

## JEFATURA DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

**Descentralización Urbano Territorial como clave de  
resiliencia en tiempos de Covid – 19 (Acrónimo:  
DUT\_Covid – 19)**

**Carreras Involucradas:** INGENIERÍA AMBIENTAL, INGENIERÍA  
AGRONÓMICA, ARQUITECTURA,

### **Director del Proyecto**

GIOVANY ALBARRACIN VELEZ - 0102778800

### **Colaboradores del Proyecto**

Contreras Escandón Christian - 0102266368

**Código de Proyecto: PICCOVID-19-7**

**Cuenca, abril de 2020**

**Versión 1.0**

## 1 TABLA DE CONTENIDOS

---

<b>1</b>	<b>TABLA DE CONTENIDOS .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y PARTICIPANTES Y BENEFICIARIOS .....</b>	<b>3</b>
3.1	INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO .....	3
3.2	INVESTIGADORES PARTICIPANTES EN EL PROYECTO .....	4
3.3	ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN EL PROYECTO .....	4
3.4	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	4
3.5	PERMISOS O AVALES .....	6
<b>4</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>6</b>
4.1	RESUMEN DEL PROYECTO .....	6
4.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	6
4.3	MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE .....	7
4.4	PALABRAS CLAVE .....	8
4.5	DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA .....	8
4.6	OBJETIVOS .....	9
4.6.1	GENERAL .....	9
4.6.2	ESPECÍFICOS .....	9
4.7	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	9
4.8	TRANSFERENCIA DE RESULTADOS .....	10
4.9	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (ANEXO I) .....	10
<b>5</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS CIENTÍFICAS CITADAS .....</b>	<b>11</b>
	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>11</b>

## 2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

<b>TÍTULO</b>					
Descentralización Urbano Territorial como clave de resiliencia en tiempos de Covid – 19 (Acrónimo: DUT_Covid – 19)					
<b>DIRECTOR DEL PROYECTO</b>					
GIOVANY ALBARRACIN VELEZ - 0102778800					
<b>CENTRO Y GRUPO DE INVESTIGACIÓN</b>					
Centro de Investigación Ingeniería, Industria, Construcción y TICs					
Grupo de Investigación INGENIERÍA AMBIENTAL, INGENIERÍA AGRONÓMICA, ARQUITECTURA,					
<b>LÍNEA Y ÁMBITO DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL</b>					
Para información sobre las líneas de investigación dirigirse al enlace <a href="#">Líneas y Ámbitos de Investigación Institucionales</a> .					
<b>CAMPO, DISCIPLINA Y SUBDISCIPLINA UNESCO</b>					
Consultar el código del campo y de la disciplina según UNESCO en el enlace <a href="#">SKOS</a>					
Campo	33	Disciplina	3329	Subdisciplina	332909
<b>Programa:</b> En caso de que el proyecto sea parte de un programa.		N/A			
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b>					
Duración del proyecto en meses			12		
<b>TIPO FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO</b>					
Monto total del financiamiento proyecto			0		

## 3 INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y PARTICIPANTES Y BENEFICIARIOS

### 3.1 INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO

Incluir una tabla por cada institución con las cuales se compartirá la investigación, agregue tantas instituciones como sean necesarias.

En el caso de que la investigación será colaborada o co-ejecutada con una o más instituciones, involucrando aporte monetario, personal científico e infraestructura, se deberá completar los datos de dichas instituciones en la tabla a continuación. Además, deberá incluir una carta de entendimiento entre la Institución Postulante y cada institución co-ejecutora, en la cual se

establezca claramente cuál será la naturaleza de la participación y el grado de responsabilidad de cada institución durante la ejecución del proyecto.

<b>Institución Ejecutora Principal:</b>		Universidad Católica de Cuenca		
<b>Dirección:</b>	<b>Ciudad:</b>	<b>Correo electrónico:</b>	<b>Dirección Web:</b>	<b>Teléfonos / Fax:</b>
Av. de las Américas y Humbolt	Cuenca	info@ucacue.edu.ec	https://www.ucacue.edu.ec/	593 (07) 2-830-751 / 2-830-877 / 2-824-365

### 3.2 INVESTIGADORES PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

*Nota: Debe incluirse al personal tanto de la UCACUE, como de la(s) institución(es) que comparten la investigación. Si es necesario añada una tabla por cada colaborador del equipo científico-técnico del proyecto. No se deben insertar Curriculum Vitae detallados, solamente los campos requeridos.*

#### COLABORADORES INTERNOS DEL PROYECTO

Contreras Escandón Christian - 0102266368

#### COLABORADORES EXTERNOS DEL PROYECTO

Sotoca García Adolf - 43532935F Universidad Politécnica de Cataluña  
Carlos Pástor Pazmiño Prefectura del Azuay  
Gemma Safont Artal Consorcio de Gallecs (Parque Agroecológico - Girona)

### 3.3 ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

*Determinar el detalle de estudiantes (cuáles y cuántas) que participarán directamente en las actividades del proyecto. (Añada tantas filas como sea necesario)*

#### ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

APELLIDOS NOMBRES - CÉDULA (Un registro por línea)  
Farfán Durán Verónica - 0104731369  
Chininin Rojas Thalia - 1900550664  
Pacheco Coronel Juan - 0104147038  
Cueva Vargas Jennifer - 1900782721

### 3.4 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Descripción Beneficiarios Directos

Beneficiarios directos

El análisis y propuesta urbana concreta en los casos de estudio seleccionados proveerán de soluciones específicas, pero a la vez replicables, en la gestión, ordenación y planificación de los asentamientos urbanos. La presente propuesta de investigación afirma la capacidad del proyecto urbano como fuente de conocimiento en arquitectura, urbanismo y planeamiento urbano.

Tomando como base el análisis de la “Implementación de la metodología de análisis de vulnerabilidades a nivel cantonal” (2011) así como la diagnosis y las directrices del “Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial Del Cantón Cuenca” (2011), el siguiente trabajo desarrollará una serie de criterios de intervención específicos y concretos para los casos de estudio seleccionados. Por lo tanto los sectores estudiados (parroquias de: Baños, Sinincay, Ricaurte y El Valle, que corresponde a un tercio de la población) serán los beneficiarios directos de este trabajo de investigación.

El investigador principal participa como actor de los HUBs en Territorio (mesa 3. Relaciones entre la comunidad y su hábitat) desarrollados por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda para la construcción de la Agenda Hábitat Sostenible del Ecuador 2036, por tanto los resultados de esta investigación formarán parte en la producción de espacios urbanos y rurales que proporcionen alta calidad de vida a sus habitantes para los próximos 20 años.

Investigadores ecuatorianos se beneficiarán con la transferencia de conocimiento de los enfoques de crecimientos sustentable en las zonas periurbanas de Cuenca, Quito y Guayaquil.

#### Beneficiarios indirectos

La presente propuesta de investigación entronca claramente con los objetivos globales y locales establecidos por los ODS 2030, así como El Plan Nacional de Desarrollo 2017 - 2021, por lo tanto los GADs cantonales morfológicamente similares serán beneficiarios indirectos de este estudio.

Igualmente se considera que los resultados obtenidos por la investigación pueden ser una contribución muy notable a las directrices futuras establecidas por la Estrategia Territorial Nacional y, más concretamente, por las Agendas Zonales. La consecución de los objetivos de la investigación promoverán, además de la habitabilidad de los asentamientos urbanos en base a una relación armónica con los recursos naturales, una serie de criterios para la prevención de desarrollos urbanos en ámbitos con riesgos no mitigables, así como los instrumentos que posibiliten la relocalización de asentamientos ya consolidados en zonas de riesgo. De tal manera que este estudio será una herramienta de apoyo para la planificación de los GADs cantonales con crecimientos informales.

Permitirá incursionar en nuevas investigaciones concatenadas con el tema, la generación de comunidades epistémicas locales y publicación de artículos científicos, con una visión holística del problema.

El GAD del cantón Cuenca se beneficiará de los estudios para sus planes respectivos. Vínculo fuerte entre Universidad, Sociedad y Estado.

#### **Estimar. Beneficiarios directos**

*Estimar personas o instituciones (cuáles y cuántas) que obtendrán una solución a un problema específico como resultado del desarrollo del proyecto; por ejemplo, personas con discapacidad que utilizarán un nuevo tipo de prótesis, usuarios de nuevos sistemas de comunicación, personas que habitarán casas construidas con materiales ecológicos, etc.*

#### **Estimar. Beneficiarios indirectos**

*Estimar las personas o instituciones (cuáles y cuántas) que podrían tener interés en utilizar los resultados generados por el proyecto para su beneficio, aunque no participarán directamente en el desarrollo del mismo; como, por ejemplo, estudiantes y profesionales de un área determinada, grupos comunitarios, el sector industrial, organizaciones gubernamentales, etc.*

### 3.5 PERMISOS O AVALES.

Descripción
NO - Objeto de estudio, la ciudad y el territorio

## 4 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

### 4.1 RESUMEN DEL PROYECTO

Al parecer los efectos del cambio climático inciden con la mutación de ciertos virus que saltan de animales a humanos, en este sentido, parecería que las poblaciones humanas asentadas en ciudades de gran densidad son blanco fácil, por tanto, menos resilientes que los asentamientos dispersos y descentralizados. En este sentido la hipótesis de partida es que una más justa y eficiente distribución de recursos urbanos es posible a partir del cambio de un modelo infraestructural centralizado y acumulativo a un sistema en red basado en la producción a escala local, la distribución descentralizada y la contención de los ciclos dentro un ámbito local. El objetivo del proyecto es demostrar la eficiencia de un modelo infraestructural descentralizado a partir del análisis, modelizado y prospectiva sobre un caso de estudio con excepcionales dinámicas de crecimiento y urbanización. La ciudad ecuatoriana de Cuenca reúne las características idóneas para tal estudio. Por un lado, se trata de una ciudad intermedia ejemplo del tipo de entorno en el que reside el 65% de la población urbana mundial. Por otro, Cuenca es una de las ciudades con una tasa de crecimiento urbano más acelerado de toda Latinoamérica, siendo por ello un caso de estudio de especial relevancia para el estudio. Los resultados del proyecto permitirán la comparación del sistema actual con un modelo descentralizado de gestión local de los recursos hídricos y energéticos. Se obtendrán conclusiones cuantificables que sirvan para la adopción de criterios de planificación urbana sobre los que diversas instituciones públicas (Prefectura del Azuay, Municipio de Cuenca y GADs), ya han mostrado interés.

### 4.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Ecuador, así como en otros países andinos, las estrategias de los hogares rurales y las economías rurales se relacionan cada vez más con las economías, las ecologías y los asentamientos urbanos. Esta relación permite el movimiento de recursos y personas entre ambientes rurales y urbanos, ecologías y economías que generan resultados de desarrollo tanto positivos como negativos. Si bien la interdependencia entre las economías rurales y urbanas es ampliamente reconocida en la literatura, ha habido escasa evidencia empírica sobre la naturaleza espacial de estas relaciones de complementariedades y conflicto.

La ciudad y el territorio como sistema social – ecológico, están sometidos a cambios (Covid – 19) y se dicen mas resilientes aquellos que pueden adaptarse a estos con mayor facilidad, en este sentido, presentan un ciclo adaptativo que exige explorar nuevas teorías, metodologías y herramientas de planificación que respondan a los nuevos retos presentes en el territorio, el metabolismo territorial desde un enfoque de metabolismo social y descentralización, al parecer presentan un campo fructífero.

La urbanización es un proceso socio – ecológico, y sus relaciones sociales, son intensamente re-elaboradas, por lo que, pueden ser también concebidas como naturaleza, (Swyngedouw & Cook, 2010). Es así que las ciudades y los sistemas sociales en general, se transforman en híbridos socio – naturales, que revelan procesos sociales y ecológicos que forman parte de un mismo metabolismo (Heyden, 2003). Sin embargo, existe una dicotomía urbano – rural, que se acentúa en el campo de la planificación, por tanto, el enfoque adoptado plantea la necesidad de superar la distinción entre el centro y la periferia, como partes de un mismo continuo socio ambiental, para superar el desarrollo desigual que este produce (Tzaninis et al., 2020). Adoptar

criterios descentralizados de planificación urbana sostenible en el modelo de producción y consumo, puede garantizar una economía circular y carbono neutro que mitigue el cambio climático y el proceso acelerado de pérdida de biodiversidad.

#### 4.3 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

La justa y eficiente distribución de los recursos es una de los grandes retos del creciente proceso de urbanización a nivel global, bajo ésta premisa la cumbre mundial HABITAT III que se celebró en octubre de 2016 establece en sus Issue Papers que “dada la tendencia global de crecimiento de las áreas urbanas, estas tenderán a capitalizar de forma desigual la mayoría de recursos y ello puede tener efectos adversos en el acceso universal a los mismos (...). Esta tendencia requiere estrategias de planificación urbana que promuevan una gestión descentralizada de los recursos en áreas tales como las energías renovables, el suministro de agua potable y el tratamiento de aguas residuales” (UN-HABITAT, 2015) así como también en la toma de decisiones y participación en los presupuestos necesarios.

Sobre descentralización, gestión distributiva y acceso universal a los servicios urbanos existe una copiosa literatura. Desde lecturas globales que confían en las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías (Rifkin, 2014) hasta el análisis cercano de casos concretos y específicos (Criqui et al., 2009). Observando detenidamente este rango de análisis, es posible inferir que los sistemas infraestructurales descentralizados van ganando peso como alternativa futura a los convencionales sistemas centralizados y acumulativos propios de la ciudad industrial y sus reproducciones contextualizadas. El papel que el trazado de las redes infraestructurales de servicios urbanos tiene en la planificación del acelerado crecimiento urbano a nivel global se apunta como pilar fundamental para un futuro urbano sostenible en el más amplio sentido.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad social, algunos autores defienden que los sistemas descentralizados son, con probabilidad, la estrategia más adecuada para proveer de condiciones básicas de habitabilidad y servicio a unas extensiones urbanas que, dada su velocidad de expansión, no pueden ser planificadas ni gestionadas según criterios de jerarquía vertical y acumulación centralizada de recursos. (Criqui, 2015) (Angel, 2008). Desde el punto de vista ambiental, cada vez son más los autores que abogan por un metabolismo territorial basado en la producción y consumo on-site y una contención del flujo de recursos. Finalmente, la sostenibilidad material y económica de los sistemas de infraestructuras dependen, también de factores como gestión comunitaria y cierre de ciclo local (Choguill, 1996).

Dentro de dicho encaje conceptual, en construcción aún (Groh et al., 2015), hay algunas investigaciones que han analizado y documentado modelos descentralizados en la gestión y distribución del ciclo del agua y de los recursos energéticos. Pueden destacarse algunos estudios sobre el ciclo del agua, como el Plan de Agua para Poblados Jóvenes de Lima (Bonfiglio, 2002) y algunas otras experiencias sobre autosuficiencia energética en asentamientos urbanos de baja densidad (Ferrer-Martí et al., 2010) (Yadoo and Cruickshank, 2012), así como investigaciones más globales sobre autogestión de comunidades rurales (Rhoades, 2006). Por lo que refiere a entornos periurbanos sometidos a fuerte presión urbanizadora y de densificación, estos han sido objeto de diversas investigaciones desde el campo de las ciencias sociales (Silver, 2014). Sorprende, sin embargo, la escasez de estudios que hayan abordado esta cuestión desde un punto de vista morfológico-urbanístico con una aproximación holística que considere los flujos metabólicos en su conjunto, incluyendo tanto el ciclo del agua como la generación y distribución de energía.

Adicionalmente escasean estudios que hayan analizado conjuntamente y con rigor modelos integrales de infraestructura en entornos ubicados en esta interfaz. Siendo estos los ámbitos en los que parece más necesario la implementación de alternativas a los modelos centralizados, el proyecto que aquí se presenta parece de especial pertinencia.

#### 4.4 PALABRAS CLAVE

Descentralización, Metabolismo territorial, Resiliencia urbana

#### 4.5 DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

DUT\_Covid – 19 se desarrollará en tres fases: caracterización y análisis de las áreas de estudio, modelización del sistema urbano de infraestructuras actual en las áreas de estudio y prospectiva de escenarios futuros basados en sistemas distributivos del ciclo del agua y de la producción y distribución de energía. Los resultados del proyecto permitirán la comparación del sistema actual de red urbana (basados en un in-flow / out-flow de recursos en el sistema local) con un modelo descentralizado de contención y gestión local de los recursos hídricos y energéticos. El análisis comparativo de ambos modelos permitirá la obtención de conclusiones cuantificables que, por un lado, informen y sirvan para la adopción de criterios de planificación urbana de infraestructuras de urbanización en el crecimiento de Cuenca y, por otro, devengan en una metodología de trabajo replicable a otros casos de estudio.

##### 1. Caracterización morfológica y paramétrica

Como ya se ha explicado, DUT\_Covid – 19 evaluará las potencialidades del modelo descentralizado de redes infraestructurales de los ciclos del agua y la energía, a partir del estudio de casos de estudio. Para ello, además de la estricta descripción física de la infraestructura, es necesario enmarcar dicho modelo infraestructural en el contexto amplio que define el metabolismo territorial y social del lugar. En esta fase se describirá el proceso morfo-genético de conformación de la red actual, su relación con los atributos físicos del territorio en que se sitúa y como su construcción condiciona la morfología urbana existente y futura.

A la necesaria descripción morfológica se le añadirá la caracterización paramétrica. Se trata en este caso de cuantificar el flujo de recursos que se da en los casos de estudio seleccionados. Siguiendo metodologías de MFA (Material Flow Analysis).

##### 2. Modelización de la red infraestructural

Una vez concluida la descripción y análisis de las muestras de Conjunto y Detalle, se procederá a la elaboración de un modelo en SIG que vincule la mapificación morfológica con la caracterización paramétrica.

##### 3. Prospectiva de escenarios sobre modelo SIG.

Esta fase se centrará en la introducción de variables sobre el modelo implementado en la fase anterior. Tradicionalmente este tipo de prospectiva se basa en la variación de los parámetros cuantitativos del sistema. En el caso de DUT\_Covid – 19, el objetivo principal del cual reside en estudio no únicamente paramétrico sino morfológico de la red infraestructural. Las variables que se introducirán sobre las muestras de Detalle incluyen condiciones de densificación edificatoria, preservación e intensificación de usos agrícolas en suelo urbano, generación energética micro-hidráulica, incremento en la diversidad de usos y actividades.

## 4.6 OBJETIVOS

### 4.6.1 GENERAL

DUT\_Covid – 19 tiene dos objetivos generales. En primer lugar, valorar la eficiencia de modelos infraestructurales descentralizados a partir de la evaluación de su sostenibilidad ambiental (evaluación de los ciclos de agua y energía), económica (evaluación de los costes marginales) y social (evaluación de modelos de gobernanza descentralizada). En segundo lugar, describir la morfología de estos modelos descentralizados, su traducción física sobre el espacio urbano y sobre posibles criterios o determinaciones futuras en materia de planificación urbana.

### 4.6.2 ESPECÍFICOS

De acuerdo con la hipótesis de partida, se establecen una serie de objetivos a desarrollar de acuerdo con el calendario propuesto:

Objetivo 1: Explorar a través de un análisis bibliográfico, análisis de contenido, análisis crítico del discurso y discurso libre e indirecto nuevas infraestructuras ambientales y sociales caracterizadas por lógicas espaciales y de gestión descentradas; y sus presupuestos teóricos devenidos en política pública de alcance territorial.

Objetivo 2: Describir y valorar morfo-tipológica los casos de estudio seleccionados en el entorno urbano de Cuenca.

Objetivo 3: Modelar espacialmente la dinámica ambiental, económica y social rural-urbana de las zonas muestrales mediante la vinculación de los SIG y la inteligencia artificial, de forma que permita construir modelos actuales y futuros.

Para la consecución de dichos objetivos DUT\_Covid – 19 tomará como casos de estudio ámbitos que los investigadores principales ya ha trabajado previamente como investigadores vinculados al Programa Prometeo (SENESCYT, Gobierno de Ecuador) y sobre los cuales ya tiene un notable conocimiento y documentación. Dichos casos de estudio se sitúan en Cuenca - Ecuador, una de las ciudades con una tasa de crecimiento urbano más acentuado en todo el planeta.

## 4.7 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Por lo que refiere a la Convocatoria de proyectos de investigación SENESCYT / DUT\_Covid – 19 es un proyecto de marcado impacto social y económico. Más allá de la justificación y oportunidad científica del proyecto, su temática y objetivos se alinean con las necesidades sociales y económicas del contexto territorial en el que se desplegará la investigación. En el caso de Ecuador, los objetivos y ejes prioritarios para el desarrollo económico, social y ambientalmente sostenibles están definidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021.

La presente propuesta de investigación entronca claramente, tanto con los objetivos globales como locales, en cuanto a los primeros, los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, (objetivos: 2-6-7-10-11-13-15)

En cuanto a los nacionales establecidos por el Plan Nacional de Desarrollo y, más concretamente con el Eje 2 Economía al Servicio de la Sociedad (Objetivo 6) Desarrollar las capacidades productivas y del entorno, para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural. En concreto podemos listar cuatro políticas concretas con los que, el presente proyecto, se alinea muy claramente: <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>

6.2. Promover la redistribución de tierras y el acceso equitativo a los medios de producción, con énfasis en agua y semillas, así como el desarrollo de infraestructura necesaria para incrementar la productividad, el comercio, la competitividad y la calidad de la producción rural, considerando las ventajas competitivas y comparativas territoriales. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>

6.3. Impulsar la producción de alimentos suficientes y saludables, así como la existencia y acceso a mercados y sistemas productivos alternativos, que permitan satisfacer la demanda nacional con respeto a las formas de producción local y con pertinencia cultural. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>

6.4. Fortalecer la organización, asociatividad y participación de las agriculturas familiares y campesinas en los mercados de provisión de alimentos. <sup>[17]</sup> <sup>[18]</sup> <sup>[19]</sup> <sup>[20]</sup> <sup>[21]</sup> <sup>[22]</sup> <sup>[23]</sup> <sup>[24]</sup> <sup>[25]</sup> <sup>[26]</sup> <sup>[27]</sup> <sup>[28]</sup> <sup>[29]</sup> <sup>[30]</sup> <sup>[31]</sup> <sup>[32]</sup> <sup>[33]</sup> <sup>[34]</sup> <sup>[35]</sup> <sup>[36]</sup> <sup>[37]</sup> <sup>[38]</sup> <sup>[39]</sup> <sup>[40]</sup> <sup>[41]</sup> <sup>[42]</sup> <sup>[43]</sup> <sup>[44]</sup> <sup>[45]</sup> <sup>[46]</sup> <sup>[47]</sup> <sup>[48]</sup> <sup>[49]</sup> <sup>[50]</sup> <sup>[51]</sup> <sup>[52]</sup> <sup>[53]</sup> <sup>[54]</sup> <sup>[55]</sup> <sup>[56]</sup> <sup>[57]</sup> <sup>[58]</sup> <sup>[59]</sup> <sup>[60]</sup> <sup>[61]</sup> <sup>[62]</sup> <sup>[63]</sup> <sup>[64]</sup> <sup>[65]</sup> <sup>[66]</sup> <sup>[67]</sup> <sup>[68]</sup> <sup>[69]</sup> <sup>[70]</sup> <sup>[71]</sup> <sup>[72]</sup> <sup>[73]</sup> <sup>[74]</sup> <sup>[75]</sup> <sup>[76]</sup> <sup>[77]</sup> <sup>[78]</sup> <sup>[79]</sup> <sup>[80]</sup> <sup>[81]</sup> <sup>[82]</sup> <sup>[83]</sup> <sup>[84]</sup> <sup>[85]</sup> <sup>[86]</sup> <sup>[87]</sup> <sup>[88]</sup> <sup>[89]</sup> <sup>[90]</sup> <sup>[91]</sup> <sup>[92]</sup> <sup>[93]</sup> <sup>[94]</sup> <sup>[95]</sup> <sup>[96]</sup> <sup>[97]</sup> <sup>[98]</sup> <sup>[99]</sup> <sup>[100]</sup> <sup>[101]</sup> <sup>[102]</sup> <sup>[103]</sup> <sup>[104]</sup> <sup>[105]</sup> <sup>[106]</sup> <sup>[107]</sup> <sup>[108]</sup> <sup>[109]</sup> <sup>[110]</sup> <sup>[111]</sup> <sup>[112]</sup> <sup>[113]</sup> <sup>[114]</sup> <sup>[115]</sup> <sup>[116]</sup> <sup>[117]</sup> <sup>[118]</sup> <sup>[119]</sup> <sup>[120]</sup> <sup>[121]</sup> <sup>[122]</sup> <sup>[123]</sup> <sup>[124]</sup> <sup>[125]</sup> <sup>[126]</sup> <sup>[127]</sup> <sup>[128]</sup> <sup>[129]</sup> <sup>[130]</sup> <sup>[131]</sup> <sup>[132]</sup> <sup>[133]</sup> <sup>[134]</sup> <sup>[135]</sup> <sup>[136]</sup> <sup>[137]</sup> <sup>[138]</sup> <sup>[139]</sup> <sup>[140]</sup> <sup>[141]</sup> <sup>[142]</sup> <sup>[143]</sup> <sup>[144]</sup> <sup>[145]</sup> <sup>[146]</sup> <sup>[147]</sup> <sup>[148]</sup> <sup>[149]</sup> <sup>[150]</sup> <sup>[151]</sup> <sup>[152]</sup> <sup>[153]</sup> <sup>[154]</sup> <sup>[155]</sup> <sup>[156]</sup> <sup>[157]</sup> <sup>[158]</sup> <sup>[159]</sup> <sup>[160]</sup> <sup>[161]</sup> <sup>[162]</sup> <sup>[163]</sup> <sup>[164]</sup> <sup>[165]</sup> <sup>[166]</sup> <sup>[167]</sup> <sup>[168]</sup> <sup>[169]</sup> <sup>[170]</sup> <sup>[171]</sup> <sup>[172]</sup> <sup>[173]</sup> <sup>[174]</sup> <sup>[175]</sup> <sup>[176]</sup> <sup>[177]</sup> <sup>[178]</sup> <sup>[179]</sup> <sup>[180]</sup> <sup>[181]</sup> <sup>[182]</sup> <sup>[183]</sup> <sup>[184]</sup> <sup>[185]</sup> <sup>[186]</sup> <sup>[187]</sup> <sup>[188]</sup> <sup>[189]</sup> <sup>[190]</sup> <sup>[191]</sup> <sup>[192]</sup> <sup>[193]</sup> <sup>[194]</sup> <sup>[195]</sup> <sup>[196]</sup> <sup>[197]</sup> <sup>[198]</sup> <sup>[199]</sup> <sup>[200]</sup> <sup>[201]</sup> <sup>[202]</sup> <sup>[203]</sup> <sup>[204]</sup> <sup>[205]</sup> <sup>[206]</sup> <sup>[207]</sup> <sup>[208]</sup> <sup>[209]</sup> <sup>[210]</sup> <sup>[211]</sup> <sup>[212]</sup> <sup>[213]</sup> <sup>[214]</sup> <sup>[215]</sup> <sup>[216]</sup> <sup>[217]</sup> <sup>[218]</sup> <sup>[219]</sup> <sup>[220]</sup> <sup>[221]</sup> <sup>[222]</sup> <sup>[223]</sup> <sup>[224]</sup> <sup>[225]</sup> <sup>[226]</sup> <sup>[227]</sup> <sup>[228]</sup> <sup>[229]</sup> <sup>[230]</sup> <sup>[231]</sup> <sup>[232]</sup> <sup>[233]</sup> <sup>[234]</sup> <sup>[235]</sup> <sup>[236]</sup> <sup>[237]</sup> <sup>[238]</sup> <sup>[239]</sup> <sup>[240]</sup> <sup>[241]</sup> <sup>[242]</sup> <sup>[243]</sup> <sup>[244]</sup> <sup>[245]</sup> <sup>[246]</sup> <sup>[247]</sup> <sup>[248]</sup> <sup>[249]</sup> <sup>[250]</sup> <sup>[251]</sup> <sup>[252]</sup> <sup>[253]</sup> <sup>[254]</sup> <sup>[255]</sup> <sup>[256]</sup> <sup>[257]</sup> <sup>[258]</sup> <sup>[259]</sup> <sup>[260]</sup> <sup>[261]</sup> <sup>[262]</sup> <sup>[263]</sup> <sup>[264]</sup> <sup>[265]</sup> <sup>[266]</sup> <sup>[267]</sup> <sup>[268]</sup> <sup>[269]</sup> <sup>[270]</sup> <sup>[271]</sup> <sup>[272]</sup> <sup>[273]</sup> <sup>[274]</sup> <sup>[275]</sup> <sup>[276]</sup> <sup>[277]</sup> <sup>[278]</sup> <sup>[279]</sup> <sup>[280]</sup> <sup>[281]</sup> <sup>[282]</sup> <sup>[283]</sup> <sup>[284]</sup> <sup>[285]</sup> <sup>[286]</sup> <sup>[287]</sup> <sup>[288]</sup> <sup>[289]</sup> <sup>[290]</sup> <sup>[291]</sup> <sup>[292]</sup> <sup>[293]</sup> <sup>[294]</sup> <sup>[295]</sup> <sup>[296]</sup> <sup>[297]</sup> <sup>[298]</sup> <sup>[299]</sup> <sup>[300]</sup> <sup>[301]</sup> <sup>[302]</sup> <sup>[303]</sup> <sup>[304]</sup> <sup>[305]</sup> <sup>[306]</sup> <sup>[307]</sup> <sup>[308]</sup> <sup>[309]</sup> <sup>[310]</sup> <sup>[311]</sup> <sup>[312]</sup> <sup>[313]</sup> <sup>[314]</sup> <sup>[315]</sup> <sup>[316]</sup> <sup>[317]</sup> <sup>[318]</sup> <sup>[319]</sup> <sup>[320]</sup> <sup>[321]</sup> <sup>[322]</sup> <sup>[323]</sup> <sup>[324]</sup> <sup>[325]</sup> <sup>[326]</sup> <sup>[327]</sup> <sup>[328]</sup> <sup>[329]</sup> <sup>[330]</sup> <sup>[331]</sup> <sup>[332]</sup> <sup>[333]</sup> <sup>[334]</sup> <sup>[335]</sup> <sup>[336]</sup> <sup>[337]</sup> <sup>[338]</sup> <sup>[339]</sup> <sup>[340]</sup> <sup>[341]</sup> <sup>[342]</sup> <sup>[343]</sup> <sup>[344]</sup> <sup>[345]</sup> <sup>[346]</sup> <sup>[347]</sup> <sup>[348]</sup> <sup>[349]</sup> <sup>[350]</sup> <sup>[351]</sup> <sup>[352]</sup> <sup>[353]</sup> <sup>[354]</sup> <sup>[355]</sup> <sup>[356]</sup> <sup>[357]</sup> <sup>[358]</sup> <sup>[359]</sup> <sup>[360]</sup> <sup>[361]</sup> <sup>[362]</sup> <sup>[363]</sup> <sup>[364]</sup> <sup>[365]</sup> <sup>[366]</sup> <sup>[367]</sup> <sup>[368]</sup> <sup>[369]</sup> <sup>[370]</sup> <sup>[371]</sup> <sup>[372]</sup> <sup>[373]</sup> <sup>[374]</sup> <sup>[375]</sup> <sup>[376]</sup> <sup>[377]</sup> <sup>[378]</sup> <sup>[379]</sup> <sup>[380]</sup> <sup>[381]</sup> <sup>[382]</sup> <sup>[383]</sup> <sup>[384]</sup> <sup>[385]</sup> <sup>[386]</sup> <sup>[387]</sup> <sup>[388]</sup> <sup>[389]</sup> <sup>[390]</sup> <sup>[391]</sup> <sup>[392]</sup> <sup>[393]</sup> <sup>[394]</sup> <sup>[395]</sup> <sup>[396]</sup> <sup>[397]</sup> <sup>[398]</sup> <sup>[399]</sup> <sup>[400]</sup> <sup>[401]</sup> <sup>[402]</sup> <sup>[403]</sup> <sup>[404]</sup> <sup>[405]</sup> <sup>[406]</sup> <sup>[407]</sup> <sup>[408]</sup> <sup>[409]</sup> <sup>[410]</sup> <sup>[411]</sup> <sup>[412]</sup> <sup>[413]</sup> <sup>[414]</sup> <sup>[415]</sup> <sup>[416]</sup> <sup>[417]</sup> <sup>[418]</sup> <sup>[419]</sup> <sup>[420]</sup> <sup>[421]</sup> <sup>[422]</sup> <sup>[423]</sup> <sup>[424]</sup> <sup>[425]</sup> <sup>[426]</sup> <sup>[427]</sup> <sup>[428]</sup> <sup>[429]</sup> <sup>[430]</sup> <sup>[431]</sup> <sup>[432]</sup> <sup>[433]</sup> <sup>[434]</sup> <sup>[435]</sup> <sup>[436]</sup> <sup>[437]</sup> <sup>[438]</sup> <sup>[439]</sup> <sup>[440]</sup> <sup>[441]</sup> <sup>[442]</sup> <sup>[443]</sup> <sup>[444]</sup> <sup>[445]</sup> <sup>[446]</sup> <sup>[447]</sup> <sup>[448]</sup> <sup>[449]</sup> <sup>[450]</sup> <sup>[451]</sup> <sup>[452]</sup> <sup>[453]</sup> <sup>[454]</sup> <sup>[455]</sup> <sup>[456]</sup> <sup>[457]</sup> <sup>[458]</sup> <sup>[459]</sup> <sup>[460]</sup> <sup>[461]</sup> <sup>[462]</sup> <sup>[463]</sup> <sup>[464]</sup> <sup>[465]</sup> <sup>[466]</sup> <sup>[467]</sup> <sup>[468]</sup> <sup>[469]</sup> <sup>[470]</sup> <sup>[471]</sup> <sup>[472]</sup> <sup>[473]</sup> <sup>[474]</sup> <sup>[475]</sup> <sup>[476]</sup> <sup>[477]</sup> <sup>[478]</sup> <sup>[479]</sup> <sup>[480]</sup> <sup>[481]</sup> <sup>[482]</sup> <sup>[483]</sup> <sup>[484]</sup> <sup>[485]</sup> <sup>[486]</sup> <sup>[487]</sup> <sup>[488]</sup> <sup>[489]</sup> <sup>[490]</sup> <sup>[491]</sup> <sup>[492]</sup> <sup>[493]</sup> <sup>[494]</sup> <sup>[495]</sup> <sup>[496]</sup> <sup>[497]</sup> <sup>[498]</sup> <sup>[499]</sup> <sup>[500]</sup> <sup>[501]</sup> <sup>[502]</sup> <sup>[503]</sup> <sup>[504]</sup> <sup>[505]</sup> <sup>[506]</sup> <sup>[507]</sup> <sup>[508]</sup> <sup>[509]</sup> <sup>[510]</sup> <sup>[511]</sup> <sup>[512]</sup> <sup>[513]</sup> <sup>[514]</sup> <sup>[515]</sup> <sup>[516]</sup> <sup>[517]</sup> <sup>[518]</sup> <sup>[519]</sup> <sup>[520]</sup> <sup>[521]</sup> <sup>[522]</sup> <sup>[523]</sup> <sup>[524]</sup> <sup>[525]</sup> <sup>[526]</sup> <sup>[527]</sup> <sup>[528]</sup> <sup>[529]</sup> <sup>[530]</sup> <sup>[531]</sup> <sup>[532]</sup> <sup>[533]</sup> <sup>[534]</sup> <sup>[535]</sup> <sup>[536]</sup> <sup>[537]</sup> <sup>[538]</sup> <sup>[539]</sup> <sup>[540]</sup> <sup>[541]</sup> <sup>[542]</sup> <sup>[543]</sup> <sup>[544]</sup> <sup>[545]</sup> <sup>[546]</sup> <sup>[547]</sup> <sup>[548]</sup> <sup>[549]</sup> <sup>[550]</sup> <sup>[551]</sup> <sup>[552]</sup> <sup>[553]</sup> <sup>[554]</sup> <sup>[555]</sup> <sup>[556]</sup> <sup>[557]</sup> <sup>[558]</sup> <sup>[559]</sup> <sup>[560]</sup> <sup>[561]</sup> <sup>[562]</sup> <sup>[563]</sup> <sup>[564]</sup> <sup>[565]</sup> <sup>[566]</sup> <sup>[567]</sup> <sup>[568]</sup> <sup>[569]</sup> <sup>[570]</sup> <sup>[571]</sup> <sup>[572]</sup> <sup>[573]</sup> <sup>[574]</sup> <sup>[575]</sup> <sup>[576]</sup> <sup>[577]</sup> <sup>[578]</sup> <sup>[579]</sup> <sup>[580]</sup> <sup>[581]</sup> <sup>[582]</sup> <sup>[583]</sup> <sup>[584]</sup> <sup>[585]</sup> <sup>[586]</sup> <sup>[587]</sup> <sup>[588]</sup> <sup>[589]</sup> <sup>[590]</sup> <sup>[591]</sup> <sup>[592]</sup> <sup>[593]</sup> <sup>[594]</sup> <sup>[595]</sup> <sup>[596]</sup> <sup>[597]</sup> <sup>[598]</sup> <sup>[599]</sup> <sup>[600]</sup> <sup>[601]</sup> <sup>[602]</sup> <sup>[603]</sup> <sup>[604]</sup> <sup>[605]</sup> <sup>[606]</sup> <sup>[607]</sup> <sup>[608]</sup> <sup>[609]</sup> <sup>[610]</sup> <sup>[611]</sup> <sup>[612]</sup> <sup>[613]</sup> <sup>[614]</sup> <sup>[615]</sup> <sup>[616]</sup> <sup>[617]</sup> <sup>[618]</sup> <sup>[619]</sup> <sup>[620]</sup> <sup>[621]</sup> <sup>[622]</sup> <sup>[623]</sup> <sup>[624]</sup> <sup>[625]</sup> <sup>[626]</sup> <sup>[627]</sup> <sup>[628]</sup> <sup>[629]</sup> <sup>[630]</sup> <sup>[631]</sup> <sup>[632]</sup> <sup>[633]</sup> <sup>[634]</sup> <sup>[635]</sup> <sup>[636]</sup> <sup>[637]</sup> <sup>[638]</sup> <sup>[639]</sup> <sup>[640]</sup> <sup>[641]</sup> <sup>[642]</sup> <sup>[643]</sup> <sup>[644]</sup> <sup>[645]</sup> <sup>[646]</sup> <sup>[647]</sup> <sup>[648]</sup> <sup>[649]</sup> <sup>[650]</sup> <sup>[651]</sup> <sup>[652]</sup> <sup>[653]</sup> <sup>[654]</sup> <sup>[655]</sup> <sup>[656]</sup> <sup>[657]</sup> <sup>[658]</sup> <sup>[659]</sup> <sup>[660]</sup> <sup>[661]</sup> <sup>[662]</sup> <sup>[663]</sup> <sup>[664]</sup> <sup>[665]</sup> <sup>[666]</sup> <sup>[667]</sup> <sup>[668]</sup> <sup>[669]</sup> <sup>[670]</sup> <sup>[671]</sup> <sup>[672]</sup> <sup>[673]</sup> <sup>[674]</sup> <sup>[675]</sup> <sup>[676]</sup> <sup>[677]</sup> <sup>[678]</sup> <sup>[679]</sup> <sup>[680]</sup> <sup>[681]</sup> <sup>[682]</sup> <sup>[683]</sup> <sup>[684]</sup> <sup>[685]</sup> <sup>[686]</sup> <sup>[687]</sup> <sup>[688]</sup> <sup>[689]</sup> <sup>[690]</sup> <sup>[691]</sup> <sup>[692]</sup> <sup>[693]</sup> <sup>[694]</sup> <sup>[695]</sup> <sup>[696]</sup> <sup>[697]</sup> <sup>[698]</sup> <sup>[699]</sup> <sup>[700]</sup> <sup>[701]</sup> <sup>[702]</sup> <sup>[703]</sup> <sup>[704]</sup> <sup>[705]</sup> <sup>[706]</sup> <sup>[707]</sup> <sup>[708]</sup> <sup>[709]</sup> <sup>[710]</sup> <sup>[711]</sup> <sup>[712]</sup> <sup>[713]</sup> <sup>[714]</sup> <sup>[715]</sup> <sup>[716]</sup> <sup>[717]</sup> <sup>[718]</sup> <sup>[719]</sup> <sup>[720]</sup> <sup>[721]</sup> <sup>[722]</sup> <sup>[723]</sup> <sup>[724]</sup> <sup>[725]</sup> <sup>[726]</sup> <sup>[727]</sup> <sup>[728]</sup> <sup>[729]</sup> <sup>[730]</sup> <sup>[731]</sup> <sup>[732]</sup> <sup>[733]</sup> <sup>[734]</sup> <sup>[735]</sup> <sup>[736]</sup> <sup>[737]</sup> <sup>[738]</sup> <sup>[739]</sup> <sup>[740]</sup> <sup>[741]</sup> <sup>[742]</sup> <sup>[743]</sup> <sup>[744]</sup> <sup>[745]</sup> <sup>[746]</sup> <sup>[747]</sup> <sup>[748]</sup> <sup>[749]</sup> <sup>[750]</sup> <sup>[751]</sup> <sup>[752]</sup> <sup>[753]</sup> <sup>[754]</sup> <sup>[755]</sup> <sup>[756]</sup> <sup>[757]</sup> <sup>[758]</sup> <sup>[759]</sup> <sup>[760]</sup> <sup>[761]</sup> <sup>[762]</sup> <sup>[763]</sup> <sup>[764]</sup> <sup>[765]</sup> <sup>[766]</sup> <sup>[767]</sup> <sup>[768]</sup> <sup>[769]</sup> <sup>[770]</sup> <sup>[771]</sup> <sup>[772]</sup> <sup>[773]</sup> <sup>[774]</sup> <sup>[775]</sup> <sup>[776]</sup> <sup>[777]</sup> <sup>[778]</sup> <sup>[779]</sup> <sup>[780]</sup> <sup>[781]</sup> <sup>[782]</sup> <sup>[783]</sup> <sup>[784]</sup> <sup>[785]</sup> <sup>[786]</sup> <sup>[787]</sup> <sup>[788]</sup> <sup>[789]</sup> <sup>[790]</sup> <sup>[791]</sup> <sup>[792]</sup> <sup>[793]</sup> <sup>[794]</sup> <sup>[795]</sup> <sup>[796]</sup> <sup>[797]</sup> <sup>[798]</sup> <sup>[799]</sup> <sup>[800]</sup> <sup>[801]</sup> <sup>[802]</sup> <sup>[803]</sup> <sup>[804]</sup> <sup>[805]</sup> <sup>[806]</sup> <sup>[807]</sup> <sup>[808]</sup> <sup>[809]</sup> <sup>[810]</sup> <sup>[811]</sup> <sup>[812]</sup> <sup>[813]</sup> <sup>[814]</sup> <sup>[815]</sup> <sup>[816]</sup> <sup>[817]</sup> <sup>[818]</sup> <sup>[819]</sup> <sup>[820]</sup> <sup>[821]</sup> <sup>[822]</sup> <sup>[823]</sup> <sup>[824]</sup> <sup>[825]</sup> <sup>[826]</sup> <sup>[827]</sup> <sup>[828]</sup> <sup>[829]</sup> <sup>[830]</sup> <sup>[831]</sup> <sup>[832]</sup> <sup>[833]</sup> <sup>[834]</sup> <sup>[835]</sup> <sup>[836]</sup> <sup>[837]</sup> <sup>[838]</sup> <sup>[839]</sup> <sup>[840]</sup> <sup>[841]</sup> <sup>[842]</sup> <sup>[843]</sup> <sup>[844]</sup> <sup>[845]</sup> <sup>[846]</sup> <sup>[847]</sup> <sup>[848]</sup> <sup>[849]</sup> <sup>[850]</sup> <sup>[851]</sup> <sup>[852]</sup> <sup>[853]</sup> <sup>[854]</sup> <sup>[855]</sup> <sup>[856]</sup> <sup>[857]</sup> <sup>[858]</sup> <sup>[859]</sup> <sup>[860]</sup> <sup>[861]</sup> <sup>[862]</sup> <sup>[863]</sup> <sup>[864]</sup> <sup>[865]</sup> <sup>[866]</sup> <sup>[867]</sup> <sup>[868]</sup> <sup>[869]</sup> <sup>[870]</sup> <sup>[871]</sup> <sup>[872]</sup> <sup>[873]</sup> <sup>[874]</sup> <sup>[875]</sup> <sup>[876]</sup> <sup>[877]</sup> <sup>[878]</sup> <sup>[879]</sup> <sup>[880]</sup> <sup>[881]</sup> <sup>[882]</sup> <sup>[883]</sup> <sup>[884]</sup> <sup>[885]</sup> <sup>[886]</sup> <sup>[887]</sup> <sup>[888]</sup> <sup>[889]</sup> <sup>[890]</sup> <sup>[891]</sup> <sup>[892]</sup> <sup>[893]</sup> <sup>[894]</sup> <sup>[895]</sup> <sup>[896]</sup> <sup>[897]</sup> <sup>[898]</sup> <sup>[899]</sup> <sup>[900]</sup> <sup>[901]</sup> <sup>[902]</sup> <sup>[903]</sup> <sup>[904]</sup> <sup>[905]</sup> <sup>[906]</sup> <sup>[907]</sup> <sup>[908]</sup> <sup>[909]</sup> <sup>[910]</sup> <sup>[911]</sup> <sup>[912]</sup> <sup>[913]</sup> <sup>[914]</sup> <sup>[915]</sup> <sup>[916]</sup> <sup>[917]</sup> <sup>[918]</sup> <sup>[919]</sup> <sup>[920]</sup> <sup>[921]</sup> <sup>[922]</sup> <sup>[923]</sup> <sup>[924]</sup> <sup>[925]</sup> <sup>[926]</sup> <sup>[927]</sup> <sup>[928]</sup> <sup>[929]</sup> <sup>[930]</sup> <sup>[931]</sup> <sup>[932]</sup> <sup>[933]</sup> <sup>[934]</sup> <sup>[935]</sup> <sup>[936]</sup> <sup>[937]</sup> <sup>[938]</sup> <sup>[939]</sup> <sup>[940]</sup> <sup>[941]</sup> <sup>[942]</sup> <sup>[943]</sup> <sup>[944]</sup> <sup>[945]</sup> <sup>[946]</sup> <sup>[947]</sup> <sup>[948]</sup> <sup>[949]</sup> <sup>[950]</sup> <sup>[951]</sup> <sup>[952]</sup> <sup>[953]</sup> <sup>[954]</sup> <sup>[955]</sup> <sup>[956]</sup> <sup>[957]</sup> <sup>[958]</sup> <sup>[959]</sup> <sup>[960]</sup> <sup>[961]</sup> <sup>[962]</sup> <sup>[963]</sup> <sup>[964]</sup> <sup>[965]</sup> <sup>[966]</sup> <sup>[967]</sup> <sup>[968]</sup> <sup>[969]</sup> <sup>[970]</sup> <sup>[971]</sup> <sup>[972]</sup> <sup>[973]</sup> <sup>[974]</sup> <sup>[975]</sup> <sup>[976]</sup> <sup>[977]</sup> <sup>[978]</sup> <sup>[979]</sup> <sup>[980]</sup> <sup>[981]</sup> <sup>[982]</sup> <sup>[983]</sup> <sup>[984]</sup> <sup>[985]</sup> <sup>[986]</sup> <sup>[987]</sup> <sup>[988]</sup> <sup>[989]</sup> <sup>[990]</sup> <sup>[991]</sup> <sup>[992]</sup> <sup>[993]</sup> <sup>[994]</sup> <sup>[995]</sup> <sup>[996]</sup> <sup>[997]</sup> <sup>[998]</sup> <sup>[999]</sup> <sup>[1000]</sup> <sup>[1001]</sup> <sup>[1002]</sup> <sup>[1003]</sup> <sup>[1004]</sup> <sup>[1005]</sup> <sup>[1006]</sup> <sup>[1007]</sup> <sup>[1008]</sup> <sup>[1009]</sup> <sup>[1010]</sup> <sup>[1011]</sup> <sup>[1012]</sup> <sup>[1013]</sup> <sup>[1014]</sup> <sup>[1015]</sup> <sup>[1016]</sup> <sup>[1017]</sup> <sup>[1018]</sup> <sup>[1019]</sup> <sup>[1020]</sup> <sup>[1021]</sup> <sup>[1022]</sup> <sup>[1023]</sup> <sup>[1024]</sup> <sup>[1025]</sup> <sup>[1026]</sup> <sup>[1027]</sup> <sup>[1028]</sup> <sup>[1029]</sup> <sup>[1030]</sup> <sup>[1031]</sup> <sup>[1032]</sup> <sup>[1033]</sup> <sup>[1034]</sup> <sup>[1035]</sup> <sup>[1036]</sup> <sup>[1037]</sup> <sup>[1038]</sup> <sup>[1039]</sup> <sup>[1040]</sup> <sup>[1041]</sup> <sup>[1042]</sup> <sup>[1043]</sup> <sup>[1044]</sup> <sup>[1045]</sup> <sup>[1046]</sup> <sup>[1047]</sup> <sup>[1048]</sup> <sup>[1049]</sup> <sup>[1050]</sup> <sup>[1051]</sup> <sup>[1052]</sup> <sup>[1053]</sup> <sup>[1054]</sup> <sup>[1055]</sup> <sup>[1056]</sup> <sup>[1057]</sup> <sup>[1058]</sup> <sup>[1059]</sup> <sup>[1060]</sup> <sup>[1061]</sup> <sup>[1062]</sup> <sup>[1063]</sup> <sup>[1064]</sup> <sup>[1065]</sup> <sup>[1066]</sup> <sup>[1067]</sup> <sup>[1068]</sup> <sup>[1069]</sup> <sup>[1070]</sup> <sup>[1071]</sup> <sup>[1072]</sup> <sup>[1073]</sup> <sup>[1074]</sup> <sup>[1075]</sup> <sup>[1076]</sup> <sup>[1077]</sup> <sup>[1078]</sup> <sup>[1079]</sup> <sup>[1080]</sup> <sup>[1081]</sup> <sup>[1082]</sup> <sup>[1083]</sup> <sup>[1084]</sup> <sup>[1085]</sup> <sup>[1086]</sup> <sup>[1087]</sup> <sup>[1088]</sup> <sup>[1089]</sup> <sup>[1090]</sup> <sup>[1091]</sup> <sup>[1092]</sup> <sup>[1093]</sup> <sup>[1094]</sup> <sup>[1095]</sup> <sup>[1096]</sup> <sup>[1097]</sup> <sup>[1098]</sup> <sup>[1099]</sup> <sup>[1100]</sup> <sup>[1101]</sup> <sup>[1102]</sup> <sup>[1103]</sup> <sup>[1104]</sup> <sup>[1105]</sup> <sup>[1106]</sup> <sup>[1107]</sup> <sup>[1108]</sup> <sup>[1109]</sup> <sup>[1110]</sup> <sup>[1111]</sup> <sup>[1112]</sup> <sup>[1113]</sup> <sup>[1114]</sup> <sup>[1115]</sup> <sup>[1116]</sup> <sup>[1117]</sup> <sup>[1118]</sup> <sup>[1119]</sup> <sup>[1120]</sup> <sup>[1121]</sup> <sup>[1122]</sup> <sup>[1123]</sup> <sup>[1124]</sup> <sup>[1125]</sup> <sup>[1126]</sup> <sup>[1127]</sup> <sup>[1128]</sup> <sup>[1129]</sup> <sup>[1130]</sup> <sup>[1131]</sup> <sup>[1132]</sup> <sup>[1133]</sup> <sup>[1134]</sup> <sup>[1135]</sup> <sup>[1136]</sup> <sup>[1137]</sup> <sup>[1138]</sup> <sup>[1139]</sup> <sup>[1140]</sup> <sup>[1141]</sup> <sup>[1142]</sup> <sup>[1143]</sup> <sup>[1144]</sup> <sup>[1145]</sup> <sup>[1146]</sup> <sup>[1147]</sup> <sup>[1148]</sup> <sup>[1149]</sup> <sup>[1150]</sup> <sup>[1151]</sup> <sup>[1152]</sup> <sup>[1153]</sup> <sup>[1154]</sup> <sup>[1155]</sup> <sup>[1156]</sup> <sup>[1157]</sup> <sup>[1158]</sup> <sup>[1159]</sup> <sup>[1160]</sup> <sup>[1161]</sup> <sup>[1162]</sup> <sup>[1163]</sup> <sup>[1164]</sup> <sup>[1165]</sup> <sup>[1166]</sup> <sup>[1167]</sup> <sup>[1168]</sup> <sup>[1169]</sup> <sup>[1170]</sup> <sup>[1171]</sup> <sup>[1172]</sup> <sup>[1173]</sup> <sup>[1174]</sup> <sup>[1175]</sup> <sup>[1176]</sup> <sup>[1177]</sup> <sup>[1178]</sup> <sup>[1179]</sup> <sup>[1180]</sup> <sup>[1181]</sup> <sup>[1182]</sup> <sup>[1183]</sup> <sup>[1184]</sup> <sup>[1185]</sup> <sup>[1186]</sup> <sup>[1187]</sup> <sup>[1188]</sup> <sup>[1189]</sup> <sup>[1190]</sup> <sup>[1191]</sup> <sup>[1192]</sup> <sup>[1193]</sup> <sup>[1194]</sup> <sup>[1195]</sup> <sup>[1196]</sup> <sup>[1197]</sup> <sup>[1198]</sup> <sup>[1199]</sup> <sup>[1200]</sup> <sup>[1201]</sup> <sup>[1202]</sup> <sup>[1203]</sup> <sup>[1204]</sup> <sup>[1205]</sup> <sup>[1206]</sup> <sup>[1207]</sup> <sup>[1208]</sup> <sup>[1209]</sup> <sup>[1210]</sup> <sup>[1211]</sup> <sup>[1212]</sup> <sup>[1213]</sup> <sup>[1214]</sup> <sup>[1215]</sup> <sup>[1216]</sup> <sup>[1217]</sup> <sup>[1218]</sup> <sup>[1219]</sup> <sup>[1220]</sup> <sup>[1221]</sup> <sup>[1222]</sup> <sup>[1223]</sup> <sup>[1224]</sup> <sup>[1225]</sup> <sup>[1226]</sup> <sup>[1227]</sup> <sup>[1228]</sup> <sup>[1229]</sup> <sup>[1230]</sup> <sup>[1231]</sup> <sup>[1232]</sup> <sup>[1233]</sup> <sup>[1234]</sup> <sup>[1235]</sup> <sup>[1236]</sup> <sup>[1237]</sup> <sup>[1238]</sup> <sup>[1239]</sup> <sup>[1240]</sup> <sup>[1241]</sup> <sup>[1242]</sup> <sup>[1243]</sup> <sup>[1244]</sup> <sup>[1245]</sup> <sup>[1246]</sup> <sup>[1247]</sup> <sup>[1248]</sup> <sup>[1249]</sup> <sup>[1250]</sup> <sup>[1251]</sup> <sup>[1252]</sup> <sup>[1253]</sup> <sup>[1254]</sup> <sup>[1255]</sup> <sup>[1256]</sup> <sup>[1257]</sup> <sup>[1258]</sup> <sup>[1259]</sup> <sup>[1260]</sup> <sup>[1261]</sup> <sup>[1262]</sup> <sup>[1263]</sup> <sup>[1264]</sup> <sup>[1265]</sup> <sup>[1266]</sup> <sup>[1267]</sup> <sup>[1268]</sup> <sup>[1269]</sup> <sup>[1270]</sup> <sup>[1271]</sup> <sup>[1272]</sup> <sup>[1273]</sup> <sup>[1274]</sup> <sup>[1275]</sup> <sup>[1276]</sup> <sup>[1277]</sup> <sup>[1278]</sup> <sup>[1279]</sup> <sup>[1280]</sup> <sup>[1281]</sup> <sup>[1282]</sup> <sup>[1283]</sup> <sup>[1284]</sup> <sup>[1285]</sup> <sup>[1286]</sup> <sup>[1287]</sup> <sup>[1288]</sup> <sup>[1289]</sup> <sup>[1290]</sup> <sup>[1291]</sup> <sup>[1292]</sup> <sup>[1293]</sup> <sup>[1294]</sup> <sup>[1295]</sup> <sup>[1296]</sup> <sup>[1297]</sup> <sup>[1298]</sup> <sup>[1299]</sup> <sup>[1300]</sup> <sup>[1301]</sup> <sup>[1302]</sup> <sup>[1303]</sup> <sup>[1304]</sup> <sup>[1305]</sup> <sup>[1306]</sup> <sup>[1307]</sup> <sup>[1308]</sup> <sup>[1309]</sup> <sup>[1310]</sup> <sup>[1311]</sup> <sup>[1312]</sup> <sup>[1313]</sup> <sup>[1314]</sup> <sup>[1315]</sup> <sup>[1316]</sup> <sup>[1317]</sup> <sup>[1318]</sup> <sup>[1319]</sup> <sup>[1320]</sup> <sup>[1321]</sup> <sup>[1322]</sup> <sup>[1323]</sup> <sup>[1324]</sup> <sup>[1325]</sup> <sup>[1326]</sup> <sup>[1327]</sup> <sup>[1328]</sup> <sup>[1329]</sup> <sup>[1330]</sup> <sup>[1331]</sup> <sup>[1332]</sup> <sup>[1333]</sup> <sup>[1334]</sup> <sup>[1335]</sup> <sup>[1336]</sup> <sup>[1337]</sup> <sup>[1338]</sup> <sup>[1339]</sup> <sup>[1340]</sup> <sup>[1341]</sup> <sup>[1342]</sup> <sup>[1343]</sup> <sup>[1344]</sup> <sup>[1345]</sup> <sup>[1346]</sup> <sup>[1347]</sup> <sup>[</sup>

No.	ACTIVIDADES											
MESES												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Fase I: Caracterización morfológica y paramétrica											
2	Act. 1.1. Caso Baños											
4	4	4	4	4								
3	Act. 1.2. Caso Sinincay											
4	4	4	4	4	4							
4	Act. 1.3. Caso Ricaurte											
4	4	4	4	4	4	4	4					
5	Act.1.4. Caso El Valle											
4	4	4	4	4	4	4	4	4				
6	Fase II: Modelización de la red infraestructural											
7	Act. 2.1 Caso Sinincay											
4	4	4	4	4	4							
8	Act. 2.2 Caso Ricaurte											
4	4	4	4	4	4	4						
9	Act. 2.3 Caso El Valle											
4	4	4	4	4	4	4						
10	Act. 2.4. Caso Baños											
11	Fase III: Prospectiva de escenarios sobre modelo SIG.											
4	4	4	4	4	4							
12	Act. 3.2 Prospección sistemas medioambientales y conservación de flora y fauna											
						4	4	4	4	4	4	
13	Act. 3.3 Prospección sistema de tratamiento de residuos sólidos fuera de red											
						4	4	4	4	4	4	4

## 5 BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS CIENTÍFICAS CITADAS

### Referencias

- AA.VV, 2014. Cuenca. Ciudad Sostenible, Plan de Acción. Quito. Angel, S., 2008. An arterial grid of dirt roads. Cities 25, 146–162.
- Bellet, C., Llop, J.M., 2004. MIRADAS A OTROS ESPACIOS URBANOS: LAS CIUDADES INTERMEDIAS. Scr. Nov. VIII, 1–13.

- Bonfiglio, G., 2002. Servicios de agua en zonas periurbanas de Lima Metropolitana: La experiencia del Proyecto Alimentación de Agua para Pueblos Jóvenes (APPJ).
- Contreras, C. H. (2017). Superar la sostenibilidad urbana: Una ruta para América Latina. *Bitácora Urbano Territorial*, 27(2), 27–34.
- Choguill, C.L., 1996. Ten steps to sustainable infrastructure. *Habitat Int.* 20, 389–404.
- Criqui, L., 2015. Infrastructure urbanism: Roadmaps for servicing unplanned urbanisation in emerging cities. *Habitat Int.* 47, 93–102.
- Criqui, L., Cao, J., Lin, Y., Knight, L., Riggs, W., Shannon, K., Viganó, P., 2009. Sustainable city growth new models for the post-industrial city. In: *Water and Urban Development Paradigms: Towards an Integration of Engineering, Design and Management Approaches - Proceedings of the International Urban Water Conference*. pp. 207–212.
- Ferrer-Martí, L., Garwood, A., Chiroque, J., Escobar, R., Coello, J., Castro, M., 2010. A Community Small-Scale Wind Generation Project in Peru. *Wind Eng.* 34, 277–288.
- Groh, S., van der Straeten, J., Edlefsen Lasch, B., Gershenson, D., Leal Filho, W., M. Kammen, D. (Eds.), 2015. *Decentralized Solutions for Developing Economies*, 1st ed. Springer, Zurich.
- Klaufus, C., 2010. The two ABCs of aided self-help housing in Ecuador. *Habitat Int.* 34, 351–358. Rhoades, R.E., 2006. *Development with identity: Community, culture and sustainability in the Andes*, *Development with Identity: Community, Culture and Sustainability in the Andes*.
- Rifkin, J., 2014. *The Zero Marginal Cost Society: The Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism*. Palgrave Macmillan, New York.
- Silver, J., 2014. Incremental infrastructures: material improvisation and social collaboration across post-colonial Accra. *Urban Geogr.* Published on line July, <http://dx.doi.org/10.1080/>.
- UN-HABITAT, 2015. *HABITAT III. Issue Papers*. United Nations Conference on Housing and Sustainable Development. New York.
- Yadoo, A., Cruickshank, H., 2012. The role for low carbon electrification technologies in poverty reduction and climate change strategies: A focus on renewable energy mini- grids with case studies in Nepal, Peru and Kenya. *Energy Policy* 42, 591–602.

GIOVANY ALBARRACIN  
VÉLEZ

---

**DIRECTOR DEL PROYECTO:**  
**PICCOVID-19-7**



---

Ing. Javier Cabrera Mejía, PhD.  
**JEFE DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN**