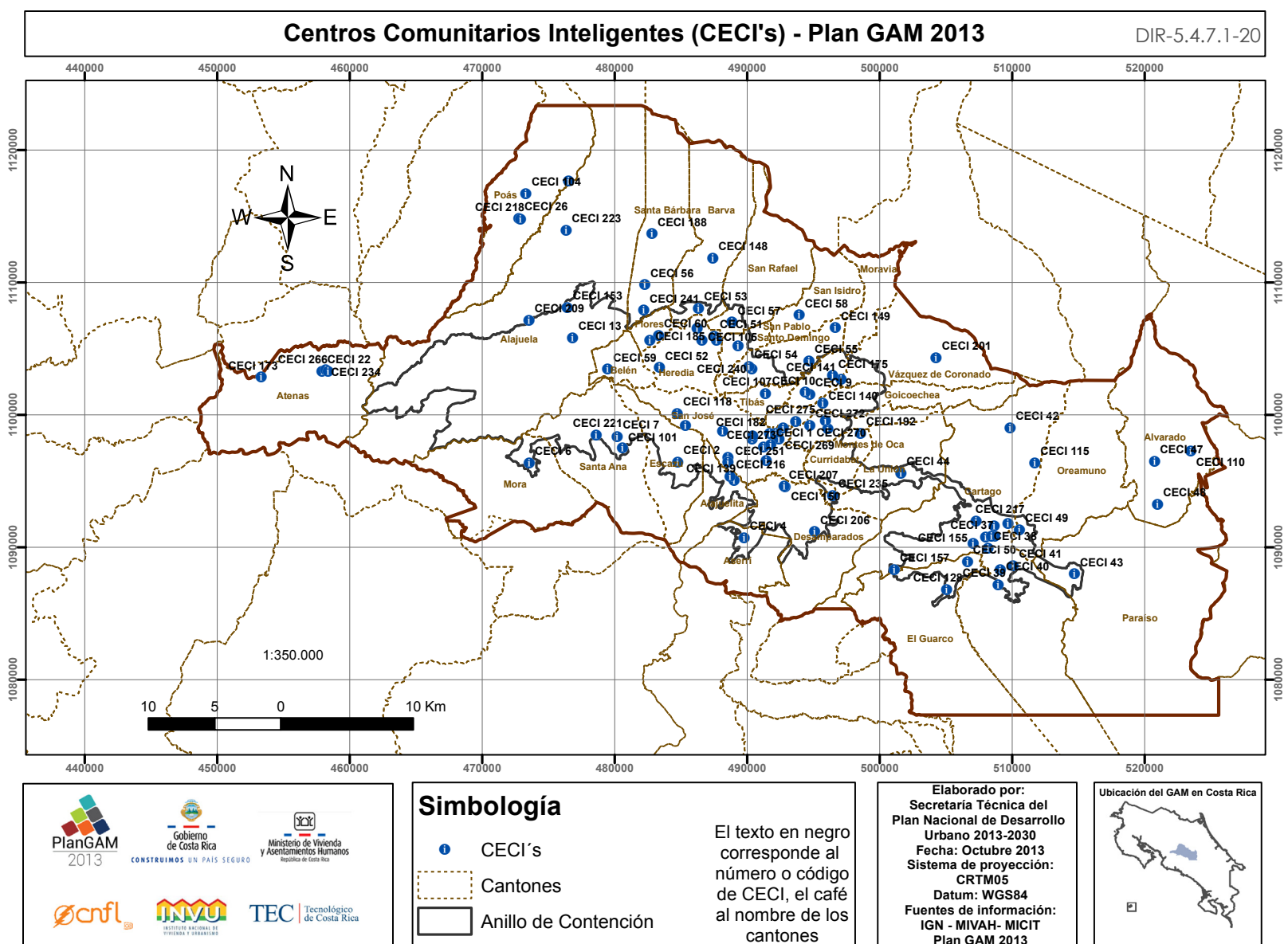


Figura DIR-5.4.7.1- 20 Localización de los CECI's en la GAM, Fuente: MICITT, 2013

Cuadro DIR-5.4.7.1- 30 Lineamiento MICITT para las políticas en materia de tecnologías de la información y comunicación

Los Lineamientos para las políticas en materia de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) MICITT logran el fortalecimiento del concepto de CDI's del PlanGAM-2013	
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la brecha digital, o el distanciamiento entre quienes tienen y quienes no tienen acceso a las TIC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover proyectos y actividades de investigación, capacitación y difusión en materia de TIC.
<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar el uso de las TIC como herramienta para diversificar el conocimiento y la educación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover el emprendedurismo y la creación de micro y pequeñas empresas que coadyuven a la empleabilidad de los usuarios.
<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar racionalmente los recursos informáticos, tecnológicos y humanos asociados con las TIC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a las micro y pequeñas empresas, especialmente en la incorporación de las TIC en su quehacer.
<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar y promover iniciativas que conduzcan a crear verdaderas oportunidades de acceso a las TIC a todos los ciudadanos. 	

5.4.7.2. TORRES DE TELECOMUNICACIONES.

La SUTEL está en la obligación de regular en forma transparente, objetiva, equitativa y no discriminatoria el uso conjunto o compartido de infraestructuras, garantizando la competencia efectiva y la vigilancia para que no se impongan condiciones distintas a las necesarias para los derechos de paso y uso de las redes de telecomunicaciones, con el fin de salvaguardar las responsabilidades de los operadores y proveedores, así como proteger la integridad técnica de los servicios de telecomunicaciones disponibles al público, y asegurar que los precios y las tarifas para el uso compartido de estas estructuras se apeguen al principio de orientación a costos (Artículos 74, 75 y 77, incisos b), j) y k) del artículo 73 e incisos f), i) y j) del artículo 60 de la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) N°7593).

El artículo 74 de esta ley, indica que la instalación de una torre, como parte de una colocación o estación de radio base de una red de telefonía móvil, es:

“...Artículo 74.- Declaratoria de interés público.

Considérase una actividad de interés público el establecimiento, la instalación, la ampliación, la renovación y la operación de las redes públicas de telecomunicaciones o de cualquiera de sus elementos. Los operadores de redes públicas de telecomunicaciones podrán convenir entre sí la utilización conjunta o el alquiler de sus redes...”

La actividad de las telecomunicaciones es de interés nacional, formada por la operación y explotación de redes y de servicios de telecomunicaciones. La asistencia de estos servicios no sería posible sin la instalación de una infraestructura adecuada denominada como torres de telecomunicaciones (como soporte de las antenas y equipos). Las mismas facilitan el acceso al servicio de telefonía móvil, el cual incluye las comunicaciones de voz, así como otra gama de servicios de banda ancha móvil y envío de mensajería multimedia entre otros, que contribuyen a una mejor calidad de vida de los habitantes que pueden accederlos y, por ende, propician el desarrollo de la comunidad. Por lo que se recomienda que debe ser materia de interés para los Gobiernos Locales propiciar el adecuado despliegue de esas infraestructuras,

dado que directa o indirectamente, contribuirían a un mejor nivel de vida de su población, derivando en un mayor nivel de actividad productiva en el área de su jurisdicción.

Importante señalar que debe tomarse en cuenta que el establecimiento de una red de telecomunicaciones requiere la ocupación de un espacio, misma que debe cumplir con las regulaciones legales que existan en los diferentes territorios en materia de planificación, seguridad, salubridad y ordenamiento urbanístico (impacto en el medio ambiente y en el paisaje). Por lo tanto esta materia es importante que para los Gobiernos Locales coordinen el control de la proliferación desmedida de este tipo de infraestructura.

La guía “Recomendaciones y buenas prácticas para el diseño, construcción y uso compartido de torres de telecomunicaciones”, realizada por la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL), describe una serie de mejores prácticas para el diseño, construcción y uso compartido de torres de telecomunicaciones, para la operación de redes y la prestación de servicios de telecomunicaciones.

El objetivo de este documento es establecer

las mejores prácticas y recoger la normativa de acatamiento obligatorio emitida por las autoridades competentes y entidades de estandarización en materia de construcción y salud (internacionales y nacionales), en el diseño de torres de telecomunicaciones, así como los requisitos mínimos que deben cumplir los materiales a emplear.

La figura DIR-5.4.7.2-21 muestra la proliferación de instalaciones de torres de telecomunicaciones en el GAM, concentrándose en el área central de la misma y diluyéndose en su periferia, también la figura demuestra la desconcentración de las mismas en el occidente del GAM señalando que ese sector se encuentra parcialmente desprovisto de este servicio y por lo tanto su competitividad, en esta materia es un reto que deben de retomar los entes correspondientes.

Con el objetivo de proveer algunas pautas respecto al área de cimentación mínima que deben requerir los diseños de sitios para torres, la guía toma como ejercicio práctico lo definido por el "Reglamento General Para Licencias Municipales en Telecomunicaciones", propuesto por la Federación Metropolitana de Municipalidades (Femetrom) y

adoptado por algunas municipalidades. Lo que permite partir de premisas urbanísticas básicas, aplicar la técnica ingenieril y obtener los resultados de las áreas mínimas de cimentación dependiendo del tipo de torre y de fabricante.

El uso de azoteas de edificios para la instalación de infraestructura celular, podría implicar un costo menor en la instalación y aumenta la velocidad del despliegue de las redes. Para evitar impacto visual se recomiendan aplicar técnicas de mitigación en el ornato del edificio.

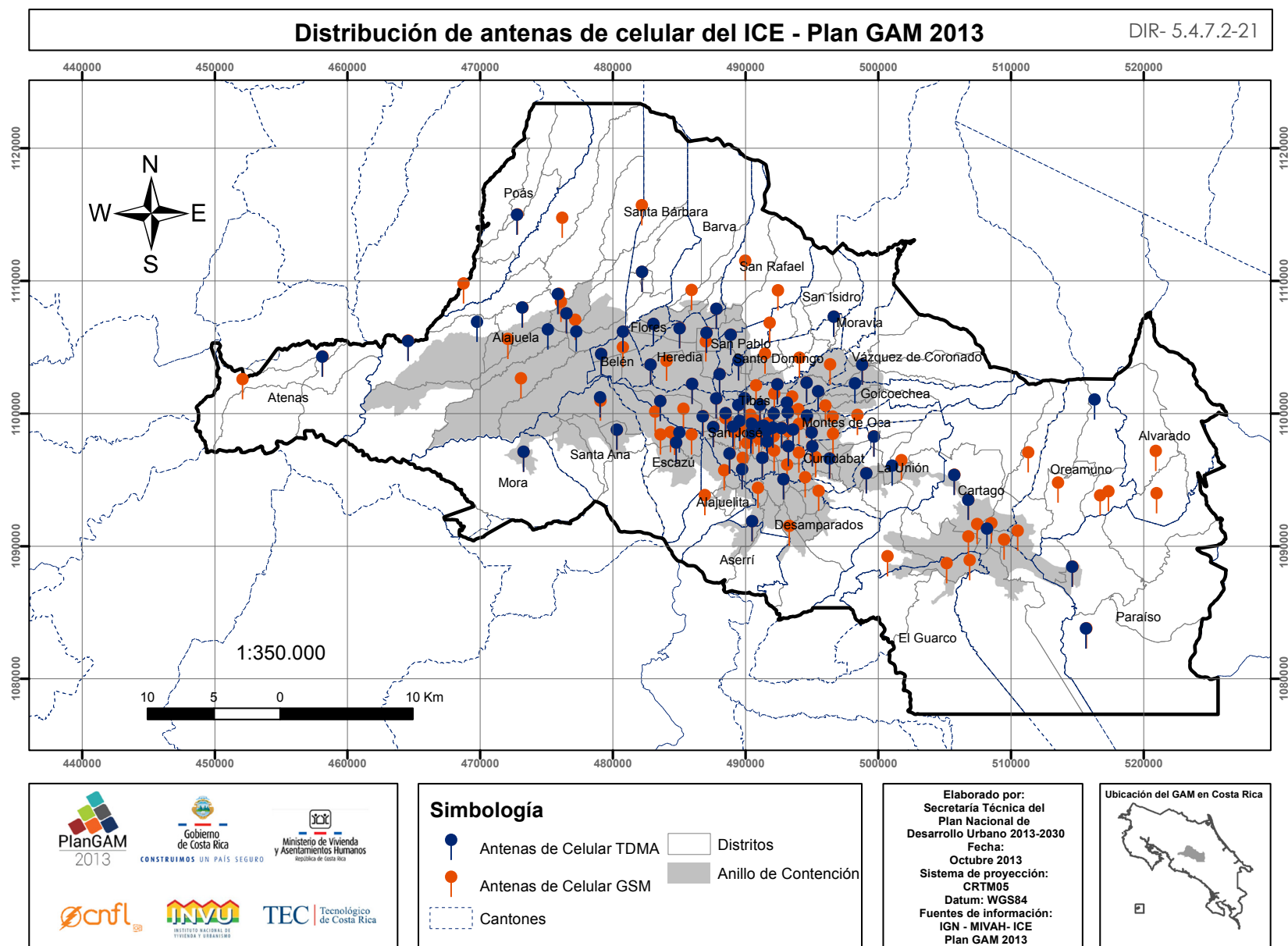


Figura DIR- 5.4.7.2- 21 Distribución de Antenas Celular en la GAM, Fuente: ICE, 2013.

GUÍA OPERATIVA



DIR-1 Instalaciones de telecomunicaciones (torres para recepción de onda celular)

Dimensión Infraestructura de redes

Objetivo:

Responsable:

Reglamento:

Mapa:

- Establecer y facilitar parámetros generales para Instalaciones de telecomunicaciones (torres para recepción de onda celular), con bajo impacto visual y medioambiental en el entorno urbano y natural
- Municipios, MINAET, SUTEL, ICE, Ministerio de Salud (MS), MOPT, INCOFER, RECOPE, INDER, CNE, DGAC, ICE, ESPH, COPELESCA, JASEC, CFIA, SETENA.
- Ley General de Telecomunicaciones N° 8642 y su reglamento, Decreto Ejecutivo N° 34765-MINAET, Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector de Telecomunicaciones N° 8660, REGLAMENTO GENERAL PARA LICENCIAS MUNICIPALES EN TELECOMUNICACIONES (FEMETROM).
- Proceso administrativo para la gestión e implementación de torres de telecomunicaciones./ Costapacifico.com
- Mapa Figura DIR- 5.4.7.2- 20 Distribución de antenas celular en la GAM, Fuente: ICE, 2013.

Vinculante

1
Identificación de sitios aptos para la construcción e Instalaciones de telecomunicaciones (torres para recepción de onda celular)

Municipio – empresa promotora-MINAET, SUTEL, ICE, Ministerio de Salud-Asociaciones comunales y vecinales.

2
Establecer el Reglamento para la construcción e Instalaciones de torres telecomunicaciones (requisitos y procedimientos) para optar por la Licencia de Construcción y la Licencia Comercial en

Municipio –MINAET, SUTEL, ICE, Ministerio de Salud (MS).

3
Dictar las medidas normativas necesarias para el cumplimiento del Reglamento para la construcción e Instalaciones de telecomunicaciones (debe de reunir las condiciones técnicas, de seguridad, conservación y de integración al contexto urbano ambiental del cantón respectivo)

Municipio, MS

3
Trámites municipales mas comunes para instalación de torres:

- Visado de plano
- Alineamiento Municipal
- Uso de suelo
- Certificación de calles públicas
- Zona Marítimo Terrestre: No afectación por ZMT
- Pago de impuestos Municipales
- Declaración de la propiedad ante la Municipalidad.
- Permiso de construcción
- Permiso de movimiento de tierra y trasiego de materiales
- Patente Municipal

Municipio,

Promulgar marco regulatorio para los servicios de telecomunicaciones (torres para recepción de onda celular) conforme con los principios de universalidad, solidaridad, beneficio del usuario, transparencia, competencia efectiva, no discriminación, neutralidad tecnológica, optimización de los recursos escasos, privacidad de la información, y sostenibilidad ambiental. Así como coadyuvar a la gestión de la implementación de éstas.

Indicadores Porcentaje de torres instaladas



Dimensión Infraestructura de redes

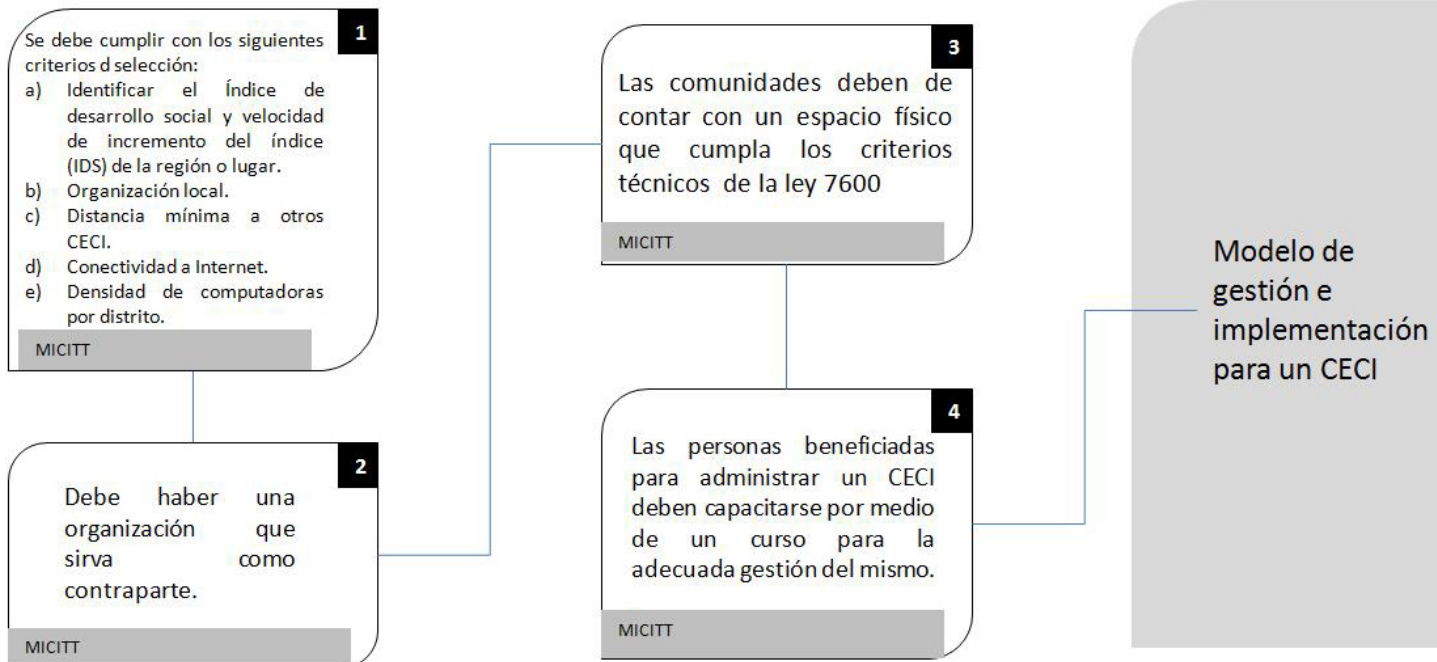
Objetivo: Modelo de gestión para la implementación de un Centro Comunitario Inteligente (CECI)

Responsable: MICITT, FONATEL, SUTEL

Reglamento: Acuerdo de uso del Centro Comunitario Inteligente-MICITT,

Mapa: DIR-5.4.7.1- 19 Localización de los CECI's en la GAM, Fuente: MICITT, 2013.

Orientadora



Indicadores Número de CECI por CDI's y/o localidad en la GAM.



DIR-3 Exoneración de plantas de tratamiento y pluviales en zonas con condiciones geológicas e hídricas especiales

Dimensión Infraestructura de redes

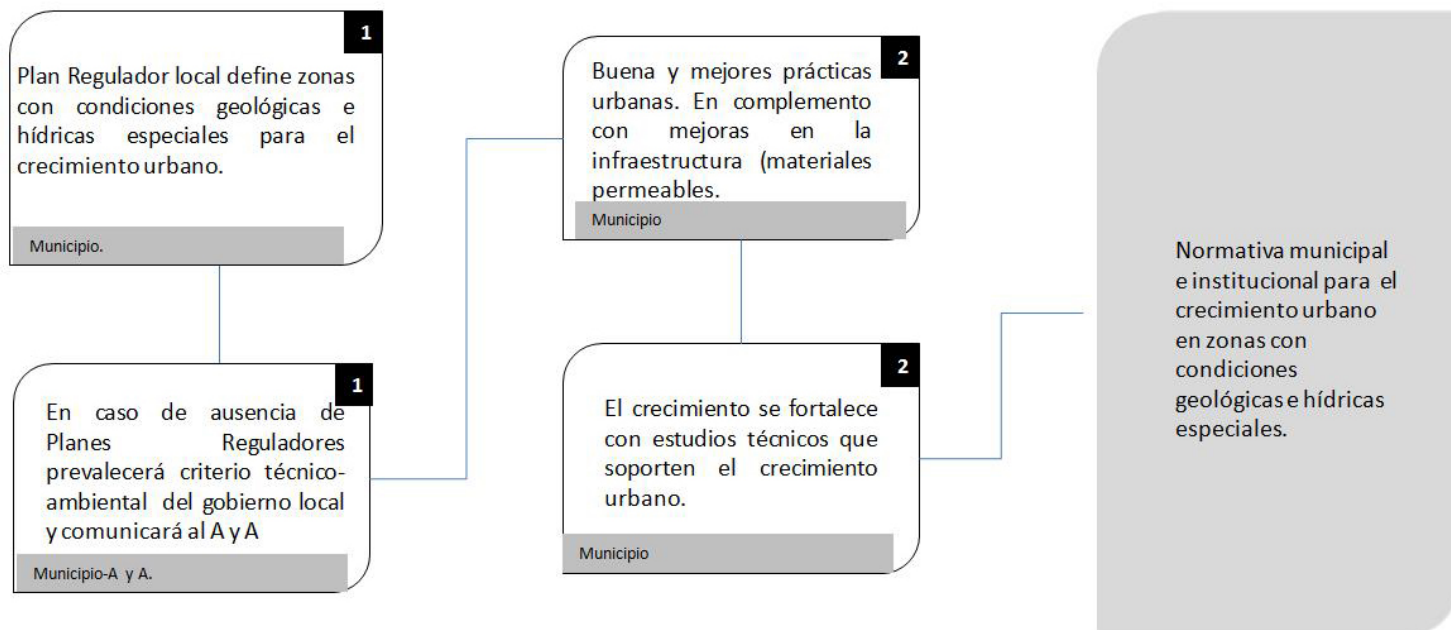
Objetivo: Dotar de herramientas técnicas y normativas en materia de aguas residuales para el adecuado ordenamiento territorial

Responsable: Municipios, A y A, MINAE, MEIC.

Reglamento: Ley Forestal, Ley de agua 276, Reglamento de vertido y re-uso de aguas residuales 26042-S MINAE, Reglamento Sectorial para la regulación de los Sistemas de Tratamiento 36413- MP-MINAE-MEIC, Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales, Nº 31545-S-MINAE, DECRETO EJECUTIVO 29393-MINAE, Ley 7779 (Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos)

Mapa: DA- Zonas de Recarga hídrica en la macro zonas de la GAM, PlanGAM 2013

Vinculante



Indicadores Número de aplicaciones exoneración con esta condición en la GAM.

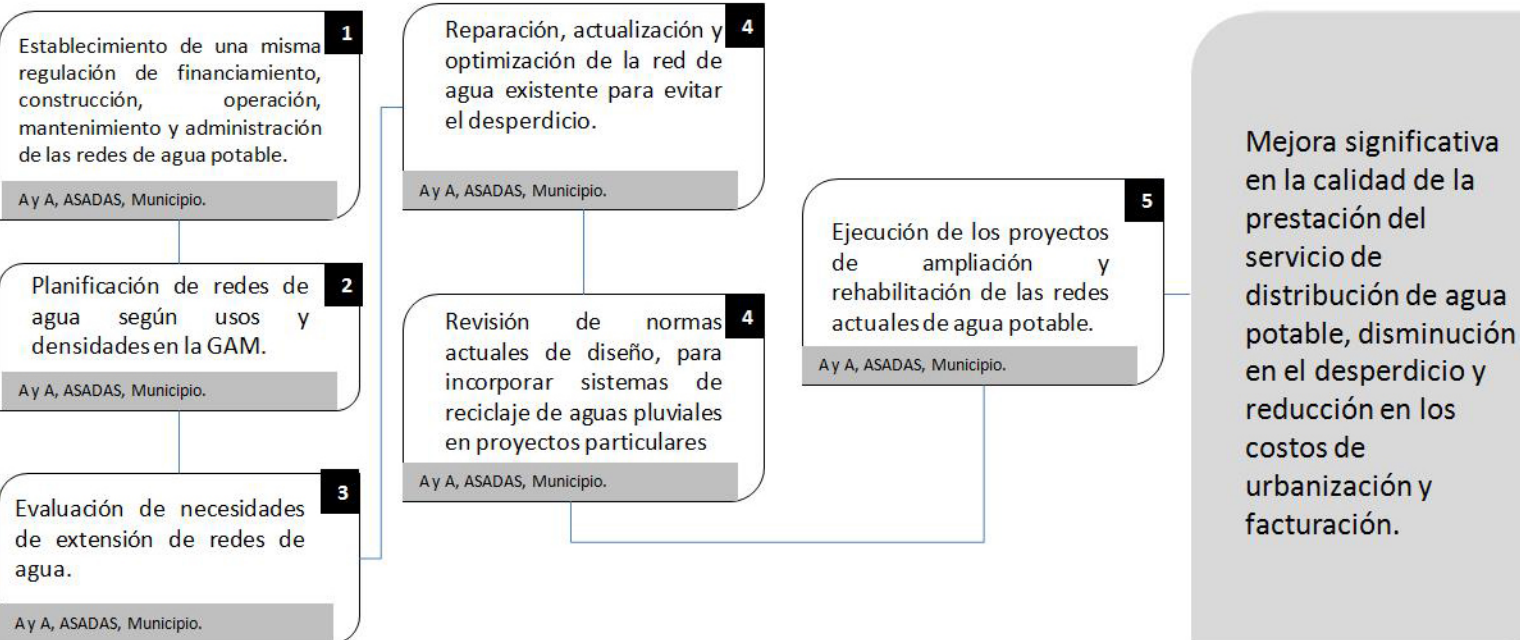


DIR-4 Optimización de redes de abastecimiento de agua potable (recurso hídrico)

Dimensión Infraestructura de redes

Objetivo: Aumentar la eficiencia de las redes actuales de agua potable para satisfacer la demanda actual y futura.
Responsable: Municipios, A y A, ASADAS
Reglamento: Reglamento Orgánico del Ministerio de Ambiente, Energía Nº 35669-MINAE, LEY INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS No. 2726 del 27 de Agosto de 1961, Ley (SENARA) Nº 6877, Ley General de Agua Potable N° 1614, LEY MINISTERIO DE SALUD 5412.
Mapa: DIR 5.4.4- 5. Cobertura del alcantarillado sanitario e infraestructura y tuberías del acueducto para el Plan GAM-2013.

Orientadora



Indicadores 1. Dotación de agua. 2. Consumo actual del agua según usos urbanos. 3. Cuantificación de pérdidas por fugas y desperdicio..

DIR-5 Sistema de tratamiento de aguas pluviales, y recolección de los desechos



Dimensión Infraestructura de redes

Establecer un sistema de tratamiento de aguas pluviales, y recolección de los desechos presentes en el sistema de recolección de agua pluvial del GAM, para disminuir el impacto ambiental del vertido de los mismos en las cuencas.

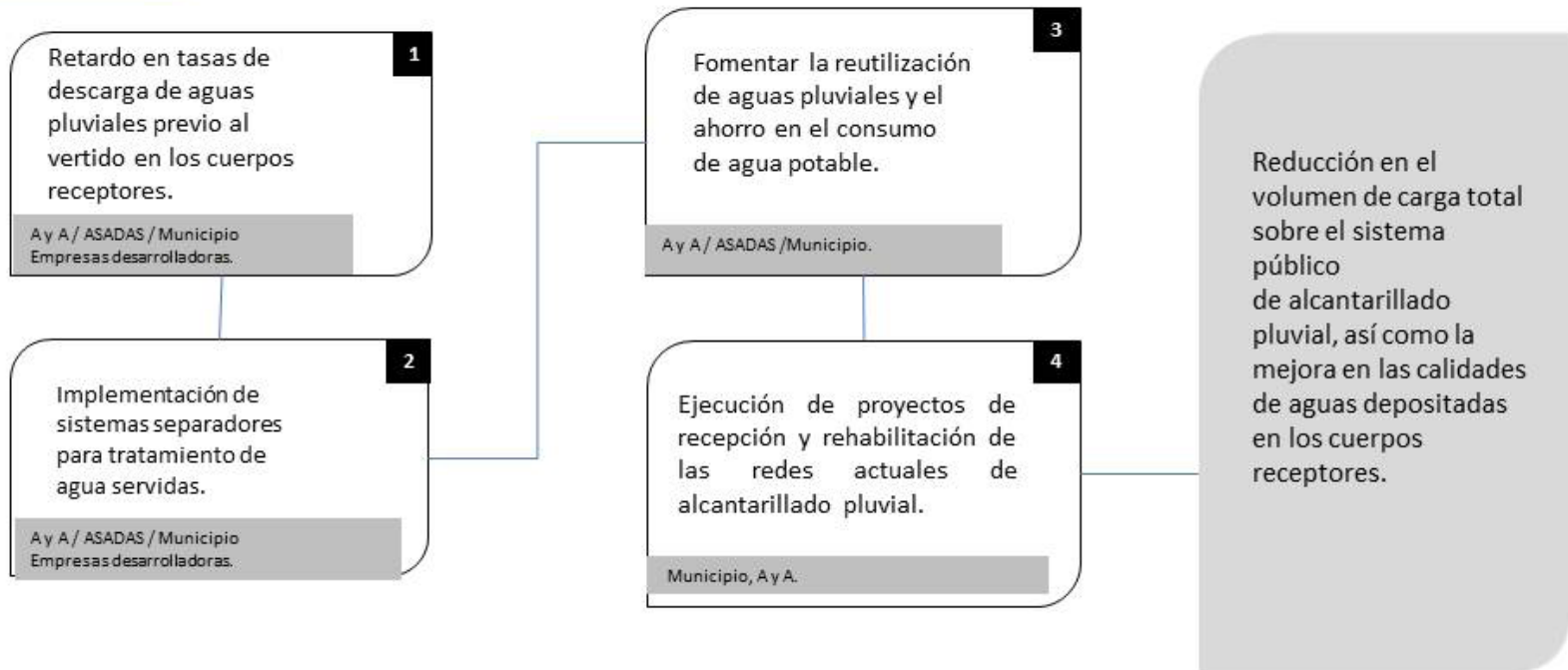
Objetivo: Municipios, A y A, ASADAS

Responsable: Municipios, A y A, ASADAS

Reglamento: Reglamento Orgánico del Ministerio de Ambiente, Energía N° 35669-MINAE, LEY INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS No. 2726 del 27 de Agosto de 1961, Ley (SENARA) N° 6877, Ley General de Agua Potable N° 1614, LEY MINISTERIO DE SALUD 5412,

Mapa:

Orientadora



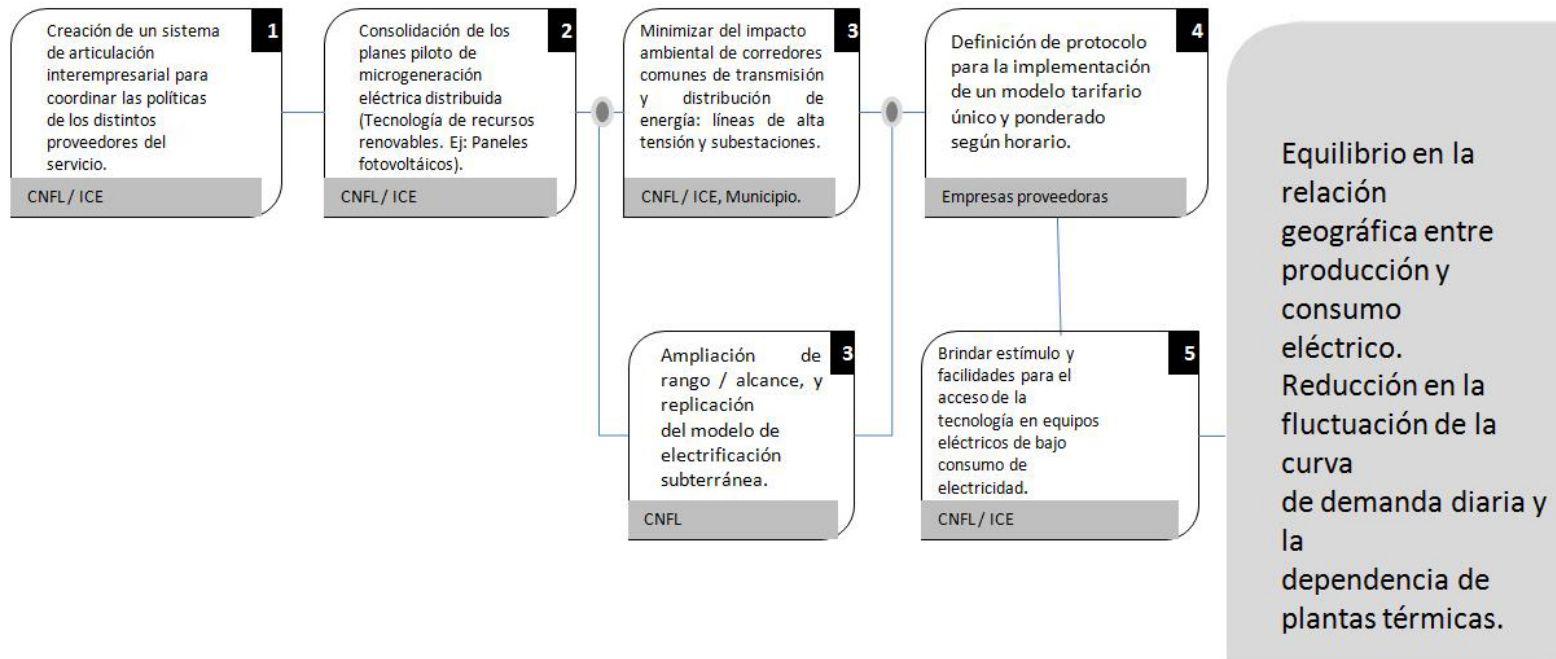
Indicadores 1. Grado de contaminación de ríos. 2. Residuos recolectados. 3. Grado de vulnerabilidad de los mantos acuíferos.



Dimensión Infraestructura de redes

Objetivo: Establecer políticas de gestión de la electrificación para satisfacer la demanda energética presente y futura en un marco de sostenibilidad y sustentabilidad..
Responsable: CNFL, ICE, JASEC
Reglamento: Ley N° 4977 CNFL, Ley de Creación del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) 1949
Mapa:

Orientadora



Indicadores 1. Consumo diario de energía eléctrica. 2. Equilibrio de la curva diaria de la demanda eléctrica.

BIBLIOGRAFÍA

Vargas Madrigal, Ivette. López Fonseca, Manuel. (2013). Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (RECOPE), Sistema de recolección y tratamiento de la gran área metropolitana. Consultado Agosto. 2013.

Ruiz Ramón, Gerardo . (2013). Diputados aprobaron crédito de \$73 millones para acueducto sanitario de la Gran Área Metropolitana. La Nación, Consultado octubre 2013. Disponible en: http://www.nacion.com/nacional/politica/Asamblea_Legislativa-credito_internacional-Acueductos_y_Alcantarillados_0_1365063698.html

CONARE , Defensoría de los Habitantes,. Octavo informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Aguas. Resumen del capítulo 4: Armonía con la naturaleza. Los desafíos ambientales. Consultado octubre 2013.

CONARE, Defensoría de los Habitantes, Décimo sexto

informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Armonía con la naturaleza. Consultado octubre 2013.

GRUPO DE TRABAJO DE PLANIFICACION INDICATIVA REGIONAL. Plan Indicativo Regional de Expansión de la Generación Periodo 2011-2025. (2010). Consultado octubre. 2013.

Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A (ESPH). Resumen Ejecutivo. Proyecto de Saneamiento Ambiental ESPH S.A. Dirección de Apoyo, Investigación y Desarrollo. (2013). Consultado octubre 2013.

Plan de Expansión de la Generación Eléctrica Periodo 2012-2024. Centro nacional de Planificación Eléctrica Proceso Expansión Integrada (2010). Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). Consultado agosto. 2013. Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones. La Gaceta 21 febrero del 2011. Consultado setiembre 2013.

Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públi-

cos (ARESEP) N° 7593. Autoridad Reguladora de Servicios Públicos. 8823, "Reforma al Artículo 82". 8660, "Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas". Consultado setiembre. 2013.

Proyectos de FONATEL en Desarrollo. FONATEL, SUTEL (2013). Consultado Agosto..2013. Disponible en: <http://sutel.go.cr/Ver/Contenido/proyectos-en-tramite/178>
MINAET. Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones 2009-2014. Consultado Agosto. 2013
MICITT. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones. Ranking Distrital de Acceso de Tecnologías de información y Comunicación (2013) Consultado Agosto. 2013.

SUTEL. Superintendencia de Telecomunicaciones. Recomendaciones y buenas prácticas para el diseño, construcción y uso compartido de torres de telecomunicaciones. (2011). Consultado Agosto. 2013.
Cuesta. David. Site Marketing Manager. Proceso a seguir ante las distintas autoridades gubernamentales para la instalación de torres de telecomunicaciones. (2013). Consultado Octubre. 2013.

MICITT. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones. Proyecto CECI 2.0 (2013). Consultado Agosto. 2013.

A y A. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Programa Abastecimiento Agua Potable Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos . Dirección de Planificación Estratégica/Unidad Ejecutora AyA-BCIE 1725. (2013). Consultado Agosto. 2013.
Ministerio de Salud, Ministerio del Ambiente y Energía. Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales. Consultado Agosto. 2013.

IFAM, Municipalidad de San José. Estudio DRENACA. Informe Final para Ejecutivos. (1978). Consultado julio. 2013.

Mora Alvarado. Darner Adrian. Mata Solano. Ana Victoria. Portuguez Barquero. Carlos Felipe. A y A. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Agua para consumo y saneamiento: Situación de Costa Rica en el Contexto de las Américas: 1961-2011. (2012). Con-

sultado junio. 2013.

MIVAH, Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos. Diagnóstico y Propuesta PRUGAM (2009). Consultado mayo- junio. 2013.

INVU, Instituto Costarricense de Vivienda y Urbanismo. POTGAM (2012).

ANEXO

Cuadro DIR 5.4.3- 7 Programa Abastecimiento Agua Potable Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS													
Dirección de Planificación Estratégica/Unidad Ejecutora AyA-BCIE 1725													
Programa Abastecimiento Agua Potable Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos													
Programa / Proyecto	Nº de Proyecto SNIP	Descripción del Proyecto	Sub-proyectos	Observa-ciones	Ubicación				Programación				
					Región	Provincia	Cantón	Distrito	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización	% Avance Financiero	% Avance y Físico	Etapas Ciclo de Proyectos
Proyectos Componente Sistemas Principales													
Zona Noreste													
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado anitario de Puerto Viejo de Limón"	4.2.0 003 89	Construcción de un sistema de abastecimiento de agua potable para Zona Noreste de San José	Zona Noreste de San José	Depende del resultado de los estudios exploratorios para campo de pozos, para definir el alcance, formulación y diseño del proyecto	GAM	San José	Vásquez de Coronado Goicoechea-Moravia	Varios	2014	2016		0%	Formu-lación

Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00389	Construcción de un sistema de abastecimiento de agua potable para Zona Noreste de San José	Estudios explora- torios para campo de pozos	Se está en los estudios de los pozos exploratorios, hasta que se tengan los resultados de dichos estudios, se puede saber si es factible llevar el campo de pozos donde se ha propuesto y definir la adquisición del terreno. Para lo que se requerirá la recomendación hidrogeológica Adjudicado	GAM	San José	Vásquez de Coronado- Goicoechea-Moravia	Varios	01/13	08/13			Ejecución
Zona Oeste													
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00390	Construcción del sistema de abastecimiento de agua potable para la Zona Oeste de San José	Abaste- cimiento Agua Potable Zona Oeste de San José (**) Terrenos		GAM	San José			2005	12/13			Ejecución
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00390	Construcción del sistema de abastecimiento de agua potable para la Zona Oeste de San José	Con- strucción del sistema de abaste- cimiento de agua potable para la Zona Oeste de San José										

Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00390	Construcción del sistema de abastecimiento de agua potable para la Zona Oeste de San José	Tanque Cerro Minas y Pozos en Pozos de Santa Ana.		GAM	San José	Santa Ana	Pozos	01/13	12/13		22%	Ejecución
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00390	Construcción del sistema de abastecimiento de agua potable para la Zona Oeste de San José	Abaste- cimiento zona oeste San José (puente Río Virilla)		GAM	San José	Escazú- Santa Ana		2013	2013		99%	Ejecución
Sustitución de Redes, Mejoras Plantas y Centro Control Operacional													
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00391	Sustitución de redes, plantas y sistema de control del acueducto metropolitano Reemplazo de tuberías y atención de fugas en Área Metropolitana de San José	Sustitu- ción Redes (Otros secto- res)		Área Metropolitana	San José			03/10				Ejecución

Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00391	Sustitución de redes, plantas y sistema de control del acueducto metropolitano Remplazo de tuberías y atención de fugas en Área Metropolitana de San José	Mejora- miento y Amplia- ción de sistema de trata- miento agua potable Acue- ducto de Ciudad Colón	Finalizado								100,00%	
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00391	Sustitución de redes, plantas y sistema de control del acueducto metropolitano Remplazo de tuberías y atención de fugas en Area Metropolitana de San José	Abaste- cimiento Zona Oeste- Escazú Sur	Esta es la primera etapa, queda pendiente la red de distribución	Área Metropolitana	San José	Escazú	Escazú	01/13	12/13		95%	Ejecución

Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00391	Sustitución de redes, plantas y sistema de control del acueducto metropolitano Remplazo de tuberías y atención de fugas en Área Metropolitana de San José	Sustitu- ción de Redes Acue- ducto Metro- politano (San Antonio de Escazú y San Antonio, Patarra de Des- ampa- rados	Finalizado								100,00%	Ejecución
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00391	Sustitución de redes, plantas y sistema de control del acueducto metropolitano Remplazo de tuberías y atención de fugas en Área Metropolitana de San José	Estación Tanques del Sur	Finalizado	Área Metropolitana	San José	Central			12/13			Ejecución
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00391	Sustitución de redes, plantas y sistema de control del acueducto metropolitano Remplazo de tuberías y atención de fugas en Área Metropolitana de San José	Sector Línea de distribu- ción Los Guidos – La Capri										

Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00391	Sustitución de redes, plantas y sistema de control del acueducto metropolitano Remplazo de tuberías y atención de fugas en Área Metropolitana de San José	Sustitu- ción Redes Cedros		Área Metropolitana	San José	Montes de Oca	San Pedro		12/13		83%	Ejecución
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00391	Sustitución de redes, plantas y sistema de control del acueducto metropolitano Remplazo de tuberías y atención de fugas en Area Metropolitana de San José	Sust. Redes Matinilla – Salitral	Ya esta el diseño de planta de 10 m3, falta el terreno	Área Metropolitana	San José	Santa Ana			12/13			Ejecución
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00391	Sustitución de redes, plantas y sistema de control del acueducto metropolitano Remplazo de tuberías y atención de fugas en Área Metropolitana de San José	Sust. Redes Calle Lajas	En ejecución, se lleva un 90%								100,00%	

Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00391	Sustitución de redes, plantas y sistema de control del acueducto metropolitano Remplazo de tuberías y atención de fugas en Área Metropolitana de San José	Sistema Aduc- ción Coro- nado	En ejecución (En este caso se contempló la toma, además de la Línea – Tubería)) En los costos A y A se incluye orden de cambio N° 1									
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00391	Sustitución de redes, plantas y sistema de control del acueducto metropolitano Remplazo de tuberías y atención de fugas en Área Metropolitana de San José	Mejoras a Plantas de Trata- miento de Agua Potable										
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00391	Sustitución de redes, plantas y sistema de control del acueducto metropolitano Remplazo de tuberías y atención de fugas en Área Metropolitana de San José	Mejoras a Plantas de Trata- miento de Agua Potable (Tres Ríos , Salitral de Santa Ana y San Antonio de Escazú)	Casi terminado, en caso de Santa Ana finalizado construcción, pendiente de finiquito, Escazú terminado y Tres Ríos falta pruebas de lodos.	Área Metropolitana	San José	Santa Ana, Tres Ríos, Escazú			12/13		98%	Ejecución

Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00391	Sustitución de redes, plantas y sistema de control del acueducto metropolitano Remplazo de tuberías y atención de fugas en Área Metropolitana de San José	Amplia- ción Centro Control Opera- cional Acue- ducto Metro- politano	Finalizado								100,00%	
Componente otros sistemas/ Otros Sistemas Agua Potable													
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00397	Mejoras Pasito Alajuela 1	Mejoras Pasito Alajuela 1, Sector Las vueltas de la Guáci- ma	Mejoras Pasito Alajuela 1, Sector Las vueltas de la Guácima									
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00397	Mejoras Pasito Alajuela 1	Cons- trucción Sistema Abaste- cimiento Agua potable Pasito Alajue- la II Etapa.		Central oeste	Alajuela	Alajuela	Desamparados – Río Segundo	01/13	03/13		84%	Ejecución

Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00363	Mejoras al acueducto de Atenas		En ejecución. se debe analizar las obras que se van a construir en esta etapa, para determinar el alcance a realizar con la ampliación	Central oeste	Alajuela	Atenas	NT	08/10	12/13		48%	Ejecución
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	4.2.0 00363	Mejoras al acueducto de Atenas	Amplia- ción Finan- cia- miento	Diseño, Terrenos, Viabilidad Ambiental, Proceso licitación Set. 2014 / Ejecución Nov 2014 - Oct. 2015	Central Oeste	Alajuela	Atenas		2013	2013			En formulación / Diseño
Proyectos de Emergencia													
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	0015 35	Construcción de obras de estabilización de taludes y protección de infraestructura en el sistema de acueducto que abastece el Área Metropolitana	Estabili- zación de acceso estación de bom- beo, Sistema Puente Mulas		Metropolitana	San José							Ejecución
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	0015 35	Construcción de obras de estabilización de taludes y protección de infraestructura en el sistema de acueducto que abastece el Área Metropolitana	Obras de protec- ción talud Fuente La Liber- tad, La Valen- cia Heredia		Metropolitana	San José							Ejecución

Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	0015 35	Construcción de obras de estabilización de taludes y protección de infraestructura en el sistema de acueducto que abastece el Área Metropolitana	Obras de protec- ción talud posterior estación de bom- beo Puente Mulas		Metropolitana	San José								Ejecución
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	0015 35	Construcción de obras de estabilización de taludes y protección de infraestructura en el sistema de acueducto que abastece el Área Metropolitana	Obras de estaba- lización, Talud Potre- rillos	Los \$150 mil son otros aportes al programa.	Metropolitana	San José								Ejecución
Programa "Abastecimiento del Área Metropolitana de San José, Acueductos Urbanos y Alcantarillado Sanitario de Puesto Viejo de Limón"	0015 35	Construcción de obras de estabilización de taludes y protección de infraestructura en el sistema de acueducto que abastece el Área Metropolitana	Estudios y diseños, puente paso elevado Río Agua Calien- te, Acue- ducto Orosi,		Metropolitana	San José								Ejecución