EXECUTIVE SUMMARY FOR THE PUBLIC (2020)

UPPER WAWA DAM: WAWA BULK WATER SUPPLY PROJECT

Antipolo City and Municipalities of San Mateo and Rodriguez

Province of Rizal

aperçu CONSULTANTS INC.

WawaJVCo INC.

TALAAN NG MGA NILALAMAN

TALAAN NG MGA NILALAMAN 1
BUOD EHEKUTIBO PARA SA PUBLIKO 2
1.0 FACT SHEET NG PROYEKTO 2
2.0 PROPONENT NG PROYEKTO 3
3.0 PAGLALARAWAN NG PROYEKTO 3
3.1 Lokasyon, Lugar, at Aksesibilidad 3
3.2 Uri ng Proyekto at Pamamaraan/Teknolohiyang Gagamitin 5
3.3 Mga Bahagi ng Proyekto 5
3.4 Paggamit ng mga Mapagkukunan 7
3.4 Mga Alternatibo ng Proyekto 8
4.0 MGA LUGAR NA MAAAPEKTUHAN AT PAGSUSURI NG MAHAHALAGANG EPEKTONG PANG-KAPALIGIRAN 9
5.0 MGA STAKEHOLDERS 20
6.0 KATIBAYAN NG TAGAPAGMUNGKAHI (O *PROPONENT*) 22
7.0 MGA KARAGDAGANG MAPAGKUKUNAN NG IMPORMASYON 23

BUOD EHEKUTIBO PARA SA PUBLIKO

1.0 FACT SHEET NG PROYEKTO

Pangalan ng Proyekto	:	Wawa Bulk Water Supply Project – Upper Wawa Dam Component	
Lokasyon ng Proyekto	:	Rizal Province - Antipolo City, San Mateo, at Rodriguez	
Uri ng Proyekto	:	Imprastraktura: Dam	
Iminumungkahing Kapasidad ng Produksyon	:	518 MLD	
Kabuuran ng mga Pangunahing Bahagi ng Proyekto	:	Mga Pangunahing Bahagi	Maikling Paglalarawan
		Upper Wawa Dam, Paagusan (Spillway), at Imbakan (Reservoir)	**Uri:** Earth Core Rockfill Dam (ECRD) o Roller Compacted Concrete (RCC) **Uri ng Paagusan:** Gated Ogee Weir (na mayroong *open air chute channel*) **Energy Dissipation:** Ski Jump (na mayroong *Deflector* at kalakip na *Excavated plunge pool*) **Crest Level:** EL 140.0 m ASL **Full Supply Level (FSL):** EL 135.0 m ASL **Minimum Operating Level (MOL):** EL 87.0 m ASL **Maximum Water Level:** EL 135.0 m ASL **Spillway Design flood:** PMF (7,300 m³/s) **Inundated Area sa FSL:** 414.28 ha **Inundated Area sa MOL:** 74.33 ha **Taas ng Dam (above riverbed):** 84 m **Haba ng Dam Crest:** 425 m **Drainage Area:** 258 km² **Bilang ng Bay:** 4 **Ogee Level:** 121.70 m **Uri ng Gate:** Radial gates with flap gates **Bilang ng gate:** 4 **Spillway Check Flood:** Probable Maximum Period **Spillway Design Flood:** 10,000 years Return Period
		Pumping Station	Uri: Wet Pit, circular shape, 3 pits Uri ng Pump: Vertical Turbine Type Bilang ng Pump: 6 (4 100% operating, 2 stand-by) Kapasidad ng Pump: 1.5m³/s each, net head ≥100 m
		Conveyance Pipe	Pagmumulan: Pump Station Hangganan: Calawis WTP (na ipapatatayo ng MWC) Tinatayang Haba: 3,480m Diameter: 1800mm Uri: Buried Steel Pipe
Petsa ng Komersyal na Operasyon	:	December 31, 2025	
Pangalan ng Tagapagmungkahi	:	WawaJVCo., Inc.	
Lokasyon ng Tanggapan	:	16th F, Three E-Com Center, Mall of Asia Complex, Pasay City	
Mga Detalye para sa Pakikipag-ugnayan	:	Telephone No.: (02) 396 5320 E-mail Address.: mjtan@primemetroinfra.com	
Awtorisadong Kinatawan ng Tagapagmungkahi	:	Mr. Melvin John M. Tan Authorized Representative	

Ang Environmental Impact Statement (EIS) na ito ay inihanda ng WawaJVCo, Inc. (WawaJVCo) para sa aplikasyon ng Environmental Compliance Certificate (ECC) ng Wawa Bulk Water Supply Project – Upper Wawa Dam Component o UWD Project. Ang UWD Project ay tumutukoy sa pagpapatayo ng dam na Earth Core Rockfill Dam (ECRD) o Roller Compacted Concrete (RCC) at may kapasidad na 120.1 million cubic meters (MCM) ng tubig at may kakayahang maglabas ng tubig na hindi bababa sa 518 million liters per day (MLD). Ang proyekto ay isa sa tatlong *component* ng Water Bulk Supply Project na matatagpuan sa Region 4A. Kasama nito

ay ang Tayabasan Basin System (katabi ng Tayabasan River) at ang Water Treatment Plant & Transmission System (na ipapatayo ng Manila Water Company o MWC sa Barangay Calawis).

Ang Wawa Bulk Water Supply Project ay isa sa Flagship Infrastructure Projects ng pambansang gobyerno na naaprubahan ng National Economic and Development Authority (NEDA). Ang proyekto ay nabibilang sa DAO 2019-16 o *Streamlining the EIA Process and Requirements for Projects under the Build, Build, Build Program* at nakatala sa bilang 78 ng *Flagship Infrastructure Projects* ng *"Build Build Build Program"*.

Ang Upper Wawa Dam Component ay may tinatantyang lawak ng *catchment* na umaabot sa 242 km^2. Kabilang sa konstruksyon nito ang dam na may 84-metrong taas at kapasidad na 120.1 MCM para sa supply ng tubig. Ito rin ay mayroong *flood control component* na maaaring maglaman ng 43.7 MCM na tubig baha. Ang tubig (*raw water)* na manggagaling sa dam ay ipapadala sa Calawis Water Treatment Plant na ipapatayo ng Manila Water Company. Layunin ng proyekto na matugunan ang lumalaking pangangailangan sa tubig at nakakabahalang pagbaha sa Metro Manila.

2.0 PROPONENT NG PROYEKTO

Ang WawaJVCo ay isang *joint venture* sa pagitan ng Prime Metroline Infrastructure Holdings Corporation (Prime Infra) at San Lorenzo Ruiz Builders (SLRB) na ipinasa ng Philippine Competition Commission (PCC) sa Commission Decision No. 41-M-049/2017 noong 19 Disyembre 2017. Ito ay itinatag para pangasiwaan ang Wawa Bulk Water Supply Project na inaprubahan ng Metropolitan Waterworks and Sewerage System (MWSS) Board of Trustees noong 14 Nobyembre 2019.

3.0 PAGLALARAWAN NG PROYEKTO

3.1 Lokasyon, Lugar, at Aksesibilidad

Ang iminungkahing Upper Wawa Dam Component ay matatagpuan sa probinsiya ng Rizal, partikular sa Barangay Calawis sa Antipolo City, Barangay Pintong Bukawe sa San Mateo, at Barangay San Rafael sa Rodriguez (**Figure 1**). Ang proyekto ay matatagpuan sa nakatalang latitude 14°42'4.11"N at longitude 121°12'5.20"E, at kabilang sa Upper Marikina River Basin Protected Landscape (UMRBPL). Ito ay isang protektadong lugar sa ilalim ng kategoryang *protected landscape* ng Presidential Proclamation No. 296, na itinalaga noong 24 November 2011. Ang imbakan ng proyekto ay sasaklaw sa anim (6) na *river systems:* Wawa River, Montalban River, Boso-Boso River, Payagwan River, Tayabasan River, at Sapa Bute-Bute River.

Ang mga katutubo na naninirahan sa lugar na pagtatayuan ng proyekto ay ang pangkat ng mga Dumagat/Remontados. Ang mga katutubo na nasa munisipalidad ng Rodriguez ay napagkalooban ng Certificate of Ancestral Domain Title (CADT), habang ang mga nasa Barangay Calawis, Antipolo City naman ay kinikilala ng National Commission on Indigenous Peoples (NCIP) bilang bahagi ng Antipolo City Ancestral Domain. Ang WawaJVCo ay kasalukuyang nagsasagawa ng Free, Prior and Informed Consent (FPIC) kasama ng NCIP para sa unang bahagi ng proyekto. Mayroon nang nalagdaang Memorandum of Agreement (MOA) para sa Antipolo Ancestral Domain samantalang nakatakda na rin ang usapan para sa MOA ng Montalban Ancestral Domain.

Ang lokasyon ng proyekto ay mapupuntahan gamit ang sasakyan na manggagaling sa Aurora Boulevard *corner* Katipunan Avenue, Quezon City at dadaan ng tinatayang 20 kilometro sa kahabaan ng Marcos Highway. Mula sa Marcos Highway, maaaring dumaan sa Calawis Road (silangan) o sa Pintong Bukawr Road (kanluran). Ang Pintong Bukawe Road ay ang kasalukuyang daan patungo sa Upper Wawa Dam na may hangganan sa Sitio Casili. Mula rito, kinakailangang tumawid sa ilog sa pamamagitan ng paglalakad kung tag-araw o pagsakay sa bangka kung tag-ulan upang mapuntahan ang lokasyon ng dam. Maaari namang dumaan sa Calawis Road patungo sa dulo ng imbakan ng tubig ng dam sa kahabaan ng Tayabasan at Sapa Bute-Bute River na parehong matatagpuan sa Brgy. Calawis.

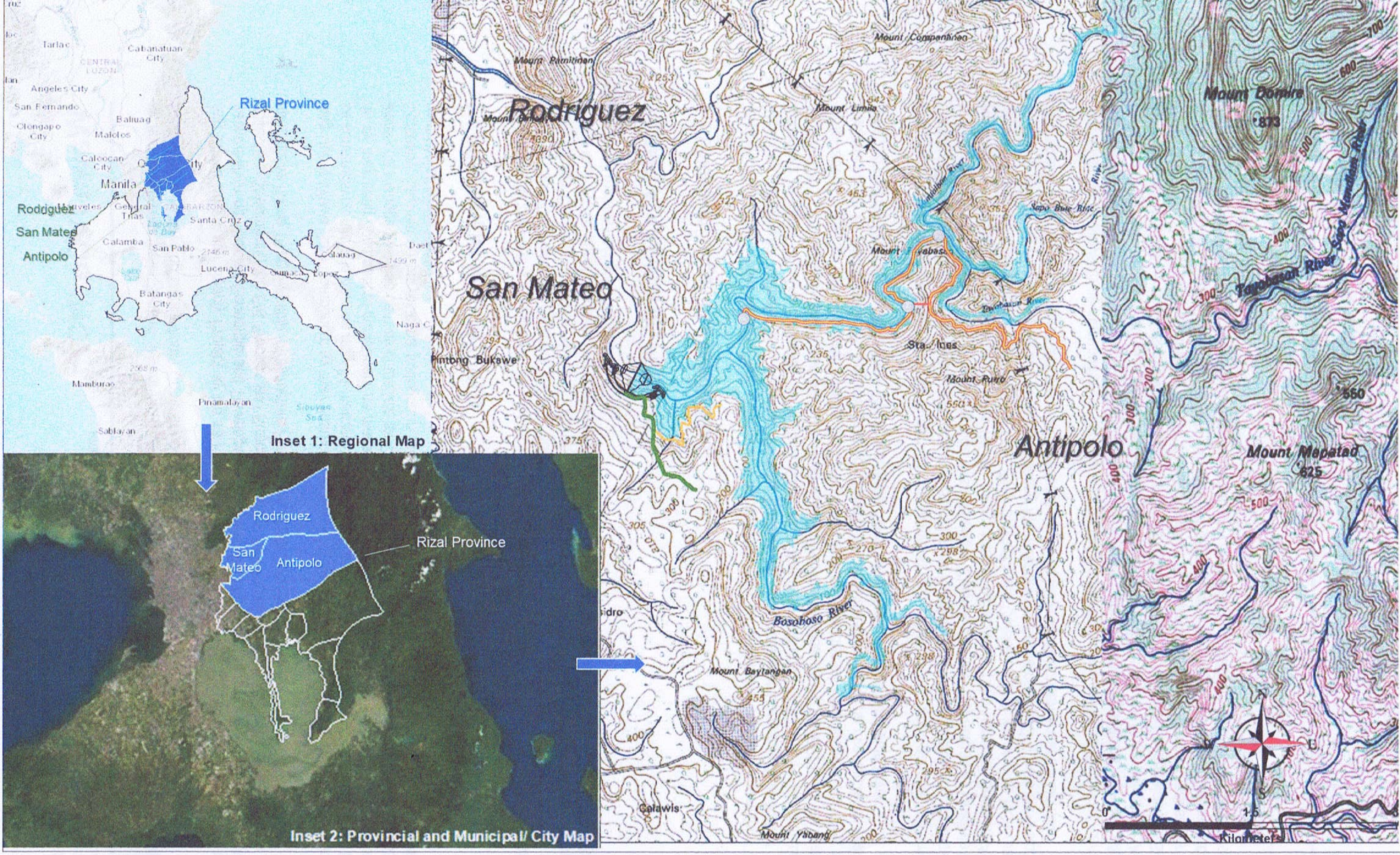

Figure 1. Lokasyon ng Proyekto

ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENT

Wawa Bulk Water Supply Project – Upper Wawa Dam

Legend

- Pump Station
- Transmission Pipeline via Tunnel Optional
- UWD Optional Access Road (New)
- UWD Access Road (Original)
- Access Road to WTP / Transmission Pipe
- UWD Dam and Diversion Tunnel
- Transmission / Water Conveyance Pipeline
- UWD Reservoir

DATA INFORMATION/SOURCE:

Project Components: Wawa JVCO, Inc. (2020)
Basemap: NAMRIA Topographic Map:
Sheet 3230-III Quezon City and Sheet 7272-II Baras
Created by: APERCU CONSULTANTS, INC (2020)

WawaJVCo INC.

aperçu CONSULTANTS INC

SCALE: 1: 30,000 | PAGE: 4

3.2 Uri ng Proyekto at Pamamaraan/Teknolohiyang Gagamitin

Napili ang dam bilang akmang teknolohiya para sa proyekto dahil sa kakayahan nitong maglabas at mag-imbak ng maraming tubig na kayang suportahan ang lumalaking pangangailangan ng tubig sa Pilipinas. Ang pagpapatayo ng dam sa mga lugar na mayroong kakulangan sa tubig ay hindi lamang magsisilbi bilang karagdagang mapagkukunan tubig, gayundin bilang pananggala sa mga kalamidad na tulad ng pagbaha sa mga kalapit na lugar.

Ang UWD Project ay isang Earth Core Rockfill Dam (ECRD) o Roller Compacted Concrete (RCC) na dam. Ang imbakan (reservoir) ng proyekto ay magkakaroon ng *surface area* na 414.28 ektarya na may habang 8.2 kilometro *upstream* at may kakayahang maglaman ng 120.1 MCM ng tubig.

Dinisenyo ang dam upang maihatid ang tubig mula sa imbakan papuntang *pumping stations* at *conveyance pipeline* na mayroong "Interface Point" malapit sa Calawis Water Treatment Plant (CWTP). Ang tubig na maipapadala sa CWTP ay tinatayang umaabot sa 518 MLD base sa *demand*. Ang *pumping stations* naman ay may tiyak na *flow capacity* na 518 MLD sa normal na operasyon at 259 MLD bilang karagdagang *back-up/standby*. Gamit ang *vertical turbine,* maihahatid ang tubig (*raw water*) mula sa imbakan papunta sa *interface point* at CWTP sa pamamagitan ng *conveyance pipeline*. Ang proyekto ay magsu-supply ng tubig (*raw water*) sa Manila Water Company sa Barangay Calawis sa Antipolo, Rizal para sa *treatment* at ang mga ito ay ipapadala sa mga konsyumer sa mga panahong may mataas na konsumpsyon. Ang kabuuang proseso ng proyekto ay ipinapakita sa **Figure 2**.

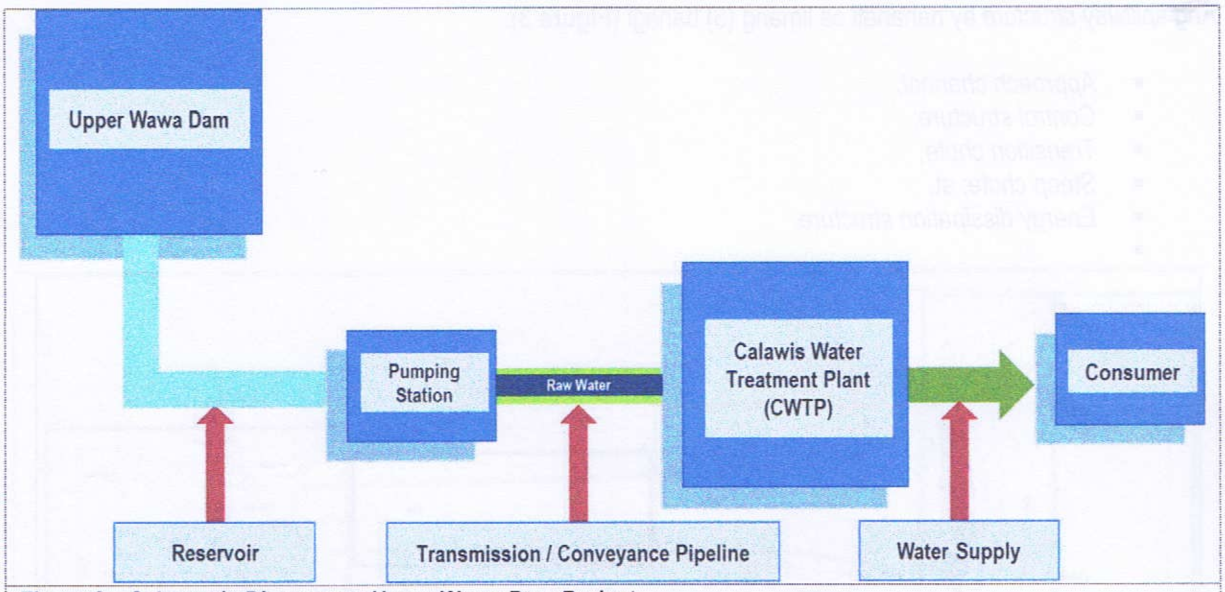

Figure 2 – Schematic Diagram ng Upper Wawa Dam Project

3.3 Mga Bahagi ng Proyekto

3.3.1 Dam

Ang dam ay magkakaroon ng *central clay core* na gawa sa *watertight* na materyales. Ang itaas at ibaba ng *clay core* ay magkakaroon ng *fine filter* (2A Zone) at *coarse filter/drain* (2B Zone) upang magsilbing daanan ng agos ng tubig patungong *downstream* at mapigilan ang pagpunta ng materyal tungo sa dam pati na rin ang posibleng washout at piping mechanism na maaaring magdudulot ng pagkasira nito. Ang paglalarawan ng mga zone ay nakatala sa **Table 1.**

Table 1
Paglalarawan ng mga Zone ng Dam

Zone	Component	Paglalarawan
Zone 1	Core Design	*Impervious earth fill* (hindi tinatagusan ng tubig) – gawa sa piling *lateritic* na uri ng lupa
Zone 2A	Filter Design	*Filter zone* (pang-sala) para masala o mapigilan ang paglipat ng materyal sa pagitan ng magkakaibang *zone*, gaya ng *core* at *shell*
Zone 2B	Drainage Design	*Transition/drainage zone* (paglipat/paagusan); gawa sa piling *rockfill* mula sa *quarry*
Zone 3	Shell Design	Pinakamataas na kalidad ng matibay na bato; sinisiksik upang patibayin ang seksyon
Zone 4	Riprap	Mga bloke ng bato mula sa *quarry*, magsisilbing proteksyon sa pagguho ng lupa sa *upstream* at *downstream* na bahagi ng dam. Ang klase ng bato na gagamitin ay depende sa isinasagawang *geotechnical investigations*.

3.3.2 Paagusan *(Spillway)*

Ang *spillway* (paagusan) ng proyekto ay isang *gated control spillway* na may *free surface conveyance structure* at *dissipation structure*. Ang lokasyon ng aksis nito ay maingat na pinili upang masigurado ang ligtas at maaasahang pag-agos ng tubig patungong *downstream* at upang maiwasan ang labis na paghuhukay sa pagtatayuan ng proyekto. May kakayahan din itong tumakbo ng ganap o bahagya kahit na magkaroon ng lindol sa loob ng 10,000 taon. Gayundin, ang nasabing *spillway* ay may kakayahang maglabas ng 7,300m³/s Probable Maximum Flood (PMF) ng baha.

Ang *spillway structure* ay nahahati sa limang (5) bahagi (**Figure 3**):

- *Approach channel*;
- *Control structure*;
- *Transition chute*,
- *Steep chute*; at,
- *Energy dissipation structure*.
-

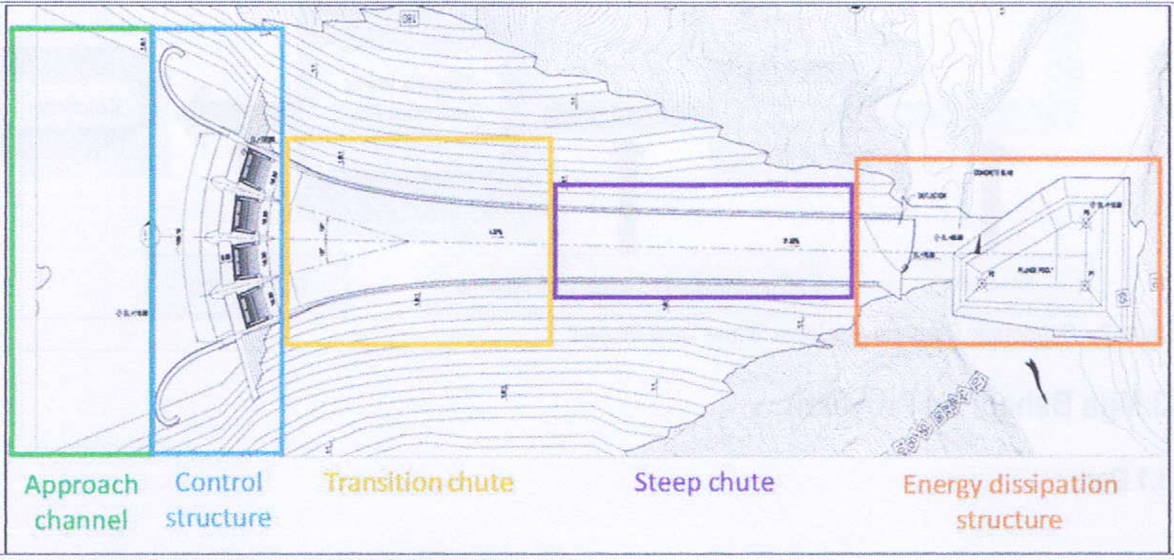

Figure 3 – Mahahalagang Bahagi ng Spillway Structure
Source: Tender Design Report by Tractebel, June 2020.

3.3.3 Imbakan *(Reservoir)*

Ang dam ay magkakaroon ng isang imbakan (reservoir) na may Full Supply Level (FSL) na 135 meters above sea level (masl). Sa FSL, ang imbakan ay magkakaroon ng *surface area* na may tinatayang sukat na 414.28

ektarya at habang 8.2 kilometro *upstream* na may kakayahang maglaman ng 120.1 MCM ng tubig. Ang imbakan ng proyekto ay sasaklaw sa anim (6) na *river systems*: Wawa River, Montalban River, Boso-Boso River, Payagwan River, Tayabasan River, at Sapa Bute-Bute River.

3.3.4 Pumping Station

Ang *pumping station* ay kinakailangan para maihatid ang tubig mula sa imbakan sa pamamagitan ng *conveyance pipeline* patungo sa *interface point* sa CWTP. Ang *pumping station* na itatayo para sa proyekto ay magkakaroon ng kapasidad na 777 MLD (518 MLD para sa *normal service capacity* at 259 MLD bilang *standby/back-up capacity*) upang matustusan ang suplay ng tubig. Ang *pump* ay magkakaroon ng *total dynamic head* (TDH) ng *network*, kabilang ang *geometrical* na taas at pagkawala ng *friction* habang umaakyat ang tubig sa pangunahing tubo.

3.3.5 Transmission / Water Conveyance Pipeline

Ang *transmission* o *conveyance pipeline* ay ibabaon sa loob ng trench pipeline at maaaring padaanin sa ilalim na bahagi ng lupa. Ito ay mayroong susundan na ruta mula sa *pumping station* patungo sa Calawis Treatment Plant. Ang rutang ito ay nasa ibabaw ng imbakan ng tubig upang makapagbigay ng daan para sa operasyon at pagpapanatili ng *pumping station* sa buong taon. Ang *pipeline* ay magkakaroon ng 3.474 kilometrong daanan at ilalagay sa ilalim ng *access road* mula sa *pumping station* hanggang sa CWTP.

Ang mga katangian ng *pumping station* at *conveyance pipeline* ay ipinapakita sa **Table 2**:

Table 2
Characteristics of Pumping Station and Transmission Pipeline

Pumping Station	
Uri	Wet Pit, circular shape, 3 pits
Uri ng Pump	Vertical Turbine Type
Bilang ng Pump	6 (4 100% operating, 2 stand-by)
Kapasidad ng Pump	1.5m^3/s each, net head ≥100 m
Operating Levels	
Maximum operating level	135 masl
Mean operating level	120 masl
Minimum operating level	87 masl
Calawis water level sa flocculation tank	164.5 masl
Conveyance Pipeline	
Simula	Pump Station
Hangganan	Calawis WTP (to be developed by MWC)
Tantsang Haba	3.474 km
Uri at laki ng Transmission Pipe	Buried Steel Pipe, Dia. 1800mm

3.4 Paggamit ng mga Mapagkukunan

Ang Wawa Basin, partikular na ang Wawa River, ay napili para sa proyekto dahil sa potensyal nito bilang mapagkukunan ng karagdagang suplay ng tubig. Ang Upper Wawa Dam sa Wawa Basin ay akmang mapagkukunan ng tubig para tustusan ang lumalaking pangangailangan ng tubig sa Metro Manila.

Walang ibang alternatibong mapagkukunan ng tubig na kinilala sa pag-aaral dahil ang mga ito ay walang kakayahang matustusan ang kinakailangang 518 MLD at magsuplay ng *raw water* sa *delivery point* ng CWTP ng MWC, o kaya naman ay nangangailangan ng mas malaking halaga para maabot ang 518 MLD.

Ang kuryente na gagamitin para sa *pumping stations* ay manggagaling sa *power grid* sa pamamagitan ng 34 kV *overhead line*. Isang 12 MVA MV/LV *transformer* ang ikakabit malapit sa *pump station* upang magsuplay ng kuryente sa mga *pump* at iba pang kagamitan. Ang *overhead line* ay may kakayahang ihatid ang 12 MVA na

kuryente patungo sa *pump station, control building,* at mga nakapalibot na lugar. Magbubukas din ang proyekto ng mga *quarry area* na mapagkukunan ng mga *aggregate* na batao para sa semento na gagamitin para sa konstruksyon ng mga bahagi ng proyekto at bilang materyales sa panggawa ng daan.

Sa aspeto naman ng pagkuha ng mga manggagawa, pangunahing isasaalang-alang ng WawaJVCo ang mga kwalipikadong residente mula sa Barangay Calawis, Barangay San Rafael, Barangay Pintong Bukawe, Lungsod ng Antipolo, Munisipalidad ng Rodriguez at Munisipalidad of San Mateo. Tinatayang nasa 1,000 ang bilang ng mga manggagawa ang kakailanganin sa *construction phase* at 40 manggagawa naman para sa *operation phase*.

3.4 Mga Alternatibo ng Proyekto

Ipinapakita ng **Table 3** ang buod nga mga alternatibo na isinaalang-alang para sa proyekto.

Table 3
Buod ng mga Alternatibo para sa Proyekto

Environmental Aspects	Major Criteria	Description
Lokasyon	Wawa River sa Lalawigan ng Rizal	▪ Ang Tagapagmungkahi (o *Proponent*) ay mayroong umiiral na *water permit* para sa lugar/ilog ▪ Walang alternatibong lugar na isinaalang-alang dahil ang Wawa River ang may angkop na mapagkukunan ng tubig para sa proyekto. ▪ Naitatag na ang lokasyon ng Water Treatment Plant na ipatatayo ng MWC at ito rin ang napagkasunduan na ang *delivery offtake point* para sa UWD Project.
Disenyo	Kapasidad Uri ng Dam Spillway	▪ Ang imbakan ng tubig ay magkakaroon ng kapasidad na 120.1MCM at makakapaglabas ito ng hindi magkukulang sa 518 MLD. ▪ *Earth Core Rockfill Dam (ECRD) structure* o *Roller Compacted Concrete (RCC) structure* ang uri ng dam na itatayo para masiguro ang katatagan ng proyekto. ▪ Ang *spillway* ang maaaring magpakawala ng PMF na aabot ng 7,300m³/s.
Alternatibo ng pagkukuhanan ng tubig		▪ Walang ibang alternatibong pagmumulan ng tubig na may kakayahang magbigay ng 518MLD na kapasidad para sa kinakailangan ng proyekto
Teknolohiya/ Proseso	Dam	Ang pagpapatayo ng dam am ang pinakaangkop dahil sa sumusunod na dahilan: ▪ May kakayahan itong maglabas at makapag-imbak ng maraming tubig na kayang tumustos sa dami na kinakailangan. ▪ Ito ay may sapat na tibay para tumanggap ng malakas ang *cyclic loading* sa mas malalaking *intensities* at hindi mahirap tugunan ang kalidad ng pundasyon nito. ▪ Kaya nitong magbigay ng naprosesong malinis na tubig sa mga rural at urban na lugar. ▪ Mapapakinabangan din ito bilang pangkontrol o pang-pigil ng baha. Mga kalamangan ng pagtatayo ng dam: ▪ Pinaka-akmang teknolohiya para matugunan ang pangangailangan ng tubig ▪ May kakayahang mag-*supply* ng tubig para sa mga *irrigation systems* ▪ May maaasahan at mahusay na suplay ng tubig
Kondisyon ng Kapaligiran		▪ Katamtamang epekto mula sa pagguho ng lupang kaugnay ng lindol kung isasaalang-alang ang lupain at dalisdis ng lokasyon ng proyekto ▪ Walang *active faults* sa lugar ng proyekto kaya naman walang bantang pagkasira mula sa *fault ruptures* ▪ May mababang potensyal para sa *liquefaction* dahil ang lugar ay nasa ilalim ng matatag na *bedrock* ▪ Walang inaasahang pagbitak ng lupa (o *ground rupture*) ▪ Dahil malayo ang lokasyon sa bulkan (Taal) at mga baybayin, mababa ang banta ng panganib dulot ng pagsabog ng bulkan o tsunami

4.0 MGA LUGAR NA MAAAPEKTUHAN AT PAGSUSURI NG MAHAHALAGANG EPEKTONG PANG-KAPALIGIRAN

Ang mga kinilalang pangunahing lugar na maaapektuhan (o *primary impact areas*) ng proyekto ay ang mga lugar kung saan itatayo ang mga imprastraktura sa paggawa ng dam, kabilang ang mga lugar na maaapektuhan ng paggawa ng dam sa tabi ng Wawa River (**Table 4**). Kasama rin dito ang mga lugar na gagamitin para magtayo ng mga pansamantalang pasilidad (tulad ng opisina, kampo ng mga manggagawa, *motor pool, staging areas*) at mga imbakan ng sirang materyales.

Table 4
Lokasyon ng mga Pangunahing Lugar na Maaapektuhan (*Primary Impact Areas*)

Infrastructure	Barangay	Municipality
Dam	San Rafael	Rodriguez
Spillway	San Rafael	Rodriguez
Pumping Stations	San Rafael	Rodriguez
Transmission / Conveyance Pipeline	San Rafael to Calawis	Rodriguez to Antipolo
Diversion Tunnels	San Rafael	Rodriguez
Access roads	Pintong Bukawe and San Rafael	San Mateo and Rodriguez
Temporary Facilities		
• Quarry 1	San Rafael	Rodriguez
• Quarry 2	San Rafael	Rodriguez
• Disposal Areas	San Rafael and Calawis	Rodriguez and Antipolo
• Deposit of Hazardous Materials	San Rafael	Rodriguez
• Powder Magazine	San Rafael	Rodriguez
• Store and Associated Open Storage Areas	San Rafael and Calawis	Rodriguez and Antipolo
• Generators	San Rafael and Calawis	Rodriguez and Antipolo
• Fuel Tanks	San Rafael and Calawis	Rodriguez and Antipolo
• Mechanical Workshops	San Rafael and Calawis	Rodriguez and Antipolo
• Truck and Equipment Washing Area	San Rafael	Rodriguez
• Site Office	San Rafael	Rodriguez
• Batching Plants	San Rafael and Calawis	Rodriguez and Antipolo
• Parking Area	San Rafael	Rodriguez
• Store	San Rafael and Calawis	Rodriguez and Antipolo
• Crushing and Screening Plant	San Rafael	Rodriguez
• Camp and Offices	San Rafael and Calawis	Rodriguez and Antipolo
• Wastewater Treatment Plant	San Rafael and Calawis	Rodriguez and Antipolo

Ipinapakita ng **Table 5** ang mga pangunahing epekto na maaasahan habang itinatayo at pinapatakbo ang proyekto.

Table 5
Mga Epekto at *Mitigating Measures* sa panahon ng Konstruksyon at Operasyon ng Upper Wawa Dam Project

ENVIRONMENTAL ASPECT	ENVIRONMENTAL COMPONENT LIKELY TO BE AFFECTED	POTENTIAL IMPACTS	MITIGATING MEASURES
CONSTRUCTION PHASE			
Lupa	Gamit at Uri ng Lupa	Pagbabago sa Paggamit ng Lupa	• Magpatupad ng Watershed Management Framework na may kasamang komprehensibong paggamit ng lupa at plano ng pamamahala sa tubig-saluran katulad pagtatanim ng mga kapalit na puno at muling pagpapapagubat bilang bahagi ng Catchment Area Treatment (CAT) Plan. • Mag-apply para sa Special Use Agreement sa loob ng Protected Areas (SAPA), na may kasamang Comprehensive Development Management Plan, at PAMB Clearance sa sandaling mailabas ang ECC.
		Pagpasok sa Environmentally Critical Areas (ECA)	• Makipag-ugnayan sa PAMB at sumunod sa Protected Area Management Plan ng Upper Marikina River Basin Protected Landscape (UMRBPL). • Magsagawa ng Free, Prior and Informed Consent (FPIC) na proseso sa pangunguna ng NCIP Region IV-A. • Mag-apply para sa Special Use Agreement sa loob ng Protected Areas (SAPA) at PAMB Clearance sa sandaling mailabas and ECC.
		Mga Isyu sa Land Tenure	• Siguraduhin mula sa NCIP ang pagkakaroon ng mga inuupahang lupain. • Siguraduhin mula sa DENR-FMB at PAMB ang lawak at lokasyon ng mga pook-taniman ng National Greening Program (NGP) sa lokasyon ng proyekto. • Magkaroon ng kasunduan sa pagitan ng mga kinauukulang katutubong grupo at mga nagpapatupad ng proyekto sa panlipunang kagubatan.
		Pansamantalang Pagkasira ng Visual Aesthetics	• Pagtatalaga ng particular na lugar na pagtatapunan. • Sagarin ang paggamit ng spoils / mga labi at putik. • Itapon ang mga bato na nakuha mula sa paghuhukay sa ibabaw at sa ilalim ng lupa, habang isinasaalang-alang ang *spoils area layout* na magpapalaki ng kabuuan ng imbakan habang pinapaliit ang heograpikong lawak; taas ng dalisdis, anggulo at katatagan; at sunod-sunod na pagpuno ng lugar para sa spoils at pagsiksik ng mga patapon nang materyal. • Muling taniman ng halaman ang mga nakalantad na lugar bilang bahagi ng *Watershed Management Framework*.
	Paggamit at Pag-uuri ng Lupa	Pagbaba ng halaga ng lupa dahil sa hindi wastong pagtatapon ng basura	• Bumuo ng isang Solid Waste Management Plan (SWMP) sa mga lugar na pinagtatrabahuhan at tinitirhan ng manggagawa na may kalakip na mga kasanayan upang pamahalaan, bawasan at muling magamit ang mga basura, gayundin ang paggawa ng isang *Materials Recovery Facility*. • Makipag-ugnayan sa LGU upang matukoy ang kakayahang matugunan ang mga bagong pagdaloy ng basura. • Magpatupad ng mahigpit na mga patakaran sa wastong pamamahala ng *solid* na basura na dapat sundin ng lahat ng tauhang nakikibahagi o may kinalaman sa proyekto. • Kumuha ng third party na taga-koloketa ng mga basura sakaling ang lokal na LGU network ay walang

ENVIRONMENTAL ASPECT	ENVIRONMENTAL COMPONENT LIKELY TO BE AFFECTED	POTENTIAL IMPACTS	MITIGATING MEASURES
Lupa			kakayahang tumanggap ng karagdagang basura. • Magtalaga ng isang lisensyadong kontraktor ng basura para sa paglilipat ng anumang mapanganib na materyal mula sa lokasyon ng konstruksyon.
	Paladutaan (Geology)	Pagbabago ng Surface Landform / Topography / Terrain/ Slope	• Magsagawa ng mga *geotechnical* na pag-aaral, *engineering design,* at makabagong pamamaraan sa pagtatayo ng dam upang mabawasan ang pagkakaroon ng mga mapanirang proseso. • Magsagawa ng detalyadong pagsusuri ng katatagan ng mga dalisdis (o *slope*) para sa pagtatayo sa mga may dalisdis na lalagpas sa 22%, at pagsusuri ng peligro para sa mga may dalisidis na higit pa sa 60% at may lawak na higit sa 200 m sa taas ng dalisdis. • Gumamit ng *grouting* kung saan maaaring magkaroon ng mga daluyan (o seepage) upang mabawasan ang pagtagos ng tubig sa mga natural na mga bitak o butas.
		Pagbabago sa Sub-surface / Underground Geomorphology	• Magsagawa ng mga geotechnical na pag-aaral upang matukoy ang mga lugar na may potensyal na magkaroon *ng tensional fault* o may potensyal na *open faults* or *fractures* sa imbakan (o *reservoir*) na maaaring daluyan ng malakas na presyon ng tubig, at upang matukoy ang potensyal na kawalan ng katatagan sa subsurface structures ng mga bato. • Gumamit ng mga *rock bolts, steel support* at *lining* upang maiwasan ang pagbagsak ng anumang lagusan o guwang.
		Pagbabago sa Rate ng Erosion at Sedimentation	• Pagpapatupad ng mga aktibidad na may kinalaman *reforestation* at *watershed management* para sa para pangasiwaan ang maaaring pagguho ng lupa. • Maglagay ng *enclosure* sa stockpiles ng mga buhangin at graba upang mabawasan ang pagkaanod ng mga *sediment* sa panahon ng malakas na pag-ulan. • Maglagay ng mga *siltation pond* o *silt traps* sa paligid ng mga lugar na pinagtatrabahuhan. • Isagawa ang mga pangunahing gawain sa lupa sa panahon ng tag-araw at maglagay ng pansamantalang mga kanal kung ang mga aktibidad sa konstruksyon ay aabot sa tag-ulan.

ENVIRONMENTAL ASPECT	ENVIRONMENTAL COMPONENT LIKELY TO BE AFFECTED	POTENTIAL IMPACTS	MITIGATING MEASURES
Lupa	Paladutaan (Geology)	Pagkakaroon Subsidence, Liquefaction, Landslides, Mud / Debris Flow	• Ilagay ng mga nahukay na materyales sa itinalagang lugar para sa spoils. • Maglagay ng *enclosure* sa *stockpiles* ng mga buhangin at graba upang mabawasan ang pagkaanod ng mga sediment sa panahon ng malakas na pag-ulan. • Maglagay ng mga *siltation pond* o *silt traps* sa paligid ng mga lugar na pinagtatrabahuhan. • Isagawa ang mga pangunahing gawain sa lupa sa panahon ng tag-araw; maglagay ng pansamantalang mga kanal kung ang mga aktibidad sa konstruksyon ay aabot sa tag-ulan. • Gamitin ang mga nahukay na materyales na may angkop na katangian bilang bahagi ng *embankment* ng dam, o bilang bahagi at sangkap para sa paggawa ng *concrete*. • Patatagin ang mga sementadong kongkretong pader; magtayo ng mga pader, *stream banks* at *mga bunds* na may mga *boulder crate*, *rock bolting* at *fencing*. • Muling taniman ng mga halaman ang mga nakalantad na lugar bilang bahagi ng *Watershed Management Framework*.
		Pagbabago ng Flooding cycle	• Magbigay ng mga agaran at palagiang babala at sistema ng pagtugon sa pagbaha. • Makipag-ugnayan sa EFCOS para sa *system integration*.
Lupa	Pedolohiya (Pedology)	Soil Erosion / Pagkawala ng Topsoil / Overburden at Bank Stability	• Isagawa ang mga pangunahing gawain sa lupa sa panahon ng tag-araw; maglagay ng pansamantalang mga kanal kung ang mga aktibidad sa konstruksyon ay aabot sa tag-ulan. • Panatilihin ang isang likas na reserba sa paligid ng imbakan (o *reservoir*) upang limitahan ang pagguho ng lupa at *sediment deposition*. • Magdagdag ng mga sediment sa agos paibaba (o *downstream*) at ilihis ang mga agos na may kargang sediment pataas (o *upstream*) upang mabawasan ang pagguho at mapanatili ang kaanyuan ng kanal (o *channel morphology*). • Maglagay ng riprap o iba pang mga istrakturang magpoprotekta sa *banks* at muling pairalin ang buffer *zone* ng *riparian woodland*. • Bumuo at magpatupad ng isang *Erosion and Sediment Control Plan* na isasama sa *Construction Environmental Management Plan* para sa lahat ng mga bahagi ng konstruksyon.
		Pagbabago ng Soil Quality / Fertility	• Magsagawa ng tama at regular na pagpapanatili ng kaayusan ng mga kagamitan sa konstruksyon at makinarya. • Magtalaga ng isang lugar para sa pagpapanatili ng

ENVIRONMENTAL ASPECT	ENVIRONMENTAL COMPONENT LIKELY TO BE AFFECTED	POTENTIAL IMPACTS	MITIGATING MEASURES
			kaayusan ng mga makina at kagamitan, at lugar na sementado at nilagyan ng wastong kanal at materyal na sumisipsip ng langis bilang imbakan ng gasolina upang mabawasan ang kontaminasyon sa lupa. • Ipunin at itapon ang mga ginamit na langis at iba pang mapanganib na mga basura sa ligtas na lugar, alinsunod sa mga alituntunin ng DENR sa paghawak, pamamahala, at pagtatapon ng mga mapanganib na basura.
	Terrestrial Ecology (Wildlife at vegetation)	Paglipat/ Pagkagambala ng tirahan ng flora at fauna	• Magsagawa ng kumpletong imbentaryo ng mga halaman sa mga lugar na maaapektuhan (o *impact areas*). • Itaguyod at ipatupad ang *Watershed Management Framework* kasama ang paglalagay ng buffer zone sa pamamagitan ng *assisted natural regeneration* (ANR) at *enrichment planting*; pagtatayo ng *"vengineering" structures* upang makontrol ang *siltation*; pagasasagawa ng *earth balling activity* para sa mga nanganganib at mahahalagang halaman (o *flora*); at proteksyon sa nakatanim na mayabong na halaman na magsisilbing mapagkukunan ng mga binhi at punla. • Ipabatid at dagdagan ang kamalayan ng mga mamamayan at mga manggagawa sa kahalagahan ng mga tirahan sa pamamagitan ng IEC. • Maglagay ng mga permanenting nursery para sa mga punla at *wildling* ng mahahalagang *species*, na makokolekta bago ang paghuhukay at *clearing activities*. • Limitahan ang mga paggalaw sa loob lamang ng iminungkahing lugar at mga aktibong lugar ng konstruksyon sa pamamagitan ng paglarawan sa mga lugar na hahawanin, upang maiwasan ang hindi kinakailangang pag-hawan. • Maglagay at magpanatili ng permanenteng halamanan sa labas ng mga aktibong lugar ng konstruksyon. • Pagpapatupad ng mga patakarang "Walang Pangangaso" at "Walang Pagkolekta" para sa hayop at halaman, ayon sa pagkakabanggit, na sasaklaw sa lahat ng tauhang kabahagi sa proyekto.
Lupa	Terrestrial Ecology (Wildlife at vegetation)	Banta sa pagkakaroon o pagkawala ng mahalagang lokal na fauna at flora species	• Paunlarin at ipatupad ang ANR Plan (bilang bahagi ng *Watershed Management Framework*) upang pananatilihin ang mga *vegetated* na lugar na maaaring magamit ng mga hayop (o *wildlife*) bilang mga kanlungan o (*area corridors*). • Magpatupad ng *Wildlife Rescue Plan* na may kasamang paglipat ng nasagip na wildlife sa isang angkop na pook tirahan.
		Banta sa kasaganaan, dalas at pagkakalat ng mahahalagang species	• Paglalagay at pagpapatupad ng *Watershed Management Framework* na isasaalang-alang din ang pagprotekta sa katumbas na dami ng lupa na malapit sa hangganan ng tubig-saluran upang matiyak na ito ay magagamit bilang alternatibong tahanan ng mga hayop.
		Sagabal sa wildlife access	• Paunlarin at ipatupad ang ANR Plan (bilang bahagi ng *Watershed Management Framework*) na kung saan pananatilihin ang mga *vegetated* na lugar na maaaring

ENVIRONMENTAL ASPECT	ENVIRONMENTAL COMPONENT LIKELY TO BE AFFECTED	POTENTIAL IMPACTS	MITIGATING MEASURES
			magamit ng mga hayop (o *wildlife*) bilang mga *area corridors*.
Tubig	Hydrology	Pagbabago sa morphology ng paagusan	• Bumuo ng mga *diversion* sa ilog na may sapat na kakayahan upang maiparating ang natural na daloy ng tubig ng dam. • Maglagay ng mga kanal sa mga lugar na may aktibong paghuhukay at mga lugar na pinagtatrabahuhan.
		Pagbabago sa Lalim ng Tubig ng Ilog	• Maglagay ng mga *sediment/silt traps* sa paligid ng mga lugar ng konstruksyon upang pigilan ang pag-agos at pag-abot ng mga *sediment* sa mga daluyan ng tubig sa panahon ng tag-ulan. • Gumawa ng mga *cofferdam* sa agos paitaas (o *upstream*) at agos paibaba (o *downstream*) ng *diversion* upang matiyak na tuyo ang lugar na pinagtatrabahuhan habang ginagawa ang *tunneling/excavation*. • Dalhin ang mga nahukay na materyales sa lokasyon ng dam at gamitin bilang materyales sa konstruksyon sa pagbuo ng dam.
		Pagkaubos ng Mga Pinagkukunang Tubig / Kompetisyon sa Paggamit ng Tubig	• Gumamit ng iba pang mga mapagkukunan ng tubig sa panahon ng konstruksyon, tulad ng bukal na tubig na matatagpuan sa paligid ng proyekto o isang malalim na balon na maaaring buuin at partikular na ilaan para sa proyekto ngunit maaaring mapakinabangan ng mga lokal na mamamayan matapos ang proyekto.
Tubig	Hydrology	Pagbawas sa volumetric flow (paggamit ng tubig sa pagkokonkreto, paggamit ng kagamitan, paghuhugas, paggamit na personal)	• Kumuha ng tubig mula sa mga bukal na matatagpuan malapit sa lugar ng konstruksyon.
		Pag-abot ng sediment sa mga daanan ng tubig dahil sa pagtatayo ng mga pasilidad sa suporta, at mga aktibidad sa tunneling / paghuhukay	• Maglagay ng mga *sediment/silt traps* sa paligid ng lugar ng pinaggagawaann. • Gumawa ng mga *cofferdam* sa agos paitaas (o *upstream*) at agos paibaba (o *downstream*) ng diversion upang matiyak ang na tuyo ang lugar na pinagtatrabahuhan habang ginagawa ang *tunneling/excavation*. • Ang lahat ng mga *sediment* mula sa pagbuo ng mga cofferdams at mula sa pagtatayo ng pangunahing dam at mga *spillway* ay dapat na maiparating nang maayos at maaaring gamitin bilang mga materyales sa konstruksyon.
		Pagkakaroon ng pagbaha sa mga karatig na lugar dahil sa dam	• Bumuo ng *river diversion* na may sapat na kapasidad para sa PMF (Probable Maximum Flood) upang maiparating ang natural na daloy ng agos paibaba (o *downstream*) habang ginagawa ito.

ENVIRONMENTAL ASPECT	ENVIRONMENTAL COMPONENT LIKELY TO BE AFFECTED	POTENTIAL IMPACTS	MITIGATING MEASURES
Tubig	Kalidad ng Tubig	Pagkasira ng kalidad ng tubig sa pamamagitan ng pagtaas ng latak mula sa mga aktibidad sa konstruksyon tulad ng paggalaw ng lupa at paghuhukay	• Magsagawa ng pinakamahusay na kasanayan sa pamamahala ng mga gawaing lupa. • Magtalaga ng mga *settling pond / basin* para sa *run-off* sa loob ng mga lugar na pinaggagawaan. • Magtalaga ng mga pagtatapunang lugar para sa spoils at nahukay na materyal na malayo sa mga ilog / bukal.
		Ang pagkasira ng kalidad ng tubig dahil sa effluent na nagmumula sa mga kampo ng mga manggagawa at lugar ng pagtatrabaho	• Gumawa ng mga palikuran sa mga lugar na pinagtatrabahuhan at tirahan ng mga manggagawa. • Huwag payagan at pigilan ang direktang pagtatapon ng anumang maruming tubig (o *wastewater*) sa mga ilog at bukal.
		Pagkasira ng kalidad ng tubig mula sa basura mula sa mga kampo ng mga manggagawa at mga lugar ng konstruksyon	• Isagawa at ipatupad ang Solid Waste Management Plan (SWMP). • Maglagay ng mga basurahan para sa iba't ibang uri ng basura sa mga lugar na pinagtatrabahuhan at sa mga kampo ng mga manggagawa. • Maglagay ng *Materials Recovery Facility*. • Magsagawa ng regular na paghihiwalay, pagkolekta at pagtatapon ng mga *solid* na basura.
	Freshwater Ecology	Banta sa pagkakaroon o pagkawala ng mahalagang mga species at kanilang tirahan Banta sa kasaganaan, dami at pagkakalat ng mga species	• Takpan ang mga nakolektang *stockpile* mula sa paggawa ng dam, lalo na sa panahon ng malakas na pag-ulan upang maiwasan ang pagguho ng *sediment* at *silt* sa mga ilog. • Gumawa ng mga paagusang kanal upang makontrol at mapigilan ang pag-agos ng latak sa mga kalapit na bahagi ng ilog. • Magpatupad ng wastong paghihiwalay, muling paggamit, pag-recycle at pagtatapon ng mga basura. • Magsagawa ng regular na pagsubaybay sa pagkakaiba-iba ng aquatic fauna at in-situ na kalidad ng tubig.
		Maaaring hadlangan ng mga weirs/dam ang paglipat ng mga isda	• Maglagay ng mga daanan para makalipat ang mga isda sa ibang bahagi ng katubigan.
Hangin	Ambient Air Quality	Pagkasira ng kalidad ng hangin dahil sa mga particulate at emission	• Hatiin ang mga aktibong lugar pa sa pagtatayo ng dam sa mas maliliit na bahagi, kung maaari. • Magbigay ng mga hakbang sa pagsugpo sa alikabok, tulad ng pagsaboy ng tubig at paghihigpit sa bilis ng takbo ng mga sasakyan sa mga aktibong lugar ng konstruksyon at mga bukas na kalsada. • Palitan ang mga halaman sa mga hindi ginagamit na lugar at siksikin ang ibabaw ng mga nakalantad na lupa upang mabawasan ang pagtangay ng hangin sa *topsoil*. • Maglagay o takpan ng mga tarpaulin ang likuran ng mga

ENVIRONMENTAL ASPECT	ENVIRONMENTAL COMPONENT LIKELY TO BE AFFECTED	POTENTIAL IMPACTS	MITIGATING MEASURES
			trak na puno ng mga materyales na gagamitin sa konstruksyon. • Hakutin ang *spoils*/nahukay na mga lupa at ibang materyales kaagad matapos na maghukay.
		Pagkasira ng kalidad ng hangin dahil sa pagbuga ng SOx at NOx	• Magsagawa ng regular na pagsasaayos ng heavy equipment at mga sasakyang de-motor at gumamit ng low-sulfur fuel upang mabawasan ang mga emisyon ng SOx at NOx.
	Ambient Noise Quality	Karagdagang Ingay	• Magsagawa ng regular na pagsasaayos ng mga tambutso ng mga sasakyan • Maglagay ng mga hadlang at harang sa anumang kagamitan na maaaring gumalaw at magdulot ng ingay. • Isagawa ang mga maiingay na aktibidad sa umaga lamang hangga't maaari.
Tao	Apektadong Komunidad	Pisikal at pang-ekonomiyang pagkaalis ng mga PAPs/PAFs	• Maghanda at magpatupad ng isang programa na magpapapanatili at magpapanumbalik ng kabuhayan na may kasamang kabayaran sa abala/pinsala sa napapanahong paraan, ibig sabihin, bago pa simulan ang proyekto. Ang proses ay dapat na salihan at lahukan ng mga *stakeholder* ng proyekto, PA na umaangkin sa lupa/may-ari ng lupa, mga kinatawan ng LGU, at LGU / barangay ng tumatanggap na komunidad kung saan matatagpuan ang relocation site.
		Limitadong pagkuha ng manggagawa sa konstruksyon sa mga host barangays	• Isama sa mga kontrata ng mga contractor ang probisyon ng pagkakaloob ng trabaho sa mga lokal na manggagawa, at disenteng tirahan na may mga pangunahing kagamitan tulad ng mga pasilidad sa tubig, elektrisidad, pangangalaga ng kalusugan at kalinisan para sa mga manggagawa na galing sa ibang komunidad.
		Epekto sa mga katutubo at sa kanilang kultura / pamumuhay	• Sumunod sa mga kinakailangan ng NCIP pagkatapos makumpleto ang proseso ng CP / FPIC para sa proyekto ng Tayabasan Multi-Basin System na makakaapekto rin sa parehong CADT.
		Impact sa pisikal na kultura	• Magsagawa ng konsultasyon sa panahong kinakailangan para sa proseso ng FPIC ng proyekto. Sa kasalukuyan, mayroong isang panukala na ilipat ang "Istampang Bato" sa Wawa Ecotourism Site na pagpapasyahan sa isang konsultasyon kasama ang komunidad ng mga Dumagat.
		Mga banta sa paghahatid ng pangunahing mga serbisyong panlipunan at kompetisyon sa resources	• Bumuo ng isang resettlement site na kumpleto sa mga pangunahing serbisyong panlipunan at mga kagamitang alinsunod sa naaprubahang pamantayan ng Pilipinas. • Gumawa ng mga kalsada na sumusunod sa mga pamantayan ng gobyerno para sa pagtatayo ng mga proyekto sa imprastraktura.
Tao	Tao	Pagsisikip sa Trapiko	• Magtakda ng wastong limitasyon sa bilis ng pagpapatakbo ng sasakyan sa loob ng natukoy na abala, masikip at *prone to traffic areas* lamang, halimbawa ay habang sinisimulan ang paggawa ng *access road*. • Magsagawa ng madalas na pagsaboy ng tubig sa mga kalsada upang mabawasan ang *dust resuspension*, lalo

ENVIRONMENTAL ASPECT	ENVIRONMENTAL COMPONENT LIKELY TO BE AFFECTED	POTENTIAL IMPACTS	MITIGATING MEASURES
			na sa Sapinit Road at Pintong Bukawe Road na magiging *access road* patungo sa lugar ng dam. • Maglagay ng isang ligtas at *reflectorized traffic signs* mula at patungo sa Project Site at sa mga pamayanan na may mga wikang isinalin sa Tagalog para sa madaling pag-unawa sa mga tao. • Maglagay ng madaling makitang Speed and Traffic Signs sa kahabaan ng mga kalsada.
OPERATION PHASE			
Land Module	Pedolohiya	Pagguho ng lupa / Pagkawala ng topsoil / overburden	• Ipatupad ang pagsubaybay sa katatagan ng dalisdis sa paligid ng imbakan (o *reservoir*) kada tatlong buwan. • Patibayin ang katatagan ng dalisdis sa pamamagitan ng *reforestation* sa mga lugar sa paligid ng *reservoir* at ng *watershed* sa pamamagitan ng patuloy na pagpapatupad ng Watershed Management Framework.
Land Module		Pagbabago sa kalidad ng Lupa/ Kakayahang taniman	• Magpatupad ng isang plano sa pamamahala sa kapaligiran na may kasamang *spill control procedure*. • Magsagawa ng wasto at regular na pagpapanatili ng kaayusan ng mga kagamitan. • Tipunin at itapon ang mga gamit na langis at iba pang mga mapanganib na basura sa ligtas na lugar, alinsunod sa mga alituntunin ng DENR sa paghawak, pamamahala, at pagtatapon ng mga mapanganib na basura.
Land Module	Paladutaan (Geology)	Pagbabago sa Rate ng Erosion at Sedimentation	• Magpatupad ng reforestation at iba pang mga aktibidad sa pamamahala ng tubig-saluran upang mapamahalaan at mabawasan ang posibleng pagguho sa lugar.
Land Module		Pagbabago sa Surface Landform/ Topography/ Terrain/ Slope	• Muling taniman ang mga nabakanteng lugar upang makitang manumbalik ang lumang lupain at mapanatili ang katatagan ng dalisidis. • Pamahalaan ang mga pabagu-bagong antas ng tubig upang maiwasan ang hindi mapigilang pagdaloy sa loob at labas ng mga dinisenyong kanal.
Land Module	Watershed Management Framework	Pagkawala ng panlupang hayop at halaman dahil sa pagkalunod kapag umapaw ang reservoir	• Gumawa at magpatupad ng *Watershed Management Framework*. • Tulungan ang mga LGU sa pagprotekta sa mga kalapit na kagubatan upang matiyak na may alternatibong kanlungan ang mga hayop. • Ipatupad ang seksyon ng EMoP na magsusubaybay sa mga halaman, lahi ng reptilya at iba pang mga hayop.
Land Module	Watershed Management Framework	Kawalan ng panlupang hayop at halaman dahil sa pagkawala ng kanilang tirahan	• Itigil ang pagsira ng mga tirahan ng hayop kapag ang proyekto ay gumagana na at ibalik o pahusayin ang mga ito bilang bahagi ng *Watershed Management Framework*. • Protektahan ang mga kalapit na kagubatan upang matiyak na magagamit ang mga ito bilang kahaliling tirahan ng mga hayop. • Magpatupad ang isang *Wildlife Rescue Plan* na may kalakip na paglipat sa mga nasagip na *wildlife* sa isang angkop na tirahan. • Ipatupad ang seksyon ng EMoP na magsusubaybay sa mga halaman, lahi ng reptilya at iba pang mga ligaw na hayop.
		Pagbabago sa morphology ng	• Ilipat ang mga naninirahan sa loob ng mga lugar na maaaring bahain.

ENVIRONMENTAL ASPECT	ENVIRONMENTAL COMPONENT LIKELY TO BE AFFECTED	POTENTIAL IMPACTS	MITIGATING MEASURES
Tubig	Hydrology	paagusan	• Panatilihin ang kinakailangang *ecological flow* na itinakda ng National Water Resources Board sa ilog para sa mga halaman at kahayupan sa kapaligiran. • Gumawa ng disenyo ng mga *spillway* batay sa Probable Maximum Flood upang matugunan o makuha ang halos lahat ng labis na pag-agos sa reservoir at maiwasan ang pagbaha o pag-apaw ng tubig sa dam.
		Pagbabawas sa volumetric flow sa pababang agos ng mas mababang reservoir	• Panatilihin ang kinakailangang *ecological flow* na itinakda ng National Water Resources Board.
		Pagbabago sa daloy / lalim ng tubig	• Ilipat asa mas ligtas na lugar ang mga lokal na naninirahan sa loob ng mga natukoy na lugar ng pagbaha. • Panatilihin ang *ecological flow* ayon sa itinakda ng National Water Resources Board upang matiyak ang pagpapanatili ng ekolohiya sa lugar ng proyekto at mabawasan ang mga nakakasamang epekto nito sa rehimen ng tubig.
		Pagkawala ng makukuhanan ng tubig/ Kalaban sa paggamit ng tubig	• Isaalang-alang ang *ecological sustainability* upang mapanatili ang pangkapaligirang daloy ng ilog.
		Pagkakaroon o paglala ng pagbaha sa mga kalapit na lugar	• I-disenyo ang mga *spillway* batay sa maaaring *probable maximum flood* (PMF) upang matugunan o makuha ang halos lahat ng labis na pag-agos sa imabakan (o *reservoir*) at upang maiwasan ang pagbaha sa itaas na agos (o *upstream*) o pagkasira dahil sa pag-apaw ng dam.
		Sedimentation sa likod ng dam	• Magbigay ng sapat na proteksyon para sa *river/reservoir bank* sa lugar ng ipunan ng tubig. • Kuhanin ang mga nakadepositong *coarse* na materyales mula sa ilalim ng ilog, kung kinakailangan. • Hukayin ang mga sedimentong deposito at gumamit ng mga kagamitang pipigil sa paggalaw ng *sediments*, kung kinakailangan. • Gumamit ng istrakturang may takip o pintuan para sa *flushing* ng *sediment* habang pinapanatili ang rehimen ng ilog.
Tubig	Kalidad ng Tubig	Pagbaba ng kalidad ng tubig sa reservoir	• Ipatupad ang regular na pagtanggal ng mga halaman ay sa *reservoir*. • Ipatupad ang regular na pagpapalabas ng tubig mula sa imbakan (o *reservoir*) patungo sa ilog upang maiwasan ang pamumukadkad ng mga *algae* at mapanatili ang kalidad ng tubig.
	Freshwater Ecology	Pagbabago sa rehimen ng tubig	• Panatilihin ang *ecological flow* ayon sa National Water Resources Board upang matiyak ang pagpapanatili ng ekolohiya sa lokasyon ng proyekto at pababain ang mga nakakasamang epekto nito sa rehimen ng tubig.
Hangin	Kalidad ng Hangin sa Kapaligiran	Polusyon sa hangin mula sa mga standby generator at usok	• Pagsasagawa ng regular na pagsasaayos ng mga *muffler* ng mga *standby generator* at iba pang nauugnay na kagamitan. • Paggamit ng low-sulfur na langis o gasolina.

ENVIRONMENTAL ASPECT	ENVIRONMENTAL COMPONENT LIKELY TO BE AFFECTED	POTENTIAL IMPACTS	MITIGATING MEASURES
		mula sa sasakyan	
	Micro-klima	Mga epekto sa micro-klima dahil sa GHG	• Bumuo at magpatupad ng isang *greening program* upang magbigay ng carbon sequestration sa proyekto kaugnay ang lokal na National Greening Program.
	Ingay sa kapaligiran	Polusyon sa ingay mula sa kagamitan	• Isama sa pamantayan ng pagpili ng mga kagamitan ang ingay na maaaring maidulot ng mga ito sa kapaligiran. • Pagsasagawa ng regular na pagsasaayos ng mga *muffler* ng mga *standby generator* at iba pang nauugnay na kagamitan. • Gumamit ng mabisang pangpa-hina ng ingay bilang materyales para sa istraktura at pader. • Magtanim ng naaangkop na halaman bilang mga hadlang upang humina o mabawasan ang ingay ng mga kagamitan.
Tao	Apektadong Komunidad	Paglikha ng mga benepisyo mula sa proyekto	• Siguraduhin na ang *relocation site* ay magkakaroon ng mas maayos na mga tirahan at mas mahusay na mga istrukturang pampubliko (elementary school, health center, covered court, etc.). • Suportahan ang pagpapaunlad ng maliliit at *micro* na negosyo mula sa inaasahang pag-unlad ng turismo na magpapabuti din sa buhay ng mga pamayanan sa lugar. Ang pagtaas ng kita mula sa mga permiso, buwis at ang bahagi mula sa pambansang yaman ay makakatulong sa mga LGU at barangay na mas mahusay na mapaglingkuran ang mga lokal na residente sa pamamagitan ng pagpapaunlad ng imprastraktura, pinabuting mga serbisyong panlipunan, pagbuo ng kakayahan, atbp.
		Epekto sa mga pamayanan ng ilog at mga umaasa sa mga produktong agroforestry	• Isali ang mga apektadong residente ng PA sa mga asosasyon ng *agroforestry* o kooperatiba at isama ang mga ito sa pamamahala ng pondong nakuha sa pagbabayad ng mga serbisyong pangkapaligiran sa pamamagitan ng pamamahala ng mga *nursery* ng halaman, pagbantay sa mga tubig-saluran, at pakikilahok sa *reforestation* at pamamahala ng tubig-saluran. • Palitan ang mga apektadong sakahan o agroforestry na mga lugar ng mga pribadong lupang sakahan.
		Pagpapatupad ng mga proyekto ng CSR	• Itugma ang CSR Projects sa pangangailangang pag-unlad ng host LGUs at mga barangay.

5.0 MGA STAKEHOLDERS

Ang mga kinauukulan o stakeholders na iimbitahin para sa gaganapin na Public Hearing ay ipinapakita sa **Table 6**.

Table 6
Mga Stakeholders para sa Public Hearing

Stakeholders	Address
Concerned National Government Agencies/ Offices and Government Unit	
DENR-EMB Central Office	Diliman, Quezon City
Concerned Regional and Provincial Government Agencies/ Offices and Government Unit	
Office of the Governor	Antipolo City, Rizal
DENR-EMB Region IV-A Director	Ermita, Manila, Metro Manila
DENR Region IV-A Director	Calamba City, Laguna
DENR-PENRO Rizal	Taytay, Rizal
Concerned offices in the Municipalities of Rodriguez & San Mateo, and Antipolo City	
Office of the Mayor	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Vice Mayor	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Department Heads	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
MENRO	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Municipal Engineer	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Municipal Tourism Officer	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Public Employment Service Office (PESO)	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Municipal Social Welfare and Development Office	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Municipal Health Office	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Municipal Planning and Development Office	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Gender and Development Office	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Sangguniang Bayan Office	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal

Stakeholders	Address
Municipal Agriculture Office	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Municipal Assessor's Office	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Barangay San Rafael LGU	Rodriguez, Rizal
Barangay Pintong Bukawe LGU	San Mateo, Rizal
Barangay Calawis LGU	Antipolo, Rizal
Concerned Communities and Peoples Organization	
Religious Groups	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Barangay Health Workers	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
SK Council	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Academe and School Heads	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Parent-Teacher Associations	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Residents of Barangay San Rafael	Rodriguez, Rizal
Residents of Barangay Pintong Bukawe	San Mateo, Rizal
Residents of Barangay Calawis	Antipolo, Rizal
Fisherfolks and Farmers	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Transport Sector (TODA)	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Women's Group	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Senior Citizens	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
Cultural Sector	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal
NGOs	Rodriguez, Rizal San Mateo, Rizal Antipolo, Rizal

6.0 KATIBAYAN NG TAGAPAGMUNGKAHI (O *PROPONENT*)

This is to certify that the proponent WawaJVCo., Inc. is capable and committed to implement the necessary mitigating measures to minimize the adverse effects and enhance the beneficial impact by the proposed **Wawa Bulk Water Supply Project – Upper Wawa Dam Component** located in the **City of Antipolo and Municipalities of San Mateo and Rodriguez.** In witness hereof, we hereby set my hands this 18 DEC 2020 day of ___________ 2021 at QUEZON CITY, Philippines

Mr. Melvin John M. Tan
Authorized Representative
WawaJVCo., Inc.

18 DEC 2020

SUBSRIBED AND SWORN TO before me this __________ day of _____________ 2021, affiant exhibiting their Community Tax Certificate No. _______________________ issued at ________________ on _____________.

ATTY. JOSE FLORO P. CRISOLOGO
NOTARY PUBLIC
Adm. Matter No. NP-023 (2020-2021)
PTR No. ...054-C / Jan. 2, 2020 / Q.C.
IBP Lifetime Member No. VI-0017262
IBP ... LRN 03688 / Q.C.
Attorney Roll No. 49462
TIN No. 111-979-403
Address: No. 31 Commonwealth Ave. Q.C.

Doc. No. 06
Page No. 02
Book No. XXI
Series of 2020

7.0 MGA KARAGDAGANG MAPAGKUKUNAN NG IMPORMASYON

Ang *draft* na Environmental Impact Statement (EIS) na ito ay ipapaskil sa EMB *website* (www.emb.gov.ph) dalawampung (20) araw bago mag-Public Hearing. Bago matapos ang pagsusuri, magkakaroon ng kopya ng EIS na makukuha ng publiko sa mga sumusunod na mga government unit at agencies:

Agency	Address
DENR – EMB	DENR Compound, Visayas Avenue, Diliman, 1100 Quezon City, Philippines
Provincial Government of Rizal	City of Antipolo, Rizal
Municipal Government of Rodriguez	Rodriguez Municipal Hall, Rodriguez, Rizal
Municipal Government of San Mateo	San Mateo Municipal Hall, San Mateo, Rizal
City Government of Antipolo	Antipolo City Hall, Antipolo, Rizal
Barangay Office of San Rafael	San Rafael Barangay Hall, Rodriguez, Rizal
Barangay Office of Pintong Bukawe	Pintong Bukawe Barangay Hall, San Mateo, Rizal
Barangay Office of Calawis	Calawis Barangay Hall, Antipolo, Rizal

Ang kopya ay makikita at magkakaroon rin sa opisina ng WawaJVCo., Inc. sa 16th F, Three E-Com Center, Mall of Asia Complex, Pasay City.