技术提案。

范围、参考与技术责任框架注意： 本技术提案作为功能和方法论参考模型构成，基于广泛验证的水利工程和卫生流程。明确指出，本文所述内容、流程图和运营前提仅为指示性;它们并非开发合同结构的绝对、最终或约束力。

EPC公司和SPE水渠责任公司均将仅作为技术起始指南。采纳或修改这些基础不产生因果关系、法律责任或隐含保证，以实现处理后废水在不同再利用程度下的最终获取。

在建设和商业运营阶段，唯一具有法律和审计效力的技术和工程文件将是 **执行项目和详细工程**。该文件将由SPE水渠工程负责人FIM制定并最终认可，但执行时将由EPC公司与主信托共同承担责任。该执行项目将动态调整以适应消费者公司（承包商）所需的实际流量要求（L/s）、输送压力及特定质量参数（二次处理、超滤或反渗透）。所有这些参数将严格纳入供水合同，并受主信托的不动判规则约束。

原水的水质和流量受影响。

- **信息与参考性质的来源：**本节所含历史数据、体积费用（L/s）及初始物理化学参数均来自SIMAS FIM的记录，该机构是生态系统原材料的唯一供应方。这些数据仅供基础设施初步概念性测定的指示性和说明性用途。

- **技术现场义务与免责声明：** 以具有约束力的方式确立，SIMAS FIM提供的历史信息不构成最终项目的法律责任或技术承诺。在执行项目和详细工程的制定过程中，EPC公司与SPE Tecnóloga Agua负责人FIM严格协调，全面承担建设和运营风险。因此，他们在法律上有义务：

  - **测量与原位特性分析：**自主执行连续水力测量活动，以及主集水器中的物理化学、微生物和关键污染物分析。

  - **季节性变化分析：** 全面评估代表性时期内支出（低水量和降雨量）及有机负荷浓度（BOD5、COD、TSS、脂肪和油脂）峰值。

- **完全承担责任：** 绝对保证处理管道的尺寸、试剂选择、物料平衡及最终排放物的质量。

- **先决条件与KPLI：** EPC公司和SPE技术专家不得指控SIMAS的FIM历史数据与现场实际测量存在差异，以证明技术偏差、预算增加（资本支出/运营支出）或与工业承租人达成的水质不合规。这一现场验证是遵守KPLI G-3关于技术职权范围外部审计的不可避免先决条件。

- **设计流与入口体积（影响）**：参与者必须在设计前完成自身产能，并遵守以下产能参数：

  - **WWTP 先进处理列车（FIM）：** 设计流量必须为名义150升/秒，具备处理因降雨导致高达200升/秒的超量盈余流量的技术能力。

  - **抽水水库：** 初始接收设施必须能够承受名义200升/秒的流量和最高300升/秒的极大流量。

  - 基质与污染物去除：原废水到达水库时的特性分析将成为评估KPLI E-3污染负荷去除的基础指标。该指标要求技术去除效率等于或超过进出有机负荷的95%，相当于每月至少消除130吨BOD5。

参数	单位	平均
导电性	µmhos/cm	1,100
硅（Si02）	mg/l 作为 SiO2	42
总碱度	mg/l作为CaCO3	250
总硬度	mg/l作为CaCO3	312
氯化物	mg/l 作为氯	50
硫酸盐	MG/l作为SO4	120
青钙	mg/l作为CaCO3	155
镁	mg/l作为CaCO3	110
钠	mg/l作为CaCO3	80
SDT	毫克/升	750
可沉降固体	毫克/升	18

SST	毫克/升	280
BOD5（总计）	毫克/升	370
COD（全）	毫克/升	720
颜色	美国。颜色	50
总氮	毫克/升	60
总磷	毫克/升	32
脂肪与油脂	毫克/升	100
SAAM	毫克/升	17
粪大肠菌群	NMP/100	8 E+0.8

关于特性描述与设计的必备说明：为执行项目及详细工程的结构化和验证，作为先例且不可避免的条件，EPC公司必须与SPE水质工程负责FIM携手，开展原水特性分析和工作条件评估活动。目标是获得FIM污水处理厂尺寸确定的真实且最具代表性的基础参数。
此类特征描述必须严格遵守以下指导方针：

- **结果的官方效度：** 包括由墨西哥认可机构（EMA）认证实验室进行的采样、测量以及物理化学、微生物和污染物分析。
- **技术可追溯性：** 以可靠方式记录结果的可追溯性及其与计算记忆、材料平衡和最终设计参数的直接关联。
- **季节性风险管理：** 全面考虑季节性变化（雨季和旱季）及运营波动，这些可能影响水量（储层最大峰值为200升/秒和300升/秒）及进流有机负荷质量。
- **文档集成：**将所有意见和结果纳入质量档案（*QA/QC*）和*竣工计划*中。
- **成本工程：** 作为技术流程（生物磷管列车、超滤、逆渗透）、设备尺寸、试剂投药及项目资本支出和运营支出（CAPEX）制定的基础矩阵。

该特征的呈现经过正式认证后，将成为验证工程价值的必要且具有约束力的条件。该机制保证所用数值反映生态系统的运营现实，消除预测与执行之间的任何差异，并确保主信托及工业受收者预期符合NOM-001-SEMARNAT-2021标准。

针对特殊要求（高等级和工业废水）的最低可接受质量和规范。

最低可接受输水标准（基线）：以下FIM污水处理厂设计矩阵中的数值构成*FIM / 可持续HUB – FIM负责任*水商业模式规定的最低可接受水质，适用于商业输水者。
持续且不间断地符合本表，是获得KPLI E-1工业水资源再利用与循环经济认证的基本条件。遵守该表确保了将100%可处理水量（零排放）重新纳入生产流程的强制定量目标，并将通过批次底部的高精度超声遥测实时审计。

参数	统一	平均值
pH值	---	70 – 7.5
导电性	μmhos/cm	不到1500人
硅（SIO2）	mg/l 作为 SiO2	不到40人
总碱度	mg/l作为CaCO3	不到280
总硬度	mg/l作为CaCO3	不到300人
氯化物	mg/l 作为氯	80岁以下
硫酸盐	MG/l作为SO4	少于200
青钙	mg/l作为CaCO3	不到350人
镁	mg/l作为CaCO3	少于200
钠	mg/l作为CaCO3	不到100
SDT	毫克/升	不到600
可沉降固体	ML/L	低于0.50
SST	毫克/升	20岁以下
BOD5	毫克/升	少于10
COD	毫克/升	20岁以下
颜色	U.Color	30岁以下
总氮	毫克/升	20岁以下
总磷	毫克/升	少于7
脂肪与油脂	毫克/升	少于7
SAAM	毫克/升	少于5
总大肠菌类	Nmp/100/ml	不到100
粪大肠菌群	Nmp/100/ml	不到100

特殊需求调整及回流排放管理协议。

特殊要求（优越品质/抛光）： 在消费公司（租户/收款方/付款来源）需要高于基底矩阵的水供应，用于特定关键工艺（如高压锅炉供水、专用冷却系统、超滤（UF）工艺、逆渗透（RO）或离子交换）时，此类请求将经过严格的技术和体积评估。
鉴于获得这些超纯度参数需要额外的处理、抛光和质量保证流程，这一要求将使FIM水处理厂的资本支出和运营支出（CAPEX）和运营支出（OPEX）财务上限得到合理调整成为可能。

E.P.C.公司及SPE水渠责任公司（FIM）的约束义务：

- **工程与可追溯性：**详尽记录FIM污水处理厂执行设计、计算报告及质量档案（*QA/QC*）中的特殊质量请求。

- **技术依据：** 由认证实验室（EMA）证明并验证所需的额外处理工艺（如超滤或反渗透模块）。

- **财务可追溯性：** 将额外成本（资本支出/运营支出增加）的具体结构整合到商业合同文件中，并提交主信托的验证。

- **授权机制：**这些特殊要求的最终接受严格条件是：（a） 独立工程师（外部监督公司）的技术验证，（b） 信托技术委员会的批准，以及 （c） 不可撤销签署“*接受或支付*合同”附加条款，附录为经上调的体积费率。

工业回流废水的接收与处理：严格遵循可持续HUB-FIM*模式的动态特性* 和循环经济原则（KPLI E-1），建立了技术财务协议，负责承租人自身生产过程中剩余废水的接收、预处理和消毒，这些租户重新进入FIM污水处理厂。

- **个性化评估：** 每一份工业回流排放请求将由SPE负责水技术专家FIM进行个别且严格的分析。

- **参数与法规：** 将制定具体的互联矩阵和内部排放标准（地块底部预处理），以确保污染物负荷不会抑制FIM污水处理厂的生物特性或危及环境合规性，符合NOM-001-SEMARNAT-2021。

- **资费整合：**处理费和/或有机负荷或关键污染物的额外罚款将被确定，这些将动态整合进*HUB FIM S.A.P.I. de C.V.*的集中计费流程中。向主信托支付级联。

多余水资源归宿及合规（常规公园和RFE中的NOM-001和NOM-003）。

- **水资源盈余的战略管理：**工业承租户在其不可撤销的"*收租或支付*"合同区间内未被消耗的连续运营剩余处理水量将被排放并安全使用。剩余水将用于传统工业园区（PIC）和战略控制围栏（RFE）内设计的绿地、观赏湖泊或地表水体的灌溉系统。这些机构作为战略储存基础设施，缓冲应急情况或满足消费企业的异常体积需求。

- **适用于排放和土壤的监管框架（NOM-001-SEMARNAT-2021）：**用于灌溉的FIM污水处理厂剩余水，或排放到土壤或接收体的任何流量，必须无条件遵守官方墨西哥标准NOM-001-SEMARNAT-2021中规定的污染物最大允许限额。这一合规性是评估KPLI E-2水平衡与法规合规性的指导轴线。

- **适用于公共再利用的监管框架（NOM-003-SEMARNAT-1997）：** 当剩余用水用于灌溉传统公园内的绿地、公园、接触区或公共使用时，将强制且专属地遵守NOM-003-SEMARNAT-1997的规定。这保证微生物学（粪大肠菌群、蠕虫卵）和物理化学参数在保护生态系统工作社区健康所需的范围内（支柱S——社会影响）得到维持。

具约束力的运营责任（E.P.C.公司及SPE阿瓜技术负责责任FIM）：

- **分析整合：在质量档案（QA/QC）中***强制纳入与法规合规相关的实验室分析和测试（NOM-001和NOM-003）。*

- **法医可追溯性：** 以可靠的方式记录结果的可追溯性及其与工厂设计和运行参数的算法关联。

- **EMA认证：**仅通过由墨西哥认可机构（EMA）认可的实验室颁发的证书，认证多余水在最终排放到土壤、接收体或灌溉系统前符合适用标准。

- **罚款执行（不合规函）：** 未遵守这些监管规定将立即导致排泄物接收被拒。这将触发独立工程师（外部监督）发出不合规函（NCR），对KPLI G-3产生负面影响。该文书的发布自动阻止信托的资本支出子账户中的资源支出，迫使EPC公司自行承担成本和风险进行修正。此外，将适用联邦环境立法（SEMARNAT/CONAGUA）规定的相应制裁。

职权范围 WWTP

重新抽气罐。

再泵水库是水生态系统的关键接收和入口。它不仅用于收集和推动原始废水，还作为首个质量保证过滤器（预处理）。它保证去除大于1厘米的固体和颗粒，并将流量提升至一个地形水平，使FIM污水处理厂后续生物列车100%的运行完全依靠重力运行，从而优化能源运营效益。
该接收基础设施的规模和配置应能承受名义操作流量200升/秒（L/s），并具备高达300升/秒的异常峰值流量吸收能力。
水库综合体必须至少且强制性地整合以下技术和基础设施组件：

- 周边安全围栏。
- 进港通道和细筛系统/机械化格栅。
- 临时储存与推进缸。
- 自动除臭和气体中和系统（洗车塔/刷洗）。
- 操作大楼和加压控制中心。
- 柴油应急装置和自动转运板（ATS）。
- 前端电机控制中心（CCM）和电力基础设施。
- CFE之前的电力供应与监管管理。
- 配备人工智能分析和生物识别控制的视频监控系统（CCTV HD）。
- 气压式加压水网络和洗涤集水系统。

周边围栏和通道。

公司E.P.C.（参与者）必须对水库建设现场进行全面勘察，这是不可避免的义务。目标是评估环境的地形、岩土和环境条件。评估必须配合与INEGI/CONAGUA官方银行网络相关的地形调查，并必须在技术和经济提案的制定及执行设计中毫无限制地整合。
最终交付的产品必须满足以下最低可接受标准：

- **结构：** 建造最低高度2.00米的周边围栏。刚性构件（城堡、达拉斯和链条）必须由钢筋混凝土构成，由结构计算专家进行尺寸测量和验证，严格依据现场土壤力学研究验证的标准。

- **遗产安全与保护：** 为了划定该地产、消除破坏风险并保护关键基础设施，周界墙顶将安装带刺刀和安全手风琴网（刀片障碍物）。

- **车辆进出与物流控制：** 供应并安装工业尺寸的出入口门，战略性设计以支持牵引卡车、重型机械及建设、机电组装和维护阶段所需专用设备的通行。为保障遗产安全，大门必须配备高强度硬件、带轴承的锻造铰链、安全门把手和装甲关闭机构，并与生态系统的门禁控制协议保持一致。

- **材料质量与防腐蚀保护：**所有用于划界的材料（块、结构钢、刺刀、带刺铁丝网和剃刀网）必须符合现行墨西哥官方标准。同样，材料必须配备工业级防腐蚀保护，以确保其在恶劣环境中的耐久性。所有材料的书面证据、原产地证书和抗性测试必须与EPC公司的质量档案（*QA/QC*）中的法医可追溯性整合在一起。

污水进入渠道和预处理。

进水通道是市政排放集热器与集水坑接收缸之间的关键液压过渡部件。其高度工程化的设计必须确保缓进进水，消散过度湍流，并通过机械化筛网系统确保泵送设备的绝对保护。
该组件必须包含以下要素和技术规范：

- **水力进入口设计：** 渠道尺寸必须保证流量严格在0.30至0.90米/秒之间。这一动态范围对于确保自清洁条件至关重要，避免砂子在格栅前沉积，同时不影响固体的滞留。排放区将配备两根独立管道和闸门;系统将采用集中流量方案运行，保留备用渠道进行安全维护工作，且不中断运行。

- **冗余筛网系统（N+1标准）：** 将安装两套带有自动机械清洁的粗网格系统，配置为N+1技术冗余标准（运行+ *待命*）的无限制配置。该配置确保在故障或维护时，备份单元的永久可用。网格的倾角在75至90度之间运行，以有效清除大于1（1）厘米的固体材料。

- **自动化与算法控制（PID）：** 机械化清洗循环将由差压（压力损失）传感器激活。系统将集成连接到中央SCADA的PID控制算法，动态调整清洗频率以优化能量运营效益并减少机械疲劳。

- **自动化废物物流（零接触）：**残留固体将通过梳状机构吊起，卸载到工业输送带上。废物将直接转移到封闭容器进行最终处置，消除因手工接触而产生的生物风险，符合安全与卫生法规（HSE/STPS）。

- **实时超声波遥测：** 将集成在线超声流量计，实时将进流信号传输至FIM机控中心（MCC）和FIM水处理厂中央控制室，确保体积费用和需求峰值的可追溯性。

- **大气排放控制与公共卫生：**运河将采用完全封闭的设计，用于下水道气体的封闭。运河将配备强制抽取系统，连接有机生物过滤器（湿润锯末和生物质的基质），用于去除硫化氢（H_2S）。这防止了机电基础设施的腐蚀，并确保符合IFC PS4关于职业健康和社区气味缓解标准的规范。

- **战略隔离门：** 将配备高度密封的滑动门，以安全隔离任何筛管线（N+1），便于维护干预，同时不中断污水持续进入接收筒。

临时污水储存缸（抽水罐）。

储水缸是水生态系统关键基础设施的接收核心。其主要功能是提供足够的水力调节，以缓冲来自市政网络（最大峰值300升/秒）流量变化，确保预处理原水泵送至FIM污水处理厂的最佳稳定条件。

该组件将按照以下严格合规的技术规范建造和运行：

结构设计与几何：

- **结构构型：** 圆柱体为圆形截面，采用高强度钢筋混凝土建造。其结构设计将优化以承受强烈的内部静力推力和径向拉伸工作，并结合计算报告和土力学研究支持。

- **涡流预防：** 内部几何结构加上吸力钟的位置和设计，必须确保最低的浸没（S），以避免涡旋形成、空蚀及机械叶轮的劣化。

抽水系统与排水系统：

- **N+1冗余配置：**驱动系统将遵循严格的N+1冗余方案（运行设备+同等容量的*待机*）。该配置不可协商，以确保在发生故障或预防性维护时100%的服务连续性

- **液压几何结构：** 吸水泵将与排气管互联，出口至少与中央歧管方向呈45度角，以减轻湍流、水锤和摩擦压力损失。

- **分析仪器：** 每台泵送设备排放系统内都配备压力表，必须配备机械隔膜密封（化学密封）。这种保护对于防止测量机构免受污泥和腐蚀性物质的磨损至关重要。

- **管道防腐保护：** 排放列车及中央歧管的所有钢管均配备全面的内外防腐蚀保护系统。
  - 将采用高效催化环氧涂层和高固体涂层，设计用于持续浸没于废水及高大气腐蚀环境。
  - 处理必须通过实验室证书（*QA/QC*）确保结构在资产所需最低20年使用寿命内承受运行应力。
  - 对于暴露于天气的管道，将采用专门的紫外线防护和极端风化防护措施。

连接、安全与辅助配件：

- **工业级材料：** 为消除水分和硫化氢气体的降解，所有连接接头（螺柱、螺母及平板/高压清洗机）均严格由不锈钢制造。
- **支撑与固定：** 任何内部固定元件都必须符合不锈钢标准，若不符合，则需采用带有官方认证的热浸镀锌涂层，以确保其长期机械完整性。
- **职业安全（走廊和格栅）：** 操作人员过境路线中的所有元素——包括扶手、楼梯和欧文格栅——必须为金属材质，经过热浸镀锌处理，并具备相应的质量和工业安全认证（STPS）。

自动化、情报（EMS）与电气控制：

- **PID算法控制与驱动（VFD）：** 重新泵送操作将通过PID（比例-积分-导数）算法管理，该算法与气缸液位相关联，并由中央SCADA监控。电机将在赫兹的最小范围启动，并通过变频驱动（VFD）逐步提升功率。次级设备的运行输入/输出将根据到达流量以自动级联方式执行。
- **韧性和能源备份：** 为保证CFE网络发生故障时的抽水，水库将配备高速自动转移板（ATS）和柴油应急装置，最低可续航6小时，冷启动能力（*黑启动*）

燃气、气味与公共卫生管理：

- **提取与生物过滤（IFC　PS4标准）：**该气缸将为受控环境，配备强制空气抽取系统，导向有机生物过滤器（粪肥和湿锯末基质）。该组件具有双重功能，一方面保护电子基础设施免受硫化氢（H_2S）腐蚀，另一方面消除令人恼火的异味排放，确保符合环境标准及邻近社区健康（S柱载体）。

防臭与气体抽取系统（H_2S屠宰系统）。

鉴于到达作业和预处理过程是产生腐蚀性气体的最大潜力，将集成一套强健的空气排放管理系统。这一组成部分至关重要，不仅确保运营商的环境舒适度并符合IFC　PS4（社区健康与安全）标准，更要从根本上消除高价值机电和控制基础设施中的加速腐蚀。
该系统将按照以下不可协商的规格进行设计、运营和预算：

- **强制抽水配置：**　进水通道和原水接收缸均作为受控环境运行。它们将配备离心风机强制空气抽取系统，配备严格耐化学腐蚀的管道和配件。

- **有机生物过滤处理：**　抽取的空气将被引导至有机床生物过滤器（牛粪和湿锯末的活性基质）。这一“软技术”技术方案，借助拉古内拉地区成功实施（由UAAAN的Isaías　López博士引用），确保高效消除化粪池特有的“臭鸡蛋味”。该系统将在自动化湿度控制方案下运行。

- **“屠宰系统”指导理念：**EPC公司必须在严格的**“屠宰系统（H_2S）　”**前提下设计和尺寸化提取和过滤系统。这意味着次要部件（管道、通风口、生物过滤器基底和紧固件）被有意设计以吸收大气腐蚀和电离气体的破坏性影响，作为惰性屏障保护大型资产。

- **运营成本（OPEX）及计划更换：**　E.P.C.和SPE技术有义务将其运营成本（T2费率）中包含基材和牺牲部件的定期审查和计划更换。强调，在主要部件（泵、电机、电机控制中心和钢筋混凝土）因长期暴露于硫酸而导致修复或灾难性损失的情况下，及时更换这些元件在经济上是有限的。

- **战略备件库存：**预防性维护计划要求有足够的备件库存（安全*库存*），以确保防臭系统运行不中断。作为预防性规则，预计剩余使用寿命少于12个月的磨损部件必须更换。

作战大楼和控制情报中心。

运营大楼将构成水库管理的神经中枢。其建筑和结构设计旨在将电力、自动化、运营情报（EMS）和电信基础设施置于严格受控的环境中。其控制架构将部署混合和分布式管理，确保服务的绝对连续性和全面的资产安全。
这一关键组件将根据以下技术和制度规范强制集成：

运动控制中心（MCC）：

- **隔离电力基础设施：** 将安装一个加压“死前端”MCC，结构具有自承支架。它将配备独立可拆卸单元（座椅）和自动百叶窗以覆盖带电杆，便于安全且分区维护，同时不影响系统的整体运行。

- **控制架构与操作层级：** 自动化系统将在分布式冗余智能架构下运行，实现以下错开交互层级：

  - **实时集中监控：**罐内产生的所有分析和操作信息（超声流遥测、PID变量、发动机状态、能耗和H_2S气体报警）必须实时传输，以便从FIM水处理厂中央控制室和企业指挥中心（战情室）进行永久监控。

  - **远程操作与编排（一级）：** 生态系统将支持全面的远程控制，支持启动序列、级联停止以及通过SCADA服务器平台远程动态调整操作参数。

  - **本地现场操作（2级）：** 大楼将配备强大的本地控制控制台（LCC），使现场操作员能够直接操作设备并通过触摸屏界面（HMI）监控关键事件。

  - **权限管理（本地/远程选择器）：** 每个控制与数据采集模块（MCAD）都配备物理选择器，根据控制层级启用或禁用控制，向本地控制台和中央服务器发送明确的视觉状态信号。

SCADA系统、网络安全和托管软件：

- **数据管理与互操作性：** 将集成一台集中式SCADA服务器，实时管理数据库。所有工业通信协议和数据网络（Modbus TCP、TCP/IP、UDP）必须严格遵守OSI参考模型（ISO/IEC-7498-1），以确保其互操作性。

- **技术保障与介入权：** 作为暂停性要求，科技公司将以不可撤销的受托人和公证人保管（软件托管）方式交付SCADA系统的主凭证和源代码。这赋予HUB FIM S.A.P.I. de C.V.在发生任何突发情况时行使代理权的权力，确保运营控制权永远不会被第三方劫持。

- **灾难恢复与不间断备份（UPS）：** 系统将具备主动冗余，并由在线双重转换UPS保护，确保数据库完整性及控制器在电压骤降或严重电气瞬变时的可用性。

能量韧性（标准N+1）：

- **自动驾驶与自动切换：**该建筑将配备柴油动力应急装置，配备高速自动转移板（ATS）和机械联锁系统。EMS系统将持续监控燃油液位和发动机参数，确保至少6小时的自动驾驶，并具备经过验证的*黑启动*能力。

集成语音、数据和分析监控（CCTV）系统：

- **电信与安全：** E.P.C.公司将提供机架基础设施（IDF/MDF）和关键任务网络设备，用于高速语音和数据路由，确保与主污水处理厂实现加密双向通信。此外，大楼还将集成配备人工智能分析的高清闭路电视视频监控系统，用于周界监控、入侵防御和生物识别访问控制。

建筑和环境特征。

运营大楼必须设计并建设为关键任务且高安全性的工业基础设施。其建筑设计具有双重目的：保护高价值机电资产的操作完整性，并坚定保障人员职业健康，且遵循最严格的健康安全与环境（HSE）规范。

本项目将受以下不可协商的规范约束：

- **控制室与人体工学照明：** 操作区将采用特定的技术照明设计，采用节能LED灯具。作为可审计标准，桌面区域和HMI控制台保证最低500勒克斯光照，整体照明为300勒克斯，减轻操作员视觉疲劳。

- **空间管理与电气安全（NOM-STPS）：**总体布局要求为MCC、电池组（设于强制抽气的独立房间）、通信室和应急设备设置物理隔离和分区区域。为授权安全维护操作并避免电弧风险，必须严格遵守法规要求的自由工作距离，保证设备前至少1.50米，后方至少1.30米。

- **环境保护与加压：** 为确保电子设备的寿命，建筑将作为加压环境使用。建筑配备精密空调系统，以分散变频驱动器（VFD）和SCADA服务器产生的热负荷，保持最佳运行温度。作为民用防护措施，早期烟雾探测系统将与紧急停止系统和声光报警（HSE档案）协调整合。

- **工业地板和涂层规格：** 建筑地板将采用钢筋混凝土，计算出能承受动态活荷、设备重量和减震能力。必须采用高固体催化介电环氧涂层。

  - **所需性能：** 表面处理必须是整体成型、连续、防水、防滑且高度抗磨、耐磨损、防油污和腐蚀性化学品的。

  - **保护义务（OPEX）：** 公司E.P.C.和SPE Tecnóloga有义务在其成本结构（OPEX）中考虑预防性维护计划及定期更换涂层。这保证表面在运营合同有效期内保持其介电和机械保护性能，保护信托资产。

- **工业安全界线划定与标识：**

  - **风险区域：** 行人交通区和高压风险区必须物理且明确地划分。将使用轻质周边栏杆、隔离围栏或地面涂有高对比度环氧涂层的安全条。

  - **永久标识：** 所有进入带电部件的金库、沟槽和柜子的入口门上，必须安装标有“危险 - 高压”字样的标准化且易读的标志。所有关于风险、疏散路线和救援设备的标识必须严格遵守NOM-003-SEGOB标准，并采用抗紫外线和耐腐蚀的材料制成。

- **防火系统：** 建筑物将配备C型便携式灭火器（专用于电力爆发）。灭火器安装在距离设备通道最大15米处，最高高度为距完成地面1.50米。设备必须配备高可见度的顶置标识，并纳入民防计划（*HSE档案*）。

- **人员通道门（人门）：** 操作大楼必须设有专属人员入口门，独立于车辆或货物通道。由于工业安全协议不可协商且释放快速疏散路线，该门必须折叠向外。内部配备工业级防弹杆，可通过简单的推压器立即打开。外部设有高安全级别锁，限制未经授权人员进入。

- **后勤机动门：** 安装带有适当结构尺寸的铰链门，便于安装、组装及重大修正维护操作（如拆卸MCC或应急装置）。设计考虑大型设备的运输，配备高强度机械配件（锻造铰链带润滑轴承，叶片及下切片装有地板锚固手柄，以防止因框架疲劳而倒塌）。

- **防腐蚀保护（20年寿命）：** 由于集水坑将在高湿度和硫化氢浓度等高度恶劣环境中运行，所有铁件（门、门、门框和斜面）均需涂覆海事/工业级涂层。

  - 必须先涂上高固体催化环氧底漆，随后涂装具抗严重大气腐蚀的保护涂层，并获得ISO 12944国际标准认证。

  - 所有螺钉、配件和外露锚固件均严格采用不锈钢制造。E.P.C.公司必须通过*质量档案*（*QA/QC*）保证这些元件在项目20年使用寿命内的结构完整性。

- **卫生服务与卫生区（HSE协议）：** 控制楼将包含完整的运营人员卫生服务核心，设计并执行于以下监管标准下：

  - **设备：**配备厕所、洗手池和淋浴区。淋浴安装为强制性，符合职业健康规范（NOM-031-STPS）及生物风险缓解标准（Pillar S / IFC PS4标准）。这些规范要求员工在班次结束时必须淋浴，因为暴露于原始废水和有机污泥的固有风险。

  - **卫生密封性：**液压和卫生安装必须通过使用工业密封剂、法兰、蜡颈或经批准的密封剂，保证接头和连接处的完全气密。EPC将为加压清洁水供应网络及连接于一般网络的排水系统提供水源。

家具和操作设备（HMI / SCADA）。

公司E.P.C.（参与者）有合同义务供应和安装所有必要的技术和办公家具，以维持泵站和FIM污水处理厂的连续、全年无休运行（全天候24小时/7/365）。设备必须按照严格的人体工学、工业功能和职业健康标准（NOM-036-STPS）设计，考虑以下不可协商的要素：

- **战术控制家具：**将提供技术桌或专用工业级控制台，专为SCADA监控站、服务器、闭路电视监视器和通信外设的安全安置而设计。其布局确保操作员保持对主面板和机电设备线路的无阻挡且直接的视角。

- **工业级人体工学座椅：**提供经过认证的重型座椅，支持全天候24小时操作，配备主动腰部支撑、人体工学多姿态调节和阻燃材料，减轻操作疲劳。

- **技术存储与可追溯性：** 将安装自支撑架和金属柜，以保护“竣工”平面测量仪、官方维护日志及关键备用设备。

- **照明合规（NOM-025-STPS）：** 家具的分布将遵守当前的规定照明水平，保证控制台水平面至少有500勒克斯的可审计亮度。这对于便于仪器读取和事件记录，同时避免视觉疲劳风险至关重要。

用于服务和使用的电气安装。

为外围设备、维护工具和辅助设备供电，E.P.C.将根据以下技术和工业安全规范安装低压电力网络：

- **输出配置和扇区化：** 光中心和触点的输出将战略性地分布在建筑物的周边各处。系统必然有两个不同的独立电压使用：

  - **120伏触点（稳压）**：适用于计算机设备、充电器和小型电器。

  - **220伏（力）触点：** 专用于焊接设备、重型维护工具或需要更大功率需求的精密空调系统。

- **工业安全标记和标记：** 为了消除电弧或财产损失导致的事故，所有触点和电路板必须明确标注其额定电压及相应电路。

  - 每个插座上都会有一块不可磨灭的刻字牌，标明其工作电压（120V或220V）。

  - 配电盘上的热磁开关会带有印刷和保护的目录，详细说明它们供电的具体负载。

- **导线规范识别（颜色代码）：** 所有布线必须标注执行项目中规定的颜色编码，并符合NOM-001-SEDE，以确保在预防或纠正性维护操作中灵活且安全识别。

- **电路保护和UVIE认证：**力路（触点）在物理上独立于照明电路，每个电路都配备自己的过流保护装置。作为不可妥协的安全措施，在易受潮或洗涤的区域，将安装带有接地故障保护的触点（GFCI/差异断路器）。整个安装过程必须在调试前由电气安装验证单元（UVIE）进行裁定和批准。

应急装置和能源备份系统。

为了确保水库关键基础设施在CFE网络供应发生紧急情况、微中断或崩溃时的运行连续性，将安装基于柴油内燃机发电机的应急发电系统。该组件对于实现模型至关重要，防止城市区域的原水泄漏（生物风险）并确保FIM污水处理厂超纯度工艺的完整性。
该备份系统将符合以下不可妥协的规范：

燃料容量与续航力：

- **设计电源（黑启动）：** 该厂将具备冷启动能力（*黑启动*）和适当的电力系统，能够同时且不间断地为所有关键设备（设计泵、PID控制器、气体抽取系统、SCADA、通信和应急照明）供电。

- **战略自主性（柴油储层）：** 系统将配备一个按数学标准计算的柴油储藏罐，以确保满负荷下连续运行至少6小时。储罐将配备密封封闭坝，严格遵守工业安全和碳氢化合物（ASEA / SEMARNAT）环境标准，防止意外泄漏。

自动转移系统（ATS）与情报：

- **安全检测与切换：** 将集成高速自动传输板（ATS），配备冗余机械和电气联锁装置，使正常源（CFE）与应急源之间不可能发生意外互连。

- **操作逻辑与EMS：** ATS与能源管理系统（EMS）连接，自动检测商业网络（网络代码2.0）范围内的故障或电压变化。它会发出启动信号并执行负载转移，而不影响逻辑控制器。当CFE网络恢复时，它会重新转移负载并执行自动发动机停机的冷却协议。

- **SCADA监测：** 面板将实时将关键参数（发动机温度、机油压力、频率、电压和柴油容积液位）传输到中央SCADA。

安装与冷却基础设施：

- **空气供应与通风：** 工厂围护箱将采用热力学工程和强制抽气系统，确保大量新鲜空气供应，既能高效燃烧，也能保证散热系统热散热，避免设备过热。

- **基础与工作区：** 基础板将采用高规格钢筋混凝土，结构经过计算以承受动态重量和机械应力。设备与墙体之间的最小距离（NOM-STPS）将严格遵守，以确保安全的维护操作。

声学控制、振动与职业健康：

- **声学缓解（IFC PS4和NOM-011-STPS）：**外壳的架构设计和机电安装将整合严格措施以降低噪音影响。需要使用声学屏障、医院/临界级消音器在排气管内以及穿透处密封。这保证了邻近城市社区（IFC PS4）的声学舒适性，并严格遵守NOM-011-STPS的听力保护。

- **动态隔离：** 将在电机底座与基础之间安装专用防震支撑或垫片。这种隔离能够消除有害振动向建筑结构的传递，从而保护服务器机架、控制器及敏感电子设备的完整性。

电机控制中心（CCM）和电力基础设施。

电机控制中心（CCM）将作为集水坑所有机电设备的控制、保护和能量分配的中央节点。该系统将按照高可用性、能效和运行安全的方案设计。该组件将符合以下规范：

MCC和变频驱动器的配置。

- **工业设计：** MCC将由封闭和自承的部分组成，配备常见的高导电率铜导体条，以完全供电控制单元。每个单元必须包含运行440伏潜水泵所需的元件，这些泵由变频驱动（VFD）控制，例如：

  - 主电源开关。
  - 每个泵配备频率逆变器，支持手动和自动旁通。
  - 启动/停止和切换接触器。
  - 电机护罩或热保护继电器。
  - 保险丝或热磁开关用于个人防护。
  - 连接端子和认证内部布线。
  - 测量仪器（电压表、电流表、指示灯、频率计）。
  - 联锁和安全配件。
  - 未来扩建空间。所有部件必须为金属材质，采用热浸镀锌处理，并获得国际标准（IEC、NEMA或同等标准）的质量认证。

- **变频驱动（VFD）：** 每台泵送设备配备专用变频驱动系统，实现软启动和停止，减少机械磨损并消除网络中的电流峰值。

- **级联操作：** 控制逻辑必须允许泵以级联方式运行，根据液位传感器和PID算法决定的流量需求顺序激活或关闭设备，确保磨损均匀。

变电站与电力变压器

- **自有基础设施：** 项目必须配备自己的电力变电站，并配备相应的变压器数量，以满足电站最大装机需求。
- **可变换性：** 应根据功率变压器（大于500千伏安）或配电变压器，考虑其名义效率和适合承受瞬态过压的基本绝缘水平。
- **自有服务：** 必须配备一台自有服务变压器（不少于300 kVA），以供照明负载、触点和通信系统。

电压定义与现场勘测。

- **供电识别：**参与者在强制访问设施期间，有义务确定CFE（中高压）提供的供电电压，并进行相应的负载提升。

- **利用水平的推导：** MCC中的变压和配电系统应设计以推导和调节运行所需的电压水平：

  - **440 V（480 V）：** 用于动力电动机和主泵设备。
  - **220 V：** 用于辅助设备、空调系统和分段发动机。
  - **110 V（127 V）：** 用于照明系统、办公接点、仪表和控制。

双重供给与能量传输。

- **电源互联：** CCM必须拥有尺寸合适的连接和终端，以接收来自两个独立能源来源的能源：CFE商业网络和应急电站。

- **传输板：** 集成一个带有机械和电气联锁的传输面板，自动检测正常网络中的故障并切换到备用电源，确保两个电源之间不会发生意外互连。

- **监测与测量：** MCC将集成多功能数字仪表，实时监控电压、电流、频率和功率因数的瞬时值，并将数据实时传输至MADERO污水处理厂。

功率因数校正（电容组）。

为了优化电气系统性能并符合供电公司（CFE）的规定，参与者必须集成一个无功补偿系统，保证在任何工作负载条件下最低功率系数为0.90，且在任何情况下不得超过1.0。

系统必须符合以下技术规范：

- **反谐振配置：** 由于曲轴箱将承受非线性负载（变频驱动），因此电容组必须采用自动反谐振类型。这对于防止驱动器产生的谐波电流导致过热、保险丝损坏或电容器爆炸至关重要。

- **容量与保护措施：**
  - 电容器电路导体的电流容量不应低于额**定电流的135%。**
  - 台台的每一相应配备自己的**过流保护**装置和一个断开装置，同时断开所有相导线。

- **安全性与放电：** 系统必须包含自动释放储存能量的方式，在断开后5分钟内将剩余电压降至50伏或以下。

- **柜体与安装：** 电容可安装在操作楼的独立房间或配电箱室内，前提是保证足够空间以保证通风和安全维护。柜体必须正确连接到电厂接地系统。

- **监控：** 功率因数和银行运行状态必须实时数字化监控，若发生故障或偏离允许值，SCADA系统会发送警报信号。

地球和避雷针系统。

设计参与者必须考虑按照现行法规（适用NOM001SEDE和/或 IEC）设计一个物理接地系统，保证根据技术规范实现最大接地电阻。该系统必须与所有电气设备、控制面板、频率逆变器和金属结构互联，确保电气连续性和防放电保护。

同样，必须安装带有落水管和耗散电极的避雷针系统，尺寸可整体保护设施免受大气排放。承包商必须保证两套系统均具备质量认证、电阻测试和技术计算报告，这些报告作为项目支持文件的一部分提交。

国有电力供应和管理。

参与者将全面负责管理和获取再泵站及其辅助系统的最终电力供应。该责任涵盖从初始可行性申请到最终接入，包括遵守所有行政程序及支付CFE确定的经济费用。本节将受以下义务约束：

可行性与合同管理。

- **申请程序**：参与者必须正式提交新中高压服务的缴费制度服务请求。
- **土地利用意见：** 对于郊区或工业区的服务，申请书必须附上主管机关发布的土地使用意见。
- **所有权认证：** 认证法人格的法律文件（契约或公司章程）必须在供应合同签署时出示。

经济与基础设施义务。

- **缴纳费用：** 参与者有义务承担所有因特定工程、延伸或改造而产生的费用，以将供电接入点。费用严格依据能源监管委员会（CRE）批准的价格目录确定。
- **土木工程及接入：** 与连接（地下或空中）相关的土建工程费用，直至CFE指定的供水点，将由参与者独自承担。
- **地役权和土地：** 如果电力基础设施需要穿越第三方物业，参与者将负责根据现行设计手册设立地役权、赔偿以及在适当情况下为私人变电站捐赠土地的程序。

技术验证与安全（UVIE）。

- **验证意见：** 由于该设施为中高压服务，参与者必须强制提交由能源部批准的电气安装验证单位（UVIE）发布的电气安装验证意见。没有该意见，CFE将无法推进工程通电。
- **设备认证：** 所有安装变压器和电力设备必须符合NOM-002-SEDE标准，并由制造商提供常规测试报告。

与CFE的技术信息交流。

参与者应向CFE提供负荷研究所需的技术数据，包括：

- 最大需求需求和装机容量。
- 电机特性（功率、启动类型、工作电压）。

- 关键流程的服务连续性需求。

随后，必须从国有机构获取供电电压、电压/频率变化容差以及交付点的短路容量，以便正确调整CCM中的保护措施。

利率选择与效率。
参与者必须评估并提出最有效的供水费率（例如污水抽取的费率6），始终寻求有利于项目运营成本（T2费率）的技术与经济平衡。

水库运行的电力。
参与者有义务对补给站全天24小时不间断运行所需的能源消耗进行详尽的技术经济分析。本研究构成运营成本预测的基础，必须将其纳入经济提案中，特别是在T2费率（固定维护与运营费率）结构中进行分解。为制定该分析，参与者必须满足以下标准：

- **整体负载提升：** 最大需求计算必须包括所有机电部件，如设计和备用泵电机、机械清洗系统、废物输送带、生物过滤系统的气体抽取器、运营楼的空调系统、技术照明与自动化以及SCADA设备。

- **功率和消耗的确定：**
  - 所需电力（kW）应基于设计成本、总动态负载及拟建电机-泵组件的实际效率计算。
  - 月度和年能耗（kWh）的估算应反映运行状态，考虑使用变频驱动的软启动和由PID算法控制的级联操作。

- **CFE电价选择：** 经济分析必须使用联邦电力委员会（CFE）当前的电价。参与者必须评估并提出最有利可图的方案，如果需求超过100千瓦，则采用6号电价（专门用于污水抽取）或中压电价（H-M或O-M），以证明其技术方案的合理性。

- **效率与因数保证：**
  - 设计应通过选择高效设备，追求最低的能量强度（每立方米抽水的千瓦时）。
  - 必须保证最低功率因数为0.90，并集成自动电容组以避免无功能量的罚款，而无功能量在任何情况下均不予退还。

在出入口、关键区域和建筑物内安装了视频监控系统（CCTV）。

将安装一套基于高清IP技术的综合闭路电视（CCTV）系统，以确保周界安全、资产完整性及持续监督操作行动。该系统将作为FIM污水处理厂现场人员和中央管理的支持工具。该系统将根据以下技术规范进行集成：

- **覆盖范围与战略位置：** 参与者必须保证以下区域的全面覆盖，且无盲区：
  - **主入口和周边围栏：** 监控车辆大门和人员出入口。摄像头必须具备车辆车牌的面部识别和注册能力，且在多变的光照条件下。
  - **泵送和预处理区：** 直接监督进气通道、自动网格的运行以及气缸内的吸力区。这些腔体必须具备IP67级防护，以抵抗湿度和环境腐蚀。
  - **作战大楼内部：**对电机控制中心（MCC）、应急设备区和控制室进行监控，以记录电源和自动化面板的访问和操作情况。

设备特色。

- **成像技术：**配备至少400万像素分辨率的数码相机，采用*True WDR*技术以补偿阴影和眩光。
- **夜视：** 内置远程红外（IR）照明器，用于夜间周边监控。
- **耐腐蚀性：** 泵送区及室外的所有支架、外壳和安装硬件应由耐腐蚀材料（最好是不锈钢或高强度聚合物）制成，以抵抗气体暴露。

双重管理、录音和监控。

- **存储：** 将安装工业级网络视频录像机（NVR），配备冗余存储功能，允许记录保存至少30天。
- **本地监测：**将安装在罐体控制室内的技术家具中集成的高清工业监控器，使操作员能够实时监督维护操作。

- **远程控制（WWTP FIM）：** 系统必须完全集成于数据网络，以便实时向FIM核电处理厂传输视频。主控制中心将完全访问录音和实时视角，用于管理和紧急决策。

支持与连续性。

视频系统必须连接到操作大楼的可中断力系统（UPS），确保在CFE故障时传输到应急设备时也能记录和监控。

加压饮用水网络和洗涤收集系统。

泵站应配备一体化液压系统，用于工作区的深度清洁、预处理设备的维护以及混凝土结构中油脂和固体的积聚。该系统应包括以下要素：

饮用水网络与加压系统。

- **供水与质量：** 系统将由市政饮用水网络供水，以确保水源清洁，没有有机物堵塞清洁喷嘴。

- **工业加压：**出口点将安装液气系统或*助*压泵设备，能够提供至少700 kPa（100 psi）的工作压力。该压力对于通过高压软管或工业喷淋快速连接连接点有效去除粘附固体至关重要。

- **分配与输出：**墙壁消防栓（取水口）将战略性地布置，配备重型接头和快速插座，用于连接以下区域的软管：

  - 靠近进站通道（清洁格栅和门口）。
  - 储油筒的周边（用于控制油脂的墙面清洗）。
  - 操作大楼内部（机械维护区）。

- **材料：** 整个内部配电网络将采用经过加压水认证的材料，如高密度聚乙烯（HDPE）或80级PVC，确保无泄漏或电腐蚀。

运营进水与排水网络

- **地板和坡度设计：** 作业区和运营建筑的地面必须有足够的坡度（关键径流区至少1：8），朝向出水口或集水槽。这将防止积水和因湿度导致的感染源形成。

- **集水区结构：** 将安装带有混合沉积物和油脂截留器的地板格栅，以便在洗涤水进入回流网络前捕捉粗固体。

- **工艺再循环：** 出于环境控制和运营效率的考虑，洗涤产生的水必须全部被收集并送回工厂起点（到达通道），并重新整合进处理过程，以避免失控排放到地下土壤或物业外部。

卫生与资产保护协议。

- **防腐蚀：** 由于这些是永久性的"湿区"，所有管道支撑、螺栓和夹具必须严格采用耐腐蚀材料或具有经过验证的防腐蚀保护。
- **日常操作：** 参与者在操作计划中必须考虑用消毒液（氯或过氧化氢）每天清洗预处理周边区域，以消除异味并防止昆虫繁殖。

技术互补性标准。

认识到，前述手册中提供的法规是必须辅以最佳工程实践的技术指南。因此：

- **补充法规：** 在某些技术细节或特定情况未在CONAGUA参考手册中明确规定的情况下，支持者必须使用其他技术参考、标准或现行的国家（NOM/NMX）和国际规范（如AWWA、ASTM、ISO或NEC）。

- **支持义务：** 在这种情况下， **参与者** 必须注明信息来源，并完整附上其技术提案中所设计或程序所用法规的数据。

- **计算报告：** 所有计算报告必须由专家正式签署，并附有确认所选数值和指数的监管依据。

- **关于现场责任的重要说明：** 参与者有不可剥夺的义务对项目现场进行勘察和徒步参观，以获得对障碍物和真实条件的敏感度。

  - **研究验证：** 参与者对工作的总体位置、路线和高度负全责。对于执行项目，必须在现场进行最终的地形测量，因为水力分析和工程量化基于此;不允许使用未经现场验证的网络制图。

- **土壤力学：** 结构设计或施工在任何情况下都应在未完成与种植具体地点相关的土壤力学和实验室研究之前开始。这些研究必须确定地层剖面、地下水位和承重力，以确保圆柱体和运营建筑的结构完整性。

- **计算报告：** 所有研究和计算报告必须附上设计所用法规的信息。

FIM水库建设与运营中的环境指南。

为确保参与者FIM的FIM污水处理厂再抽水库在可持续性和合规标准下全面负责建设和运营，制定了以下全面的环境指南。这些指南旨在最大限度地减少对城市环境的负面影响，并在合同20年期限内保障自然资源的保护。

监管框架与法律合规。

水库的设计、建设和运营必须严格符合现行墨西哥环境法规，强调：

- **NOM-001-SEMARNAT-2021：** 代表国家资产废水排放的现行标准，对化学需氧量（COD）和急性毒性等参数设定更严格的限制。

- **NOM-004-SEMARNAT-2002：** 规范为使用或安全最终处置而产生的生物固体和污泥的规格。

- **环境影响声明（EIS）：** 必须在工程开始前向联邦（CONAGUA）或地方政府验证项目，并获得相应的环境影响决议。

大气排放和气味的控制。

由于水库位于城市区域，气体控制至关重要，以避免对社区造成干扰。

- **防止化粪池状况：** 集水坑的体积必须设计成滞留时间，以最大限度减少厌氧条件的发展和硫化氢的产生。
- **通风和生物过滤系统：** 在封闭设施中，需要持续的机械通风和通过生物过滤系统或空气注入处理空气，以氧化还原化合物。

- **液压设计：** 必须消除水力跳跃和导致过度湍流的条件，优先考虑水下水体，以避免异味气体泄漏。

土壤和地下水保护。

为防止污染物渗入含水层，采取了以下措施：

- **结构密封性：** 集水坑和储水槽必须采用抗硫酸盐混凝土和高固体环氧涂层，以防止裂缝和泄漏，而这些是环境犯罪行为。
- **渗滤液管理：** 污泥脱水或临时储存区必须配备防水土壤和渗滤液收集系统，以便在流程开始时返回。
- **泄漏预防：** 应在途中和现场对污泥或化学品泄漏采取立即清理方案，使用水垢剂或化学掩蔽剂以减轻即时影响。

噪音和振动缓解。

机电设备（泵和鼓风机）必须符合**NOM-011-STPS**及邻近环境标准。

- **声学隔音：**应使用临界级消音器、空气设备隔音亭，以及尽可能利用天然屏障（树木）或路堤将噪音散布到有人居住区。
- **振动控制：** 在电机中安装防震阻尼器，以防止机械波通过地面或结构传递。

废弃物与副产品管理。

- **污泥：**污泥必须稳定并脱水，以符合非危险测试（CRIT）标准后方可处置。
- **温室气体：**建议在后续阶段或消化器中捕获**并控制燃烧沼气**（甲烷），以减少其对大气的影响或其自我消耗的能源消耗。
- **固体废弃物：**储存在网格中的固体（垃圾和沙子）必须装入带盖容器，以防止媒介（苍蝇和啮齿动物）扩散，并转运至授权的填埋场。

能源效率。

参与者必须通过选择高效电机和变频驱动，寻求最低的能量强度（每立方米的千瓦时），从而有助于项目碳足迹的减少。

电气评论（UVIE）。

由于安装的重要性，电气项目必须由能源部批准的电气安装验证单位（UVIE）进行评估和管理。参与者将在最终报告中提供验证意见，作为CFE通电的关键要求。

从抽水集水坑到FIM污水处理厂的管道。

原污水管道是FIM责任水项目的核心动脉，它是实现水从FIM再泵水库收集到转化为马德罗污水处理厂的物理连接。其重要性在于必须保证200升/秒的运行流量和高达300升/秒的异常流量，同时确保资源以足够的水力负荷（高度）抵达交付点，使生物处理列车能够依靠重力运行，从而优化系统的能源效率。该基础设施是将环境负债转变为市政战略经济资产的第一步。

土地轨迹与位置的定义。

最终轨迹和管道总距离将在参与者（技术公司）根据单一用途公司（UPR）商业模式规定的归属确定并收购污水处理厂选址用地后确定。参与者有义务对现场进行勘察和徒步考察，以识别障碍物及地形和土壤的真实状况。工厂的最终位置和线路布局必须通过现场的明确地形调查验证，禁止使用未经直接验证的网络制图。

- **在装扮和地役权中的责任。**

参与者将对线路可能对小业主或第三方造成的任何影响承担全部责任。如果路线必须穿越私人财产，参与者将是唯一负责人

执行地役权设立的法律程序，管理和承担相应赔偿费用，向运营机构证明其合法占有权或土地使用许可，以确保项目在20年有效期内的可行性。

- **公共土地和现有基础设施的路线优先权。**

为了减少社会冲突并确保基础设施的长期法律保障，线路设计必须优先考虑州、市和联邦土地的使用，优先考虑管道在公共道路上的安置，如州和市政公路、现有道路的用地以及CONAGA拥有的水利基础设施通行权。

CONAGU水利基础设施：在处理占用许可并尊重联邦当局的监管界限后，联邦区域内的渠道或水体可考虑使用土地条带。

任何与现有基础设施（道路、铁路或管道）的交叉设计都必须尊重已建立线路的路线和高度，包括必要的保护结构

液压设计参数。
设计必须考虑既定流量的传导能力，确保结构完整性和操作效率：

- **设计费用：**基础尺寸将使用名义流量200升每秒。
- **最高超额费用：** 系统必须在300升/秒的条件下进行检查，以确保速度不超过导致管壁侵蚀的极限。

- **推荐速度：** 对于排放管线，应寻求1.5至2.5米/秒的范围。在特殊情况下和短段中，可以接受更高的速度，但必须有技术上的合理性。

经济直径分析（资本支出与运营支出余额）。
设计师有义务进行比较分析，以确定哪种直径能优化工作生命周期的总成本。

- **布雷斯方程（起点）：**初步估计建议公式。对于200 l.p.s，这暗示直径接近536毫米（约21英寸）。

- **综合成本：** 必须应用该方程，其中：

  - **（资本支出）：** PVC管的采购和安装成本。
  - **（资本支出）：** 对泵送设备（电机和泵）的投资。
  - **（运营支出）：** 预计电能在使用寿命内的成本（20-25年）。

- **理由：** 较小的直径减少了初始投资（资本支出），但增加了摩擦损失，需要更强大的电机和更高的电力消耗（OPEX）;理想直径是这些成本总和最小的直径。布雷斯方程作为水力直径的初步估算;最终直径必须通过详细的水力分析和资本支出/运营支出经济平衡来确定。

材料规格（PVC）。
管道必须符合CONAGUA要求的质量和气密标准：

- **法规：**符合AWWA C900或C905标准的PVC将使用，若不符合，则使用NMX-E145/1。

- **连接**件：必须采用阀门钟型，采用密封橡胶环（弹性体材料），符合NMX-T-021-SCFI-2009标准。
- **认证：** 所有原材料和成品必须获得认证质量认证，并带有带有认证印章和“墨西哥制造”字样的清晰标记。

控制与保护装置（阀门和箱体）。

为保证可操作性并避免瞬态现象（水锤），该线路将具备：

- **进气和排气阀：** 它们将安装在线路的高点以避免凹陷，并在500至1000米之间的平坦区段安装。
- **排水阀：** 位于最低点，以便维护时排空管线。
- **收银箱或收银机：**
  - 它们必须允许墙体与任何法兰或阀门之间至少保持30厘米的间距。
  - 管道脊梁以上的净空高度应至少为1.20米，以便于操控。
  - 如果位于道路上，混凝土板和覆盖物必须设计以承受交通载荷，最好采用铸铁框架。

验证与监督。

- **密封测试：** 投产前，线路必须根据NOM-001-CONAGUA-2011标准进行静水现场测试，以确保密封件和特殊部件零泄漏。
- **技术监督：**所有安装工作将由**现场驻地**员验证，负责监督铺设和支撑模板是否符合手册规范。

地雷达探测地下基础设施。

在任何开挖或钻探开始前，承包商有义务掌握规划路径内所有现有地下设施的准确信息。为验证和补充现有计划，必须使用地质雷达系统（电磁脉冲传输）对全线进行勘测研究。本研究旨在准确检测以下位置和深度：

- **通信服务：** 光纤线路和电话记录。
- **能源管道：** 地下输电线、天然气管道和石油管道。
- **水利基础设施：** 现有的饮用水和污水系统。

质量控制和认证实验室。

为保证管道结构完整性及其在预期20年使用寿命内的正常运行，承包商必须聘请经墨西哥认可机构（EMA）正式认证的分析实验室服务。该实验室负责在以下阶段认证土壤的抵抗性和压实程度：

- **支撑鞋垫：** 验证10厘米（至少）惰性材料床面，保证管座所需的一致性和平整表面。
- **压实和夯实填土：通过**Proctor测试**进行控制**，确保填土以水平层（最大15厘米厚）进行，并保持最佳湿度，以实现项目所需的最大压实。

CONAGUA施工细节技术参考。

在建设FIM负责任水项目的管道时，参与者必须参考国家水务委员会（CONAGUA）的以下官方技术参考，以确保合规和建设性合规：

一. 《饮用水、污水与卫生手册》。
二. 饮用水和污水系统建设的一般规范。
三. 《饮用水、污水和卫生工程技术研究：地形与土壤力学》。
四. 《饮用水、污水和卫生工程技术研究：结构设计》。
五. 饮用水和污水工程的基本数据。
六. 《饮用水、排污与卫生手册》（MAPAS）：执行项目。
七. 第15卷。机械装置的计算、研究与设计。
八. 第16卷。电气安装的计算、研究与设计。
九. 第17卷。机电设备与材料选集。
十. 第18卷。机电设备的安装与组装。
十一. 第42卷。管道及特殊部件的维护与修理。
十二. 非常规饮用水和卫生系统建设的一般规范。

这些参考文献构成了联邦监管框架，用于设计、计算压力管道、挖掘、填土及液压基础设施的组装。

将水箱导管重新抽送至WTP FIM，“在与细筛网互联前抵达WWTP FIM”。

到达时的流量测量仪器。

在与细筛系统连接之前，将安装一台带法兰的卷轴式超声波流量计，用于封闭管道。

- **技术与操作：** 设备必须采用多普勒效应或传输时间原理，保证在含悬浮固体的水中的准确性。

- **自动化：** 水表必须配备远程输出系统，通信协议与WWTP自动化与控制系统兼容。入口流量信息必须实时传输，以便实现永久监控和即时操作决策。

重力液压设计标准。

与细筛的互联点必须位于最低高度，以确保整个后续生物处理链（从Bio-P和曝气系统到二次澄清器的出口）完全依靠重力运作。

- **目的：** 该设计对于最大化项目的能效至关重要，消除中间抽水的需求，并在商业模式20年生命周期内降低运营成本（OPEX）。

支撑和防腐蚀。

由于处理厂环境中的腐蚀性（含湿气和气体），支撑基础设施必须高度耐用：

- **高架金属结构：**架空管将由涂有热浸镀锌涂层的钢结构支撑。该涂层必须符合NMX-H-004-SCFI-2008标准，并获得相应的厚度和附着性认证。

- **固定附件：** 所有紧固件、螺丝、螺柱、螺母和夹具必须严格采用不锈钢制造（最好为316级），以防止机械劣化并确保资产的长期完整性。

初级处理（固体去除）的结构 WTP FIM。

为了定义将容纳FIM污水处理厂细筛与除砂系统的结构职权范围，基于联邦法规和最佳工程实践，制定了以下技术和安全要求：

土木与结构工程。

- **结构材料：**将完全采用钢筋混凝土建造，采用参与者计算存储器发出的电阻，尺寸适合处理最高200升/秒的工艺。为保证对废水气体化学攻击的耐久性，必须使用CPO RS水泥（耐硫酸盐）。

- **涂层与饰面：** 楼梯、扶手和走廊等金属部件将采用结构钢，采用热浸镀锌涂层，符合NMX-H-004-SCFI-2008标准。

- **高强度紧固件：** 所有紧固件、五金件、螺栓和裸露五金件均应采用不锈钢（316级）制造，以防止电腐蚀并确保20年使用寿命。

- **环境保护：** 结构将配备遮盖，为机电设备提供防风雨和防晒，防止其过早老化。

流程基础设施（筛选和脱砂）。

结构必须设计得高效地容纳和操作以下组件：

- **通气通道沙坑：**混凝土结构，底部设有两个沙罐。电磁阀将集成用于鼓风机的供气和阻断，以及沙洗系统。

- **开采与分类：** 将安装空举抽取设备，间歇性地将砂子提升至两条通道共用的砂子分类设备。

- **细筛**：设计允许细筛与自动清洁系统配合运行，需加压进水口才能正常操作。

- **气味和气体控制系统（专门针对细筛网）：** 基础设施设计必须协调，以适应仅与细筛网相互连接的强制气味和腐蚀性气体系统。

- **防晒和防天候。** 为保护设备结构及系统中的电力和控制装置，设计必须包含带防腐蚀涂层的金属结构、热浸镀锌和屋顶，参与者可选择使用根据计算和建筑设计报告要求的Pintro型板材，或太阳能电池板，以帮助运营中的能耗。

辅助服务与系统。

- **加压水系统：** 将安装配备水气系统、至少可提供700 kPa（100 psi）的水系统。配备快速连接进水口和软管 ，用于清洗区和操作筛网。

- **洗涤集水区：** 地面的最低坡度将为1：8，朝向集水区排水沟，将100%的洗水直接导入沙坑，重新融入过程。

- **电气基础设施：** 电力（440伏）、辅助（220伏）和照明（110伏）安装适用于户外使用（IP 65 / NEMA 4保护等级），并采用抗大气腐蚀材料。

安全、信号传递与健康。

- **操作照明：** 工艺区保证技术照明在300至500勒克斯之间，以确保夜班安全操作。

- **标识和灭火器：** 整个区域将安装符合NOM-003-SEGOB或NOM-026-STPS标准的安全标识。C型灭火器（用于电气风险）将安装，并标示并距离入口不超过15米。

- **区域划定：** 楼层将使用彩色标识（安全条纹）来划定设备区域及操作员的安全通行路线。

- **防臭：** 结构必须考虑通过强制抽取方式安装防臭系统的物理适应性，类似于罐体有机生物过滤系统。

浪费后勤和机动。

- **固体处理**：该结构将被准备将捕获的固体和砂子直接引向工业废物容器。

- **车辆通行：** 设计必须为重型工业卡车提供空闲空间和坡道，以便清空集装箱。

- **加固地板：** 集装箱装卸和调动区的混凝土板将由钢筋混凝土制成，厚度经过计算，能够承受重型货运卡车的重量和振动。

气味和气体控制系统（专门针对细筛网）。

由于预处理是产生腐蚀性气体和气味潜力最大的区域，必须集成大气管理系统：

- **抽取与收集：** 结构设计必须包括用于使用抗化学腐蚀的离心风机强制抽取系统的物理适应（管道和支撑）。

- **生物过滤处理：** 从细筛区提取的气体必须输送到有机床生物过滤器（粪肥和锯末混合物）以去除硫化氢。

- **“屠宰系统”概念：** 该部件尺寸可承受腐蚀的直接冲击，从而保护筛网和沙坑的高成本机电设备。

电力系统与利用： 电压水平分布预处理区的电力基础设施将被设计以确保从WWTP电机控制中心（MCC）持续高效供应能源。系统需推导并调节以下电压水平，以满足该区域的总需求。

- **480伏（440伏）：** 专为机械化细筛网的动力电机、沙池吹风机和砂粒抽取设备设计。

- **220 V：** 用于供应分段发动机、电磁冲洗阀和该地区辅助设备。

- **127 V / 110 V：** 用于运行技术照明系统、控制仪表、气体监测传感器及本地 SCADA 系统。

设备控制系统（基础设施和面板）： 设计必须具备相应的基础设施，以容纳位于CCM内的FIM污水处理厂通用控制系统的控制面板，保护该面板免受天气和可能的气体影响。面板必须适合该区域并密封，严格符合NEMA 4X规范。面板技术规范：

- **防护程度：**外壳必须采用NEMA 4X型，保证其防水、防尘，并且基本上具有耐腐蚀能力。这一特性对于抵御直接暴露于湿气以及典型的原始废水中电离气体（硫化氢）的化学作用至关重要。

- **制造材料：** 优先采用316级不锈钢或高强度聚合材料（聚酯）制成的外壳，并带有特殊涂层以抵抗大气腐蚀。

- **入口密封：** 所有电缆连接应使用气密的密封型电缆连接器完成。此外，在管道入口处安装密封接头，以有效防止气体从工艺中进入控制箱。

- **安装与安装：** 板材必须安装时，外壳与支撑面之间至少有6.5毫米的间隙，以防止水分积聚在背面。

- **内部热保护：** 机柜必须配备由恒温器控制的加热电阻，以防止环境温度变化导致内部湿度凝结，从而保护电子元件和PLC。

这种配置确保控制细筛和沙坑的电子大脑在项目20年的生命周期内可靠运行，最大限度地减少因化学劣化或环境湿度导致的短路。

土壤设计和力学的整体责任。

- **参与者的责任：** 结构的全部执行设计是参与者绝对且不可放弃的责任，必须确保工作的稳定性和功能性。

- **土壤力学研究：** 结构设计必须基于在种植现场进行的土壤力学和实验室研究。该研究将确定地基类型、地下水位和承载力，以避免差异沉降或翻覆失效。

- **结构标准：** 设计必须考虑永久性（自重）、可变性（设备运行中）和意外性（地震和风力）作用，符合ACI-318、ACI-350标准及CFE土木工程手册。

建筑质量考量。

- **认证实验室：** 所有质量测试（混凝土强度、土壤压实和材料测试）必须通过墨西哥认可机构（EMA）认证的实验室进行。

- **质量档案：**承包商必须提交最终档案，包括**“竣工”工程、**所有材料的原产地认证（NMX和NOM）以及设备功能测试记录。

- **气密性和耐用性：钢筋上需涂覆5**至7厘米的**无混凝土涂层**，以防止钢材腐蚀和膨胀（剥落）。结构必须通过72小时的清水静水测试后才能开始运营。

职业安全与健康工作。

- **指导标准：** 参与者必须严格遵守NOM-031-STPS-2011（建筑），并常驻现场配备专业人员（安保）。

- **认证培训：** 所有运营和施工人员必须具备现有技能（DC-3表格）和经STPS认可的培训（**DC-5**表格）。

- **保护与安全**：建筑物必须配备安全栏杆、贴有防滑胶带的楼梯、符合NOM-026-STPS标准的彩色标识以及食品使用卫生区。

《建筑中的生态与可持续性》。

- **合规性：**项目必须在工程开始前解决环境影响报告（EIS）。

- **洗涤水管理：** 为防止含水层渗入，筛除和除砂区的洗涤水必须全部收集并在处理开始时回流。

- **废物控制** ： 必须采取措施防止轻质物质和垃圾被筛网捕获，使用有顶容器和防水操作区。

- **环境保护：** 在场地清理和准备期间，必须采取预防措施，避免引发火灾，并将产生的垃圾妥善运送到当局授权的场地。

细筛设备（固体去除）WTP FIM。

为制定FIM污水处理厂细筛供应与安装的职权范围，制定了以下技术和法规文本，整合了工程、冗余和自动化标准。

技术描述与功能。

细筛系统应由高效机加工装置组成，具有均匀大小（毫米级）开口设计用以保留小尺寸、纤维和悬浮固体未在初步预处理中被捕获。其功能是保护后续阶段（生物-P、曝气和先进过滤）机电设备的完整性，并通过去除进水口中的不良物质提高生物过程效率。

筛子灯打开。

细筛筛的跨度孔径定义如下标准：

- **典型射程：** 薄格栅的典型开口尺寸为0.2至6毫米。
- **现代预处理中的应用：** 目前，建议在预处理或初级处理中使用小于2.3毫米的开口，以提高固体去除效率。
- **设备规格（旋转鼓）：** 对于旋转鼓系统（如前述范围中所述），设计可能考虑0.25毫米的开口以替代或补充初级沉积。
- **“非常细”类别：** 若欲将悬浮固体降至高级初级处理水平，使用0.2至1.5毫米的开口。

总之，为了实现保护FIM污水处理机生物过程（生物-P和活性污泥）及三级过滤的目标，筛子必须有一个0.2至2.3毫米的开口，具体取决于参与者最终选择的机械化设备。

冗余容量与配置（N+1方案）。

- **设计能力：**筛网组件必须能够处理高达**200升/秒**的额定流量，确保运行过程中无溢流或液压短路。
- **备用设备：** 为保证服务连续性并允许预防性或纠正性维护操作而不中断流程，设备将按照N+1冗余方案（运行+待命）安装。这确保在发生任何突发情况时，总有备用设备在所需时间内可用。

能源备份与运营连续性。

细筛系统被视为净化过程中的优先负载。因此：

- **双电源：** 设备必须集成到电厂的电力基础设施中，既能利用内部网络的能量，也能在正常供电发生故障时，由柴油应急装置备份运行。

- **自动传输：** 将配备机械联锁的传输系统，防止两源意外互连，确保屏蔽电机的电源不间断。

自动化、监控与控制。

精细筛查操作将完全集成到FIM水处理机自动化与控制系统中，采用分布式情报架构：

- **操作模式：** 每个设备都配备本地/远程模式选择器。

- **本地模式：** 允许直接从设备底部的本地控制控制台（LCC）或按钮面板操作，进行测试和维护。

- **远程模式：** 通过SCADA服务器实现FIM水务处理厂操作室的完全远程控制。

- **操作员控制：** 操作员可远程开关设备，并可从主工作站调整操作参数。

人机界面（HMI）与标识。

SCADA系统会在屏幕上以细屏幕的模拟图像表示，通过以下颜色代码和标识显示电机的工作状态：

- **红色：** 表示发动机或设备已关闭或停止使用。

- **绿色：** 表示发动机处于正常运行状态（通电状态）。

- **黄色和可听报警：** 表示系统出现故障或异常（如过载或阻塞）。声音报警必须实时提醒人员，确认紧急情况后可手动静音，视觉信号保持活跃，直到恢复正常状态。

质量与认证。

所有测量仪器、控制模块（MCADs）和电机必须是近期制造的，并获得认可的质量认证（NOM/NMX）。事件、故障记录和历史运行数据必须存储在非易失性存储器中，以便后续分析和审计。

强制移除设置。

为确保FIM污水处理厂预处理区气体和气味控制的正确管理，细筛系统必须具备必要的适应性，以整合进强制抽取系统，遵循行业的技术和安全指南。细筛所在区域必须配备空气收集基础设施，以持续去除积聚气体（主要是硫化氢）：

- **设备：**将使用高效离心风机在收集点产生必要的真空。
- **风管：** 鉴于此阶段气体的电离特性，空气管道及其支撑必须采用具有高化学和环境腐蚀能力的材料。

通过生物过滤处理。

从精细筛网吸取的空气不会直接释放到大气中，而是输送到生物处理系统：

- **工艺：** 将使用由牛粪和湿锯末混合而成的有机床生物过滤器。
- **效果：** 该系统在消除异味和保护电子元件和发动机免受硫酸盐降解方面效率最高。
- **自动化：** 生物过滤器中的空气供应和湿度控制必须集成到工厂控制系统中，实现自主运行。

“牺牲系统”的概念。

遵循项目的维护理念，提取系统将基于屠宰系统的理念设计：

- **用途**：管道、通风口和紧固件等次要部件尺寸将被设计以承受腐蚀的直接冲击。
- **资产保护：** 该策略确保保护高成本资产（如筛网电机和电机控制中心），因为更换管道或生物过滤器基底比修复因腐蚀倒塌的大型机械更经济得多。

职业健康与安全。

强制抽取系统的安装是确保安全工作环境的强制性：

- **人员保护：** 防止重气体的健康危险积累，防止密闭或半封闭区域内爆炸性大气的形成。
- **维护：**参与者必须在技术提案中包含屠**宰部件**的定期更换计划，以确保开采不失其运行效率。

FIM污水处理厂的沙坑系统。

关于FIM污水处理机砂池职权范围的制定，基于设计手册和项目规范，整合结构描述和操作操作的技术文本如下：

总体描述与目标。

脱砂系统安装在细筛后立即安装，是保护工厂不可或缺的单元操作。其主要目标是通过调节流量，选择性去除重质无机颗粒（砂子、砾石、灰烬和大于200微米的惰性固体）。这一步骤对于防止泵叶轮、起泡器和机械设备的磨损，以及防止管道和生物反应器中不良沉积物的形成至关重要。

结构与土木工程。

沙坑结构必须符合以下施工要求：

- **材料：** 采用高强度钢筋混凝土整体结构，设计以抵御静力冲击和环境化学攻击。必须使用耐硫酸盐水泥以确保长寿命。
- **几何结构：**设计将由**两个平行的砂粒移除通道**（操作方案和备份/清理）组成。每个通道底部将有三个沉积物或沙锥用于收集沉积物。可选的是，根据参与者的设计计算，锥体数量可根据其设计计算而定。
- **表面处理与安全：** 结构将配备楼梯、安全扶手和带有热浸镀锌涂层的金属格栅走廊。所有固定附件和高架管道支撑均为不锈钢材质。
- **环境保护：** 该区域将设有防风雨保护罩，并整合进强制抽取和生物过滤系统，以控制异味和腐蚀性气体。

操作描述（曝气渠道）。

沙坑将按照空气诱导的螺旋流动原理运行，操作顺序如下：

- **进出与分配：** 废水通过重力进入渠道。流量通过滑动闸门调节，允许选择运行中的渠道。
- **螺旋流诱导：** 通过位于底部0.6至0.9米高度的扩散器横向注入空气，形成垂直于主流的螺旋速度模式。

- **差别沉降：** 调节旋转速度，使较重颗粒（沙子）沉入底部并在收集器中集中，而较轻的有机颗粒悬浮，被吸入二次处理。

- **气举抽取：**间歇性地，气泵将底部锥体的水和沙悬浮物提升至结构顶部。

- **分类与洗涤：**水砂混合物被送至砂分级/洗涤器。在该单元中，砂子沉降在腔室中，通过螺旋钻机构提取，洗涤以减少有机物含量，并存放在工业容器中进行最终处置。多余的水在工艺开始时返回。

仪器与控制。

沙坑的运行将实现全自动化，并集成到SCADA系统中：

- **空气控制：**空气供应由专用鼓风机提供，通过电磁阀控制，根据运营需求进行阻断和供气。

- **实时监控：** 电磁阀和分级器的状态将以图形方式显示在控制面板上：绿色（工作中）、红色（关闭）和黄色/听觉警报（故障或过载），符合标准NOM-001-SEDE-2012：电气安装（用途）、NMX-J-136-ANCE：图纸和电气设备的缩写和符号，以及NEMA ICS-19：符号和工业控制标准。

质量监测系统（自动采样器）。

为确保对原始废水的连续特性，进水管道将配备自动污水采样仪的技术装置。

- **容量与节温：** 设备必须能够采集点样（例如4小时内），并配备集成冷却系统，以根据法规要求的温度范围保持样品的完整性。

- **法规合规：**采样和分析程序必须严格遵守NMX-AA-003和NOM-002-SEMARNAT-1996。

FIM污水处理厂的BIO-P系统。

流程描述及目标。

Bio-P反应器是先进的生物处理阶段，通过操控生化环境（厌氧、缺氧和需氧）选择性去除磷和氮。其目标是选择性地“应力”磷积累生物（PAOs），使其在厌氧阶段释放磷，并在随后的需氧阶段大量吸收磷，最终通过污泥清除将其从系统中清除。

结构与机械配置。

参与者必须设计高强度钢筋混凝土结构，设计寿命至少为50年，并采用耐化学攻击的涂层。操作配置将遵循以下指导方针：

- **活塞流配置：** 反应器应分为串联传递的三个（3）个部分或舱室。此配置为确保活塞流动状态，消除液压短路，并确保100%的液体混合物满足要求的接触时间。

- **专业技术搅拌：** 每个舱室配备双曲面搅拌器。该设备对于通过完美混合保持固体悬浮至关重要，同时保持低剪切，避免溶解氧的引入，避免破坏厌氧/缺氧条件。

区间过程描述。

舱室1：厌氧区（酒精混合物）。

- **入口溪流：** 接收来自除砂系统的预处理废水及次级沉降口的活性污泥再循环。

- **生化现象：** 在完全缺乏氧气和硝酸盐的情况下，PAO细菌同化可溶性有机物，并将正磷酸盐释放到混合液中，以聚羟基丁酸盐（PHB）的形式储存能量。

- **要求：** 不应含有溶解氧（>0.2 mg/L）或硝酸盐，以免抑制PAOs的代谢。

舱室2：过渡区/缺氧。

- **流入流：** 接受来自最终有氧阶段的富含硝酸盐的内部循环。

- **生化现象：** 脱硝化作用发生在该区域，异养细菌利用硝酸盐作为电子受体氧化剩余有机物，将硝酸盐转化为氮气。

- **功能：** 作为硝酸盐过滤器，保护下一个循环周期中厌氧区的效率。

3号隔间：缓冲区和控制区。

- **操作功能：** 作为最终均质区和液压缓冲器。其设计允许操作员动态调整停留时间，然后将液液混合物送入活性污泥（需氧）反应器。

- **保证：** 确保生物质以完全均匀的基底和微生物浓度进入好氧反应器。

液压滞留时间（HRT）。

设计必须符合以下居住参数以确保生物稳定性：

- **厌氧区激素替代疗法：** 接触时间通常设定在1至2小时之间。少于0.5小时的时间不足以释放P，超过2小时的时间可能导致不可回收的二次释放。
- **缺氧区的激素替代疗法（HRT）：**预计持续1到3小时，具体取决于需要去除的硝酸盐负荷。
- **内部再循环：** 泵送系统必须能够承受设计成本100%至400%之间的再循环速率，以最大化反硝化效果。

参与者的责任。

此处描述的设计代表了FIM水处理厂要求的最低技术基础。参与者完全负责：

- 根据你的具体技术和专业知识，匹配设备的尺寸和能力。
- 通过认可的计算报告，保证其提案达到基础工程部分中产品水质暴露最低要求的磷去除水平。
- 参与者在设计中进行技术性和详细评估非常重要，因为如果Bio-p反应器的设计效率低下，必须通过化学品的使用来补偿，这会增加运营成本并降低运营期利润率。

土木工程的设计与结构。

Bio-P反应堆的结构必须完全采用高强度钢筋混凝土设计和建造。设计必须保证完全防水，以避免渗入地下土壤，这被视为环境合规的关键方面。必须使用RS（耐硫酸盐）水泥，以保护结构完整性免受废水中气体和化合物的化学攻击。

- **设计责任：** 详细工程的开发、专家签署的结构计算报告以及最终“竣工图纸”的准备，均由参与者承担绝对且专属的责任。
- **土壤力学：** 参与者完全负责在种植地点进行最终的地形测量和土壤力学工程。任何施工阶段的开始均不得进行实验室研究，确定地层剖面和承载力，确保结构充分承受静力推力和设备的载荷。

防腐蚀保护和专用材料。

为确保在高度腐蚀环境中的20年使用寿命，制定了以下标准：

- **镀锌涂层：** 所有栏杆、楼梯和地板格栅必须采用钢材制造，采用热浸镀锌处理，符合ISO 12944标准，以防止大气腐蚀。

- **不锈钢：** 所有固定附件，包括五金件、龙骨、锚固、螺母和垫圈，均严格采用316级不锈钢制造，以确保机械完整性对防潮和电离气体的抵抗。

电力和照明基础设施。

Bio-P反应堆的电气设计必须考虑来自电厂一般CCM的连接点，提供以下电压水平：

- **440 V（480 V）：** 用于双曲面搅拌器和主设备功率电机。

- **220 V：** 用于辅助设备、维护工具和技术区空调系统。

- **110 V（127 V）：** 用于仪表、本地控制系统和照明。

- **安全照明：** 设计必须保证所有工艺和运输区域的技术照明正确，确保夜间操作的监控和安全，符合NOM-025-STPS。

电力双重供应。

为了确保生物过程的连续性并防止淤泥在Bio-P反应堆的舱室内沉积，双曲体搅拌器的力系统必须配备双电源。

  - **内部和应急电网连接：** MCC的连接点必须同时与正常内部供电网络和FIM水处理厂的应急发电系统互联。

  - **自动传输：** 系统应集成机械和电气联锁传输板，自动检测正常网络故障，无需人工干预即可切换到备用电源，确保搅拌器立即恢复运行，以维持混合条件。

操作的控制、监控和监督系统。

双曲面搅拌器的电机不应作为独立单元工作，而是应完全集成到电厂的智能架构中：

- **集中控制：** 每个搅拌器必须由FIM污水处理厂的通用控制系统（SCADA）实时控制和监控。

- **运营层级：**
  - **远程操作（一级）：** 允许从污水处理厂中央智能中心启动、停止和调整参数。
  - **本地操作（2级）：** 设备底部应设有按钮站或本地控制台，用于维护操作，配备本地/远程选择器，将状态信号发送至中央系统。
- **监控变量：** 控制系统必须永久记录并报告每台电机的工作状态、电流消耗（电流消耗）、过载或热失效报警以及运行时间（数字小时计）。

CCM中的电气基础设施。

- **保护与分流：** 电机控制中心（MCC）将采用THWN型绝缘铜导线，将440伏/480伏电压分流给搅拌机的动力电机，以适应潮湿和腐蚀环境。
- **安全与维护：** MCC将使用带自动百叶窗的可拆卸单元（椅子），以便在不中断反应堆其他部分电源的情况下对搅拌器起动器的预防性维护

FIM水务处理厂的生物活性污泥反应堆。

工艺定义与背景。 生物反应器是活性污泥系统的基本单元，在受控环境中将废水与活跃的微生物生物量混合。其主要功能是作为有机物生化降解的围箱，使微生物（生物絮状物）能够利用人工供氧代谢污染物。设计必须确保底物（废水）与细菌群体之间紧密接触以实现稳定

- **建筑材料** 参与者可选择两种方式建造反应堆，确保两者均具备完全防水性：
- **陆上反应堆：** 通过挖掘和抬高坡面建造，必须机械调节并用高密度聚乙烯（HDPE）土工膜防水。必须配备排水系统（土工复合材料），以检测破裂并排出地膜与膜之间的气体。
- **钢筋混凝土：** 设计用于抵抗巨大静水压力和化学攻击的结构，采用双层钢筋钢墙和防止污垢积累的饰面。
- **液压和负载配置。**
  - **负载共享与冗余：** 必须考虑两个反应器以分配有机和液压负荷。设计必须允许必要的操作灵活性，以便在紧急或维护情况下，工厂能够在不中断处理过程的情况下使用单一反应器运行。

- **流动模式：** 反应堆内部必须分为多个串联连接的舱室。该配置旨在建立塞流状态，最大限度地减少液压短路，并确保水在与生物质接触时获得必要的滞留时间。

- **通气与混合系统。**
  - **战略空气分布：**细气泡扩散器的布置应有策略，将更高的曝气密度集中在第一段或舱室，因为该区代谢活动和需氧量最高。

  - **按腔室控制：** 空气分配管必须通过每个腔室最后分支的控制阀分段，允许根据检测到的消耗曲线独立调整气流

  - **消除死区：** 必须集成机制，防止在关键点如转角或水密区域积累和沉积污泥，这些点在电流分析中检测到。该系统可能包括定向空气注入或使用高效潜水机械混合器（如双曲面型）。选择潜水式机械混合器时，其选择必须确保搅拌强度不过大，从而避免反应堆内微生物的破裂或损伤。

  - **实时仪器与控制。** 反应堆的每个舱室或室室中央必须配备溶解氧（DO）传感器。这些传感器必须实时传输数据至污水处理厂的中央控制系统（SCADA），以实现风机自动调节和能源消耗优化。

- **维护、安全和卫生基础设施。**
  - **照明**：将安装高效LED灯具，以确保夜间机动时人员的安全。

  - **电力：** 应在反应堆附近的战略点设置110/220V电源接点，以便维护设备使用。

  - **清洗服务：** 将安装加压水管，配备快速出口和足够长度的软管，覆盖通道各点，便于清洁奶油和溢出物。

  - **周边防护：** 所有走廊和楼梯都将配备保护扶手。这些扶手将采用金属材质，并采用热浸镀锌涂层，采用专用不锈钢制成的固定附件（螺丝和锚固），以抵抗大气腐蚀。

- **生物动力学设计参数。** 参与者必须提交基于以下参数证明反应堆尺寸合理性的计算报告。

- **平均细胞保留时间（MCRT）：** 应设计为允许硝化细菌生长，以防需要去除氮。

- **混合液中挥发性悬浮固体浓度（SSVLM）：** 推荐操作范围为2000至4000 mg/L。
- **食品/微生物比（A/M）：** 根据工艺方式（传统或延长通气）进行调整。
- **溶解氧（DO）：**曝气系统必须能够在反应器内保持2.0±0.5 mg/L的恒定浓度，避免低于0.5 mg/L的浓度影响降解速率。
- **循环泵送：**浆泵（RAS）和内部循环泵（IR）将根据所选的流型模型，根据硝酸盐处理的尺寸进行调整。
- **测试与调试协议。**
  - **注注与接种：** 反应堆必须接种运行中的污水处理厂再循环污泥，以在最短时间内达到设计SSVLM的浓度。
  - **气密性测试：**在组装机械设备之前，将对反应堆混凝土结构进行泄漏测试。
- **输出结构与互联控制。** 在生物反应器结束时，参与者应建造一个出口和分配结构，设计用以将混合液引导至次级澄清池。该结构应满足以下技术要求：
- **互联与冗余：** 生物反应堆的两个结构必须物理上相互连接，以便流动的转移并确保运行连续性。
- **流量控制：** 应安装闸阀以进行分段和隔离。这些阀门应战略性地安置，以控制两个反应器结构之间的流量，并调节每个反应器向澄清池的单独输出。设计应确保这些阀门仅在全开或全闭状态下工作，以防止湍流侵蚀密封件。
- **投药点：**出口结构中将设立专门的施药点，用于投加聚合物和化学助剂，如硫酸铝或硫酸铁。这些试剂用于改善絮物的形成，优化生物量的沉降性，然后再进入澄清池。
- **化学投药与储存大楼。** 投药系统将在一栋专用建筑内运行，设计符合工业安全和运营效率标准。
- **泵送设备：**将安装容积式隔膜泵，用于化学试剂的精确投药，且该试剂必须具备耐腐蚀性

- **聚合物制备：** 建筑将配备完整的聚合物制备设备，包括混合罐、搅拌系统和熟成槽（库存），以确保试剂的正确激活。

- **试剂储存。**

  - **干聚合物：** 指定一个有顶棚、无潮的区域，用于妥善存放聚合物袋（通常为20-25公斤）。

  - **液体化学品：** 将安装容量足以容纳管道（油罐车）的储存容器。这些罐体必须配备通风口、液位指示器，并直接连接到投药泵的吸力系统。容器的安装区域必须符合以下条件：

    - ✓ 建造在钢筋混凝土板上，设计用以承载容器的总重量和储存化学品的总体积。
    - ✓ 设置一个安全封堵坝来控制可能的泄漏。
    - ✓ 配备快速连接的管道系统，确保化学品从管道安全转移到储罐。
    - ✓ 为重型车辆设置有一条难以通行的道路，确保拖拉机卡车能顺利进入并操控管道。
    - ✓ 配备加压进水口，连接快速，以及带快速接头的软管，确保储存区的所有点都能覆盖。
    - ✓ 建立收集和排出洗涤水的系统，确保清洁过程中产生的废水得到妥善处理。
    - ✓ 夜间工作时要有足够的照明，确保始终安全的工作环境。
    - ✓ 我有策略地放置了110/220伏的电气接点，用于维护设备的连接。
    - ✓ 按照相关法规安装防护和安全标识。
    - ✓ 配备紧急洗眼液，在化学物质事件发生时可使用且可使用。

- **安全与维护基础设施：**

  - **通风与照明：** 建筑应具备足够的通风以防止蒸汽积聚，工作区最佳照明在300至500卢克斯之间。

  - **卫生与紧急情况：**根据现行法规，必须安装洗眼站和安全标识。针对电气危险，将配备C型灭火器。

  - **清洗服务：** 将安装带快速进水口的加压水管线以清理溢出物。建筑物必须在WWTP处理初期通过坡面和排水沟安装洗涤水收集系统。

- **电气安装：** 将分配110/220V电源触点，防湿保护，用于维护设备。

风扇系统。

- **鼓风机的供应与容量。**参与者应供应并安装满足生物活性污泥反应器总空气需求的鼓风机数量。设计应确保在所有装载阶段均提供氧气以分解有机物，并维持悬浮生物质的运行。

  - **冗余与备份：**必须提供与设计单元同等容量的备用鼓风机。该系统旨在确保生物过程在紧急情况下或定期维护期间的连续性。

  - **双电源：** 备用鼓风机必须配备双电源系统。它们必须通过带有机械联锁的自动换电板连接到内部电网和应急电力系统（柴油应急装置），以确保在商业网络故障发生时能不中断运行。

- **自动化与监测。** 空气发电系统将完全集成到WWTP的中央自动化系统中：

  - **阀门控制：**反应堆分支机构的空气控制阀必须由工厂的PLC/SCADA自动操作和控制，允许根据生物需求动态调整流量。

  - **实时监控：** 自动化系统将持续监控鼓风机的工作状态（电流、工作时间、温度、排放压力和振动），并在异常时发送视觉和听觉报警信号。

- **鼓风机与无障碍建筑。** 鼓风机必须安置在符合安全和功能标准的工业建筑内：

  - **演习通道：**建筑内将设有一个工业门，可滑动（帘式或分段式），并有足够的开口空间，以便安装或更换时完整设备进出。

  - **重型车辆通行：** 必须建造坡道和道路通道，并设有铺装结构，以承载载运机械或物资的拖挂车的重量。

  - **地板表面处理：** 地板将采用钢筋混凝土，表面光滑，涂有高固体环氧漆。安全标识必须按照NOM-026-STPS标准安装，使用标准化颜色，明确划定机械基座、作业区域及人员通行走廊。

- **电力基础设施与照明。**

- **技术照明：** 建筑采用最佳照明，保证一般区域300勒克斯，面板或监控区域最高500勒克斯，采用高效LED灯具。

- **维护服务：应有策略地分配**110/220V**电源触点**，以便维护期间连接工具和诊断设备。

- **升降与搬运系统。** 为了方便主要的维护和组装工作，建筑必须配备行走式桥式起重机结构。

  - **容量与设计**：起重机必须选择用于提升并运输鼓风机和电机至机动区或直接放置在车辆平台上。

  - **安装规范：** 起重机导轨应对齐、水平并由建筑结构支撑，保持最小安全间隙（向上障碍物10厘米，横向5厘米），以避免纵向或横向移动时碰撞。

- **职业安全与听力保护。**由于鼓风机产生的噪音可超过100分贝，参与者必须严格遵守NOM-011-STPS-2001规范。

  - **防护装备：** 所有进入建筑的人员必须永久配备听力保护设备（声学壳或高衰减耳塞）。

  - **噪音缓解：**在吸力和排气管线中使用集成声学隔音器和消音器的鼓风机，将被青睐以减少工作场所的环境噪音影响。

- **高效鼓风机的技术规格。**

  - **技术：** 设备应为一体齿轮离心涡轮压缩机类型，设计用于市政污水处理应用中的连续运行。

  - **空气质量：** 必须保证100%无油空气供应，确保没有润滑剂痕迹堵塞细气泡扩散器或影响生物质。

  - **机械设计：** 轴承必须高质量，以确保长寿命且维护需求最小。电机与鼓风机之间的联结必须基于扭转分析，以确保最大耐用性。

- **调节能力与效率。**

  - **降频范围：** 设备必须能够通过恒定速度运行，将降频降低至额定容量的45%或更低，并在整个范围内保持效率。

  - **控制机制：** 流量和压力的调节必须通过双重控制系统独立管理，该系统集成：

    - **可变** 进气口导向叶片用于预旋转控制。

    - **排放口配备可变扩散叶片**，可根据生物需求条件和环境温度变化精确调整。

  - **能源优化：** 叶轮的空气动力学设计必须针对弗朗西斯科·I·马德罗的高度和气压条件进行特别调整，以最大限度地减少电能消耗。

- **辅助系统与仪器。**

  - **整体润滑：** 每台机车必须在共用的刚性底座上安装机油润滑系统，该底座包括机油储罐、机油泵（机械操作，电气启动/停止）、机油滤清器以及空气/机油或水/机油冷却系统。

  - **过滤与降噪：** 应配备两级空气过滤器，以最大程度保护浸没扩散器，并集成吸力消音器，确保低噪音且无压力脉冲。

  - **监控与安全：** 设备配备实时监控仪器：

    - 变速箱振动和轴承温度。
    - 空气滤清器和机油滤清器的维护状态。
    - 排放压力、空气温度以及自动防止过压或“浪涌”现象的保护。

- **自动化与连接性。**

  - **控制界面：** 每台鼓风机必须配备带有触摸屏的本地控制面板（PLC），可手动和自动操作。

- **SCADA集成：** 系统必须能够使用以太网、MODBUS TCP或PROFIBUS DP等标准协议与工厂主控系统通信。

- **溶解氧控制**：控制软件必须允许根据反应堆溶解氧传感器接收到的数据动态调整鼓风机（智能闭环）。

次级澄清剂（沉降剂）。

- **设计规范与材料。** 参与者必须设计和建造 **两个次级澄清器**，为每个生物反应器分配独立单元，以确保处理列车的连续性。

  - **几何与材料：** 结构为圆形截面，采用高耐久性钢筋混凝土建造。必须使用最低抵抗力为250 Kg/cm2的混凝土，并使用耐硫酸盐的普通波特兰水泥（CPO）以保证在液混合物化学侵蚀性下保持结构完整性。

  - **防水性：**设计必须通过涂覆高固体环氧涂层和采用支撑确保表面表面光滑，防止生物质在墙体中积累，确保地下土壤零泄漏。

- **污泥和奶油去除机制。**每个澄清池将配备机电生物质去除系统：

  - **耙系统：** 将安装慢旋转的扫雷臂，配备用于收集并输送沉积污泥至污泥管中央吸油料斗的耙。耙头的周边速度应在每分钟3至7米之间，以避免固体的悬浮。

  - **乳霜清洁：** 该机构上部将配备一个撇油系统（表面撇渣器），收集水镜上的泡沫和漂浮物，并将其引导到装有乳膏的托盘或盒子中进行后续处理。

- **藻类排放与控制渠道。** 用于收集澄清水的周边渠道必须具备物理防护，防止太阳辐射：

  - **保护盖：** 应配备多个不锈钢盖子，安装在排放槽上方。这些盖子设计时应配备夹紧机构，便于操作人员在清洁时轻松拆卸。

  - **功能：** 这些盖子的目的是防止紫外线直接接触处理过的水，从而抑制光合作用，防止藻类生成，避免堵塞填埋场或影响废水质量。

- **安全与基础设施运营。**

- **机械加工：** 所有检修元件，包括楼梯、走廊和平台，均为钢材制造，并涂有热浸镀锌涂层。所有固定附件、螺栓、锚栓和裸露螺丝必须严格采用不锈钢制造，以抵抗大气腐蚀。

- **夜间照明：** 澄清器的周边和操作区将配备LED照明系统，确保夜班安全运行，确保走廊和指挥区的最佳视野。

○ **自动化与能源备份。**

- **实时通信：** 拆除系统和澄清器电机状态必须集成到FIM污水处理厂的中央自动化系统（SCADA）中。需要持续监控运行参数和报警，实时进行。

- **电气冗余：** 至少一个澄清器必须连接到双电源系统。该系统将正常运行，内部网络的能量供应，故障时会自动传输至紧急发电系统，防止固体泄漏至消毒阶段。

污泥循环和净化系统。

○ **流动的起始与目的地。** 污泥再循环系统旨在保持生物反应器中生物量（SSVLM）的恒定浓度，以确保有机物的降解。

- **吸点：**回流管线将从二次**澄清器的**吸力开始，通过耙系统收集中央料斗中的沉积污泥。

- **出口配置：** 每个循环泵的排水头将分为两条独立管线：

  - **循环管线**：引导至Bio-P反应器起点，污泥将与原始废水混合形成液态混合物，促进生物去除养分。
  - **净化管线：** 引导至污泥脱活或增稠池，允许多余生物质被抽离，以维持设计污泥的年龄。

○ **泵送设备的规范。** 为确保微生物完整性和工艺连续性，参与者应遵守以下规定：

- **泵送技术：**严格禁止使用封闭叶轮离心泵，因其高速和机械设计会损坏生物絮体且易堵塞。应配备渐进式腔泵（正排量泵），以确保输送顺畅且流量恒定，无论出水压力如何。

- **冗余与备份：** 系统必须包含同等容量的待命泵，以便在紧急情况或定期维护操作时投入运行。

○ **管道、支撑和配件。**

- **管道材料：** 可使用碳钢或PVC管，符合80条管标准。
  - 对于钢材，会施加内外防腐涂层系统（如高固体环氧树脂），以抵抗污泥的侵蚀性。
  - 对于80级PVC材料，暴露于风雨的部分必须覆盖防紫外线保护涂层，以防止材料结晶。

- **空中支撑：** 整个高架支撑结构将采用钢材，并涂有热浸镀锌涂层。紧固件附件（夹具、螺栓、螺柱和螺母）必须完全采用不锈钢制造，以防止电化学和大气腐蚀。

- **阀门：** 将安装战略位置的分段和控制阀，以便在不中断系统运行的情况下隔离各段。

○ **自动化与能源供应。**

- **流量控制：** 每个泵的两个出口将由带电动执行器的自动阀门控制。这些执行器必须集成扭矩和位置限制开关，实时与WWTP的SCADA系统通信，用于调节清除和再循环。

- **双重电力供应：** 污泥泵系统对生物质的生存至关重要;因此必须接入双能系统。它将正常运行于内部网络，并在商业网络故障时自动切换到应急电力系统（柴油发电机）。

三级治疗：旋转盘过滤系统。

○ **进料与调节结构。** 二次澄清池的废水将通过重力输送至调节单元，然后进入过滤系统。

- **调节蓄水池：** 钢筋混凝土蓄水池必须建造有足够的高程（液压载荷），以完全依靠重力为旋转盘和氯接触罐的过滤单元供水。

- **输出配置：** 蓄水池将有两个独立的出口：

o **三级工艺线：** 导电至旋转滤网。

o **过剩管线：**直接导通氯接触罐，处理不需要三级处理或降雨异常流量的水量

o **实时流量控制与测量。** 两条油罐车出口管线必须全自动并配备仪器：

- **控制阀：**每条管线将安装带电动执行器的流量控制阀。这些阀门必须能够实时从SCADA系统（1级和2级）操作和监测其开通程度。

- **仪器：** 每根管道配备一个流量计（电磁或超声波类型），信号传输功率为4-20毫安，用于系统液压负荷的历史记录和管理。

o **旋转盘过滤装置。** 自清洁机械过滤系统应设计用于抛光废水和去除细悬浮固体。

- **技术规格：** 设备将由安装在中央鼓上的圆盘组成，鼓中设有5微米孔隙过滤网。支撑框架及接触水的内部部件必须由不锈钢（304或316）制成，以确保耐用性。

- **冗余与备份：**必须考虑备用（N+1）运行方案，确保在紧急或维护时始终有备用设备投入运行。

- **双电源：** 设备及其控制装置必须同时连接到内部电网和电厂的应急电力系统。

o **自清洁和反洗系统。** 该系统配备由差动液位传感器自动清洁机制。

- **泵送清洗：** 将安装专用泵送系统，用加压水为盘子的自清洁喷雾输送。

- **维护服务：** 将集成高压水管网络，配备快速连接进水口和软管，用于手动清洁设备和混凝土板。

- **拒绝回流：**必须收集回流水和区域清洁活动的100%水，并循环至**活化污泥反应堆**的起点，重新纳入过程。

o **基础设施、安全与维护。** 过滤区将被设计为安全的操作中心：

- **土木工程：** 设备将安装在带有斜坡和排水沟的钢筋混凝土板上，以收集全部洗涤水。
- **电气安装：** 将配备110/220V触点，用于维护工具和LED照明系统，保证夜间安全运行（最低300勒克斯）。
- **工业安全：**该区域必须按照规定**设立安全标识**，并战略性地安装便携**式灭火**器，以保护机电设备。

从接收和泵送结构到超滤。

- **接收罐和抽水罐。** 旋转盘过滤后的产品将被接收到钢筋混凝土罐中，该罐设计为超滤系统的调节和吸水罐。
  - **结构设计：** 结构必须经过计算，能够抵抗泵送设备的静力推力和振动。
  - **尺寸与液压**：内部尺寸必须保证临时储存容量，以抑制流量变化。设计必须确保最小的浸没，并采用消除表面或水下涡旋形成的几何形状，从而保护叶轮的完整性。
- **泵送与冗余系统。** 将安装高效泵站，将水输送至超滤列车：
  - **N+1配置：** 系统将由具备整体设计流量容量的操作泵设备和一套特性相同的备用设备组成，以应对紧急情况或维护期。
  - **双能供：** 两台设备都必须配备自动传输系统，以与CFE网络或电厂应急电力系统之间的能量不确定地工作。
- **设备保护与维护。**
  - **环境保护：** 由于位于户外，抽水设备必须配备保护盖（棚），以防止因直接暴露于阳光（UV）和极端天气条件下而损坏电机、密封件和电线。
  - **清洗系统：** 该区域将配备最低700千帕的加压水系统，用于对蓄水池和混凝土板进行深度清洁。

- **捕获与回流：** 该区域清洗和维护活动产生的水必须全部被运行排水系统捕获，并送回生物反应堆重新纳入流程。

○ **电力与安全基础设施。**

- **技术照明：** 将安装LED照明系统，保证一般区域最低300勒克斯，控制区最高500勒克斯，确保夜间安全作业。
- **电源插座：**配备110/220V的带防潮接触点，用于连接工具和维护设备。
- **工业安全：** 该区域必须按照安全规定（标识）正式标识。安装C型便携式灭火器是防电火的强制措施。

超滤系统（UF）。

○ **膜的技术规格。** 超滤系统将被设计为去除微生物和胶体固体的绝对屏障，确保下游反渗透系统的保护。

- **孔径：** 膜的标称孔径应在0.01至0.1微米范围内。该范围对于确保消除细菌、病毒和大分子至关重要，使沉积物密度指数（SDI）低于5。
- **构型与材料：** 将采用空心纤维技术，最好采用如PVDF等高化学抗性材料制造。设计必须模块化，以便可扩展且易于更换。
- **工作压力：** 系统可在低压（跨膜压力或PTM）下运行，范围为0.1至0.5巴，允许轻泵流高效，且相较于高压工艺能耗较低。
- **保质期与强度：** 膜必须保证7年的使用寿命，并且与化学清洁剂（CIP）如次氯酸钠、酸（柠檬酸或盐酸）和碱剂完全兼容。

○ **操作容量与配置。**

- **设计能力：** 整个系统应配置为独立模块，能够处理总流量150 l.p.s。

- **电力备份：** 为确保服务连续性，电气设计必须允许至少一半的超滤模块同时连接内部电网和工厂应急电力系统。

○ **超滤大楼。** 1 系统将安置在满足以下要求的专用工业建筑内：

- **表面处理：** 地板将采用钢筋混凝土，涂有高固体环氧涂层，采用标准化的颜色编码，明确划分设备区域和人员通道。

- **出入口：**建筑内设有钢制人员门，配备防恐安全板。重型设备操作时，将安装宽跨度金属帘门，允许拖挂车进入。

- **照明与服务：** LED灯具保证最低300至500勒克斯的照明。将分配110/220V电源触点，供维护工具使用。

○ **自动化、仪器化和CCM。**

- **电机控制：** 系统将设有专用电机控制中心（MCC），由主机处理厂MCC供电，并包含全面的物理接地系统以保护电子设备。

- **SCADA管理：** 运营必须由污水处理厂中央自动化系统远程监控和操作，通过HMI接口维持操作员的本地控制能力。

○ **辅助系统和CIP清洁。**

- **CIP单元：** 该建筑应容纳所有为现场清洁（CIP）协议所需的容器、准备罐和投药泵。

- **气动设备：** 如设计需要，将提供压缩机和压缩空气管线，用于气动阀门的驱动和膜振动过程。

- **水管理：** 将集成一个收集系统，收集来自回冲和化学物质排斥的水，这些水必须送回生物反应器重新纳入流程。

○ **机械工程与安全。**

- **支撑：** 膜支撑架和顶管支撑均为钢材，并涂有热浸镀锌涂层。所有紧固件和紧固件配件严格采用不锈钢制造。

- **消防安全：** C型便携式灭火器将安装在靠近电气面板和水泵的战略位置。

超滤水接收结构、逆渗透水输送和处理水储罐（最终产品）。

该结构构成FIM污水处理厂的最终分配节点，旨在捕捉超滤系统的总流量。其主要功能是调节并引导处理水至两个关键地点：

- **最终产品储罐：** 具有最高150升/秒（LPS）的传导能力，供消费者使用。

- **反渗透系统：** 一种能够发送最高75 lps流量以实现更高纯度处理的旁通装置。

整个运行过程，包括带电动执行器和流量计的阀门，都将由电厂自动控制中心实时监控和操作。

- **接收罐和抽水罐。** 过滤后的产品将被接收到一个作为后续系统调节和吸气罐的罐中。

  - **结构设计：** 结构将由钢筋混凝土构成。设计必须严格计算，以抵抗电机产生的内部静力推力、设备载荷和振动。建议使用低渗透性和高耐久性混凝土，以确保防水性并防止渗入地下土壤。

  - **尺寸与液压**：内部尺寸必须保证储存容量以缓冲流量变化。液压设计将确保吸气钟的最小浸没（S）和几何形状，避免表面或淹没涡旋形成，保护叶轮免受空穴和振动的完整性。

- **泵送与冗余系统。** 将采用与超滤系统参数对齐的高效泵站：

  - **N+1配置：** 系统将配备一个能够覆盖整个设计流程的运营团队，以及一个具备用特征的待命团队，以确保紧急或维护时的服务连续性。

  - **双能供应：** 两台设备将集成自动传输系统，与内部网络或电厂应急电力系统不明显地工作。

- **电机控制：** 将使用变频驱动器（VFD）实现软启动和停止，优化能耗并减少机械磨损。

○ **设备保护与维护。**

- **环境保护：** 抽水设备将配备保护盖（棚），以防止因电机、密封件和电线老化而直接暴露于紫外线和极端天气条件。

- **清洗系统：** 该区域将配备最低700千帕的加压水管网，用于对蓄水池和混凝土板进行深度清洁。

- **回收与回收：** 100%的洗涤和维护水将被运行排水系统捕获，送回生物反应堆（或过程启动阶段）进行重新整合，符合运营效率和环境控制标准。

○ **电力与安全基础设施。**

- **技术照明：** 将安装LED系统，保证一般区域最低300卢克斯，控制区和面板最高500卢克斯，确保夜间安全运行。

- **电源插座：** 配备110/220V防潮触点，用于维护工具。

- **工业安全：** 该区域将设有监管标识和便携式C型灭火器，用于电气火灾，且战略性地放置在距离设备不超过15米的距离内。

反渗透系统（容量75LPS）。

该系统构成了FIM污水处理厂的先进脱矿阶段，设计用于处理高达每秒75升（LPS）的进料流量。该工艺使用半透膜去除溶解成分和离子，在高压下运行，生产优质工业水。

○ **返回工艺：** 膜产生的100%废弃物流将通过专用管道输送至污泥浓缩罐进行管理和处理。

○ **化学洗涤：** 定期化学清洗（CIP）膜的残留物也会被运行排水系统捕获，以便受控处理。

- **反渗透建筑基础设施。** 反渗透操作大楼将与超滤大楼共享安全性、耐久性和设计的技术规格：

  - **表面处理：** 地板将采用钢筋混凝土，涂有高固体环氧涂层，采用标准化的颜色编码，明确划分设备区域和人员通道。

  - **出入口：**建筑内设有钢制人员门，配备防恐安全板。重型设备操作时，将安装宽跨度金属帘门，允许拖挂车进入。

  - **照明与服务：** LED灯具保证最低300至500勒克斯的照明。将分配110/220V电源触点，供维护工具使用。

- **自动化、仪器化和CCM。**

  - **电机控制：** 系统将设有专用电机控制中心（MCC），由主机处理厂MCC供电，并包含全面的物理接地系统以保护电子设备。

  - **SCADA管理：** 运营必须由污水处理厂中央自动化系统远程监控和操作，通过HMI接口维持操作员的本地控制能力。

- **辅助系统和CIP清洁。**

  - **CIP单元：** 该建筑应容纳所有为现场清洁（CIP）协议所需的容器、准备罐和投药泵。

  - **气动设备：** 如设计需要，将提供压缩机和压缩空气管线，用于气动阀门的驱动和膜振动过程。

  - **水管理：** 将集成一个收集系统，收集来自回冲和化学物质排斥的水，这些水必须送回生物反应器重新纳入流程。

- **机械工程与安全。**

  - **支撑：** 膜支撑架和顶管支撑均为钢材，并涂有热浸镀锌涂层。所有紧固件和紧固件配件严格采用不锈钢制造。

- **消防安全：** C型便携式灭火器将安装在靠近电气面板和水泵的战略位置。

用于处理水的临时储罐（最终产品）。

该基础设施作为FIM污水处理厂的战略储备肺，确保在受控质量和体积条件下，连续供应处理水给最终消费企业。

- **运营能力：** 必须保证相当于至少连续运输8小时的储存容量，计算基于最终消费者规定的最大日流量。

- **建筑材料：** 结构可由钢筋混凝土或土土制成，并配有高密度土工膜，确保两者均具备完全防水性，防止渗入地下土壤。

- **环境保护：** 罐内将配备一体式保护盖，旨在将处理后的水与天气隔离。该结构对于防止最终产品被粉尘、外部有机物或其他污染物污染，保持超滤和逆渗透工艺的质量至关重要。

- **接收与消毒结构。** 在初期阶段，罐体集成了接收和化学调节节点。

  - **接待箱：**一个**钢筋混凝土**结构将接收超滤和逆渗透列车的水流。

  - **氯化系统：** 罐内将设有供水管线，用于氯气建筑以水溶（氯化溶液）方式施用氯。设计必须确保接触时间充足（峰值流量通常为15至30分钟）及均匀混合，使用扩散器确保在最终供给前消除病原体。

- **泵送系统至最终用户。** 水将通过高度可靠的泵站排放给饮用公司：

  - **泵送基础设施：** 泵将安装在特定结构（吸水槽）中，以便安全组装设备并便于维护操作。

  - **配置与冗余：**系统将采用**运行泵送方案和额外的泵送（N+1）**，确保供应不会因机械故障或定期维护而中断。

  - **双能供应：** 为确保运行韧性，抽水设备将配备传输系统，使其能够与内部网络或电厂应急电力系统不明显地工作。

- **安全与控制规范。**
  - **涡流预防：** 吸力段的几何形状必须确保 **最小的浸没（S），** 以保护泵叶轮免受气蚀和过度振动。
  - **水位监测：**将安装连接到中央SCADA系统的静水液位传感器，通过**变频驱动器（VFD）**调节输出流量，根据消费企业的需求优化能耗。

民用基础设施与控制建筑（WTP FIM）。

工厂将采用高工业安全、运营功能和人体工学标准设计，严格遵守NOM-001-STPS-2008规范的建筑和场所设计。

- **警卫室和行政楼。**
  - **警卫室：** 为安保人员配备全面卫生服务的主要门禁点。配备LED照明（入口最低100勒克斯）和视频监控终端（CCTV）。
- **行政大楼：** 作为工厂管理中心设计，将包括：
  - **区域：** 接待处、经理办公室、会计师办公室、会议室和文件柜室。
  - **家具与气候：** 配备技术书桌、适合重度使用的人体工学座椅和空调系统，以保护电脑设备和员工健康。
  - **照明：**桌面区域用于阅读和数据记录，保证500勒克斯，一般区域保证300勒克斯。
- **运营大楼与控制实验室** 该建筑构成了污水处理厂的智能核心和运营人员的健康中心：
  - **控制室：** 配备本地控制台（CCL）和SCADA监控站，实现过程实时监控。
  - **内部控制实验室：** 配备完善，用于测定pH值、温度、电导率、总悬浮固体（TSS）、COD和微生物。配备多参数仪、浊式计、比色计及初始化学试剂库存等设备。

- **员工服务区：** 包括餐厅、更衣室及男女分开的储物柜，配备自来水和淋浴设施。化学品处理区强制使用洗眼站和紧急淋浴。

○ **维护与仓库车间。**

- **维护车间：** 设计用于预防性和纠正性维护的区域，配备工作台、重阀吊装设备及维修经理办公室。

  - **工具：** 将提供一批机械、电气和测量工具（电压计、电流计等）。
  - **零件：** 零件仓库将拥有关键的初始库存，包括机械密封件、轴承、叶轮、垫片和泵和电机垫片。

○ **危险与化学废弃物仓库：**

- **临时危险废物储存。**必须配备容器以储存工厂所有废物，如实验室小瓶、油品、浸渍材料等，这些容器必须配备溢洪控制坝及墨西哥现行法规规定的其他设施。

- **操作化学品：**通风仓库，按化学成分分隔，以避免二次反应或火灾。

○ **MCC建筑与电力基础设施。** 它将容纳关键的电力和电动控制系统：

- **CCM和变电站：** 将安装一个“死前”MCC，配备可拆卸单元（椅子）和自动抗谐电容组，用于功率因数校正（最低0.90）。该区域将配备空调和加压系统，以散发频率逆变器的热量。

- **紧急发电：** 配备自动转移系统（ATS）的紧急柴油发电机组。

  - **自主性：**储罐容量可满载连续运行8小时，安全可安装燃料和溢出控制坝。
  - **备用：** 发动机启动用的电池系统和控制和监控的UPS系统必须放在一个独立且通风良好的房间里。

○ **一般规格与职业安全。**

- **消防系统：**所有建筑都将配备可移动式C型灭火器（电火），距离设备不超过15米，并有明确标识。

- **安全与标识：** 遵守NOM-026-STPS-2008标准，用于识别风险、管道中的液体及疏散路线。

- **地板：**在工业和MCC区域，地板将采用钢筋混凝土，并涂有**高固体环氧涂层**，便于清洁并增强抗震性能。

经济提案种子阶段（资本支出）。

种子阶段任何经济提案的评估、评估和可行性严格且不可逆转地取决于职业健康（HSE）和建筑质量（*QA/QC*）职权范围的财务和运营整合。

承包商公司（E.P.C.）有绝对且不可委托的责任，从初始预算开始到整个施工阶段遵守并支付对这些指导方针的无限制合规费用。这些成本必须在您的提案中内化，因为最终预算将遵循财务不变原则（*一次性交钥匙*），种子阶段最大容差为5%。

这些标准的规则是强制性的，并通过生态系统的官方门户公开：
www.aguaresponsablefim.com.mx
（部分：资本支出）。

E.P.C.公司或其分包商链对这些规定的无知、遗漏或未遵守，并不免其遵守义务，这将直接导致不合规函（NCR）的发出、拒绝估算，并在关键情况下执行机构担保。

技术范围约束性说明：对于本文所述的每一项，承包商公司（E.P.C.）负有绝对、合并且不可委托的责任，审查、分析并全面遵守本项目的所有技术细节、基础工程及具体范围。E.P.C.承担整体的建设性和运营风险（单点责任），因此在审查管理文件时的任何遗漏，并不免于根据一次性付款计划的合规要求。

一.0初步工作。

1.01 建设许可与执照：污水水库。

- **分配投资： 50万墨西哥披索。**

- **总体范围：**全面提供行政管理资源、费用支付及获取建设卡尔卡莫所需的所有程序和许可，供弗朗西斯科·I·马德罗市政府使用。

- **E.P.C.责任：** E.P.C.公司有不可剥夺的责任，在管理文件中核实主管机关要求的所有技术要求、监管条件和法律范围，以确保这些许可证的持续释放。

一.02 电力服务的权利支付和合同：Cárcamo FIM（含连接）。

- **分配投资：** **40万墨西哥索。**

- **一般范围：** 管理、承包及向CFE支付最终电力供应和接入工程的权利，确保合同仍以负责任水技术公司FIM名义进行。

- **E.P.C.责任：** E.P.C.公司承担实现能源可行性的“端到端”责任。其不可避免的义务是核查项目的技术规格，以正确确定连接规模、所需需求和互联组件。

一.三 现场研究：执行项目的现场诊断。

- **指定投资：** **30万墨西哥盾。**

- **总体范围：** 执行所有地形研究、土壤力学、原位物理化学分析及现场诊断，以支持详细工程。

- **E.P.C.责任：** 所提供的历史信息仅供参考。EPC公司有严格责任审查所需的技术范围，自主执行现场研究，以获得支持其设计的真实参数，完全承担施工风险。

一. 四 综合执行项目（WWTP、FIM和再泵槽）。

- **指定投资：** **5,000,000.00墨西哥索。**

- **总体范围：** 开发、数学合理化及交付执行项目及详细工程（土木、机电及控制工程），涵盖处理列车和集水坑，包括运营冗余方案（N+1）。

- **E.P.C. 责任：** 作为生态系统的担保者，E.P.C. 有责任深入分析项目的所有手册、操作指南和设计矩阵。E.P.C. 必须确保工程在提交外部监督验证前，精确符合规定的技术范围。该执行项目的验证是一个“不可回头”里程碑。土木或机械工程的启动将被授权，除非工程公司遵守这些运营指南。

2.00 原始污水箱 FIM。

2.01 通往卡尔卡莫的通道（适合重载交通）。

- **分配投资：** **250,000 墨西哥比索。**
- **总体范围：** 建设坡道和道路通道，采用铺装结构，以支持重型交通（拖拉机和起重机）在整个项目使用寿命内的动态机动。
- **E.P.C. 责任：** E.P.C. 公司有义务检查地形和技术细节，确保各层避免积水，材料的机械结构能够承受所需的载荷及其功能。现场遗漏这些技术范围将成为拒绝该项目的理由。

2.02 周边防护。

- **指定投资：** **75万墨西哥索。**
- **总体范围：**物理划界、围栏建设及出入口控制，以确保卡尔卡莫关键基础设施的遗产安全。
- **环保委员会责任：**环保委员会负责现场勘查，并在技术文件中详细审查该周界屏障所需的结构范围、高度、地基和安全指南。

2.03 建筑：土木工程、建筑与设备（Cárcamo FIM）。

- **指定投资：** **1,500,000 墨西哥索。**
- **总体范围：** 根据关键工业建筑标准建造的卡尔卡莫控制与运营大楼，以保护情报系统并保障职业健康（HSE）。
- **E.P.C.责任：** E.P.C.有绝对责任参考指导技术规范，以正确整合电力系统、空调、工业装饰和房地产设备。外部监督发现的任何技术偏差都将被发出不合规信（NCR）。

2.04 流程要素，土木工程。

- **分配投资：** **2,500,000 墨西哥比索。**

- **总体范围：** 所有重型土木工程的高强度混凝土施工：进水通道、接收筒、泵送设施、固体收集、排水管及防臭系统的基座。

- **E.P.C.责任：** 本报价中未详细描述防水性、抗硫酸盐水泥类型和环氧涂层;因此，EPC公司有不可委托的义务审查完整技术规格，并支付所有必要的工程视野，以确保工艺元件在腐蚀环境中的耐久性。

2.05 工艺元件、机械、电气设备和仪表。

- **指定投资：** **10,000,000.00墨西哥索。**

- **总体范围：** 该项目确保为所有关键设备下单提供并进行全面的物流管理，严格遵守执行项目和详细工程规定的规范。运营范围要求EPC公司协调国际转运，管理设备的海关进口，并保证设备在施工现场战略性仓库内正确接收、保管和实物安全。

- **E.P.C.责任：** 管理设备的采购和进口是E.P.C.公司的绝对且不可委托的责任，确保所有供应的元件严格符合并完全符合执行项目的技术规范，确保其安全并受保护于工作仓库内。由于本预算中未详尽描述机电细节、容量和仪表协议，E.P.C.公司有约束性义务核查、审查并遵守指导工程计划中所有技术细节和具体范围。对这些范围的任何解释遗漏，并不免除其完全合规，且将在一次性付款计划中承担风险。

2.06 安装、机械、电气和仪表设备。

- **分配投资：** **7,000,000 墨西哥索。**

- **总体范围：** 本项目包括设备从施工现场仓库到最终组装点的物流和内部转运操作。其核心目标是全面执行正确的机械、机电和电气安装，确保所有基础设施、电机和面板能够按照所需的容量和设计参数严格运行。

- **E.P.C.责任：** E.P.C.公司有绝对且不可委托的责任，确保所有设备正确安装、对齐和互联，完全符合项目模式中严格的职业健康（HSE）和建筑质量（QA/QC）规范。由于该预算未详细说明连接图、风管、绝缘测试或调试协议，E.P.C.公司有约束性义务检查并彻底审查执行项目及详细工程中的所有技术规格。在技术范围解释中的任

何遗漏，并不免除其合规义务，承担确保一次性付款方案下设备最佳运行的全部施工风险。

2.07 调试、仪表与控制。

- **分配投资： 85万墨西哥比索。**

- **总体范围：**本项目保证启动测试、校准、回路调优及整个仪器和自动化系统集成（*调试*）的全面执行。其神经动力目标是将机电过程与中央操作智能系统（EMS/SCADA）的通信连接并验证，确保泵水罐能够自主、连续且符合设计参数。

- **E.P.C.责任：**根据*单点责任*原则，E.P.C.公司有严格义务彻底审查和掌握执行项目中包含的控制叙事、环路图和详细工程。由于该预算未细分工厂和现场测试协议（FAT/SAT）以及具体遥测示波器，EPC必须承担并内部化所有实现成功启动所需的技术操作。任何技术解释的遗漏并不免除其在一次性付款计划下的合规性;E.P.C.公司有义务交付100%功能完善的系统，以便外部监督能够制定并发布运营里程碑。

2.08 互联。

- **分配投资： 250,000 墨西哥比索。**

- **总体范围：** 该项目确保所有必要的物理、液压、机械和电气互联作业的执行，以与外部基础设施（如通往FIM污水处理厂的压力排放管线）及生态系统整体系统和谐连接。包括提供和组装特殊部件、接头、法兰、过渡件、机电处理及最终接头，确保系统绝对防水和运行连续性。

- **E.P.C.责任：**由于本预算中未详尽描述等长材料清单（BOM）和精确耦合协议，E.P.C.公司负有绝对、合并且不可委托的责任，详细审查、分析并遵守总体布置方案及指导工程。根据*单点责任*原则，零件量化或技术范围解释中的任何遗漏，都不免责E.P.C.公司遵守合规。其不可避免的义务是将系统物理和操作连接交付，承担一次性付款计划下产生的所有成本。

2.9 测试、调试与稳定。

- **指定投资： 30万墨西哥盾。**

- **总体范围：** 该项目保证真空和负载测试协议的全面执行，完成再泵罐的整体启动（*调试*）及运行稳定期。其目标是校准和验证整个系统的动态行为，确保所有土木工程、机电和自动化设备达到所需设计参数，并在最终交付前以和谐、连续和安全的方式运行。

- **E.P.C.责任：**根据*单点责任*原则，E.P.C.公司有不可避免的义务协调、执行并支付这一关键阶段所需的所有机动、物资、实验室测试和专业人员费用。由于本预算中未详尽列出具体稳定协议和验收指标，EPC有绝对责任详细审查、解读并遵守执行项目和详细工程中的所有技术规范。E.P.C.公司完全承担建设性和运营风险;因此，系统的任何偏差、失效或缺乏稳定都必须在一次性付款计划中自费纠正。 外部监管机构在确认整个基础设施的最佳稳定运行之前，不会对该里程碑的发布作出裁决，也不会授权签署《交付-接收法》。

3.0 原始污水管道 CARCAMO - WWTP FIM

3.01 管道安装的通行权程序和许可。包括费用支付。

- **分配投资：** **1,000,000.00墨西哥索。**

- **总体范围：** 本项目确保为行政管理、谈判、文书工作及最终支付所有释放和获得通行权（通行权）所需的所有权利提供全面资源。其目标是确保一条路线在正确安装和连续铺设原始污水压力管线时，无法律、社会或土地所有权冲突。

- **E.P.C.责任：** 根据合并且不可委派的运营责任原则（*单点责任*），E.P.C.公司有严格义务审查详细工程和执行项目，确定具体路线、交叉点和多边形。同样，EPC必须保证所有文书工作自主执行，严格遵守墨西哥法律及相关政府机构的指导方针。由于路线的地形和法律细节未在预算中详细说明，EPC承担管理层的全部风险;任何解释遗漏、延误或超支均不免除一次性付款计划下的合规义务。 他们有责任将安装路线完全释放，以确保项目的建设性连续性。

3.02 管道供应与安装。

- **分配投资：** **30,000,000 墨西哥盾。**

- **一般范围：** 本项目保证为安装原污水压力传导管线的机电和土木工程提供、物流、转移、现场处理及整体执行。运营范围包括挖掘工作、支撑床塑形、管道铺设、热

融合或联结工艺、肋索、沟槽填充及所有必要的水静测试执行，以确保从再泵槽到FIM污水处理厂系统的气密性和完全密封性。

- **E.P.C.责任：**根据*单点责任*原则，E.P.C.公司承担项目担保人角色，并作为企业盾牌（EPC包裹）运作。由于本预算未细分直径、材料规格、工作压力、特殊交叉口、空气排气阀和地形体积等细节，EPC有绝对义务全面分析、评估并符合执行项目及详细工程。任何遗漏、低估体积或范围解释失职，均不免其完全符合总价原则。E.P.C.公司必须严格遵守职业健康（HSE）和建筑质量（QA/QC）指南，支付并实施安装;否则，外部监管机构将发出相应的不合规函（NCR），并阻止该财务里程碑的发布。

3.03 导电导线正常工作的补充装置和配件。

- **指定投资：** **300万墨西哥比索。**

- **一般范围：** 本项目确保提供、建设和组装所有关键附件基础设施，以保障压力管线的完整性和液压效率。操作范围包括阀箱的执行（空气排气与进气、剖面切割与排气）、钢筋混凝土床位的建造以吸收动态推力、特殊交叉口、过渡件以及任何对废水安全连续运输至关重要的机械或结构保护元件。

- **E.P.C.责任：**根据不可避免的建设风险全额转移原则（*单点责任*），E.P.C.公司有绝对且不可委托的责任，审查、分析并符合执行项目和详细工程中规定的地形剖面、机械布置及技术规范。由于预算中未详尽列出具体体积、附件结构尺寸及特殊部件细节，E.P.C.公司有义务对所有这些范围进行成本评估和内部化。工程量化或解释中的任何遗漏，并不免除其在严格的*一次性交钥匙*合同合规模式下的义务。 E.P.C.承担确保线路协调运行的全部风险;否则，必须自费纠正任何缺陷，以便外部监督部门认可运营里程碑。

4.00 污水处理厂 - WTP FIM-

4.01 土方工程与前期工程

- **分配投资：** **2,000,000 墨西哥索。**

- **总体范围：** 该项目确保土方工程的全面执行及所有必要的前期工作，以实现多边形并启动工作前线。运营范围包括建设工厂内部通道道路，严格实施环境缓解措施以防止尘埃上升，以及部署所有战略临时基础设施。这包括为工程和控制团队安装工作间、一般储藏室、补水点，以及围栏内内部工作物流的全面结构化。它还保证对运营和监督人员所需的基础卫生和职业健康服务授权（HSE档案）。

- **E.P.C.责任：**根据不可避免的*单点责任*原则，E.P.C.公司有绝对义务在当局面前作为所有者，获得SIROC项目注册，确保严格遵守工业安全标准（NOM-031-STPS）及所有入口强制佩戴个人防护装备（PPE）。由于预算中未详细说明临时设施的具体土方工程量和物流计划，E.P.C.有不可分割的责任审查、分析并全面支付执行项目中所有技术规格。 在场地授权或范围解释中的任何遗漏，都不免于严格的一次性付款合规，承担全部建设风险以确保工程顺利启动且不中断。

4.02 处理单元的结构。

- **分配投资： 60,000,000 墨西哥盾。**

- **一般范围：** 该神经功能项目确保提供、装备及全面施工所有钢筋混凝土和/或结构钢结构，以容纳工厂的工艺单元（筛除和除砂）及机电设备。运营范围包括深基础（如适用）、上部建筑、基础板、挡土墙、集水坑、工艺罐和操作平台，确保对化学攻击和动态废水负荷的完全防水和结构完整性。

- **环保委员会责任：**根据单点责任*的不可避免*使命，环保事业委员会公司有严格义务详细执行并支付所有土壤力学、结构计算、材料实验室测试（混凝土强度、钢筋拉伸）及执行项目的详细工程费用。环保委员会作为企业盾牌（*EPC包裹*），将生态系统与风险隔离开来;因此，地形、结构或体积解释的任何遗漏，并不免于“一次性赔偿”计划下的合规要求。 您有义务按照职业健康（HSE）和建筑质量（QA/QC）标准交付已完成并测试的流程结构，并且在里程碑发布前，您必须自费纠正外部监管部门指出的任何缺陷。

4.03 建筑（土木工程与建筑）。

- **指定投资： 35,000,000 墨西哥比索。**

- **总体范围：** 该预算项目涵盖所有对污水处理厂（WWTP FIM）运行至关重要的建筑的全面建设，配备工业级的装修和建筑。范围包括行政与控制大楼、分析实验室、污泥脱水区、仓库区及机电维护车间的建设，确保符合人体工学、安全且设备齐全的设施，以保障操作员和管理人员的职业健康（HSE）。

- **E.P.C.责任：** 根据合并且不可委派的责任原则（*单点责任*），E.P.C.公司有严格义务深入审查执行项目、计算报告及管理生态系统的建筑规范。EPC必须承担并整合窗户、饰面、防水、保温及工业空调系统的所有细节，以确保设备的最佳保护和人员舒适度。设计中的任何遗漏或体积低估将由EPC根据一次性合同形式全部吸收。 他们有不可避免的义务将建筑全部完工并正常运行，必须在里程碑和资金分配获准前纠正外部监管局（NCR）指示的任何偏差。

4.04 工艺元件，包括机械、电气和仪表设备。

- **分配投资：** **1.25亿墨西哥盾。**

- **一般范围：** 该项目仅限于采购和下单，涵盖执行项目中已建立并验证的设备。其运营范围包括国际运输的整体协调、海关进口管理和实物保管，确保所有设备安全存放在建筑工地设立的仓库内。

- **E.P.C.责任：** E.P.C.公司负有绝对且不可委托的责任，确保所有采购设备严格符合执行项目和详细工程规定的技术规范。E.P.C.承担国际转运、进口物流及仓库资产整体保管的全部风险。根据生态系统规则，承包商必须承担供应谈判的成本和风险，严禁因运营物流中断、执行中断或供应冲突而提出成本超支或延期请求。在对下单所需技术范围审查中的任何遗漏，均不免于一次性付款计划下的合规要求。

4.05 安装、机械、电气和仪表设备。

- **分配投资：** **30,000,000 墨西哥盾。**

- **总体范围：** 该项目包括物流和内部转移操作、机械安装、机电组装、电气导管以及FIM污水处理厂设备从仓库存储到最终运行位置的整个仪表网络的整合。其核心目标是确保所有基础设施、电机和面板完美互联，并能在规定容量和设计参数下随时运行。
- **E.P.C.责任：**根据单一、整合且不可分割的运营责任原则（*单点责任*），E.P.C.公司有严格且不可委托的义务执行并支付所有设施费用，确保对职业健康（HSE）和建

筑质量（QA/QC）协议的无限制合规。由于连接图、绝缘测试和集成细节未详尽分类，EPC有约束性责任检查、审查并遵守执行项目中得出的所有指导工程。技术解释中的任何遗漏，不免于在一次性*付款交钥匙*合同模式下的合规性； E.P.C.承担确保系统和谐运行以实现外部监管验证的全部风险。

4.06 调试、仪器与控制。

- **指定投资： 450万墨西哥盾。**

- **总体范围：**该项目保证FIM水处理厂工艺单元启动测试、传感器校准、环路调优及整个仪器与自动化网络（调试）的全面执行。其神经动力目标是连接并验证机电设备、先进过滤工艺与中央操作智能系统（SCADA）之间的完美通信，确保工厂自主、安全、连续运行，并符合严格的设计参数。

- **E.P.C.责任：**根据单*点责任*的不可避免原则，E.P.C.公司有严格义务执行并支付所有技术操作、真空测试、负载测试及控制系统稳定协议的费用。由于环路图、控制叙述和现场验收测试（SAT）协议未在预算中详尽拆分，EPC有约束力且不可剥夺的责任去检查、解释和掌握执行项目和详细工程中规定的所有技术规格。自动化范围解释中的任何遗漏，并不免于在一次性*交钥匙*合同模式下的合规； E.P.C.公司承担全部建设性和运营风险，必须交付100%功能完善的系统，以便质量部门（QA/QC）和外部监督规则授权发布该里程碑。

4.07 实验室和车间设备。

- **指定投资： 1,500,000 墨西哥索。**

- **总体范围：** 该预算项目确保提供、后勤、安装和校准所有分析仪器、技术设备、初步翻新及完善FIM水处理厂质量控制实验室和维护车间所需的工具。运营范围涵盖从物理化学和微生物分析的专用设备，到提供自动化的机械、工作台和工业诊断设备，以自主执行工厂的预防和纠正维护。

- **E.P.C.责任：**根据单*点责任*的不可避免原则，E.P.C.公司有严格义务审查、量化并符合执行项目和详细工程中规定的设备清单、分析精度要求和技术规范的毫米级要求。由于该预算中未详尽列出品牌、能力、实验室仪器和车间工具，E.P.C.公司完全承担其资格认证的风险。技术解释中的任何遗漏或低估，并不免除其在严格的一次性*交钥匙*合同模式下的合规义务。 环保委员会有义务确保这两个领域100%设备齐全、

功能齐全，并符合职业健康（HSE）和建筑质量（QA/QC）标准，以便外部监管机构能够裁定并授权发布这一里程碑。

4.08 内部车杆。

- **分配投资： 2,500,000 墨西哥比索。**

- **总体范围：** 本项目确保污水处理厂（WWTP FIM）多边形内所有内部道路、调动场、人行道和停车区的全面执行。运营范围包括土方工程、稳定与夯实、基础构筑、结构承载夹片铺设（设计用于重载交通）、驻军、道路标识和地面雨水排水工程。其目标是确保机械、维护车辆和人员的安全、物流流动且连续的交通，运营上连接所有建筑物和工艺单元。
- **E.P.C.责任：**根据单一且统一的运营责任原则，E.P.C.公司作为主信托的担保实体，承担全部施工执行风险。鉴于本预算中未详尽细分路面设计、土壤力学、厚度、体积和地形布局的具体细节，E.P.C.公司有绝对且不可委托的义务，审查、解释并严格遵守执行项目和详细工程中规定的所有城市化规范。在车辆动力载荷的技术解释或低估中的任何遗漏，均不免除其在严格的一次性*交钥匙*合同合规要求下。 EPC公司有义务严格遵守工业安全（HSE）法规和质量法医文件（QA/QC）交付完工和功能正常的道路，前提是外部监管部门在授权释放该里程碑资金前完成任何修复工作，均由公司自费承担。

40.9 内部绿地。

- **分配投资： 80万墨西哥比索。**

- **总体范围：** 本项目确保污水处理厂（FIM WWTP）多边形内所有绿地和环境缓冲区的景观、造林和翻新项目的全面执行。运营范围包括土方工程准备、基质供应、植物种类种植及必要灌溉系统的安装。其目标超越美观，是控制尘埃、巩固建筑环境及符合生态系统国际可持续标准的关键措施。

- **E.P.C.责任：**根据单*点责任*的不可避免任务，E.P.C.公司承担全部施工风险，并作为项目的企业盾牌。鉴于预算中未详尽划分地形体积、植物配置及具体景观设计，EPC公司有严格且不可委托的义务，审查、解释并严格遵守执行项目中规定的所有规范。同样，EPC必须确保这些领域的执行严格符合职业健康（HSE）法规和ESG合规矩阵，确保符合IFC PS6（生物多样性）国际标准。 在量化或技术解释中的任

何遗漏，并不免于根据严格的*一次性交钥匙*合同方式遵守。E.P.C.公司有义务自费承担任何偏差，并必须完成绿地，以便外部监督部门批准该里程碑的发布。

4.10 压缩污泥和堆肥运输设备。

- **分配投资： 2,000,000 墨西哥索。**

- **总体范围：** 该战略项目确保提供机械、物流和运营基础设施，以全面管理和回收污泥。运营范围包括通过卡车装载和转运脱水（压制）污泥至指定的堆肥区。该区域将使用精确尺寸的机械（紧凑成型摩托车和支撑挖掘机）将撒布生物固体，并与财政区绿地修剪产生的植物残渣均匀混合。基于技术研究，将确定机械车削的周期性，以确保正确的好氧分解和堆肥的生成。最终产品将用于生态系统的内部施肥;剩余的部分将捐赠给当地农田，用于改善农田，巩固社会影响支柱和良好的社区关系。生物固体的稳定和使用过程必须严格遵守非危害测试（CRIT）和NOM-004-SEMARNAT-2002标准。

- **E.P.C.责任：**根据单一、整合且不可分割的运营责任原则（*单点责任*），E.P.C.公司有严格义务提供理想的移动设备（自卸卡车、成型摩托车和挖掘机），并支付决定混合协议和堆肥转运周期的农学研究费用。由于该预算中未详尽列出机械的功率规格和堆肥区的工程细节，E.P.C.公司完全承担其尺寸设计的技术和财务风险。在运营或监管范围解释中的任何遗漏，并不免除其在一次性*交钥匙*合同下的合规义务。 环保委员会必须确保污泥和移动设备的管理遵循职业健康（HSE）和建筑质量（QA/QC）最严格的指导方针，承担任何必要纠正以供外部监管机构裁定并发布该里程碑。

4.11 语音、数据和监控系统。

- **分配投资： 85万墨西哥比索。**

- **总体范围：** 该项目保证工业园区整个电信和电子安全网络的提供、分流和全面安装。鉴于FIM污水处理厂战略性地位于战略控制区内，铺设光纤和结构化布线被强调为不可妥协的优先事项，以确保声音和数据在工厂的操作系统和控制楼内不间断传输。同样，该范围考虑部署配备人工智能分析和面部识别功能的高清闭路电视（CCTV）系统。该技术的具体目标是生成自动且可审计的日志，实时核实操作员严格遵守其操作流程、操作和清洁协议，同时保障围栏的财产保护。

- **E.P.C. 责任：**根据统一且不可分割的运营责任原则（*单点责任*），E.P.C. 公司有义务执行并支付所有弱电流、电信和电子安全的安装费用。由于本预算未详细说明主动设备、网络节点、人工智能软件许可及闭路电视的具体拓扑结构，EPC 负责审查、解读并合规执行项目中得出的工程成果。承包商需完全承担一次性合同形式的风险，必须将语音、数据和生物识别监控系统 100% 运行、校准并关联，供质量部门（QA/QC）及外部监督验证。

4.12 测试、调试与稳定。

- **分配投资： 1,200,000 墨西哥索。**

- **总体范围：**本项目保证对真空和负荷测试协议的全面执行，完成FIM污水处理处理厂所有工艺单元、处理列车和机电系统的整体启动（调试）及运行稳定期。其主要目标是校准、同步和验证整个工厂的动态行为，确保处理水的质量达到设计参数，并使整个生态系统在最终交付前实现和谐、连续和安全的运行。

- **E.P.C.责任：**基于E.P.C.公司对所有运营技术公司负全部责任，且是唯一有权发布相应担保的实体的指导前提，其不可避免的义务是协调、执行并支付这一关键阶段所需的所有演习、物资和专业人员。鉴于本预算未细分具体稳定协议、剂量和验收指标，EPC有绝对责任详细遵守执行项目的所有规范。E.P.C.公司完全承担一次性付款计划下的运营风险，因此任何失效或缺乏稳定必须自费纠正。外部监管部门有严格指示，在出现监管偏差（HSE）或技术问题时，阻止付款并不得发布该里程碑，直到基础设施的最佳运行得到验证。

附录1.- 资本支出表
附件2.- 资本支出执行计划表

关于模型动态特性的说明。- 可持续HUB – FIM商业模式及其运营方面（**RFE负责FIM、Agua负责FIM和Energía负责FIM**）本质上是动态的，并持续适应：

一. 由联邦、州和市政当局推动的立法和监管改革。

二. IFC（世界银行）、IDB Invest的绩效标准以及参与金融机构的可行性要求。

三. 由主信托技术委员会与发起公司**HUB FIM S.A.P.I. de C.V.达成的决议**

四. 消费企业对质量和数量的要求（信用支付来源）。

任何更新都将保持公众可追溯性，并严格遵守《主动透明宣言》和ESG体系。欲查阅当前版本的条款和条件，相关方可正式访问门户：www.aguaresponsablefim.com.mx。

版本	日期 更新	变更描述
1.0	9月3日 2026	该文件首次在页面上发布 网络。
2.0	2026年9月14日	修改资本支出金额、增值税，并制定金额处置表。
3.0	2026年10月9日	修改弹出电源系统中的文档错误和格式。
3.1	2026年10月12日	资本支出概念的范围被纳入，同时也增加了EPC公司的责任。

文件结束.....

Sustainble HUB - FIM
CAPEX

AGUA RESPONSABLE FIM

FECHA DE ACTUALIZACION DE DOCUMENTO: 28 OCTUBRE 2026 文件更新日期：2026年10月28日

No. 不。	DESCRIPCION 描述	UNIDAD 单位	CANTIDAD 数量	PRECIO UNITARIO 单价	IMPORTE 进口
1.00	**TRABAJOS PRELIMINARES 前期工作**				
1.01	Permisos y Licencias de Construcción Carcamo de Agua Residual. 污水水库建设许可证和执照。	地块	1.00	$ 500,000.00	$ 500,000.00
1.02	Pago de Derechos y contratacion del servicio de energia electrica en el Carcamo FIM. Incluye Acometida. 支付费用及承包FIM水库的电力服务。包括接入。	地块	1.00	$ 400,000.00	$ 400,000.00
1.03	ESTUDIOS DEL SITIO. Mecanica de suelos, aforo del agua residual, caracterizacion de la calidad del agua, topografia y demas necesarios para conformar el proyecto ejecutivo. 场地研究。土壤力学、污水测量、水质特征分析、地形学及其他构成执行项目所需的内容。	地块	1.00	$ 300,000.00	$ 300,000.00
1.04	PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL. Incluye PTAR FIM y Carcamo FIM. 综合执行项目。包括FIM水处理厂和FIM Cárcamo。	项目	1.00	$ 5,000,000.00	$ 5,000,000.00
	SUBTOTAL PRELIMINARES 预设小计				**$ 6,200,000.00**
2.00	**CARCAMO DE AGUAS RESIDUALES CRUDAS FIM FIM原始污水箱**				
2.01	Camino de Acceso al Carcamo, Apto para transito pesado. 通往卡尔卡莫的通道，适合重型交通。	Hito 里程碑	1.00	$ 250,000.00	$ 250,000.00
2.02	Proteccion Perimetral. 周边防护。	Hito 里程碑	1.00	$ 750,000.00	$ 750,000.00
2.03	EDIFICIOS (OBRA CIVIL Y ARQUITECTURA). 建筑（土木工程和建筑）。	Hito 里程碑	1.00	$ 1,500,000.00	$ 1,500,000.00
2.04	ELEMENTOS DEL PROCESO, OBRA CIVIL. 流程的要素，土木工程。	Hito 里程碑	1.00	$ 2,500,000.00	$ 2,500,000.00

Sustainble HUB - FIM
CAPEX

AGUA RESPONSABLE FIM

FECHA DE ACTUALIZACION DE DOCUMENTO: 28 OCTUBRE 2026 文件更新日期：2026年10月28日

No. 不。	DESCRIPCION 描述	UNIDAD 单位	CANTIDAD 数量	PRECIO UNITARIO 单价	IMPORTE 进口
2.05	ELEMENTOS DEL PROCESO, EQUIPOS MECANICOS, ELECTRICOS E INSTRUMENTACION. 工艺元件、机械、电气和仪表设备。	Hito 里程碑	1.00	$ 10,000,000.00	$ 10,000,000.00
2.06	INSTALCIONES, EQUIPOS MECANICOS, ELECTRICOS E INSTRUMENTACION. 安装、机械、电气和仪表设备	Hito 里程碑	1.00	$ 7,000,000.00	$ 7,000,000.00
2.07	PUESTA EN MARCHA INSTRUMENTACION Y CONTROL. 调试、仪器与控制。	Hito 里程碑	1.00	$ 850,000.00	$ 850,000.00
2.08	INTERCONEXION.	Hito 里程碑	1.00	$ 250,000.00	$ 250,000.00
2.09	PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y ESTABILIZACION. 测试、调试和稳定。	Hito 里程碑	1.00	$ 300,000.00	$ 300,000.00
	SUBTOTAL PRELIMINARES 预设小计				**$ 23,400,000.00**
3.00	**LINEA CONDUCCION AGUA RESIDUAL CRUDA CARCAMO - PTAR FIM CARCAMO的原始污水管道 - WWTP FIM**				
3.01	Tramites y permisos de derechos de via para la instalacion de la tuberia. Incluye el pago de los derechos. 管道安装通行权的程序和许可。包括权利的支付。	Hito 里程碑	1.00	$ 1,000,000.00	$ 1,000,000.00
3.02	Suministro e Instalacion de Tuberia. 管道供应与安装。	Hito 里程碑	1.00	$ 30,000,000.00	$ 30,000,000.00
3.03	Obras y Accesorios Complementarios para el buen funcionamiento de la Lineas de Conduccion. 管道正常运行所需的辅助工程和配件。	Hito 里程碑	1.00	$ 3,000,000.00	$ 3,000,000.00
	SUBTOTAL LINEA DE CONDUCCION 导线子计				**$ 34,000,000.00**
4.00	**PLANTA TRATADORA DE AGUAS RESIDUALES -PTAR FIM- 污水处理厂 - WTP FIM-**				
4.01	TERRACERIAS Y OBRAS PRELIMINARES 土方工程与前期工程	Hito 里程碑	1.00	$ 2,000,000.00	$ 2,000,000.00
4.02	ESTRUCTURAS DE LAS UNIDADES DE PROCESO 处理单元的结构	Hito 里程碑	1.00	$ 60,000,000.00	$ 60,000,000.00

Sustainble HUB - FIM
CAPEX

AGUA RESPONSABLE FIM

FECHA DE ACTUALIZACION DE DOCUMENTO: 28 OCTUBRE 2026 文件更新日期：2026年10月28日

No. 不。	DESCRIPCION 描述	UNIDAD 单位	CANTIDAD 数量	PRECIO UNITARIO 单价	IMPORTE 进口
4.03	EDIFICIOS (OBRA CIVIL Y ARQUITECTURA). 建筑（土木工程和建筑）。	Hito 里程碑	1.00	$ 35,000,000.00	$ 35,000,000.00
4.04	ELEMENTOS DEL PROCESO, EQUIPOS MECANICOS, ELECTRICOS E INSTRUMENTACION. 工艺元件、机械、电气和仪表设备。	Hito 里程碑	1.00	$ 125,000,000.00	$ 125,000,000.00
4.05	INSTALCIONES, EQUIPOS MECANICOS, ELECTRICOS E INSTRUMENTACION. 安装、机械、电气和仪表设备	Hito 里程碑	1.00	$ 30,000,000.00	$ 30,000,000.00
4.06	PUESTA EN MARCHA INSTRUMENTACION Y CONTROL. 调试、仪器与控制。	Hito 里程碑	1.00	$ 4,500,000.00	$ 4,500,000.00
4.07	EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO Y TALLER. 实验室和车间设备。	Hito 里程碑	1.00	$ 1,500,000.00	$ 1,500,000.00
4.08	VIALIDADES INTERNAS. 内部杆。	Hito 里程碑	1.00	$ 2,500,000.00	$ 2,500,000.00
4.09	AREAS VERDES INTERNAS. 内部绿地。	Hito 里程碑	1.00	$ 800,000.00	$ 800,000.00
4.10	EQUIPOS DE TRANSNPORTE DE LODOS PRENSADOS Y ELABORACION DE COMPOSTA. 用于压缩污泥和堆肥运输设备。	Hito 里程碑	1.00	$ 2,000,000.00	$ 2,000,000.00
4.11	SISTEMA DE VOZ, DATOS Y VIGILANCIA. 语音、数据和监控系统。	Hito 里程碑	1.00	$ 850,000.00	$ 850,000.00
4.12	PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y ESTABILIZACION. 测试、调试和稳定。	Hito 里程碑	1.00	$ 1,200,000.00	$ 1,200,000.00
SUBTOTAL CONSTRUCCION DE PTAR FIM. WWTP FIM的子计建设					**$ 265,350,000.00**

SUBTOTAL CONSTRUCCION PTAR FIM WWTP FIM的子计建设 $ 328,950,000.00

I.V.A. CONSTRUCCION PTAR FIM. I.V.A.建筑 WTP FIM $ 52,632,000.00

TOTAL CONSTRUCCION PTAR FIM (CAPEX). WWTP FIM总建设（资本支出） $ 381,582,000.00

Sustainble HUB - FIM 可持续中心 - FIM

AGUA RESPONSABLE FIM FIM负责任水务

CALENDARIZACION DE MONTOS DE CAPEX 资本支出金额的安排

FECHA DE ACTUALIZACION DE DOCUMENTO: 28 OCTUBRE 2026. 文件更新日期：2026年10月28日

No. 不。	DESCRPCION 描述	MONTO 金额	AÑO.1 第一年												AÑO.2 第二年											
			MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24
1.00	Planta Tratadora de Aguas Residuales (PTAR FIM), Incluye cárcamo de aguas residuales crudas, línea de conducción cárcamo – PTAR y tratamiento de lodos. 污水处理厂（WWTP FIM）。包括原污水水库 - 水库-WWTP管道输污泥处理。	##########																							
1.01	Trabajos preliminares 前期工作	$ 9,200,000.00	$ 3,066,666.67	$ 3,066,666.67	$ 3,066,666.67																					
1.02	Fincado de pedido de los equipos mecánicos, eléctricos e instrumentación. 安装机械、电气和仪表设备 -	##########			$ 33,750,000.00	$ 33,750,000.00	$ 33,750,000.00																			
1.03	Llegada a sitio de los equipos mecánicos, eléctricos e instrumentación. 机械、电气和仪表设备的到站现场 -	$33,750,000.00							$ 4,218,750.00	$ 4,218,750.00	$ 4,218,750.00	$ 4,218,750.00	$ 4,218,750.00	$ 4,218,750.00	$ 4,218,750.00	$ 4,218,750.00										
1.04	Obra civil de proceso e infraestructura arquitectónica. 土木工程的过程和建筑基础设施 -	##########			$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22	$ 7,572,222.22			
1.05	Instalación de equipos mecánicos, eléctricos e instrumentación. 机械、电气和仪表设备的安装 -	$39,350,000.00										$ 3,279,166.67	$ 3,279,166.67	$ 3,279,166.67	$ 3,279,166.67	$ 3,279,166.67	$ 3,279,166.67	$ 3,279,166.67	$ 3,279,166.67	$ 3,279,166.67	$ 3,279,166.67	$ 3,279,166.67	$ 3,279,166.67			
1.06	Pruebas, estabilización y puesta en marcha de los sistemas. 基础的测试 - 稳定和调试 -	$ 9,100,000.00																						$ 3,033,333.33	$ 3,033,333.33	$ 3,033,333.33
TOTALES MENSUALES (CAPEX) 月度总额（资本支出）			$3,066,666.67	$3,066,666.67	$44,388,888.89	$41,322,222.22	$41,322,222.22	$7,572,222.22	$11,790,972.22	$11,790,972.22	$11,790,972.22	$15,070,138.89	$15,070,138.89	$15,070,138.89	$15,070,138.89	$15,070,138.89	$10,851,388.89	$10,851,388.89	$10,851,388.89	$10,851,388.89	$10,851,388.89	$10,851,388.89	$3,279,166.67	$3,033,333.33	$3,033,333.33	$3,033,333.33
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO. 增值税 -			$ 490,666.67	$ 490,666.67	$ 7,102,222.22	$ 6,611,555.56	$ 6,611,555.56	$1,211,555.56	$ 1,886,555.56	$ 1,886,555.56	$ 1,886,555.56	$ 2,411,222.22	$ 2,411,222.22	$ 2,411,222.22	$ 2,411,222.22	$ 2,411,222.22	$ 1,736,222.22	$ 1,736,222.22	$ 1,736,222.22	$ 1,736,222.22	$ 1,736,222.22	$ 1,736,222.22	$ 524,666.67	$ 485,333.33	$ 485,333.33	$ 485,333.33
TOTAL DE INVERSION. 金额数据 -			$3,557,333.33	$3,557,333.33	$51,491,111.11	$47,933,777.78	$47,933,777.78	$8,783,777.78	$13,677,527.78	$13,677,527.78	$13,677,527.78	$17,481,361.11	$17,481,361.11	$17,481,361.11	$17,481,361.11	$17,481,361.11	$12,587,611.11	$12,587,611.11	$12,587,611.11	$12,587,611.11	$12,587,611.11	$12,587,611.11	$3,803,833.33	$3,518,666.67	$3,518,666.67	$3,518,666.67
$ 381,582,000.00																										