



HONG KONG
ASIAWORLD-EXPO
亞洲國際博覽館

3RD TO 6TH
DECEMBER
2025



拉丁美洲消毒供应中心(RUMED) 可持续发展战略的实施

Mg. Mayra Samara Ordoñez Diaz
María Alejandra Gómez Perneth

Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - FUCS



演讲内容



背景



关键发现



研究目标



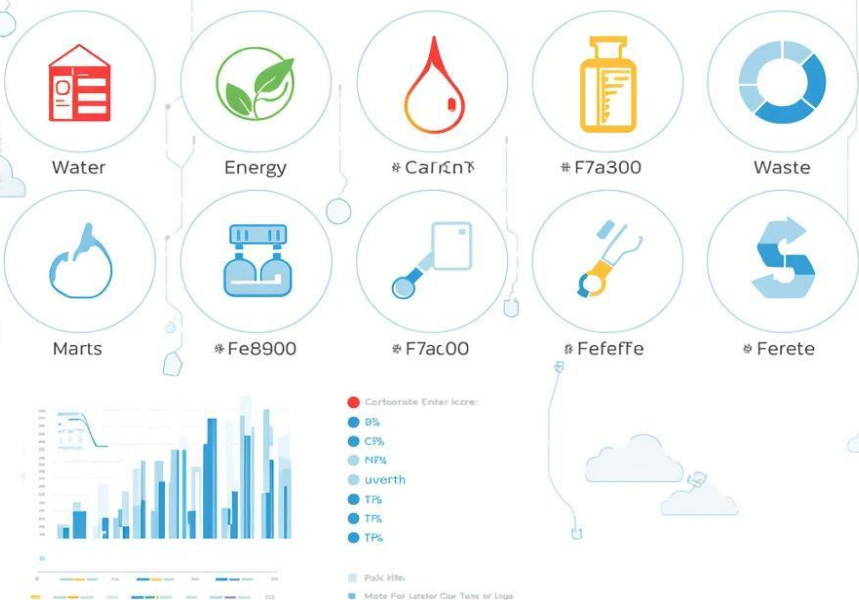
讨论和推荐



方法



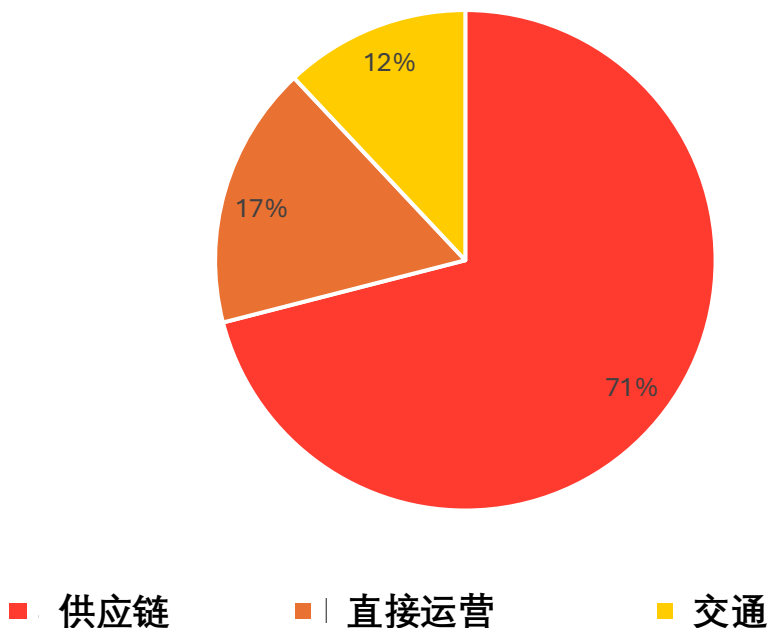
结论



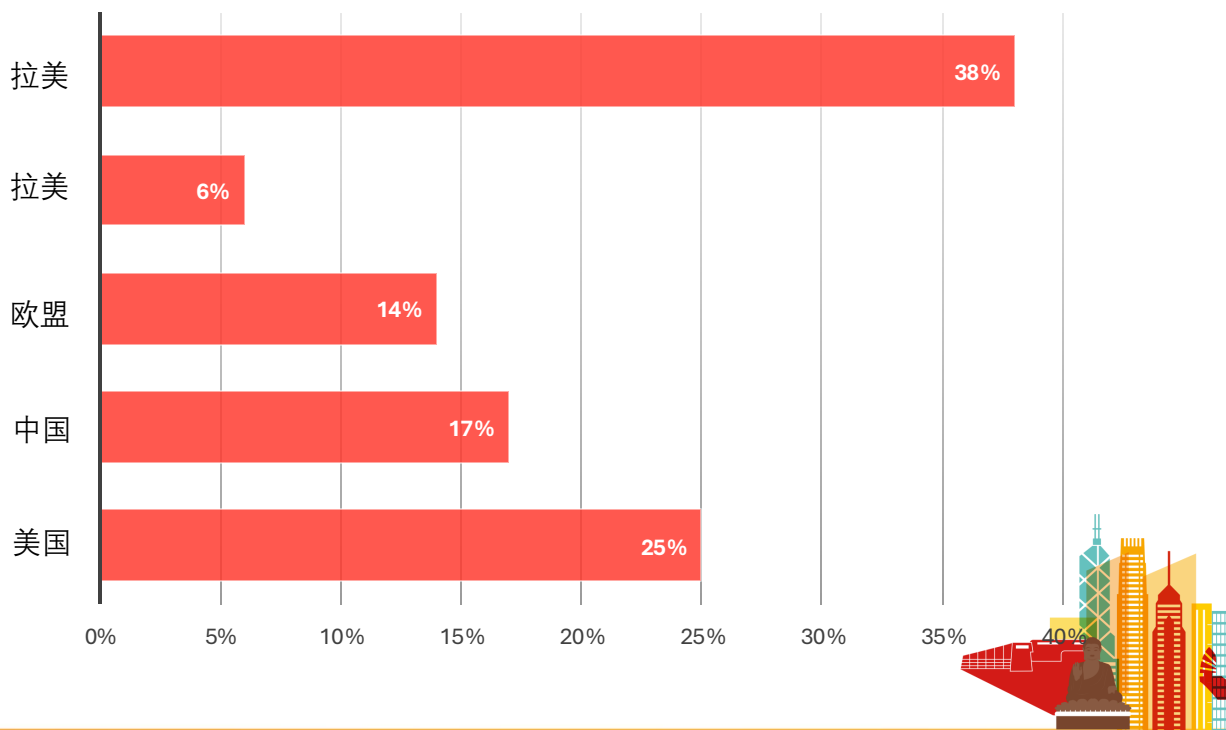
环境挑战

医疗保健行业：占全球排放量的 4.4% (每年2.0G吨 CO₂排放)
全球第五大排放源

排放源

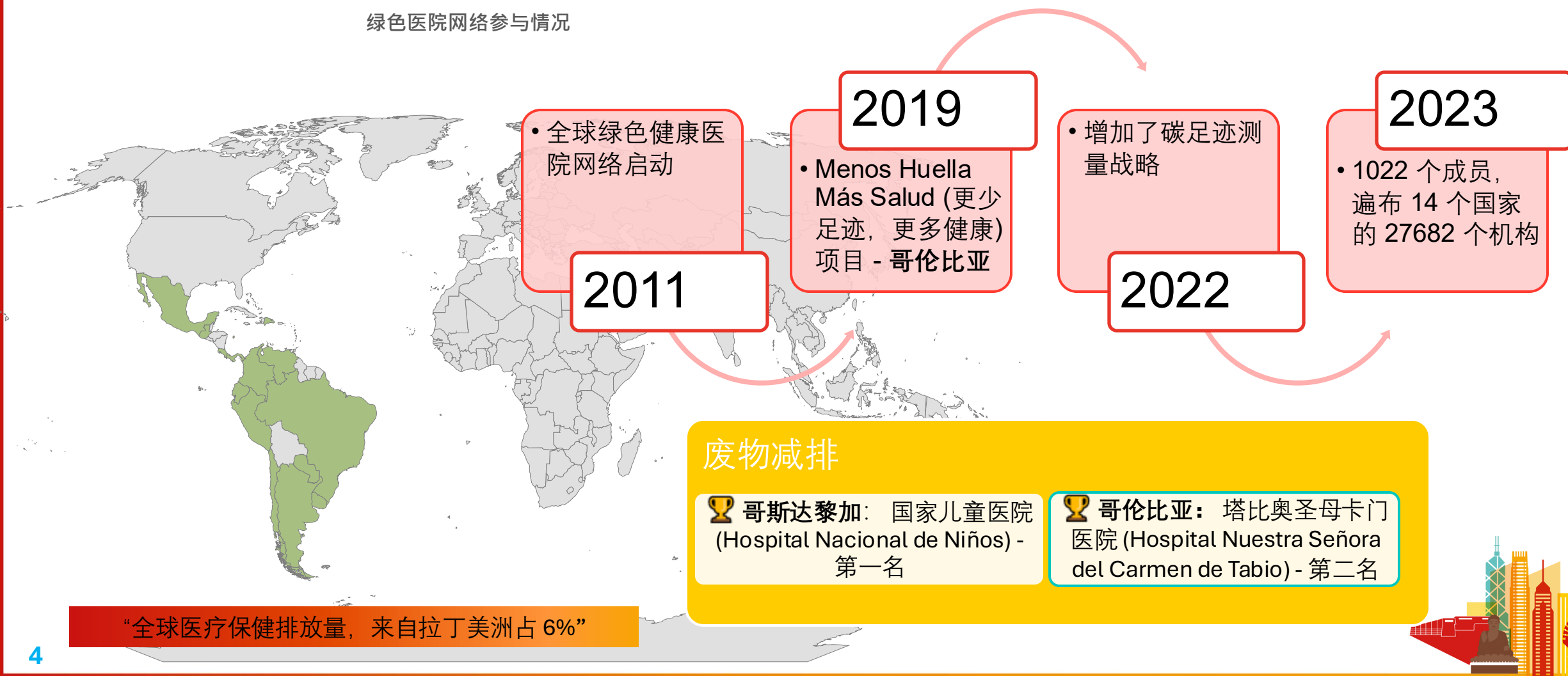


主要的医疗碳排放国/地区

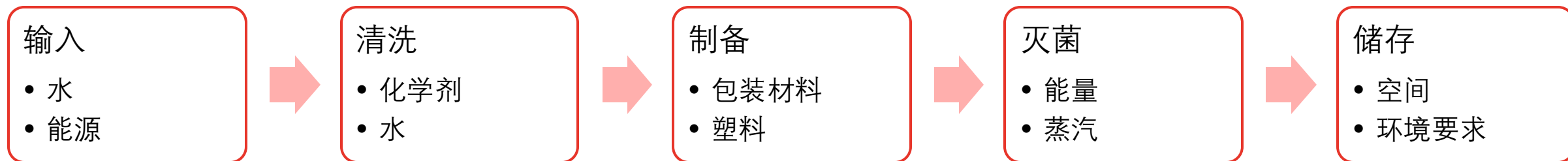


拉丁美洲的可持续发展之旅

绿色医院网络参与情况



了解 RUMED 的环境影响



高资源消耗

水: 清洗, 漂洗, 蒸汽产生

能量: 灭菌器(130-200°C), 蒸汽发生器

化学剂: 清洗剂, 消毒剂



大量废物产生

塑料包装材料

纸张和纸板

化学剂的容器

一次性纺织物



温室气体 (GHG) 排放

蒸汽生产 (化石燃料)

电力消耗

运输物流



研究目标

拉丁美洲的 RUMED (消毒供应中心) 正在实施哪些可持续发展战略来减少其环境足迹？

目标



确定拉丁美洲医疗机构中的 RUMED 所实施的可持续发展战略和工具

 水资源管理 - 节约策略

 能源效率 - 减少消耗

 废物管理 - 回收计划

 影响测量 - 碳足迹



研究设计与样本



研究设计

- 描述性横断面研究
- 非概率便利抽样
 - 自愿参与
- 经专家验证的工具



样本

- $n = 90$ 名 RUMED 负责人
 - 14 个国家
 - 所有复杂级别
 - 公立和私立机构

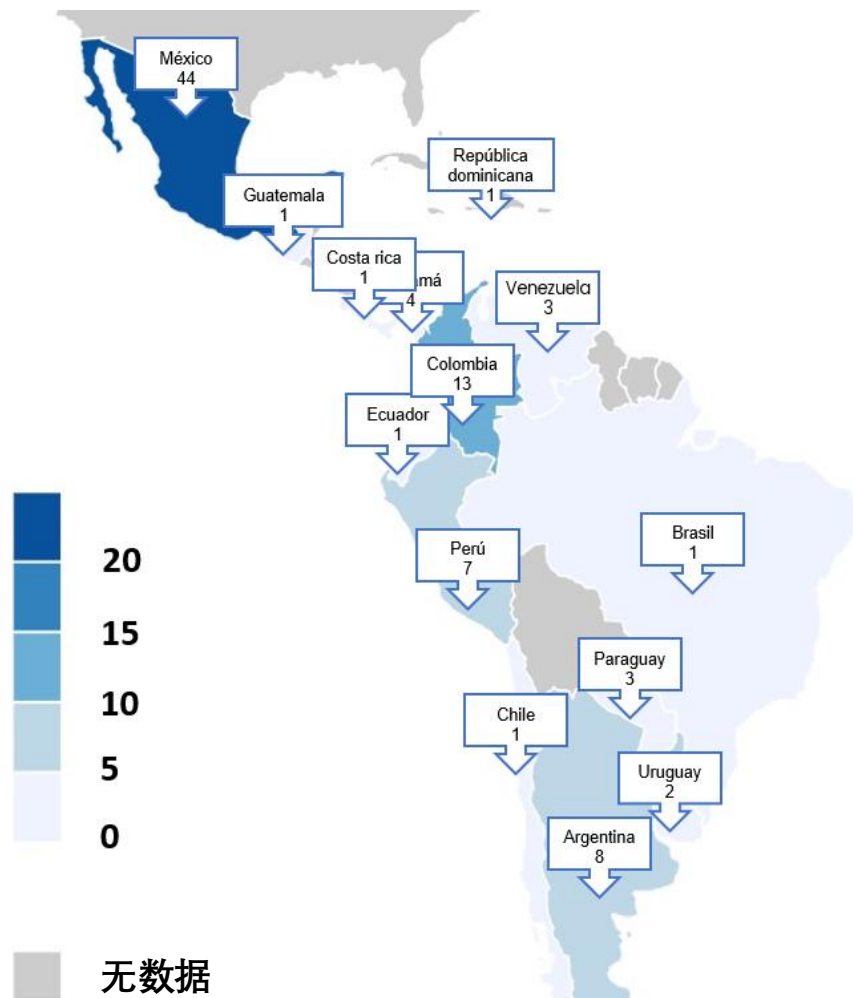


数据收集

- 数字问卷调查 (谷歌表格)
- 49 个结构化问题
 - 多项选择形式
 - 经过预测试
- 分析工具: Excel 2016 和 Jamovi

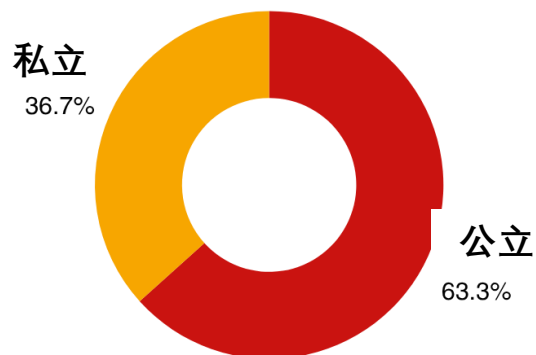


样本特征

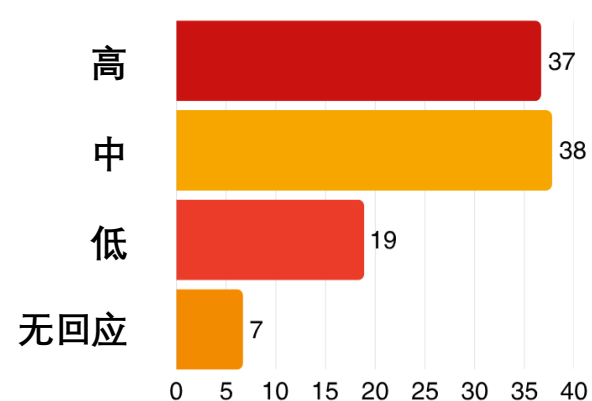


国家及样本数：墨西哥 44，危地马拉 1，多米尼加共和国 2，委内瑞拉 3，哥斯达黎加 1，哥伦比亚 13，厄瓜多尔 1，秘鲁 7，巴西 1，巴拉圭 3，智利 1，乌拉圭 2，阿根廷 6

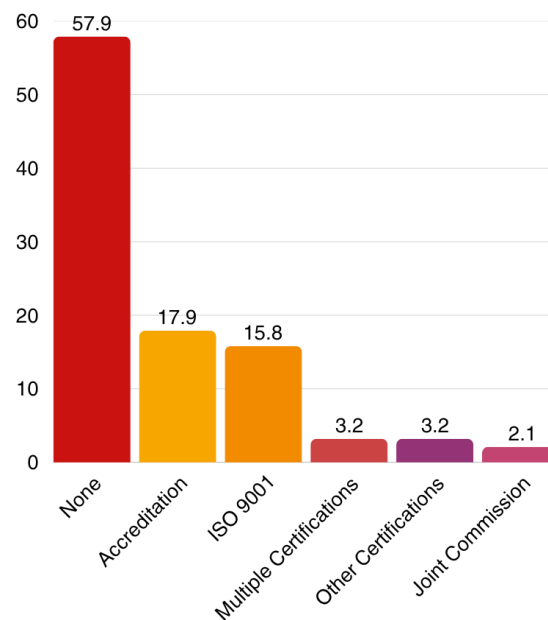
机构类型



复杂程度级别



质量认证

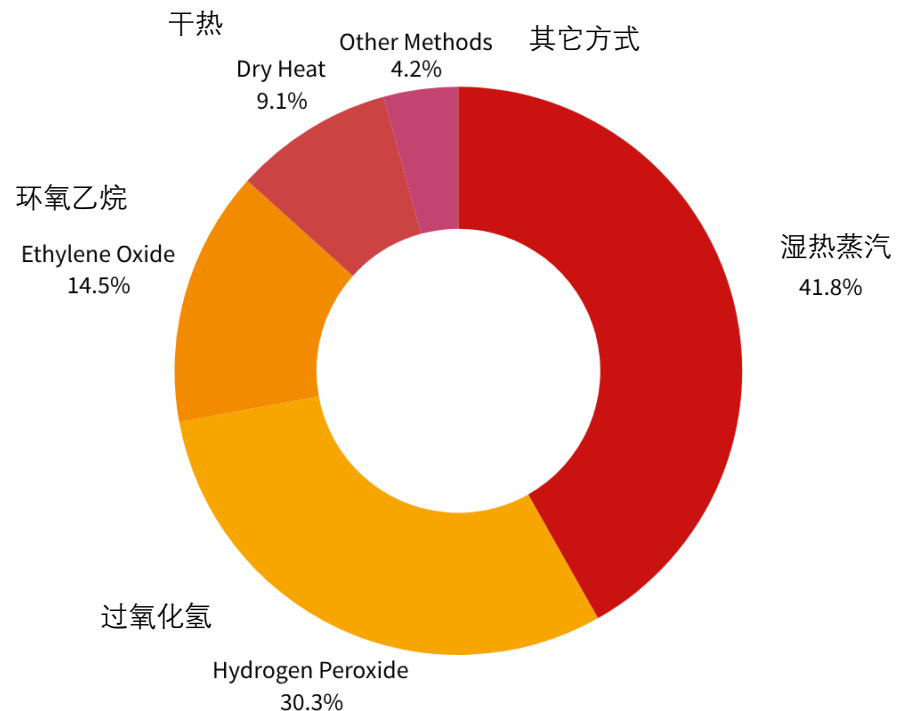


- None无
- Accreditation评审认证
- ISO 9001
- Multiple Certifications多种认证
- Other Certifications其他认证
- Joint Commission联合委员会 认证



灭菌方法

灭菌方式

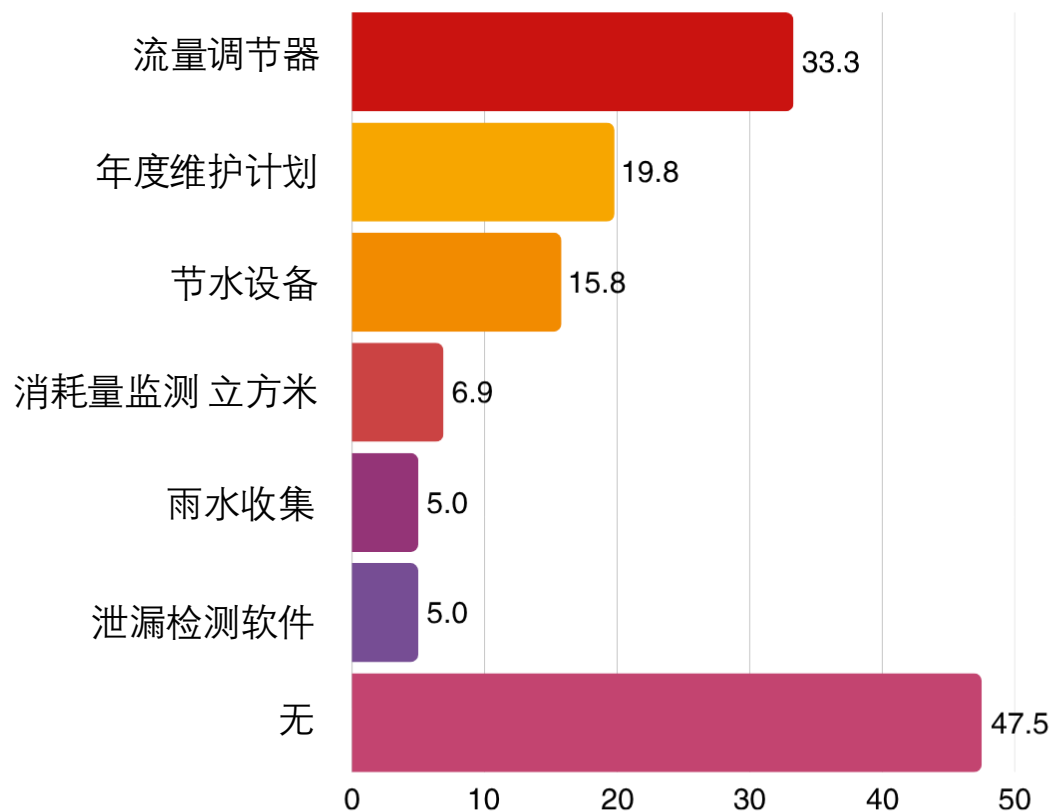


方法	能源	水	环境影响
蒸汽	高	高	⚠️ ⚠️ ⚠️
过氧化氢	中	低	⚠️ ⚠️
环氧乙烷	低	低	⚠️ (有毒气体)



水资源管理

节水策略



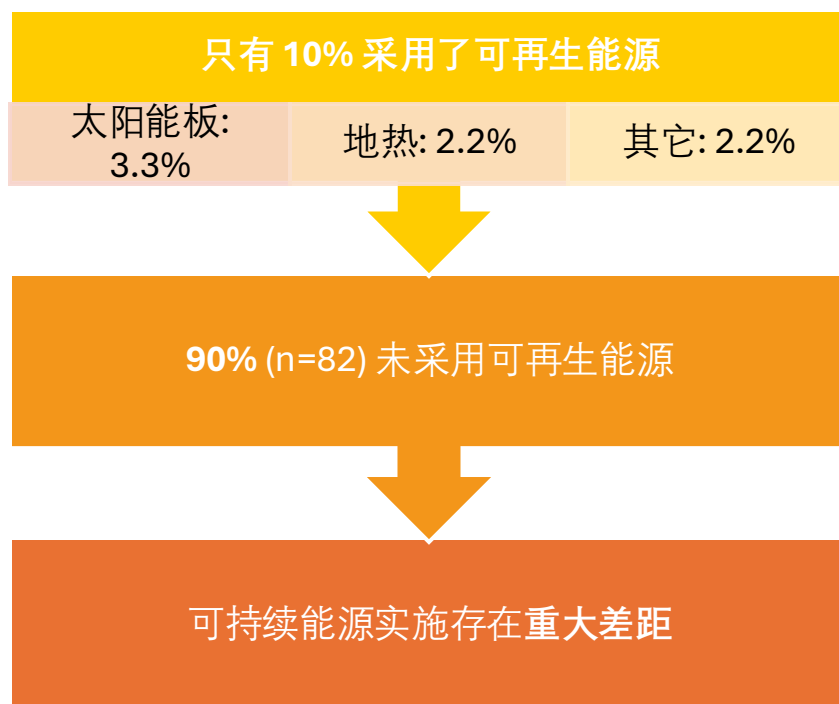
52.5% 实施了节水策略

✗ 47.5% 没有采取任何节水措施

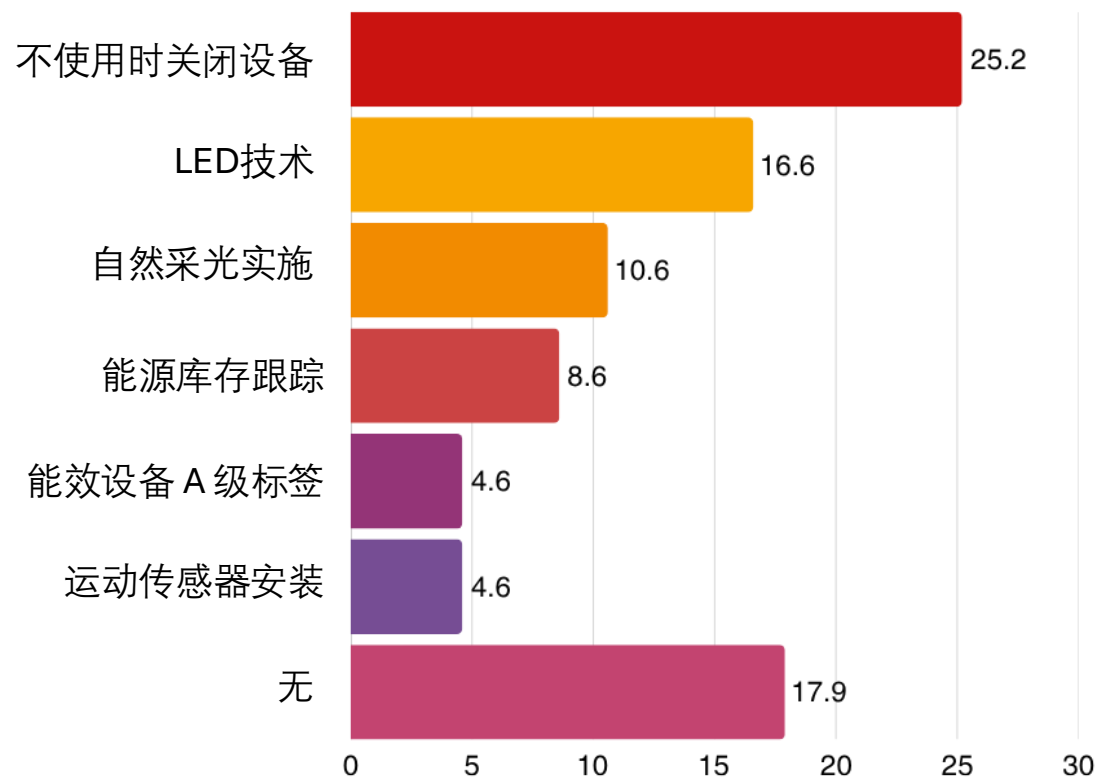
★ 哥伦比亚和墨西哥：综合管理
★ 巴拿马：雨水回收先驱



能源效率



能源效率策略



26%  关闭灭菌器 =
 节电 - 13%  节水
 (McGain et al., 2016)

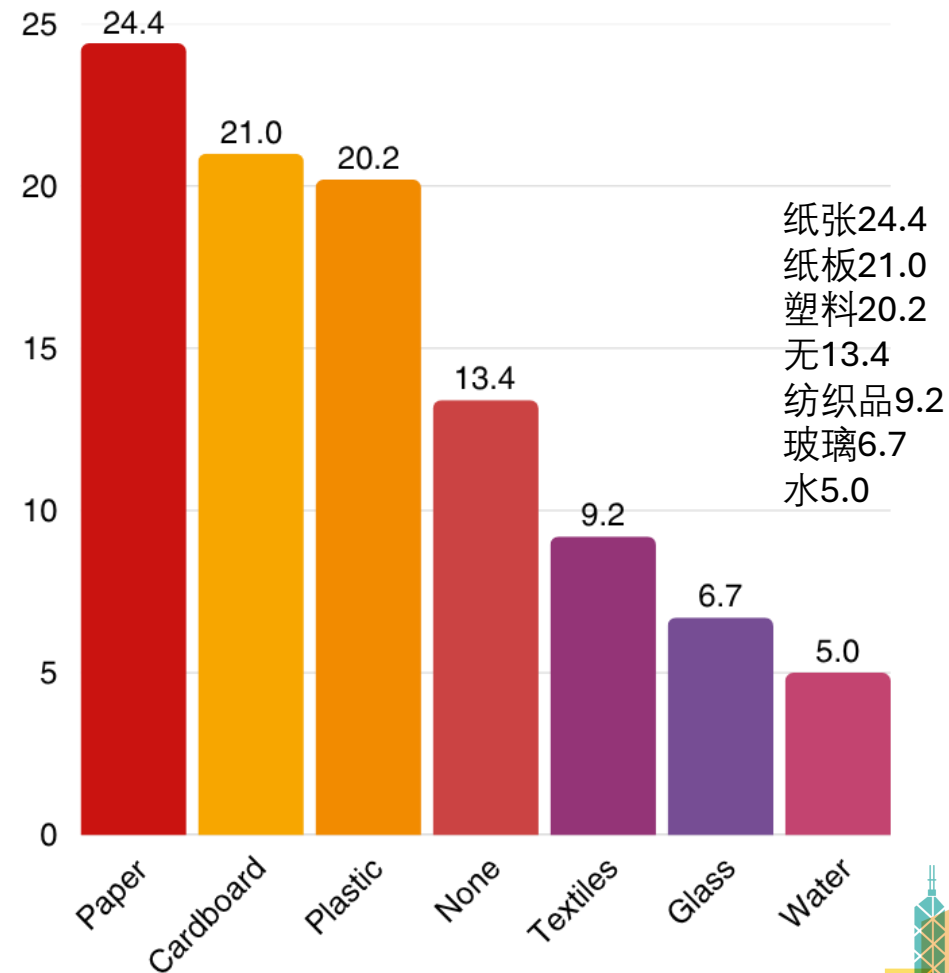


废物管理

回收项目



回收的材料



可持续包装

当前包装实践

- 一次性包装对环境的影响
 - 一次性塑料包装物：高碳足迹
 - 纸张/纸板材料：大量废物
 - 灭菌袋：可回收性有限

可持续包装替代方案

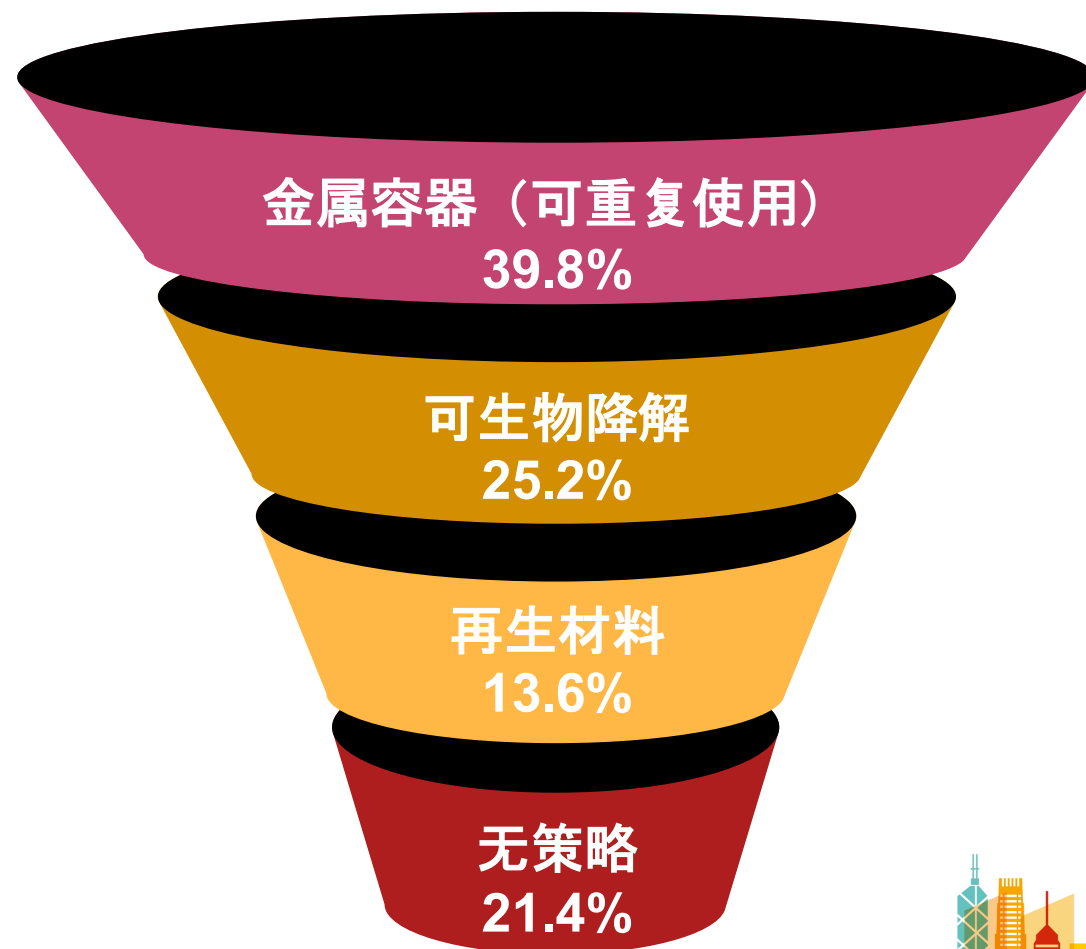
- 可重复使用的选择：
 - 硬质灭菌容器
 - 相比一次性包装物，减少 95% 的废物
 - 更低的长期成本
 - 延长的使用寿命 (5-10 年)

环保材料：

- 可生物降解的包装材料
- 含有再生材料的包装
- 减轻包装重量

在拉丁美洲的实施挑战

- **✗ 障碍：**
 - 更高的初始投资成本
 - 供应商有限
 - 法规遵从要求
 - 员工培训需求
- **✓ 机遇：**
 - 长期成本节约
 - 降低废物处理成本
 - 改善环境指标

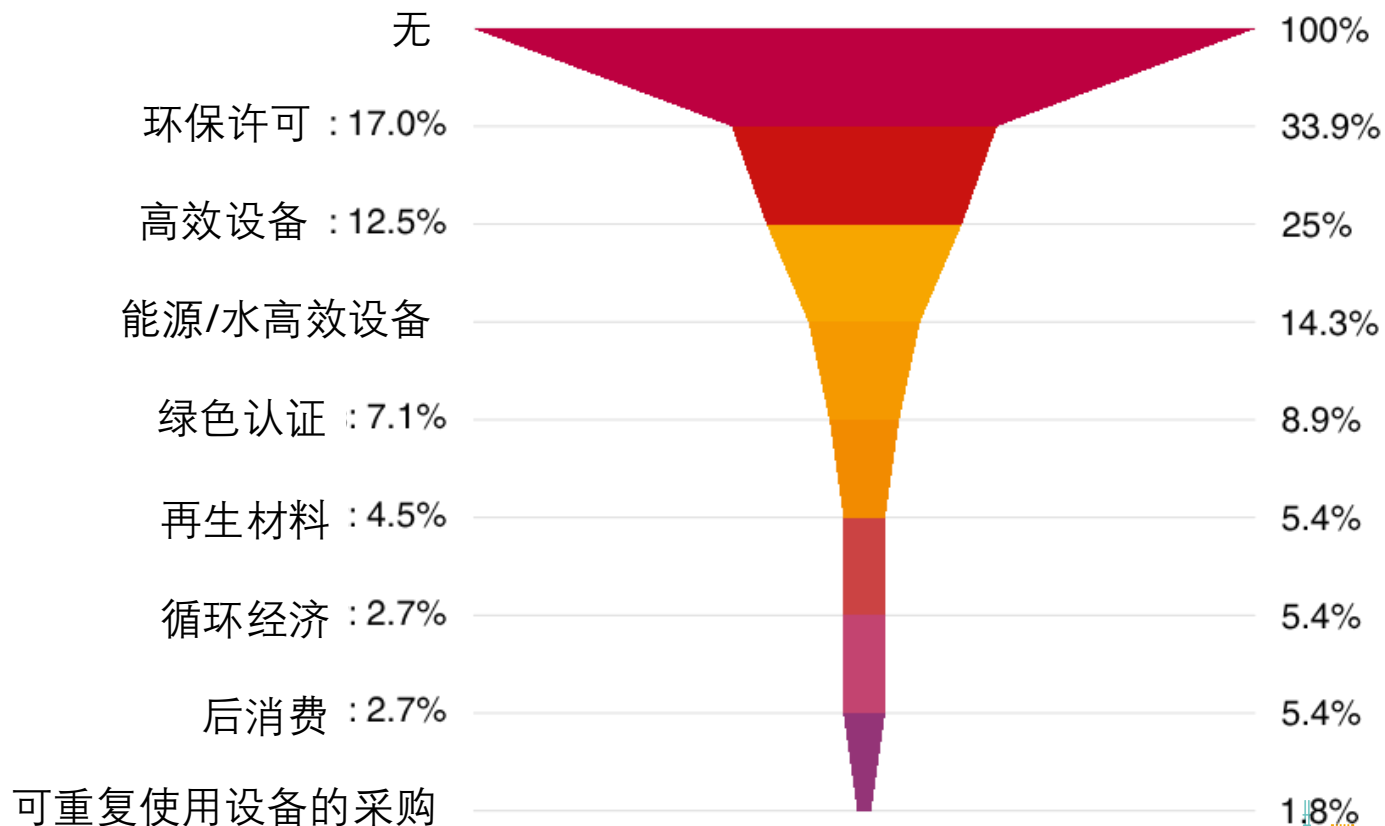


可持续采购

绿色采购准则的采用情况

关键差距：
67% 没有绿色采购准则

只有 33% 实施了相关准则

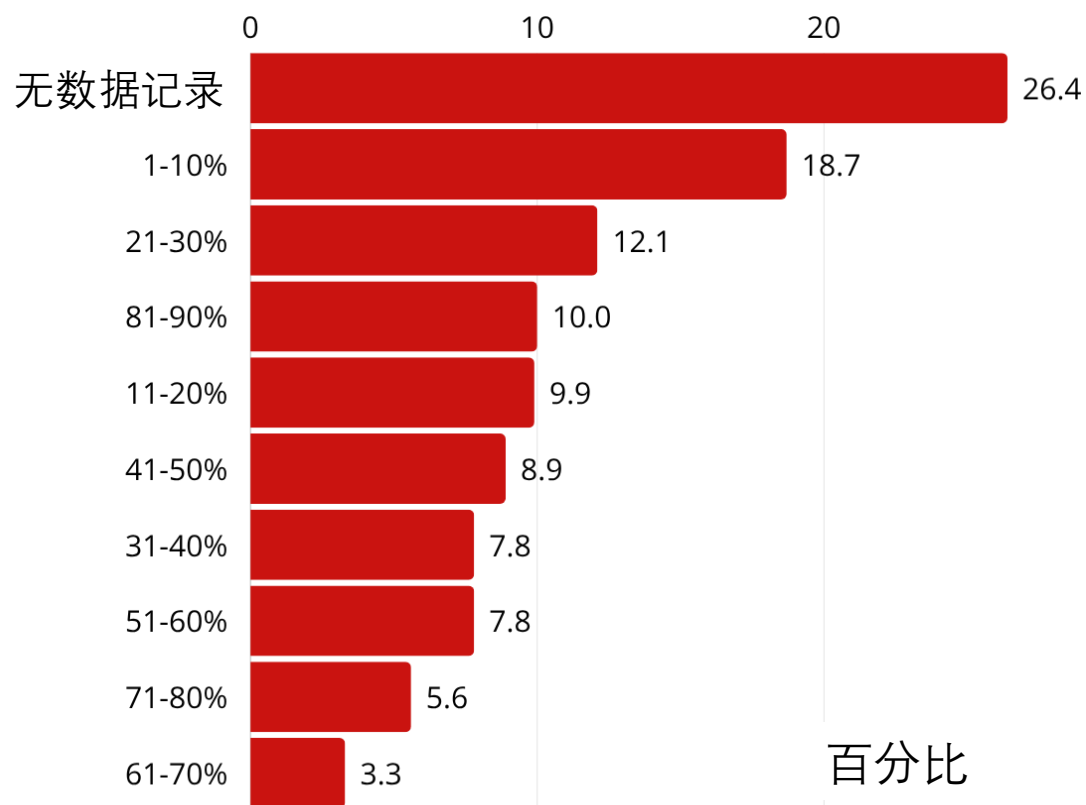


供应链 = 医疗保健碳足迹的 71%，绿色采购直接解决了这一问题。



器械再处理效率

一次性器械再处理



具体挑战

国家间法规不一致

某些机构的基础设施有限

缺乏区域认证公司

技术培训不足

巨大的经济压力
(有利于再处理)

机会

不断增长的环保意识

建立分享最佳实践的网络

潜在的国际合作

正在出现的本地研究

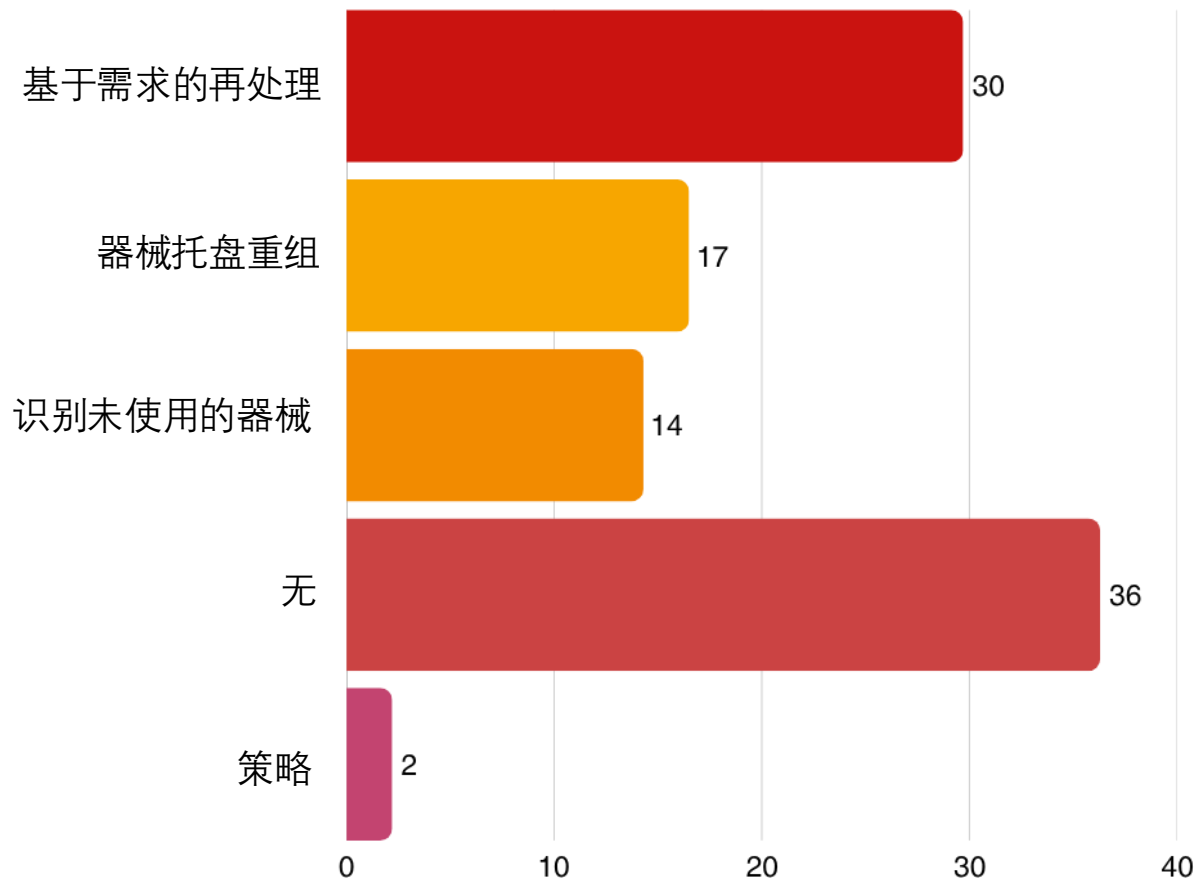
制定区域协议

机构在器械再处理方面做出深思熟虑的战略选择，而不是渐进式地采纳实践。



器械再处理

优化策略



基于需求的灭菌

- 根据手术排程进行灭菌
- 减少不必要的灭菌循环
- 最大限度地减少资源浪费
- 提高运营效率

托盘重组

- 移除多余的器械
- 优化托盘组成
- 减轻灭菌负载
- 缩短处理时间

识别未使用的器械

- 跟踪器械利用率
- 淘汰从未使用过的物品
- 简化库存
- 关注必需品

未实施

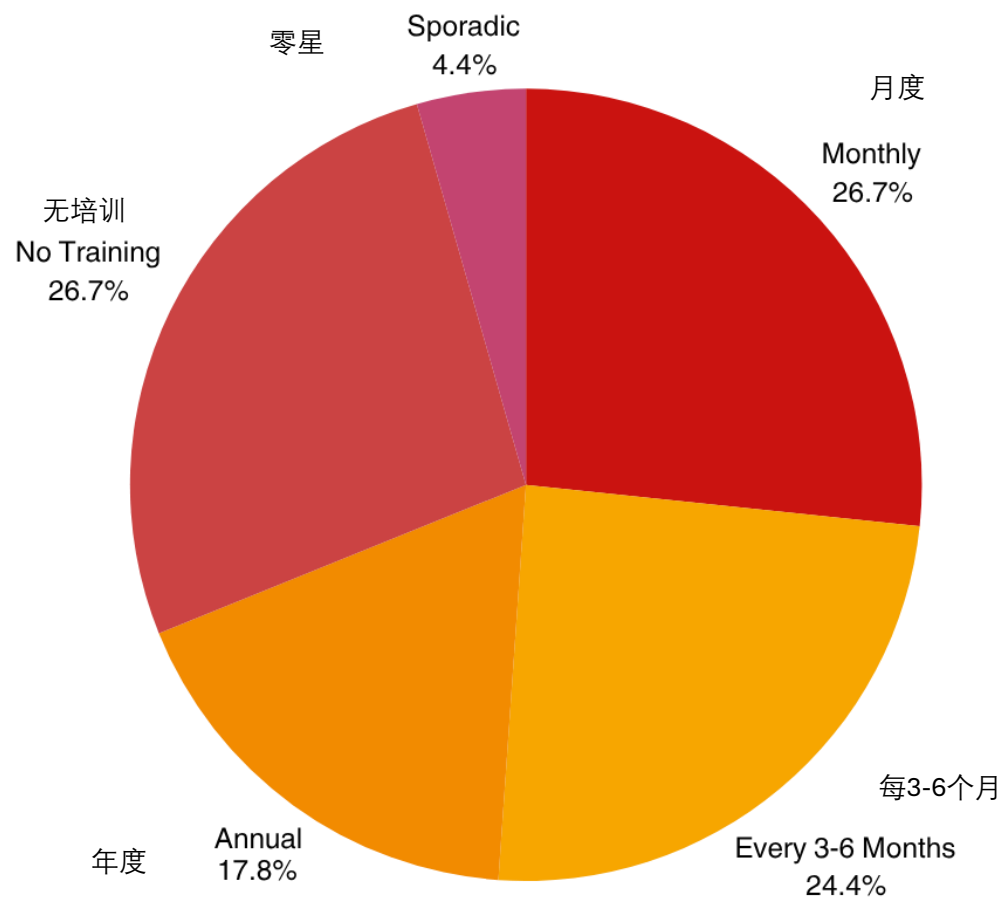
- 关键差距需优化
- 错失提高效率的机会
- 更高的资源消耗
- 潜在的成本节约损失

64.3% 的实施了至少一项优化策略，但 35.7% 错失了通过更好的再处理实践来减少环境影响的机会。



培训与教育

培训频率



成功要素

- ✓ 定期频率 (每月/每季度)
- ✓ 实践操作部分
- ✓ 管理层支持与参与
- ✓ 与日常操作相结合
- ✓ 跟进与强化

有效性的障碍

- ✗ 偶尔的培训 (4.4%)
- ✗ 缺少跟进
- ✗ 无绩效指标
- ✗ 资源不足
- ✗ 员工流失

73.3% 的 RUMED 实施了培训，但质量和频率各不相同。定期、实践操作并有管理层支持的培训在行为改变和持续改进方面显示出最佳效果。



基础设施



自然光

- 10.6% (n=16) 最大限度地利用自然光
- 减少能源消耗
- 改善工作环境质量



暖通空调系统

- 在无菌处理中是高能耗设备
- 提高效率的机会
- 智能环境控制系统



基础设施差距

- 主要发现:
- 90%缺乏可再生能源基础设施
- 66.7%没有水流量调节器
- 自动化程度有限
- 许多机构的设备老化



政策与碳足迹

测量实践：只有 20.8% (n=19) 测量了灭菌器的碳足迹

按机构复杂程度级别

- 高复杂程度：6.6% (n=6) 测量
- 中等复杂程度：5.5% (n=5) 测量
- 低复杂程度：2.2% (n=2) 测量
- 79.2% (n=71) 未测量碳足迹



测量差距的影响

为什么这很重要:

- 无法管理未测量的东西
- 缺少改进的基线数据
- 跟踪进展的能力有限
- 难以证明投资的合理性



政策建议

1. 制定机构可持续发展政策
2. 实施强制性的碳足迹跟踪
3. 设定减排目标和时间表
4. 将可持续发展纳入质量指标
5. 对员工进行环境影响培训



讨论

主要发现



- 参与度高 (52-82%) 但测量度低 (20.8%)
- 关键差距：84.4% 无政策，79.2% 无跟踪
- 区域领导者正在出现：哥伦比亚、墨西哥、哥斯达黎加

优势



- 调查了 14 个国家，90 个 RUMED
- 首次拉丁美洲区域评估
- 经专家验证的方法论
- 多维度评估

局限性



- 自我报告的数据
- 横断面设计
- 便利抽样
- 无标准化指标



核心结论



首次全面的拉丁美洲评估证实了高活跃度，但也揭示了关键的测量和政策差距。



结论



有效之处

- 82.1% 实施了能源策略
- 73.3% 提供了培训项目
- 52.5% 实施了节水措施
- 区域协作活跃



关键差距

- 79.2% 未测量碳足迹
- 84.4% 缺乏正式政策
- 26.4% 未跟踪器械数据
- 55% 使用传统包装



高影响、低成本的机会

- 1. 关闭设备→ 每台高压灭菌器每年节约\$15-25K
- 2. 流量调节器→ 节水30-50%
- 3. 废物分类→ 40%可回收潜力
- 4. 基于需求的灭菌→ 减少20-30%的灭菌循环次数
- 5. LED照明→ 能源减少75%



核心结论

存在高度参与，但缺乏测量框架。可立即以最低成本获得机会。



建议与呼吁



优先行动

针对 RUMED 负责人

1. 开始测量 - 立即建立基线
2. 实施速赢措施 - 关闭设备，安装调节器
3. 制定政策 - 正式确定可持续发展目标

01

针对机构

4. 提供基础设施 - 测量系统和工具
5. 制定政策 - 授权、激励措施、预算

02

针对协作网络

6. 分享最佳实践 - 区域协作
7. 标准化指标 - 共同测量框架

03

行动呼吁



01

拉丁美洲证明了可持续性可以在有限的资源下实现。存在高度参与——我们需要测量系统来支持它。

02

今天就开始：一次测量，一次改变。

03

协作：欢迎合作。



参考文献

- 1 Rodríguez Miranda J, García Ubaque C, García Vaca C. Gestión ambiental en hospitales públicos: aspectos del manejo ambiental en Colombia [Internet]. Org.co. 2016 [citado el 19 de noviembre de 2024]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v64n4/0120-0011-rfmun-64-04-00621.pdf>
- 2 Emuobosa Esiri A, Mensah Kwakye E, Eze Ekechukwu D, Benjamin Ogundipe O. Leveraging regional resources to address regional energy challenges in the transition to a low-carbon future [Internet]. Open Access Research Journal of Multidisciplinary Studies, 2024, 08(01), 105–11.[citado el 19 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://oarjpublication.com/journals/oarjms/content/leveraging-regional-resources-address-regional-energy-challenges-transition-low-carbon>
- 3 Lenzen M, Malik A, Li M, Fry J, Weisz H, Pichler P. The environmental footprint of health care: a global assessment. Lancet Planet Health [Internet]. 2020;4(7):e271–9. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30121-2](http://dx.doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30121-2)
- 4 OPS. Centro de conocimiento en salud pública y desastres. Saludydesastres.info. [Internet]. Recuperado el 24 de agosto de 2024, disponible en: https://www.saludydesastres.info/index.php?option=com_content&view=article&id=325:2-funciones-del-sector-salud&lang=es
- 5 Karliner J, Slotterback S, Boyd R, Ashby B, Steele K. Huella climática del sector salud [Internet]. Salud sin daño. 2019 [citado el 19 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://accionclimaticaensalud.org/sites/default/files/2021-06/huellaclimatica.pdf> .
- 6 Mang B, Oh Y, Bonilla C, Orth J. A Medical Equipment lifecycle framework to improve healthcare policy and sustainability. Challenges [Internet]. 2023 [citado el 19 de noviembre de 2024];14(2):21. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2078-1547/14/2/21>
- 7 Van Zanten F, Tensen S, Snijder L, Broeren M, Kwee A. Impact of delivery instruments on the environment: A life cycle assessment. Reprod Female Child Health [Internet]. el 1 de febrero de 2024;3(1). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/rfc2.72>
- 8 Asprilla T. Métodos para la medición de huella de carbono [Internet]. ConsultorSalud. 2023 [citado el 19 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://consultorsalud.com/colombia-metodos-medicion-huella-de-carbono/>



参考文献

9. Hennein R, Goddard E, Sherman JD. Stakeholder perspectives on scaling up medical device reprocessing: A qualitative study. PLoS One [Internet]. 2022;17(12):e0279808. [citado el 20 de noviembre de 2024] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0279808>
10. Rizan C, Lillywhite R, Reed M, Bhutta MF. Minimizing carbon and financial costs of steam sterilization and packaging of reusable surgical instruments. Br J Surg [Internet]. 2022;109(2):200–10. Disponible en: <https://academic.oup.com/bjs/article/109/2/200/6445122>
11. Ley 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. Disponible: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>
12. Sharma A, Sharma N, Upadhyay RK, Gamta V, Badyal R, Luthra G. Ensuring safe and effective sterilization in the healthcare industry: Best practices and technologies. J Pharm Res Int [Internet]. 2023 [citado el 20 de noviembre de 2024];35(11):36–47. Disponible en: <https://journaljpri.com/index.php/JPRI/article/view/7358>
13. Friedericy J, Egmond W, Vogtländer, J. G., van der Eijk, A. C, Jansen, W. Reducing the environmental impact of sterilization packaging for surgical instruments in the operating room : . A comparative life cycle assessment of disposable versus reusable systems. (2021) [Internet]. [citado el 19 de noviembre de 2024] *Sustainability*, 14(1), 430. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su14010430>
14. Roja Criollo SM. Hospitales reformando al mundo verde. Rev. cienc. ciudad. 2016; 13(2): 121-136. Revista Ciencia y Cuidado ISSN 2322-7028. [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/cienciaycuidado/article/view/767/2178>
15. Kumari S, Kumar R. Green hospital - A necessity and not option. jochapm.ub.ac.id [Internet]. [citado el 3 de octubre de 2024]; Vol 1 No 2. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Shipra-Kumari-6/publication/342958633_Green_hospital_-_A_necessity_and_not_option/links/6082777c8ea909241e1ac0e2/Green-hospital-A-necessity-and-not-option.pdf el 19 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://consultorsalud.com/colombia-metodos-medicion-huella-de-carbono/>





谢谢!

致谢:

- 向学生致谢: Hector Navia, Estefania Rincon, Daniela Cardenas
- 向90个参与这项研究的RUMED领导者致谢
- 向14个拉美国家代表致谢

联系方式: msordonez@fucsalud.edu.co

