

República del Paraguay
Secretaría del Ambiente

INFORME DEL ESTUDIO PREPARATORIO
PARA
EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO
DE EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN
DEL STOCK DE CARBONO
EN
LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY

Septiembre de 2010

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

INTEM Consulting Inc.

Prefacio

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón ha llevado a cabo el Estudio Preparatorio para el Proyecto de Mejoramiento de Equipos para la Medición del Stock de Carbono en la República del Paraguay a través del envío de la Misión de Estudio a este país durante desde el 18 de abril hasta el 23 de mayo del 2010.

La Misión mantuvo reuniones con las autoridades pertinentes del gobierno de Paraguay y realizó una serie de estudios en el país en la zona de influencia del Proyecto, quien previos trabajos correspondientes luego de su regreso a Japón, ha procedido a elaborar el presente Informe.

Espero que este informe contribuya al desarrollo del presente proyecto y sirva de puente para promover aún más las relaciones amistosas entre los dos países.

Por último, deseo expresar mi más profundo agradecimiento a las autoridades pertinentes del Gobierno de Paraguay por su apoyo y cooperación hacia el Estudio.

Septiembre de 2010

Kikuo Nakagawa
Director
Departamento de Ambiente Global
Agencia de Cooperación Internacional del Japón

RESUMEN EJECUTIVO

Perfil del País

La República del Paraguay (en adelante “Paraguay”), ubicada casi en el centro del continente sudamericano, colinda con Bolivia al norte, con Brasil al este y con la Argentina al sur y oeste, siendo un país mediterráneo con una superficie territorial de 407.000 km², 1,1 veces mayor a la de Japón.

El territorio paraguayo se halla dividido en la Región Occidental y Oriental por el Río Paraguay que atraviesa el país de norte a sur, con clima y plantaciones muy diferentes entre sí.

La Región Oriental que representa el 40% del territorio nacional, alberga actividades agrícolas y forestales dinámicas gracias a su clima húmedo y suelo rojo fértil.

Por su parte, la Región Occidental, llamada también Región del Chaco, desarrolla principalmente actividades ganaderas por su clima relativamente seco y extensiones de praderas planas y matorrales.

En los últimos años, estas actividades agrícolas y ganaderas que representan la mayor industria del país, han venido provocando la reducción acelerada de la superficie boscosa, particularmente a partir de la década de los 70, a causa de la explotación agropecuaria y tala de bosques. En la Región Oriental, la superficie boscosa que en el año 1945 abarcaba una extensión de 9.800.000 ha (equivalente al 55,1% de la superficie de la Región) actualmente se ha reducido hasta 1.000.000 ha (equivalente al 6,3%). Lo mismo ocurre con la Región Occidental, donde la destrucción de bosques avanza a un ritmo anual de 470.000 ha debido principalmente a la expansión de la industria ganadera, con el consecuente temor de que la superficie forestal (de 1.400.000 ha) desaparezca de aquí a 30 años.

Trasfondo, Antecedente y Resumen del Proyecto

El bosque es percibido en los últimos años como el principal captador de gas de efecto invernadero en el marco de las medidas desarrolladas contra el calentamiento global ampliamente discutido a nivel mundial, por lo que su conservación es considerada una medida efectiva para controlar la emisión de gas de efecto invernadero.

A base de las circunstancias existentes, el gobierno de Paraguay ratificó la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático” mediante la Ley 251 promulgado en el año 1993, a la que le siguió la firma del Protocolo de Kyoto sobre el Cambio Climático en el año 1999. Paralelamente ha formulado el Programa Nacional de Cambio Climático mediante el Decreto Presidencial 14943 (2001), a través del cual y en base a la política de conservación de bosques, viene trabajando en el control de la deforestación ilegal de bosques. Además, la destrucción de bosques que apareja a la explotación inadecuada de tierras agrícolas fue establecido como uno de los principales ejes de la Política Nacional de Medio Ambiente (2005),

mencionándose la necesidad de abordar la conservación de bosques como un propósito nacional para lograr de esa manera un desarrollo sostenible y equitativo, abordajes que demuestra la dinámica del gobierno en la lucha contra el calentamiento global y la conservación de bosques.

Además de estas acciones, el gobierno de Paraguay, como país beneficiario del UN-REDD (Programa de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones de Carbono causadas por la Deforestación y Degradación de los Bosques), que es la alianza entre el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) y FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), impulsa la campaña “Deforestación Cero” comprometiéndose aún más en la protección de los bosques.

En el marco del UN-REDD, se ha elaborado la Matriz del Programa por parte del Grupo de Trabajo que integra a la Secretaría del Ambiente, el PNUD, el PNUMA, la FAO y las ONGs definiéndose una inversión que alcanzan los 4 millones de dólares en un lapso de 2 años. Dicho Programa incluye como uno de sus componentes el “desarrollo del Sistema Nacional de Inventario y Monitoreo Forestal y de Carbono (incluye cantidad acumulada y nivel de emisión de carbono)” en el que se contempla el apoyo técnico referente a la medición, análisis y planeamiento.

No obstante, actualmente Paraguay no dispone de equipos que permita medir y analizar correctamente el impacto que el bosque genera sobre los sumideros de gas de efecto invernadero, hecho que dificulta la colección de datos básicos, y por ende, disponer de datos exactos sobre el secuestro de carbono de los bosques.

A base de estas circunstancias, lo que pretende el presente Proyecto es apoyar el equipamiento, la formación de recurso humano y la creación del sistema para la medición del gas de efecto invernadero a través de la Cooperación Financiera No Reembolsable Tipo Programa para el Medio Ambiente de Japón.

Resumen del Resultado del Estudio y Contenido del Proyecto

El Proyecto contemplaba inicialmente colocar establecimientos para la observación del flujo de gas carbónico en cinco (5) parques nacionales y reservas dentro del país al tiempo de efectuar la cooperación técnica para asistir la operación de los mismos.

Como resultado del estudio en el país, se ha confirmado la necesidad de la observación de flujo y la pertinencia de los sitios de medición pero a la vez, se confirmó la dificultad de dotar el proyecto de personal capaz de realizar las operaciones dado que la Secretaría del Ambiente, que es la instancia ejecutora, y los demás órganos nacionales no cuentan con experiencias en la observación correspondiente. Además, el equipo de observación en cuestión es conocido por manejar datos sumamente delicados a más de que para el análisis de dichos datos se necesita un

profundo conocimiento y una amplia experiencia sobre la observación. Por lo tanto nos vemos obligados a concluir que actualmente no resulta realista colocar de entrada las instalaciones operativas en los cinco (5) lugares establecidos para el Proyecto.

En caso que se realice, como parte de la lucha contra el calentamiento global, el análisis del secuestro de carbono en los bosques, se deberá realizar previamente a la observación de flujo otras observaciones tales como el sensado remoto que tiene por objetivo calcular la cantidad acumulada existente de gas carbónico y el monitoreo forestal. Pero atendiendo a que los datos acumulados para estas observaciones son y siguen siendo insuficientes, se deberá priorizar primeramente la creación del sistema de observación para las mismas.

Sin embargo, es bien claro que en un futuro próximo la necesidad de la observación de flujo de gas carbónico en Paraguay irá amentando, por lo que el presente Informe plantea una propuesta que sirva de referencia para el diseño al momento de elaborar el Proyecto una vez dadas las circunstancias y definida su ejecución.

Por otra parte, también es cierto que la observación exige una amplia experiencia y conocimiento técnico, por lo que se propone y se desea compartir con la parte paraguaya que: en caso de que programe más adelante la aplicación del sistema, lo importante es colocar primeramente a modo de prueba un sistema de observación en la zona periurbana de fácil mantenimiento y llevar a cabo el entrenamiento operacional recibiendo la asistencia técnica adecuada para de esa manera ir acumulando técnicas sobre la formación de recurso humano, método de análisis de datos y método de uso de datos.

Plazo de la obra y costos del Proyecto

Aunque no se ha llegado a formular un Plan específico en el marco del presente Estudio dada la baja pertinencia del presente Proyecto, sí se ha elaborado un Plan Tentativo y estimado el costo del mismo de manera que sirva de referencial en el futuro. En caso de que dicho Plan Tentativo sea implementado, se estima unos 6,5 meses para el Diseño de Ejecución y unos 12,5 meses para la adquisición de equipos totalizando una duración de aproximadamente 19 meses y un costo aproximado de 585 millones de yenes (no se ha estimado el alcance presupuestario del lado japonés y paraguayo respectivamente por no conocerse el esquema bajo el cual se estaría realizando del proyecto).

Evaluación del Proyecto

Como resultado del presente Estudio, se confirmó la gran significancia que reviste la observación del flujo de carbono para el país (Paraguay) pero también es bien sabido que la observación en cuestión maneja datos sumamente delicados a más de que para su operación se necesita un profundo conocimiento y una amplia experiencia en el ramo. Es por eso que en el marco del Estudio en el

país, se realizó, desde dicho punto de vista, un estudio y análisis cuidadoso del sistema de ejecución de la Secretaría del Ambiente, instancia ejecutora del Proyecto, al tiempo de efectuarse la validación del sistema de ejecución que establece como premisa condicionante un sistema de apoyo y cooperación por parte de organismos externos. Como resultado de dicho Estudio, nos vemos obligados a decir que la colocación de sitios de observación en cinco (5) lugares y su operación simultánea bajo el actual sistema de ejecución en el país, es técnicamente hablando un alternativa sumamente irreal.

Además, en vista de la necesidad de la observación de flujo, se agregó como una de las alternativas un planteamiento que consiste en colocar en las afueras de Asunción un (1) sitio experimental para entrenamiento con la premisa de que sería operado más adelante, pero realizar la colocación de un solo sitio de observación bajo el esquema de un proyecto independiente de cooperación financiera no reembolsable es también, desde el punto de vista presupuestario y la eficiencia, una alternativa poco realista. Por lo tanto, nos vemos obligados a concluir que la implementación del presente proyecto es aún prematura.

Índice

Prefacio

Resumen

Índice

Plano de Ubicación / Imagen Terminada

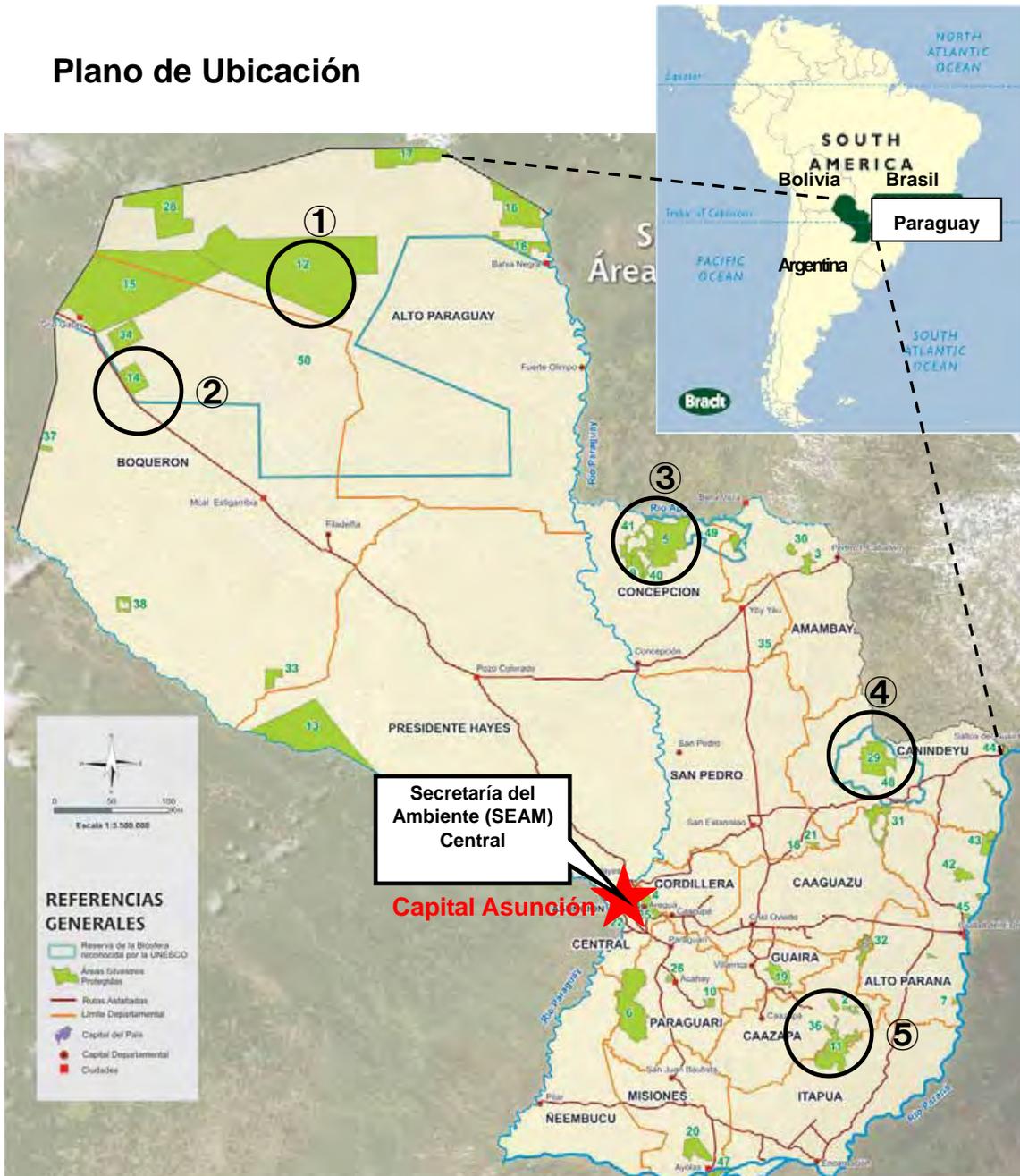
Lista de Gráficos / Lista de Siglas

Capítulo 1	Trasfondo y Antecedente del Proyecto.....	1
1-1	Trasfondo, Antecedente y Resumen de la Cooperación Financiera No Reembolsable	1
1-2	Condiciones naturales.....	2
1-3	Consideraciones Ambientales y Sociales.....	6
Capítulo 2	Contenido del Proyecto.....	7
2-1	Generalidades del Proyecto	7
2-1-1	Meta Superior y Meta del Proyecto	7
2-1-2	Resumen del Proyecto	7
2-2	Diseño Básico del Proyecto Objeto de la Cooperación	7
2-2-1	Lineamiento del Diseño.....	7
2-2-2	Plan Básico	8
2-2-3	Plano de Diseño Básico	15
2-2-4	Plan de Ejecución de obra y de Adquisición.....	23
2-3	Resumen de las obligaciones del país contraparte.....	33
2-4	Plan de Operación y Mantenimiento del Proyecto	34
2-5	Costos del Proyecto	35
2-5-1	Costos del Proyecto objeto de la Cooperación.....	35
2-5-2	Costo de Operación y Mantenimiento	35
2-6	Consideraciones para la Ejecución del Proyecto de Cooperación.....	36
Capítulo 3	Validación de la pertinencia del Proyecto	38
3-1	Impacto del proyecto	38
3-2	Desafíos y Propuestas	38
3-2-1	Desafíos y propuestas que deberá abordar el país.....	38
3-2-2	Coordinación con los demás cooperaciones técnicas y donantes	38

Documentos

1. Lista y nombre de los miembros de la Misión de Estudio
2. Cronograma de Estudio
3. Lista de partes interesadas contactadas (entrevistadas)
4. Informe Personal del Líder de la Misión
5. Plan de Componentes Soft
6. Materiales de Referencia
7. Otros Materiales e Informaciones

Plano de Ubicación



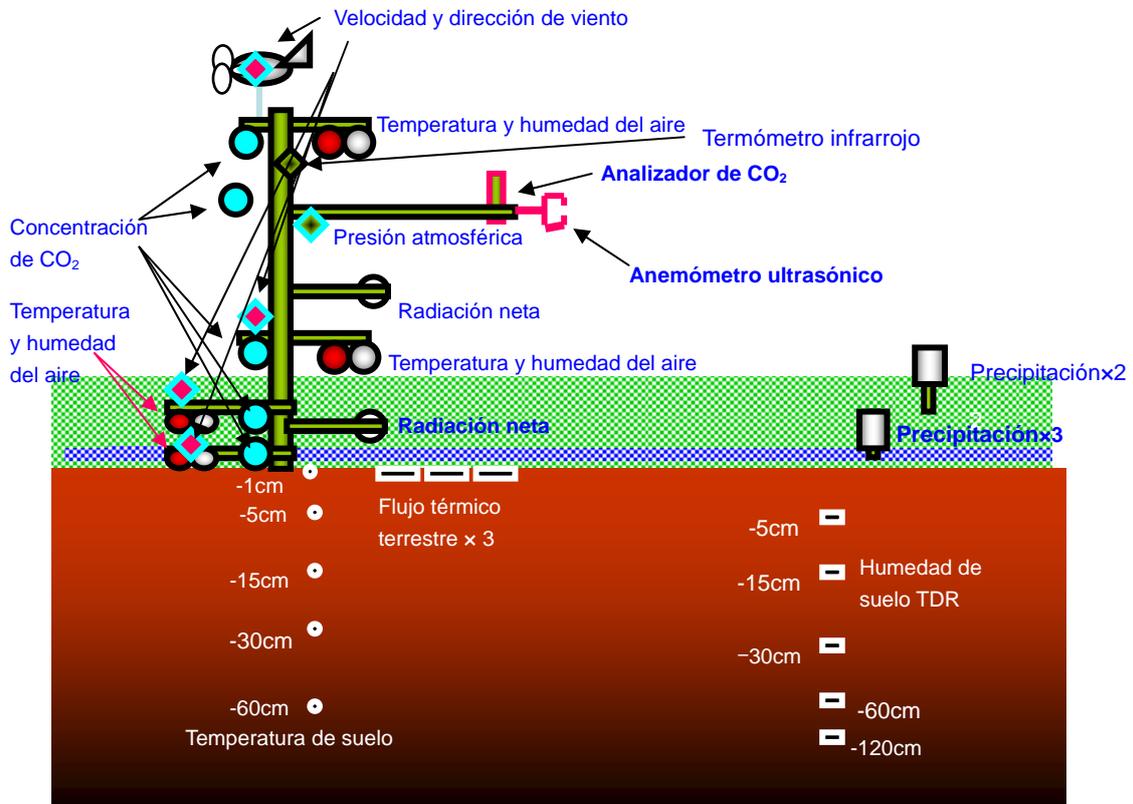
【Entidad ejecutora y Central】

Secretaría del Ambiente (SEAM)

【Sitio candidato】

- ① Parque Nacional Defensores del Chaco
- ② Parque Nacional Teniente Enciso
- ③ Parque Nacional Garay Cue
- ④ Reserva Mbaracayu
- ⑤ Reserva San Rafael

Imagen terminada



Sistema de Observación de Flujo CO₂ y Meteorológica

Lista de gráficos

Cuadro 1	Agenda General de Implementación.....	32
Cuadro 2	Cronograma de Implementación del Proyecto.....	33
Figura 1	Plano de Disposición y Vista Alzada de la Torre (h=30m) (plano referencial)	16
Figura 2	Vista Alzada de la Torre (h=30m) (plano referencial)	17
Figura 3	Plano de Cimentación de la Torre (h=30m) (plano referencial)	18
Figura 4	Plano de Disposición y Vista Alzada de la Torre (h=60m) (plano referencial)	19
Figura 5	Vista Alzada de la Torre (h=60m) (plano referencial)	20
Figura 6	Vista Alzada de la Torre (h=60m) (plano referencial)	21
Figura 7	Plano Detallado de la Torre (común para ambas torres de 60m y 30m) (plano referencial)··	22
Figura 8	Sistema de Ejecución del Proyecto.....	25
Figura 9	Marco conceptual del Sistema de Supervisión de Ejecución de Obra.....	30

Lista de Siglas

Sigla	Idioma	Nombre general
A/A C/A	Inglés Español	Agent Agreement Contrato de Agente
A/M M/A	Inglés Español	Agreed Minutes Minutes de Acuerdo
AISC	Inglés	American Institute of Steel Construction
ASTM	Inglés	American Society for Testing and Materials
B/A	Inglés	Banking Arrangement
BDA AGD	Inglés Español	Blanket Disbursement Authorization Autorización General de Desembolso
BGR	Alemán	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
CDM	Inglés	Gross Domestic Product
CONAM	Español	Consejo Nacional del Ambiente
DAC	Inglés	Development Assistance Committee
DGCCARN	Español	Dirección de General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales
DGGA	Español	Dirección General de Gestión Ambiental
DGPCB	Español	Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad
DGPCRH	Español	Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos
DINAC	Español	Dirección Nacional de Aeronáutica Civil
DISERGEMIL	Español	Dirección del Servicio Geográfico Militar
DPE	Español	Dirección de Planificación Estratégica
E/N C/N	Inglés Español	Exchange of Notes Canje de Notas
EIA	Inglés	Electronic Industries Alliance
FAO	Inglés	Food and Agriculture Organization
G/A A/D	Inglés Español	Grant Agreement Acuerdo de la Donación
GDP	Inglés	Gross Domestic Product
GIS	Inglés	Geographic Information System
GNI	Inglés	Gross National Income

Sigla	Idioma	Nombre general
IADB	Inglés	Inter-American Development Bank
INFONA	Español	Instituto Forestal Nacional
JICA	Inglés	Japan International Agency
JICS	Inglés	Japan International Cooperation System
JIS	Inglés	Japan Industrial Standard
JOCV	Inglés	Japan Overseas Cooperation Volunteers
MEC	Español	Ministerio de Educación y Cultura
MERCOSUR	Español	Mercado Común del Sur
NGO	Inglés	Non-Government Organization
ODA	Inglés	Official Development Assistant
SEAM	Español	Secretaría del Ambiente
SISNAM	Español	Sistema Nacional del Ambiente
UNDP	Inglés	United Nations Development Programme
UNEP	Inglés	United Nations Environment Programme
UNFCCC	Inglés	United Nations Framework Convention on Climate Change
UN-REDD	Inglés	The United Nations Collaborative Programme on Reducing Emission from Deforestation and Forest Degradation in Developing

Capítulo 1 Trasfondo y Antecedente del Proyecto

1-1 Trasfondo, Antecedente y Resumen de la Cooperación Financiera No Reembolsable

Tal como se ha mencionado, en Paraguay, donde la principal actividad económica es la agricultura y ganadería, la destrucción de los bosques a causa de la explotación agropecuaria y la tala indiscriminada viene avanzando a un ritmo alarmante tanto en la Región Oriental como en la Occidental. El bosque es apreciado en los últimos años como el principal sumidero de gas de efecto invernadero en el marco de las medidas contra el calentamiento global ampliamente discutido a nivel mundial, por lo que su conservación es considerada una medida efectiva para controlar la emisión del gas de efecto invernadero.

A base de las circunstancias existentes, el gobierno de Paraguay ratificó la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático” mediante la Ley 251 promulgado en el año 1993, a la que le siguió la firma del Protocolo de Kyoto sobre el Cambio Climático en el año 1999. Paralelamente ha formulado el Programa Nacional de Cambio Climático mediante el Decreto Presidencial 14943 (2001), a través del cual y en base a la política de conservación de bosques viene trabajando en el control de la deforestación ilegal de bosques. Además, la destrucción de bosques que acompañan a la explotación inadecuada de tierras agrícolas fue establecido como uno de los principales ejes de la Política Nacional de Medio Ambiente (2005), mencionándose la necesidad de abordar la conservación de bosques como un propósito nacional para lograr de esa manera un desarrollo sostenible y equitativo, abordajes que demuestra la dinámica del gobierno en la lucha contra el calentamiento global y la conservación de bosques.

Además de estas acciones, el gobierno de Paraguay, como país beneficiario del UN-REDD (Programa de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones de Carbono causadas por la Deforestación y Degradación de los Bosques), que es la alianza entre el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) y FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), impulsa la campaña “Deforestación Cero” comprometiéndose aún más en la protección de los bosques.

En el marco del UN-REDD, se ha elaborado la Matriz del Programa por parte del Grupo de Trabajo que integra a la Secretaría del Ambiente, el PNUD, el PNUMA, la FAO y las ONGs definiéndose una inversión que alcanzan los 4 millones de dólares en un lapso de 2 años. Dicho Programa incluye como uno de sus componentes el “desarrollo del Sistema Nacional de Inventario y Monitoreo Forestal y de Carbono (incluye cantidad acumulada y nivel de emisión de carbono)” en el que se contempla el apoyo técnico referente a la medición, análisis y planeamiento.

No obstante, actualmente Paraguay no dispone de equipos que permita medir y analizar

correctamente el impacto que el bosque genera sobre los cambios atmosféricos, hecho que dificulta la colección de datos básicos, y por ende, disponer de datos exactos sobre la cantidad de emisión del gas de efecto invernadero.

A base de estas circunstancias, lo que pretende el presente Proyecto es apoyar el equipamiento, la formación de recurso humano y la creación del sistema para la medición del gas de efecto invernadero a través de la Cooperación Financiera No Reembolsable Tipo Programa para el Medio Ambiente de Japón.

El resumen del Proyecto de acuerdo a la solicitud inicial es como sigue:

[Componentes del Proyecto]

1. Provisión de cinco (5) juegos de equipos de medición de carbono y cinco (5) torres para la colocación de equipos.
2. Montaje y colocación de equipos de medición.
3. Componentes soft
(Transferencia tecnológica sobre mantenimiento y operación de los equipos de medición y procesamiento de datos recogidos etc.).

[Marco geográfico del Proyecto]

1. Reserva Forestal de Alto Paraguay.
2. Zonas forestales del lado del Atlántico.
3. Zona forestal Yvyturuzu.
4. Hábitat de los aborígenes del Chaco Central
5. Distrito de Choré del Departamento de San Pedro.

[Organismos involucrados]

1. Secretaría del Ambiente.
2. Programa Nacional de Cambio Climático de la Secretaría del Ambiente.

1-2 Condiciones naturales

(1) Evaluación de la pertinencia como punto de observación de flujo

Para la realización de la observación de flujo de carbono resulta importante la selección de los puntos adecuados de observación donde se colocarán las torres de observación de flujo.

Los principales requisitos para los puntos de observación son:

1. Que sean bosques con cierta dimensión.

2. Que la altura de los árboles en los bosques sea relativamente uniforme.
3. Que el punto de observación se ubique en terrenos en lo posible planos sin desniveles.
4. Que sean lugares de fácil acceso por la necesidad de mantener los equipos.
5. Que sea accesible a las instalaciones eléctricas y de comunicación.
6. Que el riesgo de robo sea menor.

Al momento de seleccionar los sitios, se realizan por lo general levantamientos aéreos a fin de verificar el estado de los bosques desde arriba y reconocimientos terrestres para seleccionar el sitio apropiado para la construcción de la torre, todo esto con el fin de verificar su adecuabilidad con las condiciones arriba citadas.

El presente Estudio también tenía previsto realizar el levantamiento aéreo y reconocimiento terrestre sobre la totalidad de los sitios candidatos previamente seleccionados. Sin embargo la generación de un incidente letal por parte de la organización anti-gubernamental y la declaración del estado de emergencia que acompañaron al mismo además de la restricción de algunas áreas permitió el levantamiento aéreo de todos los sitios pero no así la totalidad del reconocimiento terrestre ya que no se llegó a realizar el reconocimiento de dos (2) sitios. La situación de la ejecución y resultados de dichos Estudios se detallan a continuación.

[Levantamiento aéreo]

- Sitio 1 Parque Nacional Defensores del Chaco
- Sitio 2 Parque Nacional Teniente Enciso
- Sitio 3 Parque Nacional Garay Cue
- Sitio 4 Reserva Mbaracayu
- Sitio 5 Reserva San Rafael

Todos los bosques cuentan con suficientes extensiones, plantaciones prácticamente uniformes y alturas relativamente iguales identificándose como aptos para las observaciones correspondientes. No obstante, existe una gran disparidad en la plantación entre los sitios, tanto que los sitios 1 al 3 disponen de una cobertura forestal de tamaño y densidad mayor, mientras que los sitios 4 y 5 de la Región Occidental presentan matorrales dispersos.

[Reconocimiento terrestre]

Se realizaron únicamente el reconocimiento terrestre de los siguientes tres (3) sitios

debido a la restricción de algunas áreas.

Sitio 2 Parque Nacional Teniente Enciso

Sitio 4 Reserva Mbaracayu

Sitio 5 Reserva San Rafael

Se verificaron los puntos que cumplen con los requisitos para la colocación de la torre en todos los sitios donde se efectuaron los estudios.

(2) Estudio sobre condiciones naturales para la elaboración de especificaciones de la torre

El presente Estudio contemplaba la realización del estudio de condiciones naturales que incluyen mediciones y estudios geológicos que se necesitarán al momento de diseñar la torre luego de seleccionar los puntos de colocación de la torre, pero se decidió no realizar el mismo a causa de que no se pudo realizar el reconocimiento terrestre en una parte de los sitios además de que se determinó poco probable su implementación durante el curso del estudio en el país tal como se explica más abajo. Este estudio se llevará a cabo una vez determinada la implementación del presente Proyecto u otros similares. Por lo tanto, se determinó en el marco del presente Estudio que: el estudio rápido de suelo efectuado en el marco del reconocimiento terrestre servirá de fundamento para el diseño del presente Proyecto. A continuación el método y resultado del estudio rápido.

[Resistencia de suelo]

1. Verificación de la capa superficial del suelo con pala

Se realizó la excavación de muestreo con la pala luego de seleccionar los puntos adecuados para la colocación de la torre en el marco del reconocimiento terrestre. Como resultado de la verificación realizada, el sitio 2 posee un suelo rígido difícil de excavar con la pala a una profundidad mayor de 25 cm verificándose su adecuabilidad como suelo portante de la torre. Por su parte, el sitio 4 y 5 resultó ser un suelo arenoso fácil de excavar a una profundidad de 50 a 60 cm.

2. Verificación mediante mapa geológico

Se estimó la geología de cada sitio obteniendo mapas geológicos de Paraguay, Bolivia y Argentina. Como resultado del análisis realizado, se piensa que el estrato de los sitios 3, 4 y 5 se halla compuesto por suelo eólico (tipo de suelo transportado. Compuesto por la acumulación de arenas y fangos transportados por las acciones del viento como el caso de la arena de las dunas y loess. “Terminología de la Ingeniería de Suelo”). Existe la elevada posibilidad de que los sitios 1 y 2 hayan sido lecho marino en el pasado donde el agua ha venido

evaporándose con el paso del tiempo formando de esta manera un suelo estable fuertemente compactado.

La característica del estrato mencionado coincide prácticamente con los resultados del estudio de campo realizado en los sitios.

3. Verificación de estratos de suelos periféricos

En lo que respecta al sitio 2, se llegó a verificar el estrato periférico debido a que se observó a mitad del camino de acceso (sendero/footpath) el afloramiento del suelo portante (se cree tratarse de un estrato rígido con un valor N mayor a 30)..

Las aguas subterráneas de los pozos ubicados en el entorno alcanzan una profundidad de unos 80 metros.

En el sitio 4 se pudo verificar la sección del corte de la carretera periférica y corroborándose que la estratografía (sección del estrato) es prácticamente igual al del suelo superficial. Las aguas subterráneas de los pozos ubicados en el entorno alcanzan una profundidad de unos 8 metros.

En el sitio 5 se verificó la sección del corte de la carretera periférica comprobándose que, al igual que el sitio 4, el estrato es prácticamente igual al del suelo superficial. Las aguas subterráneas de los pozos ubicados en el entorno alcanzan una profundidad de unos 10 metros.

4. Conclusión

Aunque no se llegó a realizar en esta ocasión un estudio geológico detallado tales como es el caso de la perforación, el resultado del estudio sencillo arriba mencionado permite contemplar como valores referenciales los señalados a continuación, teniendo en cuenta también la seguridad (resistencia del terreno de diseño) a los efectos de diseñar la cimentación de la torre de observación de flujo.

Sitio 1 y 2 Resistencia del terreno de diseño $q = 10t/m^2$ (largo plazo)

Sitio 3, 4, 5 Resistencia del terreno de diseño $q = 3y/m^2$ (largo plazo)

[Determinación de la carga del viento]

Como resultado de la encuesta realizada a los ingenieros expertos en diseño arquitectónico de Paraguay, la fuerza externa de diseño (carga del viento) del sitio candidato se halla diseñada, en el caso de una torre, conforme a las normas de los Estados Unidos (ASTM, EIA, AISC). No obstante la misma se diseña a juicio de cada ingeniero dado que no se dispone de normas nacionales (que en el caso de Japón vendría a ser la Ley de Normas de Construcción).

De acuerdo con el experto en estructura (Ing. Franco de “DELTA Ingeniería S.R.L.”) y el ingeniero en estructura de torres (Ing. Volta), a quienes se realizó la encuesta a modo

de referencia, la velocidad de viento de diseño se halla diseñada de la siguiente manera dividiendo en tres partes el territorio nacional en dirección sur-norte.

Zona norte Velocidad de Viento de Diseño $V_o=45\text{m/s}$ (corresponde al sitio 1 y 2)

Zona central Velocidad de Viento de Diseño $V_o=50\text{m/s}$ (corresponde al sitio 3 y 4)

Zona sur Velocidad de Viento de Diseño $V_o=55\text{m/s}$ (corresponde al sitio 5)

1-3 Consideraciones Ambientales y Sociales

En Paraguay todas las construcciones deben someterse al estudio de impacto ambiental en la etapa de planeación. Dicho estudio de impacto es la competencia central de la Secretaría del Ambiente, instancia ejecutora del presente Proyecto. Al consultar sobre el trato que se le daría a la ejecución del presente Proyecto, la Secretaría respondió que no habría necesidad de realizar el estudio de impacto debido a que el proyecto contempla la construcción de instalaciones para la evaluación ambiental además de que la envergadura de la torre es pequeña y el impacto sobre los bosques muy puntual.

Se piensa además que no se necesitarán consideraciones sociales dado que las torres previstas en el presente Proyecto no representan factores que generen grandes impactos sociales por preverse su instalación en las áreas jurisdiccionales de la Secretaría del Ambiente.

Capítulo 2 Contenido del Proyecto

2-1 Generalidades del Proyecto

2-1-1 Meta Superior y Meta del Proyecto

En Paraguay la destrucción y reducción de la superficie boscosa avanza a un ritmo alarmante con el desarrollo de la economía dando paso a la reducción del secuestro de carbono considerado la principal causa del calentamiento global, de modo que, y tal como se ha mencionado anteriormente, la conservación de los bosques es un desafío de vital importancia también en el ámbito de la lucha contra el calentamiento global.

El gobierno de Paraguay acoge con seriedad dicha situación trabajando activamente en la lucha contra el calentamiento global y en las medidas para la conservación de bosques que viene a componer el eje de la misma. Sin embargo, el país no solo carece de datos sobre la cantidad de carbono en los bosques que sirven de base científica al momento de formular las políticas correspondientes, sino que también no dispone de un sistema para medir dichos datos. El presente Proyecto con dicho trasfondo, pretende crear el sistema de observación de flujo de carbono y utilizar los datos obtenidos mediante el mismo en la lucha contra el calentamiento global.

Por lo tanto, la Meta del Proyecto viene a ser la “creación de un sistema que permita estimar y monitorear la cantidad de carbono forestal y la cantidad de secuestro de gas de efecto invernadero en los bosques” mientras que la Meta Superior consiste en la “consecución de bases científicas para la elaboración de estrategias para el control de la deforestación en Paraguay”.

2-1-2 Resumen del Proyecto

El presente Proyecto pretende colocar, en cinco (5) bosques del país, el sistema de observación necesario en la medición de flujo de carbono para alcanzar la Meta Superior y crear un esquema a los fines de estimar y monitorear la cantidad de carbono forestal y la cantidad de secuestro de gas de efecto invernadero en los bosques con el mejoramiento tecnológico del país contraparte a través de la asistencia técnica, como ser el caso de los componentes soft.

2-2 Diseño Básico del Proyecto Objeto de la Cooperación

2-2-1 Lineamiento del Diseño

Resulta difícil formular un plan concreto para el presente Proyecto debido a que, tal como se menciona más adelante (validación de la pertinencia), se llegó a concluir que la pertinencia de la ejecución del presente Proyecto es por el momento baja sumándose a esta

el hecho de que no se consiguió seleccionar determinados puntos para la colocación de la torre. Sin embargo, atendiendo la creciente necesidad de la observación de flujo en Paraguay, se decidió presentar una propuesta, a partir de los resultados del presente Estudio, que sirva de referencia en caso de que en adelante se llegue a planificar la construcción de la Torre de Observación de Flujo en el país.

Las premisas para dicho plan de referencia son los siguientes:

1. Los sitios objetos serán los cinco (5) bosques verificados a través del presente Proyecto.
2. Las especificaciones de la torre serán diseñadas sobre la base del estudio rápido de condiciones naturales efectuado en el marco del estudio en el país.
3. Los detalles del plan como ser los parámetros de observación y equipos previstos se adecuarán a las realidades de la entidad ejecutora.
4. El contenido del plan a proponer no es nada más que una mera referencia, de modo que para su implementación se deberá elaborar el correspondiente Diseño Detallado a la par de reestudiar los sitios y puntos a instalar la torre y efectuar además estudios, análisis y estimaciones que abarquen una investigación minuciosa del contenido del plan y el estudio de condiciones naturales.

2-2-2 Plan Básico

(1) Ítems de observación y equipos previstos

Son numerosos los parámetros de observaciones que se necesitarán al momento de realizar la medición de flujo de carbono y su análisis. Los detalles de los mismos y equipos de medición que se requerirán para su medición son los siguientes.

1) Medición de flujo turbulento

Consiste en medir el balance de carbono por encima y dentro de los bosques y se halla compuesta por los siguientes parámetros de medición. El punto de medición se ubica a 5 a 10 metros por encima de la altura del árbol.

1. Dirección y velocidad del viento

Mide la dirección y velocidad de viento del componente estocástico en el punto de medición de la cantidad de carbono utilizando el Anemómetro ultrasónico 3D.

2. Densidad de CO₂

Mide la cantidad de carbono en el punto de medición siendo el elemento básico de la observación de flujo. Para la medición se utiliza el Analizador de Gas Infrarrojo que es de trayectoria abierta o cerrada. Para el presente Proyecto se

optó por el de trayectoria abierta considerando su facilidad operacional.

2) Medición meteorológica terrestre

Mide las condiciones climáticas en el punto de medición y se halla compuesta de los siguientes ítems.

1. Temperatura

Realiza la medición en cuatro (4) puntos: extremo superior de la torre, superficie de la vegetación, centro del interior de la vegetación y suelo forestal empleando el termómetro de resistencia de platino.

2. Humedad

Utiliza el higrómetro de capacitancia siendo los puntos de medición igual al anterior.

3. Presión atmosférica

Mide la presión atmosférica a uno 5 a 10 metros de la altura del árbol (un punto) empleando el barómetro de capacitancia.

4. Temperatura superficial de la corona arbórea

Mide la temperatura superficial del extremo superior del árbol y emplea el termómetro de radiación. El punto de medición viene a ser el extremo superior de la torre.

5. Precipitación

Mide la precipitación terrestre empleando el pluviómetro balancín. Los puntos de medición vendrían a ser cinco (5) puntos sobre el suelo e interior del tronco.

6. Dirección y velocidad del viento

Mide la dirección y velocidad del viento del punto de medición utilizando el anemómetro ultrasónico. El extremo superior de la torre, superficie de la vegetación, centro del interior de la vegetación y el suelo forestal son los cuatro (4) puntos de medición.

7. Balance de radiación y radiación fotosintéticamente activa

Es lo que mide la radiación de la energía solar y la radiación activa (Radiación Fotosintéticamente Activa) para la fotosíntesis de la planta, empleando para la radiación el piranómetro (onda corta) a termopila y el radiómetro de onda larga. Los puntos respectivos a medir son: la superficie de la vegetación y el suelo forestal los cuales se miden hacia arriba y hacia abajo. Para la radiación fotosintéticamente activa se emplea igualmente el radiómetro a termopila midiéndose sólo la superficie de la vegetación en dirección arriba y abajo.

8. Densidad del CO₂

Mide e la concentración de CO₂ en la atmósfera utilizando el densitómetro de

CO₂ infrarrojo. El extremo superior de la torre, ubicación del anemómetro ultrasónico, superficie de la vegetación, centro del interior de la vegetación y suelo forestal son los cinco (5) puntos de medición.

3) Medición del ambiente de suelo y respiración del suelo

Mide la densidad de CO₂ que absorben y liberan las hojas caídas sobre el suelo, materias orgánicas y microorganismos y cuenta con los siguientes parámetros.

1. Temperatura subterránea

Mide la temperatura subterránea empleando el termómetro de resistencia de platino. La medición se realiza a 5 metros, 10 metros, 20 metros, 40 metros y 100 metros bajo la superficie del suelo junto a la torre.

2. Humedad del suelo

Utiliza el medidor de humedad de suelo TDR siendo los puntos a medir igual al de la temperatura subterránea anterior.

3. Flujo térmico terrestre

Mide el flujo térmico debajo del suelo para lo cual utiliza la placa de flujo térmico terrestre. Los puntos de medición, tres en este caso, se ubican en la periferia de la torre.

4. Medidor de respiración del suelo

En el caso de Japón la medición se realiza por lo general elaborando una cámara casera o combinando con el analizador de gas CO₂ que para el caso de Paraguay resulta ser una alternativa técnicamente difícil, por lo que se empleará, aunque costosa, la cámara AOCC confeccionado (cámara de cierre y apertura automática). Los tres (3) puntos de medición se ubican en la periferia de la torre.

4) Medición de la cantidad existente sobre la superficie

Mide la cantidad acumulada de carbono sobre la superficie y consta de los siguientes parámetros.

1. LAI

Es lo que mide la superficie de la hoja de los árboles por superficie unitaria empleando el analizado de copa de árboles. El punto de medición se coloca en el interior del tronco a 1 a 2 metros del suelo.

2. Cantidad de hojas caídas

Consiste en recoger las hojas caídas a fin es estimar la cantidad de carbono fijadas en las mismas las cuales se colocan en el perímetro de la torre distribuidos en cinco (5) puntos.

3. Diámetro del árbol

Mide el diámetro del árbol muestra ubicados en la periferia de la torre de observación y consiste en medir continuamente el cambio de la biomasa en los árboles. La medición se realiza utilizando el medidor de diámetro del árbol que emplea el medidor de deformación. El método consiste en colocar el medidor en tres (3) árboles muestras seleccionando de entre los árboles ubicados en el perímetro de la torre.

5) Registrador de datos

Consiste en un equipo para acumular datos recogidos a partir de los equipos de medición y consta de Data Logger y accesorios. Básicamente se coloca dentro de la caseta de control ubicada debajo de la torre.

6) Procesador de datos

Es el equipo de análisis de los diversos datos recogidos y se halla compuesta de: computadora personal, software para análisis de flujo y otros equipos periféricos como ser la impresora. En principio, será colocado un (1) juego en la Central pudiéndose agregar un juego de computadora portátil en caso de que se realicen análisis simples en el sitio de observación.

7) Torre

Es la torre en el que se colocarán los dispositivos de medición con una altura 10 metros mayor a la altura promedio del bosque objeto.

8) Equipamientos periféricos

1. Caseta de almacenamiento de equipos

Caseta de control para guardar el registrador de datos que sirven para acumular las señales transmitidas por los equipos de medición colocados en la torre. Además se utilizará para el guardado de instrumentos de mantenimiento y también para el análisis rápido de datos.

2. Fuente de energía

Básicamente se utilizará la energía comercial. En caso de que la conexión a la energía comercial resulte difícil, será necesario contemplar también la implementación de un sistema de energía solar. El presente Proyecto se ha formulado con la premisa de que se tendrá acceso total a la energía comercial.

3. Instalaciones contra robo

La periferia de la torre deberá ser cercada con alambres de púa para evitar robos de equipos colocados en la torre.

(3) Especificaciones generales de los principales equipos previstos

1) Medición de flujo turbulento

1. Medición de la dirección y velocidad del viento: Anemómetro ultrasónico 3D
 - [Sonda] Rango de medición: mayor a 0 a 35m/s (a -10 a +4°C), Frecuencia de muestreo: mayor a 10Hz, Fuente de energía: corriente continua
 - [Unidad de cómputo] Frecuencia: mayor a 10Hz, Función: respaldo
 2. Densidad de CO₂: Densitómetro de CO₂ infrarrojo
 - [Detector] Modelo: de trayectoria abierta, Rango de medición: CO₂; 0 a 3.000ppm, H₂O; 0~60ppt, Frecuencia de muestreo: mayor a 10Hz
 - [Unidad de cómputo] Frecuencia: mayor a 10Hz
- 2) Medición meteorológica terrestre
1. Temperatura: Termómetro
 - Método de medición: Resistencia de platino para medición de temperatura, Sensibilidad: clase A, Rango de medición: 0 a 50°C
 2. Humedad: Higrómetro
 - Método de medición: por capacitancia, Rango de medición: 0 a 100%RH
 3. Presión atmosférica: Barómetro
 - Método de medición: tipo presión por capacitancia, Rango de medición: 810 a 1.060hPa o má
 4. Temperatura superficial de la corona arbórea: Termómetro de radiación
 - Método de medición: Sensor de imagen de infrarrojos sin enfriado, Rango de medición: -40 a 150°C, Longitud de onda de medición: mayor a 8 a 13μm o más.
 5. Precipitación: Pluviómetro
 - Modelo: tipo balancín, Rango de medición: 0,5mm/vuelco
 6. Dirección y velocidad del viento: Anemómetro ultrasónico
 - Método de medición: ultrasónico, Rango de medición: 0~65mm/s.
 7. Balance de radiación y radiación fotosintéticamente activa: Piranómetro de onda corta, Piranómetro de onda larga, radiómetro
 - [Piranómetro] Método de medición: termopila, Rango de medición: onda corta; mayor a 0,3 a 3μm, Onda larga; mayor a 5 a 20μm o más
 - [Medidor de Radiación Fotosintéticamente Activa]Método de medición: termopila, Rango de medición: mayor a 400 a 700nm o más
 8. Densidad de CO₂: Analizador de gas infrarrojo
 - Método de medición: método infrarrojo, Rango de medición: mayor a 0 a 1.000ppm o más
- 3) Medición del ambiente de suelo y respiración del suelo
1. Temperatura subterránea: Termómetro
 - Método de medición: Resistencia de platino para medición de temperatura (tipo

- impermeable), Rango de medición: 0 a 80°C
2. Humedad de suelo: Medidor de humedad de suelo
Método de medición: TDR (tipo impermeable), Rango de medición: mayor a 0 a 95%
 3. Flujo térmico terrestre: Placa de flujo térmico terrestre
Método de medición: Centro de flujo térmico
 4. Medidor de respiración del suelo: Cámara AOCC (cierre y apertura automática)
Método de medición: Cámara AOCC (cierre y apertura automática), precisión de medición: menor a 1ppm
- 4) Medición de cantidad existente sobre superficie
1. LAI
Método de medición: Analizador de copa de árboles
 2. Cantidad de hojas caídas
Modelo: enrejado
 3. Diámetro del árbol
Modelo: Dendrómetro
- 5) Registrador de datos: Data Logger
Modelo: de alta velocidad de 32 bit, Memoria: tarjeta CF de 2GB o su equivalente,
Software para procesamiento: para análisis de flujo
- 6) Procesador de datos: Computadora personal
[PC] CPU: Core2 o uno mayor a su equivalente, Monitor: DRT 12",
Disco Duro HDD: mayor a 250GB, OS: Windows7 o su equivalente,
Accesorios: tecla, Mouse, mesa
- 7) Torre
[Tipo y forma]
Se citan los siguientes parámetros como condiciones de diseño exigidas para una torre de observación de flujo.
1. Los tamaños de los elementos de la torre deberán ser los más pequeños posibles a modo de minimizar los efectos sobre la observación.
 2. Se minimizará el impacto hacia el medio ambiente debido a que se trata de torres a ser construidos con el objetivo uno de conservar el bosque.
- Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos al momento de su planificación atendiendo las condiciones arriba mencionadas.
- Optar por una estructura que en lo posible no utilice maquinarias pesadas durante la construcción.
 - Optar por una estructura que no utilice el método de hincado de pilotaje por la

condición de suelo.

- Poner atención en la ubicación y dimensión de la cimentación a fin de evitar la tala de árboles.
- Optar por una estructura que tome en cuenta no solo el mantenimiento y ajuste de los equipos de medición sino también el mantenimiento periódico de la torre.

Como resultado de las consideraciones anteriores, se determinó pertinente optar por la torre tipo atirantada (ver Diagrama referencial) que es un tipo de torre de observación de flujo más común tanto en Japón como en los países del mundo.

Se colocarán escaleras inclinadas de fácil ascenso y descenso que contarán con plataformas tomando en cuenta el trabajo de mantenimiento y ajuste de los equipos de medición.

El punto de observación en la medición de flujo es de unos 10 metros por encima de la altura de los árboles por lo que la altura de la torre (h) será de 30 metros para los sitios 1 y 2 y 60 metros para los sitios 3, 4 y 5.

[Diseño de la cimentación]

Se elaboró el Diseño Básico de la cimentación a partir de los resultados del estudio geológico rápido realizado durante el estudio en el país y la altura de la torre (ver Diagrama referencial).

Se dio especial atención a la cimentación del mástil ya que sobre la misma ejerce la carga de tensión del cable de anclaje (corto plazo) y la fuerza de compresión debido al peso propio del mástil, disponiéndose un diseño que prevé una superficie de fondo de la base teniendo en cuenta la resistencia del terreno a largo plazo $q=3t/m^2$. Además, en caso de que se produzca hundimiento en la parte correspondiente al mástil por algún problema de construcción, el mismo podrá ser paliado ajustando los tensores del cable de anclaje atendiendo de esta manera al problema de rendimiento de la torre (verticalidad etc.).

[Elementos a utilizar]

Se trazó el diseño previendo el uso de materiales de acero para construcciones generales JIS G 3101 SS400 o sus equivalentes (Normas ASTM (Estados Unidos) en el caso de Paraguay) como elementos principales de la torre localmente obtenibles. Los demás materiales utilizados en cada parte de la torre son tal cual se describen en el diagrama referencial.

8) Dispositivos periféricos

1. Caseta de almacenamiento de equipos

Para la caseta de almacenamiento se necesita una dimensión de unos $1,2\text{ m} \times 1,7\text{ m}$

con estantes para el guardado de los dispositivos de iluminación y equipos para el trabajo. Debe contar con una estructura impermeable contra lluvias y vientos y portones con cerraduras para prever robos. Aunque también se tiene la alternativa de un depósito prefabricado, lo adecuado en este caso sería una construcción sencilla de ladrillo común en el país atendiendo la facilidad y economicidad de la obra.

2. Fuente de energía

Se prevé básicamente el uso de la energía comercial para el suministro de energía a los equipos de observación prolongando la energía comercial conectada a la caseta de control hasta la torre de observación. En caso de que la prolongación del cable eléctrico resulte difícil o que la energía comercial no se halla conectada a la caseta, será necesario buscar otra alternativa debiéndose en este caso optar por el sistema de energía solar debido a que, por ejemplo, el generador a combustible se convierte en la causa de perturbaciones externas del flujo de carbono.

3. Camino de acceso

Desde la carretera principal colindante al bosque hasta el punto de medición (punto de colocación de la torre) se construirán pasillos de maderas a fin de proteger el suelo forestal contra pisadas del personal que circularán por el área debido al trabajo de colocación y mantenimiento luego del inicio de la observación.

4. Instalaciones contra robo

La torre de observación dispondrá de numerosos equipos costosos de observación por lo que tomar las medidas correspondientes contra robos resulta sumamente indispensable atendiendo que la torre básicamente estará desatendida. Las medidas a tomar serán la colocación de una puerta con llave en la entrada de la torre y el cercado de la torre con alambre de púas.

2-2-3 Plano de Diseño Básico

A continuación el plano esquemático de la torre planteada como proyecto (propuesta).

Plano Esquemático de la Torre (h=30m)

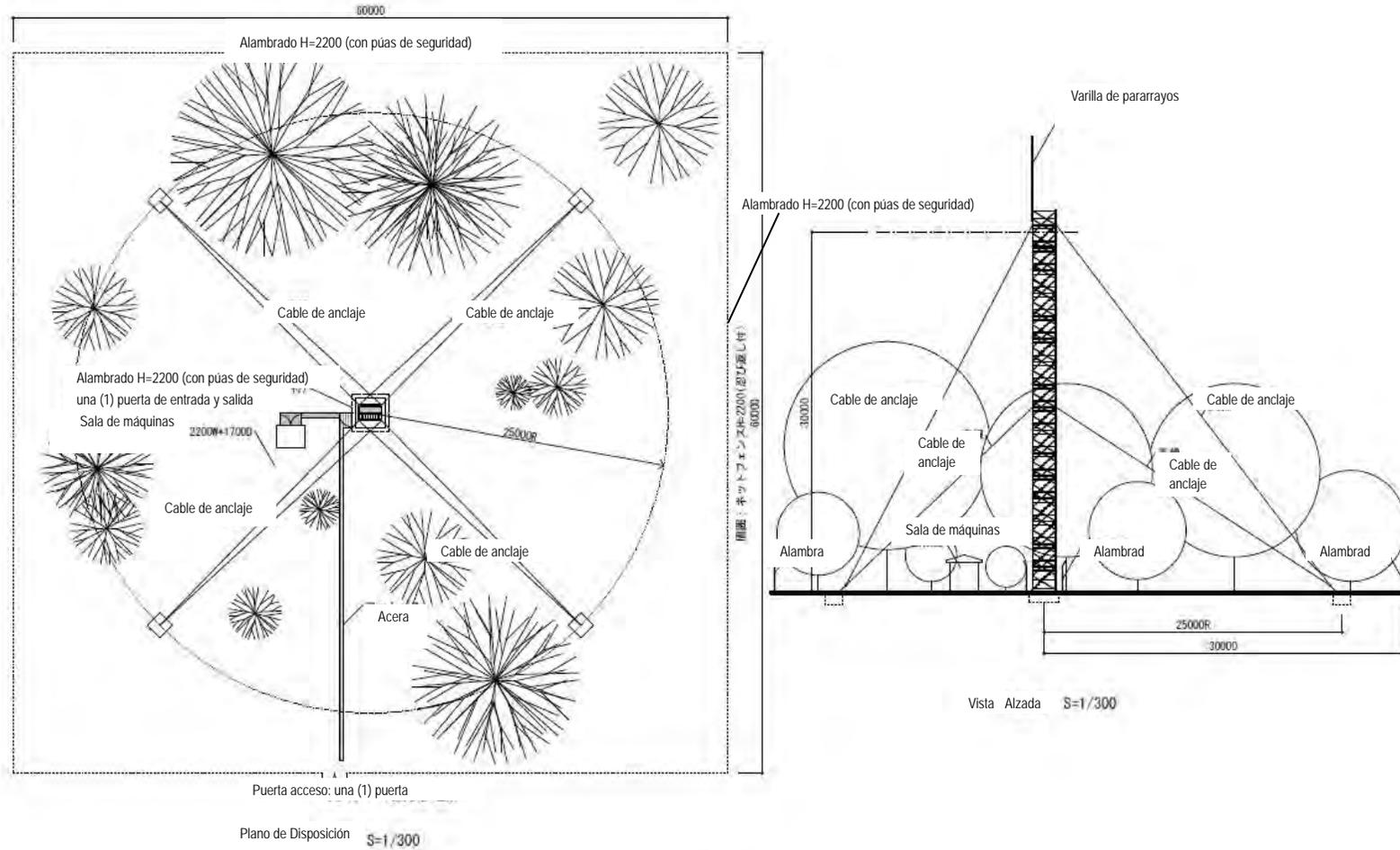


Figura 1 Plano de Disposición y Vista Alzada de la Torre (h=30m) (plano referencial)

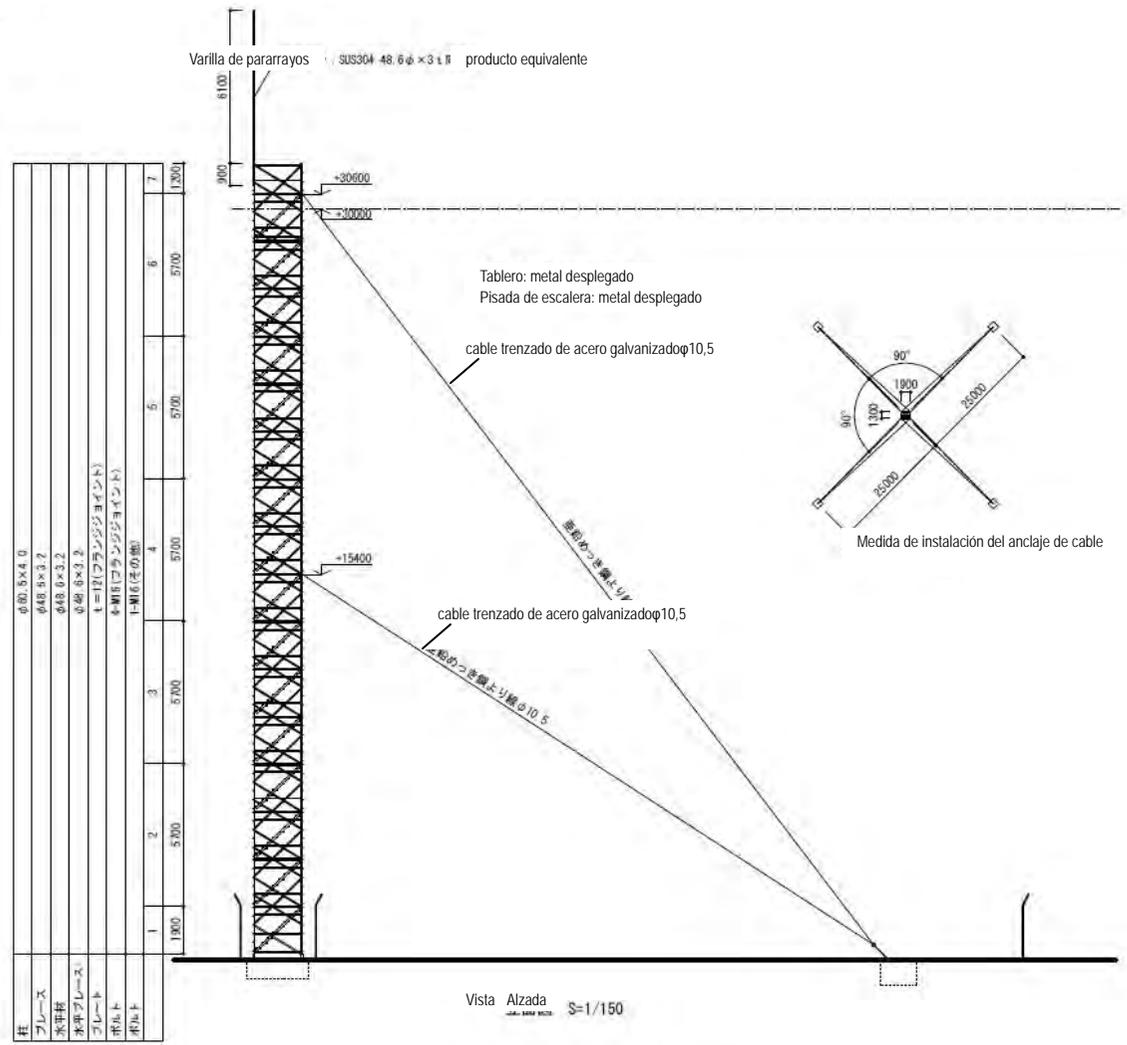


Figura 2 Vista Alzada de la Torre (h=30m) (plano referencial)

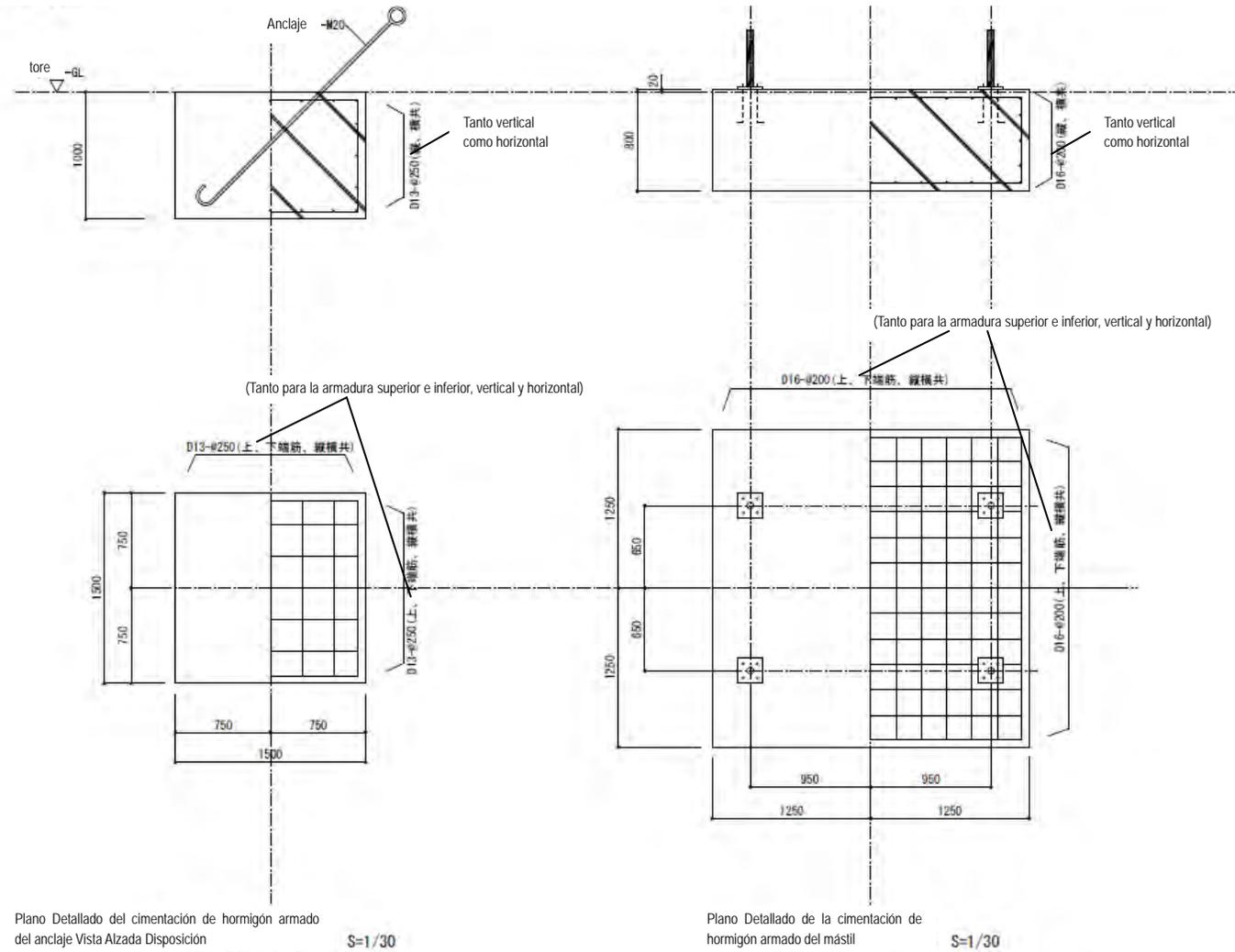


Figura 3 Plano de Cimentación de la Torre (h=30m) (plano referencial)

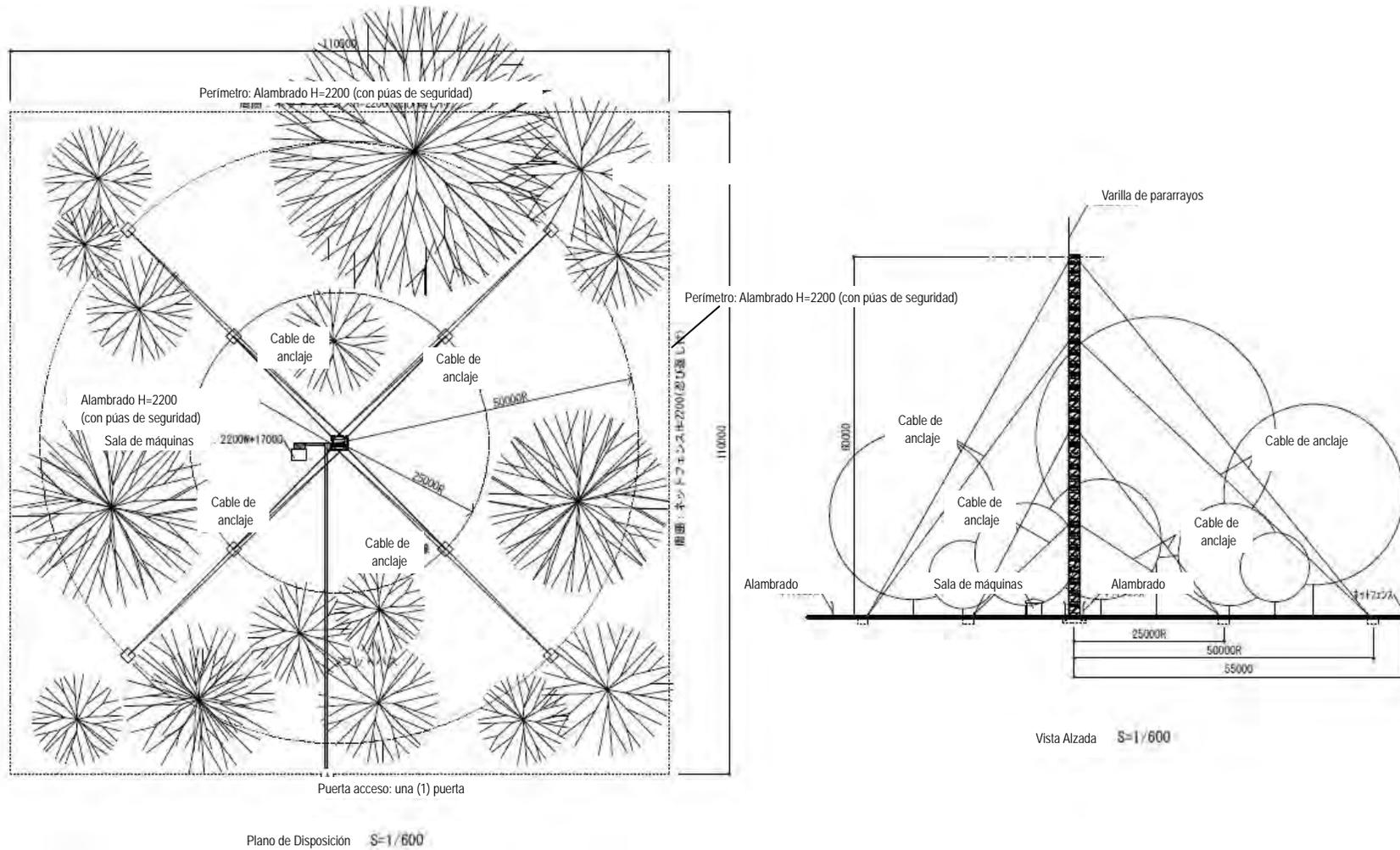


Figura 4 Plano de Disposición y Vista Alzada de la Torre (h=60m) (plano referencial)

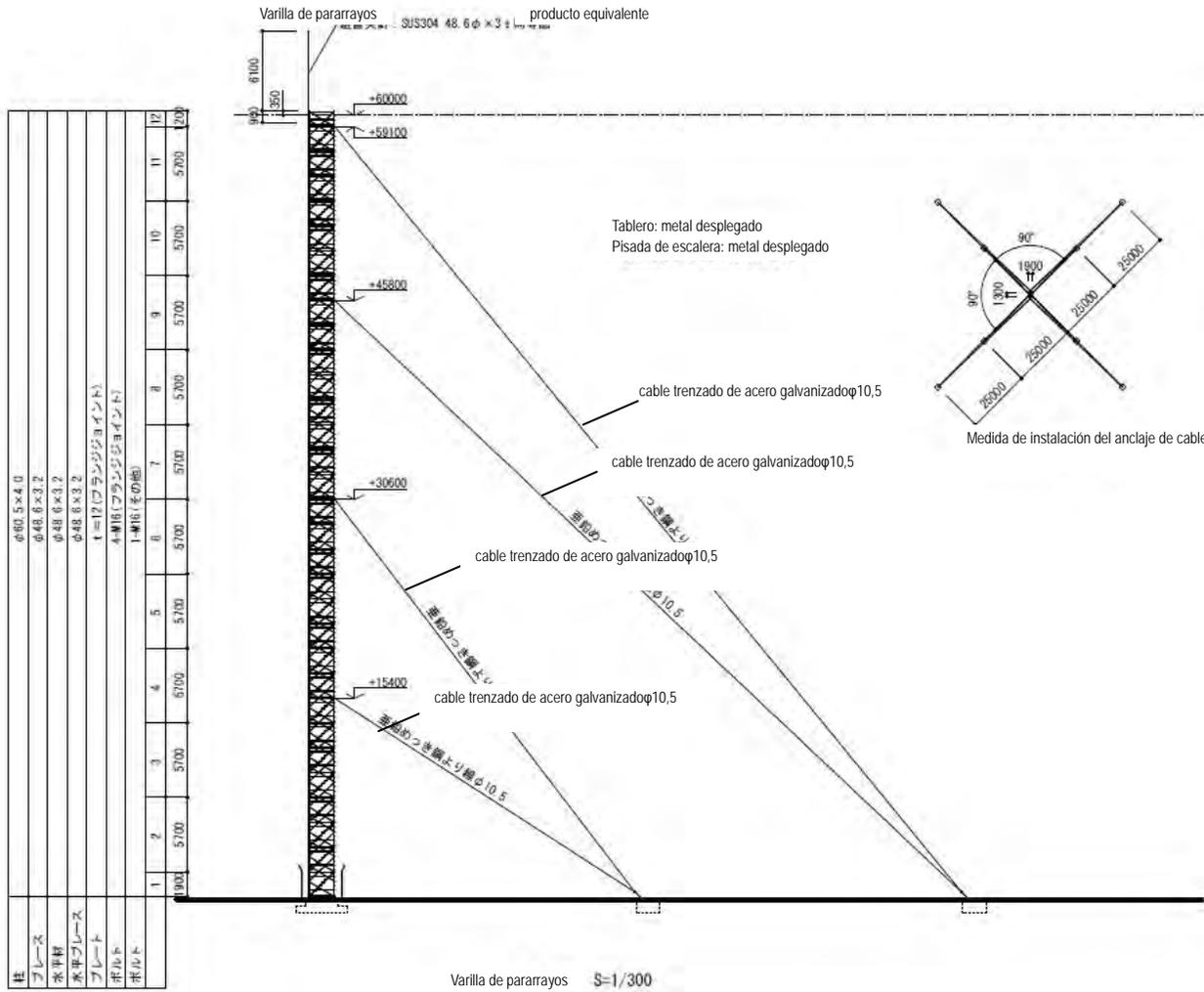


Figura 5 Vista Alzada de la Torre (h=60m) (plano referencial)

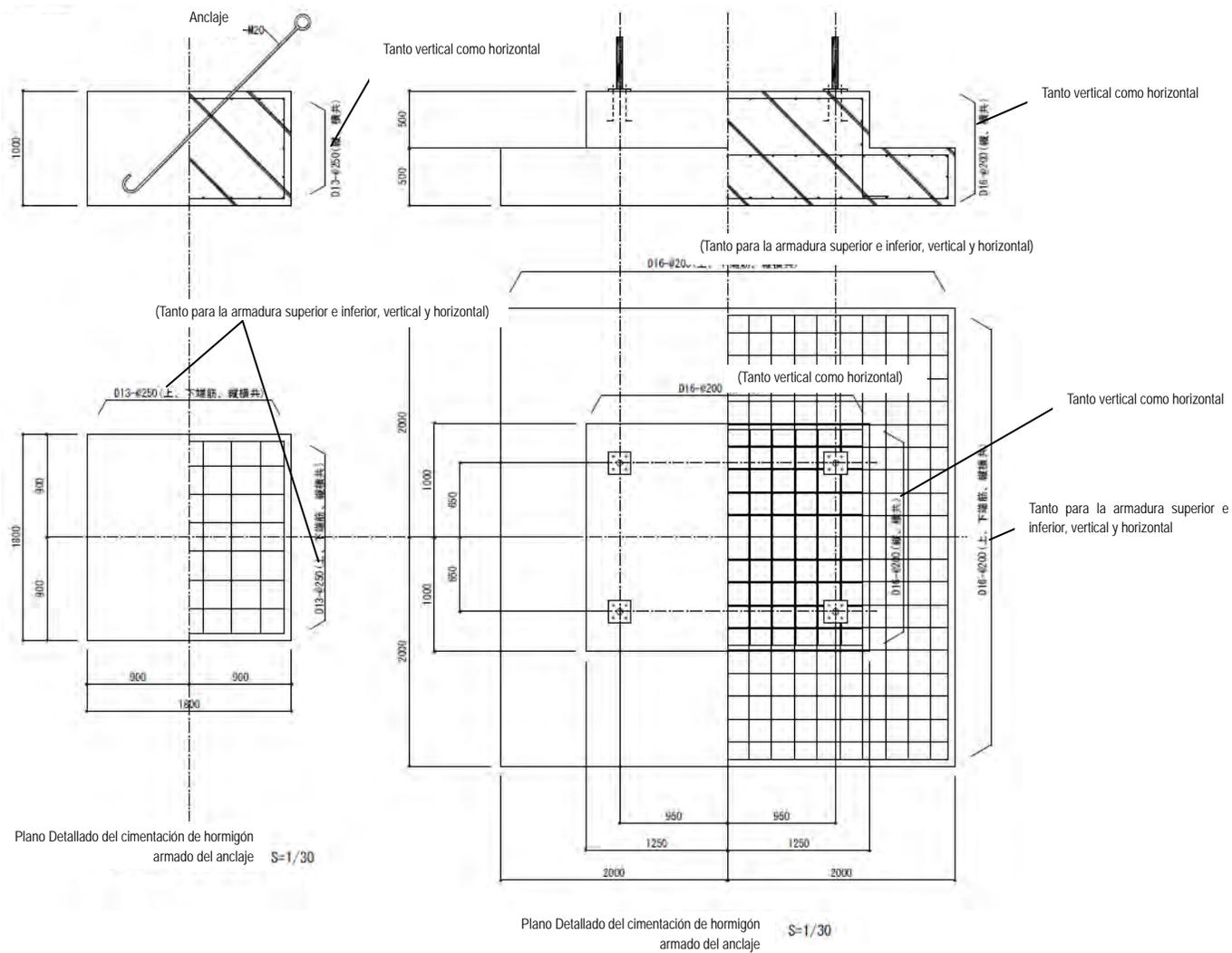
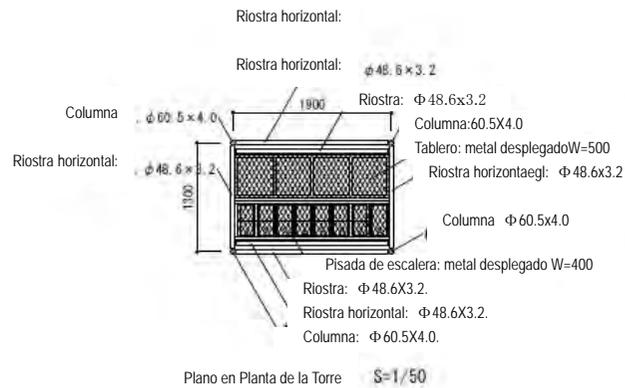


Figura 6 Vista Alzada de la Torre (h=60m) (plano referencial)



Especificaciones de la Torre de Observación de Flujo

1. Materiales utilizados

1-1 Componentes de acero

- (1) Material de acero: JIS G 3101, SS400, SM400 (juntas) o su equivalente
- (2) Tubos de acero: JIS G 3444, STK400 o su equivalente
- (3) Perno de alta resistencia: JIS B 1186 A Tipo 1 F8T (HTB) (perno de alta resistencia galvanizado en caliente) o su equivalente.
- (4) Pernos aparte de los utilizados en la estructura: pernos semiterminados (SS400) o su equivalente.
- (5) Perno de anclaje: SS400 (con doble tuerca) o su equivalente.
- (6) Armadura: JIS G 3112, SD295A, SD345 o su equivalente.
- (7) Cable trenzado de acero galvanizado: JIS G 3537, Número 2 Tipo 1 o su equivalente.

1-2 Componentes de hormigón

- (1) Hormigón: resistencia nominal 21N/mm², asentamiento 8cm, medida máxima de los agregados gruesos 25mm.

2. Tratamiento superficial

- (1) Componentes de acero: todos los elementos estructurales de la torre se someterán a galvanizado en caliente de acuerdo a lo siguiente:

Materiales de acero: 550g/m³ (HDZ55)

Pernos: 450g/m³ (HDZ45)

3. Otros

- (1) La elaboración se iniciará una vez obtenida la aprobación de los planos.
- (2) Las juntas de materiales de acero serán soldadas en caso de no haber indicación alguna.

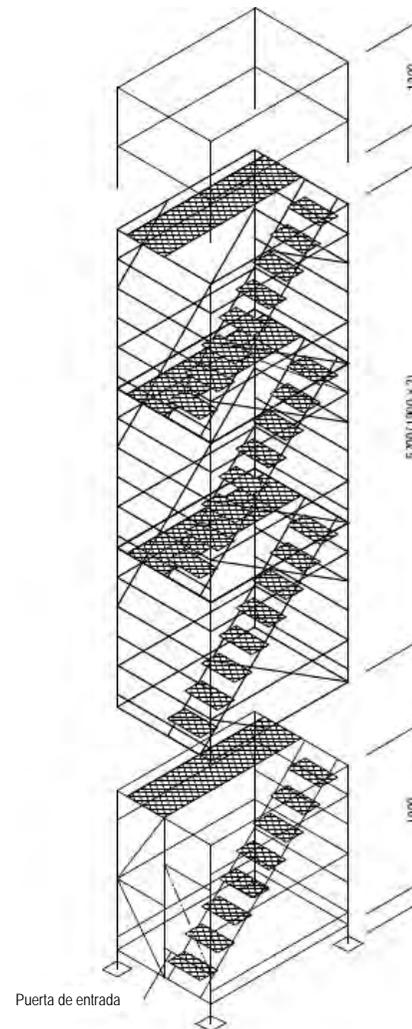


Figura 7 Plano Detallado de la Torre (común para ambas torres de 60m y 30m) (plano referencial)

2-2-4 Plan de Ejecución de obra y de Adquisición

(1) Lineamientos de la Ejecución de obra y de Adquisición

El presente Proyecto consta de la adquisición e instalación de la torre de observación de flujo y equipos de observación. El alcance de la cooperación japonesa para este proyecto obedecerá al esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable y la Asistencia Financiera No Reembolsable Tipo Programa para el Medio Ambiente y el Cambio Climático (en adelante “GAEC”).

La ejecución del presente Proyecto debe ser sometida a consideraciones de las organizaciones involucradas de Japón para luego ser aprobada por el gabinete del gobierno japonés. Posteriormente se procede a firmar entre ambos gobiernos el Canje de Notas (C/N) sobre la ejecución del proyecto y a concertar entre la JICA y el gobierno receptor el Acuerdo de la Donación (A/D), a través de los cuales se llega a ejecutar oficialmente el Proyecto. El gobierno de Paraguay firma el Contrato de Agente con el Agente de Adquisición de Japón (Agent Agreement-A/A) sobre la base del A/D y la Minuta de Acuerdo (Minuta de Acuerdo sobre los Detalles del Procedimiento-M/A) que se adjunta al C/N en el que se establecen los pormenores de la ejecución, consignando de esta manera la ejecución del Proyecto. El Agente de Adquisición reemplaza al gobierno paraguayo en la ejecución del Proyecto para el desarrollo armonioso del mismo efectuando el control de los fondos, gestiones de contratos diversos y control del avance.

1) Entidad Ejecutora

La entidad ejecutora del presente Proyecto es la Secretaría del Ambiente de Paraguay quien opera y mantiene las instalaciones colocadas y los equipos entregados por el gobierno japonés.

2) Agente de Adquisición

El presente Proyecto establecía como premisa la implementación bajo el esquema de contrato de agente. Por lo tanto, se describe a continuación las generalidades del sistema de adquisición a través del Agente de Adquisición.

El Agente de Adquisición representa al gobierno de Paraguay en la ejecución del Proyecto firmando el Acuerdo de Agente (A/A) con la Secretaría del Ambiente, instancia ejecutora del lado paraguayo, sobre la base de la Minuta de Acuerdo (M/A) adjunto al C/N y el Acuerdo de la Donación (A/D). El Agente de Adquisición, obedeciendo a dicho Contrato, selecciona a la Consultora de

Supervisión y al Proveedor con quienes firma el correspondiente contrato para dar curso al Proyecto. El Agente de Adquisición crea el siguiente sistema local a fin de desarrollar dichas actividades.

1. Supervisión del proyecto en su totalidad, realización de la licitación y gestiones de fondo para el pago del monto del contrato como responsable local del Proyecto de la Agencia de Adquisición.
2. Efectuar el reporte necesario a las organizaciones involucradas en lo que respecta a la evaluación de la licitación o avance de la obra entre otros.
3. Realizar, en caso de que surja la necesidad de modificar el alcance de la cooperación acorde al desembolso del fondo, los ajustes y gestiones necesarias de acuerdo a las discusiones mantenidas con el gobierno paraguayo.
4. Verificar el Plan de Supervisión de la Firma Consultora para orientar y aconsejar acorde a la necesidad.
5. Aceptar y verificar el contenido del Informe de la inspección realizada por la Consultora.

3) Firma Consultora

Desarrolla las siguientes actividades sobre la base del contrato de ejecución de trabajo a firmar con el Agente de Adquisición.

6. Asistir el trabajo de licitación que realiza el Agente de Adquisición.
7. Realizar la inspección previa al despacho y aprobación de la calidad y rendimiento de los materiales para la torre y equipos de observación e informar a la Agencia de Adquisición.
8. Estar al tanto de los avances de la obra e informar a la Agencia de Adquisición.
9. Efectuar la entrega, instalación e instrucciones de uso de los materiales para la torre y equipos de observación e informar el resultado de la misma a la Agencia de Adquisición.
10. Presenciar la entrega de los equipos.

4) Firma proveedora e instaladora de equipos

La Firma Proveedora debe efectuar el suministro de los equipos dentro del plazo de cumplimiento obedeciendo a los documentos del contrato conforme al Contrato de Adquisición firmada con la Agencia de Adquisición.

5) Sistema de Ejecución

El Sistema de Ejecución del Proyecto es tal cual se aprecia en el siguiente diagrama.

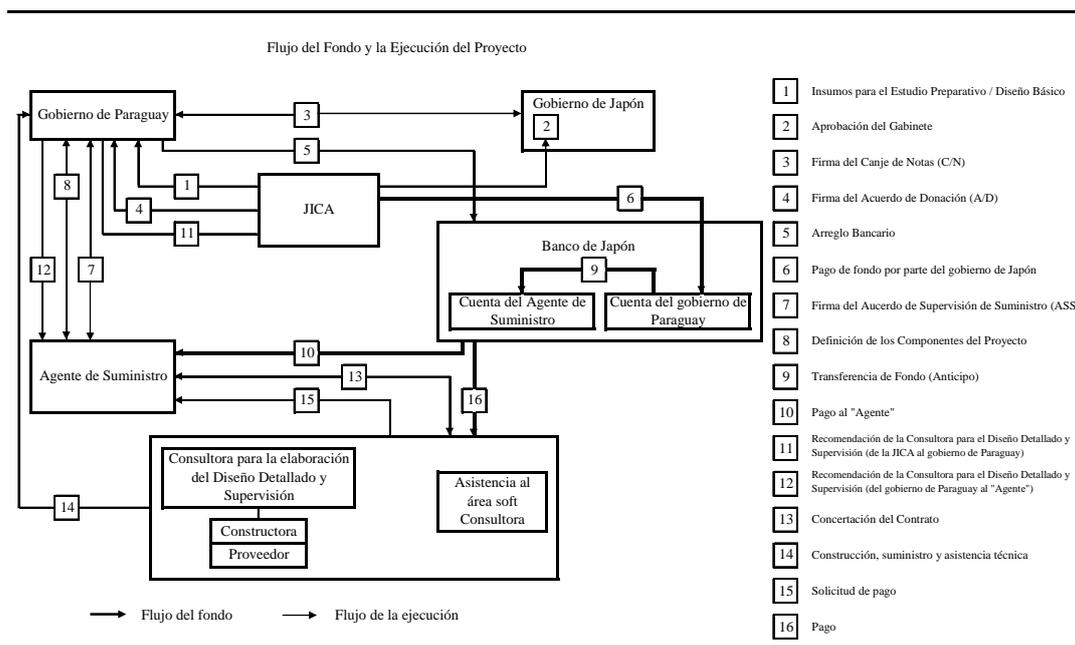


Figura 8 Sistema de Ejecución del Proyecto

(2) Observaciones a tener en cuenta en la ejecución de obra y adquisición

A continuación los aspectos a tener en cuenta en la ejecución de la obra y adquisición.

1) Transporte

En caso de que los equipos se suministren desde Japón o terceros países, los mismos serán transportados a través Buenos Aires Argentina vía Río de la Plata, pero existe la posibilidad de que surjan problemas de restricciones de la vía navegable o cargos por escasa profundidad debido a que el trayecto Puerto de Buenos Aires - Puerto de Paraguay frecuentemente sufre bajadas del nivel de agua por los efectos climáticos. El transporte terrestre igualmente debe sortear hundimientos de carreteras causados por lluvias frecuentes, por lo que para la época de transporte se debe tener suficiente cuidado en las condiciones climáticas que se presenten.

Además, el hecho de que en el marco del presente Estudio no se llegó a determinar los sitios para la colocación de las torres de observación de flujo, imposibilitó la verificación detallada de la situación de transporte correspondiente a cada sitio. En caso de que el Proyecto se llegue a ejecutar, será necesario volver a verificar en cada sitio el estado de las carreteras periféricas entre otros aspectos.

2) Licitación

En caso de que el presente proyecto llegue a implementarse, la licitación se realizará bajo la modalidad de Licitación Internacional conforme a las

“Directrices de Adquisición sobre la Asistencia Financiera No Reembolsable Tipo Programa para el Medio Ambiente y el Cambio Climático” de la JICA respetando el contexto de licitación de obras públicas en Paraguay y el procedimiento y condiciones generales que comúnmente emplea la Secretaría del Ambiente. Para la licitación se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos.

1. Contratación de un abogado al momento de la elaboración del Pliego de Bases y Condiciones

Las licitaciones en Paraguay suelen complicarse particularmente en lo que respecta a las condiciones, siendo necesaria la intervención de un abogado especialista para la verificación del Pliego de Base. El abogado a cargo del Pliego de Base se mantendrá como asesor en la ejecución del Proyecto tales así que los problemas surgidos durante la licitación y ejecución del Proyecto serán resueltos bajo el asesoramiento profesional del mismo.

2. Condiciones de la licitación

En caso de que la licitación se realice en el territorio paraguayo, la misma se regirá a la Ley 2051-03. Las condiciones para la licitación de obras públicas se hallan establecidas por Ley en la que se exige la participación de más de tres licitantes para la realización del evento (la ejecución será aprobada en caso de que no se presenten tres licitantes aún después de tres anuncios publicados). No obstante, dicha Ley sólo se aplica en caso de que la licitación se realice en Paraguay lo que no corresponde en caso de que la misma se realice en Japón. Para la realización de la licitación, será necesario formar paquetes y estudiar suficientemente las demás condiciones correspondientes a fin de permitir la participación de numerosos licitantes.

- 3) Instalación de la torre

La colocación de la torre de observación de flujo debe realizarse con las suficientes consideraciones ambientales particularmente del bosque. Se adoptará un plan de ejecución con enfoque ambiental respetando las condiciones locales que consistirá en utilizar métodos que en lo posible eviten la poda o tala de árboles durante la construcción de la torre o colocación de cables de anclaje, así como inducir sin esfuerzo los cables permanentes mediante cables auxiliares o colocar plataformas provisorias en los árboles y ramas por donde atraviesan los cables de anclaje.

- (3) División de ejecución/adquisición/instalación

La obra del presente Proyecto será llevada a cabo bajo el esquema de cooperación

mutua entre la parte japonesa y paraguaya. En caso de que el presente Proyecto se implemente con la Cooperación Financiera No reembolsable del gobierno de Japón, el alcance de las obligaciones de la obra de ambos gobiernos será como sigue.

1) Obligaciones del lado japonés

El lado japonés se compromete a cumplir las siguientes funciones referidas a la consultoría, construcción de instalaciones, adquisición e instalación de los equipos de medición.

(i) Servicio de Agente

1. Elaboración de Documentos de Diseño de Ejecución y Pliego de Bases y Condiciones de las instalaciones y equipos de observación objetos del presente Proyecto.
2. Selección de constructores y firmas proveedoras e instaladora de los equipos de observación y trabajos contractuales.
3. Supervisión de la obra de construcción y de entrega, instalación e instrucciones de manejo y mantenimiento de los equipos de observación.

(ii) Servicio de Consultoría

1. Asistir la elaboración de Documentos de Diseño de Ejecución y Pliego de Bases y Condiciones de las instalaciones y equipos de observación objetos del presente Proyecto.
2. Colaborar en la selección de constructores y firmas proveedoras e instaladora de los equipos de observación y trabajos contractuales.
3. Colaborar en la supervisión de la obra de construcción y de entrega, instalación e instrucciones de manejo y mantenimiento de los equipos de observación.

(iii) Construcción de las instalaciones y adquisición e instalación de equipos de observación

1. Construcción de la instalación objeto del presente Proyecto (torre).
2. Adquisición y transporte de materiales de construcción de las instalaciones objetos y equipos de observación hasta el sitio y su ingreso a la misma.
3. Obras de instalación (montaje) y operaciones de prueba de los equipos objetos del presente Proyecto.
4. Explicación e instrucciones sobre la operación y método de mantenimiento de los equipos objetos del presente Proyecto.

2) Obligaciones del lado paraguayo

El lado paraguayo se compromete a cumplir los siguientes procedimientos del presente Proyecto y funciones referentes a la obra.

- (i) Aseguramiento y acondicionamiento de terrenos para el sitio de ejecución del Proyecto.
- (ii) Exoneración de aranceles, impuestos internos y otras cargas fiscales gravados por el gobierno paraguayo en lo referente a la compra de bienes y servicios ofrecidos por los nacionales japoneses para el desarrollo de las actividades del Proyecto.
- (iii) Exención de impuestos sobre materiales y equipos importados desde Japón o terceros países, agilización del despacho aduanero y ofrecimiento de facilidades.
- (iv) Provisión de depósitos para el guardado de los equipos objetos del presente Proyecto hasta el inicio de la obra de instalación.
- (v) Obtención del permiso de construcción y otros permisos/licencias requeridos en la implementación del Proyecto y provisión de informaciones.
- (vi) Acondicionamiento de infraestructuras
 - Electricidad (conexión desde fuera del predio hasta el sitio establecido).
 - Aseguramiento de los medios de comunicación.
 - Caminos de acceso (se construirán pasillo de madera para el acceso a la torre a fin de conservar las condiciones terrestres en los puntos de observación).
- (vii) Aseguramiento de instalaciones provisoras de electricidad y suministro de agua.
- (viii) Arreglo bancario y emisión de la Autorización de Pago
- (ix) Ofrecimiento de facilidades necesarias para el ingreso y estadía de los nacionales japoneses que ingresan al país para el cumplimiento de las actividades del presente Proyecto.
- (x) Todos los gastos ajenos a los asumidos por el lado japonés.

(4) Plan de Supervisión de Ejecución de Obra/Plan de Supervisión de Adquisiciones

El Plan de Supervisión de Ejecución de Obra y el Plan de Supervisión de Adquisiciones para la implementación del Proyecto son como siguen.

1) Lineamientos sobre la supervisión de ejecución de obra y adquisiciones

La Consultora, sobre la base de las directrices de la Cooperación Financiera No Reembolsable que desarrolla el gobierno de Japón, desarrollará las actividades de

manera fluida atendiendo el propósito del Diseño Básico y formando el Equipo de Ejecución del Proyecto coherente que contemple los trabajos de diseño de ejecución. Los lineamientos sobre la supervisión de ejecución de obra del presente Proyecto son los siguientes.

- (i) Finalizar sin retraso la construcción de las instalaciones y el acondicionamiento de los equipos de observación manteniendo una estrecha coordinación con los encargados de las instituciones involucradas de ambos países.
- (ii) Instruir y asesorar rápida y adecuadamente a los constructores de la obra y proveedores e instaladores de equipos de observación manteniendo una posición imparcial.
- (iii) Instruir y asesorar adecuadamente sobre el manejo y control de los equipos de observación luego de la instalación y entrega de dichos equipos.
- (iv) Presenciar la entrega de las instalaciones y equipos de observación una vez finalizada la obra de construcción e instalación de los equipos y comprobada el cumplimiento de las condiciones contractuales, y dar por terminada dicha tarea con la aprobación de la recepción dada por el lado paraguayo.

2) Plan de Supervisión de Ejecución de Obra y Adquisiciones

La firma consultora a cargo de la supervisión de la obra del presente Proyecto, firmará un contrato con la Agencia de Adquisición para desarrollar sus actividades bajo orientaciones de dicha Agencia.

Fase Licitación

1. Apoyo a la elaboración del Pliego de Bases y Condiciones: Revisar los documentos de referencia elaborados en el marco del Estudio de Diseño Básico y asistir la elaboración del Pliego de Bases y Condiciones.
2. Apoyo a las tareas de licitación: Apoyar los trabajos de licitación llevados a cabo por el Agente de Adquisición.

Fase supervisión de obra

1. Instalaciones

El presente Proyecto enviará oportunamente a técnicos en supervisión de obra (estructura: verificación de suelo, obra de cimentación, obra de construcción de la torre) conforme van avanzando la obra atendiendo la particularidad de la torre de observación de flujo.

2. Equipos

La Consultora realiza la supervisión de la obra y adquisiciones para desarrollar sin

contratiempos las tareas referentes a la adquisición e instalación de equipos luego de terminada los trabajos de licitación que consiste en seleccionar a los proveedores de equipos.

En materia de supervisión, realiza la inspección previa al despacho de los equipos verificando la concordancia entre los equipos a ser suministrados por el proveedor y los documentos contractuales. Además, verifica si los medios de transporte y trabajos de instalación concuerdan con el contenido de los documentos del contrato y realiza, de ser necesario, orientaciones y consejos a los proveedores de equipos e interesados de la Secretaría del Ambiente.

Durante el período de la construcción, realiza la verificación oportuna del sitio de la obra ante la necesidad de comprobar y ajustar el “contacto” entre la instalación y los equipos a fin de permitir la instalación sin contratiempo de los equipos. Igualmente supervisa en sitio las instrucciones referentes a la operación y mantenimiento sencillo de los equipos luego de los trabajos de ingreso, instalación, operación de prueba de los mismos.

La Figura de abajo señala la relación de las organizaciones involucradas en las actividades arriba mencionadas.

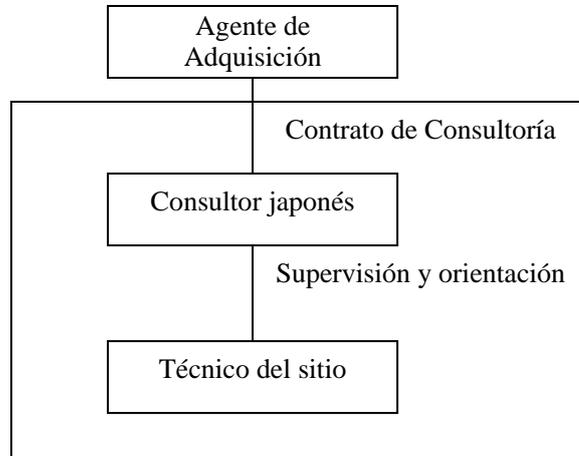


Figura 9 Marco conceptual del Sistema de Supervisión de Ejecución de Obra

(5) Plan de Control de Calidad

La observación de flujo no necesariamente podría decirse que es algo común en la actualidad y no son muchas las alternativas de equipos utilizados. Además algunos de los equipos son prácticamente de estándar mundial, por lo que, dependiendo de los equipos, se considerará la designación de marcas efectuando un estudio cuidadoso de los mismos. Asimismo la observación de flujo requiere realizar el análisis combinando

orgánicamente los datos recogidos a partir de los numerosos equipos de observación, pero en caso de que se combinen los equipos seleccionados de manera independiente, existe la posibilidad de que los impidan un análisis exacto debido a la compatibilidad existente entre cada uno de los equipos. Por lo tanto, se tomará en cuenta para la adquisición el método de adquisición integral a través de, por ejemplo, el Integrador de Sistema.

(6) Plan de Adquisición de Equipo y Materiales

1) Equipos para la torre de observación de flujo

Si bien los materiales para la torre pueden ser suministrados en Paraguay, aquellos que exigen mayor rendimiento y calidad serán adquiridos desde Japón o terceros países.

2) Equipos de observación

Los equipos previstos en el presente Proyecto prácticamente no se producen en Paraguay a excepción de los muebles. Por lo tanto, la adquisición de equipos deberá abarcar a Japón, Paraguay y terceros países a fin de asegurar la competitividad al momento de la Licitación.

(7) Plan de Orientación de Operaciones

Para la entrega de los equipos previstos, la firma instaladora dará instrucciones sobre la operación inicial y el método de mantenimiento rutinario. La operación en sí de los equipos previstos no es tan complicada por lo que se cree no habrá problemas al respecto. No obstante, para la operación de equipos con efectividad, resulta indispensable disponer de amplios conocimientos y experiencias sobre la observación de flujo por lo que se contemplarán componentes soft tal como se menciona a continuación.

(8) Plan de Componentes Soft

La Secretaría del Ambiente, instancia ejecutora del presente Proyecto, no cuenta con experiencias en la observación de flujo hasta la fecha. Aunque se cree que no habrá problemas en cuanto a la operación de los equipos previstos, identificar cómo la observación de flujos analiza los datos recogidos e identificar además la significancia o insignificancia de dichos datos, este último con errores incluidos, requiere de un amplio conocimiento y experiencia en el ramo. Asimismo, el manejo de los equipos exige ajustes sumamente delicados y sutiles, tales así que para la implementación del presente Proyecto resulta indispensable contar con la asistencia técnica de un experto versado en

la observación de flujo. No obstante, en vista de que no se formulará el Plan concreto por la baja pertinencia de la ejecución del presente Proyecto, se decidió no elaborar tampoco el Plan de Componente Soft, y en caso de que se defina en adelante la ejecución del Proyecto, se deberá contemplar el método de asistencia técnica que se adecue al esquema de dicha ejecución. La asistencia técnica prevé los siguientes parámetros.

1. Método de ajuste de los equipos de observación.
2. Identificación de la utilidad de los datos obtenidos.
3. Método de corrección de datos obtenidos.
4. Método de análisis y método de identificación de datos obtenidos.
5. Método de mantenimiento de los equipos de observación.

(9) Cronograma de Ejecución

En caso de que el presente Proyecto se realice con la Cooperación Financiera No Reembolsable del gobierno de Japón, el Cronograma de Implementación luego del intercambio del Canje de Notas (C/N), Acuerdo de Donación (A/D), Contrato de Adquisición (C/A) y Contrato con la Consultora de Supervisión se contempla de la siguiente manera.

El plazo de la obra de construcción por sitio consta aproximadamente de un (1) mes necesario para los preparativos, colocación de la torre e instalación de los equipos a los que se suma el plazo de igualmente un (1) mes para la entrega y orientaciones iniciales respectivamente, estableciéndose un plazo total de seis (6) meses.

El plazo requerido para la licitación es por lo general de tres (3) meses que abarca desde el anuncio público hasta la licitación, evaluación, negociaciones y contrato de aprobación. Al establecer el cronograma general de implementación sumando el tiempo requerido por la Agencia de Adquisición para los preparativos en Paraguay antes y después de la implementación del Proyecto, el plazo general para la ejecución vendría a ser 19 meses. A continuación el Cronograma General de Implementación.

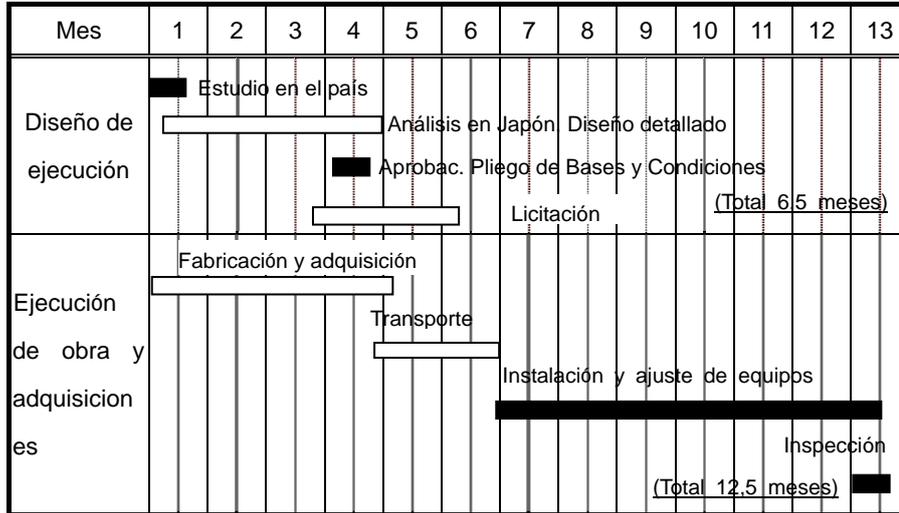
Cuadro 1 Agenda General de Implementación

	Plazo
Trabajo de Diseño de Ejecución (incluye Estudio en el país)	3,0 meses
Trabajo de licitación	3,5 meses
Ejecución de obra y adquisiciones	12,5 meses

Cronograma de Implementación del Proyecto

Se señala a continuación del Cronograma de Implementación del presente Proyecto.

Cuadro 2 Cronograma de Implementación del Proyecto



2-3 Resumen de las obligaciones del país contraparte

Las obligaciones referentes al presente Proyecto son tal cual se señala en el apartado “2-2-4-3 División de ejecución/adquisición/instalación”. A continuación se detalla un extracto de las obligaciones del lado paraguayo.

- (1) Aseguramiento y preparación de terreno
Asegurar los predios donde se instalarán las torres de observación de flujo y someterlos, de ser necesario, a trabajos de preparación y plantación de plantas y árboles.
- (2) Trámites y solicitudes referentes a la instalación de torre
Las verificaciones de los tramites diversos (exención de la Evaluación del Impacto Ambiental etc.) y solicitudes necesarios para la colocación de la torre de observación de flujo deberán estar finalizadas sin retraso antes del inicio de la obra.
- (3) Acondicionamiento de las infraestructuras
Algunos sitios requieren de la obra de conexión de la energía comercial, y además, se deberá disponer de los medios comunicativos acordes a la situación del lugar a instalar la torre.
- (4) Luego de la implementación del Proyecto
El lado paraguayo deberá considerar suficientemente el uso sostenible de los equipos de observación asegurando el presupuesto y recurso humano y capacitando al personal, de ser necesario, para operar y mantener adecuada y efectivamente las instalaciones

suministradas a través de la Cooperación Financiera No Reembolsable.

2-4 Plan de Operación y Mantenimiento del Proyecto

En caso de iniciarse la observación de flujo de carbono, se prevé formar un Equipo de Observación de Flujo de Carbono seleccionando al personal idóneo de dedicación exclusiva o semiexclusiva a partir de las reparticiones ubicadas dentro de la Secretaría del Ambiente para la operación de los equipos. Sin embargo, debido a que la Secretaría del Ambiente no cuenta con funcionarios con experiencias pasadas en la observación de flujo y conocimientos del área resulta indispensable realizar el apoyo técnico dirigido a este Equipo.

Además, dentro de la Secretaría del Ambiente (órgano gubernamental), tampoco existen funcionarios con conocimientos sobre observaciones del microclima indispensables al momento de realizar el análisis de los datos de flujo. Por lo tanto, para la organización del Equipo la opción realista es incluir, además de los funcionarios de la Secretaría, a los expertos del área de organismos externos tales como la Universidad Nacional de Asunción o la Universidad Católica para lograr, en coordinación con los mismos, la creación del Sistema de Operación.

Desde dicho punto de vista, se deberá colocar primeramente un sistema de prueba para entrenamiento en las afueras de Asunción acumulando a través del mismo conocimientos y experiencias sobre el método de obtención de datos de observación, método de análisis de datos recogidos y método de aprovechamiento de datos, de tal manera a dar paso, una vez establecido el Sistema de Operación, a la operación real con la colocación de Sistemas en varios puntos de observación.

Muchos de los equipos de observación de flujo poseen estructuras delicadas, siendo necesario dotar de técnicos con cierta experiencia para su mantenimiento. Estos técnicos de mantenimiento serán seleccionados a partir de la Secretaría u organismos externos quienes participarán como miembros del Equipo de Operación al tiempo de capacitarlos sobre técnicas de mantenimiento que utiliza el sistema para entrenamiento.

Una vez iniciada la operación real, para los trabajos de mantenimiento de los sitios remotos de observación y de transmisión de datos recogidos a la Central se puede aprovechar al personal de mantenimiento permanente de la caseta de mantenimiento del bosque (dispuestos por la Secretaría del Ambiente) donde se colocará el sistema de observación, lo que posibilitará la construcción de un Sistema razonable.

2-5 Costos del Proyecto

2-5-1 Costos del Proyecto objeto de la Cooperación

El desglose de los costos necesarios en caso de que el presente Proyecto se lleve a cabo con la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón presupuestado a partir de las obligaciones del lado paraguayo es como sigue:

(1) Gastos del lado paraguayo

Los gastos correspondientes a lado paraguayo deberán tener los siguientes contenidos pero la presupuestación del monto no será presentada en el presente Informe debido a que el contenido del plan real no se llegó a determinar en el marco del presente Estudio.

1. Costo de conexión de energía eléctrica en el sitio de observación.
2. Costo de transmisión de datos tales como teléfonos celulares o comunicación satelital
3. Costos referentes a la A/P (Autorización de Pago) y A/B (Arreglo Bancario).

(2) Condiciones de estimación

- 1) Fecha de estimación : mayo de 2010
- 2) Cotización de moneda : 1US\$=91,73 yenes 1Gs. =51,87 yenes
(Promedio de cotización de noviembre de 2009 a abril de2010)
- 3) Plazo de la obra : Aproximadamente 19 meses
- 4) Otros : el presente Proyecto se llevará a cabo obedeciendo al esquema de Cooperación Financiera No Reembolsable del gobierno de Japón.

2-5-2 Costo de Operación y Mantenimiento

A continuación, el cálculo de prueba sobre los costos requeridos en la operación y mantenimiento luego de la finalización en caso de que el presente Proyecto llegue a implementarse.

(1) Costo de Operación

1) Gasto de personal

Para la ejecución del presente Proyecto, se considera adecuado aprovechar al personal perteneciente a la caseta de control del bosque objeto de la presente como personal de mantenimiento de la torre, por lo que se determina innecesaria la reposición del personal.

Tampoco será necesaria la contratación de nuevos personales para el trabajo de observación y análisis de flujo en la Central atendiendo que la Secretaría del Ambiente ha señalado, durante el Estudio en el país, seleccionar de entre el plantel existente quienes se dedicarán a dicha actividad. Por lo tanto, no habrá aumento en el gasto de personal en el momento de implementar el presente Proyecto.

2) Gasto operativo

Se estima la generación de gastos de recuperación de datos y de traslado a la Central, mismos que podrán ser evitados aprovechando que el personal permanente de las casetas de control existentes, halladas bajo jurisdicción de la Secretaría del Ambiente u otros organismos relacionados, ubicadas en los bosques candidatos viaja periódicamente varias veces al mes a la Central de Asunción, ocasión en que podrá realizarse el traslado de los datos recogidos. No obstante, en caso que se introduzca el sistema de transmisión que utiliza la vía de comunicación para la inspección rutinaria, surge la necesidad de firmar un contrato con la telefonía celular, hecho que no se tendrá en cuenta dado que por el momento su aplicación resulta no indispensable.

(2) Costo de mantenimiento

La operación de equipos a ser introducidos en el marco del presente Proyecto no requiere particularmente de insumos, por lo que el aumento del costo de mantenimiento sólo se verá en el costo de luz para su operación.

2-6 Consideraciones para la Ejecución del Proyecto de Cooperación

(1) Dotación y formación del personal técnico

Tal como se ha señalado, el inicio de la observación de flujo tiene como prerequisite el aseguramiento del personal operativo. Además, no se podrá esperar una operación efectiva si no se lleva a cabo una suficiente capacitación técnica del personal seleccionado. Por lo tanto, la implementación del Proyecto requiere de la selección de la persona idónea y la realización del entrenamiento técnico.

(2) Coordinación con las demás instituciones

La Secretaría del Ambiente, instancia ejecutora de la presente, no dispone de funcionarios con conocimientos sobre observaciones del microclima indispensables al momento de realizar el análisis de los datos de flujo. Por lo que para la creación del Equipo de Operación es indispensable la participación de un experto del área relacionado. Para el inicio de la observación, se exige la coordinación segura con las demás organizaciones competentes.

(3) Obligaciones del país contraparte

Los gastos referentes a las obligaciones del lado paraguayo en el marco de la ejecución del presente Proyecto son tal cual se describen en el apartado 2-5. Se requiere de la aprobación del Congreso Nacional paraguayo, el aseguramiento de terreno para la colocación de la torre de observación de flujo, nivelación del terreno, presupuestación que contemple cada procedimiento como ser el despacho aduanero de los bienes importados, y la puesta en práctica de cada una de las actividades.

- 1) Aprobación del Congreso Nacional para la implementación del Proyecto y solicitud del presupuesto para las obligaciones del lado paraguayo.

Obtener la aprobación del Congreso en lo referente a la implementación del Proyecto. Para la solicitud presupuestaria, la misma se tendrá lista para antes de la solicitud presupuestaria a efectuarse antes del mes de junio del año anterior (a determinarse a fin de año), o se asegurará el presupuesto suplementario a ser aprobado por el Congreso en el mes de marzo del año a ejecutarse el Proyecto. También se deberá obtener la aprobación del Congreso para la ejecución presupuestaria.

- 2) Aseguramiento y preparación del terreno

Asegurar los predios donde se instalarán las torres de observación de flujo y someterlos, de ser necesario, a trabajos de preparación y plantación de plantas y árboles

- 3) Despacho aduanero

Realizar el despacho conforme a la Ley 302/93 y otros.

(4) Consecución del presupuesto de mantenimiento y de personal

La Secretaría del Ambiente deberá realizar los ajustes necesarios para la consecución continua del presupuesto y personal a fin de lograr el uso y operación efectiva de los equipos luego del inicio del presente Proyecto.

Capítulo 3 Validación de la pertinencia del Proyecto

3-1 Impacto del proyecto

Los impactos esperados con la implementación del presente Proyecto son:

Situación actual y problemática	Medidas a tomarse con el proyecto de cooperación	Impacto directo y grado de mejoramiento	Impacto indirecto y grado de mejoramiento
No se realiza la medición del carbono en los bosques de Paraguay, donde se observa una grave deforestación, ni se tiene colectado datos básicos para la evaluación.	<ul style="list-style-type: none">• Adquisición de equipos de medición del balance de carbono.• Acumulación de conocimientos y experiencias técnicas sobre el monitoreo del balance de carbono.	<ol style="list-style-type: none">1. Creación del sistema de monitoreo del balance de carbono.2. Formulación de medidas de conservación de bosques con respaldo científico.	<ol style="list-style-type: none">1. Aumento del secuestro de carbono con el impulso de la conservación de bosque.

3-2 Desafíos y Propuestas

3-2-1 Desafíos y propuestas que deberá abordar el país

La observación de flujo previsto en el presente Proyecto consiste únicamente en medir la fluctuación horaria del secuestro de carbono y no en medir directamente la cantidad acumulada de carbono. Actualmente, el país no dispone de datos que sirvan de base para evaluar la cantidad de carbono tales como la cantidad acumulada existente de carbono en los bosques. Además, para la estimación de la cantidad de carbono en los bosques a nivel nacional, resulta importante monitorear detallada y continuamente la situación de los bosques de todo el territorio nacional mediante el sensado remoto. La Secretaría del Ambiente cuenta ya con el sistema de ejecución para el sensado remoto con ciertos resultados pero al mismo tiempo insuficiente por la falta de equipos. Ante estas circunstancias, para la evaluación de la cantidad de gas de efecto invernadero se deberá priorizar primeramente el mejoramiento del sistema de estimación de la cantidad de carbono existente y de sensado remoto.

En caso de que con el mejoramiento de dichos sistemas se pretenda iniciar la observación de flujo, se propone crear un sistema de ejecución adecuado al tiempo de realizar suficientes capacitaciones técnicas para de esa manera dar inicio a la operación práctica.

3-2-2 Coordinación con los demás cooperaciones técnicas y donantes

Debido a que la Secretaria del Ambiente, instancia ejecutora del presente Proyecto, es también un órgano gubernamental, difícil sería seleccionar de entre su plantel de

funcionarios al personal capaz de realizar la observación y análisis de flujo de carbono semejante a una actividad de investigación. Por lo tanto, la opción realista sería requerir la participación de expertos calificados en el área de microclimatología por ejemplo. Además, el país no dispone de experiencias ni expertos en la observación de flujo, lo que induce la necesidad de recibir la cooperación técnica por parte de expertos pertenecientes a otros organismos en el exterior incluyendo a Japón previamente al inicio de la observación,

[Documentos]

1. Lista y nombre de los miembros de la Misión de Estudio

Funciones	Nombre	Periodo (2010)	Institución a la que representa
1. Líder	Hiroki Miyazono	5/2 a 5/15	Examinador Técnico del Departamento de Ambiente Global - Agencia de Cooperación Internacional del Japón.
2. Sistema de Investigación	Yasumasa Hirata	5/6 a 5/16	Jefe de Equipo - Instituto de Investigaciones de Silvicultura y de los Productos de Bosque. (Encargado de monitoreo de cambios ambientales).
3. Supervisión de Adquisición	Mayuko Tonooka	5/8 a 5/16	Sistema de Cooperación Internacional del Japón.
4. Control de Planificación	Ryosuke Nakase	5/2 a 5/15	Segunda Sección de Conservación de Forestación y Ambiente Natural del Grupo de Forestación y Ambiente Natural del Departamento de Ambiente Global - Agencia de Cooperación Internacional del Japón.
5. Consultor en Jefe Equipos de medición de carbono / Plan de Mantenimiento	Yasumichi Doi	4/18 a 5/23	INTEM Consulting Inc.
6. Plan de monitoreo	Masatoshi Aoki	4/21 a 5/9	INTEM Consulting Inc.
7. Diseño de Instalación / Planificación de Ejecución	Keigo Ishii	4/21 a 5/19	INTEM Consulting Inc.
8. Plan de Adquisición / Costo	Tomoko Kōri	4/18 a 5/23	INTEM Consulting Inc.

2. Cronograma de Estudio

Fecha	Miayazono/Nakase	Doi	Aoki	Ishii	Kori	Hinata	Tomooka
18-abr	Dom AM	Traslado (Narita - Sao Paulo)			Traslado (Narita - Sao Paulo)		
19-abr	Lun AM	Traslado (Sao Paulo - Asunción)			Traslado (Sao Paulo - Asunción)		
20-abr	Már AM	8:00 Visita cortesía JICA			Igual a Doi		
21-abr	Mié AM	8:00 Reunión con la SEAM			IDEM		
22-abr	Jue AM	Estudio sobre informaciones afines	Traslado (Narita - Sao Paulo)		IDEM		
23-abr	Vie AM	IDEM	Traslado (Sao Paulo - Asunción)		IDEM		
24-abr	Sáb AM	IDEM					
25-abr	Dom AM	Reunión interna de la Misión					
26-abr	Lun AM	Ordenamiento de materiales					
27-abr	Már AM	8:00 Reunión con la SEAM					
28-abr	Mié AM	Reunión interna de la Misión					
29-abr	Jue AM	8:00 Reunión con la SEAM					
30-abr	Vie AM	12:00 Estudio de Mercado		Estudio de Mercado / Estudio sobre informaciones afines			
1-may	Sáb AM	15:00 Visita a la Dirección de Meteorología e Hidrología					
2-may	Dom AM	15:00 Entrevista con el Decano de la Universidad Católica					
3-may	Lun AM	Reconocimiento aéreo de ① Mbaracayu, ② San Rafael, reconocimiento terrestre del sitio ③		Estudio de Mercado			
4-may	Már AM	8:00 Reunión con la SEAM					
5-may	Mié AM	15:00 Visita al predio de la Dirección de Meteorología e Hidrología		Estudio de Mercado / Estudio sobre informaciones afines			
6-may	Jue AM	Reconocimiento aéreo de ③ Garay Cue, ① Defensores del Chaco, ② Teniente Enciso (incluye Parque Nacional Cerro Corá a 120km sureste del sitio ③) y reconocimiento terrestre de ② Teniente Enciso.					
7-may	Vie AM	Ordenamiento de materiales					
8-may	Dom AM	Traslado (Narita - Sao Paulo)			IDEM		
9-may	Lun AM	8:00 Universidad Nacional de Asunción		Estudio sobre informaciones afines / Estudio de Mercado	Igual a Doi y Aoki		
10-may	Már AM	10:10 Arribo a Asunción	11:00 Reunión con la SEAM				
11-may	Mié AM	14:00 Visita a PNUD		Estudio de Mercado	Igual a Ishii		
12-may	Jue AM	8:00 Reunión en la JICA					
13-may	Vie AM	11:30 Visita de cortesía a la STP		Estudio sobre informaciones afines / Estudio de Mercado			
14-may	Dom AM	Traslado al ③ Parque Nacional San Rafael (hospedaje en Encarnación)			Estudio sobre informaciones afines / Estudio de Mercado		
15-may	Lun AM	Visita al ③ Parque Nacional San Rafael			Estudio sobre informaciones afines / Estudio de Mercado		
16-may	Már AM	8:30 Visita de cortesía al Instituto Forestal Nacional (INFONA)		Estudio sobre informaciones afines / Estudio de Mercado			
17-may	Mié AM	10:00 Visita a la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción (UNA)				Traslado (Narita - Sao Paulo)	
18-may	Jue AM	14:00 Visita a la Universidad Católica					
19-may	Vie AM	8:00 Reunión con la SEAM: discusiones sobre el contenido del plan	Traslado: 10:50 salida de Asunción - Sao Paulo	Estudio sobre informaciones afines / Estudio de Mercado			
20-may	Dom AM	14:00 Reunión con el Dr. Osvaldo Morales	Traslado: Sao Paulo - Narita	12:00 Recibimiento del Dr. Osvaldo Morales en el aeropuerto.		Traslado (Sao Paulo - Asunción)	
21-may	Lun AM	16:00 Visita de cortesía a la Embajada del Japón (con el Secretario)		Igual al Líder			
22-may	Már AM	10:00 Entrevista a los representantes locales conjuntamente con el Dr. Morales		Igual al Líder	10:00 Entrevista a los representantes locales conjuntamente con el Dr. Morales		Traslado (Narita - Sao Paulo)
23-may	Mié AM	12:00 Despedido en el aeropuerto.		Igual al Líder	12:00 Despedido en el aeropuerto.		
24-may	Jue AM	Ordenamiento de materiales			Ordenamiento de materiales		Traslado (Sao Paulo - Asunción)
25-may	Vie AM	9:00 Guaya Paraguay		Estudio sobre informaciones afines / Estudio de Mercado			
26-may	Sáb AM	10:30 INFONA					
27-may	Dom AM	15:30 Secretaría del Ambiente					
28-may	Lun AM	9:00 WWF		IDEM	IDEM		
29-may	Már AM	10:30 Visita de cortesía al Ministro					
30-may	Jue AM	14:00 Presentación de la Oficina (sobre el monitoreo de bosques)		Igual al Líder			
31-may	Vie AM	9:00 Fundación Moisés Bertoni		Igual a la izquierda			
1-abr	Dom AM	14:00 Visita y discusiones en la Ingeniería Forestal de la UNA (incluye sección sobre GIS)		IDEM	16:00 Entrevista con el Director de Administración y Finanzas de la SEAM.		16:00 Entrevista con el Director de Administración y Finanzas de la SEAM.
2-abr	Lun AM	Visita del sitio ()	Estudio de Mercado	Igual al Líder	Igual a Doi		Ordenamiento de materiales.
3-abr	Már AM	18:00 Presentación de la Nota de Observación del Líder (a ser recibido por el Ministro)		Igual al Líder			
4-abr	Jue AM	9:00 Informe a la oficina de la JICA					
5-abr	Mié AM	16:00 Informe a la Embajada (a ser recibido por el Embajador)					
6-abr	Jue AM	Reunión interna de la Misión	Estudio sobre donantes y otros organismos				18:00 Salida de Asunción - Sao Paulo
7-abr	Vie AM	7:00 Salida de Asunción	Ordenamiento de materiales				
8-abr	Dom AM	Lima - Quito					Traslado (Sao Paulo - Narita)
9-abr	Lun AM	Quito					
10-abr	Már AM	IDEM					
11-abr	Jue AM	9:00 SEAM		Traslado: salida de Asunción 10:50 - Sao Paulo.			
12-abr	Vie AM	11:30 Central de INFONA			Igual a Doi		
13-abr	Dom AM	15:00 Visita a la Oficina Regional de INFONA (Cuel. Osvaldo)		Traslado (Sao Paulo - Narita)			
14-abr	Lun AM	WWF					
15-abr	Már AM	Guaya Paraguay			Estudio de Mercado. SEAM (Director de Administración y Finanzas)		
16-abr	Jue AM	Fundación Moisés Bertoni					
17-abr	Vie AM	Alter Vida					
18-abr	Dom AM	Inipi Binaconal			Estudio de Mercado		
19-abr	Lun AM	Estudio de Mercado					
20-abr	Már AM	Entidad Binaconal/Yacuetá.					
21-abr	Jue AM	Estudio sobre organizaciones relacionadas.			IDEM		
22-abr	Vie AM	14:00 Informe a la JICA.					
23-abr	Dom AM	Traslado: salida de Asunción 10:50 - Sao Paulo.			Igual a Doi		
24-abr	Lun AM	18:30 Entrevista con el encargado de Campbell Brazil					
25-abr	Már AM	Traslado Sao Paulo - Narita			Igual a Doi		
26-abr	Jue AM						
27-abr	Vie AM						
28-abr	Dom AM						

3. Lista de partes interesadas contactadas (entrevistadas)

Institución a la que representa		Departamento	Nombre (sin mención de títulos)
Secretaría del Ambiente	SEAM	Secretario Ejecutivo, Ministro	Oscar Rivas
		Gabinete(GAB)	Beatriz Silvero
		Directora de Administración y Finanzas	María Mercedes Rivas
		Director, Relaciones Interinstitucionales C.C. Coordinador del Proyecto	Rafael González Bordón
		Dirección General de Gestión Ambiental	Wilfrido Sosa Yubero
		Dirección de Áreas Silvestres Protegidas(DAP)	Raúl Alonso
		Dirección de Planificación Estratégica (DPE)	Manuel A. Báez
		Dirección de Planificación Estratégica (DPE)	Graciela Miret
		DGCCARN/DEVIA/SIG. Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental	Wilfrido Caballero A.
		Dirección General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales/ DEVIA	Miguel A. Sánchez
		Dirección de Áreas Silvestres Protegidas(DAP)	Ramón G. Chilavert
Instituto Forestal Nacional	INFONA	Directora, Dirección de Ordenación forestal, Direction General de Bosques	Karem Elizeche
			Damiana Mann
			Lorenzo Ojeda
			Jorge B. Guillen B.
			Diana Fauto
			Marta Alvarez
			Luis Torales Kennedy
Secretaría Técnica de Planificación	STP	Secretario Ejecutivo Interino	Bernardo Esquivel Vaesken
			Luís Amarilla
			Marta León
		Turismo y Ambiente	Cristhian Pascottini
		Coordinador del Gabinete Técnico	Víctor Porillo
Dirección de Meteorología e Hidrología	DINAC		Héctor Agüero
		Director, Dirección de Meteorología e Hidrología	Julián Báez Benítez
		Gerente de sistemas de Obs. Meteorología	Raui Enizique Rodas
PNUD	UNDP	Gerente de Normas y Fiscalización	Carlos Orberto Saunas
Universidad Nacional de Asunción	UNA	Oficial de Programa	Veronique Gerard
		Decano, Facultad Politécnica (Decano de Politécnica)	Abel Bernal Castillo
		Director, Carrera de Ciencias Atmosféricas, Facultad de Politécnica	Benjamin Grassi
		Facultad de Politécnica	Genaro Corone
		Directora, Carrera de Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias	Mirtha Vera de Ortiz
		Departamento de Silvicultura y Ordenación Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias	Liza Monges
Universidad Católica	Universidad Católica	Docente	Manuel Lenciso
		Director, Departamento de Electrónica e Informática (DEI)	Enrique A. Vargas
		Directora Centro de Tecnología Apropriada, Facultad de Ciencias y Tecnología	Lisa Lugo

Institución a la que representa		Departamento	Nombre
		Coordinadora Ingeniería Ambiental. Centro de Tecnología Apropriada, Facultad de Ciencias y Tecnología	Fabiola E. Adam
		Docente e Investigador, Centro de Tecnología Apropriada, Facultad de Ciencias y Tecnología	Julián Báez Benítez
Universidad Santa María	Universidad Federal de Santa María	Director Científico Leal de Moraes Micrometeorology Laboratory	Osvaldo Luiz
Guyra Paraguay	Guyra Paraguay	GIS	Hugo Cabral
		Coordinador	Oscar Rodas
Fundación Moisés Bertoni	Fundación Moisés Bertoni	Gerente de Áreas Silvestres Protegidas	Rene Palacios
Consultora local, de construcciones Barraile	Alberto Barrail e HIJOS S.A.	Director	Alberto Barrail Troche
		Gerente Técnico	Vicente Canillas
		Director Proyectos y Presupuestos	Augusto Chávez
Estudio de condiciones naturales: Geología GEO-STAN	GEO-STAN S.R.L	Director-Gerente	Miguel Stanichevsky
Estudio de condiciones naturales: Geología CARLOS	CARLOS R. BELLASSAI SISA	Ing. Civil-Geotécnico	Carlos R. Bellassai S.
Estudio de condiciones naturales: Geología LOGOS	LOGOS		Cesar López Bosio
Estudio de condiciones naturales: Levantamiento topográfico FELIX	FELIX E. ZARATE RUIZ	Ing. Ciencias Geográficas	Félix B. Zarate R
Estudio de condiciones naturales: Levantamiento topográfico Topografía	Topografía Guarani		Geog. Daniel Arias P.
Representante local de equipos Lewkowitz	Lewkowitz	Socio-Gerente	Federico Lewkowitz
		Encargada del Dpto. Electromecánica	Jorge Monges
Fabricante de equipos OTT	OTT	Territory Sales Manager Latin America	Federico Neumann
Fabricante de equipos Campbell Scientific	Campbell Scientific do Brasil Ltda.	Director Comercial	Andrea Dehó
Servicios de Transporte Benkovics	Benkovics	Venta	Andrés Artwick
Agencia de despacho aduanero-COLON	COLON		Francisca D. Robon
Agencia de despacho aduanero y transporte -CARMAR	CARMAR		Carlos Alberto Martínez Alarcón
Agencia de despacho aduanero y transporte-AGENCIA	Agencia Internacional	Agente de Comercio Exterior	Rubén E. González Retamozo
Abogado		ABOGADO	Justo Mamoru INOUE
Abogado		ABOGADO	Carlos González Alfonso
Abogado		ABOGADO	Pedro Benítez BERNAL
Embajada de Paraguay en Japón		Embajador	Kazuo Watabe
		Secretario	Kazumi Fujimoto
Oficina de la JICA en Paraguay		Director Representante Residente	Naoto Kitanaka
		Subdirector	Suguru Nakane
		Funcionario	Kazuo Fujishiro
		Funcionario	Takafumi Hirai

4. Informe Personal del Líder de la Misión

Asunción, 13 de mayo de 2010

Su Excelencia
Ministro, Oscar Rivas
Secretaría del Ambiente
E. S. D.

Tengo el agrado de dirigirme a su excelencia para referirme al Resultado del estudio preparativo para el "Proyecto de instalación de equipos para la medición de Stock de Carbono" en el Paraguay.

En base a la solicitud del gobierno de la República del Paraguay, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), ha determinado realizar el estudio preparativo para el diseño básico relacionado, organizando el equipo de estudio liderado por mi persona, Hiroki Miyazono, asesor técnico de la JICA, enviando Paraguay a partir de 18 de abril de 2010. Dicha misión ha realizado la deliberación con las personas vinculadas de la autoridad paraguaya, incluyendo a su excelencia, además de los estudios de campo.

En cuanto al resultado del dicho estudio, presento el informe personal del líder de la misión mediante la nota adjunta al presente.

Sin embargo, cabe aclarar que, la determinación final sobre el tratamiento de este proyecto se realizará a través de la deliberación entre las autoridades vinculadas del Japón, luego del retorno del equipo de estudio, por lo tanto, el informe sobre el mismo sería presentado por el canal correspondiente.

Si otro motivo en particular, aprovecho para enviar un cordial saludo,

Atentamente.

Racib
As. 13-5-10



Hiroki Miyazono
Líder del equipo de estudio
Asesor técnico ejecutivo de la JICA

**Informe de Estudio Preliminar de Cooperación (estudio de diseño básico) para
"Proyecto de instalación de equipos para la medición de volumen de stock de carbono" en
Paraguay**

Informe personal del líder de la misión

1. En cuanto a la instalación de equipos de observación de flujo

- Las medidas contra el cambio climático en el Paraguay, está siendo implementada, principalmente por la Secretaría del Ambiente (SEAM), como lo es el establecimiento del Programa contra el cambio climático.
- Por otra parte, el objetivo de la observación de flujo, su ubicación, método de aprovechamiento, entre otros, dentro de dicha medida, no es siempre clara.
- Para la observación de flujo, se hace necesario una experiencia y conocimiento científico de alto nivel, pero, actualmente dentro del Paraguay no existe entidades ni recursos humanos que puedan sostener la misma.
- Por otra parte, difícilmente podría decirse que se encuentra establecida un sistema suficiente para la operación y mantenimiento de la torre de flujo y equipos de observación que serían instalados en sitios alejados.
- Tomando en cuenta estas condiciones, en el caso que se introduzca equipos necesarios para la observación de flujo en el Paraguay, se estima que, sería indefectiblemente necesario buscar la formación de recursos humanos necesarios y la creación del sistema para poner en práctica la misma, clarificando primeramente el objetivo de su uso y método de aprovechamiento.
- Por ello, la construcción de 5 torres de flujo e instalación de equipos relacionados destacados en la solicitud, se considera que es prematuro hacerlo en este momento.
- Para ello, en el supuesto caso que la parte paraguaya desee la instalación de los equipos de flujo, la alternativa que podría pensarse es, clarificar el objetivo de su uso y la planificación de los equipos de observación de flujo y luego instalar, primeramente, una sola torre dentro de Asunción (o su alrededor) cuyo mantenimiento y operación sería más fácil, coordinar con la Universidad Nacional de Asunción, que posee conocimientos vinculados como la observación atmosférica, entre otros. Sería efectivo acumular la experiencia y conocimiento mediante la implementación de la observación de flujo, mediante la formación de recursos humanos.
- Sin embargo, en el caso que se tratase de la instalación de una sola torre, si tomamos en cuenta en forma integral la escala del presupuesto, la eficiencia de la implementación del proyecto, entre otros, sería difícil tomarlo como sujeto de cooperación financiera no reembolsable en forma independiente, por lo que, se estima que, lo viable sería, implementarlo aprovechando una parte de la cooperación financiera no reembolsable en el área forestal (aproximadamente 700 millones de yenes), que se está analizando en forma independiente.

2. Emprendimientos relacionados con REDD

- En el Paraguay, los 8.800.000ha de superficie boscosa que hubo en la Región Oriental en el año 1945, se ha reducido actualmente a aproximadamente 1.000.000 ha por el desarrollo agropecuario, la tala de bosques, entre otros, y la deforestación sigue avanzando en todo el

territorio, incluyendo la Región Occidental.

- En estas situaciones, el Paraguay, está realizando un activo esfuerzo para controlar la emisión causada por la deforestación y degradación de los bosques (REDD) como parte de las medidas contra el cambio climático.
- Dentro de este esquema, actualmente, se está elaborando programa REDD del Paraguay aprovechando el esquema de ONU-REED.
- Por otro lado, para poder avanzar en REDD, se hace indefectiblemente necesario elaborar el inventario (base de datos), establecer un sistema de monitoreo relacionado con los recursos forestales, que serán la base de la misma, pero, actualmente en el Paraguay, no se encuentra establecido dicho sistema de forma suficiente.
- Para ello, y para poder avanzar con la REDD en el Paraguay, se estima que lo más importante es ir estableciendo en forma urgente los sistemas vinculados a los mencionados anteriormente.
- Para conocer el comportamiento de los recursos forestales, es necesario la técnica de teledetección que aprovecha los satélites, y, además, en combinación con la misma, es necesario un estudio a nivel de campo.
- En cuanto a las técnicas de teledetección, actualmente en el Paraguay se está utilizando la misma en el SEAM, Instituto Forestal Nacional (INFONA), pero por falta de equipos y software, la desactualización, se ha constatado que dichas actividades no están avanzando.
- Por ello, se estima que, es de extrema importancia, realizar el apoyo al establecimiento del inventario de recursos forestales y sistema de monitoreo, aprovechando la cooperación financiera no reembolsable para el área forestal (aproximadamente 700 millones), también desde el punto de vista de promover la REDD en el Paraguay.

3. Coordinación con las entidades vinculadas.

- Para promover las medidas contra el cambio climático en el área forestal, incluyendo la REDD dentro del Paraguay, es indefectiblemente necesario fortalecer la coordinación entre las entidades vinculadas.
- Especialmente para la REDD, se hace necesario el monitoreo de los recursos forestales a nivel de país, y para la implementación de la misma, es importante implementarlo a través de la coordinación estrecha entre la SEAM e INFONA.
- Por otra parte, para la implementación de la misma, es deseable que se aproveche el esquema de ONU-REDD, e ir avanzando recibiendo la participación y cooperación de las diversas partes interesadas y vinculadas a la REDD como las universidades, entidades de investigación, grupos indígenas, ONGs, entre otros.

5. Plan de Componentes Soft

No se propone el Plan de Componente Soft concreto a causa de que no se implementará el presente Proyecto como “Cooperación Financiera No Reembolsable Tipo Programa para el Medio Ambiente y el Cambio Climático”.

6. Materiales de Referencia

	Nombre del documento	Publicación	Año de publicación	Resumen
【Materiales legislativos】				
1	DECRETO N° 14.943/01 POR EL CUAL SE IMPLEMENTA EL PROGRAMA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO	Presidencia de la República	2001	Decreto sobre el Programa Nacional de Cambio Climático
2	LEY N° 1561/00 QUE CREA EL SISTEMA NACIONAL DEL AMBIENTE, EL CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE Y LA SECRETARIA DEL AMBIENTE	Congreso Nacional	2000	Establece la puesta en marcha de la política ambiental de Paraguay, Secretaría del Ambiente, Consejo Nacional del Ambiente.
3	LEY N° 352/94 DE AREAS SILVESTRES PROTEGIDA	Congreso Nacional	1994	Definición del área silvestre protegida, creación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Paraguay (SINASIP), creación de Consejo Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, uso y actividades en las áreas protegidas.
4	LEY N° 294/93 DE IMPACTO AMBIENTAL	Congreso Nacional	1993	Sobre la evaluación del impacto ambiental.
5	LEY N° 110/92 QUE DETERMINA EL RÉGIMEN DE LAS FRANQUICIAS DE CARACTER DIPLOMÁTICO Y CONSULAR.	Congreso Nacional	1992	En el caso de la Cooperación Financiera No Reembolsable resulta efectiva la exención vía diplomática.
【Material bibliográfico】				
1	Política Ambiental Nacional de Paraguay (PAN)	SEAM, SISNAM, CONAM	2005	Menciona objetivos, metas y estrategias.
2	Parcelas Centinelas de Monitoreo de Comunidades Naturales, Parque Nacional Tte. Agripino Enciso	SEAM, Alter Vida, PRODECHACO	2004	Establece las parcelas de monitoreo sobre la biodiversidad en la etapa de crecimiento de las plantas representativas. Se prevé la realización de monitoreos a mediano y largo plazo a cargo del administrador del parque natural.
3	Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay	SEAM	2007	Planilla y ubicaciones de las áreas protegidas reconocidas oficialmente mediante Decretos.
4	Cambio climático, Riesgos, vulnerabilidad y desafío de adaptación en el Paraguay	UNDP	2007	A. Definición del cambio climático, B. cambios climáticos en Paraguay
5	Informe Nacional. Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay	SEAM	2007	Informe sobre áreas silvestres protegidas.
6	Cuadro 1: Áreas Silvestres Protegidas del Subsistema Público, Privado, Entes Autárquicos	SEAM	-	Listado de áreas protegidas por tipo de gerencia: pública, privada y entes autárquicos. Categoría, número de Decreto, superficies etc.
7	Guía para la Elaboración de Proyectos MDL Forestales	SEAM, El Mecanismo, FAO, IDEA	2009	Sistema de Proyectos Forestales del Mecanismo de Desarrollo Limpio, Proyectos MDL de pequeña escala. Estudio de Valoración Económica de Ecosistemas Forestales de la Región Oriental del Paraguay. Resumen de las actividades desarrolladas como parte del Proyecto de Elaboración del Perfil del Sector Forestal Nacional para el Mercado del Carbono.

	Nombre del documento	Publicación	Año de publicación	Resumen
8	Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Asunción	Facultad de Ciencias Agrarias	-	Folletos de la Facultad de Ciencias Agrarias, Ingeniería Forestal, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Agrícola etc. de la Universidad Nacional de Asunción.
9	Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción	Universidad Nacional de Asunción	-	Folletos de la Facultad de Politécnica de la UNA.
10	Universidad Católica	Universidad Católica		Folletos de la Universidad Católica.
11	El Cambio Climático en la Cuenca del Plata	CIMA, CONICET, UBA	2006	Menciona sobre los climas y cambios importantes de los recursos hídricos generados en la cuenca del Río de la Plata.
12	Impact of Climate Change on agricultural and natural ecosystems	Firenze University Press	2009	
13	Average Wind Speed and Frequency, 1998	DINAC		
14	Atlas de las Comunidades Indígenas en el Paraguay	dgeec	2002	Plano de distribución de las comunidades indígenas en Paraguay.
15	Principales Resultados de la Encuesta Industrial 2002	dgeec	2002	Principales resultados sobre la Encuesta Industrial 2002.
16	COSTOS, Revista de la Construcción		2010	Revista sobre la construcción.
17	Informe Financiero 2006	Ministerio de Hacienda	2006	Informe sobre el presupuesto nacional (aprobación, monto ejecutado, por destino de inversión) de Paraguay por autoridades gubernamentales.
18	Atlas ambiental del Paraguay	gtz, UNCCD, SEAM, MEC, One World	2008	Elaborado como material didáctico en el marco del “Proyecto de Manejo Sostenible de los Recursos Naturales en el Chaco Americano” desarrollado con el apoyo de la GTZ. El presente Proyecto forma parte de la “Convención de las Naciones Unidas sobre la lucha contra la desertización” y es uno de los planes de acción que impulsa la Secretaría del Ambiente.
19	Atlas del Gran Chaco Americano	MEC (Ministerio de Educación y Cultura), GTZSEAM,	2006	Material didáctico elaborado por el proyecto de la GTZ (Programa de Acción Subregional para el Desarrollo Sostenible del Gran Chaco Americano).
20	Distribución de lluvias en el Paraguay	Facultad de Politécnica, Universidad Nacional de Asunción	2001	Elabora el plano de distribución de la precipitación promedio anual y precipitación promedio mensual empleando los datos de 1961 a 1990.
21	Universidad Nacional de Asunción, Organigrama General	revista conmemorativa de los 120 años de la Universidad Nacional de Asunción	2009	Revista elaborada en conmemoración a los 120 años de la Universidad Nacional de Asunción, en 3 volúmenes.

【Mapas】

1	Mapa del Paraguay y de los 17 Departamentos	MAG, Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias	-	Mapa de División Política de Paraguay (departamentos, municipios).
2	Mapa de Rutas	Dirección del Servicio Geográfico Militar	2005	Mapa de Rutas.
3	Mapa Físico	Dirección del Servicio Geográfico Militar	2005	Mapa Topográfico.
4	Concepción	Dirección del Servicio Geográfico Militar	-	Mapa Departamental del Departamento de Concepción.
5	Alto Paraguay	Dirección del Servicio Geográfico Militar	2008	Mapa Departamental del Departamento de Alto Paraguay.
6	Caazapá	Dirección del Servicio Geográfico Militar	-	Mapa Departamental del Departamento de Caazapá.
7	Itapúa	Dirección del Servicio Geográfico Militar	-	Mapa Departamental del Departamento de Itapúa.
8	Canindeyú	Dirección del Servicio Geográfico Militar	-	Mapa Departamental del Departamento de Canindeyú
9	Boquerón	Dirección del Servicio Geográfico Militar	-	Mapa Departamental del Departamento de Boquerón

7. Otros materiales e informaciones

Resumen de Equipos.
Lista de Equipos, etc.

Datos meteorológicos de las proximidades de cada sitio

① Defensores del Chaco

Estación 86011 Adrián Jara

Latitud: 19° 32' Sur Longitud: 59° 22' Oeste Elevación: 150 msnm Altura sensor: 10 m

Estadístico mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
V med	2,5	2,0	2,7	3,0	3,0	3,6	3,3	3,3	3,4	2,5	2,3	2,4	2,9
D STD	2,5	2,5	3,0	3,4	3,2	3,9	3,6	3,8	3,9	3,0	3,1	3,1	3,3
V3 med	92,7	75,8	135,5	200,4	184,9	328,0	254,7	274,8	312,5	133,6	139,9	142,4	192,1
Ndat	744	676	744	938	992	720	744	744	720	620	600	620	8862
V max	20,6	18,0	18,0	20,6	21,6	20,6	20,6	20,6	20,6	18,0	19,0	19,6	21,6

Frecuencias porcentuales por rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	2,1	3,4	2,7	3,5	3,2	1,9	2,3	2,5	2,3	2,8	3,0	3,1	32,9
0 <V≤ 2	1,5	0,8	0,8	0,8	1,3	1,0	1,1	1,0	1,1	0,8	0,8	0,7	11,7
2 <V≤ 4	2,9	1,6	2,4	2,8	3,0	2,4	2,3	1,9	2,0	1,6	1,4	1,3	25,5
4 <V≤ 6	1,1	1,2	1,4	1,9	2,0	1,4	1,2	1,3	1,1	1,0	0,8	1,0	15,5
6 <V≤ 8	0,6	0,3	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,8	0,8	0,4	0,4	0,5	7,3
8 <V≤ 10	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2	0,1	0,2	0,3	2,6
10 <V≤ 12	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	1,7
12 <V≤ 14	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	1,0
14 <V≤ 16	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
16 <V≤ 18	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
18 <V≤ 20	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
20 <V≤ 22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
22 <V≤ 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
V > 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totales	8,4	7,7	8,4	10,5	11,2	7,8	8,4	8,4	7,9	7,0	6,8	7,0	100,0

Energía eólica mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
K	1,0	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	1,1	10,7
C	2,5	1,7	2,6	2,8	2,9	3,5	3,2	3,1	3,2	2,3	1,9	2,0	31,7
ER	42,2	31,2	61,7	88,4	84,3	144,6	116,1	125,2	137,8	60,9	61,7	64,9	1019,0
EW1	42,7	39,1	72,5	102,3	88,2	154,3	125,3	147,9	154,6	73,6	84,3	84,3	1169,1
E3M	34,1	79,1	100,8	87,0	99,3	75,0	107,8	113,7	66,9	56,3	50,4	44,6	915,0

Frecuencias absolutas por direcciones y rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	184	303	242	310	287	172	204	223	206	244	264	275	2914
Norte													
0 < V ≤ 5	201	78	114	179	136	145	119	119	102	91	79	112	1475
5 < V ≤ 10	54	46	60	73	68	56	59	73	55	44	32	49	669
V > 10	9	4	7	21	20	26	22	27	15	17	10	5	183
Noreste													
0 < V ≤ 5	71	65	109	88	105	72	60	69	40	47	67	39	832
5 < V ≤ 10	13	9	15	18	27	11	13	5	10	4	19	14	158
V > 10	2	1	2	2	1	2	1	1	0	0	0	0	12
Este													
0 < V ≤ 5	36	19	26	28	44	36	21	9	18	20	19	5	281
5 < V ≤ 10	3	2	6	3	3	1	2	4	1	1	0	0	26
V > 10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sureste													
0 < V ≤ 5	11	15	18	14	36	11	11	24	19	11	13	10	193
5 < V ≤ 10	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	0	14
V > 10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sur													
0 < V ≤ 5	60	51	53	79	139	83	124	87	112	62	48	29	927
5 < V ≤ 10	15	23	19	32	48	36	40	49	29	19	15	8	333
V > 10	1	6	4	4	1	10	2	2	0	0	0	0	30
Suroeste													
0 < V ≤ 5	24	27	14	23	26	13	21	11	32	20	2	6	219
5 < V ≤ 10	3	2	2	6	9	5	7	5	18	3	1	3	64
V > 10	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Oeste													
0 < V ≤ 5	22	17	19	15	8	7	5	7	1	7	4	9	121
5 < V ≤ 10	4	3	4	3	1	3	2	1	5	2	1	1	30
V > 10	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Noroeste													
0 < V ≤ 5	18	4	9	8	7	5	4	6	6	10	5	26	108
5 < V ≤ 10	12	3	9	7	6	2	6	9	9	7	8	17	95
V > 10	1	3	5	2	4	5	1	5	5	1	3	0	35

② Teniente Enciso

Estación 86068 Mariscal Estigarribia

Latitud: 22° 02' Sur Longitud: 60° 37' Oeste Elevación: 167 msnm Altura sensor: 10 m

Estadístico mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
V med	2,2	2,0	1,8	2,0	1,9	2,1	2,5	2,9	3,0	3,0	2,4	2,0	2,3
D STD	2,4	2,2	2,1	2,3	2,2	2,6	2,8	3,2	3,1	2,9	2,5	2,1	2,6
V3 med	65,5	48,2	42,1	57,7	48,0	77,0	110,6	167,5	155,1	129,2	78,9	46,0	85,7
Ndat	1612	1468	1612	1560	1612	1560	1612	1612	1548	1612	1440	1612	18860
V max	12,9	13,4	12,4	14,4	13,9	15,4	15,4	20,6	20,6	17,0	15,4	10,3	20,6

Frecuencias porcentuales por rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	3,2	3,1	3,7	3,5	3,8	3,5	3,1	2,9	2,4	2,5	2,6	3,4	37,4
0 <V≤ 2	1,1	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	0,7	0,6	0,8	10,9
2 <V≤ 4	2,5	2,6	2,7	2,4	2,3	2,1	2,1	2,2	2,4	2,7	2,6	2,7	29,3
4 <V≤ 6	1,1	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,2	1,2	1,2	1,4	1,0	1,1	12,6
6 <V≤ 8	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,4	6,3
8 <V≤ 10	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	1,3
10 <V≤ 12	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	1,4
12 <V≤ 14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,5
14 <V≤ 16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
16 <V≤ 18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18 <V≤ 20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 <V≤ 22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22 <V≤ 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
V > 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totales	8,5	7,9	8,5	8,3	8,5	8,2	8,6	8,6	8,1	8,5	7,6	8,5	99,9

Energía eólica mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
K	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	11,1
C	2,1	1,9	1,7	1,9	1,8	1,9	2,4	2,8	3,0	3,0	2,4	2,0	26,9
ER	29,8	19,8	19,2	25,4	21,9	34,0	50,4	76,3	68,4	58,9	34,8	21,0	459,9
EW1	37,1	25,8	25,0	31,7	28,7	46,9	59,0	88,0	78,0	67,6	40,9	25,0	553,7
E3M	29,3	27,2	19,3	27,8	20,6	29,2	55,7	64,8	54,5	59,7	35,1	22,5	445,7

Frecuencias absolutas por direcciones y rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	599	581	698	651	716	654	579	538	444	470	496	635	7061
Norte													
0 <V≤ 5	227	202	141	104	111	103	100	105	87	84	123	165	1552
5 <V≤ 10	169	100	83	108	92	91	110	105	86	132	108	93	1277
V > 10	23	10	6	11	7	20	46	56	42	39	17	1	278
Noreste													
0 <V≤ 5	163	121	177	186	200	188	163	169	147	166	145	185	2010
5 <V≤ 10	35	19	39	31	42	54	64	50	43	71	55	45	548
V > 10	2	2	3	1	1	1	5	2	0	0	0	0	17
Este													
0 <V≤ 5	65	59	69	67	46	57	36	82	89	110	105	94	879
5 <V≤ 10	7	7	11	4	1	5	1	5	8	7	6	8	70
V > 10	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Sureste													
0 <V≤ 5	48	31	57	16	20	21	30	48	75	82	52	64	544
5 <V≤ 10	5	7	2	4	1	1	1	5	14	8	10	0	58
V > 10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sur													
0 <V≤ 5	138	205	202	227	241	177	232	213	248	211	195	182	2471
5 <V≤ 10	41	58	45	60	63	58	87	105	127	113	69	56	882
V > 10	4	1	4	4	5	9	19	11	3	3	0	0	63
Suroeste													
0 <V≤ 5	30	31	39	58	44	73	99	50	47	40	21	27	559
5 <V≤ 10	7	8	19	13	17	24	36	42	47	31	12	20	276
V > 10	1	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	11
Oeste													
0 <V≤ 5	25	14	12	11	7	13	9	8	10	11	13	15	148
5 <V≤ 10	6	4	2	4	2	6	4	2	1	0	0	0	31
V > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Noroeste													
0 <V≤ 5	16	7	6	2	3	7	6	6	4	3	4	5	69
5 <V≤ 10	1	2	1	1	4	4	3	3	1	2	0	0	22
V > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

③ Garay-cue

Estación 86134 Concepción

Latitud: 23° 25' Sur Longitud: 57° 18' Oeste Elevación: 74 msnm Altura sensor: 14 m

Estadístico mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
V med	2,3	2,2	1,9	2,2	2,5	2,7	3,1	2,9	3,2	2,9	2,5	2,2	2,5
D STD	2,2	2,3	2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	2,7	2,7	2,5	2,4	2,1	2,5
V3 med	58,6	58,6	44,9	59,8	76,2	93,4	129,7	106,8	127,8	90,3	75,7	48,3	80,5
Ndat	1736	1580	1736	1680	1736	1680	1736	1612	1560	1736	1680	1736	20208
V max	15,4	13,7	12,3	15,4	15,7	15,4	19,6	14,7	24,5	14,7	17,7	11,8	24,5

Frecuencias porcentuales por rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	3,0	3,1	3,8	3,3	2,9	2,6	2,0	2,2	1,8	2,3	2,7	3,2	33,0
0 <V≤ 2	0,5	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	6,6
2 <V≤ 4	3,2	2,5	2,9	2,7	3,0	3,0	3,4	2,9	3,0	3,4	3,1	3,3	36,5
4 <V≤ 6	1,3	1,1	0,9	1,2	1,4	1,3	1,5	1,2	1,5	1,4	1,2	1,1	15,2
6 <V≤ 8	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,5	0,6	0,5	0,3	5,8
8 <V≤ 10	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	1,9
10 <V≤ 12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,6
12 <V≤ 14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
14 <V≤ 16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
16 <V≤ 18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18 <V≤ 20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 <V≤ 22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22 <V≤ 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
V > 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totales	8,5	7,9	8,6	8,2	8,5	8,2	8,5	7,9	7,7	8,5	8,3	8,5	100,0

Energía eólica mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
K	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,0	1,3	12,8
C	2,3	2,2	1,8	2,2	2,5	2,7	3,2	3,0	3,4	3,1	2,5	2,2	31,1
ER	26,7	24,1	20,5	26,4	34,7	41,2	59,1	48,7	56,4	41,1	33,4	22,0	434,3
EW1	29,7	29,7	28,7	31,8	42,7	47,3	63,3	55,7	58,0	46,7	37,2	25,8	496,6
E3M	24,4	21,9	19,5	23,0	38,2	36,8	52,2	42,7	45,3	39,9	32,5	21,4	397,8

Frecuencias absolutas por dirección y rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	613	622	771	675	593	533	407	441	354	464	552	648	6673
Norte													
0 <V≤ 5	260	162	168	148	131	130	155	118	95	151	158	186	1862
5 <V≤ 10	100	70	63	67	91	96	108	94	66	86	83	77	1001
V > 10	3	3	2	3	11	24	10	9	8	10	1	0	84
Noreste													
0 <V≤ 5	217	207	203	197	239	249	266	222	190	221	208	234	2653
5 <V≤ 10	32	37	26	31	59	61	71	56	56	57	47	30	563
V > 10	1	2	1	4	4	7	5	2	0	0	0	0	26
Este													
0 <V≤ 5	89	73	76	64	65	62	67	98	80	127	91	93	985
5 <V≤ 10	7	5	6	4	4	2	1	3	10	12	6	14	74
V > 10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Sureste													
0 <V≤ 5	55	90	111	72	83	87	82	80	106	128	116	111	1121
5 <V≤ 10	10	4	4	6	1	4	7	6	12	15	8	9	86
V > 10	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Sur													
0 <V≤ 5	195	181	177	262	300	277	349	285	352	303	252	208	3141
5 <V≤ 10	41	37	43	80	86	89	91	109	123	103	74	35	911
V > 10	2	3	2	5	6	5	4	8	14	5	2	2	58
Suroeste													
0 <V≤ 5	42	24	33	29	27	34	61	44	47	17	24	37	419
5 <V≤ 10	2	5	1	7	11	7	3	7	10	4	6	5	68
V > 10	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Oeste													
0 <V≤ 5	18	17	16	11	17	11	12	12	17	16	18	17	182
5 <V≤ 10	2	6	2	2	2	4	2	2	3	1	2	2	30
V > 10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Noroeste													
0 <V≤ 5	35	26	21	12	10	10	12	4	3	9	10	22	174
5 <V≤ 10	13	6	9	4	4	2	2	2	5	4	8	3	62
V > 10	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4

④ San Rafael

Estación 86233 Villarrica

Latitud: 25° 46' Sur Longitud: 56° 26' Oeste Elevación: 140 msnm Altura sensor: 7 m

Estadístico mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
V med	2,6	2,6	2,7	3,1	3,2	3,7	4,1	3,8	3,9	3,2	3,1	2,5	3,2
D STD	1,9	1,8	1,9	2,2	2,3	2,4	2,8	2,5	2,5	2,2	2,3	1,9	2,3
V3 med	50,8	46,8	52,2	84,8	95,6	124,6	174,4	140,3	139,8	92,8	89,0	49,4	95,6
Ndat	1240	1240	1364	1320	1240	1320	1364	1364	1320	1364	1320	1364	15820
V max	9,7	9,7	13,0	13,0	13,0	13,0	16,2	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	16,2

Frecuencias porcentuales por rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	1,3	1,3	1,4	1,1	1,2	0,9	0,8	0,8	0,6	1,1	1,3	1,5	13,3
0 <V≤ 2	1,1	1,0	1,1	1,0	0,8	0,7	0,7	0,9	0,8	0,9	0,9	1,2	10,8
2 <V≤ 4	3,4	3,5	3,9	3,4	2,9	3,0	2,9	2,8	2,9	3,5	3,3	4,0	39,6
4 <V≤ 6	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,0	2,3	2,2	2,1	1,8	1,4	22,6
6 <V≤ 8	0,5	0,4	0,5	0,9	0,9	1,4	1,5	1,4	1,4	1,0	0,9	0,5	11,2
8 <V≤ 10	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,5	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	2,1
10 <V≤ 12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
12 <V≤ 14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
14 <V≤ 16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16 <V≤ 18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18 <V≤ 20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 <V≤ 22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22 <V≤ 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
V > 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totales	7,9	7,8	8,6	8,3	8,0	8,4	8,4	8,5	8,2	8,7	8,3	8,6	100,0

Energía eólica mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
K	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	1,4	1,7	18,0
C	2,9	2,9	3,0	3,4	3,5	4,1	4,5	4,2	4,3	3,5	3,4	2,7	42,4
ER	23,1	19,3	23,8	37,4	43,6	54,9	79,5	63,9	61,7	42,3	39,2	22,5	511,2
EW1	24,4	20,2	25,7	38,2	44,3	56,4	85,7	64,5	64,9	41,2	41,2	23,3	530,0
E3M	27,0	22,7	25,9	37,0	57,6	62,9	63,8	56,2	55,7	40,9	36,8	24,1	510,6

Frecuencias absolutas por direcciones y rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	204	205	223	170	187	148	128	122	100	169	206	241	2103
Norte													
0 <V≤ 5	175	148	123	116	73	69	67	67	52	72	100	160	1222
5 <V≤ 10	15	10	22	17	25	41	49	31	26	28	33	20	317
V > 10	1	2	6	3	2	3	3	0	0	0	0	0	20
Noreste													
0 <V≤ 5	206	187	217	246	201	218	181	196	163	215	194	196	2420
5 <V≤ 10	13	9	16	39	65	117	133	92	88	46	38	16	672
V > 10	3	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	8
Este													
0 <V≤ 5	132	149	198	209	210	220	192	201	182	161	134	140	2128
5 <V≤ 10	4	8	5	14	26	37	66	59	39	14	18	4	294
V > 10	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Sureste													
0 <V≤ 5	137	186	184	130	86	109	101	137	128	184	152	196	1730
5 <V≤ 10	7	6	9	10	4	6	5	11	6	15	11	7	97
V > 10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Sur													
0 <V≤ 5	211	199	249	220	236	211	248	245	317	288	276	248	2948
5 <V≤ 10	44	41	40	95	77	94	120	107	153	99	77	42	989
V > 10	1	1	2	3	5	5	3	3	2	2	0	0	27
Suroeste													
0 <V≤ 5	17	19	12	21	13	7	18	19	24	26	17	34	227
5 <V≤ 10	1	1	2	2	2	1	1	3	4	0	0	0	17
V > 10	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Oeste													
0 <V≤ 5	20	19	22	10	10	9	22	30	17	11	21	13	204
5 <V≤ 10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
V > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Noroeste													
0 <V≤ 5	49	47	35	15	22	20	12	28	14	25	27	41	335
5 <V≤ 10	5	6	5	6	1	3	3	5	1	5	4	0	44
V > 10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Estación 86268 Caazapá

Latitud: 26° 11' Sur Longitud: 56° 22' Oeste Elevación: 140 msnm Altura sensor: 5,5 m

Estadístico mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
V med	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,2	1,1	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0
D STD	0,7	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,8
V3 med	2,9	2,8	1,8	3,7	3,7	3,6	7,0	6,4	5,8	5,0	3,9	2,8	4,1
Ndat	620,0	564,0	620,0	600,0	620,0	600,0	620,0	620,0	600,0	620,0	600,0	620,0	7304,0
V max	4,1	4,1	4,1	6,2	7,7	4,1	4,6	6,7	4,1	4,1	7,7	4,1	7,7

Frecuencias porcentuales por rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	0,8	0,7	1,3	1,0	1,3	1,2	1,1	1,1	0,8	0,7	0,6	0,7	11,2
0 < V ≤ 2	1,8	1,8	2,1	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,6	1,7	21,6
2 < V ≤ 4	2,7	2,9	2,7	2,8	2,5	2,6	2,4	2,4	2,5	2,9	2,5	2,7	31,6
4 < V ≤ 6	2,7	2,1	2,2	2,1	2,3	2,0	2,6	2,0	2,7	2,5	2,9	2,9	29,0
6 < V ≤ 8	0,4	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,5	5,8
8 < V ≤ 10	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,7
10 < V ≤ 12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
12 < V ≤ 14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14 < V ≤ 16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16 < V ≤ 18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18 < V ≤ 20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 < V ≤ 22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22 < V ≤ 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
V > 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totales	8,5	7,7	8,6	8,3	8,5	8,3	8,7	7,9	8,3	8,5	8,3	8,5	100,0

Energía eólica mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
K	1,8	1,8	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,4	1,7	1,7	1,8	1,8	19,4
C	3,5	3,3	3,0	3,0	3,1	3,1	3,4	3,4	3,7	3,7	3,8	3,6	40,6
ER	28,7	20,1	21,3	21,3	25,7	26,0	33,4	38,2	32,4	36,1	36,9	30,5	350,6
EW1	29,5	22,1	23,6	22,8	27,0	28,4	36,6	39,4	36,4	37,6	38,3	31,2	372,9
E3M	33,2	21,8	24,2	23,6	26,4	30,2	37,6	34,2	36,6	37,7	37,9	32,5	375,9

Frecuencias absolutas por direcciones y rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	155	177	168	159	158	133	115	126	98	112	134	126	1661
Norte													
0 <V≤ 5	32	31	14	21	16	14	35	10	13	25	20	28	259
5 <V≤ 10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
V > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Noreste													
0 <V≤ 5	131	94	117	126	86	77	84	79	95	107	99	141	1236
5 <V≤ 10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
V > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Este													
0 <V≤ 5	26	32	38	33	55	107	70	64	70	53	26	41	615
5 <V≤ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sureste													
0 <V≤ 5	76	69	103	106	98	104	47	87	79	92	112	67	1040
5 <V≤ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sur													
0 <V≤ 5	68	36	59	77	126	92	126	95	110	96	66	48	999
5 <V≤ 10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
V > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suroeste													
0 <V≤ 5	78	85	95	69	59	52	110	114	102	105	115	116	1100
5 <V≤ 10	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
V > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oeste													
0 <V≤ 5	24	15	14	3	6	10	9	14	4	6	15	22	142
5 <V≤ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Noroeste													
0 <V≤ 5	30	25	12	5	10	11	24	29	29	24	12	31	242
5 <V≤ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

⑤ Mbaracayu

Estación 86097 Pedro Juan Caballero

Latitud: 23° 35' Sur Longitud: 55° 44' Oeste Elevación: 652 msnm Altura sensor: 8 m

Estadístico mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
V med	3,0	3,3	3,2	3,6	3,9	4,4	4,4	4,1	4,7	3,9	3,6	3,4	3,8
D STD	2,6	2,8	2,8	2,8	2,9	3,4	3,3	3,0	3,3	3,1	2,9	2,9	3,0
V3 med	101,1	129,5	124,2	149,5	174,3	320,5	263,7	192,7	285,5	197,7	152,2	143,6	186,4
Ndat	1240	1124	1116	1200	1236	1200	1116	1116	1200	1240	1200	1116	14104
V max	12,9	15,4	15,4	20,6	15,4	44,2	20,6	18,0	18,0	18,0	15,4	15,4	44,2

Frecuencias porcentuales por rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	2,6	2,2	2,2	1,5	1,5	1,2	1,2	1,3	1,1	1,8	1,9	1,9	20,4
0 <V≤ 2	0,7	0,4	0,6	0,7	0,6	0,3	0,4	0,6	0,4	0,5	0,6	0,6	6,5
2 <V≤ 4	2,0	2,1	1,9	2,5	2,6	2,5	2,1	1,9	2,1	2,0	2,3	2,3	26,4
4 <V≤ 6	2,3	1,8	1,9	2,1	2,0	2,0	1,8	2,0	2,1	2,2	1,9	1,6	23,7
6 <V≤ 8	1,0	1,1	1,0	1,3	1,4	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,3	1,1	15,5
8 <V≤ 10	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5	0,4	0,3	0,2	3,1
10 <V≤ 12	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,5	0,2	0,2	0,2	2,9
12 <V≤ 14	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	1,0
14 <V≤ 16	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
16 <V≤ 18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
18 <V≤ 20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 <V≤ 22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22 <V≤ 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
V > 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totales	8,8	7,9	7,9	8,7	8,8	8,3	7,8	8,0	8,4	8,7	8,6	7,9	100,0

Energía eólica mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
K	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,3	1,3	1,5	16,0
C	3,2	3,5	3,4	3,9	4,3	4,8	4,8	4,5	5,2	4,2	3,9	3,6	49,3
ER	46,1	53,3	56,6	65,9	79,4	141,3	120,2	87,8	125,9	90,1	67,1	65,4	999,1
EW1	52,3	60,1	64,9	70,3	85,0	126,7	124,0	96,1	130,7	96,2	75,2	73,6	1055,1
E3M	46,2	51,6	56,0	90,5	85,2	94,8	115,8	112,7	119,4	84,0	75,2	60,6	992,0

Frecuencias absolutas por direcciones y rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	359	312	316	211	215	171	175	190	156	253	261	262	2881
Norte													
0 <V≤ 5	56	47	27	43	33	30	33	29	31	49	47	56	481
5 <V≤ 10	53	51	30	45	44	55	53	36	48	63	45	36	559
V > 10	2	6	3	3	14	28	19	9	9	11	13	11	128
Noreste													
0 <V≤ 5	159	145	136	194	221	252	200	244	149	147	180	149	2176
5 <V≤ 10	131	139	140	176	211	268	195	200	202	182	153	143	2140
V > 10	10	7	11	17	21	16	33	22	63	12	12	13	237
Este													
0 <V≤ 5	88	57	86	136	107	72	64	60	98	85	70	82	1005
5 <V≤ 10	56	35	75	62	68	57	50	61	69	68	59	33	693
V > 10	3	8	8	2	2	3	3	4	8	8	5	8	62
Sureste													
0 <V≤ 5	19	16	22	44	23	15	16	16	36	39	43	25	314
5 <V≤ 10	6	2	4	7	4	4	6	6	8	17	8	5	77
V > 10	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Sur													
0 <V≤ 5	40	54	65	72	106	78	87	69	106	87	80	69	913
5 <V≤ 10	28	22	32	40	50	46	60	49	65	42	36	41	511
V > 10	2	4	2	5	2	5	4	9	9	5	0	0	47
Suroeste													
0 <V≤ 5	26	36	28	32	17	16	17	23	41	37	48	34	355
5 <V≤ 10	20	16	14	16	22	17	29	27	14	20	18	10	223
V > 10	2	1	1	1	2	1	2	2	0	0	0	0	12
Oeste													
0 <V≤ 5	62	41	24	27	18	12	17	10	12	19	35	35	312
5 <V≤ 10	37	25	24	18	9	6	9	9	15	13	9	25	199
V > 10	3	3	1	1	1	1	2	2	1	1	0	0	16
Noroeste													
0 <V≤ 5	35	44	27	16	20	12	8	15	18	27	28	46	296
5 <V≤ 10	44	50	35	27	14	16	22	23	21	36	35	28	351
V > 10	2	3	2	7	7	11	4	6	6	7	6	1	62

Estación 86210 Salto del Guairá

Latitud: 24° 03' Sur Longitud: 54° 19' Oeste Elevación: 265 msnm Altura sensor: 10 m

Estadístico mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
V med	3,1	2,7	2,6	2,4	2,3	2,4	2,8	2,6	3,1	3,0	3,0	3,1	2,8
D STD	2,6	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,8	2,7	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6
V3 med	105,2	81,2	79,6	73,3	81,3	78,9	107,9	94,2	118,6	107,7	105,6	106,5	95,3
Ndat	868	765	868	840	868	840	868	992	840	868	840	992	10449
V max	13,9	12,9	12,4	14,4	15,4	15,4	15,4	14,4	14,4	12,9	12,9	11,3	15,4

Frecuencias porcentuales por rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	1,8	2,0	2,6	2,9	3,3	3,1	2,3	2,8	2,0	1,9	2,0	2,3	28,9
0 <V≤ 2	1,1	1,1	0,9	0,9	0,7	0,8	1,2	1,6	1,1	1,4	1,2	1,2	13,2
2 <V≤ 4	2,1	1,9	2,4	1,9	1,8	1,7	1,9	1,9	1,8	2,0	1,9	2,4	23,9
4 <V≤ 6	1,9	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,7	1,8	1,7	1,6	1,6	2,0	19,1
6 <V≤ 8	1,2	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	11,8
8 <V≤ 10	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	1,4
10 <V≤ 12	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	1,5
12 <V≤ 14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
14 <V≤ 16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
16 <V≤ 18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18 <V≤ 20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 <V≤ 22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22 <V≤ 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
V > 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totales	8,3	7,4	8,3	8,1	8,1	8,0	8,3	9,5	8,0	8,3	8,1	9,6	100,0

Energía eólica mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
K	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,3	12,7
C	3,3	2,8	2,6	2,4	2,2	2,3	2,8	2,6	3,2	3,1	3,1	3,3	33,7
ER	47,9	33,4	36,3	32,3	37,0	34,8	49,2	42,9	52,3	49,1	46,6	48,5	510,3
EW1	53,8	40,1	43,4	40,9	47,3	45,7	60,0	53,2	61,3	56,9	55,1	58,4	616,1
E3M	50,1	39,8	40,8	38,8	34,7	38,5	50,1	49,6	53,7	53,3	47,7	56,3	553,4

Frecuencias absolutas por direcciones y rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	183	205	273	303	348	319	244	295	206	197	210	241	3024
Norte													
0 <V≤ 5	53	28	33	27	20	11	23	20	4	24	30	34	307
5 <V≤ 10	30	25	12	17	4	19	20	14	8	20	18	22	209
V > 10	3	2	1	1	3	5	6	3	3	3	0	0	30
Noreste													
0 <V≤ 5	100	79	77	64	80	75	65	115	57	89	96	108	1005
5 <V≤ 10	57	33	40	29	43	50	47	44	41	59	48	80	571
V > 10	3	1	1	3	3	4	13	3	3	4	3	0	41
Este													
0 <V≤ 5	116	106	148	137	101	113	143	157	163	141	130	160	1615
5 <V≤ 10	78	54	75	61	57	53	47	83	87	62	69	100	826
V > 10	2	4	7	7	1	3	3	13	7	3	8	0	58
Sureste													
0 <V≤ 5	27	34	30	19	23	21	18	12	24	32	15	23	278
5 <V≤ 10	8	4	11	4	2	2	5	1	5	8	3	2	55
V > 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sur													
0 <V≤ 5	37	35	44	52	45	69	48	67	53	54	34	53	591
5 <V≤ 10	11	5	10	17	9	13	21	20	22	24	18	12	182
V > 10	1	1	2	1	1	1	3	1	2	0	0	0	13
Suroeste													
0 <V≤ 5	62	48	22	46	53	41	72	61	77	88	56	46	672
5 <V≤ 10	21	17	18	16	19	20	31	33	25	20	23	25	268
V > 10	1	1	1	3	1	5	1	3	1	0	0	0	17
Oeste													
0 <V≤ 5	35	51	45	26	28	16	31	32	29	15	43	34	385
5 <V≤ 10	25	21	11	7	14	3	22	14	7	5	15	12	156
V > 10	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	8
Noroeste													
0 <V≤ 5	5	7	4	5	2	4	3	3	4	7	6	6	56
5 <V≤ 10	8	6	5	2	4	2	3	1	4	4	9	15	63
V > 10	1	4	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	12

Referencia: Datos meteorológicos de Asunción

Estación 86218 Asunción

Latitud: 25° 15' Sur Longitud: 57° 31' Oeste Elevación: 101 msnm Altura sensor: 7 m

Estadístico mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
V med	3,0	2,8	2,7	3,0	3,2	3,3	3,8	3,6	4,0	3,8	3,3	2,8	3,3
D STD	2,6	2,5	2,5	2,5	2,7	2,7	3,0	2,9	2,9	2,7	2,8	2,4	2,7
V3 med	111,9	89,8	87,1	102	121,7	124,9	172,6	157,9	186,3	154,5	141,5	82,2	127,0
Ndat	1488	1348	1488	1440	1488	1440	1368	1364	1320	1364	1320	1364	16792
V max	22,1	18,3	15,4	16,6	14,4	12,9	14,4	22,1	22,1	22,1	19,4	18,0	22,1

Frecuencias porcentuales por rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	1,7	1,8	2,2	1,7	1,7	1,5	1,2	1,3	0,9	0,9	1,3	1,6	17,8
0 <V≤ 2	1,8	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,3	1,4	1,1	1,2	1,3	1,7	17,5
2 <V≤ 4	2,6	2,5	2,6	2,6	2,5	2,2	1,9	2,0	2,3	2,5	2,3	2,6	28,6
4 <V≤ 6	1,6	1,4	1,5	1,6	1,8	1,6	1,6	1,6	1,7	2,0	1,6	1,4	19,4
6 <V≤ 8	0,7	0,6	0,6	0,8	0,9	1,1	1,4	1,0	1,2	1,0	0,8	0,6	10,5
8 <V≤ 10	0,4	0,2	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	4,6
10 <V≤ 12	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	1,0
12 <V≤ 14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,4
14 <V≤ 16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
16 <V≤ 18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18 <V≤ 20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 <V≤ 22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22 <V≤ 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
V > 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totales	8,9	8,0	8,7	8,7	8,9	8,5	8,1	7,9	7,9	8,2	7,9	8,1	99,9

Energía eólica mensual y anual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
K	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,2	1,5	15,1
C	3,2	2,9	2,8	3,2	3,4	3,5	4,1	3,9	4,4	4,2	3,5	3,0	42,1
ER	51,0	37,0	39,7	45,0	55,5	55,1	78,7	72,0	82,2	70,4	62,4	37,5	686,5
EW1	52,3	41,1	44,4	46,6	60,0	59,7	87,9	77,7	85,0	72,8	64,4	41,5	733,4
E3M	48,2	30,5	31,4	49,9	52,8	58,4	81,1	61,5	78,8	65,0	66,3	33,6	657,5

Frecuencias absolutas por direcciones y rangos de velocidad

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Calmas	283	303	369	280	285	259	208	221	147	149	218	265	2987
Norte													
0 <V≤ 5	171	145	103	96	78	85	46	51	43	43	87	118	1066
5 <V≤ 10	78	73	51	62	53	54	69	44	36	53	72	50	695
V > 10	7	2	4	2	3	3	14	4	7	7	4	4	61
Noreste													
0 <V≤ 5	213	179	190	174	186	179	117	128	109	143	127	163	1908
5 <V≤ 10	47	38	56	76	126	163	162	127	114	105	65	44	1123
V > 10	1	7	7	10	5	4	4	0	0	0	0	0	38
Este													
0 <V≤ 5	190	143	191	232	213	191	176	227	199	230	184	199	2375
5 <V≤ 10	14	13	15	24	27	33	27	34	47	24	29	15	302
V > 10	1	1	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	8
Sureste													
0 <V≤ 5	73	84	104	83	66	67	50	59	76	109	93	81	945
5 <V≤ 10	14	8	18	17	7	5	4	7	17	36	23	10	166
V > 10	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Sur													
0 <V≤ 5	205	185	222	200	241	213	238	228	266	243	238	229	2708
5 <V≤ 10	79	63	80	109	104	107	150	132	167	133	112	87	1323
V > 10	10	4	7	7	14	4	8	13	19	15	7	2	110
Suroeste													
0 <V≤ 5	13	31	26	30	37	31	36	30	26	26	19	37	342
5 <V≤ 10	15	8	8	18	16	14	23	17	20	13	12	12	176
V > 10	3	1	2	1	1	5	3	2	1	0	0	0	19
Oeste													
0 <V≤ 5	31	28	14	13	9	13	14	21	5	14	9	22	193
5 <V≤ 10	11	4	6	2	4	2	2	1	1	1	2	5	41
V > 10	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Noroeste													
0 <V≤ 5	20	21	11	9	7	7	6	6	6	7	6	9	115
5 <V≤ 10	11	10	9	2	4	2	6	4	1	3	7	0	59
V > 10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1