



# BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

---

FACULTAD DE ARQUITECTURA

“PROYECTO DE DISEÑO URBANO SOSTENIBLE EN LA ZONA DE NITRÓGENO EN LA CIUDAD DE CAMAGÜEY, CUBA”

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**LICENCIATURA EN URBANISMO Y DISEÑO AMBIENTAL**

PRESENTA:  
**LUCERO BOLAÑOS FORTIZ**

DIRECTORA DE TESIS:  
**DRA. MARÍA LOURDES GUEVARA ROMERO**

CO-DIRECTORES DE TESIS:  
**ARQ. ROCÍO JIMÉNEZ DÍAZ**  
**MTRO. JOSÉ FRANCISCO RUÍZ GONZÁLEZ**

**MTRA. MARÍA LUZ ÁLVAREZ LLANES**  
**MTRA. CRISTINA BALBIS IRAOLA**

FEBRERO 2015



## **AGRADECIMIENTOS**

---

En primer lugar queremos agradecer a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, por brindarnos la oportunidad y apoyo para realizar nuestros estudios en el Colegio de Urbanismo y Diseño Ambiental, al igual que a este último y a la Facultad de Arquitectura por la atención prestada durante nuestra vida como estudiantes. En segundo lugar y no menos importante, agradecemos a la Universidad de Camagüey, por la oportunidad que nos dio de realizar este trabajo de investigación sobre uno de sus asentamientos y por facilitarnos información de la zona, así como la disponibilidad tanto de las asesoras como de los alumnos de la universidad en nuestra visita a Cuba.

Agradecemos también a nuestra directora de tesis la doctora María Lourdes Guevara Romero, por su motivación y contribuciones durante la realización de este trabajo; así como a nuestros asesores la maestra Rocío Jiménez Díaz y el maestro José Francisco Ruíz González, de la misma manera a nuestras asesoras cubanas la maestra Cristina Balbis Iraola y la maestra María Luz Álvarez Llanes por el tiempo dedicado y el apoyo que nos brindaron.

Finalmente agradecemos a los siguientes profesores: Arturo Vázquez Mancilla, Luis Ortiz Avilés y Moisés Morales Arizmendi, por la disposición que tuvieron para ayudarnos en nuestro trabajo de investigación.

“Nunca digas que no puedes, ¡hazlo!, que no se te cierre el mundo”, estas palabras siempre me decía mi madre al ver que no podía encontrar algo o no podía hacer algo, era una frase recurrente de mi vida como niño. Recordando esa frase, hoy llego a una meta más y veo como todo este tiempo paso de una forma espontánea, llegando a mi mente un sinfín de pensamientos, que tenía anteriormente ahora han cambiado en este momento tan importante en mi vida.

Doy gracias a Dios de darme la oportunidad de vivir todo esto y darme a cuatro niños que impulsaron las ganas de ser mejor en la vida, cuatro niños que llegaron en las etapas más importantes de mi vida, hablo de Mari Carmen Alonso Moreno, Carlos Omar Moreno Flores, Víctor Alonso Moreno y la que me enseñó que rendirse no es una opción, Elissa Moreno Flores, mis sobrinos que dieron una vuelta de 360 grados a mi vida, por esto de antemano agradezco a todos las personas que me apoyaron en este largo proceso de estudios, principalmente a mis padres Sra. María del Carmen Aguilar Solís y al Sr. Máximo Moreno Gutiérrez, que nunca dejaron de apoyarme y que fueron un pilar importante en mi vida, que por quienes los días más difíciles fueron superados, siempre creyendo en mí en todo momento y guiándome para ser mejor como persona cada día.

También tengo que agradecer a mi tía la Sra. Olga Aguilar Solís, siendo una persona especial en mí vida apoyándome desde donde fuera, es un apoyo que espero tener a futuro ya que puedo confiar en sus consejos que siempre atinados mostraban la importancia de las cosas.

A mis hermanos Alma Vianey Moreno Aguilar, Carlos Omar Moreno Aguilar y mi cuñada Cecilia Flores Balderas que no dejaron que desistiera de mi objetivo, que a pesar de no convivir como yo hubiera querido con ellos, siempre me apoyaron a su manera, a mis amigos de la universidad que en ellos tuve un apoyo emocional para siempre crecer como persona y con los que viví un sinfín de experiencias, las cuales me fueron formando como hombre, así como el apoyo incondicional de Sharon M. Velázquez López mi mejor amiga que después de 5 años de conocerla fue una compañera de vida y que me enseñó la sencillez de ésta.

Recordando todos estos momentos, me doy cuenta que todas estas experiencias formaron parte de mi vida diaria y que estoy contento de haber conocido a todo tipo de personas que me dejaron una enseñanza para saber cómo es la vida de dura, pero a la vez hermosa.

Ángel Alberto Moreno Aguilar

Dedico esta tesis mi Familia mis tías Estela y Gabriela, mis tíos Antonio, Atanasio, mis primos José Antonio, Fernanda, Emmanuel y Diego, quien son fuente de apoyo constante e incondicional durante toda mi vida, y sobre todo en los momentos más duros de mi carrera profesional, y en especial a mi expresar mi más grande agradecimiento a mi maravillosa madre Graciela una madre ejemplar, que sin su esfuerzo y sacrificio hubiera sido imposible llegar a este gran logro profesional. A mi bella Sandra que me ha brindado todo su apoyo dándome ánimos para seguir adelante.

Augusto Uriel Galván Mendoza

Agradezco a mis padres, Trinidad Fortiz Antonio y José Antonio Miguel Bolaños Ramírez por el apoyo y sostén que han sido para mí, sobre todo en tiempos difíciles, reconozco el trabajo que han realizado constantemente para que pudiera convertirme en una profesionista, así como sus consejos y enseñanzas que han influido en mí para ser quien soy. A mis hermanas Raquel, Alma, Lety y Vero que a pesar de las diferencias siempre me han comprendido y escuchado cuando más lo necesito. A Juan Carlos Hernández Asención por su amor y compañía durante este largo proceso y recordando siempre sus palabras “la escuela es primero”. A mi amigo y colega Ricardo Martínez Hernández por sus consejos y ayuda que me ha brindado durante el tiempo que tengo de conocerlo. A mis profesores, compañeros y amigos, tanto de la universidad como de los grados anteriores, pues siempre llevo en mi memoria los recuerdos de sus enseñanzas y momentos compartidos.

Gracias a todos ellos que hicieron más amena esta travesía.

Lucero Bolaños Fortiz

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1	Ley de fraccionamientos y acciones urbanísticas del estado soberano de Puebla.....	24
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	2	Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) .....	24
Planteamiento del problema.....	2	Normatividad para la infraestructura deportiva (CONADE).....	25
Justificación.....	3	3.3 Criterios de diseño .....	26
Objetivos .....	3	3.4 Casos análogos de nuevas urbanizaciones .....	26
Objetivo general.....	3	3.4.1 Dubái .....	26
Objetivos particulares .....	3	3.4.2 DUIS en México .....	27
Hipótesis .....	3	3.4.3 La Habana del Este, Cuba.....	28
CAPITULO I: MARCO CONCEPTUAL.....	4	CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE DISEÑO URBANO DE LA ZONA DE NITRÓGENO.....	29
1.1 Urbanismo.....	4	4.1 Dosificación del territorio (ver plano 8).....	29
1.2 Ciudad.....	4	4.1.1 Traza urbana.....	31
1.3 Urbanización .....	5	4.1.2 Vivienda .....	31
1.4 Proyecto de diseño urbano .....	6	4.1.3 Vialidades .....	32
1.5 Sostenibilidad.....	6	4.1.4 Equipamiento.....	33
CAPÍTULO II: ANTECEDENTES DE NITRÓGENO, CAMAGÜEY, CUBA.....	8	4.1.5 Infraestructura.....	34
2.1 Antecedentes históricos .....	8	4.1.6 Áreas verdes.....	34
<b>2.1.1 Cuba</b> .....	8	4.1.7 Área deportiva.....	35
2.1.2 Provincia Camagüey.....	8	4.1.8 Mobiliario Urbano.....	35
<b>2.1.3 Ciudad Camagüey</b> .....	9	CONCLUSIÓN .....	36
2.2 Caracterización de la zona de estudio .....	12	BIBLIOGRAFÍA .....	37
<b>2.2.1 Localización</b> .....	12	<b>REFERENCIAS ELECTRÓNICAS</b> .....	38
2.2.2 Medio físico natural.....	13	ANEXOS	
2.2.3 Medio físico construido .....	14		
2.2.4 Aspectos sociodemográficos .....	19		
CAPÍTULO III: NORMATIVA Y CRITERIOS DE DISEÑO.....	21		
3.1 Marco normativo cubano.....	21		
<b>Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo</b> .....	21		
Regulaciones urbanas .....	21		
NC-391-2:2004 Urbanismo .....	24		
Indicaciones para la planeación de servicios .....	24		
3.2 Marco normativo mexicano .....	24		

## INTRODUCCIÓN

---

El presente estudio formó parte del Proyecto de Investigación “Gestión para la dotación de infraestructura en zonas marginadas” con clave GRUM-ING15-I, el cual fue aprobado y financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado (VIEP) de la BUAP.

La tesis que se presenta a continuación tiene el propósito de que a partir de un diseño de urbanización en la Zona de Nitrógeno en la ciudad de Camagüey, Cuba, se descentralice a parte de la población que reside en el Centro Histórico; el documento está distribuido de la siguiente manera:

Con base en el estudio realizado se muestra el diseño de la investigación, se presenta en primer lugar el planteamiento del problema, bajo el cual se ha basado esta investigación y al cual se pretende dar solución; en el siguiente punto se muestra la población de Camagüey que se ha ido concentrando en el Centro Histórico y ha provocado hacinamiento; para justificar el proyecto, posteriormente se indican los objetivos general y particulares a desarrollar y lo que se pretende llegar con el proyecto propuesto como hipótesis.

Los conceptos que más influirán para entender el contexto de la tesis, se encuentran en el primer capítulo; se parte del urbanismo, que es la ciencia que se encarga del estudio de las ciudades; posteriormente se hace hincapié en los términos de ciudad y urbanización, siendo el tema principal el segundo, de donde partirá la intervención que se hará, mencionándose al final la

sostenibilidad, siendo este el enfoque del proyecto.

Para el capítulo dos se hace mención de algunos antecedentes históricos de Cuba, la Provincia de Camagüey, la ciudad de Camagüey y finalmente de la zona de Nitrógeno, dando una breve introducción como la zona de estudio. Posteriormente se realiza el diagnóstico y la caracterización de la zona de estudio, indicando su ubicación y su medio físico natural y construido así como algunos aspectos demográficos involucrados en el tema de urbanización.

En el capítulo tres, se presenta la normativa y criterios, en las que se ha basado la propuesta, donde tanto las normas cubanas como el Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo y sus Regulaciones Urbanas, son parte importante de este capítulo y al final de este se realiza una compilación de algunos casos análogos de urbanizaciones a nivel mundial que se han retomado como ejemplos para este proyecto.

El último capítulo, se muestra la propuesta de diseño para la zona de Nitrógeno, donde se realiza una zonificación de las áreas que conformarán la nueva urbanización así como la dosificación de infraestructura, equipamiento y mobiliario urbano que es requerido.

Al final de los capítulos se presentan las conclusiones de este trabajo.

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

---

### Planteamiento del problema

Al término de la Revolución en Cuba, se impulsó el desarrollo de las ciudades, viéndose reflejado en un proceso acelerado de urbanización, sobre todo en los centros poblacionales por tener una gran concentración de servicios y equipamiento básico, con los que se pretendía crear mejores condiciones de vida para sus habitantes y mitigar el desequilibrio entre la capital y sus alrededores; un ejemplo de estas ciudades es Camagüey, donde la demanda de edificios residenciales hizo que se viera afectado el patrimonio construido.

Al concentrarse todos los servicios necesarios en el Centro Histórico, el número de población se incrementó hasta 58,200 habitantes para el 2009, llegando a tener problemas de hacinamiento, afectando como ya se mencionó el patrimonio construido junto con la calidad de vida de los habitantes, por ello en 1964 se crea el Instituto de Planificación Física, rector de la planificación territorial y urbana, que en sus inicios estaba muy ligado con el Plan Económico Quinquenal pero tras surgir el Periodo Especial, el enfoque, alcance y su función, cambiaron.

Para los planes de los 90's se dio una disminución de inversiones; el país al verse en una crisis, tuvo que cambiar de nuevo el enfoque de dichos planes pues el crecimiento de la población aunado al crecimiento físico y una disminución de su densidad, así como la demanda de solares, hacían notar una

tendencia negativa en su desarrollo, que se materializó en las nuevas urbanizaciones, creando condiciones de insalubridad y desorden.

Estos nuevos planes proyectaban la instauración de una nueva cultura del hábitat a partir de los recursos que se tenía a la mano, al ser Cuba un país con bajos recursos; surge el Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo de Camagüey, pensado para una etapa de crisis económica, obligado a coordinar y encauzar acciones ante el auge de las construcciones de nuevas viviendas, en él se establece lo siguiente:

*Las proyecciones demográficas iban camino de cumplirse junto con las previsiones sobre la adjudicación de suelo por vivienda, permitiendo construir una primera idea sobre el crecimiento global de la ciudad y las necesidades de suelo para alojarlo. Estas previsiones se hicieron en función de la demanda o necesidad de viviendas. La disyuntiva era ¿qué terrenos quedaban sin ocupar con condiciones óptimas para un gran desarrollo?*

*Los terrenos de la Universidad quedaron invalidados y el nuevo crecimiento fue destinado hacia la zona de Nitrógeno, donde existía una gran área que requería de una inversión fuerte para la urbanización, independientemente de estar situada en un área de inundación lo que sumaba también en movimiento de tierra. Esta propuesta se convirtió en la más discutida con*

*todos los organismos implicados, y aunque se le realizó el Plan Parcial, de ninguna manera ha sido aprobada una estrategia para ejecutarla. (DPPF<sup>1</sup>, 2005; p. 13)*

### **Justificación**

En base al Plan General de Ordenamiento Territorial del Municipio de Camagüey, la planeación urbana se enfrenta a la necesidad de hacer ordenado y sostenible la creación de nuevos asentamientos humanos, así como su crecimiento, teniendo como objetivo el aprovechamiento de los recursos del territorio para la obtención de un proyecto de ordenación sostenible.

El crecimiento poblacional en el centro histórico de Camagüey se está haciendo eminente, ya que en él se encuentran los principales servicios, produciendo un hacinamiento en los edificios residenciales de la zona, afectando el patrimonio construido y la calidad de vida de los residentes, por ello el gobierno de Camagüey designó a la Zona de Nitrógeno como apta para un nuevo desarrollo urbano, ordenado y sostenible, tomando en cuenta los criterios del Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo del Municipio de Camagüey.

<sup>1</sup> Dirección Provincial de Planificación Física. Es el organismo que se encarga de dirigir la aplicación de política del Gobierno en materia de ordenamiento territorial, urbanismo, aspectos de diseño y arquitectura, así como catastro.

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Proponer un diseño de una urbanización con enfoque de sostenibilidad con la finalidad de contar con una alternativa para los nuevos crecimientos poblacionales del Centro Histórico de Camagüey, que correspondan a los requerimientos en la nueva urbanización del área de estudio.

#### **Objetivos particulares**

- Definir la traza urbana a implementar en el área de intervención.
- Hacer una zonificación para una buena distribución de sus componentes urbanos.
- Proponer redes de infraestructura, servicio y equipamiento para la zona a intervenir.
- Reducir la vulnerabilidad y riesgos ambientales mediante la aplicación de un correcto desarrollo sostenible.
- Realizar un diseño para la nueva urbanización, basado en los requerimientos de la zona.

#### **Hipótesis**

El diseño de la nueva urbanización en la zona de Nitrógeno, será una solución al crecimiento poblacional del Centro Histórico de Camagüey, que desplazará a la población a una zona con los servicios necesarios para una buena calidad de vida basándose en la sostenibilidad.

## CAPITULO I: MARCO CONCEPTUAL

---

En este apartado se describen algunos de los conceptos más importantes para la realización del estudio y análisis que se requieren para el contexto internacional, con el objetivo de que la problemática y objetivos de investigación sean explicados más detalladamente.

### 1.1 Urbanismo

El urbanismo inicia desde que el hombre comienza a organizar conscientemente sus espacios; etimológicamente, urbanismo, proviene de urbe= ciudad= urbano derivado del latín urbanus, pero su significado se simplifica al estudio y planeación de las ciudades y de las regiones donde ésta se asienta. Esta definición surgió tras haberse dado cuenta que no se podía entender a la ciudad sin ser relacionada con el campo; el objetivo del urbanismo es la modelación y remodelación de las ciudades, o sea que se enfoca al diseño del espacio donde el hombre desarrolla sus actividades, dando prioridad al bienestar colectivo. (Ducci, 2006)

De acuerdo con Lanversin citado por Sánchez (1995) el urbanismo es “la organización del espacio nacional en función de la población”; También este mismo autor menciona que para Lefebvre, “el urbanismo es una práctica de origen reciente que comprende al problema especulativo o a los datos parciales del problema pero que tiende a convertirse en global, por lo que se requiere reunir todos los datos de la experiencia y del conocimiento”.

Para Acuña (2005:61), el urbanismo es “una disciplina que fluctúa entre la estética, y la sociología, la economía y la política, la higiene y la tecnología y por lo tanto es el marco donde se desenvuelve la arquitectura...”.

En palabras de Choay y Merlín citados por Carrasco (s.f.), hacen mención de que “el urbanismo tiene como tarea organizar el espacio de manera que pueda responder a las demandas presentes y futuras de una sociedad”.

### 1.2 Ciudad

Existen diversos significados de este concepto, pues ha sido difícil conjugar todas las variables que intervienen en este fenómeno complejo y dinámico; para Torre (2009) las instituciones que manejan información estadística definen a la ciudad como un ente que concentra o supera un determinado número de habitantes, además que “la definición de ciudad debería contribuir a establecer los requisitos para la sostenibilidad del territorio, donde el ser humano debe estar en el centro.”

Bajo los términos de Lewis Mumford, citado por García (2006:20): “La ciudad es la forma y el símbolo de una relación social integrada”; mientras que el mismo autor la define como “la ciudad es un organismo extraordinariamente complejo producido por la sociedad que la habita y es, sin duda, la mayor obra de arte que ha creado el género humano, un arte anónimo y colectivo, con inmuebles autores.”

Saarinen (1967: 9) define a la ciudad como “un libro abierto en donde se leen ambiciones y propósitos.”; agrega también, que cuando crece de manera desordena y los habitantes no muestran signo de preocupación, “se revela su actitud”. Para Aristóteles citado por Urwin (1934) la ciudad es el “lugar donde los hombres llevan una vida en común con un fin noble”.

### 1.3 Urbanización

Gottmann citado por De Terán (1969: 117), menciona que la urbanización es “el proceso económico y social, político y cultural, que conduce a la humanidad hacia formas nuevas de civilización, formas cada vez más urbanas, es decir, no agrícolas, y que reposan sobre formaciones de elevada densidad y sobre ocupaciones divorciadas del trabajo de la tierra”.

Este significado surgió en la Revolución Industrial tras iniciarse un proceso de concentración de población y actividades humanas realizadas en un espacio definido, conformando una forma de vida urbana. Para que exista un proceso de urbanización, la población debe crecer a una velocidad mayor que la población total; este proceso no es reversible, ya que lo que se urbaniza no vuelve a su estado rural.

Las características que determinan un proceso de urbanización son: aumento de la población urbana con respecto a la población total, extensión física de las ciudades, migración rural-urbana y cambio de forma de vida; al darse un cambio se generan dos tipos de efectos, intraurbanos (concentración de actividades económicas, financieras, industriales, culturales, políticas, etc.; así

como la necesidad de vivienda y servicios), e interurbanos (dependencia entre ciudades y su región inmediata). Ducci (ibídem, 38), hace una reflexión sobre este concepto: “¿hasta cuándo deben crecer las ciudades?” Y si “¿hay un tamaño óptimo de ciudad?”.

Singer (1983:71) menciona que los males generados por la urbanización algunos lo atribuyen al excesivo crecimiento demográfico, falta de reforma agraria, al carácter demasiado avanzado de la tecnología industrial y demás.

De acuerdo con Castells (1973) las características de la urbanización son el crecimiento demográfico que se concentra en las ciudades y el aumento de este que genera aglomeraciones en lapso cortos; el tipo de economía va enfocado al sector terciario y débilmente al segundo, perteneciendo a este la construcción; el progreso técnico tiene un crecimiento de productividad mayor a la mano de obra, características de desarrollo desigual con un proceso de absorción del campo por la ciudad; la formación de un tejido urbano truncado y desarticulado contribuyendo a un proceso de desintegración.

Caminos (1984) habla sobre la urbanización rápida que produce el aumento de la pobreza e incremento de la necesidad de vivienda, suelo y servicios por lo que genera que la población busque una manera de supervivencia que produce invasiones o desarrollos ilegales si no están controlados por la autoridad; esta demanda debe ser canalizada a través de políticas nacionales.

#### 1.4 Proyecto de diseño urbano

Como una respuesta a este fenómeno de urbanización, el diseño urbano apareció con el objetivo de responder a la necesidad de planear y diseñar los sectores de una ciudad, es difícil encontrar una definición exacta de estos términos en conjunto por lo que se explicarán de manera separada.

Torres (2008), señala que "...el proyecto urbano se ha convertido en una estrategia para crear suelo, readaptar y readoptar zonas y construcciones en desuso o con altos niveles de deterioro o vulnerabilidad, crear o ampliar redes de movilidad e impulsar, en algunos casos, el flujo de capital, mediante la creación de zonas..."; asimismo debe tener consideración del pasado de la ciudades y puede ser una herramienta para la recuperación de espacios.

*Diseño urbano es la interpretación y a dar forma al espacio público de las ciudades o asentamientos humanos, los criterios que priman son de tipo estéticos, físicos y funcionales; uno de los objetivos principales es hacer la vida urbana más cómoda para los habitantes de los núcleos urbanos y gestionar en espacio urbano dónde se lleva a cabo la vida social. (Urbanismo.com, 2014)*

#### 1.5 Sostenibilidad

En 1987, en el Informe de Brundtland, se definió el desarrollo sostenible como "el desarrollo que garantiza las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades".

López, Téllez y Moreno (2004), mencionan que el término de desarrollo sostenible surgió en la década de los años 80, fue planteado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN<sup>2</sup>) en 1980, proponía tres prioridades: el mantenimiento de los procesos ecológicos, el uso sostenible de los recursos y el mantenimiento de la diversidad genética; no ponía énfasis en el desarrollo económico; plantea como estrategia para el logro de sus fines la revitalización del crecimiento como condición básica pero no necesaria, para la eliminación de la pobreza, cambiar la calidad del crecimiento sobre bases reales del capital ecológico que lo sustenta, satisfacer las necesidades humanas esenciales, asegurar un nivel sustentable de la población, conservar y aumentar los recursos base, conciliar economía y medio ambiente en la toma de decisiones, introducir profundos cambios en las relaciones económicas internacionales y modificar los esquemas de cooperación mundial.

El concepto de desarrollo sostenible forma parte de un conjunto de transformaciones de las disciplinas de las ciencias sociales y, en nuestro caso, de las que se ocupan de los procesos urbanos. Por un lado se encuentran quienes lo consideran una pieza clave para enfrentar los actuales problemas que ha suscitado el desarrollo convencional, por otro lado quienes son totalmente escépticos en cuanto a su eficacia.

<sup>2</sup> Autoridad mundial en materia de conservación de la naturaleza y los recursos naturales para los medios de supervivencia de la gente, estableciendo los estándares que promueven políticas y reúnen a su variada membresía de Estados, agencias gubernamentales y sociedad civil a favor de soluciones basadas en la naturaleza para abordar los desafíos globales y la gobernanza ambiental, con el objetivo de promover el desarrollo sostenible y la conservación de la biodiversidad sobre el terreno. (<http://www.iucn.org/es/que/>)

Los grandes intereses económicos hacia la sostenibilidad, indican la potencialidad de este concepto para mostrar que tipo de intereses están implicados en la problemática ambiental, no puede quedar a cargo de la sola atención al medio ambiente, sino que tiene que darse de manera integral, debe asumirse tomando en cuenta la problemática social en su conjunto.

El manejo de la sostenibilidad puede contribuir al conocimiento de las causas del descenso de la mencionada calidad de vida, especialmente sufrida por millones de personas que habitan en las ciudades, vincular el desarrollo sostenible con otras concepciones que o son emergentes o han transformado su significado original o convencional. Es el caso de las ideas de proyecto urbano, restauración ecológica y de manera muy especial de los planteamientos de la epistemología constructivista o genética.

Haugton y Hunter citados por Marichal (2007), hacen referencia a criterios de la ciudad sostenible, donde la población mantiene una relación de equilibrio la naturaleza y el entorno construido, alcanzando índices de calidad de vida adecuados y manifestando mejoras en su entorno en el ámbito local.

En el Informe sobre la sostenibilidad mundial (Grupo de alto nivel del Secretario General de las Naciones Unidas sobre la sostenibilidad mundial, 2012) se presenta como “un proceso dinámico de adaptación, aprendizaje y acción. Supone reconocer y comprender las interrelaciones, especialmente las que existen entre la economía, la sociedad y el medio natural, y actuar al respecto.”

Es necesario saber que para intervenir espacios tan amplios como son una ciudad se tenga los conocimientos sobre urbanismo; Camagüey por ser la ciudad principal de la Provincia, debe ser un ejemplo de desarrollo y planeación ordenada, para ello se requiere del diseño urbano, que generará y dará forma a la zona de intervención que se considera como un lugar de crecimiento nuevo o nueva urbanización que no debe contraponerse a las características que presenta el entorno natural ni mucho menos al que ya se encuentra construido; por ello se habla de un enfoque sostenible.

## CAPÍTULO II: ANTECEDENTES DE NITRÓGENO, CAMAGÜEY, CUBA

---

### 2.1 Antecedentes históricos

#### 2.1.1 Cuba

*En el siglo XVI y de oriente a occidente, el Adelantado Diego Velázquez, Gobernador de la Isla realizó la campaña de colonización en términos relativamente pacíficos, sí se la compara con las conquistas de México y Perú...De este periplo irregular, que duró varios años - de 1511 a 1515-, nacieron las siete primeras villas coloniales cubanas: Baracoa, Bayamo, Trinidad, Sancti Spíritus, Santiago de Cuba, Puerto Príncipe (hoy Camagüey) y La Habana que, aunque se considera su nacimiento definitivo el 16 de noviembre de 1519, se fundó inicialmente en 1515. (El Nuevo Fénix, s/f)*

En 1841 se empieza a notar un desorden en la traza urbana, ya para 1849 este se vuelve más eminente, pero para darle solución se crearon las leyes de Indias; el primer plan se realizó en 1850 y surge con la necesidad de hacer ciudad, con un principio de corredores que conectaran distintos lugares de la ciudad.

En 1899 al 1959, Cuba creció rápidamente y se convierte en una gran ciudad de importancia. Para 1919 en La Habana se venían construyendo 10 edificios todos días y por la rapidez de este crecimiento y de la construcción de los

edificios, no se tomaron en cuenta el exceso de salitre y los edificios se empezaron a deteriorar.

En 1958, Nicolás Arroyo Márquez, el actual ministro de obras públicas en ese año funda la Junta de Planificación y el plano de la Habana; en ese mismo año sale un código de urbanismo llamado la carta de la Habana basada en la carta de Atenas (Cruz, 2010).

#### 2.1.2 Provincia Camagüey

Esta región antes de la conquista y colonización europea estaba dividida en tres zonas bajo el control de cacicazgos de Camagüei o Camagüeybax, Camaguayo y Guáimaro. Su época de colonización data de 1514 cuando se funda la ciudad principal con el nombre de Santa María del Puerto de Príncipe (actualmente Camagüey); para la etapa de independencia, Camagüey fue de las primeras provincias que se lanzaron a luchar ante el dominio español, donde destaca Ignacio Agramonte como figura fundamental de la guerra en la Provincia. Para la etapa republicana, la Provincia se convirtió en sede de burguesía y latifundios azucareros y ganaderos de Estados Unidos, generando luchas obreras y campesinas.

Posteriormente, en el plano de las transformaciones sociales, sería testigo de la construcción de la Ciudad Industrial de Nuevitas (fertilizantes, generación eléctrica, industria conformadora) y del desarrollo de grandes planes ganaderos, como la empresa "Rectángulo ", la más grande de América Latina (1989, un millón de cabezas), y del desarrollo de una fuerte industria azucarera. Así mismo de grandes esfuerzos en la construcción de viviendas y comunidades agrícolas. Hacia 1970 tiene lugar la actividad de la Columna Juvenil del Centenario, fuerza de jóvenes de todo el país que llega a Camagüey para ayudar a desarrollar la provincia (Stryno, 2007).

### 2.1.3 Ciudad Camagüey

La ciudad de Camagüey, en palabras de Marichal (ibídem) es la "tercera en importancia dentro del sistema urbano nacional" (p. 31); parte de su núcleo más antiguo es considerado como Patrimonio de la Humanidad, acuerdo con la UNESCO<sup>3</sup> y fue inscrito en el 2008.

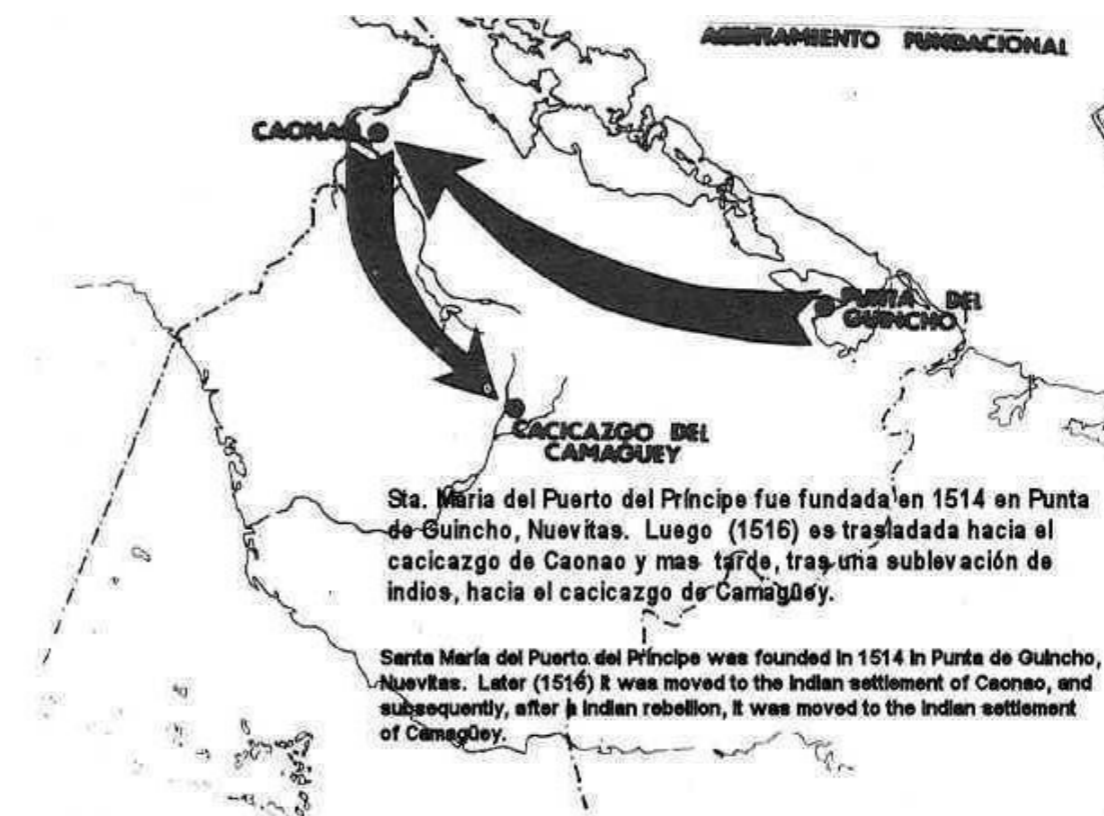
Ha sufrido cambios en su morfología durante diferentes etapas de su historia; en el centro (Ciudad fundacional) se encuentra una traza irregular, con calles estrechas e interrumpidas por plazas y plazuelas, similar a una ciudad medieval; a esta traza la rodea otra (Ciudad Republicana) en forma de retícula, compacta, consecuente a ella una más dispersa (Periodo Revolucionario)

<sup>3</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (por sus siglas en español), es un organismo mundial que trata de contribuir a la consolidación de la paz, la erradicación de la pobreza, el desarrollo sostenible y el diálogo intercultural mediante la educación, las ciencias, la cultura, la comunicación y la información. (Recuperado el 26 de octubre de 2014, de <http://www.unesco.org/new/es/unesco/about-us/who-we-are/introducing-unesco/>)

atrayendo grandes instalaciones industriales y educativas aisladas del resto de la estructura urbana.

Camagüey es una de las siete primeras villas establecidas en Cuba, fue fundada en 1514 en Punta de Guincho, Nuevitas, en la costa norte, para 1516 se le traslada al cacicazgo de Caonao, en el interior, después de una serie de sublevaciones de indios, fue trasladada una vez más, esta vez al cacicazgo de Camagüey (ver figura 2.1), entre los ríos Tímina y Hatíbonico, que es donde se encuentra actualmente.

Fig. 2.1 Traslado de la Ciudad de Camagüey

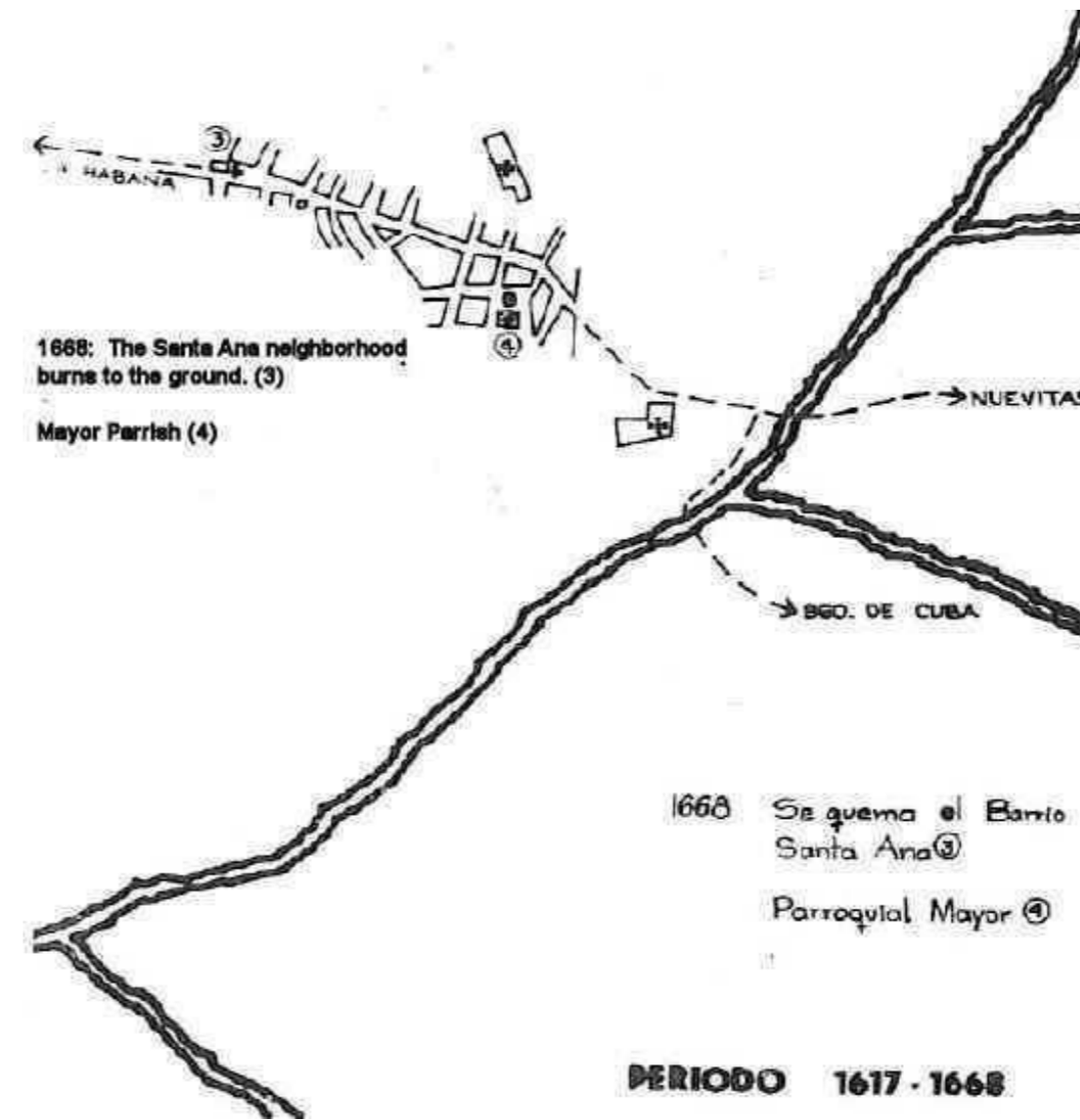


Fuente: [Mapa de Camagüey] Recuperado de [http://www.teresabevin.com/historia\\_de\\_camaguey.htm](http://www.teresabevin.com/historia_de_camaguey.htm)

En 1620 se empieza la industria del barro y la construcción de ladrillos, tejas, y tinajones, todo lo cual forma la base de las construcciones típicas de la ciudad. Se empieza a construir el Camino Real que habría de conectar la villa con La Habana y Santiago de Cuba.

En 1668 el pirata inglés Henry Morgan ataca la ciudad, la cual se quema casi por completo, la villa se vuelve a construir para ser atacada en 1679 por el pirata Francoise Granmont (ver figura 2.2).

Fig. 2.2 Camagüey (periodo de 1617-1668)



Fuente: [Plano de Camagüey 1617-1668] Recuperado de [http://www.teresabevin.com/historia\\_de\\_camaguey.htm](http://www.teresabevin.com/historia_de_camaguey.htm)

Durante el siglo XVIII, el crecimiento de la villa fue considerable (ver figura 2.3); se añadieron las primeras industrias azucareras; en este periodo fue no solo el crecimiento urbano sino también económicamente y se manifestó en la arquitectura, donde la tipología de la vivienda eran plantas con forma de L, C y rectangulares.

Fig. 2.3 Desarrollo pleno de la villa (periodo 1700-1799)



Fuente: [Desarrollo pleno de la villa 1700-1799] Recuperado en *Propuesta a la lista de Patrimonio de la Humanidad. Centro histórico urbano de Camagüey, Cuba.*

Para 1903 a 1958 comienzan a surgir nuevos barrios, perdiendo la traza irregular que se encontraba, creciendo de manera reticular con diferentes orientaciones, financiado por inversión extranjera. (Gómez, Prieto y Más, 2006)

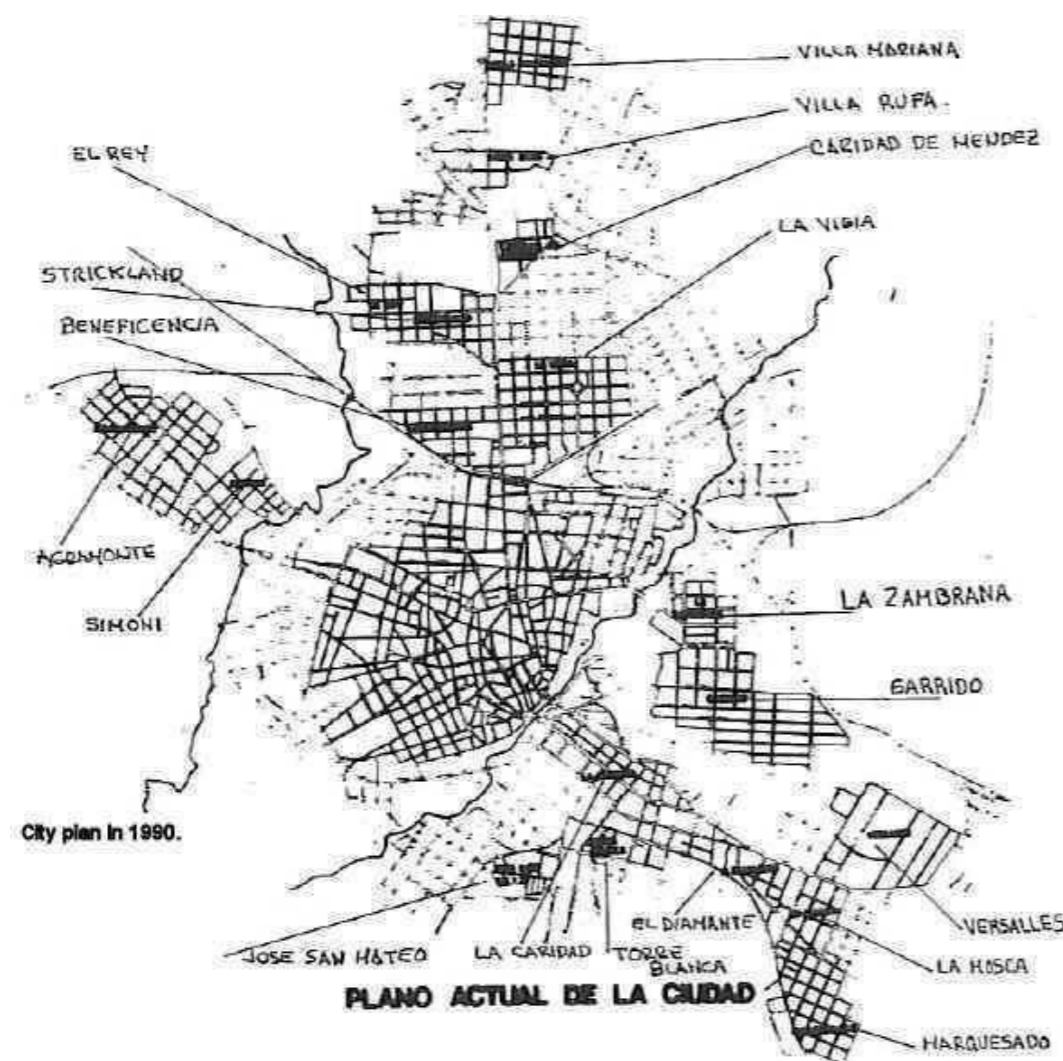
Se comenzó un verdadero proceso de industrialización pos-revolucionario, cuyo más alto exponente fue la "ciudad industrial": Nuevitas, surgen nuevos repartos hacia el oeste y sureste condicionados por la creación de la Carretera Central y el aeropuerto "Ignacio Agramonte". La Ciudad Republicana creció y se organizó sin seguir un Plan General de Ordenamiento sino más bien los intereses del sector privado.

Para la Ciudad Actual, con el Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo (ibídem, 22), partiendo de 1959, se implementó un nuevo orden social que creó la base del planteamiento urbano, en este periodo se insertan barrios residenciales diseñados al estilo racionalista influidos por la Ciudad Jardín de Ebenezer Howard, el uso de viviendas individuales, uniplantas o biplantas, áreas de jardín, aparece la supermanzana y el suelo libre se convierte en suelo de uso público.

Para las décadas de los 70's y 80's se insertan edificios de más de cuatro plantas y se comienza a notar una tendencia al urbanismo soviético, se continúa con la consolidación y surgimiento de asentamientos espontáneos, mientras que la población decrece, la crisis de los 90's propicia que sigan las expansiones hacia la periferia con vivienda de bajo consumo dándoles zonas carentes de servicios e infraestructura, condiciones insalubres y desorden que afectaron la imagen urbana (ver figura 2.4). Para el siglo XX, comienzan a

agudizarse los problemas de funcionamiento de su estructura sin tener una preparación previa para disminuir su impacto.

Fig. 2.4 Plano de la ciudad de Camagüey en 1990



Fuente: [Plano de Camagüey 1990] Recuperado de [http://www.teresabevin.com/historia\\_de\\_camaguey.htm](http://www.teresabevin.com/historia_de_camaguey.htm)

Se realizaron algunas proyecciones sobre la demanda y necesidad de viviendas, donde se proyectó un nuevo crecimiento hacia la zona de Nitrógeno, donde era necesaria una gran inversión para su urbanización; para el año 2000 se conforma y aprueba en Consejo de la Administración Municipal el Plan Parcial de Nitrógeno, pero a pesar de ello, no ha sido aprobada ninguna estrategia para ejecutarlo (ibídem, 3). Camagüey actualmente presenta una imagen incompleta que se denota por las carencias de su inadecuada ordenación urbana.

## 2.2 Caracterización de la zona de estudio

### 2.2.1 Localización

El municipio de Camagüey, capital y centro de la Provincia del mismo nombre, en la república de Cuba, cuenta con una extensión territorial de 1 093.22 km<sup>2</sup>, ubicado entre los 21°12'10" y 21°37'40" de latitud norte y los 77°39'56" y 78°11'49" de longitud oeste; limita al norte con los municipios de Esmeralda y Sierra de Cubitas, al sur con Jimaguayú, al este con Minas y Sibanicú y al oeste Vertientes y Florida. Situado primero en la costa norte, donde hoy se alza Nuevitas, fue trasladada después a tierra adentro y por último a las orillas del río Tílima. Se encuentra conformado por cuatro distritos: Cándido González (en el centro), Ignacio Agramonte, Joaquín de Agüero, Julio A. Mella.

Es en esta ciudad donde se localiza la Zona de Nitrógeno ubicada en el distrito Joaquín de Agüero, al norte de la ciudad, en lo que se define como zona periférico-marginal, se encuentra delimitada por el radio de protección de un

kilómetro de la planta potabilizadora al norte, al oeste los repartos de Bellavista y La Guernica, al este la vialidad Circunvalación Norte y al sur la Avenida Finlay. (ver plano 1)

### **Zona de Nitrógeno**

Es un terreno bajo pues se encuentra en una llanura, con zonas propensas a inundaciones debido a la cercanía con el río Hatíbonico, así como propensa a desastres tecnológicos por la cercanía con la Planta Potabilizadora por el uso de Cloro-Gas que es un material sumamente peligroso. Actualmente es explotada como finca forestal y pastoreo de ganado, cuenta con 150 hectáreas y el 30% de su área, se encuentra congelada a causa de la cercanía con la planta potabilizadora, el tipo de asentamientos que más presenta son irregulares y precarios; sólo existen dos asentamientos ya consolidados y reconocidos por el Gobierno (ver plano 2/anexo reporte fotográfico).

#### **2.2.2 Medio físico natural**

Al conocer el medio físico natural se tendrá una noción de cómo funciona el área a intervenir, qué problemas le afectan, como sus potencialidades, así se llegará al diseño urbano adecuado con las características naturales y funcionales para la implementación de asentamientos y actividades humanas.

##### **2.2.2.1 Clima**

Presenta un clima cálido tropical, con estación lluviosa en el verano, con un promedio de 1535.5 mm de precipitación total anual, una temperatura media anual de 25.7° C, con una mínima media de 21° C y una máxima de 30.5°C. La

dirección del viento es hacia el este con una velocidad promedio de 14.1 km/h, la humedad relativa de la zona es de 77%; a esto hay que adicionar que ha sido la ciudad más afectada por tornados de Cuba, con vientos superiores a 250km/h.

##### **Asoleamiento**

El clima de la ciudad, también está influenciado por una alta radiación solar (media anual, de 8:00am a 4:00pm, de 982 W/m<sup>2</sup> sobre una superficie horizontal), siendo abril es mes de máxima radiación (De la Paz, G., 2008).

##### **2.2.2.2 Relieve**

El relieve de esta zona es casi plano, pues las pendientes son de aproximadamente 5%, las características de este tipo de pendientes es que el drenaje es adaptable, sensiblemente plano, se estanca el agua. Asoleamiento regular, visibilidad limitada y ventilación media; lo que se puede realizar en estos casos es reforestar y controlar la erosión.

##### **2.2.2.3 Geología, tipo de suelo**

El tipo de suelo que se tiene en el municipio de Camagüey es el Fersialítico o suelo rojo tropical carbonatado, que en Cuba constituyen una importante categoría; y el Pardo Sialítico, que se conforma a partir de rocas ígneas y metamórficas (Muñiz, 2010).

#### **2.2.2.4 Hidrología**

El aspecto hidrológico es algo importante al hablar del medio físico natural, no sólo para la preservación de la ecología y del medio ambiente, sino que también al saber de los recursos hidrológicos tanto superficiales como subterráneos, se conocerá el nivel de explotación y deterioro de los cuerpos de agua, su uso y si cuentan con fajas de protección.

Dentro del área de intervención, la Zona de Nitrógeno cuenta con un cuerpo de agua intermitente, el río Hatibonico, “nace entre las cotas 120 - 130 m. s.n.m .cerca del caserío “La Experiencia “a 10 Km. al norte de la ciudad, a su paso por la ciudad se le incorporan los arroyos Güije, Juan del Toro y Júcaro los cuales nacen al este de la ciudad”. (Ibídem, p. 103)

El río Hatibonico corre de norte a sur con cauce sinuoso, es una de las fuentes de abasto de agua, ya que atraviesa el centro de la ciudad de Camagüey, es atravesado por 15 puentes, 12 son viales, uno para el ferrocarril y dos peatonales.

#### **2.2.3 Medio físico construido**

##### **2.2.3.1 Infraestructura urbana**

En la zona de estudio la infraestructura es insuficiente al no ser una zona reconocida por el gobierno, por ello aun no la han dotado con lo necesario; la infraestructura que se encuentra en el lugar es improvisada y la adecuan para cubrir sus necesidades, estas instalaciones estas hechas por elementos poco

seguros, arriesgando la salud de los habitantes o de los visitantes que llegan al lugar. (ver plano 3/anexo reporte fotográfico)

#### **Agua**

Para el Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo aborda al abasto de agua de la siguiente manera:

*...en lo concerniente al abasto de agua y saneamiento, el balance hidrológico de la región resulta clave no sólo por razones de orden ecológico y de respeto al medio ambiente, sino que además, la capacidad, nivel de explotación y deterioro de los cuerpos de agua, tanto superficiales como subterráneos, constituyen limitantes objetivas a los niveles de concentración poblacional y al desarrollo de las actividades económicas, de servicios y recreativas del municipio. (Ibídem, p. 95)*

El abasto de agua en la zona se realiza recolectando el agua pluvial y así almacenarla en pozos hechos por ellos mismos, comúnmente de ladrillo, sin protección alguna, haciendo que el agua sea insalubre para los que la consumen.

Hay que destacar que existe un acueducto en la zona que abastece ciertos lugares ya establecidos y reconocidos por el gobierno, siendo deficiente en el punto que solo cubre unos cuantos kilómetros.

En el Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo se menciona que los acueductos de la ciudad tenían más de 80 años, en el año de publicación, y

abastecían a más de 225 000 habitantes con frecuencia diaria, desde las 24 horas hasta 6 horas en días alternos. (Ibídem, p. 96)

Entre los problemas que más afectan a la red de distribución se encuentran:

- Elevadas pérdidas en el sistema
- Insuficiente capacidad de conducción
- Mal estado de las acometidas intradomiciliarias
- Falta de redes en algunas zonas de la ciudad
- Deficiente metraje
- Bajas dotaciones reales de suministro
- Mal estado técnico de los equipos de bombeo
- Déficit en el volumen de almacenaje de las fuentes de abasto
- Carencia de equipos de mediciones en la red, para la operación del sistema
- Redes de comunicaciones incompletas (ibídem, p. 98)

### **Drenaje**

En el Plan General de Ordenamiento Territorial, en la ciudad de Camagüey, señala lo siguiente:

*La carencia de alcantarillado en el 60% de área de la ciudad provoca vertimientos directos de residuales por parte de la población y otras instalaciones tanto industriales como de otro tipo en los ríos y arroyos que atraviesan la ciudad provocando un alto grado de contaminación en estos.* (Ibídem, p. 104)

Existen fosas sépticas, instaladas por los mismos pobladores debido a la informalidad de sus asentamientos, el alcantarillado solo se observa en las zonas consolidadas y en las vialidades de mayor jerarquía. Uno de los colectores pluviales principales de la zona, es el río Hatibonico, por lo que en zonas cercanas se presentan algunas inundaciones que pueden llegar a ser importantes, de acuerdo con el Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo, para el drenaje pluvial son utilizados zanjas o tubos, ya sea de cemento u otro material; por la corriente del agua, se erosionan algunas partes del terreno.

### **Electricidad**

La subestación que alimenta la zona norte de la ciudad de Camagüey, donde se ubica el área de intervención, es la Subestación Camagüey I, que se ubica en el Reparto Saratoga (detrás de la Universidad), cuenta con 10 circuitos de distribución a 13.8 kV, dos transformadores con capacidad de 50 MVA, y capacidad de asimilar incrementos en la demanda de electricidad; la zona de intervención cuenta con esta red de electricidad, al pasar a través de la zona líneas primarias.

### **Teléfono**

*Los servicios de telecomunicaciones en la ciudad, se encuentran atendidos a través de una central telefónica digital UT – 100 y tres Unidades Remotas de Abonados, más conocidas como URA las cuales disponen de las siguientes*

*cantidades de líneas telefónicas instaladas y en servicio.* (Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo, p. 113)

De acuerdo al mismo plan, en el 2003 la zona de estudio se encontraba “servida”, además que hace mención a la cantidad de líneas existentes en la ciudad, pues responde a instalaciones industriales, de servicio y vivienda, existiendo no sólo teléfonos públicos sino también estatales y particulares en toda la ciudad.

### **2.2.3.2 Uso de suelo**

Los usos de suelo que se encontraron en la zona corresponden a los siguientes. (ver plano 4)

#### **Habitacional**

La zona habitacional se encuentra conformada por 241 viviendas, de las cuales 147 se encuentran en buen estado y el resto en un estado de deterioro y conectadas entre sí por veredas de terracería; existen dos zonas de vivienda consolidada en el área a intervenir, éstas están construidas con materiales prefabricados a base de concreto, acero, ladrillos, entre otros, además de que usan el mismo prototipo de casa.

Pero las viviendas que más predominan son informales, construidas con materiales como madera, láminas de cartón, con instalaciones improvisadas de drenaje, agua y electricidad; ambas zonas tanto de vivienda consolidada como la no consolidada presentan edificaciones de una a dos plantas. (ver anexo reporte fotográfico)

#### **Industrial**

##### **Fábrica de gases industriales (Nitrógeno)**

Esta fábrica genera residuales líquidos orgánicos (soluciones de sosa cáustica), de acuerdo con el P.G.O.T. y U. la instalación cuenta con dispositivos para evacuar y disponer sus residuos, además que aprovecha económicamente la lejía.

##### **Potabilizadora de agua**

De tecnología francesa, bombea diariamente 1200 litros de agua por segundo según datos del 2009.

##### **Centro de Investigaciones de Genética y Biotecnología (CIGB)**

Inaugurado en 1989 por Fidel Castro, fue creado para impulsar la investigación biotecnológica en el campo agropecuario, actualmente se enfoca a la “investigación, desarrollo, producción y comercialización de productos biológicos obtenidos a través de los métodos de la biotecnología moderna”. (Martínez, 2012)

##### **Centro de Investigación Ambiental Camagüey (CIAC)**

Es un organismo que ejecuta proyectos de investigación sobre la aplicación de técnicas avanzadas en materia de energías alternativas para la solución de problemas industriales y protección del medio ambiente, así como la comercialización de los productos generados en el centro, servicios científico-técnicos, entre otras actividades concernientes del campo. (CIAC, 2007)

## **Defensa**

### **Comité militar**

Es un órgano encargado de la ejecución de la actividad de incorporación a los ciudadanos al servicio militar, se encuentra dentro de la zona industrial pero no está disponible en planos por seguridad nacional. (Servicio Militar de reserva, s/f)

### **2.2.3.3 Equipamiento urbano**

## **Salud**

En el campo de la salud, se encuentra muy bien dotada la zona tras existir el Policlínico Docente Carlos J. Finlay y un médico de familia, además que en los repartos contiguos se cuenta con hospitales que cubren la demanda de la población, además que son más especializados.

## **Educación**

En la zona sólo se cuenta con una primaria, carece de círculos infantiles, además que en cuanto a la educación superior, está cubierta en toda la ciudad.

## **Abastecimiento**

Se da sólo a través de organopónicos, que son huertos de distintos frutos o verduras, existen dos en la zona y cubren con la demanda.

## **Administrativo**

### Sanidad Vegetal

Es un organismo que se encarga de “dirigir y controlar la protección del territorio frente a la introducción y difusión de plagas y lograr un estado fitosanitario satisfactorio”. (Gutiérrez, 2014)

### **2.2.3.4 Vialidad y transporte**

En el P.G.O.T. y U. de Camagüey:

*El desarrollo de la ciudad ha abarcado no solo el centro densamente ocupado sino además la zona media y periférica ubicándose en estas distintos tipos de servicios superiores que activan por los ejes automotores la vida de la ciudad, destacándose las vinculaciones de las zonas norte-sur, norte-oeste, este-oeste, sur-norte, oeste-norte y oeste-este, que son obstruidas por cuatro umbrales físicos muy fuertes interpuestos en estas relaciones tales como: la línea Central Ferroviaria, Carretera Central, Río Tímina y Río Hatibonico, generándose soluciones urbanísticas y constructivas costosas en alguna medida para poder lograr un funcionamiento adecuado de la red vial y por ende mejores relaciones entre la zona centro y el resto del territorio. (Ibídem, p. 77)*

La zona de Nitrógeno se encuentra interconectada con la ciudad por medio de arterias o vialidades, que de acuerdo a la jerarquía establecida por las

Regulaciones Urbanas se tiene una vía expresa, que es Circunvalación al norte; una arteria principal, que es la Avenida Finlay; arteria menor es la calle 14 sur; por último cuenta con una vía colectora como es la Avenida Pineda; la mayor parte de las vías de comunicación del poblado, son caminos de terracería, que se han ido delimitando a través del tiempo y de su uso frecuente, el más importante es la Avenida Central, que cruza verticalmente la Zona de Nitrógeno hasta el río Hatibonico.

Con respecto al transporte, la población tiene que realizar su desplazamiento dentro de la zona, a través de transportes como bicicletas, motocicleta o a pie, esto es por los factores que dificultan el acceso al lugar; existen también dos rutas que conectan a la ciudad; la ruta 19, que atraviesa toda la Avenida Finlay y la ruta 24, que va de la Circunvalante Norte a la Universidad de Camagüey. (ver plano 5)

### **2.2.3.5 Riesgos y vulnerabilidad**

Por su ubicación, la Zona de Nitrógeno es vulnerable tanto a riesgos naturales<sup>4</sup> y riesgos tecnológicos<sup>5</sup> (ver plano 6), como son:

#### **Inundación**

El río Hatibonico atraviesa el área de intervención con una longitud de 1.38 Kilómetros; cuenta con problemas de inundación debido a las intensas lluvias<sup>6</sup>,

<sup>4</sup> Son un conjunto de fenómenos naturales de origen hidro-meteorológico que provocan daños materiales, alterando el equilibrio socio-económico. (DPPF, 2005, p. 70)

<sup>5</sup> Tiene su origen en el continuo incremento de herramientas y aplicaciones tecnológicas que no cuentan con una gestión adecuada de seguridad. (Ramírez A., 2012)

<sup>6</sup> Se considera lluvias intensas cuando en 12 horas caen más de 50 mm de precipitación. (DPPF, 2005, p. 71)

que provocan el desbordamiento del río; otro factor que influye es que no cuenta con la faja de protección, abriendo paso a los residuos vertidos en él; al mismo tiempo que sirve como colector principal de drenaje de la zona, lo que impide que el agua se canalice de forma correcta y se sature.

#### **Planta Potabilizadora**

Cuenta con un radio de afectación que influyen dentro de la zona, especialmente el de un kilómetro, que debe ser respetado como una zona restringida para la población ya que es una instalación de almacenamiento de Cloro (Cl<sub>2</sub>); esta es una sustancia química de alta peligrosidad, convirtiéndola una zona de contaminación atmosférica por derrame y fuga de sustancias tóxicas por accidentes de los medios que se utilizan en su transportación.

#### **Contaminación** (ver anexo reporte fotográfico)

#### **Río Hatibonico**

La cercanía de las industrias con este cuerpo de agua, contribuye a su uso como drenaje, al igual que los pobladores al arrojar todo tipo de desperdicios a su cauce, limitando el curso del agua y provocando puntos de insalubridad.

### Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología

Los contaminantes generados por esta institución son líquidos residuales, los cuales son vertidos en el río Hatibonico contribuyendo con un factor más a la contaminación de este río, este centro de Ingeniería cuenta con un sistema para el tratamiento de estos residuos pero no a su totalidad ya que falta la etapa completa de desinfección.

### Fábrica de Nitrógeno

De igual manera esta fábrica de Nitrógeno genera contaminantes al medio ambiente, la expulsión de gases hace que el aire y la atmosfera se vean afectados, el río Hatibonico es nuevamente afectado, ya que esta planta genera líquidos residuales orgánicos los cuales son vertidos en este río y sin monitoreo alguno.

#### 2.2.4 Aspectos sociodemográficos

En el año 2002 se contaba con 245 255 habitantes (Plan Parcial del Centro Histórico, 2009) en la ciudad, de la cual 40,463 habitantes se localizaban en la zona Centro, siendo el 16.5% de la población total. (ver tabla 2.1)

Tabla 2.1 Población del Centro Histórico (2002)

Zonas	Población			Índice de masculinidad
	Total	Varones	Hembras	
La Vigia	9 423	4 426	4 997	0.89
Centro	40 463	18 652	21 811	0.86
La Caridad	3 357	1 563	1 794	0.87
Total	53 243	24 641	28 602	0.86

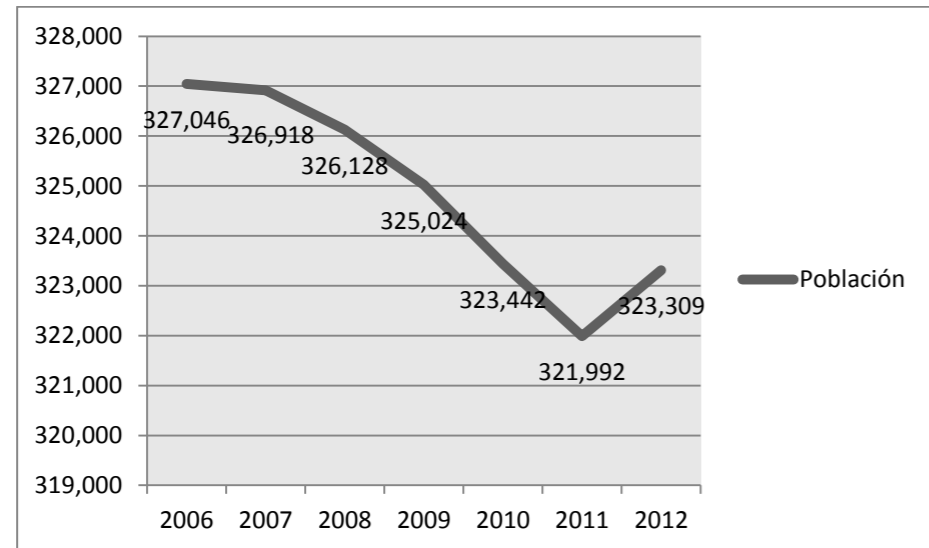
Fuente: Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo Camagüey. (Ibíd, 38)

Ya para el 2009, se tenía una población en el Centro Histórico de 58 200 habitantes, con un coeficiente de hacinamiento del 3.9 y una densidad de 194 habitantes/hectárea.

En el censo del 2012, Camagüey tenía una población de 323 309 habitantes, del 2006 hasta este último año la población ha decrecido (ver gráfica 2.1) (ONE<sup>7</sup>, 2012), al contrario del crecimiento de la mancha urbana, que como se mencionó en los antecedentes ha ido en aumento a través de los años.

<sup>7</sup> Oficina Nacional de Estadísticas. Garantiza la producción de estadísticas a través del Sistema Estadístico Nacional.

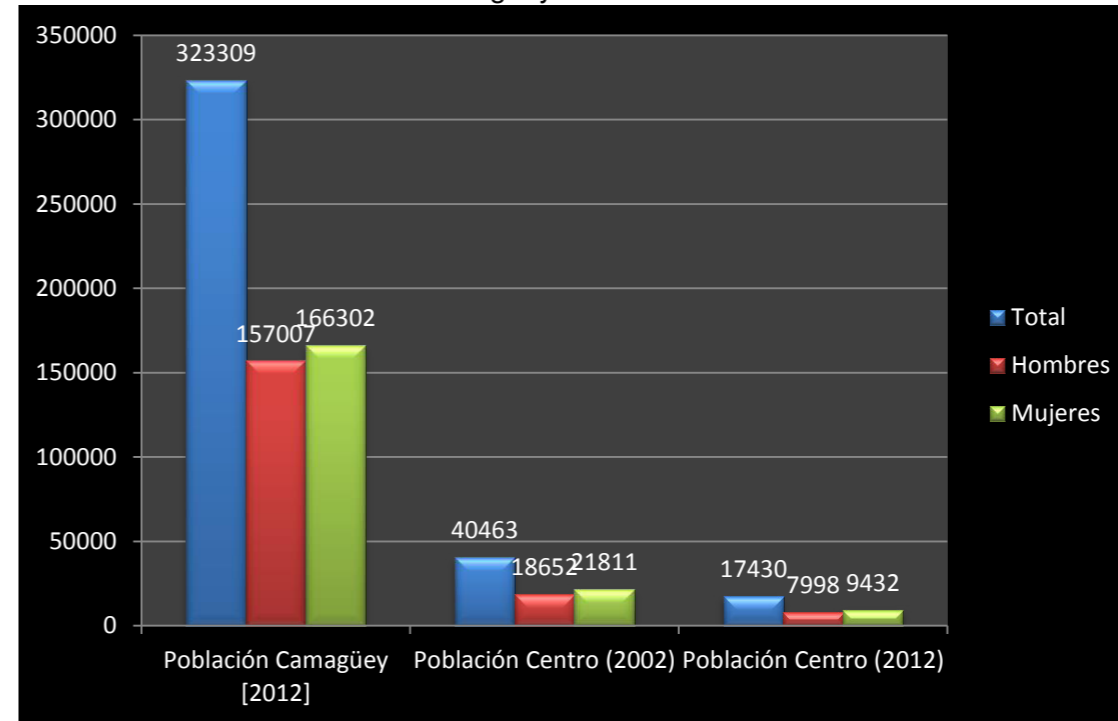
Gráfica 2.1 Crecimiento de la población en la Ciudad de Camagüey de 2006-2012



Fuente: Elaboración propia (información basada en los censos realizados por la ONE de la Ciudad de Camagüey)

En la gráfica 2.2, se muestra la disminución en la población centro, tras dispersarse hacia la periferia y creando asentamientos irregulares como lo es Nitrógeno, por ello es imprescindible darles las condiciones necesarias a los pobladores de este asentamiento y evitar que siga este crecimiento descontrolado tanto de la población como de la mancha urbana.

Gráfica 2.2 Población total de Camagüey vs. Población centro



Fuente: Elaboración propia (información basada el Censo Poblacional 2012 y Consejos Populares de Camagüey 2012)

El diagnóstico de la Zona de Nitrógeno, nos ayuda a entender de mejor manera el área que se intervendrá, su espacio, así como sus necesidades, deficiencias y riesgos, que debe tomarse en cuenta para la etapa del diseño (ver anexo FODA); como resultado, el área de intervención se reducirá a sólo 86 hectáreas, sin considerar la zona industrial ahí instalada, donde se encuentran el CIAC, CIGB, la Fábrica de Nitrógeno, Sanidad Vegetal y el Estado Mayor; así como el radio de afectación de la potabilizadora y los asentamientos consolidados. (ver plano 7)

## CAPÍTULO III: NORMATIVA Y CRITERIOS DE DISEÑO

---

### 3.1 Marco normativo cubano

#### Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo

Por ser el principal instrumento de planeación y regulación de asentamientos a nivel municipal, se retomarán algunas acciones que se proponen, ya que son esenciales para esta nueva urbanización y para dar una propuesta funcional.

Acciones inmediatas:

- Reforestación de los ríos y arroyos y presas del municipio
- Atenuar la contaminación de las cuencas del municipio
- Priorizar la reparación de la red vial existente y en la zona y repartos donde se incrementa la construcción de viviendas
- Prevenir e implementar estrategias encaminadas a un adecuado manejo de los desastres naturales y tecnológicos para reducir la vulnerabilidad ambiental de la ciudad.
- Fortalecer el control del territorio para evitar el crecimiento de vivienda dentro de zonas de producción.

#### Regulaciones urbanas

Este documento se realizó a la par del Plan anterior por lo que es el complemento del mismo y de él se retomaron los siguientes artículos:

Artículo 4. Se respetará una faja forestal o de protección según establece la NC 23: 1999, en ríos principales: 20 metros en ambas márgenes medidas en proyección horizontal a partir del borde del cauce natural.

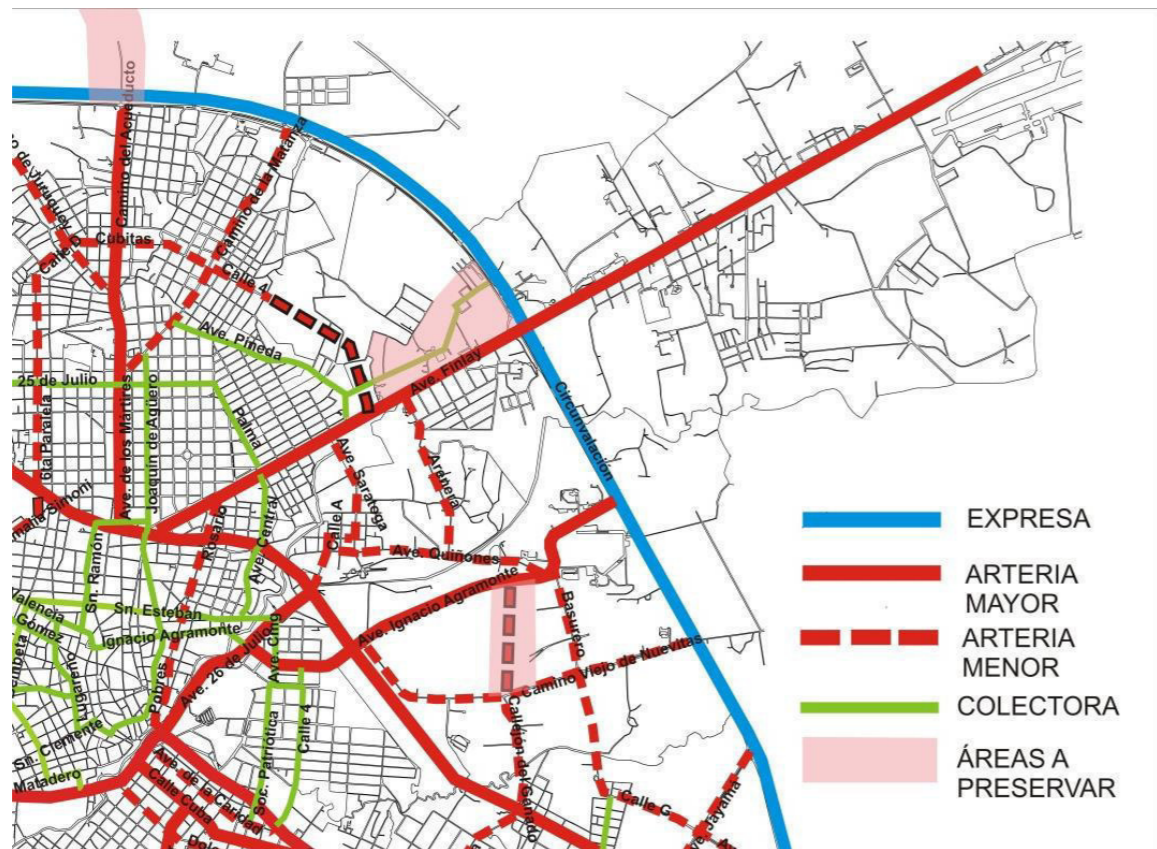
Artículo 10. En las nuevas vías a construir se incluirá el área verde como parte de la sección, preferentemente junto a aceras y otras sendas peatonales para mejorar el confort térmico y proporcionar refugio del sol y la lluvia.

Artículo 13. Se preferenciará el uso de redes soterradas.

Artículo 14. Las soluciones hidrosanitarias: abasto de agua, tratamiento de residuales, recolección de aguas pluviales y su disposición final, serán preferentemente mediante la conexión a las redes existentes.

Artículo 29. La Clasificación vial de la ciudad de Camagüey según categoría es la siguiente:

Fig. 3.1 Clasificación vial de Camagüey



Fuente: Regulaciones Urbanas

Tabla 3.1 Clasificación de vialidades existentes

Función	Categoría/Símbología	Vía
<b>Expresa</b>	I 	<b>Circunvalación</b>
<b>Arteria Principal</b>	II 	<b>Carretera Central</b> <b>Camino del Acueducto</b> <b>Ave. Finlay</b> <b>Ave. de los Mártires</b> <b>Ave. Ignacio Agramonte</b>
<b>Arteria Menor</b>	III 	<b>Calle 4</b> <b>Prolongación Calle 4 (a construir)</b> <b>Camino de Juruquey</b> <b>Camino de la Matanza</b> <b>Arenera</b> <b>Avenida Quiñones</b> <b>Ave. Saratoga</b>
<b>Vías Colectoras</b>	IV 	<b>25 de julio</b> <b>Madame Curie</b> <b>Palma</b> <b>Ave. Pineda</b> <b>Joaquín de Agüero</b>
<b>Vías Locales</b>	V	<b>Vialidad interna de repartos</b>

Fuente: Regulaciones Urbanas

Artículo 30. Las áreas a preservar para el futuro completamiento de la red vial de la ciudad de Camagüey son las siguientes.

Tabla 3.2 Vialidades para prolongar

Franja a proteger (eje a prolongar)	Desde	Hasta (eje con el que se une)	Reparto
<b>25 de Julio</b>	7ma Paralela	Calle 6	Florat y Alturas del Cerro
<b>Tato Rodríguez</b>	Ave. Pineda	Calle 2da	Los Pinos
<b>Calle 2da</b>	Ave Central	Circunvalación Norte	Los Pinos
<b>Prolongación Calle 4</b>	Calle 4	Avenida Finlay	La Guernica

Artículo 39. Proporcionando e incentivando métodos alternativos para generar energía se minimiza la carga sobre la infraestructura existente y la dependencia e importación de materias primas. Para esto se deberá requerir que las grandes inversiones sean sustentables; utilizando fuentes renovables de energía propia con métodos sensibles al medio ambiente como la energía solar, fotovoltaica o eólica, con generadores para el consumo propio.

Artículo 62. Las manzanas en áreas de nuevo desarrollo para vivienda unifamiliar, aislada y hasta tres plantas serán de proporción 1.5-1.6 (90-100mx60m), dimensionamiento óptimo para esa tipología pues permite:

- alinear correctamente las viviendas cuando hay presencia de jardín
- densidades entre 115 y 138 habitantes/ha
- utilizar parcelas en esquina para localizar servicios básicos.

Artículo 65. Se permite el uso de los espacios libres que se produzcan en el interior de las manzanas; para áreas de estar, juegos infantiles, deportes, viviendas unifamiliares y servicios afines.

Artículo 67. Las parcelas para viviendas individuales deben ser de forma rectangular.

Artículo 69. Las dimensiones recomendadas para la parcela están entre los 80 y 400 m<sup>2</sup>.

De esta misma norma se utilizará la clasificación de las vialidades por categoría y por el sistema al que pertenecen, en la propuesta solo se usaran tres tipos de vialidades (ver tabla 3.3).

Tabla 3.3 Clasificación de vialidades según su categoría

Vialidad	Categoría	Medida de calzada	Altura libre de calzada	Carriles	Aceras	Velocidad	Necesidad
<b>Arterias menores</b>	III	13 m-14 m	4.5 m	4 de 3.5 m con calzada	1.5 m	60 a 68 km/h Doble sentido de tránsito, circulación de transporte colectivo	Interconectar al sistema arterial principal urbano
<b>Vías colectoras</b>	IV	Entre 6 m y 6.5 m	4.5 m	Requiere calzada	1.5 m	59 km/h Zonas residenciales, comerciales, uso de transporte colectivo	Distribuir tránsito al último destino
<b>Vías locales</b>	V	De 6 a 7 m	4.5 m	2 de 3 m a 3.5 m con calzada	Mínimo 1.5 m	30 a 49 km/h No se admite transporte colectivo	Flujo interno de la urbanización

Fuente: Elaboración propia en base a la clasificación de Regulaciones Urbanas

## **NC-391-2:2004 Urbanismo**

### 4.1.3 Vados (rampa en aceras)

Tienen anchura de paso libre mínima de 1.2 metros, con pendiente del 6% y pendientes transversales del 2%.

### 4.1.5 Pasos Peatonales

El paso deberá ser de 2 metros como mínimo; el paso de la calzada deberá estar diferenciado mediante franjas blancas, paralelas al bordillo, ejecutadas con pintura antideslizante y rugosa o mediante losas blancas especiales.

## **Mobiliario urbano**

### 4.3.3 Bancos

No deben invadir la zona de libre circulación de las aceras; están ubicados a lo largo de paseos y sendas, fuera de ellos, incluso sobre el césped y próximos a los accesos y zonas de recreo.

### 4.3.4 Papeleras / Buzones

Estarán instaladas en la zona externa de las aceras, en el exterior y próximas al borde de las sendas peatonales, en las áreas de descanso de parques, sin que puedan molestar.

## **Indicaciones para la planeación de servicios**

Se retomó este documento haciendo énfasis en los servicios que marca como básicos así como el número de personas que cubre cada uno de estos y el área de influencia.

Es necesario mencionar que se tuvo que recurrir a algunas normas mexicanas por falta de cierta información vital para la propuesta, además que deberían ser consideradas en Cuba para la creación de normativas con estas características que son indispensables para la urbanización.

## **3.2 Marco normativo mexicano**

### **Ley de fraccionamientos y acciones urbanísticas del estado soberano de Puebla**

Artículo 45. En este tipo de desarrollo, la autoridad municipal, determinará que se destine un área ecológica y de equipamiento urbano necesario, de hasta el 20% del área neta.

### **Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA<sup>8</sup>)**

Los proyectos nuevos se requieren cuando se debe dar servicio por primera vez a una zona, o cuando es necesario hacer una ampliación a una red existente que por su magnitud en proyecto ya no puede catalogarse como una rehabilitación.

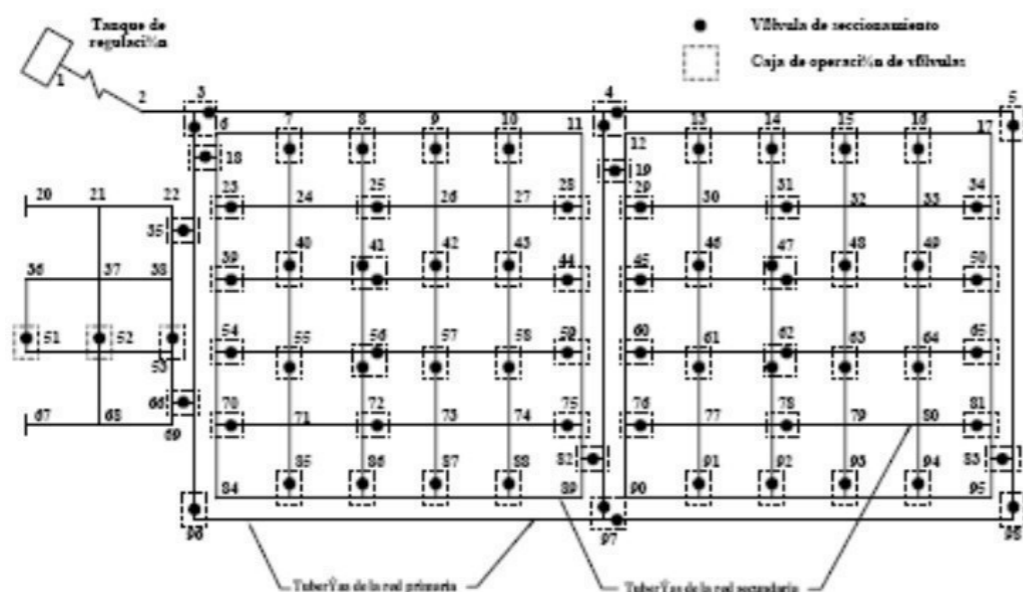
Red secundaria en bloques:

En este caso las tuberías secundarias forman bloques que se conectan con la red primaria solamente en dos puntos y la red principal no recibe conexiones domiciliarias. La longitud total de las tuberías secundarias dentro de un bloque

<sup>8</sup> Organismo que se encarga de preservar las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes para su administración sustentable y garantizar la seguridad hídrica con la responsabilidad de los órdenes de gobierno y la sociedad en general. (Misión y visión de CONAGUA, 2015)

normalmente es de 2,000 a 5,000 m. A su vez, la red secundaria dentro de un bloque puede ser convencional (figura 3.2) o en dos planos (figura 3.3).

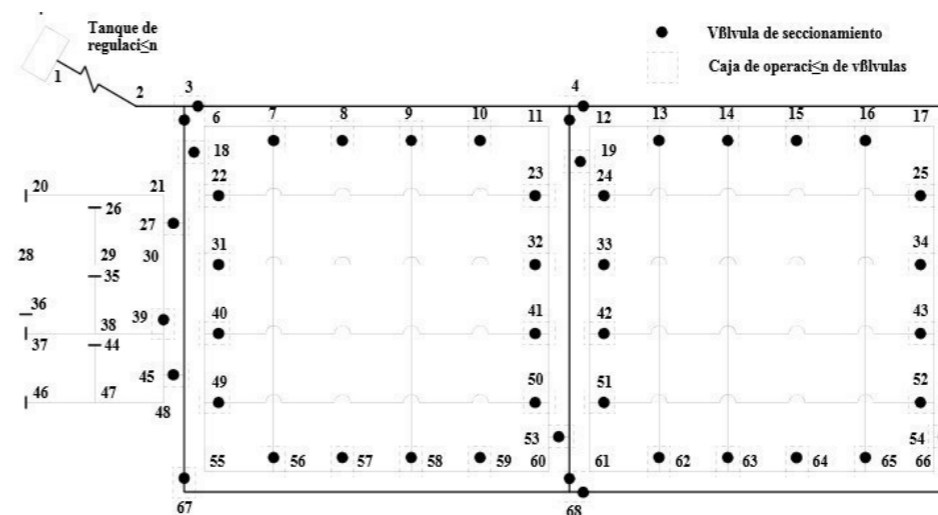
Fig. 3.2 Red secundaria convencional en bloques



Fuente: Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Redes de distribución.

CONAGUA

Fig. 3.3 Red secundaria en bloques y en dos planos



Fuente: Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Redes de distribución.

CONAGUA

### Normatividad para la infraestructura deportiva (CONADE<sup>9</sup>)

De estas normativas se retoman sólo para los siguientes deportes: béisbol, baloncesto, atletismo y voleibol, las dimensiones de sus espacios..

<sup>9</sup> Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte, es una institución del gobierno mexicano, encargada de desarrollar e implantar políticas de Estado que fomenten la incorporación masiva de la población a actividades físicas, recreativas y deportivas que fortalezcan su desarrollo social y humano, que impulsen la integración de una cultura física sólida, que orienten la utilización del recurso presupuestal no como gasto sino como inversión y que promuevan igualdad de oportunidades para lograr la participación y excelencia en el deporte.  
Fuente: CONADE (2013) *Quiénes somos*. Recuperado de <http://conade.gob.mx/portal/?id=1959>

### 3.3 Criterios de diseño

De acuerdo con Bazant (1984), para la zonificación existen diversos criterios, en la Zona de Nitrógeno, por las características que presenta, además de la densidad de población solicitada se retomó el de centros, donde consiste en el énfasis de mediana y alta densidad para prevenir un posible incremento de población en el futuro, espacios abiertos a gran escala, con movimiento de tránsito privado y público, además de una distribución de empleo concentrándose en distintos puntos focales.

Se empleará criterios ambientales para poder aprovechar todos los elementos naturales, para la creación del diseño, así mismo para no dañar dichos elementos; en este caso el uso de vegetación es prioritaria, al tener Camagüey un déficit importante de áreas verdes, luego de contar con solo 2.5 metros cuadrados por habitante, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) fija como mínimo una superficie de 15 metros cuadrados por habitante. Ayudará a disminuir el impacto del clima y el asoleamiento en las personas para que los usuarios puedan realizar sus actividades diarias sin problemas, esto es, crear microclimas en zonas menos favorables para la construcción de vivienda como es la zona inundable, márgenes del río y radio de afectación de la potabilizadora.

Criterios de funcionalidad, su aplicación va enfocado al uso de espacios, la distribución de equipamiento así como la estructura e infraestructura urbana propuesta; en cuanto a la traza, se continuará de forma de damero o retícula,

esto es para no afectar con la traza ya establecida, además Schjetnan (2008) menciona que este tipo de traza beneficia la organización de lotes, que en este caso son llamadas parcelas, propicia continuidad de calles y generación de manzanas, se adapta a cualquier topografía y se tiene un mayor control de la orientación y los vientos.

La distribución del equipamiento conformará un centro y subcentros, que disminuyan el desplazamiento de las personas y que está pensado para los usuarios que son, esta distribución conecta entre sí a este centro con sus derivados para que no sean excluidos del área y no se generen otros problemas de tipo social.

#### Parques

Se retomaron tres tipos de parque: descanso, recreativo e infantil sus criterios se encuentran en las tablas del 3.4 al 3.6 anexas al documento.

### 3.4 Casos análogos de nuevas urbanizaciones

#### 3.4.1 Dubái

Es un pequeño estado de los Emiratos Árabes Unidos, que en el 2001 se comenzó a construir un mega proyecto de ingeniería y arquitectura, islas artificiales en forma de palmera, la primera fue Jumeirah y después las palmeras 2 y 3, para el 2003 se inicia el proyecto denominado "The World", que era la creación de 300 islas artificiales con la forma del mapa mundial. En el periodo 2008-2009 se inaugura el resort "Atlantis" en Jumeirah; la crisis

financiera global afecta al mobiliario de Dubái, forzando a las empresas a reestructurar su deuda y plazos de la finalización de las obras en marcha.

Anteriormente la economía de Dubái se basaba en el petróleo, pero al tener la proyección de que en 20 años las reservas se agotarían, sus ingresos se modificaron proviniendo ahora del turismo, mercado inmobiliario y servicios financieros provocando un revalúo mobiliarios que posteriormente se depreciaron más del 60% de su valor. (Muñoz, 2010)

### 3.4.2 DUIS en México

La industria de la vivienda ha reducido el rezago habitacional en la última década, pero esta ha generado un crecimiento urbano desordenado afectando la calidad de vida de la población; actualmente México presenta problemas significativos en su ordenamiento territorial, desarrollo urbano, protección al medio ambiente y vivienda dentro de un entorno sustentable.

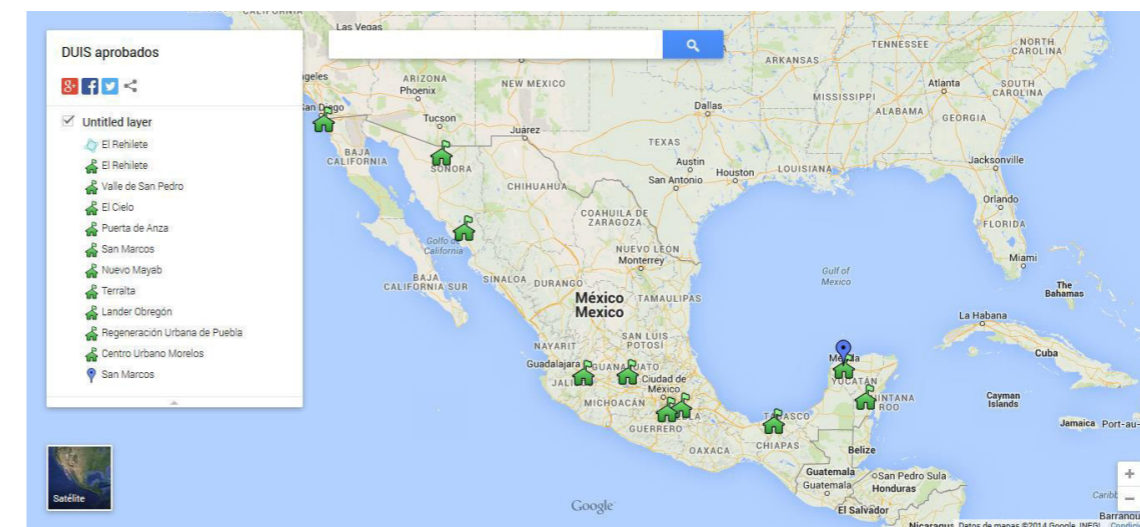
Para el 2005, aproximadamente ochenta por ciento de la población vivía en zonas metropolitanas, como consecuencia, la ciudad de México pasó de ser una metrópoli a una megalópolis; aunado con el crecimiento demográfico acelerado, la búsqueda de tierras más económicas y la falta de vivienda, generó “ciudades dormitorio”, afectando su economía al tener que realizar desplazamientos más largos.

Se vislumbra para el año 2030, habrá una demanda de más de 4,500 kilómetros cuadrados para nuevos desarrollos urbanos a la par ha habido escasez de tierra para la construcción de vivienda por la demanda que existe;

pero el crecimiento urbano descontrolado que ha tenido México no solo ha afectado a la escasez de viviendas sino que también al medio ambiente deteriorándolo.

Como solución el gobierno federal junto con diversas secretarías, han creado un modelo denominado DUIS<sup>10</sup>, esto es una iniciativa de desarrollo regional y base para mejor calidad de vida, es integral porque incluye vivienda, espacio de trabajo, lugares recreativos, área administrativa, zonas peatonales, entre otros que faciliten la vida en comunidad siempre cuidando el impacto al medio ambiente.

Fig. 3.7 DUIS aprobados



Fuente: Desarrollos Urbanos Integrales Sustentable

<sup>10</sup> Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables: áreas de desarrollo integralmente planeadas que contribuyen al ordenamiento territorial de los estados y municipios y promueven un desarrollo urbano más ordenado, denso, justo y sustentable. (Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables, 2011)

Tabla 3.7 DUIS aprobados

PROYECTO	ESTADO	MUNICIPIO	SUPERFICIE (HA)	VIVIENDAS	POBLACIÓN
Valle de San Pedro	Baja California	Tijuana	5,859	160,000	640,000
Puerta de Anza	Sonora	Nogales	1,032	22,337	89,348
El Rehilete	Guanajuato	Villagrán	157	10,000	40,000
El Cielo	Tabasco	Centro	340	30,000	120,000
Terralta	Jalisco	Tlaquepaque	62	5,580	21,762
Centro Urbano Morelos	Morelos	Temixco	780	38,000	152,000
Lander Obregón	Sonora	Cajeme	102	5,113	20,452
Regeneración Urbana Puebla	Puebla	Puebla	910	41,654	166,616
San Marcos	Yucatán	Mérida	259	25,894	103,576
Nuevo Mayab	Quintana Roo	Benito Juárez	807	50,350	201,400
		<b>SUMAS</b>	10,308	388,928	1,555,154

Fuente: Desarrollos Urbanos Sustentables

### 3.4.3 La Habana del Este, Cuba

Fue concebida como una ciudad autónoma de la vieja ciudad, albergaría a 200 000 habitantes, proyectada a futuro para una población de 600 000 habitantes. La influencia de la Carta de Atenas de Le Corbusier sobre el proyecto se hizo presente al excluir entre sí, en el diseño, las funciones fundamentales que se presentan en su obra (habitar, trabajar, circular y

recrearse); también para su diseño se valieron de algunos principios que establecían en los CIAM<sup>11</sup>.

Edificaciones abiertas, grandes espacios abiertos, corredores verdes separando la zona gubernamental de la zona de ocio y recreación; así como generar monumentalidad a través de grandes edificios, jerarquización de vialidades y eliminación de cruces, dándole más cabida al automóvil.

Para la zona de habitar, se usó un enfoque racionalista, que organizaba esta zona en cinco células residenciales (o supermanzanas) cercanas al radio del equipamiento y servicio; viales que crecían paralelas a sendas peatonales, al igual que un amplio sistema de áreas verdes.

La zona comercial, se planeó un complejo terciario con 4 km<sup>2</sup> de aparcamiento conectado con las vías rápidas de circulación; también fue separada la industria a través de cinturones verdes, con grandes equipamientos e infraestructura.

Se cubría una demanda diaria de 90 m<sup>3</sup> (450 litros/habitante), la red de alcantarillado y pluvial se conectaría a una planta para su vertido, mientras que el precio de la electricidad era mínimo; también se propuso la incineración de basura.

<sup>11</sup> Congreso Internacional de Arquitectura Moderna; estos congresos se fundaron en 1928 en Suiza. (Le Corbusier, 1973)

## CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE DISEÑO URBANO DE LA ZONA DE NITRÓGENO

De manera esquemática, el programa de necesidades que resultó para la Zona de Nitrógeno, es el siguiente:

- Zona residencial
- Vialidades
- Infraestructura: enfocarse más en la red de agua y drenaje
- Equipamiento: círculos infantiles, primaria, biblioteca pública, parques de descanso y áreas verdes, áreas deportivas, bodega, supermercado, carnicería/pescadería, tintorería, cafetería, restaurante, correos, minipunto ETECSA, venta de periódicos, área de juegos, taller de costura, reparado de calzado, barbería/pelequería, reparación de enseres, tienda de productos industriales.

Conforme al diagnóstico anterior, se contempla la zona de estudio en base a la información proporcionada que resultó un área de 131 hectáreas, de las cuales sólo se intervendrán 86, pues se excluyó la zona industrial.

### 4.1 Dosificación del territorio (ver plano 8)

Es la base de la propuesta y directriz para definir la distribución más adecuada de las áreas que conformarán la nueva urbanización, pero antes de ubicar dichas áreas primero se realizó la distribución cuantitativa de cada área,

tomando en cuenta la Ley de fraccionamientos y acciones urbanísticas del estado soberano de Puebla, basándose en el artículo 34 (para vialidades) y el artículo 45 (equipamiento) para definir el porcentaje necesario para este lugar pues no se encontró normativa cubana donde mencione algo sobre distribución de equipamiento. En cuanto al área verde, como ya se mencionó, Camagüey presenta un déficit de estas áreas, sumado con el hecho de que esta propuesta tiene un enfoque sostenible dirigido más a la parte ambiental, se tomó en consideración el área mínima que recomienda la OMS, concluyendo con un área de 31 m<sup>2</sup> por habitante y el resto del porcentaje está destinado a la vivienda (Ver tabla 4.1).

Tabla 4.1 Distribución de porcentajes de áreas

Área	Porcentaje (%)	Hectáreas
Áreas verdes	30	26
*Vialidades	15	13
*Equipamiento	20	17
Vivienda	35	30

Fuente: Elaboración propia (información basada en la Ley de Fraccionamientos del Estado de Puebla)

Posteriormente, se obtuvo la cantidad de los servicios básicos de acuerdo a las Indicaciones sobre el Planeamiento de los Servicios, para completar el programa de necesidades (Ver tabla 4.2).

Tabla 4.2 Dosificación de equipamiento

Cantidad	Equipamiento	Número de personas servidas
2	Círculo infantil	6, 000 hab.
2	Primaria	6, 000 hab.
2	Parque	4,000 hab.
2	Centro de servicios básico	
4	Centro de servicios	
4	Juegos infantiles	2,000 hab.
	Área deportiva	

Fuente: Elaboración propia (información basada en Indicaciones sobre el Planeamiento de los Servicios)

Como algunos equipamientos tenían similitudes en su contexto, se decidió dividirlos en dos grupos, uno de uso turístico y otro de uso común; esto con la finalidad de crear dos tipos de Centros de servicio. (Ver tabla 4.3)

Tabla 4.3 Centros de servicios básicos 1 y 2

CSB-1 <sup>12</sup>	CSB-2 <sup>13</sup>
Bodega	Supermercado
Barbería/peluquería	Cafetería
Reparación de calzado	Restaurante
Costura	ETECSA
	Correos/venta de periódicos

Fuente: Elaboración propia (información basada en Indicaciones sobre el Planeamiento de los Servicios)

Los Centros de Servicios Básicos se distribuyen de igual manera que los demás equipamientos de acuerdo al número de consumidores a los que van enfocados, como el Centro de Servicios Básicos 1 que es para 600 consumidores por lo que se colocarán cuatro; mientras que el Centro de Servicios Básicos 2 es para 2000-8000 consumidores, por lo que solo se necesitan dos.

<sup>12</sup> Centro de Servicios Básicos 1

<sup>13</sup> Centro de Servicios Básicos 2

El siguiente paso fue la realización de una tabla de compatibilidad de zonas (Ver anexo tabla 4.4), en ella se relaciona lo ya construido y las zonas que se proponen para demostrar la afinidad entre ellas: algunos ejemplos de compatibilidad sería la del círculo infantil con la primaria y el área de juegos; o del policlínico con la vivienda y el médico de familia; el centro de servicios básicos 2 con la biblioteca, el complejo cultural y parque; el centro de servicios básicos 1 con vivienda y parque; también se presentan relaciones condicionadas o no compatibles, en este caso podría ser deportes y vivienda o el centro de servicios básicos 2 con el círculo infantil, respectivamente; con estas relaciones establecidas se realizó una zonificación previa. (Ver plano 9)

#### 4.1.1 Traza urbana

Para no alterar la traza urbana existente en Camagüey, la propuesta seguirá la traza ya establecida, de manera reticular y de igual orientación que los asentamientos consolidados que están dentro de la Zona de Nitrógeno; las dimensiones de las manzanas son de 100 metros por 60 metros de acuerdo al artículo 62 de las Regulaciones Urbanas, al realizar la distribución de las manzanas, no todas resultaron polígonos regulares, y se dividieron de acuerdo al tipo de vivienda. (Ver tabla 4.5)

Tabla 4.5 Tipos de manzanas y total de viviendas

Tipo de manzana	No. regulares	No. irregulares	No. Vivienda (4 personas)	Total
1 Unifamiliar	14	1	536	1,027
2 Unifamiliar	13	1	491	
3 Triplex	20	4	282	282

Fuente: elaboración propia a partir del análisis de la población y vivienda para la zona.

Estas manzanas también cuentan con una zona verde, la acera es de dos metros y senderos peatonales para el fácil acceso, se realizaron tres diseños diferentes como se muestra en la tabla anterior; cada manzana regular dispone de 144 habitantes cada una y se cuenta con una total de 1,027 viviendas unifamiliares y 282 triplex. (Ver plano 10)

#### 4.1.2 Vivienda

Se estableció una densidad media de 250 habitantes por hectárea; de acuerdo con el área destinada para la vivienda siendo de 30 hectáreas, el total de habitantes resulta de la multiplicación de la densidad por las hectáreas para vivienda:

$$\text{Total} = (250 \text{ habitantes} \times \text{hectárea}) (30 \text{ hectáreas})$$

$$\text{Total habitantes} = 7,500$$

Se obtiene un total de 7,500 habitantes, el índice estimado es de cuatro habitantes por vivienda, ubicándose en las manzanas propuestas; para obtener el total de viviendas fue necesario dividir la población total entre el número de personas por vivienda:

$$\text{Total de viviendas} = \frac{\text{Total de población}}{\text{Número de personas por vivienda}}$$

$$\text{Total de viviendas} = \frac{7500 \text{ habitantes}}{4 \text{ habitantes x vivienda}}$$

$$\text{Total de viviendas} = 1875 \text{ viviendas}$$

Como parte de Camagüey es considerado Patrimonio de la Humanidad y aunque la zona de intervención no entre dentro de lo considerado, no se realizarán construcciones muy altas para no romper con la tipología y morfología de esta ciudad, sino más bien se proponen edificios de hasta tres pisos que cumplan con la función que se requiere y que armonicen con el entorno; por lo que el número resultante de viviendas se distribuirá en los dos tipos que se realizarán, unifamiliar y triplex resultando un total de 282 viviendas triplex y 1,027 unifamiliares; estas construcciones estarán dentro de dos tipos de parcela que cuentan con un área verde destinada. (Ver tabla 4.6)

Tabla 4.6 Tipo de parcelas

Parcela	Dimensiones	Área verde	Tipo de vivienda	Número de personas
Tipo 1	9 m x 11 m	30%	Unifamiliar	4
Tipo 2	20m x 22m	30%	Triplex	12

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de la zona.

La colocación de las construcciones se dispuso de acuerdo al asoleamiento y vientos dominantes, poniendo la vivienda triplex como barrera, creando sombra para las viviendas unifamiliares y demás espacios, con la intención de crear un confort y microclimas a los habitantes, sobretodo en épocas calurosas.

#### 4.1.3 Vialidades

El sistema vial es el principal estructurador de la Zona de Nitrógeno ya que determina la localización de las viviendas, servicios y áreas verdes, así como los límites de expansión y soporte de flujos por las actividades urbanas.

La propuesta vial se basó en las Regulaciones Urbanas, específicamente en su artículo 30 donde se plantean áreas a preservar para el crecimiento de la red vial de la ciudad, entre ellas están la Avenida Central y Jesús Méndez; estas vialidades así como Tato Rodríguez, serán los principales ejes para el diseño de la urbanización, dándoles continuidad y ampliación de carriles (las especificaciones vienen en la normativa), para la interconexión dentro de la Zona de Nitrógeno se usarán vías locales; todos estos viales conectan con los Repartos cercanos como Guernica.

Las vialidades de acuerdo a su jerarquía serán (ver plano 11):

Tabla 4.7 Distribución de vialidades

Jerarquía	Vialidad	Características
<b>Arterias menores</b>	Avenida Central Jesús Méndez	Camellón central Con cuatro carriles en ambos sentidos cada uno de 3.5 m Parada de autobús Ciclovía de 2.25 m
<b>Vía colectora</b>	Tato Rodríguez	Camellón central Cuatro carriles en ambos sentidos de 3.5 m cada uno Ciclovía de 2.25 m
<b>Vía local</b>	Todas	Con dos carriles en ambos sentidos de 3 m cada uno

Fuente: Elaboración propia (basada en las Regulaciones Urbanas)

#### 4.1.4 Equipamiento

En función del total de población y las Indicaciones sobre el Planeamiento de los Servicios se obtuvieron los servicios básicos necesarios y la cantidad necesaria de cada uno (ver tabla 4.7)

Tabla 4.8 Equipamiento

CANTIDAD	EQUIPAMIENTO	NO. DE PERSONAS SERVIDAS	Area total m2
2	Circulo Infantil	170 niños	2890 m2
2	Primaria	560 alumnos	3824 m2
	Parques	10-15% de la poblacion	2 hectareas
4	Bodega	600 consumidores	72216 m2
4	Barberia / Peluqueria	2000 habitantes	100 m2
4	Reparacion de Enseres	2000 habitantes	900m2
4	Supermercado	2000 comsumidores	800m2
4	Lavanderia/Tintoreria	2000 habitantes	340m2
4	Reparacion de Calzado	2000 habitantes	500m2
4	Costura	2000 habitantes	600m2
2	Cafeteria	4000 habitantes	460m2
1	Restaurante Popular	10000 habitantes	16m2
4	Juegos Infantiles	2000 habitantes	4 juegos
4	Productos Industriales	6000 habitantes	1
2	ETECSA	500000 habitantes	
2	Correos	2500 habitantes	2320 m2

Fuente: Elaboración propia (basada en las Indicaciones sobre el Planeamiento de los Servicios)

La localización varía de acuerdo con las relaciones que se establecieron anteriormente, pero están pensadas para que la población no le sea difícil tener acceso a los servicios, además que las vialidades favorecen a que sea menos el recorrido que se realice para adquirir algún servicio.

#### **4.1.5 Infraestructura**

Es necesario tomar en cuenta que se abastecerán a los 7,500 habitantes que resultaron, así como al equipamiento y servicios que se proponen, para el diseño y cálculo de las redes de infraestructura, propiamente dicho, es necesario un ingeniero o especialista en el área, sólo nosotros delimitaremos por donde deberán existir.

#### **Red de agua potable**

Se establece en las Regulaciones Urbanas, la utilización de redes ya existentes para su continuación, como ya se cuenta con una red primaria que abastezca la zona, sólo se creará una red secundaria. De las redes de distribución que se revisaron la que más ventajas aporta es la red secundaria en bloques, ya que la instalación de tuberías se realiza de forma más rápida, menos válvulas a operar y mantener, se facilita la operación de mantenimiento y labores de corrección de fugas y para la conexión de nuevas tomas, de la misma manera se da un económica ya que es menor el número de válvulas que se utilizan.

El diseño se realizará por un profesional experto, determinando la capacidad y las dimensiones de la tubería que se usará, así como los materiales de los mismos. (ver plano12)

#### **Red eléctrica soterrada**

Se tiene previsto instalaciones soterradas por los beneficios que se tienen como seguridad, al ser su instalación fácil y segura sobre todo para los habitantes que no tendrán contacto con cables; los espacios que requiere son mínimos; además si presentan falla no son riesgo para la población. Para ello

se tienen que cambiar las instalaciones aéreas colocándose una subestación a la cual dará energía eléctrica que recorrerá por el cableado de líneas de alta tensión, una vez llegada la energía a los puntos de control transformadores se modifican los niveles de tensión, el suministro de baja tensión proporcionará el uso directo a la energía eléctrica para la distribución en las viviendas, ingresando por un conducto hasta la caja de toma. (Ver plano 13 y 14)

#### **4.1.6 Áreas verdes**

La falta de áreas verdes en la Ciudad de Camagüey propicia a que la calidad de vida de sus habitantes se deteriore, ya que no se cumplen las funciones ambientales importantes dentro del ecosistema urbano, como es la absorción del CO<sub>2</sub> y la creación de microclimas dentro de la misma ciudad. Por ello la propuesta de áreas verdes está enfocada en el mejoramiento de la calidad de vida, no solo de los habitantes de Nitrógeno sino también de Camagüey, llevándola así a un enfoque de sostenibilidad.

Con 26 hectáreas de área verde, conformadas y distribuidas en parques, área de reserva, fajas de protección, camellones y banquetas, repartidas entre toda el área de la Zona de Nitrógeno, esto para mitigar el problema de déficit y disminuir el impacto ambiental que se tiene, creando microclimas y ayudando a la filtración del agua para reducir inundaciones; la vegetación que se propone usar se extrajo del artículo Plantas ornamentales en Cuba: usos, diversidad y amenazas (Álvarez, 2008), dependiendo de las características de esta será el uso que se le destine. (Ver anexo vegetación propuesta)

#### **4.1.7 Área deportiva**

Se compone de una cancha de béisbol, una de baloncesto, una de voleibol, fútbol y una pista de atletismo y dentro de ella una cancha para futbol; las dimensiones se establecen por normativa de la CONADE y estos deportes fueron retomados de las Indicaciones para la Planeación de Servicios.

#### **4.1.8 Mobiliario Urbano**

El mobiliario que se usará se retomó de diferentes catálogos de empresas diseñadoras de mobiliario mexicanas, su colocación es tanto para las áreas verdes como las zonas peatonales y sobre las aceras, dependiendo del tipo de mobiliario, se retoman los gimnasios al aire libre en algunas de las áreas verdes. (ver anexo catálogo de mobiliario)

## CONCLUSIÓN

- El propósito de esta tesis fue urbanizar una nueva zona en la ciudad de Camagüey Cuba, Nitrógeno en la cual la propuesta de diseño que se abordó es una solución al problema de crecimiento poblacional del Centro Histórico de Camagüey, desplazando a la población a esta zona, que se dotara de todos los servicios necesarios para la buena calidad de vida con enfoque de sostenibilidad.
- La sostenibilidad que se pretende para Nitrógeno, es posible con la implementación de este proyecto, ya que está destinado al aprovechamiento de los recursos con los que cuenta el área, así también evitando las zonas que son un peligro para los pobladores
- En el ámbito sostenible se ha destinado al aprovechamiento de los recursos con los que cuenta la zona dando como resultado una disminución a la vulnerabilidad en tanto como zonas que son peligro para los habitantes. Con la colocación de franjas verdes de protección, recomendación al uso de plantas de tratamiento de aguas residuales impulsara más el objetivo de sostenibilidad, un aumento en el ámbito de áreas verdes por habitante dará paso como una mejor imagen urbana como el mejoramiento de la calidad de vida.
- La reducción de la vulnerabilidad que se presentará en el área al colocarse las barreras de vegetación, también debe dar paso a que la industria que existe cerca ponga de su parte sobre todo en la eliminación

de vertederos clandestinos y promocionar más el tratamiento de aguas residuales que daría un impulso más al objetivo de hacer sostenible Nitrógeno.

- La vivienda más alta que se estableció sólo cuenta con tres pisos y al no requerir de elevador es un costo menos en la construcción.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Bazant, J. (1984). *Manual de Criterios de Diseño Urbano*. México, Trillas.
- Caminos, H. (1984) *Elementos de urbanización (Urbanization primer)*. México: Gustavo Gili.
- Castells, M., et al. (1973). *El imperialismo y la urbanización*. Barcelona: G. Gili.
- Ducci, M. E., (2006). *Conceptos básicos de urbanismo*. México, Trillas.
- De Terán, F. (1969) *Ciudad y urbanización en el mundo actual*. Barcelona, Editorial Blume.
- García, E. (2006). *Hacer ciudad. La construcción de las metrópolis*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Nobuko.
- Gómez, L., Prieto, O., Más, V. (2006). *Camagüey: ciudad y arquitectura*. Camagüey: Ácana.
- Le Corbusier (1973). *Principios de Urbanismo: (La Carta de Atenas)/Le Corbusier*. Tr. Juan Ramón Capella. Barcelona: Ariel
- López, R., Téllez, B., Moreno, L. (2004). *La sustentabilidad en la planeación urbana y regional en México*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla: Dirección General de Fomento.
- Marichal, A. (2007). *La ciudad. Retos para su diseño*. Arquitectura y Urbanismo, 18, 30-35.
- Ponce, G. (2008). *La <<ciudad moderna>> en la Habana*. Universidad de Alicante, 44, 129-146.
- Saarinen, E. (1967). *La ciudad. Su crecimiento, su declinación, y su futuro*. México: Limusa.
- Singer, P. (1983). *Economía política de la urbanización*. México: Siglo XXI.
- Schjetnan, M. (2008). *Principios de diseño urbano/ambiental*. Buenos Aires, Argentina: Limusa.
- Terán, Fernando de (2009). *Planificación y diseño urbano*. En: "La ciudad del futuro". Instituto de España, Madrid, pp. 9-28. ISBN 978-84-85559-65-7.
- Acuña, P. (2003). *Análisis formal del espacio urbano. Aspectos teóricos*. Lima: UNI, FAUA.

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

---

- Álvarez, A. (2008). Plantas ornamentales en Cuba: usos, diversidad y amenazas. *Revista del Jardín Botánico Nacional*. 83-100
- Balbis, C. (s/f) *Problema urbano*. Universidad de Camagüey
- Bevin, T. (s/f). *Sumario del desarrollo urbano de la ciudad de Camagüey desde el siglo XVI al XX*. Recuperado de [http://www.teresabevin.com/historia\\_de\\_camaguey.htm](http://www.teresabevin.com/historia_de_camaguey.htm)
- Carrasco, R. (s./f) *Urbano, urbanidad y urbanismo*. Recuperado de <http://sistemamid.com/preview.php?a=83557>
- CONAGUA (2015) *Misión y visión*. Recuperado de <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=1&n2=27>
- Cruz, W. (2010, Marzo 01). *Nicolás Quintana - El Urbanismo en Cuba*. [Archivos de vídeo] Recuperado de <https://www.youtube.com/playlist?list=PL59A347AA2EF63F7E>
- De la Paz, G. (2008) *Parámetros bioclimáticos térmicos para una arquitectura sustentable en el centro histórico de Camagüey*. Tesis de Master. CECONS, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.
- Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables (2011) *Definición*. Recuperado de <http://www.duis.gob.mx/Espa%C3%B1ol/concepto/Paginas/Definici%C3%B3n.aspx>.
- El Nuevo Fénix (s/f). Primeras Villas. Recuperado de <http://www.fenix.co.cu/villa/villas.htm>.
- Muñiz, O. (2010). *La cartografía de suelos en Cuba*. Taller Regional. Mapa Mundial de Suelos. Atlas de Suelo Latinoamericano, Río de Janeiro.
- Muñoz, M. (2010). *Dubái*. Recuperado de <http://es.slideshare.net/sourdeaux/dubi-proyectos-urbanos-2010>.
- ONE. (2012) *Censo de Población y Viviendas 2012 - resumen adelantado - resultados definitivos de indicadores seleccionados en Cuba, provincias y municipios*. Recuperado de <http://www.one.cu/resumenadelantadocenso2012.htm>
- DPPF (2009) *Plan Parcial del Centro Histórico*
- DPPF (2005) *Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo Cuba: Camagüey*.
- DPPF (2005) *Regulaciones urbanas del Plan General de Ordenamiento Urbano .Camagüey*
- DPPF *Indicaciones sobre el planeamiento de los servicios*.
- Servicio Militar de Reserva. (s. /f.). Último acceso 11, 2015, Recuperado de [http://www.ecured.cu/index.php/Servicio\\_Militar\\_de\\_Reserva](http://www.ecured.cu/index.php/Servicio_Militar_de_Reserva)
- Stryno (2007) Historia de Camagüey. [Mensaje en Foro]. Recuperado de [www.cubafacile.com/viewtopic.php?t=2241&sid=2e3e40637b2ccfd71cad6ec585eed8fc](http://www.cubafacile.com/viewtopic.php?t=2241&sid=2e3e40637b2ccfd71cad6ec585eed8fc)

- Torre, J. M. (2009) Índice de Sostenibilidad Urbana: una propuesta para la ciudad compleja. *Revista Digital Universitaria*. 10(7), doi: 1607-6079.
- Torres, C. (2008, Junio). Proyecto urbano: Algunas consideraciones sobre la inclusión de los agentes. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 7-10.
- Tufiño, M. (2011, Agosto 31). *Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables-DUIS*. [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ztb7IKQcsyc>
- Urbanismo.com (2014). *El diseño urbano*. Recuperado de <http://www.urbanismo.com/el-diseno-urbano/>

# ANEXOS

## CONTENIDO

### Planos

1. Ubicación
2. Zonificación existente
3. Infraestructura
4. Equipamiento
5. Movilidad
6. Riesgo y vulnerabilidad
7. Zona de estudio
8. Zonificación
9. Propuesta de conjunto
10. Diseños de manzanas
11. Cortes transversales de vialidades
12. Red de agua potable
13. Red eléctrica
14. Detalle de red eléctrica

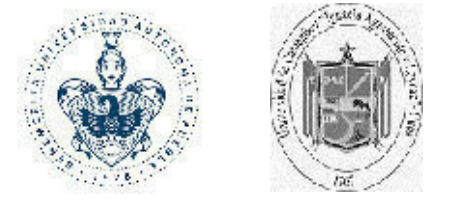
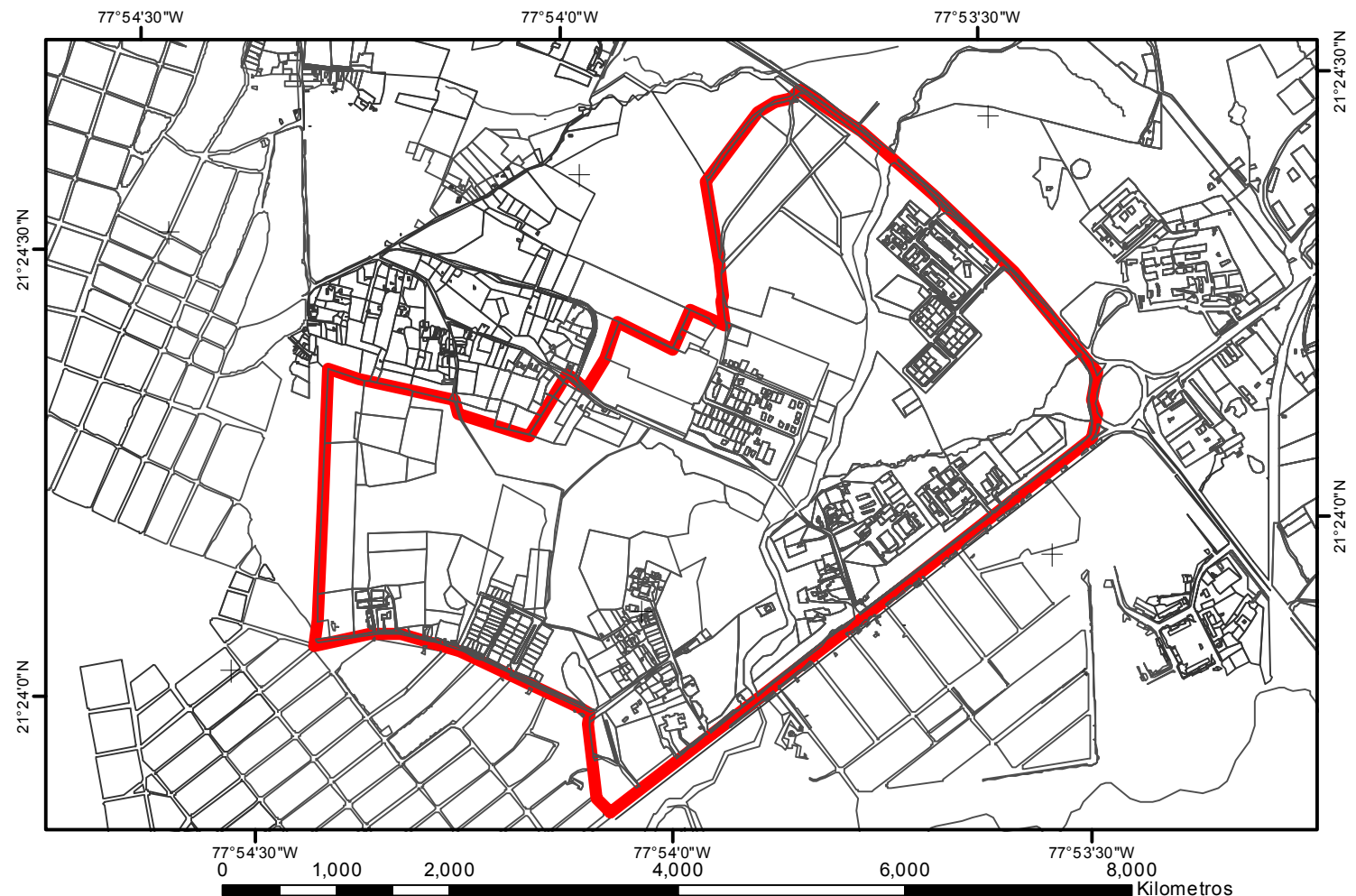
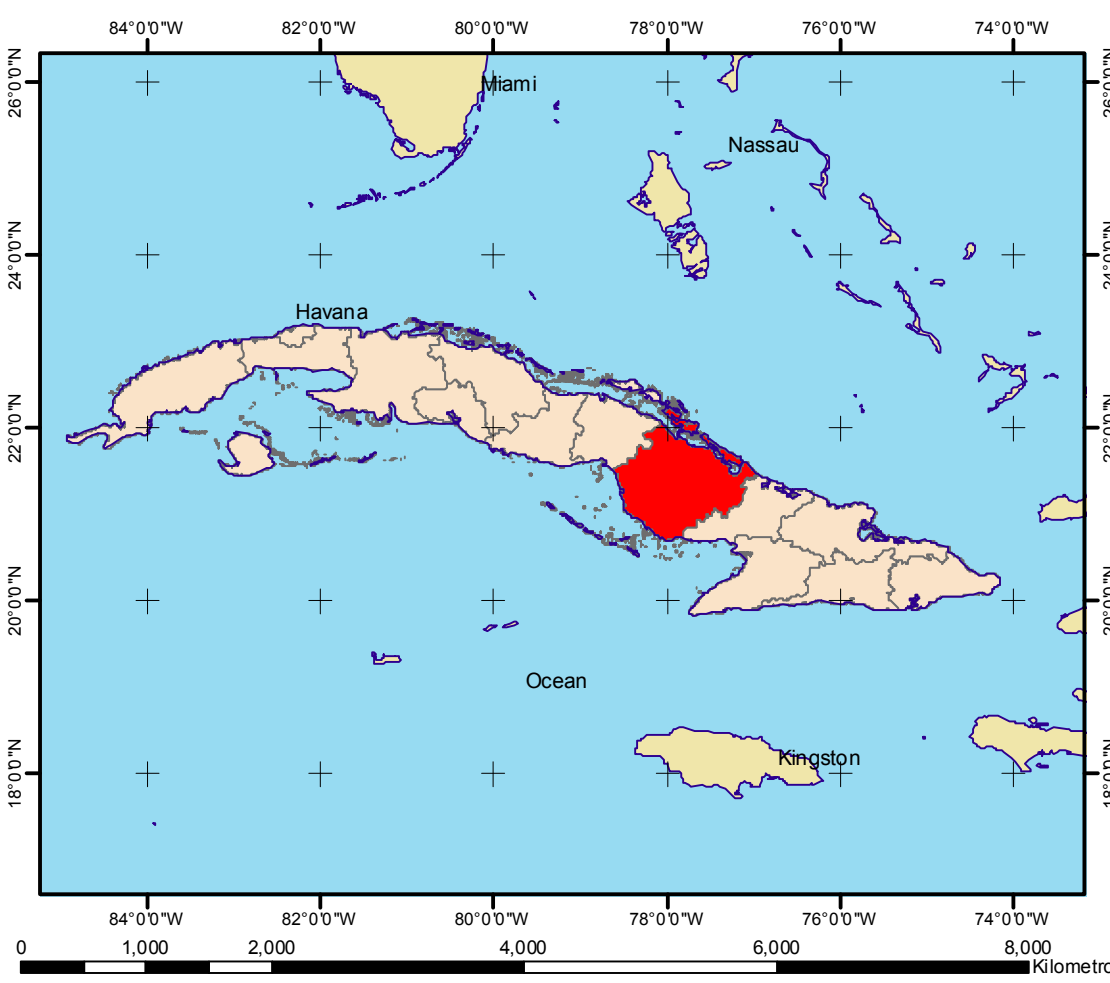
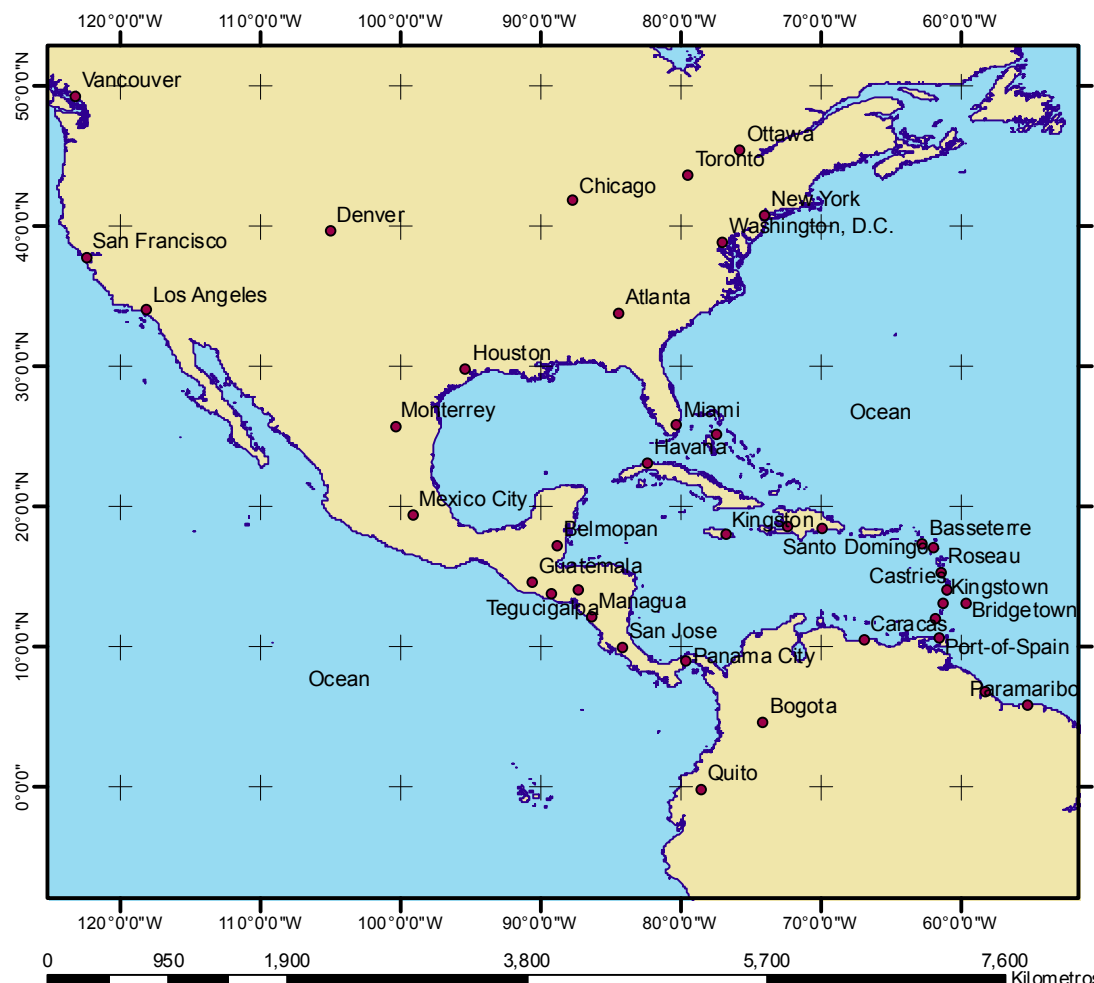
### Imágenes

1. Reporte fotográfico
2. Proyecto

### Tablas

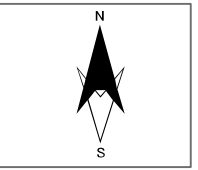
1. Análisis FODA
2. Clasificación de parques
3. Compatibilidad de zonas
4. Fichas de mobiliario
5. Vegetación propuesta

# PLANOS



FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2017-2018

Proyecto de Diseño Urbano Sostenible en la Zona de Nitrógeno, en la Ciudad de Camagüey, Cuba



SIMBOLOGÍA

Nitrogeno Area de Intervencion

ESCALA:

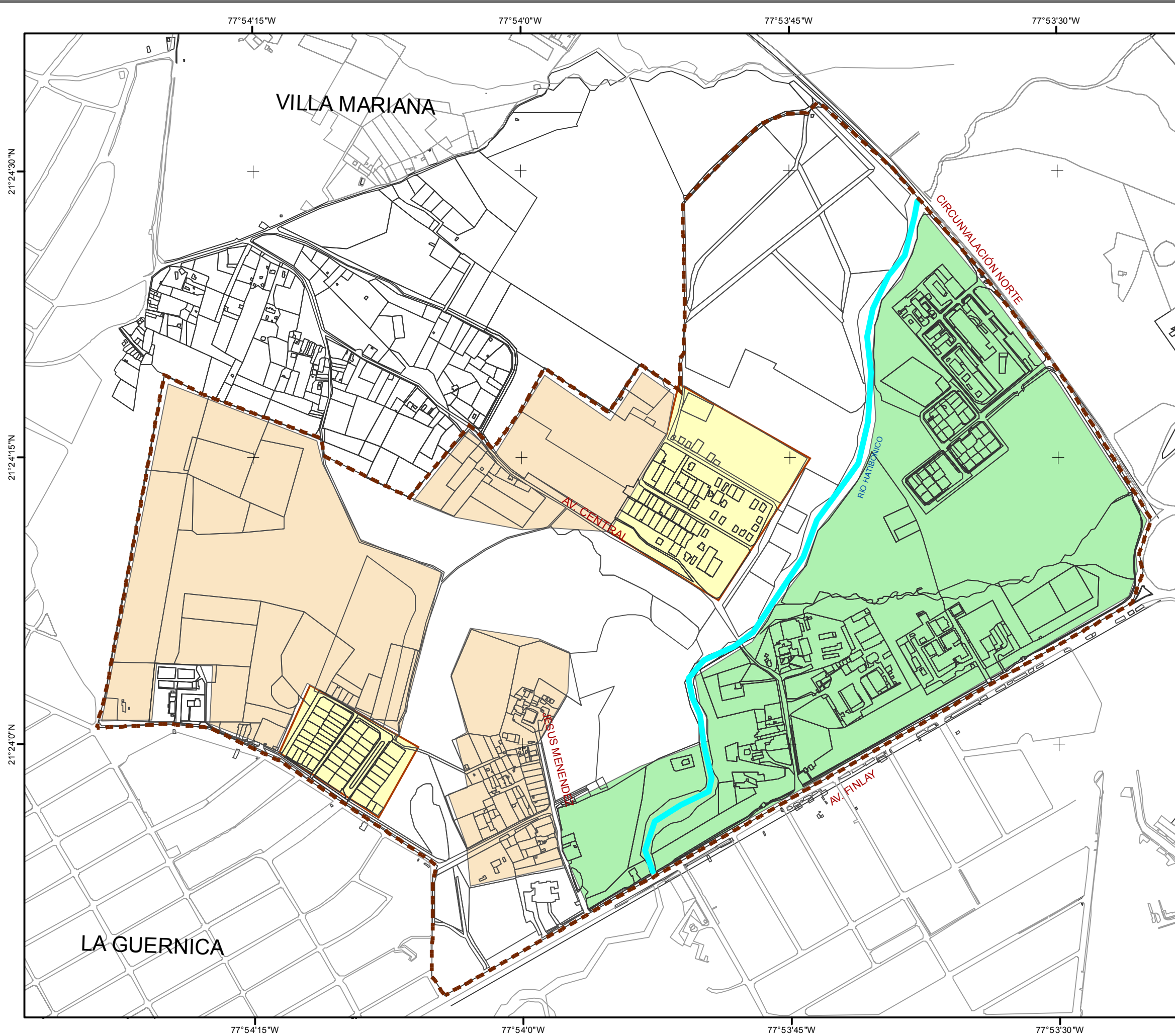
NOMBRE DEL PLANO:  
**Macro Localización** No. **01**

FUENTES:  
Cartografía de Universidad de Camagüey, Cuba FECHA:  
Octubre, 2014

ELABORO:  
Bolaños Fortiz Lucero  
Galván Mendoza Augusto Uriel  
Moreno Aguilar Ángel Alberto

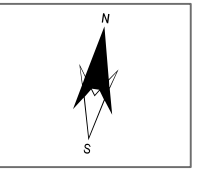
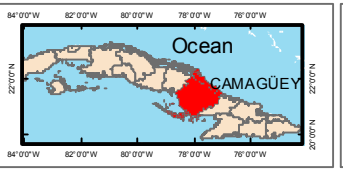
REVISO:  
DRA. Guevara Romero Marla Lourdes  
MTRA. Jimenez Díaz Rocío  
MTRO. Ruiz González José Francisco

NOTAS:  
La escala no se recomienda para estudios de alta precisión



FACULTAD DE ARQUITECTURA  
20-7-2013

Proyecto de Diseño Urbano Sostenible en la Zona de Nitrógeno, en la Ciudad de Camagüey, Cuba



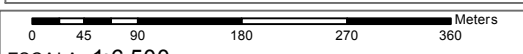
SIMBOLOGÍA

Línea

- Nitrogeno Area de Intervencion
- Río Hatibonico

Polígono

- Zona de No Intervención
- Vivienda en Mal Estado
- Vivienda Consolidada



ESCALA: 1:6,500

NOMBRE DEL PLANO: <b>Zonificación Existente</b>	<b>No. 02</b>
--	---------------

FUENTES: Cartografía de Universidad de Camagüey, Cuba	FECHA: Octubre, 2014
--	-------------------------

ELABORO:

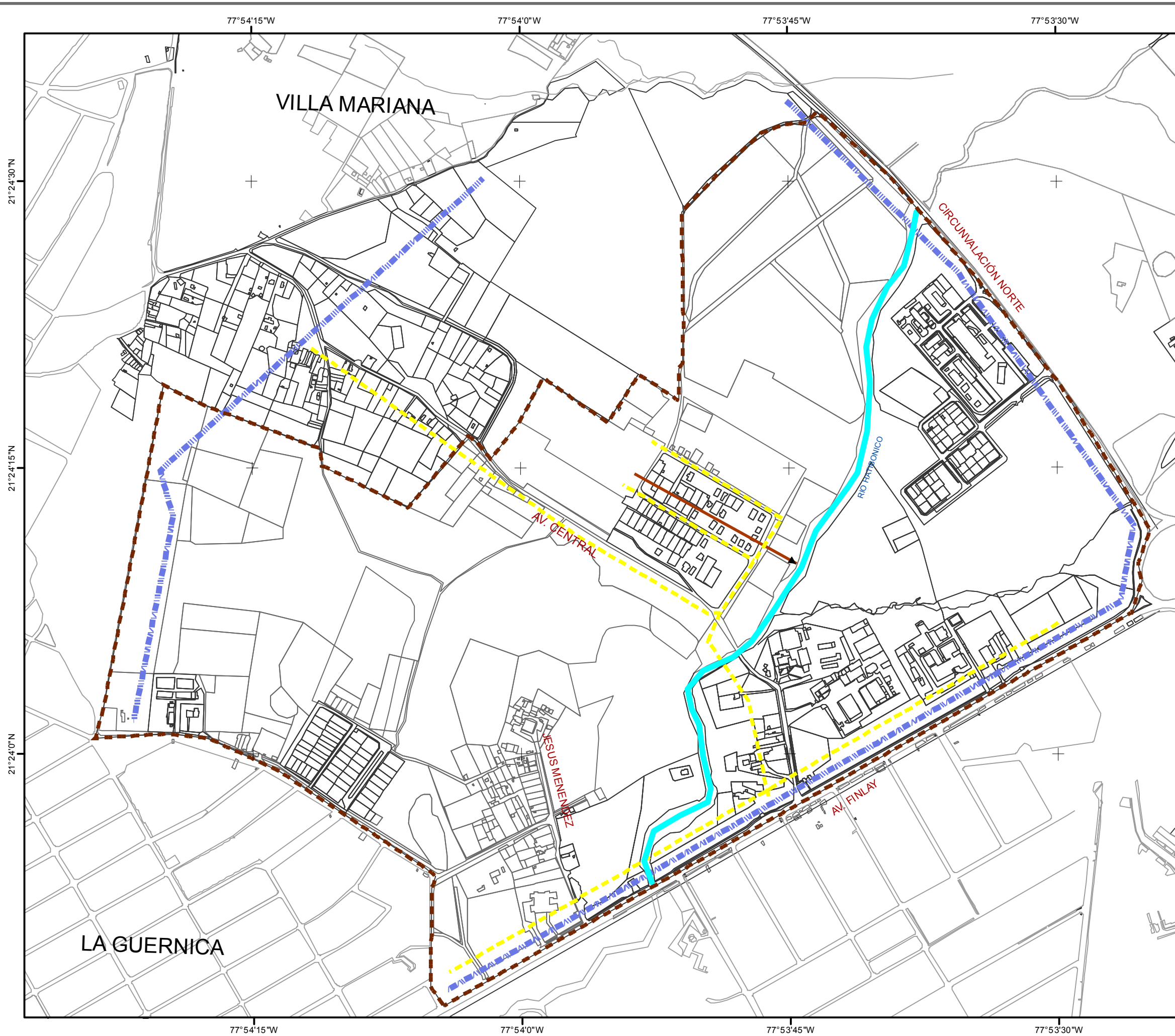
Bolaños Fortiz Lucero  
Galván Mendoza Augusto Uriel  
Moreno Aguilar Ángel Alberto

REVISO:

DRA. Guevara Romero Marla Lourdes  
MTRA. Jimenez Díaz Rocío  
MTRO. Ruiz González José Francisco

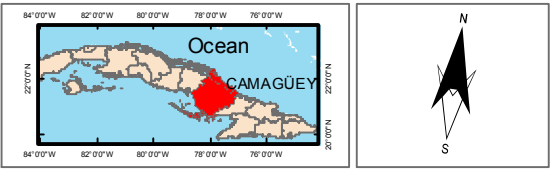
NOTAS:

La escala no se recomienda para estudios de alta precisión



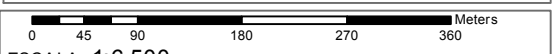
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2017-2018

Proyecto de Diseño Urbano Sostenible en la Zona de Nitrógeno, en la Ciudad de Camagüey, Cuba



SIMBOLOGÍA

- Línea**
- - - Nitrogeno Area de Intervencion
  - Río Hatibonico
  - - - Acueducto
  - - - Red Electrica
  - ▶— Alcantarillado



ESCALA: 1:6,500

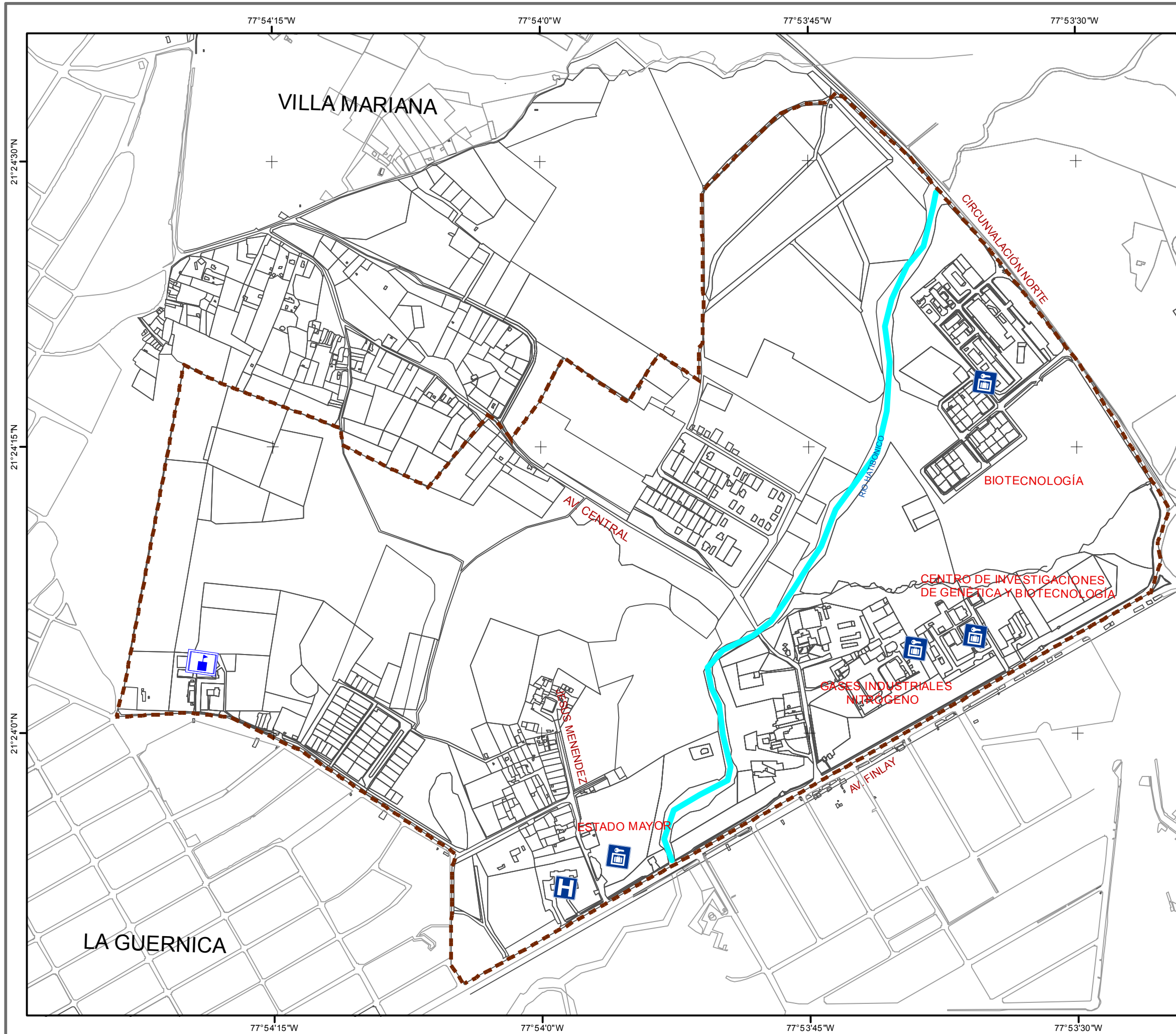
NOMBRE DEL PLANO:  
**Infraestructura** No. **03**

FUENTES:  
Cartografía de Universidad de Camagüey, Cuba FECHA:  
Octubre, 2014

ELABORO:  
Bolaños Fortiz Lucero  
Galván Mendoza Augusto Uriel  
Moreno Aguilar Ángel Alberto

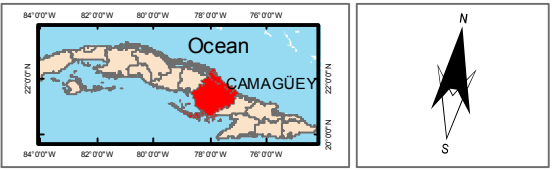
REVISO:  
DRA. Guevara Romero Marla Lourdes  
MTRA. Jimenez Díaz Rocío  
MTRO. Ruiz González José Francisco

NOTAS:  
La escala no se recomienda para estudios de alta precisión



FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2017-2018

Proyecto de Diseño Urbano Sostenible en la Zona de Nitrógeno, en la Ciudad de Camagüey, Cuba



SIMBOLOGÍA

- Puntos**
-  Primaria
  -  Industria
  -  Policlínico
- Línea**
-  Nitrogeno Area de Intervencion
  -  Río Hatibonico

0 45 90 180 270 360 Meters  
ESCALA: 1:6,500

NOMBRE DEL PLANO:  
**Equipamiento** No. **04**

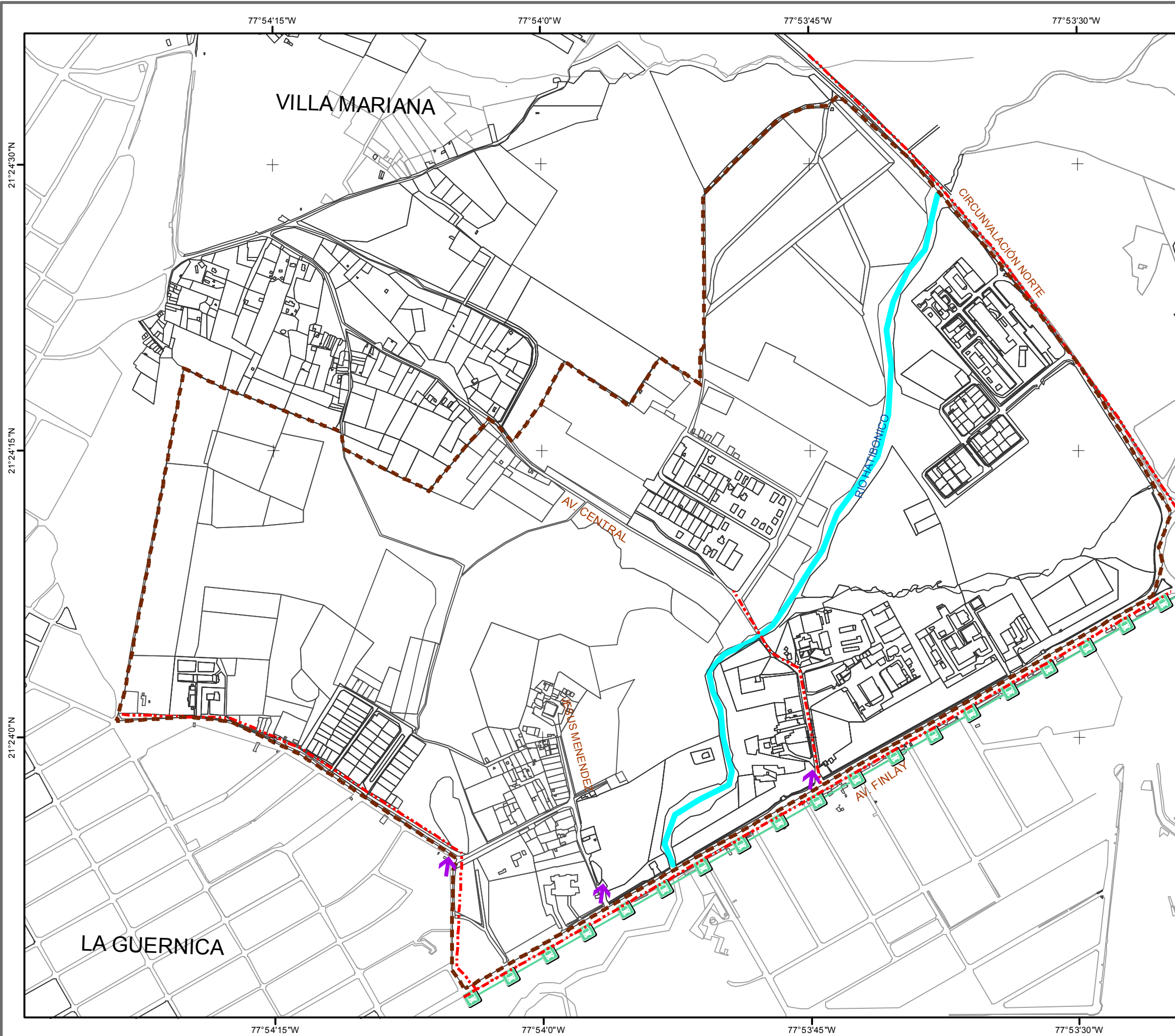
FUENTES:  
Cartografía de Universidad de Camagüey, Cuba

FECHA:  
Octubre, 2014

ELABORO:  
Bolaños Fortiz Lucero  
Galván Mendoza Augusto Uriel  
Moreno Aguilar Ángel Alberto

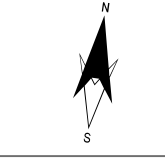
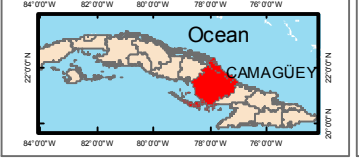
REVISO:  
DRA. Guevara Romero Marla Lourdes  
MTRA. Jimenez Díaz Rocío  
MTRO. Ruiz González José Francisco

NOTAS:  
La escala no se recomienda para estudios de alta precisión



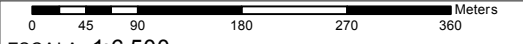
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2017-2018

Proyecto de Diseño Urbano Sostenible en la Zona de Nitrógeno, en la Ciudad de Camagüey, Cuba



SIMBOLOGÍA

- Puntos**
- ↑ Accesos
- Lineas**
- Nitrogeno Area de Intervencion
  - Río Hatibonico
  - Trafico Vehicular
  - Transporte Publico



ESCALA: 1:6,500

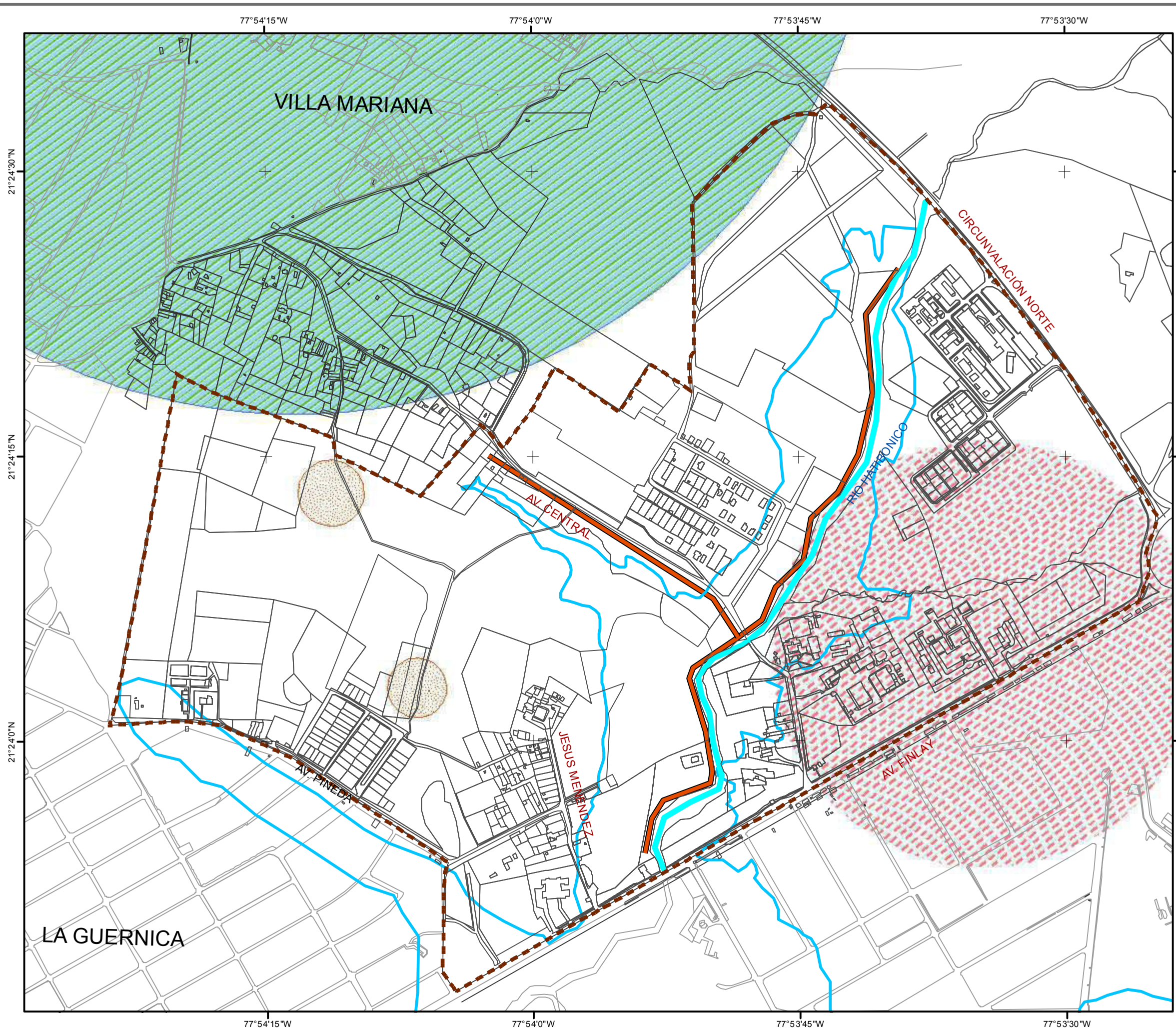
NOMBRE DEL PLANO: **Movilidad** No. **05**

FUENTES: Cartografía de Universidad de Camagüey, Cuba FECHA: Octubre, 2014

ELABORO:  
Bolaños Fortiz Lucero  
Galván Mendoza Augusto Uriel  
Moreno Aguilar Ángel Alberto

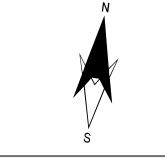
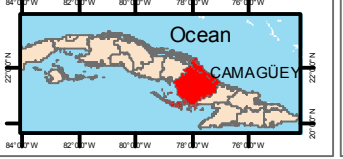
REVISO:  
DRA. Guevara Romero Marla Lourdes  
MTRA. Jimenez Díaz Rocío  
MTRO. Ruiz González José Francisco

NOTAS:  
La escala no se recomienda para estudios de alta precisión



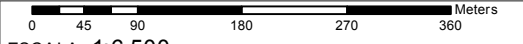
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2017-2018

Proyecto de Diseño Urbano Sostenible en la Zona de Nitrógeno, en la Ciudad de Camagüey, Cuba



SIMBOLOGIA

- Nitrogeno Area de Intervencion
- Río Hatibonico
- Inundación
- Contaminación- río
- Contaminación- zanjas
- Radio de Afectación de Potabilzadora
- Radio de Protección Nitrogeno



ESCALA: 1:6,500

NOMBRE DEL PLANO:  
**Riesgo y Vulnerabilidad** No. **06**

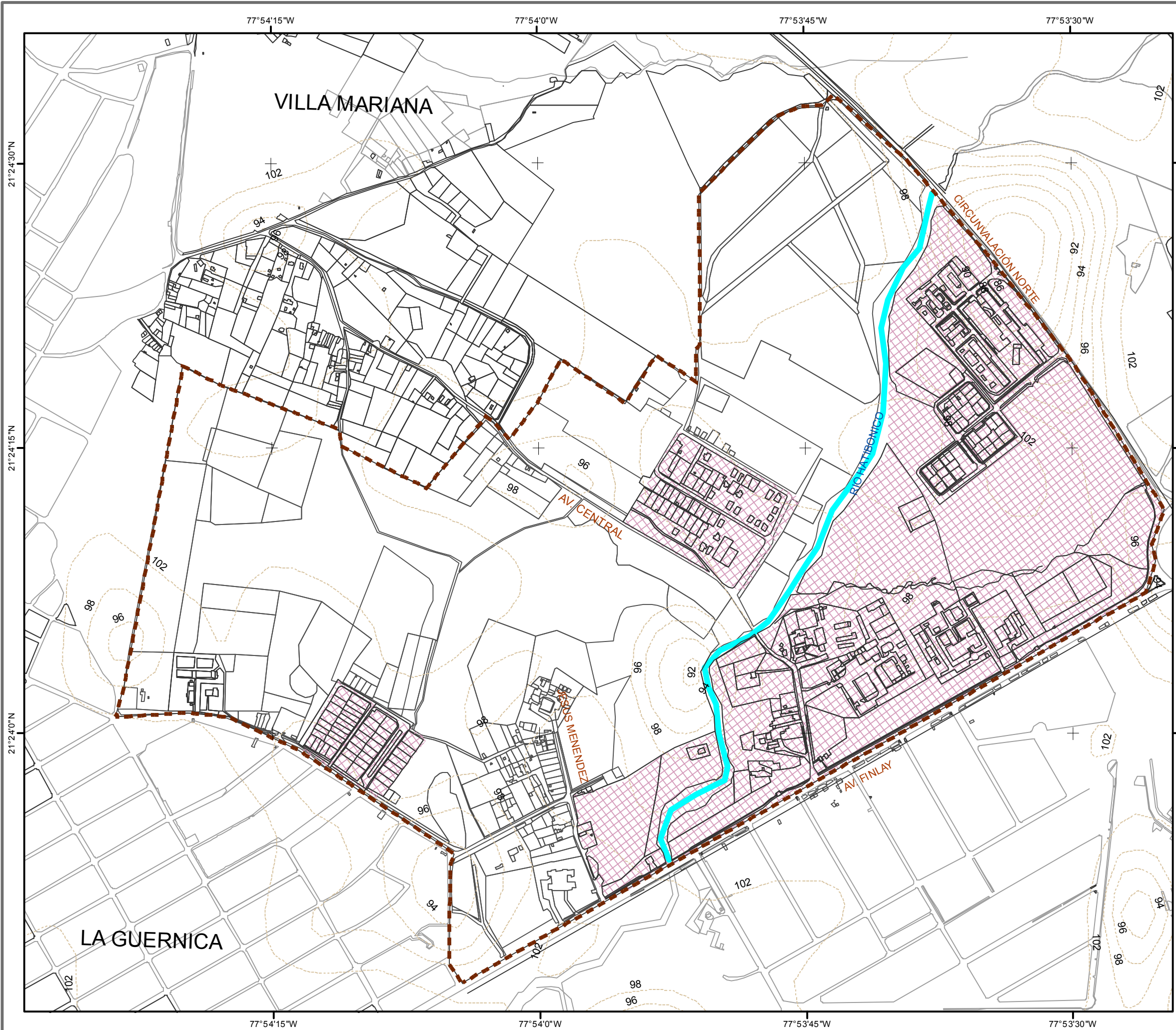
FUENTES:  
Cartografía de Universidad de Camagüey, Cuba

FECHA:  
Octubre, 2014

ELABORO:  
Bolaños Fortiz Lucero  
Galván Mendoza Augusto Uriel  
Moreno Aguilar Ángel Alberto

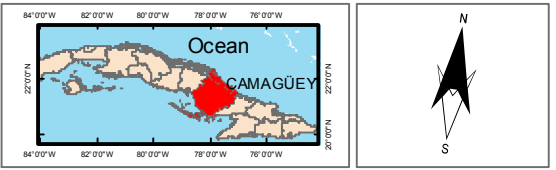
REVISO:  
DRA. Guevara Romero Marla Lourdes  
MTRA. Jimenez Díaz Rocío  
MTRO. Ruiz González José Francisco

NOTAS:  
La escala no se recomienda para estudios de alta precisión



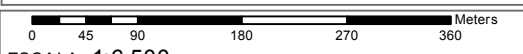
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2017-2018

Proyecto de Diseño Urbano Sostenible en la Zona de Nitrógeno, en la Ciudad de Camagüey, Cuba



SIMBOLOGÍA

- Nitrogeno Area de Intervencion
- Río Hatibonico
- Curvas de nivel
- Area Consolidada (No interveir)



ESCALA: 1:6,500

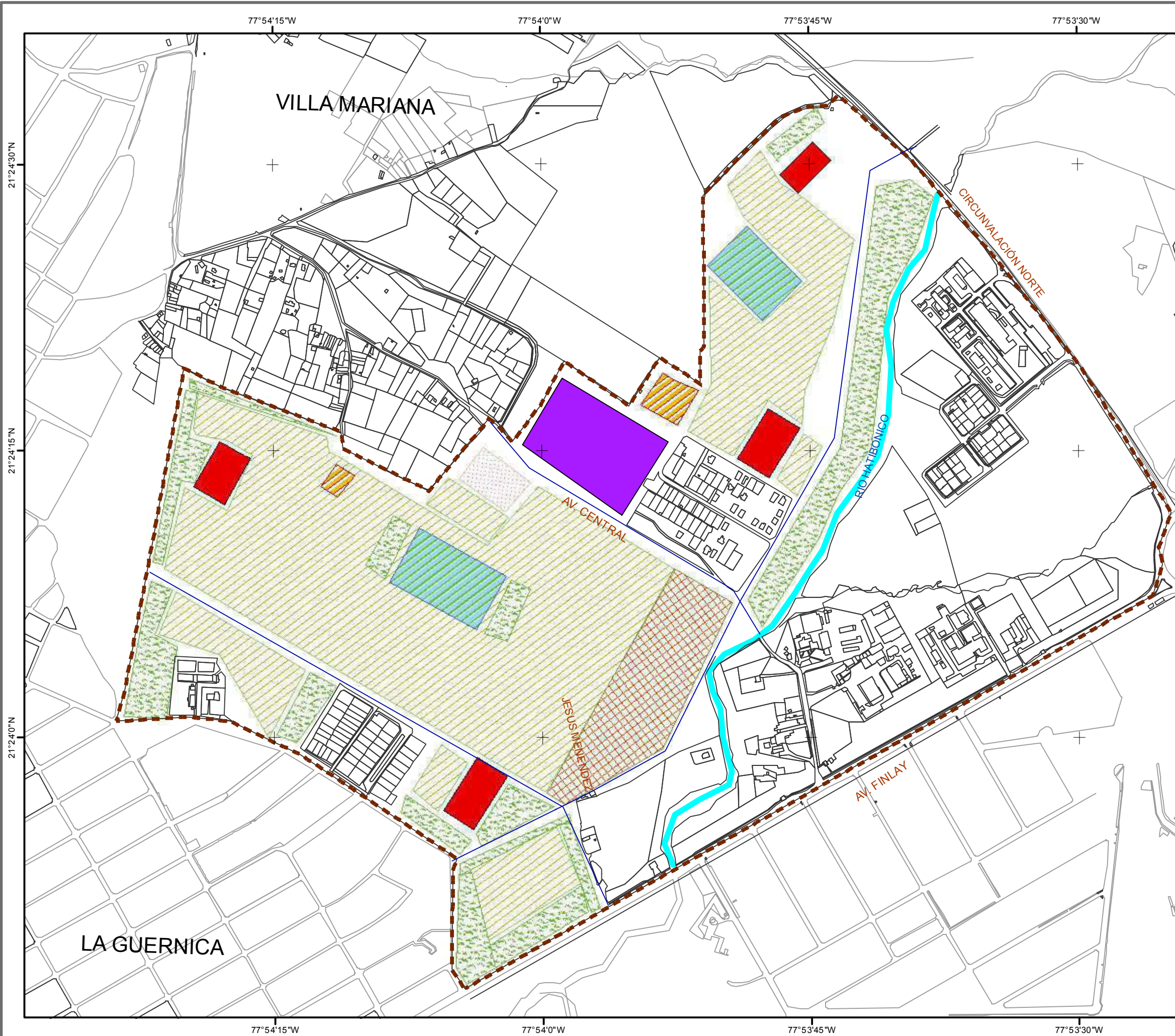
NOMBRE DEL PLANO: **Zona de estudio** No. **07**

FUENTES: Cartografía de Universidad de Camagüey, Cuba FECHA: Octubre, 2014

ELABORO:  
Bolaños Fortiz Lucero  
Galván Mendoza Augusto Uriel  
Moreno Aguilar Ángel Alberto

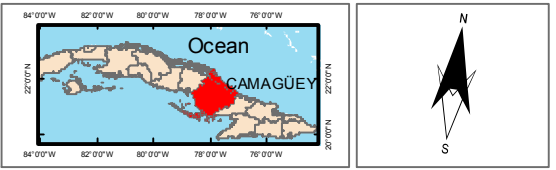
REVISO:  
DRA. Guevara Romero Marla Lourdes  
MTRA. Jimenez Díaz Rocío  
MTRO. Ruiz González José Francisco

NOTAS:  
La escala no se recomienda para estudios de alta precisión



FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2017-2018

Proyecto de Diseño Urbano Sostenible en la Zona de Nitrógeno, en la Ciudad de Camagüey, Cuba



SIMBOLOGÍA

- Líneas**
- Nitrógeno Area de Intervención
  - Ejes de diseño (vialidades)
  - Río Hatibonico
- Polígonos**
- Centro Cultural
  - Area Verde
  - Area Deportiva
  - Biblioteca
  - Círculo Infantil
  - Centro de Servicios Básicos
  - Centro de Servicios
  - Zona de Residencia



ESCALA: 1:6,500

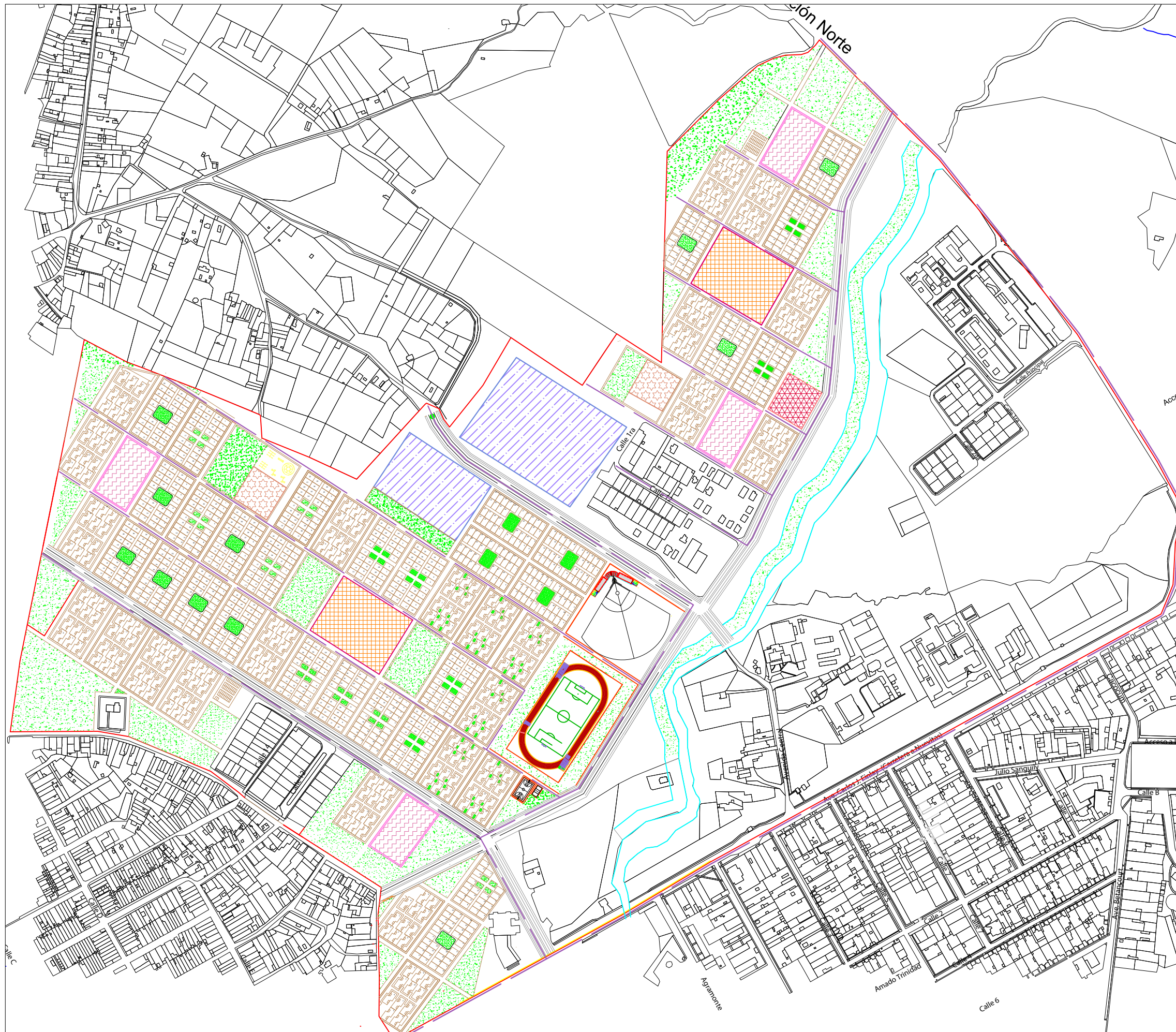
NOMBRE DEL PLANO:  
**Zonificación** No. **08**

FUENTES:  
Cartografía de Universidad de Camagüey, Cuba FECHA:  
Octubre, 2014

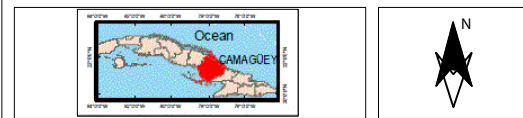
ELABORO:  
Bolaños Fortiz Lucero  
Galván Mendoza Augusto Uriel  
Moreno Aguilar Ángel Alberto

REVISO:  
DRA. Guevara Romero Marla Lourdes  
MTRA. Jimenez Díaz Rocío  
MTRO. Ruiz González José Francisco

NOTAS:  
La escala no se recomienda para estudios de alta precisión



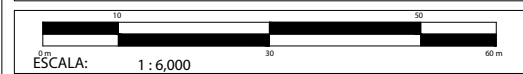
**Proyecto de diseño urbano sostenible en la Zona de Nitrógeno, en la Ciudad de Camagüey Cuba**



**SIMBOLOGÍA**

- Nitrogeno Area de Intervencion
- Limite de Manzana
- Limite zona deportiva
- Vialidad
- ▨ Ciclopista
- ▨ Area Asignada para Centro de Servicios
- ▨ Area Asignada para Centro de Ser. Basicos
- ▨ Area Asignada para Equipamiento
- ▨ Area Asignada para Primaria
- ▨ Area Asignada para Circulo Infantil
- ▨ Area Asignada para Circulo Infantil
- ▨ Lote1 Vivienda

Cuadro de Áreas	
Vivienda	30 Ha
Equipamiento	17 Ha
Vialidades	13 Ha
Áreas Verdes	26 Ha
Numero de Manzanas	53
Numero de Lotes	1,309



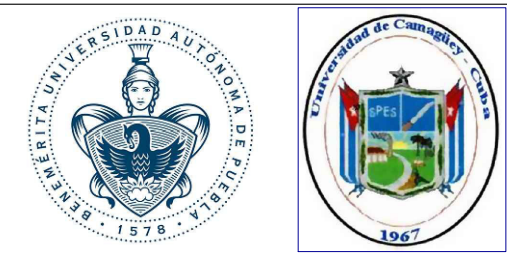
NOMBRE DEL PLANO: Propuesta Conjunto NO. 09

FUENTES: FECHA: Febrero, 2015

ELABORO:  
Bolaños Fortiz Lucero  
Galván Mendoza Augusto Uriel  
Moreno Aguilar Ángel Alberto

REVISO:  
DRA. Guevara Romero Marla Lourdes  
MTRA. Jimenez Díaz Rocío  
MTRO. Ruiz González José Francisco

NOTAS: Escala no recomendable para estudios de alta precisión



URBANISMO Y DISEÑO AMBIENTAL  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2012-2016

**Proyecto de diseño urbano sostenible en la Zona de Nitrógeno, en la Ciudad de Camagüey Cuba**



**SIMBOLOGÍA**



NOMBRE DEL PLANO:  
Diseños de manzanas

NO. **10**

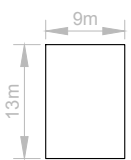
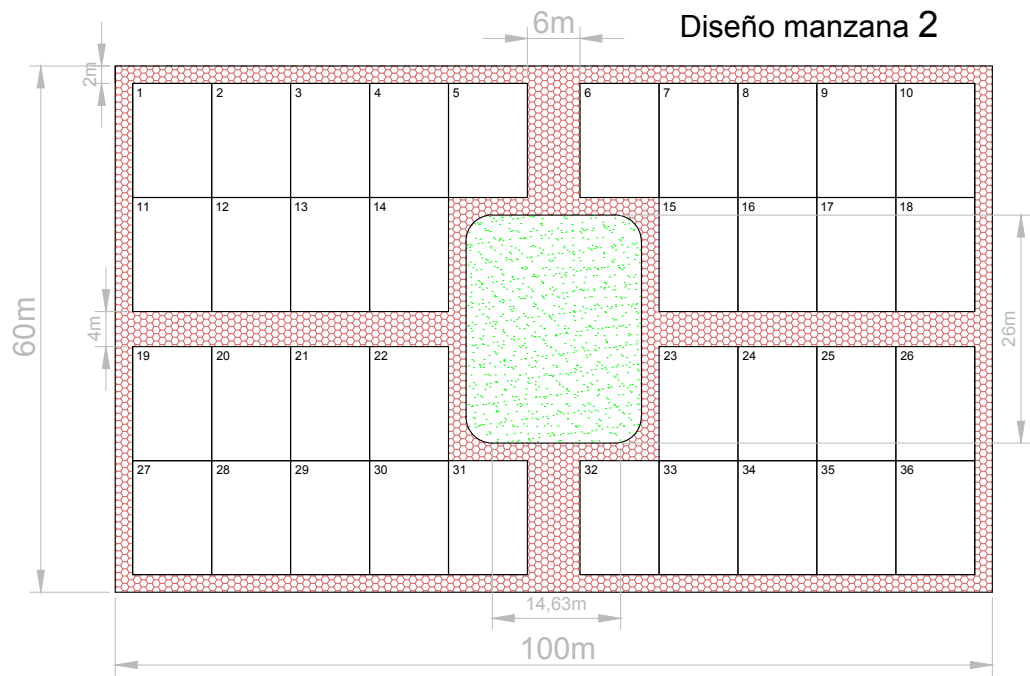
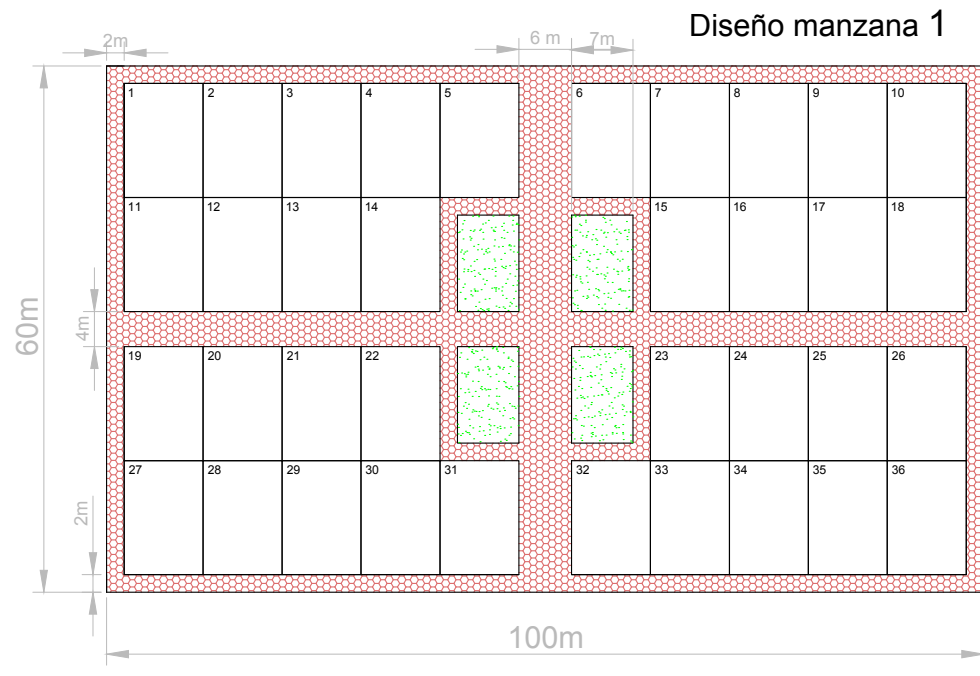
FUENTES:

FECHA:  
Octubre, 2014

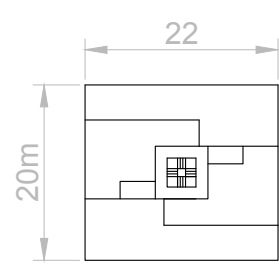
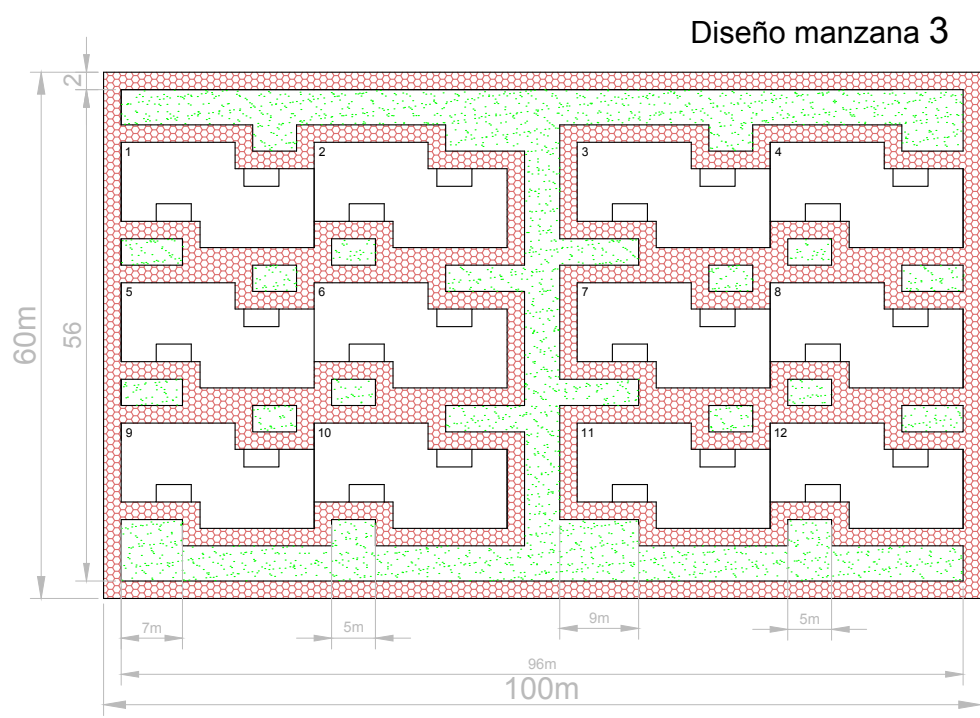
ELABORO:  
Bolaños Fortiz Lucero  
Galván Mendoza Augusto Uriel  
Moreno Aguilar Ángel Alberto

REVISO:  
DRA. Guevara Romero Marla Lourdes  
MTRA. Jimenez Díaz Rocío  
MTRO. Ruiz González José Francisco

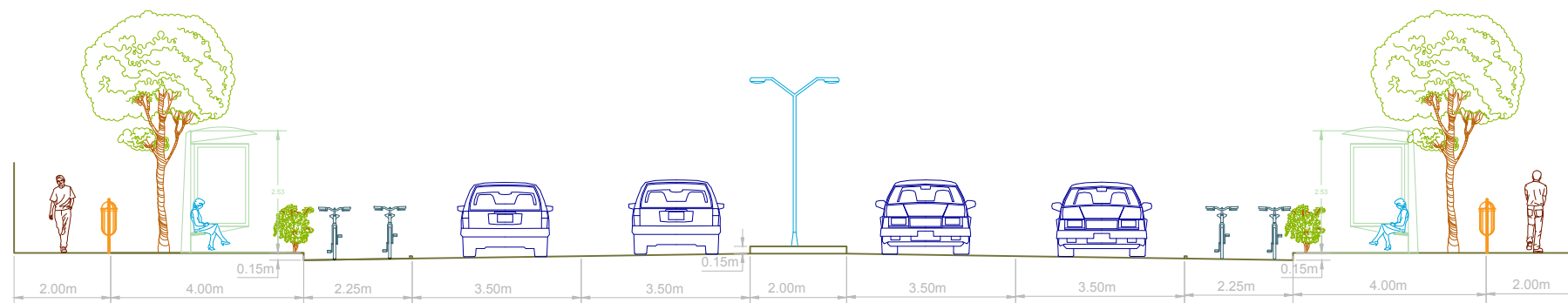
NOTAS: Escala no recomendable para estudios de alta precisión



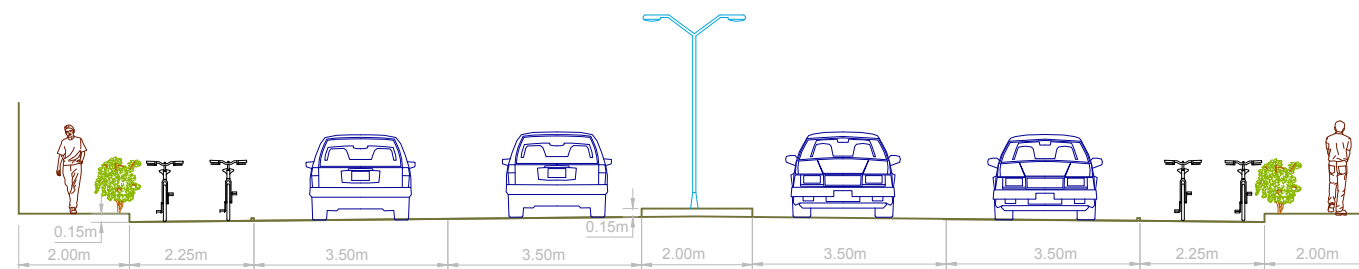
**Lote tipo 1**  
Dimensiones: 9m x 11m



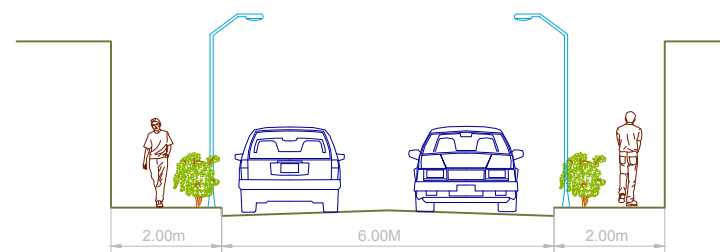
**Lote tipo 2**  
Dimensiones: 20m x 22m



**CORTE ARTERIAS MENORES (CATEGORIA III)**



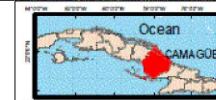
**CORTE ARTERIAS COLECTORA (CATEGORIA IV)**



**CORTE ARTERIAS LOCALES (CATEGORIA V)**



**Proyecto de diseño urbano sostenible en la Zona de Nitrógeno, en la Ciudad de Camagüey Cuba**



**SIMBOLOGÍA**



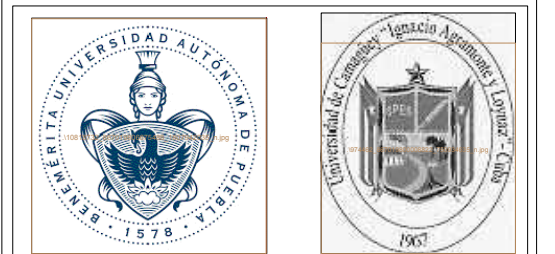
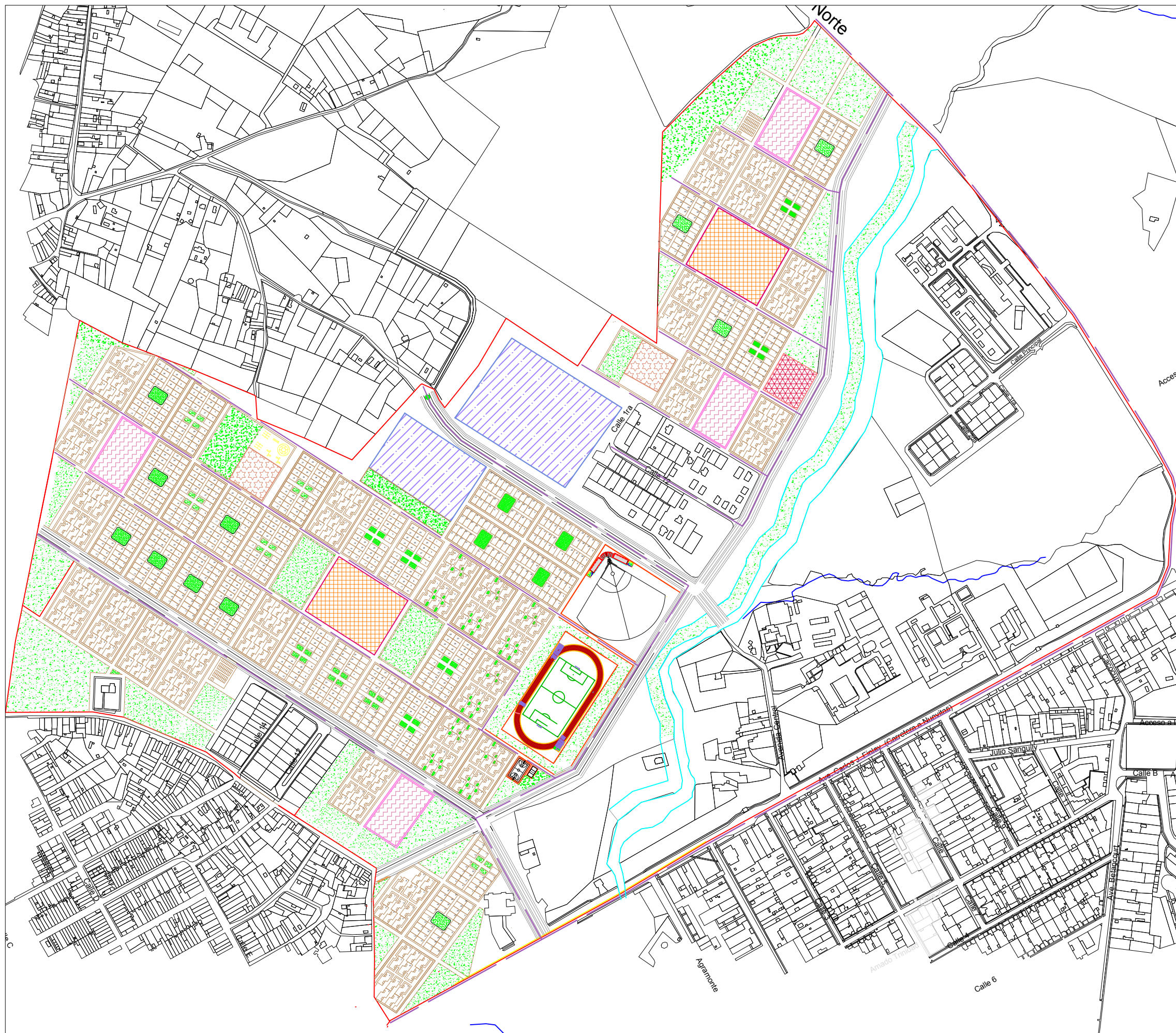
NOMBRE DEL PLANO: Diseños de manzanas **NO. 11**

FUENTES: FECHA: Octubre, 2014

ELABORO:  
Bolaños Fortiz Lucero  
Galván Mendoza Augusto Uriel  
Moreno Aguilar Ángel Alberto

REVISO:  
DRA. Guevara Romero Marla Lourdes  
MTRA. Jimenez Díaz Rocío  
MTRO. Ruiz González José Francisco

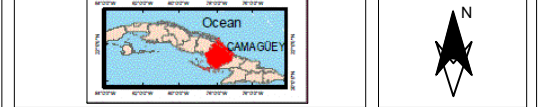
NOTAS: Escala no recomendable para estudios de alta precisión



URBANISMO  
DISEÑO  
AMBIENTAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2012-2016

**Proyecto de diseño urbano  
sostenible en la Zona de Nitrógeno,  
en la Ciudad de Camagüey Cuba**



**SIMBOLOGÍA**

- Nitrogeno Area de Intervencion
- Limite de Manzana
- Limite zona deportiva
- Red de agua potable

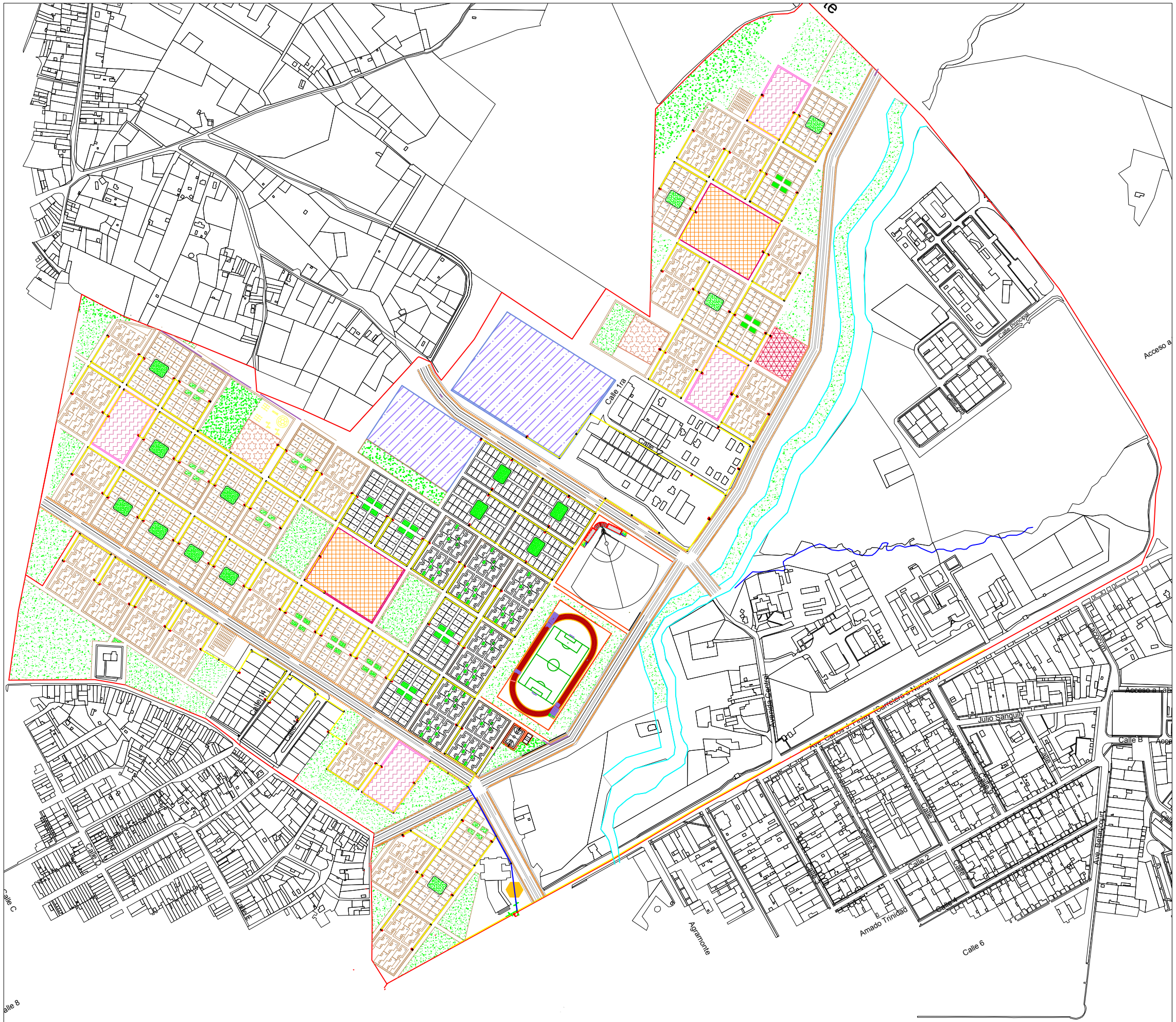
ESCALA: 1 : 6.000

NOMBRE DEL PLANO: Red Acueducto	NO.
FUENTES:	FECHA: Febrero, 2015

ELABORO:  
Bolaños Fortiz Lucero  
Galván Mendoza Augusto Uriel  
Moreno Aguilar Ángel Alberto

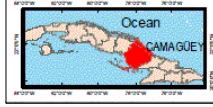
REVISO:  
DRA. Guevara Romero María Lourdes  
MTRA. Jimenez Díaz Rocío  
MTRO. Ruiz González José Francisco

NOTAS: Escala no recomendable para estudios de alta precisión



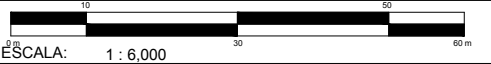
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2012-2016

**Proyecto de diseño urbano sostenible en la Zona de Nitrógeno, en la Ciudad de Camagüey Cuba**



**SIMBOLOGÍA**

- Nitrogeno Area de Intervencion
- Limite de Manzana
- Limite zona deportiva
- Red Eléctrica
- Transformador
- Cambio de Red Aérea a Soterrado
- Subestación Soterrada



NOMBRE DEL PLANO:  
Red Eléctrica

NO.

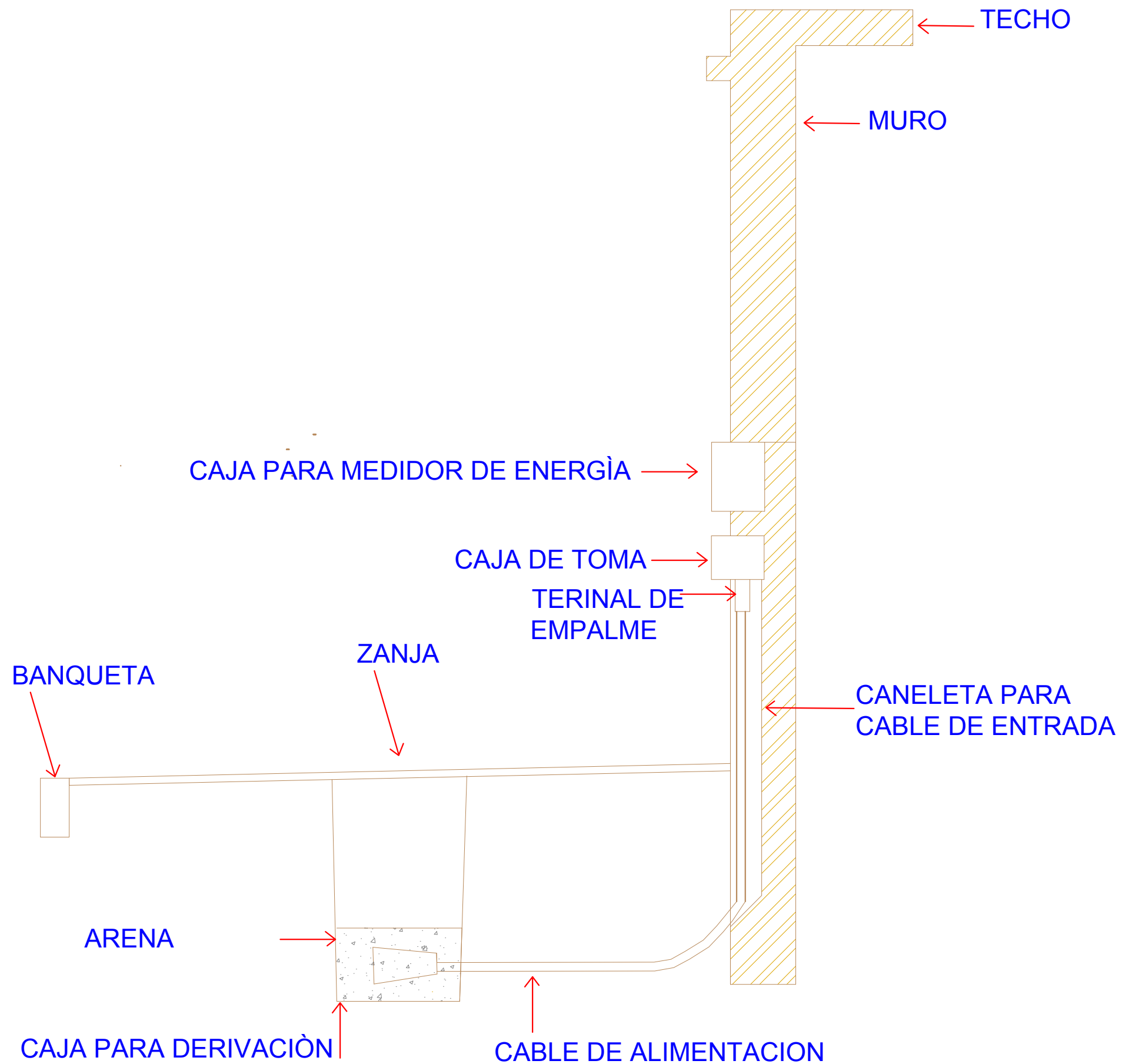
FUENTES:

FECHA:  
Febrero, 2015

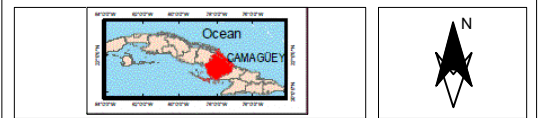
ELABORO:  
Bolaños Fortiz Lucero  
Galván Mendoza Augusto Uriel  
Moreno Aguilar Ángel Alberto

REVISO:  
DRA. Guevara Romero María Lourdes  
MTRA. Jimenez Díaz Rocío  
MTRO. Ruiz González José Francisco

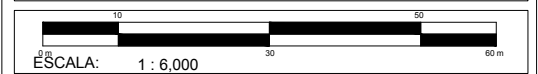
NOTAS: Escala no recomendable para estudios de alta precisión



**Proyecto de diseño urbano sostenible en la Zona de Nitrógeno, en la Ciudad de Camagüey Cuba**



**SIMBOLOGÍA**



NOMBRE DEL PLANO: Acometida Soterrada NO. 14.

FUENTES: FECHA: Febrero, 2015

ELABORO:  
Bolaños Fortiz Lucero  
Galván Mendoza Augusto Uriel  
Moreno Aguilar Ángel Alberto

REVISO:  
DRA. Guevara Romero María Lourdes  
MTRA. Jimenez Díaz Rocío  
MTRO. Ruiz González José Francisco

NOTAS: Escala no recomendable para estudios de alta precisión

# REPORTE FOTOGRAFICO Y PROPUESTA

## Anexo 1: Reporte fotográfico diagnóstico

### Infraestructura



El desplazamiento de las personas dentro de la zona de estudio, se realiza de manera peatonal a causa de las veredas. [Toma por Lucero Bolaños Fortiz, el 19/02/2014]



Infraestructura y luminaria que se encuentra en la zona, además de la delimitación de los caminos. [Toma por Lucero Bolaños Fortiz, el 19/02/2014]



La mayor área está conformada por vegetación, que a su vez es usada para el ganado. [Toma por Lucero Bolaños Fortiz, el 19/02/2014]



A pesar de que los caminos estén delimitados, no cuentan con carpeta asfáltica y no se tiene un orden en las viviendas. [Toma por Lucero Bolaños Fortiz, el 19/02/2014]



La zona de estudio cuenta en su mayor parte con veredas que los mismos pobladores han delimitado con su paso y uso cotidiano. [Toma por Lucero Bolaños Fortiz, el 19/02/2014]



Las veredas por ser de terracería, dificultan el tránsito a algunos usuarios, como se puede notar en la imagen. [Toma por Lucero Bolaños Fortiz, el 19/02/2014]

## Anexo 1: Reporte fotográfico diagnóstico

### Infraestructura y río



A diferencia de los asentamientos irregulares, los asentamientos consolidados, se puede notar un orden establecido.  
[Toma por Ángel Alberto Moreno Aguilar, el 19/02/2014]



No sólo en las zonas consolidadas existe redes urbanas, sino también en la zona no consolidada.  
[Toma por Lucero Bolaños Fortiz, el 19/02/2014]



La instalación de la infraestructura se encuentra deteriorada por el paso del tiempo, además que la vegetación prevalece en gran parte de esta zona.  
[Toma por Lucero Bolaños Fortiz, el 19/02/2014]



Cauce del río Hatibonico, así como su entorno inmediato.  
[Toma por Lucero Bolaños Fortiz, el 19/02/2014]



El cauce del río es bajo durante el año, sin embargo en época de lluvia ha aumentado hasta el grado de desbordarse.  
[Toma por Ángel Alberto Moreno Aguilar, el 19/02/2014]



Este puente atraviesa el cauce del río Hatibonico, en la imagen se puede notar el deterioro del mismo.  
[Toma por Ángel Alberto Moreno Aguilar, el 19/02/2014]

## Anexo 1: Reporte fotográfico diagnóstico

### Contaminación y vivienda



Las descargas de sus aguas residuales las hacen hacia el río Hatibonico, así como las aguas pluviales, usando tubos de concreto.

[Toma por Lucero Bolaños Fortiz, el 19/02/2014]



Zona propensa a inundaciones.

[Toma por Lucero Bolaños Fortiz, el 19/02/2014]



Contaminación ambiental de desechos domésticos y de construcción; posible foco de infección y degradación de la imagen de la zona.

[Toma por Ángel Alberto Moreno Aguilar, el 19/02/2014]



La contaminación de ciertas partes de la Zona de Nitrógeno son tan evidentes, además del poco interés por quitar estos residuos del lugar.

[Toma por Lucero Bolaños Fortiz, 19/02/2014]



Algunas viviendas cuentan con área verde al rededor, plantados por los mismos habitantes.

[Toma por Lucero Bolaños Fortiz, el 19/02/2014]



Las viviendas existentes, a pesar de ser construidas con los mejores materiales, no cuentan con la infraestructura básica ya que forman parte de los asentamientos irregulares de Camagüey.

[Toma por Ángel Alberto Moreno Aguilar, el 19/02/2014]

## Anexo 1: Reporte fotográfico diagnóstico

### Vivienda y abasto



Las viviendas se encuentran construidas por materiales económicos o accesibles para las personas y sus posibilidades.  
[Toma por Ángel Alberto Moreno Aguilar, el 19/02/2014]



En cierto terrenos se puede apreciar la construcción de nuevas viviendas con materiales mas resistentes y con diferentes diseños, que contrastan con las casas de madera.  
[Toma por Ángel Alberto Moreno Aguilar, el 19/02/2014]



Maleza retirada por uno de los habitantes.  
[Toma por Lucero Bolaños Fortiz, el 19/02/2014]



Instalación de una vivienda.  
[Toma por Lucero Bolaños Fortiz, el 19/02/2014]



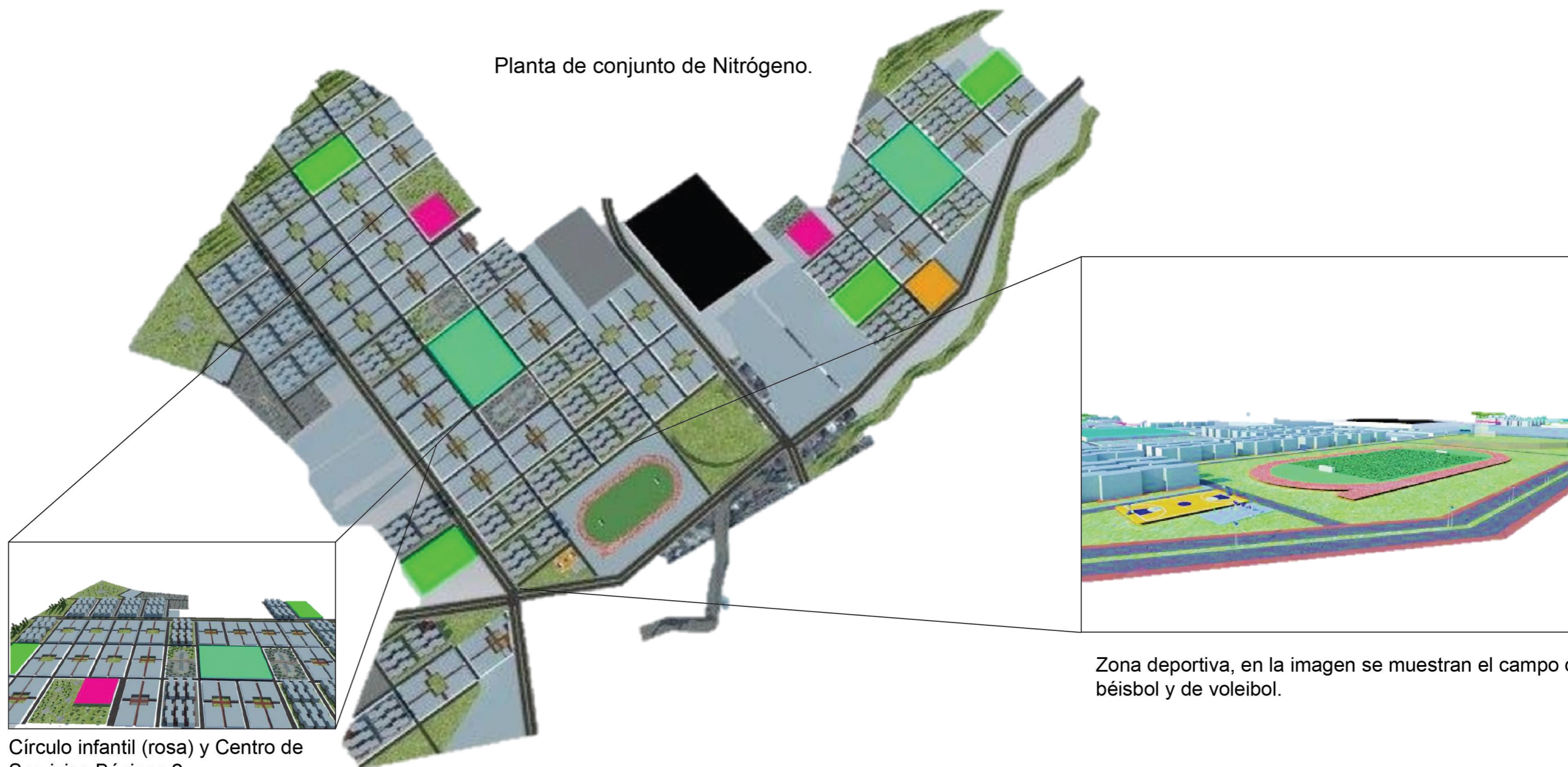
El abastecimiento de agua en esta zona, es a través de la creación de pozos y almacenamiento de agua pluvial; algunos de estos pozos se encuentran abiertos, convirtiendose en criaderos de moscos.  
[Toma por Ángel Alberto Moreno Aguilar, el 19/02/2014]



Organopónico que se encuentra en la zona de estudio.  
[Toma por Lucero Bolaños Fortiz, el 19/02/2014]

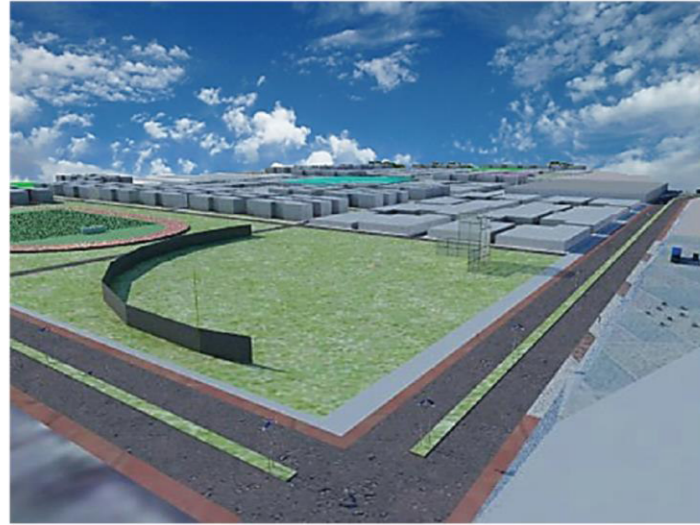
## PROPUESTA

Planta de conjunto de Nitrógeno.

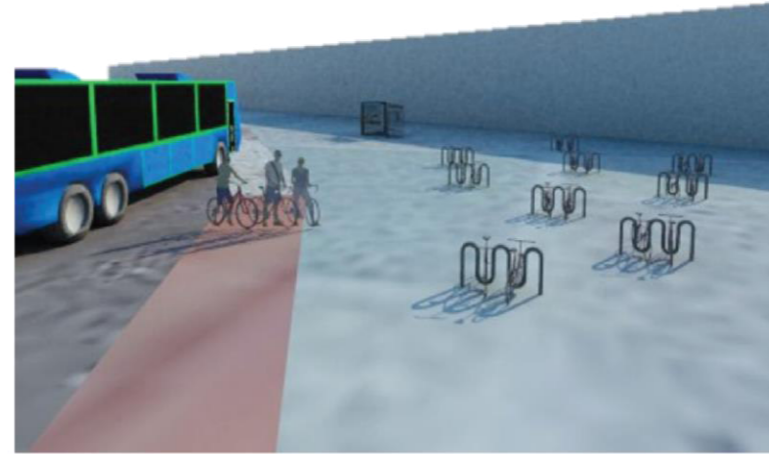


Círculo infantil (rosa) y Centro de Servicios Básicos 2

Zona deportiva, en la imagen se muestran el campo de béisbol y de voleibol.



Campo de béisbol en la zona deportiva.



Aparcamientos para bicicletas en Avenida Central y parada de autobús.



Parque de descanso, cuenta con mesas para picnic, bancas para poder sentarse y un sendero de pérgolas, esto para propiciar confort a los habitantes y tengan una agradable estancia.



Esta es una de las áreas verdes que se encuentran distribuidas en Nitrógeno, al fondo se ven los gimnasios al aire libre que se colocarán, también se puede notar que cercano a este servicio existe vegetación para proteger tanto a los usuarios como a los aparatos de ejercicio de las inclemencias del sol.



Este es un parque infantil, en él se distribuye el área de juegos, se encuentra cerca del círculo infantil por la compatibilidad entre estas dos, estas áreas verdes cuentan con vegetación perenne para que no sea costoso el mantenimiento y se mantengan limpias estas zonas.



En la propuesta también está pensada una ciclovía que recorrerá las vialidades principales de Nitrógeno, por lo que el mobiliario para bicicletas es indispensable en la zona.

# TABLAS

## Análisis FODA

Elemento	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Medio Físico Natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relieve al que se puede adaptar el drenaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pendientes no tan pronunciadas</li> <li>Vegetación que se puede acomodar a la propuesta.</li> <li>Cauce del río Hatibónico, usar como desagüe de las aguas pluviales y reutilización de su agua para áreas verdes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas propensas a inundación.</li> <li>Alta radiación solar, que no permite la realización de las actividades diarias de manera confortable.</li> <li>Lluvias constantes todo el año, que dan forma al cauce del río o generan escurrimientos, erosión de la tierra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Época de huracanes y tormentas</li> </ul>
Medio Físico Construido	<ul style="list-style-type: none"> <li>La cercanía con vialidades de alta jerarquía: Cicunvalación y Avenida Finlay, buena ubicación al tener diversos accesos.</li> <li>Crecimientos ya definidos y reconocidos por el gobierno.</li> <li>Accesibilidad de la zona al transporte público y privado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Veredas ya definidas por los usuarios, estableciendo las zonas que más se usan para el establecimiento de vialidades.</li> <li>Continuidad a las redes existentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asentamientos irregulares que generan un desorden urbano.</li> <li>Existencia de fosas sépticas.</li> <li>Falta de equipamiento y servicios urbanos e infraestructura.</li> <li>Diversidad de tipologías de vivienda y de materiales para su construcción.</li> <li>Improvisación de materiales para instalaciones de la vivienda.</li> <li>Los caminos son deficientes para algunos tipos de usuario, entre ellos los de la tercera edad.</li> </ul>	
Aspectos sociodemográficos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplazamiento de las personas hacia esta zona, por ello los asentamientos que se encuentran actualmente.</li> <li>Centralidad existente en Camagüey</li> <li>Hacinamiento en el Centro Histórico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instauración de asentamientos, necesidad de equipar la zona y dotar de infraestructura.</li> </ul>		
Riesgo y vulnerabilidad			<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertederos clandestinos hacia el río Hatibonico, por parte de las industrias y de los habitantes, generando focos de infección.</li> <li>Contaminación ambiental en diferentes zonas, convirtiendo a la zona en insalubre y darle un mal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cercanía a la zona industrial, afectaciones por contaminación ambiental e hidrológica.</li> </ul>

Tabla 3.4 Parque infantil (clasificación)

Actividades principales	Actividades complementarias	Acondicionamiento	Descripción	Criterio
Serán de recreación principalmente para niños, ya que este tipo de parques contarán con el mobiliario para su uso.	Las actividades complementarias serían áreas de descanso y de transición de un sitio a otro.	Se colocarán juegos infantiles para ciertas edades y con materiales adecuados cuidando la seguridad de los niños, así también habrá sendas peatonales adecuadas para el tránsito de los usuarios, contará con iluminación dentro del parque, y contará con el mobiliario para el descanso de los usuarios.	Se pondrá sendas, luminarias y mobiliario conforme al reglamento, así como también la vegetación se pondrá conforme a las características de la zona.	<p><b>FUNCIONALIDAD</b></p> <p>Nodos o centros de actividad: para darle un mejor uso al lugar.</p> <p>Movilidad</p> <p>Relación con la estructura vial peatonal: ver la comodidad de la vía para una mejor función.</p> <p>Ambiental</p> <p>La relación que tendrán el mobiliario y su funcionamiento, así como el de la vegetación para microclimas para un equilibrio climático dentro del lugar.</p>

Fuente: Antología de Taller de Paisaje Urbano Verano 2012

Tabla 3.5 Parque de descanso (clasificación)

Actividades principales	Actividades complementarias	Acondicionamiento	Descripción	Criterio
<p>Actividades de relación social, descanso y de tránsito, son las actividades que se realizarán en este tipo de parques ya que estará dirigido a todo tipo de personas para que se realicen actividades de acuerdo a sus necesidades.</p>	<p>La complementaría actividades culturales, o simplemente de transición de lugar así como actividades de estudio.</p>	<p>Para que se cumpla la función del parque se adecuarán las sendas peatonales espacios destinados para actividades con mobiliario y vegetación.</p>	<p>Se adecuarán pasillos con material que no rompan con el diseño del parque, así como también se dotará de mobiliario e infraestructura bajo el reglamento de Cuba.</p>	<p><b>FUNCIONALIDAD</b></p> <p><b>ESPACIAL</b></p> <p>Nodos o centros de actividad: para darle un mejor uso al lugar.</p> <p>Movilidad</p> <p>Relación con la estructura vial peatonal: ver la comodidad de la vía para una mejor función.</p> <p>Frecuencia de uso</p> <p>Espacios abiertos, áreas con mayor número de personas: para designar y distribuir mejor los espacios.</p> <p><b>Ambiental</b></p> <p>La relación que tendrán el mobiliario y su funcionamiento, así como el de la vegetación para microclimas para un equilibrio climático dentro del lugar.</p> <p>Unión de espacios</p> <p>Nodos o centros de actividad: para saber a dónde liberar el flujo y se tenga una mejor integración.</p>

Fuente: Antología de Taller de Paisaje Urbano Verano 2012

Tabla 3.6 Parque de recreación (clasificación)

Actividades principales	Actividades complementarias	Acondicionamiento	Descripción	Criterio
<p>La relación social, actividades deportivas, de tránsito, serán las que predominen en este tipo de parques ya que será dirigido para diferentes tipos de personas de diferentes tipos de edades.</p>	<p>La complementaria las actividades culturales, o de ocio ya que los espacios también se podrían adaptar para este tipo de actividades.</p>	<p>Se crearan pasillos, y espacios adecuados con mobiliario e infraestructura adecuada para su uso correcto.</p>	<p>Se dotara de mobiliario para actividades deportivas, así también de mobiliario y materiales para los pasillos y espacios bajo el reglamento de cuba.</p>	<p><b>FUNCIONALIDAD ESPACIAL</b>                      Nodos o centros de actividad: para darle un mejor uso al lugar.                      Movilidad                      Relación con la estructura vial peatonal: ver la comodidad de la vía para una mejor función.                      Frecuencia de uso                      Espacios abiertos, áreas con mayor número de personas: para designar y distribuir mejor los espacios.                      Ambiental                      La relación que tendrán el mobiliario y su funcionamiento, así como el de la vegetación para microclimas para un equilibrio climático dentro del lugar.</p>

Fuente: Antología de Taller de Paisaje Urbano Verano 2012

Tabla 4.4 Compatibilidad de zonas

Servicio \ Servicio	Círculo infantil	Primaria	Deportes	Área de juegos	Parque	Vivienda	Biblioteca	Complejo cultural	Policlinico	Médico de familia	Centro de servicios básicos 1	Centro de servicios básicos 2
Círculo infantil	●	●	◐	●	●	●	●	◐	○	●	◐	○
Primaria	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	◐	◐
Deportes	◐	●	●	●	●	◐	○	○	○	●	◐	◐
Área de juegos	●	●	●	●	●	●	◐	◐	○	◐	○	○
Parque	●	●	●	●	●	●	●	●	◐	◐	◐	●
Vivienda	●	●	◐	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Biblioteca	●	●	○	●	●	●	●	●	◐	◐	◐	●
Complejo cultural	◐	●	○	●	●	●	●	●	◐	◐	◐	●
Policlinico	○	○	○	○	◐	●	◐	◐	●	●	◐	●
Médico de familia	●	●	●	○	◐	●	◐	◐	●	●	●	●
Centro de servicios básicos 1	◐	◐	◐	○	◐	●	◐	◐	◐	●	●	●
Centro de servicios básicos 2	○	◐	◐	○	●	●	●	●	●	●	●	●

● Compatible  
◐ Condicionado  
○ No compatible

Fuente: Elaboración propia basada en las Indicaciones sobre el Planeamiento de los Servicios de Cuba y el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de Secretaría DATU (antes Secretaria de Desarrollo Social) de México.

## Mobiliario



**Banca con respaldo (Línea Toluca)**

**Capacidad:** 2-3 personas

**Peso:** -33 kg (madera)

**Material:** Acero y madera

**Acabados:** Madera de pino con tratamiento para exterior libre de arsénicos, acabada con cera de abeja y aceites naturales.

**Medidas:** L: 1.50 m, A: 0.50 m, H: 0.75 m

**Descripción:** Banca diseñada para interiores y exteriores, públicos y privados. Ideal en parques y plazas. Es una excelente opción para centros comerciales y espacios de espera en zonas residenciales y conjuntos habitacionales.

**Clave:** TOL-11-04



**Mesa de picnic (Línea Toluca)**

**Capacidad:** 4-6 personas

**Peso:** -50 kg

**Material:** Acero

**Acabados:** Pintura electrostática de alta resistencia a la intemperie/ madera con tratamiento libre de arsénicos.

**Medidas:** L: 1.50 m, A: 1.20 m, H: 0.74 m

**Descripción:** Mesa para picnic perfecta para parques, áreas verdes y zonas de comida al aire libre. Ideal en lugares de convivencia familiar, sus dimensiones permiten disfrutar la comida cómodamente.

**Clave:** TOL-11-05



**Basurero cilíndrico (Línea Toluca)**

**Capacidad:** 42.5 litros

**Peso:** -22 kg

**Material:** Acero

**Acabados:** Pintura electrostática de alta resistencia a la intemperie.

**Medidas:** L: 0.40 m, A: 0.30 m, H: 0.90 m

**Descripción:** Basurero de 42.5 litros. Conveniente y práctico. Resistente a la intemperie y con sistema abatible para retirar los desechos del bote.

**Clave:** TOL-12-24



**Macetero (Línea Querétaro)**

**Capacidad:** 0.7 m<sup>3</sup>

**Peso:** -103 kg

**Material:** Acero

**Acabados:** Pintura electrostática de alta resistencia a la intemperie.

**Medidas:** L: 1.09 m, A: 1.09 m, H: 0.70 m

**Descripción:** Macetero diseñado para albergar arbustos de hasta 3 metros de alto. Sin fondo en la base para permear exceso de humedad, con membrana incluida.

**Clave:** QRO-10-09

## Mobiliario para Gimnasios al aire libre



**Tablas de surf**  
**Capacidad:** dos adultos  
**Dimensiones:** 1.63 x 1.28 x 0.85 m  
**Área de seguridad:** 3.75 m x 4.18 m  
**Clave:** 11101



**Caminadora**  
**Capacidad:** un adulto  
**Dimensiones:** 1.57 x 1.34 x 50.7 m  
**Área de seguridad:** 4.10 m x 3.50 m  
**Clave:** E1-1202



**Elíptica**  
**Capacidad:** un adultos  
**Dimensiones:** 1.82 x 1.37 x 0.54 m  
**Área de seguridad:** 4.02 m x 3.47 m  
**Clave:** E1-1204



**Ejercitador**  
**Capacidad:** dos adultos  
**Dimensiones:** 2.15 x 2.17 x 0.87 m  
**Área de seguridad:** 3.91 m x 5.24 m  
**Clave:** E1-1305



**Ejercitador doble para piernas**  
**Capacidad:** dos adultos  
**Dimensiones:** 2.04 x 1.97 x 0.41 m  
**Área de seguridad:** 4.65m x 3.50 m  
**Clave:** E1-1306



**Potro**  
**Capacidad:** un adulto  
**Dimensiones:** 1.27x 0.89 x 0.65 m  
**Área de seguridad:** 4.10m x 3.60 m  
**Clave:** 11303

## Mobiliario para Juegos Infantiles



**Columpio**

**Capacidad:** dos niños

**Dimensiones:** 2.47 x 3.90 x 2.18 m

**Área de seguridad:** 6.90m x 7.17 0 m

**Edades de:** 5 a 12 años

**Clave:** S7-5300



**Columpio**

**Capacidad:** dos niños

**Dimensiones:** 3.15 x 0.25 m

**Área de seguridad:** 6.15 x 3.25 m

**Edades de:** 2 a 12 años

**Clave:** S7-6700



**Resbaladilla**

**Capacidad:** tres niños

**Dimensiones:** 4.60 x 0.70 m

**Área de seguridad:** 7.60 m x 3.70 m

**Edades de:** 5 a 12 años

**Clave:** S7-5300

EjerciParc: <http://parc.mx/?p=920>



**Circuito**

**Capacidad:** 22 niños

**Dimensiones:** 10.40x 6.10 m

**Área de seguridad:** 13.40 m x 9.10 m

**Edades de:** 5 a 12 años

**Clave:** S7-8002e

## Luminaria

**Luminaria solar de alto desempeño, con lámpara de 55 W, modelo CNX-L240**



**Alcance del sistema**

El sistema fotovoltaico de este equipo puede satisfacer, en condiciones medias de insolación, el consumo diario de la lámpara SOX 55 durante toda la noche, en condiciones de buena insolación.

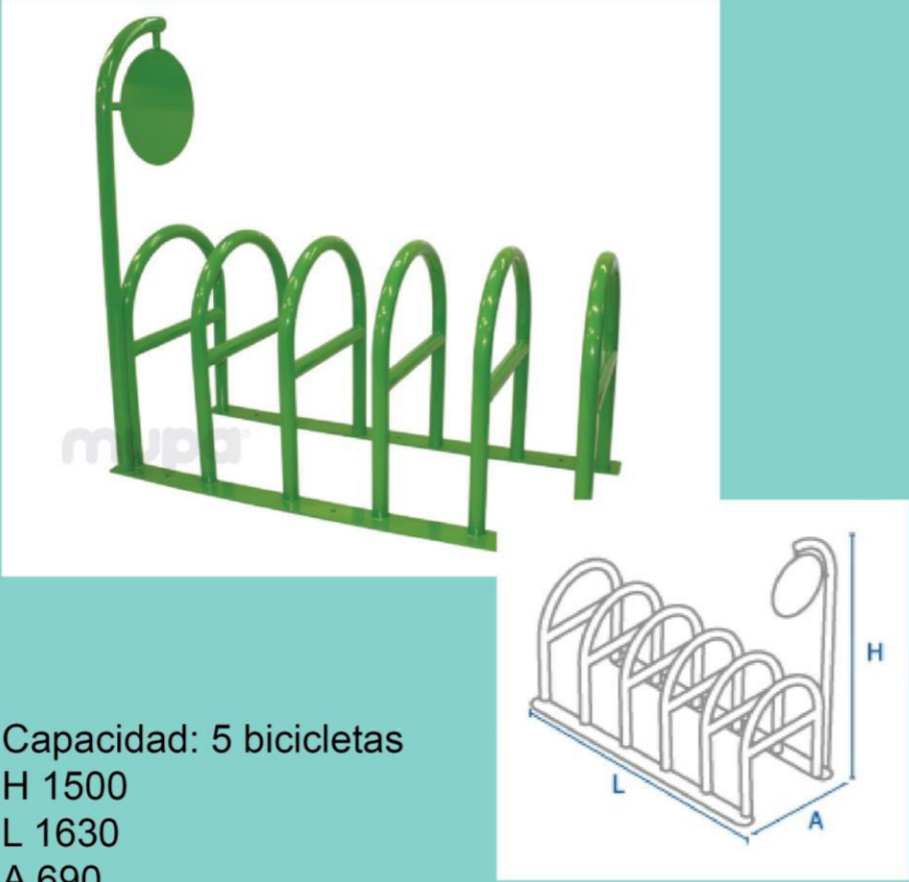
El sistema (módulos, control y baterías) ha sido diseñado para energizar esta lámpara, por lo que no debe sustituirse por una lámpara de otro tipo.

Descripción	Luminaria de alta eficiencia para aplicación solar
Modelo	SOX-55W
CONSUMO	55 W
Voltaje de operación	12 VCD (11 a 14 Vcd)
Flujo lumínico	> 7,550 lm iniciales > 6,600 lm medios
Eficiencia lumínica	> 137 lm/W
Eficiencia eléctrica	> 90%
Temperatura de operación	-10 A + 50 °C
Área de iluminación efectiva	15m - 25 m a 7 m de altura
Humedad	10 a 90% no condensante
Gabinete de luminario	Aluminio fundido
Tiempo estimado de vida	14,000 a 18,000 hrs



Fuente: Conermex





Capacidad: 5 bicicletas  
H 1500  
L 1630  
A 690

Acabado: pintura electrostática con  
pretratamiento de fosfato de zinc

Anclaje: atornillar o anclar en cemento







Paradero Urbani 3 con área de publicidad  
Capacidad: 5 bicicletas  
L 2400  
H 2300  
H1 1170  
A 1730  
A1 446

Acabado: pintura electrostática con  
pretratamiento de fosfato de zinc

Anclaje: atornillar o anclar en cemento

VEGETACIÓN PROPUESTA

Nombre común	Nombre científico	Forma	Color de flor	Altura	Suelo	Ubicación			
						Banqueta angosta de 2 m	Banqueta ancha de 2.5 m a 4 m	Banqueta más de 4 m o Camellones	Parques y jardines 2500 m² o más
<b>Árbol</b>									
Algarrobo de olor	<i>Albizia lebbbeck (L.) Benth</i>	Parasol	Caducifolio	6-12 m	Arcilloso, profundo, arenoso	/	/	CR	●
Cheflera	<i>Brassaia actinophylla Endl.</i>	Abanico		12 m	Bien drenado	/	/	●	●
Framboyán rojo	<i>Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.</i>	Extendido		15-16 m		/	/	/	●
Roble de yugo	<i>Tabebuia angustata Britt.</i>	Ovoidal	Caducifolio	15-30 m	Calcáreo y arcilloso	/	/	CR	●
<b>Estipitado</b>									
Cubalibre	<i>Cordyline fruticosa (L.) A. Chev.</i>		Caducifolio	4 m		/	/	●	●
Drago verde	<i>Dracaena marginata Lam.</i>		Caducifolio	5 m		/	CR	●	●
Dracena verde	<i>Dracaena fragrans (L.) Ker-Gawl.</i>		Caducifolio	5-6 m		/	CR	●	●
Areca	<i>Dyopsis lutescens (H. Wendl.) Beentje &amp; J. Dransf.</i>		Caducifolio	12 m		CR	●	●	●
Licuala	<i>Licuala grandis H. Wendl.</i>		Caducifolio	3m		CR	●	●	●
<b>Arbusto</b>									
Acalifa	<i>Acalypha wilkesiana Muell. Arg.</i>		Semisombra	(+) 3 m		CR	●	●	●
Camarón amarillo	<i>Beloperone guttata Brandege</i>		Sombra	1 m		●	●	●	●
Buganvil rojo	<i>Bougainvillea glabra Choisy</i>		Sol	10 m		/	/	●	●
Buganvil (diferentes variedades)	<i>Bougainvillea spectabilis Willd.</i>		Sol	10 m		/	/	●	●
Croton (diferentes variedades)	<i>Codiaeum variegatum (L.) Blume</i>		Semisombra	3 m		CR	/	●	●

Observaciones:			
●	Permitido		Parasol
/	No permitido		Abanico
CR	Con restricciones		Extendido
			Ovoidal