



**“PLAN DE COMPENSACION AMBIENTAL INTEGRAL”**  
**MODALIDAD REFORESTACIÓN DE PROTECCION CON ESPECIES NATIVAS PNCC.**

**PROYECTO**  
**“CAMPUS GORGAS ”**

**RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN**  
**RESOLUCIÓN N° DEIA-IA-009 -2020 de 28 de enero de 2020.**

**PROMOTOR**

**INSTITUTO CONMEMORATIVO GORGAS DE ESTUDIOS DE LA SALUD (ICGES).**

**Corregimiento de Ancón, Distrito de Panamá**  
**PROVINCIA DE PANAMÁ.**

**CONSORCIO SAMUDIO PAGE CM**

**PLAN BAJO LA RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA AMBIENTAL DE LCRISTI ADVISORY/LORENZO CRISTI IRC014-02**

**RESPONSABILIDAD OPERATIVA/TECNICA Y ELABORACION POR Ingeniero Frank A. Kelso B:**



Ing. Frank Antonio Kelso Bucio  
Idoneidad CTNA 6-778-11  
Registro Forestal RPF- 001-16  
Teléfonos: 727-0698 /6682-1587

NIN. DE AMBIENTE

**DICIEMBRE 2020**

DRPH,

2021 MAR 10 10:54AM



## Contenido

|   |          |
|---|----------|
| 1. -INTRODUCCION .....  | 3        |
| <b>2. OBJETIVOS DEL PLAN O PROYECTO .....</b>                 | <b>6</b> |
| <b>3. JUSTIFICACION .....</b>                                 | <b>6</b> |
| 4. DESCRIPCION DEL ÁREA .....                                 | 7        |
| 4.1. LOCALIZACION.....  | 8        |
| 4.2. SUPERFICIE TOTAL.....                                    | 14       |
| 4.3. ESTADO LEGAL .....                                       | 16       |
| 4.4. CLIMA.....   | 17       |
| 4.5. HIDROGRAFÍA .....  | 19       |
| 4.6. SUELOS.....  | 21       |
| 4.7. CLASIFICACION DE LA VEGETACION .....                     | 28       |
| 4.7.1 ZONA DE VIDA.....                                       | 28       |
| 4.7.2 COBERTURA VEGETAL .....                                 | 28       |
| 5. RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA Y TÉCNICA DEL PROYECTO..... | 29       |
| 6. PLANIFICACION DE LA REFORESTACION .....                    | 29       |
| 6.1. Selección de especies .....                              | 31       |
| 6.2. Establecimiento de la Plantación .....                   | 32       |
| 6.2.1 Diseño .....  | 32       |
| 6.2.2. preparación del suelo.....                             | 33       |
| 6.2.3. Marcado .....  | 34       |
| 6.2.4. Hoyado .....   | 34       |
| 6.2.5 movilización de Plantones.....                          | 35       |
| 6.2.6. Plantado .....   | 35       |
| 6.2.7 Fertilización.....                                      | 36       |
| 6.2.8. Replantado .....                                       | 37       |
| 6.3. Mantenimiento.....                                       | 37       |
| 6.3.1. Limpieza de mantenimiento y fertilización.....         | 37       |
| 6.4. Manejo Silvicultural .....                               | 38       |
| 6.5. Protección Forestal .....                                | 38       |
| 6.6. Aprovechamiento Forestal .....                           | 40       |



---

|  |           |
|--|-----------|
| 6.7. Administración*   | 40        |
| 7. RENDIMIENTOS ESTIMADOS POR ESPECIE, POR HECTÁREA, POR RALEO Y CORTA FINAL                                       | 41        |
| <b>8. ASPECTOS FINANCIEROS</b>   | <b>42</b> |
| <b>9. CRONOGRAMA</b>   | <b>46</b> |
| <b>10. CUADRO DE EQUIPOS E INSUMOS</b>   | <b>48</b> |
| <b>11. INVESTIGACIÓN</b>   | <b>49</b> |
| <b>12. MANEJO DE DESECHOS</b>  | <b>49</b> |
| <b>13. RECOMENDACIONES</b>   | <b>50</b> |
| <b>14. LITERATURA CONSULTADA</b>   | <b>51</b> |
| 15. ANEXOS   | 52        |
| 15.1. ANEXO CERTIFICADO DE REGISTRO PÚBLICO -CERTIFICADO DE INSTITUTO CONMEMORATIVO GORGAS DE ESTUDIOS DE LA SALUD | 53        |
| 15.2. ANEXO CÉDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL   | 54        |
| 15.3. ANEXO CERTIFICADO DE LA PROPIEDAD  | 55        |
| 15.4. ANEXO CARTA COMPROMISO   | 61        |
| 15.5. ANEXO DESCRIPCIÓN DE ESPECIES  | 63        |



## 1. -INTRODUCCION

En este documento elaborado en colaboración con el Ingeniero Forestal Frank A. Kelso, se pretende establecer una reforestación para cumplir con **Plan General de Compensación Ambiental** que cumpla con objetivos claros de control de la Paja Canalera y cerrar el dosel del bosque para estimular el regreso de especies del bosque. Se ha dispuesto que las densidades de siembra en los espacios prenegociados con el Ministerio de Ambiente y/o el Parque Nacional Camino de Cruces sean en mallas de 3.5 x 3.5 con 943 unidades/Ha, a 7 años.

Se sembrarán con especies nativas entre las que pueden establecerse Cocobolos (*Dalbergia retura*), Amarillo (*Terminalia amazonia*), Cedro (*Cedrela odorata*) y otras especies para manejo de suelo y agua dentro del Polígono del Campus Gorgas como aliciente de comida y regeneración de hábitat para las especies silvestres.

Este documento denominado **PLAN DE COMPENSACION AMBIENTAL INTEGRAL**, busca cumplir con las solicitudes vertidas en la Resolución de Aprobación de Estudio de Impacto Ambiental **RESOLUCIÓN N° DEIA-IA-009 -2020 de 28 de enero de 2020**, en su artículo 4, literal h *“Contar con el Plan de Compensación Ambiental, establecido en la **Resolución DM-0215 2019 de 21 de Junio de 2019**, aprobado por la Dirección Regional de Panamá Metropolitana, cuya implementación será monitoreada por esta Regional. El promotor se responsabiliza a darle mantenimiento a la plantación en un periodo no menor de cinco (5) años, con una sobrevivencia mínima de 70% de los plantones. Dicha Compensación Ambiental debe **tomar en consideración** que las actividades de reforestación sean en el Parque Nacional Camino de Cruces e involucren especies nativas tales como *Dalbergia retura* (Cocobolos), *Terminalia amazonia* (Amarillo), *Cedrela odorata* (Cedro amargo)”*.

En este sentido se establece como compensación a presentar al Estado por conducto del Ministerio de Ambiente, un **Plan de Compensación de un componente**, que sea garante del cumplimiento de la compensación por la afectación al lote, como establece el Artículo 4 literal h; y que busque **compensar hectáreas de reforestación en zonas de Parque (COMPONENTE DE REFORESTACIÓN)** y que requieren apoyo para mejorar el hábitat.



Encontrarán en este contenido un Plan de Compensación Modalidad Forestal en cumplimiento de la Resolución AG 0151-2000 de 22 de mayo de 2000 basado en el alcance arrojado por el análisis del Manual de Compensación Ambiental (Resolución N° DM-0215-2019 de viernes 21 de Junio de 2019) para una zona de 10 Hectáreas.

### 1.1: Análisis Previos

De acuerdo al diagnóstico y análisis realizado, tomando en consideración los datos obtenidos del estudio de impacto ambiental, se establece que la zona de desarrollo del proyecto campus Gorgas, tiene un área de desarrollo de 6.5 hectáreas de las cuales se **eliminarán totalmente +/- 5.3 hectáreas (según huella de emplazamientos)** y **1.2 aproximadamente serán zonas de manejo ambiental (consideradas de protección dentro del Estudio de Impacto Ambiental, aduciendo al térmico arquitectural para determinar zonas de no uso constructivo)** que requerirán manejo del soto bosque y manejo de algunas especies por poda y tala de organización, donde luego se ordenará el crecimiento de las especies de acuerdo al objetivo final de cada zona de manejo como un Plan Interno de Manejo de áreas Verdes y Jardines del Campus Gorgas respetando su derecho como propietario de la lotificación.

### 1.2 Cuando compensar:

Se considera que los impactos ambientales analizados en el Estudio de Impacto Ambiental, en especial los del ámbito biofísico sobrepasan los niveles de jerarquización establecidos en las posibles medidas ambientales. Aproximadamente un 80% del terreno será afectado totalmente en su estructura vegetal y suelo, se estima que es **necesaria la Compensación**.

### 1.3 Cuánto hay que compensar?

Una vez realizado la estimación y análisis del área de impacto y los diferentes factores ambientales (factor de compensación ambiental), se establece en el método matemático establecido



El área a compensar se realiza mediante cálculo matemático de la siguiente manera:

$$A = (A_i) \times \frac{(F_{ca})}{10}$$

Dónde:

$$F_{ca} = C_c + C_b + C_a + C_d + C_e$$

Fuente: [https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28803/GacetaNo\\_28803\\_20190625.pdf](https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28803/GacetaNo_28803_20190625.pdf).

El resultado matemático arrojado es de un área de **8.8335 Ha**, tomando como determinante el valor 0 del factor Cultural al no estar catalogado como afectación real en el Estudio de Impacto Ambiental. Si ponderamos por otro lado el máximo valor cultural, que es 3, asumiendo que en la fase de movimiento de tierra pueda existir afectación al patrimonio, nos arroja un área de compensación de 10.7835 HA.

De esta manera, haciendo una media, tendríamos promedio de **9.8085 Hectárea**, por tanto se establece que la Compensación en área será establecida en una zona de 10 Hectáreas, bajo la modalidad de **establecimiento de plantación heterogénea para recuperación de biodiversidad en formación 3.5 x 3.5** que arrojarán un promedio de **943 unidades plantadas por hectárea** lo que dan un total de siembra de **9430 plantas**.



## 2. OBJETIVOS DEL PLAN O PROYECTO

Se ha querido planificar un Proyecto de Reforestación en las Zonas del Parque Nacional Camino de Cruces (PNCC), con trabajos de monitoreo por muchos más de 5 años, Entonces el objetivo de este **Plan de Compensación es lo siguiente:**

- I. **ESTABLECER, MANEJAR Y PROTEGER UN BOSQUE heterogéneo DE ESPECIES NATIVAS (PLAN DE REFORESTACION) POR SIETE (7) AÑOS.**
- II. Dar cumplimiento a la **RESOLUCIÓN N° DEIA-IA-009 -2020 de 28 de enero de 2020**, en su artículo 4, literal h “Contar con el Plan de Compensación Ambiental, establecido en la **Resolución DM-0215 2019 de 21 de Junio de 2019**, aprobado por la Dirección Regional de Panamá Metropolitana.
- III. Establecer los mecanismos y protocolos para la Siembra, Resiembra y Mantenimiento continuo de 10 Hectáreas de Reforestación y mantenimiento EFECTIVO Y EFICAZ, en conjunto con el PARQUE NACIONAL CAMINO DE CRUCES.

## 3. JUSTIFICACION

El proyecto denominado “**CAMPUS GORGAS**” cuyo **promotor** es el **INSTITUTO CONMEMORATIVO GORGAS DE ESTUDIOS DE LA SALUD (ICGES)** y que está **ubicado** en lote Pol-CC01-10 del Polígono L, de **6.5 hectáreas** que se segregará de la Finca Madre No 340879, Documento 1964018 propiedad de la nación ubicada en la Calle de Circunvalación del Parque Centenario, Avenida La Foresta del complejo La Foresta Norte en Chivo Chivo, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá, República de Panamá, **justifica** este PLAN DE COMPENSACION en la solicitud realizada en la **RESOLUCIÓN N° DEIA-IA-009 -2020 de 28 de enero de 2020**, en su artículo 4, literal h “Contar con el Plan de Compensación Ambiental, establecido en la **Resolución DM-0215 2019 de 21 de Junio de 2019**.”

Dada la situación de desmonte de zonas de pastizales y bosques en sucesión, que se va a realizar en el lote, para dar lugar al complejo de edificios, **Campus Gorgas** desea realizar un proceso de siembra de árboles nativos y otros, dentro del **Parque Nacional Camino de Cruces**, en una modalidad de mediano plazo; donde se

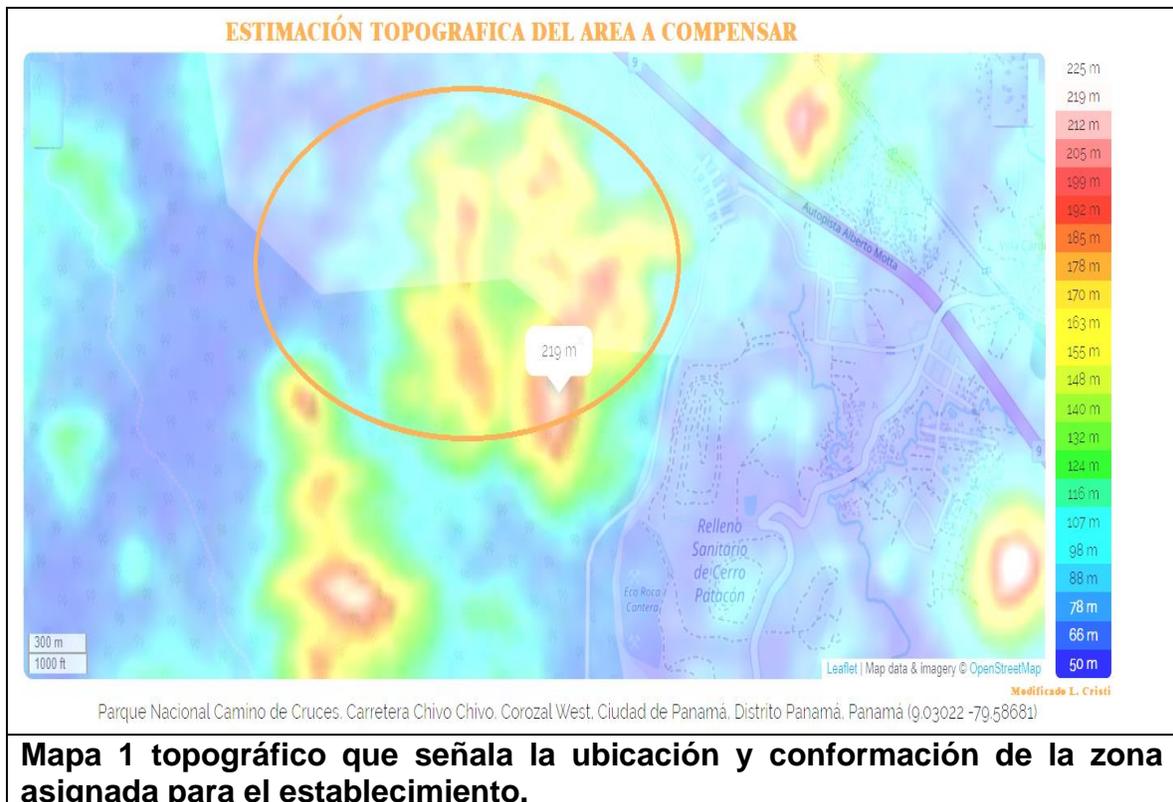
asegure que las especies sembradas cumplan un **propósito de 70%** o más y continuar el enriquecimiento y mantenimiento **por 7 años** en lugar **de 5 años** y en densidades conforme el área otorgada, con un diseño establecido para recrear un bosque heterogéneo que estimule la biodiversidad en el hábitat.

Al final del proceso de mantenimiento de la plantación establecida, se espera que los agentes dispersores ayuden a la generación pasiva una vez se establezca la plantación y se propicien medios y mecanismos para que la biodiversidad se reestablezca.

#### 4. DESCRIPCION DEL ÁREA

El área designada para el desarrollo del PLAN para protección. Es una zona de pastizales dominada por la Paja Canalera ***Saccharum spontaneum*** en un 98% y tiene áreas con especies arbóreas aisladas (que serán salvadas).

Es un área de topografía irregular con exposiciones rocosas, bajos de quebradas y llanuras, brisas dominantes del noreste según la exposición de la zona. Está totalmente rodeada por zonas boscosas del parque Nacional y se accede tanto por la Autopista hacia Chilibre como por la Via hacia Cerro Patacón.



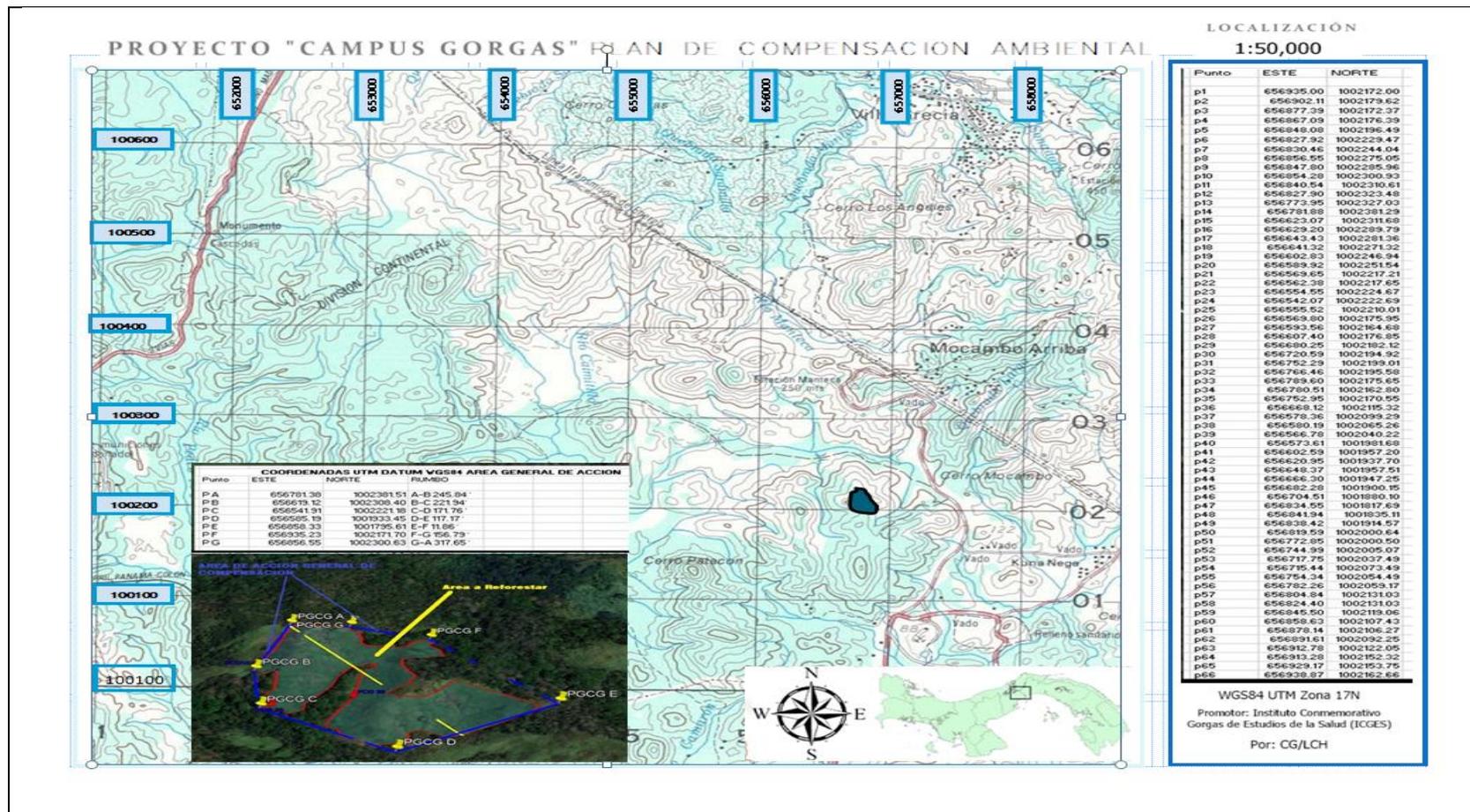


#### 4.1. LOCALIZACION

El área donde se llevará a cabo el proyecto de compensación Ambiental, en su modalidad de Reforestación es parte de la zona de custodia del Parque Nacional Camino de Cruces, ubicado en las inmediaciones del Cerro Patacón hacia la zona de la concesión minera de ECO ROCA, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá, República de Panamá.



Mapa 2. Ubicación Regional del área donde se llevará a cabo la reforestación de los 9430 árboles para el proyecto "CAMPU GORGAS".



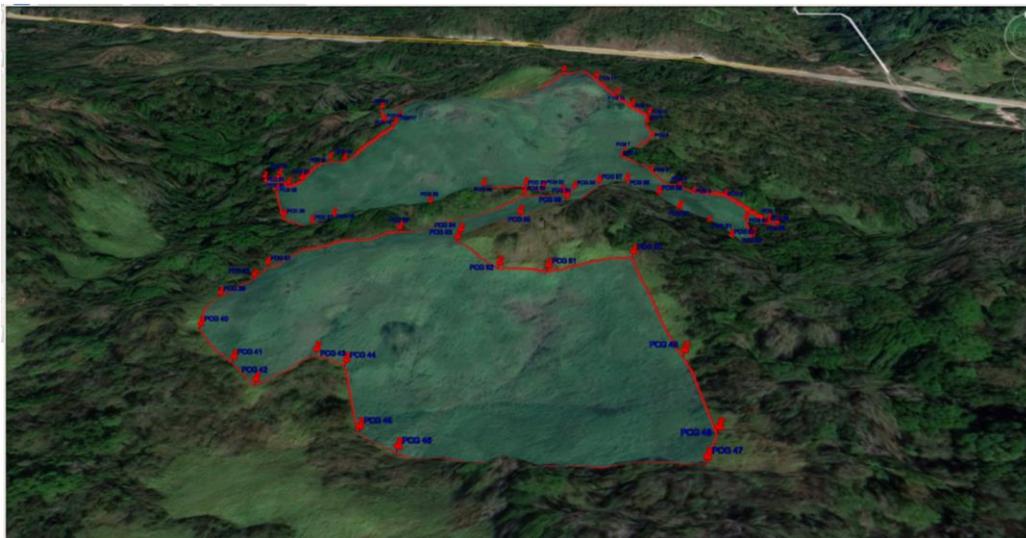
Fuente: LCRISTIADVISORY--2020

**Figura 1. Perfil Norte** de la Ubicación exacta del terreno donde se realizará la reforestación como medida de mitigación ambiental del proyecto “CAMPUS GORGAS”.



Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.

**Figura 2. Perfil Sur** de la Ubicación exacta del terreno donde se realizará la reforestación como medida de mitigación ambiental del proyecto “CAMPUS GORGAS”.



Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.

**Figura 3. Perfil Este** de la Ubicación exacta del terreno donde se realizará la reforestación como medida de mitigación ambiental del proyecto “CAMPUS GORGAS”.



Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.

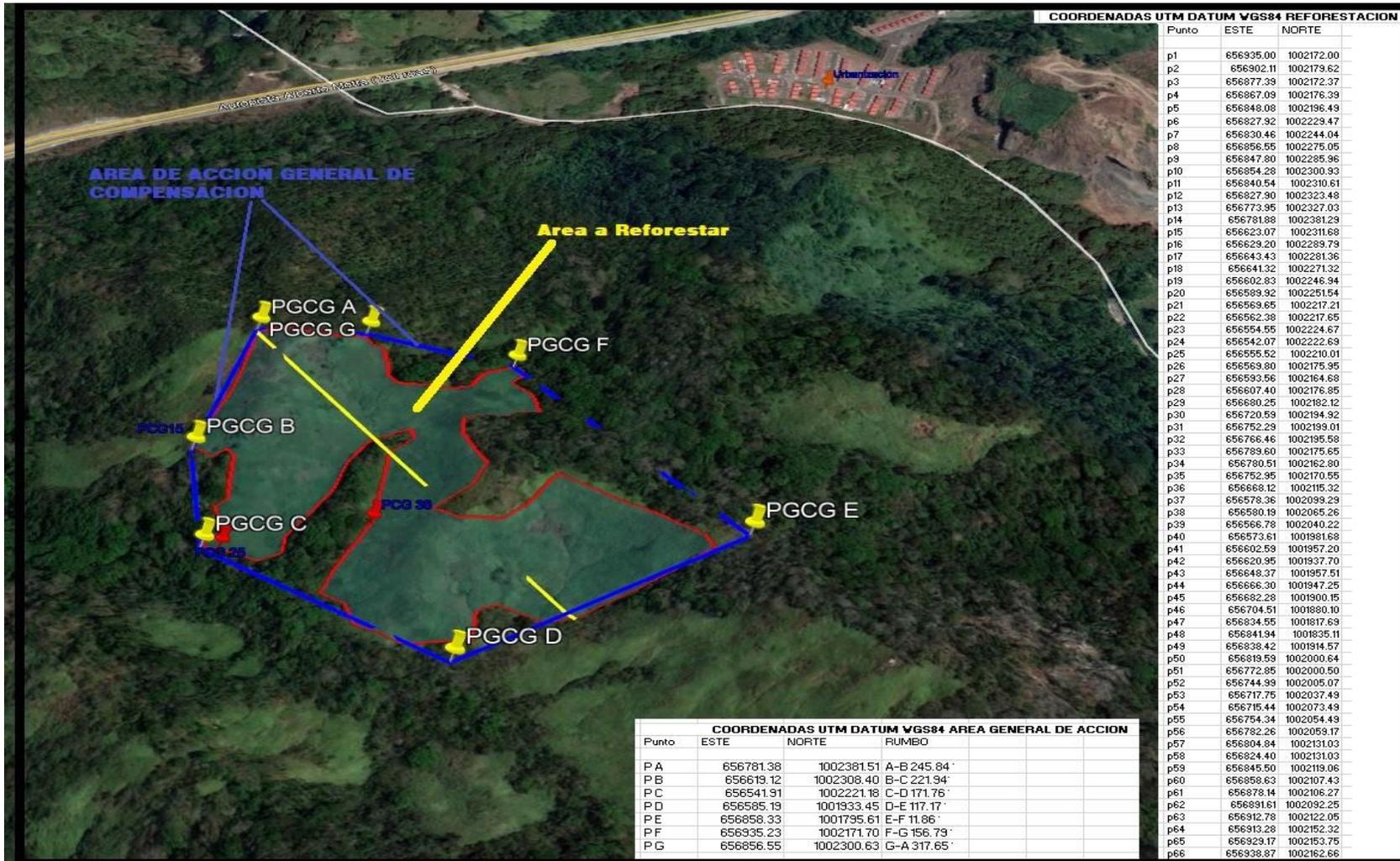
**Figura 4. Perfil Oeste** de la Ubicación exacta del terreno donde se realizará la reforestación como medida de mitigación ambiental del projecto “CAMPUS GORGAS”.



Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020. **Perfil**



Figura 5: Coordenadas UTM del área a plantar



Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020. Plano donde se llevará a cabo la plantación de los 6666 árboles para el proyecto "CAMPUS GORGAS"



Figura 6: Ubicación del área

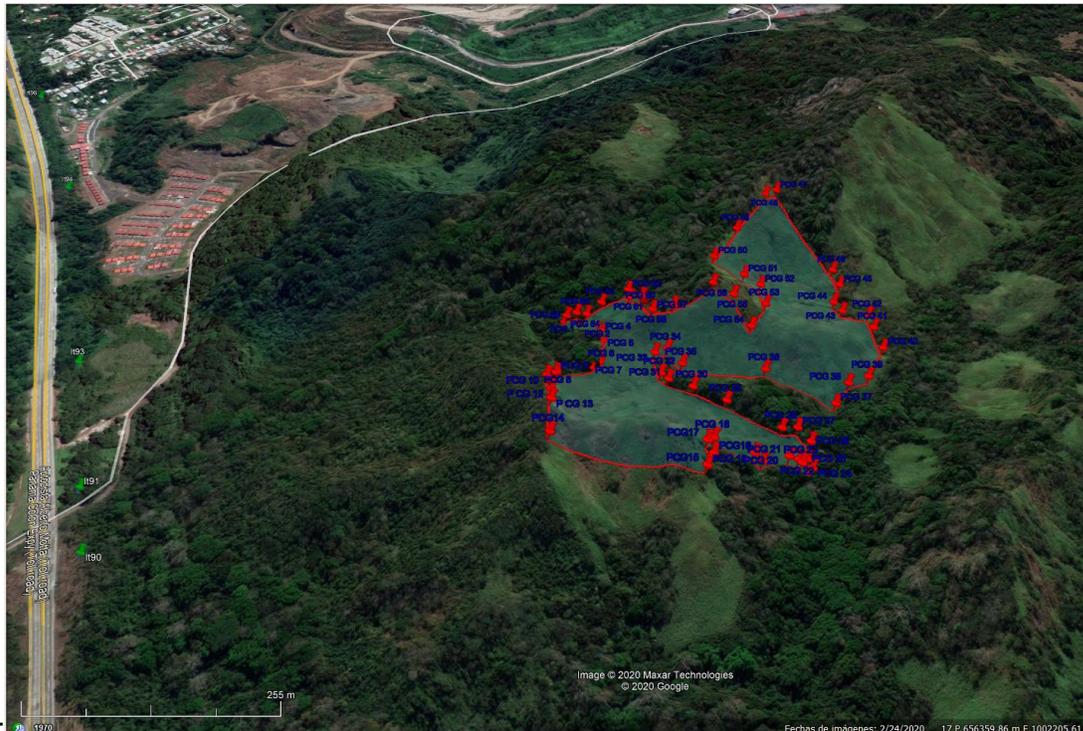


Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.

## 4.2. SUPERFICIE TOTAL

El área destinada para la reforestación ocupa cuadrantes y zonas que suma 10 Hectáreas, donde se repoblarán con especies varias en diversas zonas.

**Figura 7: puntos del polígono a desarrollar.**



Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.

En la siguiente secuencia de cuadros se muestran las especies a usar y se especifica las unidades de árboles por hectárea, en un marco de 3.5 x 3.5 por efectos del comportamiento topográfico en el polígono de reforestación; necesarios para cumplir con los objetivos de este plan.



**Cuadro1. Cantidad de especies por hectárea del proyecto: CAMPUS GORGAS, DISTRITOS DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA” PARCELAS H 1 al 6 por colores. PH-DALBERGIA , PH-CEDRELA y PH-TERMINALIA**

| Nombre Común | Nombre Científico   | Familia      | Plantones por Hectárea | Altura del Árbol (m) | Plantones en las 6 Ha. (2 Ha/sp) |
|--------------|---------------------|--------------|------------------------|----------------------|----------------------------------|
| Cocobolo     | Dalbergia retusa    | Fabaceae     | 943                    | 10-20                | 1886                             |
| Amarillo     | Terminalia amazonia | Combretaceae | 943                    | 20-23                | 1886                             |
| Cedro        | Cedrela odorata     | Meliaceae    | 943                    | 30-40                | 1886                             |

Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.

**Cuadro2. Cantidad de especies por hectárea del proyecto: CAMPUS GORGAS, DISTRITOS DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA” PARCELAS MIXTA 7 SAFA. PM7-SAFA (SpondiaAlbiziaFicusAnnona)**

| Nombre Común        | Nombre Científico    | Familia              | Plantones por Hectárea | Altura del Árbol (m) | Plantones en 1 Ha. |
|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| Jobo                | Spondias mombis      | Anacardiaceae        | 235                    | 10-25                | 235                |
| Frijolillo/Guabillo | Albizia adinocephala | Fabaceae-Mimosoideae | 235                    | 10-20                | 235                |
| Higueron            | Ficus insipida       | Moraceae             | 235                    | 10-35                | 235                |
| Toreto              | Annona purpurea      | Annonaceae           | 238                    | 6-10                 | 238                |

**Cuadro 3. Cantidad de especies por hectárea del proyecto: CAMPUS GORGAS, DISTRITOS DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA” PARCELAS CAC**

| Nombre Común | Nombre Científico   | Familia      | Plantones por Hectárea | Plantones en las 1 Ha. |
|--------------|---------------------|--------------|------------------------|------------------------|
| Cocobolo     | Dalbergia retusa    | Fabaceae     | 314                    | 314                    |
| Amarillo     | Terminalia amazonia | Combretaceae | 314                    | 314                    |
| Cedro        | Cedrela odorata     | Meliaceae    | 315                    | 315                    |

Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.



**Cuadro 4. Cantidad de especies por hectárea del proyecto: CAMPUS GORGAS, DISTRITOS DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA” PARCELAS AGO 9 y 10 (Apeiba-Gliricidia-Ochroma).**

| Nombre Común      | Nombre Científico         | Familia                        | Plantones por Hectárea | Altura del Árbol (m) | Plantones en las 2Ha. |
|-------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|
| Cortezo           | Apeiba tibourbou          | Malvaceae                      | 314                    | 5-25                 | 628                   |
| <b>Balso/Lano</b> | <b>Ochroma pyramidale</b> | <b>Malvaceae</b>               | <b>315</b>             | 10-30                | 630                   |
| <b>Balo</b>       | <b>Gliricidia sepium</b>  | <b>Fabaceae-Papilionoideae</b> | <b>314</b>             | 5-15                 | 628                   |

Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.

La parcela de altura que serán enumeradas como parcelas Parcelas AGO (9 y 10) son parcelas con distribución en malla triangular con predominancia de especies pioneras y protectoras como: Balo, Balso y Cortezo----se sugiere que en el trayecto del primer año, se empiece a intercalar con otras especies como bambú, chumico, periquito, guandú que son de rápido crecimiento y pueden podarse con más frecuencia hasta que las especies permanentes alcancen edades de soporte.

#### 4.3. ESTADO LEGAL

La solicitud del Plan de Reforestación y el resto de las actividades del proyecto están descritos en el Estudio de Impacto Ambiental, y en la **RESOLUCIÓN N° DEIA-IA-009 -2020 de 28 de enero de 2020**. El promotor el **INSTITUTO CONMEMORATIVO GORGAS DE ESTUDIOS DE LA SALUD**, organismo autónomo de apoyo al Ministerio de Salud, según lo establece la Ley N° 78 de 17 de diciembre de 2003 (ver anexos). En los anexos se encuentra una copia de la cédula de identidad personal notariada del director (Juan Miguel Pascale) y Original del certificado de Registro Público de la entidad así como una copia de la solicitud de separación de lote solicitada al Ministerio de Ambiente Región Metropolitana, para certificar en su hecho, que el polígono asignado por parte del PNCC le pertenece.

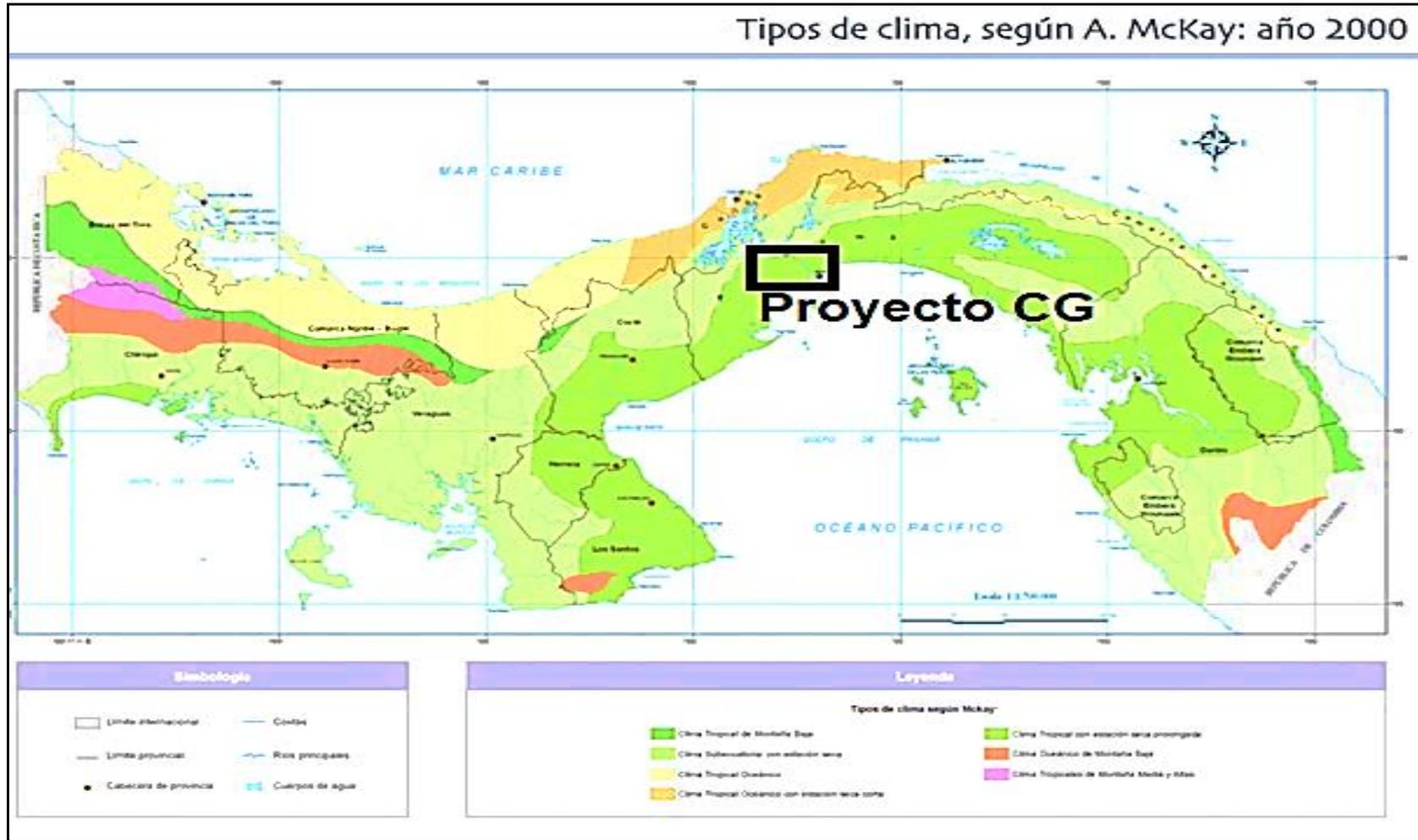


## Datos Legales

- El Representante legal es el Doctor JUAN MIGUEL PASCALE localizable en 527-4800 y correo electrónico [jarauz@gorgas.gob.pa](mailto:jarauz@gorgas.gob.pa)., pagina web //www.gorgas.gob.pa, sus actividades principales son la Investigación, Estudios y Docencia, para la Salud.
- Responsable de Plan de Compensación Ambiental:
  - **Magister Frank Antonio Kelso, Ing Forestal, Lider.**
  - **Técnico Lorenzo Cristi Hooker IRC-014-02, Ambientalista y Consultor Agroecológico de apoyo.**

### 4.4. CLIMA

El clima al que pertenece el sitio de proyecto evaluado pertenece al **Clima Tropical con estación seca prolongada**, que se caracteriza, según el Doctor Alberto A. McKay, por ser cálido, con temperaturas medias de 27°C a 28°C. Precipitaciones anuales siempre inferiores a 2,500 mm. Típico de las Tierras Bajas del derrame hidrográfico del Golfo de Panamá, que incluye la zona hidrográfica parte de la Cuenca N° 142. Ver figura No 6.12.



Mapa 3 del Tipo de Climas el país, el sitio del proyecto es **Clima Tropical con estación seca prolongada**. Fuente: Atlas Ambiental de Panamá.



Tabla 1 Datos de estaciones en la periferia climática del sitio evaluado desde donde se tomaron diversos datos (ver figura 6.)

| Estación              | Elev. m.s.n.m. | Latitud    | Longitud     | Años de registros | Fecha inicial | Fecha final |
|-----------------------|----------------|------------|--------------|-------------------|---------------|-------------|
| Albrook Field 142-002 | 12             | 8° 58' 00" | -79° 34' 00" | 66                | 1/01/1937     | 30/04/2003  |
| Miraflores 142-015    | 20             | 9° 00' 51" | -79° 36' 36" | 109               | 1/11/1909     | ----        |
| Pedro Miguel 142-007  | 31             | 9° 01' 22" | -79° 37' 02" | 110               | 1/01/1908     | ----        |
| Las Cumbres 144-004   | 200            | 9° 05' 00" | -79° 32' 00" | 27                | 1/10/1970     | 1/12/1997   |

Fuente: Hydromet./ETESA

Para tener mayor referencia del comportamiento climatológico de la zona, se analizan informaciones recabadas de las estaciones más cercanas al sitio de proyecto, para lo cual en cada aspecto analizado se mencionan las mismas.

Los datos establecen que será necesario en los meses de baja precipitación Diciembre a Mayo de cada año establecer mecanismos de captación y uso eficiente de agua de lluvia y manejos de agua de las fuentes superficiales permanentes y e intermitentes para poder abastecer en la temporada seca a la población plantada.

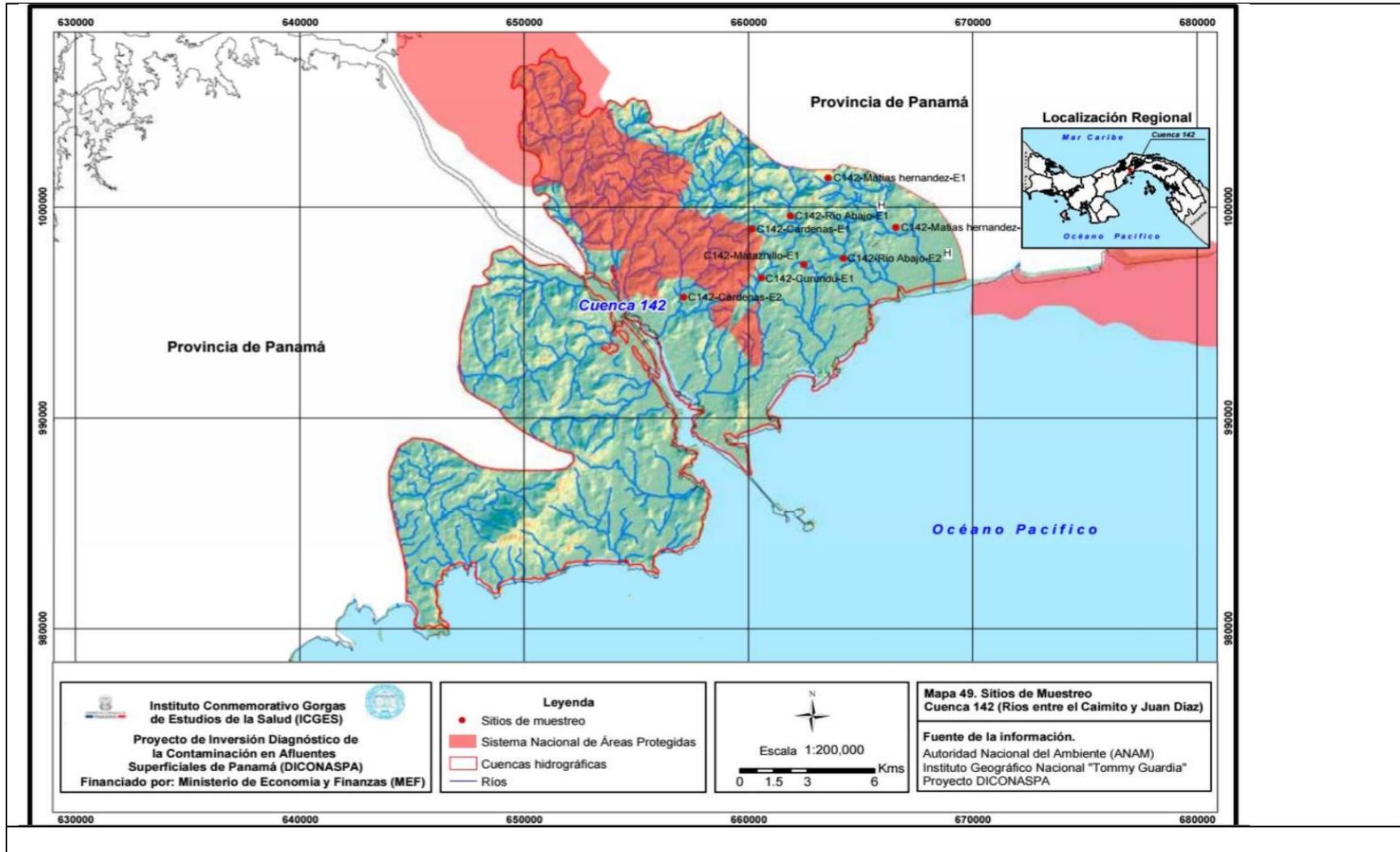
Los encargados de la plantación deben utilizar mecanismos de bombeo hacia zonas altas en las tres elevaciones más prominentes para tener reservas de agua en contenedores que podrían ser de concreto o tanques de reserva que serán cubiertos con capas protectoras para el sol y sembrado a su alrededor especies de rápido crecimiento para ofrecer sombra.

#### 4.5. HIDROGRAFÍA

El área de arborización está dentro de la cuenca 142 , forma parte de la cuenca N° 142 denominada "Ríos entre el Caimito y el Juan Díaz según el Departamento de Hidrometeorología de ETESA.



Mapa 4: Se observa Área De la Cuenca N° 142 tomada de un Estudio realizado por ICGES.





#### 4.6. SUELOS

Tomando como referencia el mapa de capacidad agrológica de los suelos del Atlas Ambiental de la República de Panamá, 2010, se tienen dos clases de suelo a saber en las inmediaciones del Parque Nacional Camino de Cruces y la Autopista Panamá-Colón que son las áreas donde se van a desarrollar y ejecutar el Plan de Compensación Ambiental. Son Clases VI - No arable, con limitaciones severas. VII - No arable, con limitaciones muy severas.

Podemos observar en las siguientes vistas, los perfiles de la zona donde se propone establecer el Plan de Compensación-



Figura 9: Perfil 1 de norte a sur zona 750 m



Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.



Figura 10: Perfil transversal en sitio de primera Loma



Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.



Figura 11: Perfil transversal de segunda loma



Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.



Figura 12: PERFIL SURESTE A SUROESTE



Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.



Figura 13: Perfil Sureste a Noroeste





Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.



## 4.7. CLASIFICACION DE LA VEGETACION

El área de acción directa donde se van a sembrar las especies, está ocupada en su totalidad por herbazales dominados por la Paja Canalera (*Saccharum spontaneum*) pero desde el punto de vista general, la zona de acción ambiental que se marcó en el Polígono de Acción General cuenta con diversidad de árboles típicos del bosque I.A.3.a Bosque Semicaducifolio tropical de tierras bajas – y BSTTB- bastante intervenido y SP. A. (Sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa).

### 4.7.1 ZONA DE VIDA

De acuerdo al comportamiento bioclimático, la zona donde se va a desarrollar el proyecto se clasifica como **Bosque Húmedo Tropical**.

Desde el punto de vista ecológico el área donde se va a desarrollar el Plan de Compensación Ambiental comparte las características Ecoregionales de la denominada Ecoregión Prioritaria de Panamá del Bosque Húmedo del Atlántico de América Central, lo que hace interesante la proyección ecológica del plan presentado.

### 4.7.2 COBERTURA VEGETAL

En Panamá se presentan 24 tipos de vegetación, basados en el sistema de clasificación de la UNESCO y se agregaron otras siete categorías no pertenecientes a este sistema, para indicar los sistemas productivos del país, los poblados, los arrecifes de coral y las islas menores de 140 ha. Tomando como base el mapa del Atlas Ambiental de la República de Panamá, 2010 el proyecto se encuentra ubicado en el (SP.A) Sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (10 al 50%) Clasificado según su cobertura Boscosa como Bosque Maduros y secundarios o Intervenidos y rastrojos de tierras Bajas de 0 a 700m.s.n.m.del Pacífico.



## 5. RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA Y TÉCNICA DEL PROYECTO

La responsabilidad administrativa y técnica del proyecto, (plan de reforestación, compensación y ejecución); es del Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de La Salud (ICGES), como promotor de la obra, quien lo ejecutará a manos de la empresa que ellos designen como contratista.

## 6. PLANIFICACION DE LA REFORESTACION

Modelo de Reforestación:

Reforestación con diversidad baja

### **Desarrollo**

Aunque el estado de degradación de las zonas otorgadas por el Parque Nacional Camino de Cruces no es marcado, ya que el hábitat de pajonales ofrece una cierta solución a los problemas de erosión de los suelos, más es considerada especie exótica que por su susceptibilidad a los incendios y los incendios provocados, genera cada año muchas pérdidas en biodiversidad y contaminación atmosférica por la emanación de humo que otras áreas, son zonas especiales y aptas para establecer plantaciones con el propósito de recuperación de la biodiversidad.

Con los terrenos ofrecidos por el PNCC, se procurará establecer en los primeros años, más allá del crecimiento de las especies forestales plantadas, alicientes a la llegada de algunos taxons que funcionarían como dispersores de semillas y procuradores de cambios en los suelos.

Parte de las especies que se sembrarán en las primeras fases como soporte y como especies permanentes, serán especies que puedan fijar nitrógeno de la atmósfera, ya que en las investigaciones bibliográficas, se encontró el siguiente extracto, que se quiere aplicar en el proyecto, y en especial en las parcelas permanentes que se elijan.



***“...una nueva investigación publicada en Nature Communications muestra que la capacidad de los bosques tropicales de atrapar carbono depende de un grupo de árboles que poseen un talento único: la capacidad de fijar el nitrógeno de la atmósfera.***

***El estudio modeló cómo la mezcla de especies de árboles que crecen en un bosque tropical después de una perturbación, como la tala, puede afectar la capacidad del bosque para secuestrar carbono. El equipo descubrió que la presencia de árboles que fijan nitrógeno podría duplicar la cantidad de carbono que almacena un bosque en sus primeros 30 años de regeneración. En la madurez, los bosques con fijación de nitrógeno captaron un 10% más de carbono que los bosques que no la tienen.***

***Esta decisión se basó en las acciones de mitigación que ha tomado el país de acuerdo a la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC por sus siglas en inglés) que incluye el sector UTCUTS, e incrementar la capacidad de absorción del mismo en un 10% al 2050, por medio de actividades de reforestación y restauración en las áreas protegidas, con respecto al escenario base 2006 al 2015. Esto está ligado a la Estrategia Nacional de Implementación de REDD+ (ENREDD), en construcción, en donde uno de los requisitos principales es el establecimiento de los NREF/NRF, la cual tiene su origen en los datos medidos para reportar en el INGEI”***

*([https://redd.unfccc.int/uploads/4827\\_2\\_nref\\_panama\\_15012018\\_vf.pdf](https://redd.unfccc.int/uploads/4827_2_nref_panama_15012018_vf.pdf)) Niveles De referencia de emisiones forestales de Panama- 2018- 96 pg.*

### ***Distribución de la Plantación:***

*Dado la estrategia de iniciar un proceso de compensación que implique atraer fauna y generar aumento de la biodiversidad a la zona asignada, se establecen tres ejes de trabajo.*

*1: Siembra de especies nativas y otras, que cierren el dosel.*

*2: Siembra de especies arbustivas y frutales del bosque que generen atracción para la fauna y colaboren en la aplicación de sombra para el control de la **Saccharun spontaneum***

*3: Crear ambientes y nichos para reestablecimiento de especies, como cocobolos y zonas para fijación de nitrógeno en búsqueda de aumentar el secuestro de carbono.*

**Figura 15: Zonas altas donde están las pendientes a sembrar en mallas triangulares o curvas de nivel PARCELA 9 Y 10**



Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.

### 6.1. Selección de especies

De acuerdo a la Ley Forestal de Panamá (Ley 1 del 3 de febrero de 1994), la reforestación es la acción de poblar o repoblar con especies arbóreas o arbustivas, mediante plantación, regeneración manejada o siembra, cualquier tipo de terreno.

Con el establecimiento de la plantación se busca compensar los impactos negativos que generará el proyecto Campus Gorgas, como la pérdida de especies forestales, la erosión hídrica, falta de cobertura vegetal, pérdida del hábitad, desplazamiento de especies de fauna, entre otros.

Se recomienda que las especies que se utilicen en la reforestación sean especies nativas del área del proyecto y del área aledaña, ya que éstas son las más promisorias para las condiciones que presenta el sitio y en seguimiento de nuestro plan de plantación, plantas auxiliares bajo la metodología de nucleación.

Los árboles que se proponen para la compensación Ambiental, requieren atenciones mínimas después de su establecimiento, la mayor protección a brindar sería el control de maleza y de arrieras. Para la reforestación se ha estimado unos 9430 árboles, aunque esto queda a criterio del técnico que realizará la plantación, por efecto de la limpieza del sitio y mejor vista del terreno.

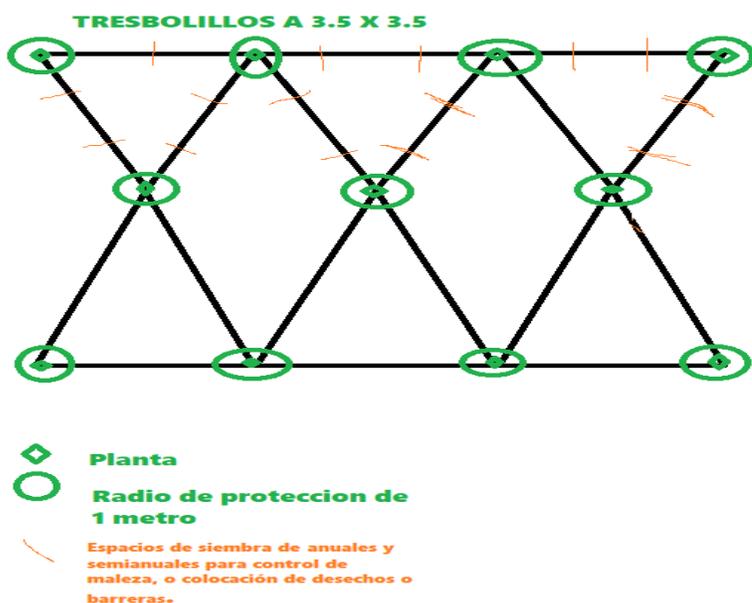
## 6.2. Establecimiento de la Plantación

### 6.2.1 Diseño

La reforestación se establecerá bajo un sistema mixto general y homogéneo por hectárea, de especies permanentes con una densidad 943 unidades en marcos de Malla de 3.5 x 3.5 respectivamente como se ha mencionado.

Se ha diseñado una plantación permanente lque entre filas y columnas permita el manejo de especies anuales que ayuden al mejoramiento del suelo y control de malezas por sombra y hojarascas, pero que contribuyan al mejoramiento del suelo (esto será decisión de ICGES-PNCC). Toda especie de soporte, o reestructuración por pendiente o mejoramiento del diseño, será establecida a partir del 7mo mes de plantados los árboles permanentes.

*Figura 16: diseño de la plantación a establecer.*



Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.

Se ha diseñado la plantación con el propósito de establecer sitios de estudio para desarrollo de técnicas de manejo de laderas y obtención de datos en el control de la Paja Canalera, donde se puedan hacer prácticas de campo en el periodo de 7 años que se propone establecer y mantener la plantación con el firme objetivo de dominar la Paja canalera e incentivar la dinámica de recuperación de la biodiversidad.

Así como parte del diseño será siembra y mantenimiento por 7 años, serán de recolecta de datos por parte de la empresa Constructora encargada de la reforestación como lo establece la normativa en las parcelas de investigación.

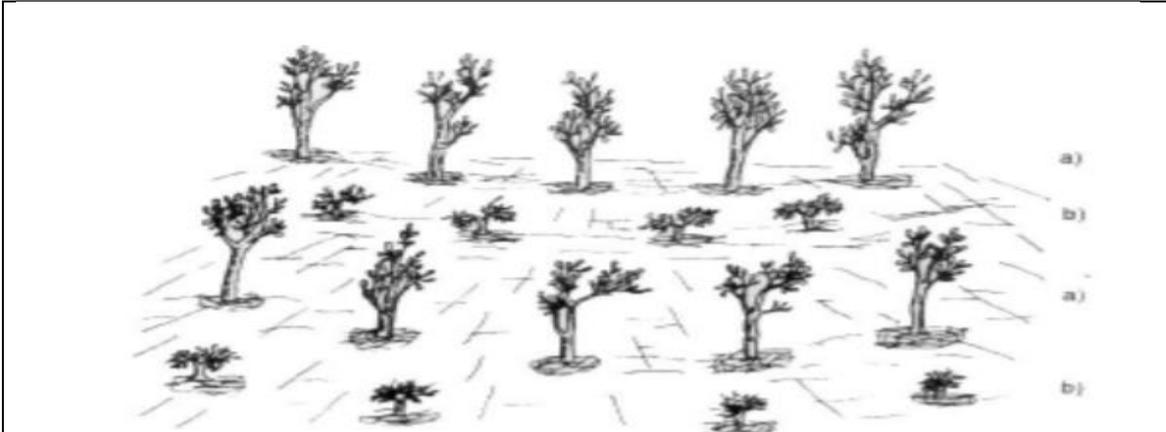


Fig 17: Ilustración de Posible vista de cómo sería la disposición espacial entre árboles permanentes y arbustivos hasta que cierre el dosel

### 6.2.2. preparación del suelo

Se realizará la limpieza general del terreno previamente seleccionado para tal fin. Dicha actividad, será desarrollada mediante procedimientos y medidas que contribuyan a mitigar el impacto producido por la disposición de los desechos vegetales resultantes de esta actividad más su reciclado como punto focal de recuperación de fauna del suelo haciendo esto una necesidad para la recuperación de fauna; Para ello, se tomará en cuenta las siguientes medidas:

- Los restos vegetales serán acumulados en sitios lejanos a los cauces de agua.
- Todo árbol caído será estratégicamente colocado para generar espacios de recuperación
- El material vegetal excedente producto de la limpieza se colocará de forma perpendicular a la pendiente como barreras muertas en sitios elegidos.
- En cuanto a la preparación del terreno, la mayor parte de las áreas son de pendientes suaves por lo que serán trabajadas con herramientas de tipo manual las cuales serán manipuladas por personal capacitado, con el objeto de preparar los sitios adecuadamente y evitar el mínimo deterioro de la vegetación y suelos circundantes.



- Todos los árboles y arbustos presentes en el área serán preservados sin excepción.
- y no se emplearán productos químicos para el control de malezas.

### 6.2.3. Marcado

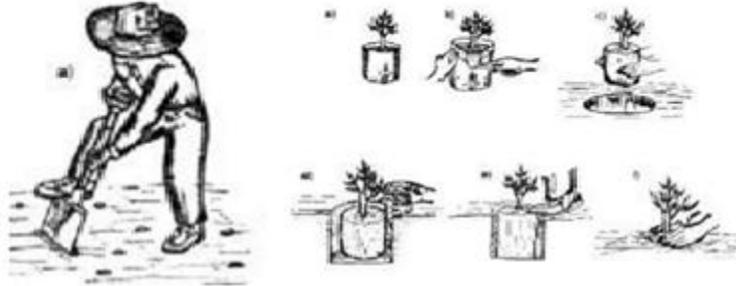
La marcación depende directamente de las especies a utilizar. En este proyecto la marcación se realizará utilizando estacas de aproximadamente 60 cm de altura y estarán separadas a una distancia de 3.5 x 3.5. Las mismas servirán para identificar los puntos en donde se colocarán los plantones. Para el área de protección de quebradas y laderas, la siembra será distribuida según la topografía y en alta densidad de acuerdo al criterio del técnico, que podrá utilizar técnicas de curvas de nivel si es necesario, tomando como base la malla base de 3.5 x 3.5 propuesta, con el objetivo de replantar especies perennes en los espacios que amerite.

Posteriormente al marcado o estaquillado se procede a hacer la rodaja, esto se realizará de manera manual (con el machete). La rodaja consiste en la realización de un área libre de vegetación, con una dimensión aproximada de un metro de diámetro alrededor del punto de establecimiento de cada árbol. Esta actividad busca alargar el periodo de latencia de la vegetación que crece alrededor del árbol plantado, eliminando así la competencia por luz, espacio y nutrientes, esto favorece especialmente al crecimiento inicial de la planta.

### 6.2.4. Hoyado

La apertura de hoyos se realizará mediante la implementación del sistema de bancal profundo. Los hoyos tendrán un diámetro de 40 centímetros y 40 centímetros de profundidad de tal forma que las condiciones sean favorables para el desarrollo y crecimiento radicular en los primeros meses, lo que permite un mejor aprovechamiento de nutrientes y absorción de agua. El personal deberá retirar la capa de tierra de los primeros 20 cm. Para colocarlo a un costado del hoyo, luego los siguientes 20 cm. Se colocarán en el otro lado del hoyo, de tal manera que al momento de realizar la plantación sean invertidos ya que la capa superficial es la que tiene más nutrientes y debe colocarse cerca de las raíces para que puedan aprovechar rápidamente los nutrientes que contiene.

Figura 11 Apertura de hoyos para la plantación.



### 6.2.5 movilización de Plantones

Los plantones deberán tener 35 centímetros de altura, como mínimo, deben presentar características físicas óptimas y estar en buen estado fitosanitario. Se obtendrán de viveros particulares. Una vez obtenidos los plantones, los mismos serán transportados en cajas plásticas hasta el proyecto y descargados en sitios seguros de tal forma que no representen riesgo para dicho material. Una vez en el proyecto, los plantones serán distribuidos a sitios de acopios cercanos en carretillas manuales. Finalmente serán trasladados por el personal hasta cada uno de los hoyos. Este procedimiento debe ser continuo para evitar el estrés en las plantas.

### 6.2.6. Plantado

Esta fase es una de las más importantes e incluye cierto tratamiento especial con algunas estructuras de las plantas como tallos y raíces, ya que de esto podría depender el crecimiento y desarrollo de la planta. De igual manera, se debe tener en cuenta, que en el sitio de reforestación no se cuenta con un vivero, por lo que es indispensable proporcionar un manejo adecuado a los plantones tomando en cuenta las condiciones ambientales. Por ende, la plantación debe desarrollarse en las primeras horas del día para evitar las fuertes radiaciones solares, preferiblemente durante la estación lluviosa cuando las lluvias son uniformes garantizando los niveles de humedad requeridos por los plantones.

Al momento de la plantación se debe:

- Colocar la plántula verticalmente en el hoyo y evitar el contacto directo de las raíces con el abono.

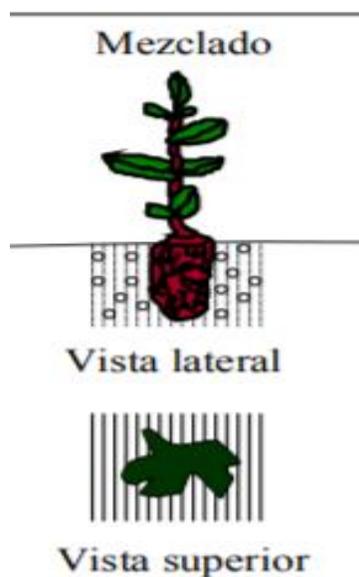


- Mezclar con materia orgánica (aproximadamente 25%) el sustrato extraído del hoyo y comenzar a llenarlo.
- Llenar los espacios laterales con el sustrato, procurando que no queden bolsas de aire y que el sustrato quede bien compacto.
- Colocar el plantón al nivel del suelo para evitar encharcamiento y posterior pudrición de la planta.
- A cada plantón se le colocará un tutor, el cual se pintará de color blanco a 10 cm en la parte superior.

### 6.2.7 Fertilización

Para asegurar un rápido crecimiento inicial y la supervivencia y vigorosidad de las plantas, la fertilización es una actividad complementaria a la siembra, por lo que al momento de colocar la plántula en el hoyo, se procederá a añadir media libra de abono orgánico. Es importante mezclar el abono con un poco del sustrato extraído de la excavación del hoyo y colocarlo en el fondo del hoyo. Esto tiene un beneficio proporcional en el coste de la aplicación y la respuesta de las plántulas a la fertilización.

Al ser trasplantadas de la bolsa al hoyo, generalmente las plantas sufren cambios fisiológicos, por lo que de ser necesario se realizarán replicas selectivas, es decir se colocará una porción extra de abono a aquellas plantas que muestren menor vigor y crecimiento debido a la deficiencia de nutrientes.





### 6.2.8. Replantado

Por lo general, en los dos primeros meses después de la siembra, muchos plántones perecen debido a situaciones tales como manejo inadecuado, plagas y enfermedades. En esta fase se procederá a realizar un inventario con el objetivo de establecer la tasa de mortalidad y así determinar las necesidades reales de replante. Esta actividad se conoce con el nombre de replantación y se llevará a cabo lo más rápido posible con la finalidad de obtener un mejor resultado en la sobrevivencia de la plantación.

## 6.3. Mantenimiento

### 6.3.1. Limpieza de mantenimiento y fertilización

La competencia por recursos como agua, luz, nutrientes y espacio, constituye una de las principales causas que puede afectar el rendimiento de la plantación. Para tal efecto, y en búsqueda de nuestro principal objetivo de **biorecuperación** y control de ***Saccharum spontaneum*** se implementarán durante el primer, segundo y tercer año, jornadas de limpieza, podas y raleos de forma manual o mecánica, con el fin de controlar el crecimiento de la maleza y así reducir la competencia que éstas pueden ejercer sobre la plantación, verificando el control de sombra de las especies de soporte que se han de sembrar entre líneas y entre columnas.

Hacia el cuarto año, la frecuencia e intensidad de estas jornadas sanitarias debe reducirse, sin embargo su periodicidad dependerá directamente de la resistencia de la maleza y de las necesidades de la plantación, debe para esta época haber ayuda de procesos de regeneración en la zona.

En cuanto a la fertilización está dependerá del tamaño de los árboles, del contenido y disponibilidad de nutrientes en el suelo, la densidad, la variedad, entre otros, por lo que recomendamos la aplicación de fertilizantes dos veces al año, una al inicio y la segunda al finalizar la época lluviosa.



#### 6.4. Manejo Silvicultural

La diversidad y densidad de especies que se propone utilizar en la reforestación facilitará el manejo de la plantación al ser menos riguroso basado en las características de desarrollo y necesidades de cada una de las especies. Luego del establecimiento de la plantación, se desarrollarán actividades de mantenimiento necesarias para el desarrollo y adaptación de las plantas en las áreas de plantación. Dichas actividades comprenden:

- **Limpiezas:** Las limpiezas se harán durante la fase de ejecución y mantenimiento del proyecto, con una mayor frecuencia en los primeros años de la plantación, con el objetivo de ayudar a la planta en la obtención de elementos necesarios para su rendimiento como nutrientes, sol y agua; además de evitar daños al fuste que puedan ser ocasionados por algunas malezas como los bejucos.
- **Podas y deshijes:** En este proceso se procederá a cortar por medio de machetes, tijera de podar o sierra manual, las ramas delgadas de los árboles que no puedan ser eliminadas naturalmente por la planta y que puedan causarle daños al tronco, al igual que los hijos que ciertas especies producen, solamente Las podas se efectuarán una vez al año y con esto se controlará la arquitectura de la plantación en pro de la compactación del dosel futuro.
- **Raleos:** Como la reforestación se da con fines de compensación ambiental, esta actividad no aplica.

#### 6.5. Protección Forestal

El éxito de una reforestación depende en gran parte de la aplicación de un sistema de prevención y control de aspectos como la ocurrencia de incendios forestales, desarrollo de plagas y enfermedades o aplicaciones prácticas incorrectas. En esta sección se presentan las siguientes recomendaciones para lograr una reforestación satisfactoria:

- Contar con un asesor técnico para organizar y coordinar las actividades antes de iniciar la ejecución de los trabajos de reforestación, de tal forma que los participantes desempeñen las tareas asignadas de la mejor manera posible.
- Realizar los trabajos de reforestación en las horas del día en que la temperatura es menos alta.



- La reforestación se debe realizar durante los dos primeros tercios de la temporada de lluvias.
- Siempre se debe plantar en lugares apropiados, evitando otros como brechas, caminos, arroyos y bajo cables de alta tensión.
- Que los participantes desempeñen las tareas asignadas de la mejor manera posible. Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de los árboles, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte del arbolado. Por este motivo es importante implementar acciones de prevención, y en su caso de control, para reducir sus efectos.

Una manera eficaz de evitar el ataque de insectos o patógenos en la plantación son las medidas culturales, las cuales van desde la selección del sitio hasta el cuidado en la realización de tareas simples como transporte de los plantones, siembra, poda y otras que puedan causar daños mecánicos a las plantas.

Adicionalmente, se debe considerar los siguientes aspectos en materia de control y prevención de plagas y enfermedades:

- Utilizar material vegetativo sano en el establecimiento del proyecto
- Identificar las plagas y enfermedades potenciales que puedan afectar la plantación.
- Determinar los agentes transmisores y la época de mayor incidencia de cada patógeno.
- Aplicación de insumos orgánicos preferiblemente (insecticidas, fungicidas o control biológicos, entre otros).
- Aislamiento y destrucción de individuos enfermos.
- Eliminación del material vegetal resultante de las jornadas sanitarias ya que pueden actuar como criaderos de agentes patógenos.
- Aplicación de medidas de control por personal idóneo y capacitado. El peligro de incendio es un factor de alta consideración en materia de reforestación. Para minimizar riesgos es necesario implementar acciones preventivas y, en el caso de registrarse un incendio, se deben emplear las técnicas de combate más apropiadas de acuerdo con las herramientas y personas disponibles, así como la peligrosidad del mismo. Con la finalidad de prevenir este fenómeno, se procederá a:
  - Mantener las rodajas limpias.



- Control de malezas o chapias periódicas.
- Eliminación del material vegetativo acumulado de las diversas actividades desarrolladas durante la reforestación ya que constituye un elemento de riesgo en materia de combustión, pueden ser semienterrados como alternativa de mejora de capa orgánica y en las barreras disipadoras de escorrentías (procesos a diseñar para los convenios)

De igual forma, se capacitará al personal en labores de control de incendio tales como:

- Aperturas de brechas cortafuegos: Consiste en abrir líneas o franjas de dos a tres metros de ancho, dependiendo de las condiciones del terreno y el objetivo de la práctica. Con la apertura de las brechas se busca eliminar todo el material combustible que se encuentre en las zonas críticas de la plantación para evitar que pueda provocar un incendio. Con este trabajo se logra aislar y proteger las áreas reforestadas.

## 6.6. Aprovechamiento Forestal

El término de una plantación forestal se da al momento de aprovechar los árboles y venderlos o transformarlos y obtener así las ganancias establecidas. Pero en esta plantación no se tiene contemplado el aprovechamiento como tal, lo que se espera medir es el impacto que se tendrá en la recuperación de la biodiversidad en el área manejada y el control eficiente y eficaz de la Paja Canalera con los procesos propuestos de siembra, control y manejo.

## 6.7. Administración\*

La administración del proyecto consiste en supervisar que el plan de sea ejecutado según su diseño y objetivo, cumpliendo con lo establecido en el cronograma, o al menos que sea semejante, ya que hay que recordar que va a depender del comportamiento de cada especie plantada, Variabilidad Climática y Políticas Económicas.



Para realizar la supervisión Técnica del plan de reforestación se estipulan ciertos gastos.

| <b>Cuadro 4</b>   |                 |                |                |                |                |                |                |
|---|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Costos de administración para el establecimiento del arbolado y su mantenimiento durante los primeros años en el proyecto "CAMPUS GORGAS".</b> |                 |                |                |                |                |                |                |
| <b>ACTIVIDADES</b>  | <b>AÑO 1</b>    | <b>AÑO 2</b>   | <b>AÑO 3</b>   | <b>AÑO 4</b>   | <b>AÑO 5</b>   | <b>AÑO 6</b>   | <b>AÑO 7</b>   |
| Gastos Administrativos  | 1500.00         | 750.00         | 750.00         | 750.00         | 750.00         | 750.00         | 750.00         |
| Vigilancia y Control  | 1900.00         | 1000.00        | 1000.00        | 1000.00        | 1000.00        | 1000.00        | 1000.00        |
| Asistencia técnica e informes Técnicos  | 3250.00         | 2600.00        | 2600.00        | 2600.00        | 2600.00        | 2600.00        | 2600.00        |
| <b>Total</b>  | <b>6,650.00</b> | <b>4350.00</b> | <b>4350.00</b> | <b>4350.00</b> | <b>4350.00</b> | <b>4350.00</b> | <b>4350.00</b> |

Fuente: elaborado por LcristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.

### 7. RENDIMIENTOS ESTIMADOS POR ESPECIE, POR HECTÁREA, POR RALEO Y CORTA FINAL.

Como se muestra en los objetivos de este plan de Reforestación, el proceso está orientada a la compensación ambiental y no así al aprovechamiento forestal, por ende este punto no aplica en el sentido comercial. Mas por objetivo de compensación, se debe diseñar modelos de medición de comportamiento por especie en el área (crecimiento, adaptación, sinergia), control efectivo y eficaz de la Saccharum spontaneum, diversidad de fauna y aporte a los ciclos ecológicos, por cuanto se ha diseñado uso de fijadores de nitrógeno y apoyo al ciclo de carbono.



## 8. ASPECTOS FINANCIEROS

A continuación, se detallan los costos aproximados por hectárea para el establecimiento y mantenimiento de la reforestación en sus primeros 7 años, Cabe resaltar que todos estos costos son estimados y sus costos pueden variar, el contratista que ejecute el Plan de Compensación puede realizar ajustes...

| <b>Cuadro 5</b>   |                         |                 |                         |                    |
|---|-------------------------|-----------------|-------------------------|--------------------|
| <b>Costos aproximados del establecimiento de la plantación por hectárea del proyecto "CAMPUS GORGAS", CORREGIMIENTO DE ANCON, DISTRITO DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA</b> |                         |                 |                         |                    |
| <b>Actividad o Insumo</b>   | <b>Unidad de Medida</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Costo por unidad</b> | <b>Costo Total</b> |
| 1. Estudios Técnicos  |                         |                 |                         |                    |
|   | Hectárea                | 1               | 160.00                  | 160.00             |
| 2. Preparación del Terreno  |                         |                 |                         |                    |
| Limpieza Inicial  | Jornal                  | 7               | 35.00                   | 245.00             |
| Marcado   | Jornal                  | 7               | 35.00                   | 245.00             |
| Rodajas   | Jornal                  | 7               | 35.00                   | 245.00             |
| Hoyado  | Jornal                  | 8               | 35.00                   | 280.00             |
| 3. Plantado   |                         |                 |                         |                    |
| Plantones   | Plantón                 | 943             | 1.50                    | 1414.50            |
| Traslado de Plantones   | Plantón                 | 943             | 0.50                    | 471.50             |
| Carga de plantones  | Jornal                  | 6               | 35.00                   | 210.00             |
| Distribución de Plantones   | Jornal                  | 6               | 35.00                   | 210.00             |
| Plantado  | Jornal                  | 8               | 35.00                   | 280.00             |
| 4. Fertilización  |                         |                 |                         |                    |
| Abono Orgánico  | Libras                  | 518.65          | 0.40                    | 207.46             |
| Mano de Obra  | Jornal                  | 6               | 35.00                   | 210.00             |
| 5. Replantado 10%   |                         |                 |                         |                    |
| Plantones   | Plantón                 | 95              | 1.50                    | 142.50             |
| Replanteado   | Jornal                  | 2               | 35.00                   | 70.00              |
| Fertilización   | Libra                   | 52.25           | 0.40                    | 20.90              |
|   |                         |                 |                         |                    |
|   |                         |                 |                         |                    |
|   |                         |                 |                         |                    |
| <b>Total por 1 Ha</b>   |                         |                 |                         | <b>4,411.86</b>    |

Fuente: elaborado por LcristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.

|   |  |  |  |          |
|---|--|--|--|----------|
| Herramientas y equipo general necesarios en |  |  |  | 8,500.00 |
|---|--|--|--|----------|



| <b>Cuadro 6</b>  |                |
|--|----------------|
| <b>Gastos Administrativos del establecimiento y control del primer año de la plantación.</b> |                |
| Gastos Administrativos   | 1500.00        |
| Vigilancia   | 1900.00        |
| Asistencia Técnica y dos informes de Avance  | 3250.00        |
| <b>Total</b>   | <b>6650.00</b> |

Fuente: elaborado por LcristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.

| <b>Cuadro 7</b>   |                         |                 |                         |                    |
|---|-------------------------|-----------------|-------------------------|--------------------|
| <b>Costos de mantenimiento aproximados del primer año de la plantación por hectárea del proyecto “CAMPUS GORGAS”, CORREGIMIENTO DE ANCON, DISTRITO DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA</b> |                         |                 |                         |                    |
| <b>Actividad o Insumo</b>   | <b>Unidad de Medida</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Costo por unidad</b> | <b>Costo Total</b> |
| 1. Limpiezas de mantenimiento zonas no plantadas  |                         |                 |                         |                    |
| Limpieza (3 al año)   | Jornal                  | 6*              | 35.00                   | 630.00             |
| 2. Protección Forestal  |                         |                 |                         |                    |
| Plagas y enfermedades (2 veces al año)  | Jornal                  | 4               | 35 00*                  | 280.00             |
| Limpieza y ronda corta fuego  | Jornal                  | 8               | 35.00                   | 280.00             |
| 3. Fertilización (una al año)   |                         |                 |                         |                    |
| Abono Orgánico  | Libras                  | 410             | 0.40                    | 164.00             |
| Mano de Obra  | Jornal                  | 6               | 35.00                   | 210.00             |
| <b>Total</b>  |                         |                 |                         | <b>1564.00</b>     |

Fuente: elaborado por LcristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.

Nota: el primer año de establecimiento del programa de compensación debe tener como meta principal, verificar las fuentes de agua y el posible uso de las escorrentías o precipitación, para diseñar un sistema de captación y uso eficiente de agua de lluvia que supla las necesidades de la plantación en época seca, estos costos deben ser objetos de negociación, ya que se requiere primero el análisis y el diseño in situ. Por el comportamiento topográfico debería ser con captadores y depósitos en las cimas de los puntos más altos del terreno o de acuerdo a caudales del área, bombeo a las zonas altas hacia los depósitos para regar por gravedad.



Tomando en cuenta que el uso del Bambú como fuente de captación, retención e infiltración serían una buena alternativa a negociar con el Parque Nacional en especial en las zonas de ladera y drenajes.

| <b>Cuadro 8</b>   |                  |          |                  |                |
|---|------------------|----------|------------------|----------------|
| Costos Anuales de mantenimiento aproximados por hectárea desde el segundo año hasta el séptimo año de la plantación del proyecto "CAMPUS GORGAS", CORREGIMIENTO DE ANCON, DISTRITO DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA |                  |          |                  |                |
| Actividad o Insumo  | Unidad de Medida | Cantidad | Costo por unidad | Costo Total    |
| <b>1. Manejo silvicultural</b>  |                  |          |                  |                |
| Raleo   | No Aplica        | 0        | 0.00             | 0.00           |
| Poda y deshije  | Jornal           | 4        | 35.00            | 140.00         |
| <b>2. Limpiezas de mantenimiento (dos al año)</b>   |                  |          |                  |                |
| Limpieza (*3)   | Jornal           | 8        | 35.00            | 840.00         |
| <b>3. Protección Forestal</b>   |                  |          |                  |                |
| Plagas y enfermedades (2 veces al año)  | Jornal           | 4        | 35.00 *2         | 280.00         |
| Limpieza y ronda corta fuego  | Jornal           | 6        | 35.00            | 210.00         |
| <b>4. Fertilización (dos veces al año)</b>  |                  |          |                  |                |
| Abono Orgánico  | Litros           | 2        | 30.00*2          | 120.00         |
| Mano de Obra  | Jornal           | 4        | 35.00*2          | 280.00         |
| <b>Total</b>  |                  |          |                  | <b>1310.00</b> |

Fuente: elaborado por LcristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.

| <b>Cuadro 9</b>   |                |
|---|----------------|
| Costos Administrativos del establecimiento y mantenimiento del segundo al séptimo año de la plantación. |                |
| Gastos Administrativos.   | 750.00         |
| Vigilancia  | 1000.00        |
| Asistencia Técnica y un informe de Avance.  | 2600.00        |
| <b>Total</b>  | <b>4350.00</b> |

Fuente: elaborado por LcristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.



| <b>Cuadro 10</b>   |   |   |                  |                        |
|--|---|---|------------------|------------------------|
| <b>Resumen de los costos y gastos de establecimiento y mantenimiento aproximados por hectárea de los 7 años de la plantación del proyecto “CAMPUS GORGAS”, CORREGIMIENTO DE ANCON, DISTRITO DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA</b> |   |   |                  |                        |
| <b>Detalle</b>   | <b>COSTOS</b>   |   |                  |                        |
|  | <b>Hectárea por Año</b>                                 | <b>Hectáreas de la Plantación/años</b>  | <b>Sub Total</b> | <b>Total Acumulado</b> |
| Establecimiento de la Plantación   | 4,411.86  | 10  | 44,118.60        | 44,118.60              |
| Mantenimiento Primer Año   | 1,557.00  | 10*1  | 15,570.00        | 59,688.60              |
| Costos Administrativos Primer Año  | 665.00  | 10*1  | 6,650.00         | 66,338.60              |
| Mantenimiento del Segundo al séptimo Año   | 1,310.00  | 10*6  | 78,600.00        | 144,938.60             |
| Costos Administrativos del Segundo al séptimo Año  | 435.00  | 10*6  | 26,100.00        | 171,038.60             |
| Equipos, insumos y Herramientas en general   | 8500.00   |   | 8,500.00         | 179,538.60             |
| Establecimiento y Manejo del Sistema de captación y Uso eficiente de Agua de Lluvia o de esorrentías.  | Costos dependientes del sistema de riego mínimo 7500.00 | Costos aproximados de cisterna, bombas, acometidas y planta eléctrica. 4 500.00 | 12000.00         | 191,538.60             |
| <b>Total Aproximado de Programa a los 7 Años</b>   |   |   |                  | <b>191,538.60</b>      |

Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.



### 9. CRONOGRAMA

| <b>CUADRO 11</b>  |                               |   |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
|---|-------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|
| <b>Cronograma recomendado para el establecimiento y el mantenimiento de la plantación durante el primer año del Proyecto “CAMPUS GORGAS”, CORREGIMIENTO DE ANCON, DISTRITO DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA</b> |                               |   |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| <b>ACTIVIDADES</b>  | <b>AÑO DE ESTABLECIMIENTO</b> |   |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
|   | E                             | F | Mz | Ab | My | Jn | Jl | Ag | S | O | N | D |   |
| Limpieza General  |                               |   |    |    |    | X  | X  |    |   |   |   |   |   |
| Trazado y Marcado   |                               |   |    |    |    |    | X  |    |   |   |   |   |   |
| Rodajas al momento de la Plantación   |                               |   |    |    |    |    | X  |    |   |   |   |   |   |
| Ahoyado   |                               |   |    |    |    |    | X  |    |   |   |   |   |   |
| Transporte de plántones   |                               |   |    |    |    |    | X  |    |   |   |   |   |   |
| Distribución de Plántones   |                               |   |    |    |    |    | X  |    |   |   |   |   |   |
| Plantación  |                               |   |    |    |    |    | X  | X  |   |   |   |   |   |
| Fertilización   |                               |   |    |    |    |    | X  | X  |   |   | X |   |   |
| Replante  |                               |   |    |    |    |    |    |    | X |   |   |   |   |
| Control de Malezas  |                               |   |    |    |    |    |    |    | X |   |   |   | X |
| Rodajas   |                               |   |    |    |    |    | X  |    |   |   |   |   | X |
| Control de plagas   |                               |   |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   | X |
| Prevención de Incendios   |                               |   |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   | X |
| Monitoreo de PPM  |                               |   |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   | X |

Fuente: Elaboración equipo LCRISTIADVISORY/Ing. Frank A. Kelso, 2020.



| <b>CUADRO 12</b>   |                                      |          |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |   |
|--|--------------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|---|
| <b>Cronograma recomendado para el manejo del arbolado desde el segundo hasta el quinto año del Proyecto "CAMPUS GORGAS", CORREGIMIENTO DE ANCON, DISTRITO DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA</b> |                                      |          |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |   |
| <b>ACTIVIDADES</b>   | <b>Meses desde el año 2 al año 7</b> |          |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |   |
|  | <b>E</b>                             | <b>F</b> | <b>Mz</b> | <b>Ab</b> | <b>My</b> | <b>Jn</b> | <b>Jl</b> | <b>Ag</b> | <b>S</b> | <b>O</b> | <b>N</b> | <b>D</b> |   |
| Control de Malezas   |                                      |          |           | X         |           |           |           |           | X        |          |          |          |   |
| Control de Plagas  |                                      |          |           | X         |           |           |           |           | X        |          |          |          |   |
| Prevención de Incendios/ rodajas y limpieza  |                                      |          |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          | X |
| Fertilizaciones  |                                      |          |           | X         |           |           |           |           | X        |          |          |          |   |
| Monitoreo de las PPM   |                                      |          |           |           |           |           |           |           | X        |          |          |          |   |
|  |                                      |          |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |   |

Fuente: Elaboración equipo LCRISTIADVISORY/Ing. Frank A. Kelso, 2020.



## 10. CUADRO DE EQUIPOS E INSUMOS

En el siguiente cuadro se enlistan los equipos e insumos durante el transcurso del establecimiento y mantenimiento de los primeros siete años de la reforestación.

| <b>CUADRO 13</b>   |   |
|--|---|
| <b>Listado de equipos e insumos para la plantación del arbolado en el proyecto "CAMPUS GORGAS"</b> |   |
| <b>EQUIPOS Y MATERIALES</b>  | <b>INSUMOS</b>                              |
| Baldes plásticos   | Agua  |
| Bombas de fumigar  | Bactericida                                 |
| Botiquín de primeros auxilios  | Fertilizantes sólidos                       |
| Suero antiofídico  | Fertilizantes líquidos                      |
| Brújula  | Fungicidas Biodegradables                   |
| Carretillas  | Insecticidas biodegradables                 |
| Cinta diamétrica   | Insecticidas biodegradables                 |
| Cinta métrica  | Nematicidas biodegradables                  |
| Clinómetro   | Plantones maderables                        |
| Estacas de madera  | Semillas de fijadores de nitrógenos anuales |
| Alambres simples   |   |
| Grapas   |   |
| GPS  |   |
| Hachas   |   |
| Limas  |   |
| Machetes   |   |
| Botas  |   |
| Motobombas   |   |
| Palas  |   |
| Pala coas  |   |
| Rastrillos   |   |
| Regaderas  |   |
| Tubos Pvc  |   |
| Vehículo de Trabajo  |   |
| Nivel de regla   |   |
| Bombas de presión  |   |

Fuente: elaborado por LCristiAdvisory/Ing Frank Kelso-2020.



## 11. INVESTIGACIÓN

Como exige la Resolución AG 0151-2000 de 22 de mayo de 2000 Se establecerán unas Parcelas Permanente de Muestreo (PPM) en este caso por siete (7) años, con el objetivo de obtener datos como el crecimiento en diámetro (dap); alturas (totales y comerciales); sobrevivencia, adaptación, heterogeneidad, volumen (total y comercial); incidencia de plagas y/o enfermedades, control de sombra con especies fijadoras anuales, presencia de fauna, aumento de la biodiversidad por efectos de nucleación, control de erosión, manejo de agua, ciclos de Nitrógeno y Carbono.

Se tendrán 4 parcelas 1 en sitios de pico de montaña o de fuerte pendiente y 3 en áreas este, sur y centro. Estas parcelas será de 50 m x 50 m, es decir 2500 metros cuadrados. En un promedio habrá alrededor de 235 plantas por parcela. Estos datos se podrán usar en el futuro, si así se deseara para la elaboración de alguna investigación por parte del Ministerio de Ambiente tomando en cuenta la homogeneidad y heterogeneidad de la plantación.

Las PPM serán evaluadas dos veces al año como está establecido. Con los datos recopilados podemos obtener el incremento medio anual (IMA), se puede determinar el efecto de la fertilidad del suelo, y su textura sobre el crecimiento de las especies estudiadas. Para establecer las PPM se debe realizar un recorrido e identificar la mejor área, la cual debe ser representativa, homogénea, de fácil acceso. Posteriormente se procederá al marcado de la parcela mediante la instalación de postes de cemento recubiertos por tubería de pvc de 2" a una altura de 1.5 metros, pintados de un color fluorescente y colocando el número de la parcela para su posterior identificación. Se deberá geo posicionar la parcela y anotar toda la información de la parcela. El técnico encargado será la persona responsable de identificar el mejor sitio. Para la instalación de las PPM es necesario el uso de los siguientes equipos, materiales e insumos.

## 12. MANEJO DE DESECHOS

En la reforestación, como en casi todas las actividades hay producción de desechos, es por esto que se propone sean clasificados y almacenados de tal manera que se puedan separar y ser trasladados a los centros de reciclaje, al vertedero o a alguna compostera, según sea el caso o enterrados para realizar reductores de velocidad de escorrentía.



### 13. RECOMENDACIONES

- Este documento además de ser necesario para cumplir con las normas y leyes de la República de Panamá brinda información valiosa para el establecimiento y mantenimiento de una plantación o reforestación y/o enriquecimiento, es por esto que es importante darle el debido seguimiento y acatar todos los puntos que se han descrito en él.
- Es esencial la participación de un ingeniero y Técnico forestal/Ambiental en todos los procesos del establecimiento y el mantenimiento de este Plan de Compensación por la implicación ecológica del mismo.
- Se recomienda que se realicen obras de control de erosión y captación de agua de lluvia, una vez se tenga claro el comportamiento in situ de las escorrentías.
- Se recomienda que se hagan ejercicios de siembra y limpieza con entes asociados a el ICGES en días especiales como día del combatiente de INCENDIOS FORESTALES en mayo, Junio y el mes de los Recursos naturales, Marzo día mundial del Árbol, Abril día de la tierra, Agosto día de los Parques Nacionales, etc.
- Se felicita a la empresa promotora por continuar con el mantenimiento del arbolado aún después de los cinco años que estipula la ley como lo han planteado, para aumentar el nivel de éxito de la inversión.



## 14. LITERATURA CONSULTADA

- ACEN. Memorias sobre el segundo encuentro regional sobre especies tropicales nativas de la Zona Norte y Atlántica de Costa Rica. Sarapiquí, Costa Rica. 1992.
- Alejandro De Sedas, et al 2010. Guía de Árboles y Arbustos del Campus Dr. Octavio Méndez Pereira, Universidad de Panamá. Editorial Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO). 161 pág.
- Atlas Ambiental de la República de Panamá, primera versión. 2010.
- Autoridad del Canal de Panamá, Departamento de Ambiente, Agua y Energía, División de Ambiente, Manual de Reforestación: Especies Maderables Tradicionales, Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, Volumen 2.
- Correa Arroyo Mireya, et al 2010. Árboles y Arbustos del Parque Natural Metropolitano de Panamá. Editorial Instituto nacional de Biodiversidad (INBIO). 112 pág.
- Montero Marcelino. Terminalia amazonia ecología y silvicultura, Serie Técnica. Informe Técnico°339. CATIE, Turrialba Costa Rica, 2005.
- Ministerio del Ambiente, Resolución # AG 0151-2000. "Por la cual se establecen los parámetros técnicos mínimos en la presentación por parte de los reforestadores ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), del Plan o Proyecto de forestación y del informe Técnico Financiero".
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. Informe Nacional Panamá. Departamento Forestal. 2010.
- Piepenbring M.; Miranda E. Láminas para conocer 13 árboles importantes en tierras bajas de Chiriquí, Panamá. EDUNACHI: Editorial de la Universidad Autónoma de Chiriquí. 2012.
- [www.ctfs.si.edu.com](http://www.ctfs.si.edu.com) Center for Tropical Forest Science. Árboles, Arbustos y Palmas de Panamá.
- [www. Especiesrestauracion-uicn.org](http://www.Especiesrestauracion-uicn.org) Datos – UICN – Especies para Restauración  
[https://elti.yale.edu/sites/default/files/rsource\\_files/libro\\_siacre-2015\\_completo\\_0.pdf](https://elti.yale.edu/sites/default/files/rsource_files/libro_siacre-2015_completo_0.pdf)  
<https://www.yumpu.com/es/document/read/55822299/manual-de-tecnicas>



# 15. ANEXOS



## 15.1. ANEXO CERTIFICADO DE REGISTRO PÚBLICO -CERTIFICADO DE INSTITUTO CONMEMORATIVO GORGAS DE ESTUDIOS DE LA SALUD



## 15.2. ANEXO CÉDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL



## 15.3. ANEXO CERTIFICADO DE LA PROPIEDAD

SE presenta Extractos de la Resolución DM-0392-2016 DE 5 DE JULIO DE 2016



MINISTERIO DE AMBIENTE  
FIEL COPIA DE SU ORIGINAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE AMBIENTE

Secretaría General

Fecha: 8-7-16

RESOLUCIÓN DM-0392-2016  
De 5 de julio de 2016.

Que redefine los linderos del Parque Nacional Camino de Cruces, dentro de los términos establecido en el artículo 12 de la Ley 20 de 29 de enero de 2003, relativa al ordenamiento de los bienes revertidos, producto de la ejecución del Tratado del Canal de Panamá de 1977,

La suscrita Ministra de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que la Ley 30 del 30 de diciembre de 1992, establece el Parque Nacional Camino de Cruces en un globo de terreno de bosques naturales, localizado en el corregimiento de Ancón, distrito de Panamá e indica que este polígono contará con una superficie de tres mil novecientos sesenta (3,960) hectáreas y que tal superficie será aumentada una vez se incorporen las áreas boscosas de Clayton, cuando estas reviertan a la República de Panamá hasta cuatro mil doscientas ochenta y seis (4,286) hectáreas;

Que la Ley 30 de 1992, también establece que el Parque Nacional Camino de Cruces y sus bienes serán administrados por el otrora Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), ahora Ministerio de Ambiente, de acuerdo con la Ley 8 de 25 de marzo de 2015;

Que a través del artículo 66 de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, modificado por la Ley 8 de 25 de marzo de 2015; se crea el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), conformado por todas las áreas protegidas legalmente establecidas o que se establezcan por leyes, decretos, resoluciones, acuerdos municipales o convenios internacionales ratificados por la República de Panamá, siendo estas de dominio público del Estado y reguladas por el Ministerio de Ambiente;

Que el Parque Nacional Camino de Cruces forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, y que las actividades deberán ser compatibles con sus objetivos y las políticas de protección, conservación y manejo de recursos naturales del Estado, que establezca el Ministerio de Ambiente, quien lo plasmará en el Plan de Manejo del Parque Camino de Cruces, de acuerdo con el artículo 5 de Ley 30 del 30 de diciembre de 1992;

Que la Ley 29 de 23 de junio de 1995, modifica los artículo 1 y 2 de la Ley 30 de 1992, al reconocer que la construcción del Corredor Norte causa una afectación al Parque Nacional Metropolitano, por lo que en compensación, se aumenta la extensión del Parque Nacional Camino de Cruces y por tanto se establece que la superficie de este polígono consta de cuatro mil quinientas (4,500) hectáreas, las cuales se ampliarán a cuatro mil ochocientas setenta y seis (4,876) hectáreas al incorporarse las áreas boscosas de Clayton, cuando estas reviertan a la República de Panamá;

Que la Ley 20 de 2003, ordena la preservación de los bienes revertidos, producto de la ejecución del Tratado del Canal de Panamá de 1977, bajo custodia, aprovechamiento y administración de la Autoridad de la Región Interoceánica, usados para actividades educativas, recreativas, culturales y/o deportivas, asigna áreas adicionales para el establecimiento de nuevas instalaciones con fines similares, crea patronatos para su desarrollo y regulación y dicta otras disposiciones; modifica el contenido del polígono que comprende el Parque Nacional de Camino de Cruces al señalar que de las cuatro mil ochocientas setenta y seis (4,876) hectáreas que incluyen las áreas boscosas revertidas de Clayton, una superficie aproximada setenta y cinco (75) hectáreas para ser asignadas para usos culturales, deportivos, recreativos y/o educativos y otra área de ciento diez (110) hectáreas serán destinadas para uso de interés social;



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
**FIEL COPIA DE SU ORIGINAL**

Secretaría General Fecha: 8-7-16

Que, en consecuencia, el artículo 12 de la Ley 20 de 2003, establece que en un plazo de seis meses contados a partir de su promulgación, la Autoridad de la Región Interoceánica, ahora Unidad Administrativa de Bienes Revertidos del Ministerio de Economía y Finanzas, en coordinación con la Autoridad Nacional del Ambiente, ahora Ministerio de Ambiente, mediante resolución administrativa de esta última, procederá a redefinir los linderos del Parque Nacional de Camino de Cruces, a fin de excluir de sus límites las áreas cubiertas con la especie *Saccharum spontaneum* (paja canalera), para destinarlas al Centros Recreativos, Deportivos y Cultural Soberanía y al Centro Recreativo, Deportivo y Cultural Centenario de la Independencia;

Que la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos del Ministerio de Economía y Finanzas, ha presentado una propuesta de delimitación de los linderos del Parque Nacional Camino de Cruces al Ministerio de Ambiente, que se ha calificado como adecuada para realizar la segregación de la finca madre necesaria para su inscripción en el Registro Público;

Que el Ministerio de Ambiente a través de la Dirección de Administración de Sistemas de Información Ambiental (DASIAM) ha verificado que las coordenadas presentadas por la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos del Ministerio de Economía y Finanzas, están definidas en el sistema de coordenada Datum NAD-27 (North American Datum de 1927), Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), Zona 17 Norte;

Que ambas instituciones, el Ministerio de Ambiente a través de la Dirección de Administración de Sistemas de Información Ambiental (DASIAM) y la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos del Ministerio de Economía y Finanzas, han definido que los límites del Parque Nacional Camino de Cruces están contenidos en los 4 polígonos que se describen en la presente resolución,

**RESUELVE:**

**Artículo 1.** El Parque Nacional Camino de Cruces tiene una superficie de cuatro mil setecientos ochenta y un hectáreas más cuatro mil ciento treinta y seis metros cuadrados con cuarenta y nueve centímetros cuadrados (4781 ha + 4136,49 m<sup>2</sup>), y está integrado por 4 polígonos con la siguiente descripción de límites:

**1. Descripción del Polígono CD01-04**

Descripción del polígono "CD01-04" que se forma de la reunión del polígono CD01-04A, parcela CC01-04B, la parcela CD01-04C, la parcela CD01-04D, la parcela CD01-04E, la parcela CD01-04F y el lote CD01-04G, ubicado en el sector del Camino de Cruces, corregimiento de Ancón.

**Medidas y Linderos:** Partiendo del punto uno (1) con coordenada UTM Este seiscientos cincuenta y seis mil ciento setenta y un metros con cuarenta centímetros y seis milímetros (656171.406 m) y Norte novecientos noventa y ocho mil seiscientos cincuenta y seis metros con veinticuatro centímetros y cuatro milímetros (998656.244 m), se continúa en dirección Norte cincuenta y seis grados veinticinco minutos ocho segundos Este (N56°25'08"E) y una distancia de quinientos treinta y tres metros con sesenta y un centímetros (533.61 m), hasta llegar al punto dos (2). Se continúa en dirección Norte cincuenta y seis grados veinticinco minutos ocho segundos Este (N56°25'08"E) y una distancia de ciento cincuenta y cuatro metros con cincuenta y dos centímetros (154.52 m), hasta llegar al punto tres (3). Se continúa en dirección Norte cincuenta y cinco grados veintitrés minutos cero segundos Este (N55°23'00"E) y una distancia de trescientos setenta y cuatro metros con setenta y nueve centímetros (374.79 m), hasta llegar al punto cuatro (4). Se continúa por la curva uno (C1), con una longitud de curva de setecientos diez metros con cuarenta y un centímetros (710.41 m), radio de novecientos cincuenta y cuatro metros con cuarenta y cinco centímetros (954.45 m) y cuerda de seiscientos noventa y cuatro metros con doce

Ministerio de Ambiente  
Resolución No. DM 0292-2016  
Fecha 8-7-2016  
Página 2 de 36



MINISTERIO DE AMBIENTE  
FIEL COPIA DE SU ORIGINAL

*Azija Ladin De Luna*  
Secretaría General Fecha: 8-7-16

centímetros (694.12 m), en dirección Norte setenta y cuatro grados quince minutos diez segundos Este (N 74°15'10" E), hasta llegar al punto cinco (5). Se continúa en dirección Sur ochenta y siete grados once minutos cuarenta y cuatro segundos Este (S87°11'44"E) y una distancia de seiscientos cincuenta y seis metros con noventa y un centímetros (656.91 m), hasta llegar al punto seis (6). Se continúa por la curva dos (C2), con una longitud de curva de cien treinta y seis metros con sesenta y un centímetros (136.61 m), radio de mil sesenta metros con sesenta y dos centímetros (1060.62 m) y cuerda de ciento treinta y seis metros con cincuenta y un centímetros (136.51 m), en dirección Sur ochenta y cuatro grados ocho minutos cincuenta segundos Este (S 84°08'50" E), hasta llegar al punto siete (7). Se continúa en dirección Sur ochenta y un grados seis minutos cuatro segundos Este (S81°06'04"E) y una distancia de quinientos cuarenta y cuatro metros con treinta y siete centímetros (544.37 m), hasta llegar al punto ocho (8). Se continúa por la curva tres (C3), con una longitud de curva de doscientos dieciséis metros con diecisiete centímetros (216.17 m), radio de seiscientos ochenta y ocho metros con noventa y cuatro centímetros (688.94 m) y cuerda de doscientos quince metros con veintinueve centímetros (215.29 m), en dirección Sur ochenta y ocho grados treinta y seis minutos trece segundos Este (S 88°36'13" E), hasta llegar al punto nueve (9). Se continúa en dirección Norte ochenta y tres grados cuarenta y ocho minutos treinta segundos Este (N83°48'30"E) y una distancia de noventa y cinco metros con noventa y dos centímetros (95.92 m), hasta llegar al punto diez (10). Se continúa por la curva cuatro (C4), con una longitud de curva de ochenta y cuatro metros con sesenta y ocho centímetros (84.68 m), radio de noventa y tres metros con cuarenta y dos centímetros (93.42 m) y cuerda de ochenta y un metros con ochenta y un centímetros (81.81 m), en dirección Norte ochenta y tres grados cuarenta y ocho minutos veinticinco segundos Este (N 83°48'25" E), hasta llegar al punto once (11). Se continúa en dirección Norte ochenta y cuatro grados seis minutos cuarenta y dos segundos Este (N84°06'42"E) y una distancia de cuarenta y dos metros con treinta y siete centímetros (42.37 m), hasta llegar al punto doce (12). Se continúa por la curva cinco (C5), con una longitud de curva de doscientos cincuenta metros con treinta centímetros (250.3 m), radio de cuatrocientos veintinueve metros con setenta y cuatro centímetros (429.74 m) y cuerda de doscientos cuarenta y seis metros con setenta y siete centímetros (246.77 m), en dirección Sur setenta y ocho grados treinta y un minutos treinta y cuatro segundos Este (S 78°31'34" E), hasta llegar al punto trece (13). Se continúa en dirección Norte ochenta y siete grados cincuenta y un minutos cincuenta y dos segundos Este (N87°51'52"E) y una distancia de cuarenta y nueve metros con ochenta y tres centímetros (49.83 m), hasta llegar al punto catorce (14). Se continúa en dirección Sur sesenta y cuatro grados veintinueve minutos cuatro segundos Este (S64°21'04"E) y una distancia de noventa y cinco metros con veintisiete centímetros (95.27 m), hasta llegar al punto quince (15). Se continúa en dirección Sur sesenta y seis grados treinta y siete minutos diecinueve segundos Este (S66°37'19"E) y una distancia de diecisiete metros con cuarenta y siete centímetros (17.47 m), hasta llegar al punto dieciséis (16). Se continúa en dirección Sur sesenta y siete grados diecisiete minutos veinte segundos Este (S67°17'20"E) y una distancia de treinta metros con setenta y nueve centímetros (30.79 m), hasta llegar al punto diecisiete (17). Se continúa en dirección Sur sesenta y siete grados veintinueve minutos cincuenta y siete segundos Este (S67°29'57"E) y una distancia de sesenta metros con setenta y cuatro centímetros (60.74 m), hasta llegar al punto dieciocho (18). Se continúa en dirección Sur sesenta y nueve grados cincuenta y tres minutos diecinueve segundos Este (S69°53'19"E) y una distancia de veintinueve metros con un centímetros (29.01 m), hasta llegar al punto diecinueve (19). Se continúa por la curva seis (C6), con una longitud de curva de cincuenta y nueve metros con cuarenta y un centímetros (59.41 m), radio de ciento doce metros con sesenta y seis centímetros (112.66 m) y cuerda de cincuenta y ocho metros con setenta y tres centímetros (58.73 m), en dirección Sur cincuenta y cinco grados treinta y un minutos cincuenta y tres segundos Este (S 55°31'53" E), hasta llegar al punto veinte (20). Se continúa en dirección Sur cuarenta y seis grados treinta y tres minutos cuarenta y dos segundos Este (S46°33'42"E) y una distancia de setenta metros con cincuenta y un centímetros (70.51 m), hasta llegar al punto veintiuno (21). Se continúa por la curva siete (C7), con una longitud de curva de ochenta y cuatro metros con doce centímetros (84.12 m), radio de cien metros con noventa y un centímetros (100.91 m) y cuerda de ochenta y un metros con setenta

Ministerio de Ambiente  
Providencia No. DM 0390-2016  
Fecha 8-Julio 2016  
Página 3 de 36

*me*



**Superficie:** El polígono descrito tiene una superficie de tres mil cien hectáreas más mil cuatrocientos setenta y seis metros cuadrados con sesenta y siete centímetros cuadrados (3100 ha + 1476.67 m<sup>2</sup>).

**Sistema de Coordenada:** Datum NAD-27 (North American Datum de 1927), Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), Zona 17 Norte.

**Fuente:** Descripción en base a la Hoja 3 de 3 del límite del Parque Nacional Camino de Cruces, levantado por la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos del Ministerio de Economía y Finanzas, año 2016.

Se anexa el mapa topográfico del Parque Nacional Camino de Cruces, que forma parte integral de la presente resolución.

**Artículo 2.** Esta resolución comenzará a regir a partir de su promulgación.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Ley 30 del 30 de diciembre de 1992, Ley 29 de 23 de junio de 1995 y Ley 20 de 2003 y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los CINCO (05) días, del mes de Julio, del año dos mil dieciséis (2016).

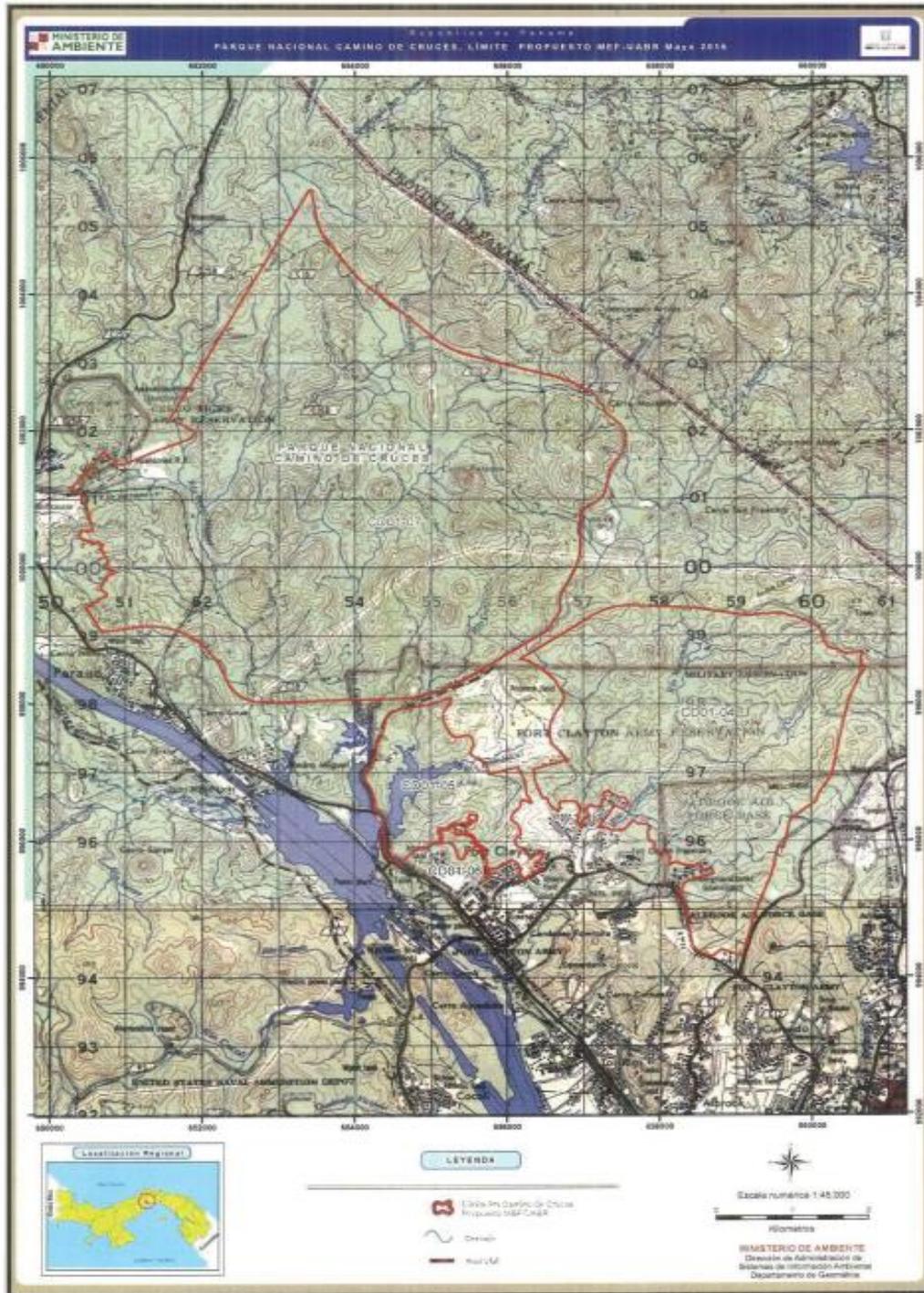
COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

*Mirella Andara*  
MIRELLA ANDARA  
Ministra de Ambiente



MINISTERIO DE AMBIENTE  
FIEL COPIA DE SU ORIGINAL

*Aziza Saldaña de Mesa*  
Secretaría General Fecha: 8-7-16





## 15.4. ANEXO CARTA COMPROMISO



MINISTERIO DE AMBIENTE

REPUBLICA DE PANAMÁ  
DIRECCIÓN REGIONAL DE PANAMÁ METROPOLITANA

Panamá, 19 de enero de 2021.  
DRPM-002-2021

Doctor  
**JUAN MIGUEL PASCALE**  
Director General del ICGES  
E. S. D.

Respetado Doctor Pascale:

En atención a la nota No. 0130-PCG-1002-DG-ICGES-2020, fechada 7 de diciembre de 2020, donde nos presentó un polígono general de acción como alternativa para desarrollar su Programa de Compensación modalidad Reforestación y Recuperación de la Biodiversidad, dentro del Parque Nacional Camino de Cruces, de acuerdo a lo establecido en la Resolución No. DEIA-IA-009-2020 de 28 de enero de 2020, tenemos a bien informarle lo siguiente:

- ✓ Luego de conversación sostenida con la Licda. Norma Ponce, Jefa del Parque Nacional Camino de Cruces sobre el área y polígono presentado por su despacho, se estableció que la compensación del proyecto Campus Gorgas puede desarrollarse en el área señalada, una vez sea aprobado el Plan de Compensación del Proyecto.
- ✓ Es importante señalarles que aún está pendiente la notificación y cancelación del Pago de Indemnización Ecológica de dicho proyecto.

Agradeciéndole de antemano su atención y quedando a su disposición por alguna duda al respecto, se despide de usted,

Atentamente,

Lic. JUAN MONTERO  
Director Regional Encargado



c.c. Ing. Edgar Naterón - Jefe de la Sección Forestal - Regional Panamá Metropolitana.  
Archivos.

JWENL/PP

Verónica  
20/1/2021  
11:05.



# 15.5. ANEXO DESCRIPCIÓN DE ESPECIES



| Especie  | Descripción  | Distribución   | Uso  |
|--|--|--|--|
| <b>Bombacaceae/Ochroma pyramidale.</b>             | <b>Nombre Común: Balso</b><br>Árbol de hasta 18 metros de altura. La corteza lisa, café-grisácea. Hojas simples alternas 16-25 x 15-23 cm, ovaladas lobuladas, estípulas presentes. Fruto una cápsula alargada 14-18 x 1-2 cm, con varias semillas envueltas en una cubierta de pelos, de consistencia algodonosa. | Desde Mexico y Las Antillas hasta Argentina y Bolivia. Florece de Noviembre a marzo y fructifica de febrero a mayo. Los árboles de esta especie dejan caer parcialmente sus hojas por un periodo muy breve durante la estación seca.   | En Panamá es utilizada ocasionalmente como ornamental. Almohadas con las fibras de sus frutos. Se usan para madera suave, balsas, y para artesanías.                       |
| <b>Malvaceae/Apeiba tibourbou</b>                  | <b>Nombre común: Cortezo</b><br>Árbol de 5 a 25 m de altura. Crece a bajas y medianas elevaciones en bosques secos o húmedos. Semillas dispersas por mamíferos y aves grandes, dejan caer hojas parcialmente en la estación seca.  | Se encuentra desde México hasta Bolivia. Común en Vertiente del Pacífico Panameño, en donde florece y fructifica de enero a junio.   | Se utiliza para postes de cerca, pulpa para papel, construcción de balsas, artesanías y cosméticos.  |
| <b>Fabaceae-Papilionoideae / Gliricidia sepium</b> | <b>Nombre común: Balo</b><br>Árbol de 5- 15 metros de altura; crece a bajas elevaciones en bosques secos o húmedos, raíces profundas con ramas largas en forma cilíndricas. Hojas compuestas entre 3-19 foliolos. Flores de color purpura,   | Originaria de América Central, se cultiva ampliamente en regiones tropicales de América, África, Asia y las Islas del Pacífico. En Panamá es común como poste de cercas vivas en áreas secas de la Vertiente del Pacífico. Se puede establecer en suelos ácidos, arenosos, arcillosos y piedra caliza con Ph de 4.5 – 6.2. Alturas sobre el nivel del mar hasta los 1300 metros. Precipitaciones anuales | Usos comunes como Cerca viva, Banco de Proteína, Sistema Silvopastoril intensivo o como árbol aislado para la producción de forraje, obtención de leña, veneno para ratas. |



| Especie   | Descripción   | Distribución   | Uso   |
|---|---|--|---|
|   | <p>vainas color verde claro, que miden 10 cm y presenta de entre 8-10 semillas</p>  | <p>entre 600 – 3000 milímetros. Temperaturas entre 22 – 32 °C y puede soportar sequias prolongadas pero las ramas viejas pierden sus hojas</p>   | <p>También se puede utilizar como fertilizante natural del suelo o abono verde, cuando se asocia con leguminosas.</p> <p>Además, es utilizado con el fin de recuperar suelos pobres, degradados y para estabilizar y colonizar suelos desprovistos de vegetación.</p> |
| <p><b>Anacardiaceae/<br/>Spondias mombin</b></p>              | <p><b>Nombre común:<br/>Jobo</b><br/>Árbol de hasta 25 m de altura, la corteza es fisurada, de color grisáceo. Hojas compuestas alternas, imparipinnadas de hasta 60 cm de largo. Foliolos 4,7-15 x 2,1-7 cm oblongos a ovalado -elípticos Fruto de drupa redonda amarilla o anaranjada cuando maduro comuna semilla.</p> | <p>Crece a bajas y medianas elevaciones en bosques secos o húmedos, desde México hasta sureste de Brazil. Florece de febrero a mayo y fructifica de mayo a octubre.<br/>Las semillas son dispersadas por mamíferos y pájaros grandes, Los árboles de esta especie dejan caer sus hojas durante la estación seca.</p> | <p>Se usa como poste de cerca viva, La corteza se utiliza para hacer artesanías. La pulpa de los frutos maduros es comestible se usa para preparar refrescos y helados.</p>   |
| <p><b>Fabaceae-Mimosoideae<br/>/ Albizia adinocephala</b></p> | <p><b>Nombre común:<br/>Frijolillo</b><br/>Árbol de 10 a 20 m de altura. La corteza es estriada, de color gris, con lenticelas. Hojas compuestas, alternas, bipinnadas de hasta 13 cm de</p>  | <p>Desde México hasta Panamá- En Panamá es común en las vertientes del Atlántico y el Pacífico- En donde florece y fructifica de septiembre a mayo. Las semillas son dispersas por el viento y por diversos animales que consumen los frutos.</p>  | <p>Se utiliza como ornamental y para sombra. Leñas, postes de cerca, agroforestería para fijación de nitrógeno.</p>   |



| Especie                                   | Descripción   | Distribución   | Uso   |
|---|---|--|---|
|   | <p>largo, con una glándula cerca de la base y otra al final de cada pina foliolos de 2-6,5 x 1,2- 3,2 cm, elípticos. Inflorescencia capitulada-paniculadas. Fruto de legumbre aplanada de 8-12 x 1-3 con varias semillas.</p>   |  |   |
| <p><b>Moraceae/*Ficus insipida</b></p>    | <p><b>Nombre común: Higuerón</b></p> <p>Árbol de 10 a 35 m de altura , corteza lisa de color blanco o grisáceo, con lenticelas, las ramas con secreción lechosa y pegajosa. Hojas simples alternas de 10-30 x 4-15 cm, elípticas, con estípulas. Flore dispuesta en sícono obovoide, 2-4 cm verde con manchas blancas. Frutos un aquenio diminuto, con una semilla,</p> | <p>Crece a bajas y medianas elevaciones en bosques secos, húmedos o muy húmedos desde México hasta Bolivia. Florece y da frutos todo el año, principalmente de julio a enero. En Panamá es común en bosques secundarios y en la orilla de ríos y riachuelos en el oeste del país y en el área del canal.</p> | <p>Madera empleada para poste de cercas. El exsudado lechoso tiene uso medicinal. , chapas decorativas.</p> |
| <p><b>Annonacea / Annona purpurea</b></p> | <p><b>Nombre Común: Toreta</b></p> <p>Árbol de 5 a 20 m de alto. Tronco con la corteza exterior gris o negra y con manchas blancas. Hojas simples y alternas,</p>   | <p>Especie muy popular y consumida entre indígenas de la región Central y Sur. Esta especie fue clasificada por los botánicos José Mariano Mociño y Martín Sessé durante la expedición botánica al Virreinato de España (1787-1803) que mandó el Rey Carlos III de España.</p>                               | <p>Uso comestible. Uso de madera para postes.</p>   |



| Especie  | Descripción   | Distribución  | Uso  |
|--|---|---|--|
|  | <p>aromáticas, de 10 a 32 cm de largo y 4-15 cm de ancho, obovadas o elípticas, con ápice acuminado, bordes enteros o ligeramente ondulados y base redondeada o desigual. La pulpa es de color anaranjada, es similar en olor, apariencia y sabor a la del mango.</p> <p>Es comida por especies del bosque del taxon aves y algunos+ mamíferos.</p> | <p>Árbol deciduo deja caer sus hojas durante la estación seca, pero las repone a inicios de la estación lluviosa. Antes de caerse las hojas se tornan amarillas en la copa del árbol.</p>   |  |
| <p><b>Combretaceae / Terminalia amazonia</b></p> | <p><b>Nombre común: Amarillo</b></p> <p>Árbol de 20-40 m de altura. Hojas pequeñas de color verde oscuro y lustrosa por encima y de color verde claro y opaco abajo.</p>  | <p>Especie que crece a bajas y medianas elevaciones, en bosques húmedos o muy húmedos desde México hasta Bolivia y Brazil. En Panamá es común en el área del Canal donde florece y fructifica de febrero a Junio. Alturas desde 10 a 1100 msnm. Corteza de delgada de color marron a amarillo grisáceo.</p> | <p>Es muy preciado para elaboración de muebles, pisos y mangos de herramientas, construcción naval, puentes, durmientes de ferrocarril, cortiembre y ornamental.</p> |
| <p>Meliaceae/ Cedrela odorata</p>                | <p>Nombre común: Cedro amargo</p>   | <p>Crece a bajas elevaciones, en bosques secos o húmedos, desde México hasta Argentina. En Panamá es común en bosques secundarios de la vertiente del Pacífico en donde florece y fructifica de noviembre a mayo.</p>   | <p>Es utilizada para la ebanistería de muebles finos, trabajos de construcción, fabricación de instrumentos musicales, canoas, artesanías y medicinas.</p>           |
| <p><b>Fabaceae / Dalbergia retusa</b></p>        | <p><b>Nombre común: Cocobolo</b></p> <p>Árbol de pequeño a medio, de 10 a</p>   | <p>Crece a bajas elevaciones, en bosques secos o húmedos, desde México hasta Colombia. En Panamá es común bosques secos de</p>  | <p>Hermosa mader dura para diversos usos, especialmente en trabajos finos.</p>   |



| Especie | Descripción  | Distribución   | Uso  |
|---------|--|--|--|
|         | <p>20 metros de altura. Especie fanerógama de madera dura.</p> <p>El tronco tiene crecimiento irregular (retorcido) y ramas a una altura baja. La copa es completamente abierta y tiene pocas ramas delgadas. La corteza es negrusca con fisuras y se exfolia en pequeñas placas (Holdridge y Poveda, 1975; Jiménez, 1993). Las hojas son alternas, pecioladas e imparipinnadas, con 7 a 15 folíolos los cuales son alternados, oblongo y ovado-oblongos, de 2.5 a 12 cm de largo y de 2 a 3.5 cm de ancho. Son correosos y adaxialmente brillantes.</p> | <p>todo el país en donde florece y fructifica de noviembre a mayo. con una precipitación anual menor a 2000 mm y una fluctuación en temperatura de 24 a 30°C.</p> <p>Floración desde los 4 o 5 años.</p> <p>Las inflorescencias son panículas axilares o terminales de 4 a 18 cm de largo. El fruto es una vaina larga y plana, de ovada a orbicular.</p> <p>La especie crece en suelos con una variedad de pH, textura, drenaje y fertilidad.</p> | <p>Utilizada en agroforestería para fijación de Nitrógeno.</p> |



| Requerimientos Ambientales de las 3 Especies a Usar Y SOLICITADAS POR Resolución. |                 |                               |                   |                                    |                              |  |               |  |
|---|-----------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------------|--|---------------|--|
| Familia<br>Nombre<br>Científico   | Nombre<br>Común | Pluviometría<br>Anual<br>(mm) | Altitud<br>(msnm) | Temperatura<br>Media<br>Anual (°C) | Suelo                        | Textura                                      | pH            | Drenaje  |
| Combretaceae<br>Terminalia<br>amazonia  | Amarillo        | 1800-5000                     | 0-<br>1200        | 20-28                              | Aluviales<br>o<br>Volcánicos | Arenoso,<br>Franco<br>Arcillosos.            | 7             | Bien<br>drenado,<br>ocasionalmente<br>inundado |
| Fabaceae<br>Dalbergia<br>retusa   | Cocobolo        | 2000                          | 0-<br>1600        | 25-35                              | Profundos,<br>rocosos        | Arcillosos                                   | Datoincognito | Bien<br>Drenados                               |
| Meliaceae<br>Cedrela<br>odorata   | Cedro           | 1200-3000                     | 0-<br>1200        | 20-32                              | Rocosos,<br>calcáreos        | Arenoso,<br>Arcillosos,<br>Franco<br>Arenoso | Datoincognito | Buen drenaje                                   |
|   | 3               |                               |                   |                                    |                              |  |               |  |