



**Levantamiento del contexto operacional actual para
proceso de mejora del área de mantenimiento e infraestructura del Hospital Alma Máter de
Antioquia.**

José David Hernández Buelvas

Informe de práctica presentado para optar el título de Ingeniero Mecánico

Asesor
Juan Carlos Orrego Barrera, Magister Scientiae (MSc) en Ingeniería

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Mecánica
Medellín, Antioquia, Colombia

2023

Cita	Hernández Buelvas [1]
Referencia	[1] J. D. Hernández Buelvas, “Levantamiento del contexto operacional actual para proceso de mejora del área de mantenimiento e infraestructura del Hospital Alma Mater de Antioquia”, Trabajo de grado profesional, Ingeniería Mecánica, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia, 2023.

Estilo IEEE (2020)



Biblioteca Carlos Gaviria Díaz

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Julio César Saldarriaga Molina.

Jefe departamento: Pedro León Simancas.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	7
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. GENERALIDADES.....	10
A. Objetivo general.....	10
B. Objetivos específicos.....	10
III. CONTEXTO OPERACIONAL.....	11
A. Demanda	15
B. Ubicaciones.....	24
C. Distribución de sedes del hospital.....	29
D. Direccionamiento estratégico.....	31
E. Mapa de procesos.....	34
F. Ciclo de gestión de procesos.....	35
G. Gestión ambiental	36
H. Área de infraestructura y mantenimiento.....	40
I. Factor social	49
J. Indicadores de gestión.....	50
K. Certificaciones	54
L. Marco legal y normativo	55
M. Protección de los colaboradores – Políticas SST y PESV	58
N. Finanzas	59
IV. CONCLUSIONES.....	63
V. REFERENCIAS.....	66

LISTA DE TABLAS

TABLA I DEMANDA SERVICIOS DE SALUD HABILITADOS EN EL HOSPITAL ALMA MATER DE ANTIOQUIA – SEDE PRADO.	15
TABLA II DEMANDA SERVICIOS DE SALUD HABILITADOS EN EL HOSPITAL ALMA MATER DE ANTIOQUIA – SEDE LEÓN XIII.	19
TABLA III LISTA DE CONTRATISTAS PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO PARA EQUIPOS INDUSTRIALES Y DOTACIÓN HOSPITALARIA.	28
TABLA IV ÁREAS DE LOS BLOQUES DEL HOSPITAL ALMA MÁTER.....	29
TABLA V EVALUACIÓN CLÍNICA PARA MATRIZ DE OBSOLESCENCIA DE EQUIPOS DE ELEVACIÓN.	30
TABLA VI EQUIPOS INDUSTRIALES DEL HOSPITAL ALMA MATER INCLUIDOS EN EL PLAN DE MANTENIMIENTO	48
TABLA VII VALOR ECONÓMICO GENERADO EN EL HOSPITAL EN LOS ÚLTIMOS TRES AÑOS.....	59
TABLA VIII PLANEACIÓN DE COMPRAS AÑO 2022 Y 2023 DEL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS INDUSTRIALES.....	60
TABLA IX PARTICIPACIÓN DE RUBROS RESPECTO AL INGRESO TOTAL PARA LOS TRES ULTIMOS AÑOS.....	61
TABLA X PARTICIPACIÓN DE LOS INGRESOS POR UNIDADES FUNCIONALES PARA LOS TRES ULTIMOS AÑOS	62

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Infraestructura sede León XIII del Hospital Alma Máter de Antioquia.....	13
Fig. 2. Infraestructura sede Prado del Hospital Alma Máter de Antioquia.....	13
Fig. 3. Consumo de agua para el año 2021 del Hospital Alma Mater.	14
Fig. 4. Consumo de energía para el año 2021 del Hospital Alma Mater.	14
Fig. 5. Usuarios atendidos entre los años 2020 y 2021 en el Hospital Alma Mater de Antioquia.	23
Fig. 6. Actividades globales de salud para el Hospital Alma Mater en los últimos 4 años.	24
Fig. 7. Ubicación sede principal León XIII del Hospital Alma Mater.	25
Fig. 8. Parámetros atmosféricos de la ciudad de Medellín promedio a lo largo del año.	26
Fig. 9. Ubicación sede prado del Hospital Alma Mater.....	26
Fig. 10. Mapa de procesos del Hospital Alma Mater.	35
Fig. 11. Mapa de gestión de procesos de la institución.	36
Fig. 12. Política ambiental del Hospital Alma Máter.	37
Fig. 14. Organigrama área mantenimiento de tecnología industrial de la institución.	40
Fig. 16. Talleres de la sede de mantenimiento e infraestructura del Hospital Alma Mater de Antioquia.....	43
Fig. 20. Calificación del servicio prestado en los 5 últimos meses	53
Fig. 22. Certificado norma ISO 140001: 2015 otorgada al Hospital Alma Máter.....	55

SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

Etc	Etcétera.
IPS	Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.
RCM	Reability Centered Maintenance
REPS	Registro especial de servidores de salud
EPM	Empresas públicas de Medellín
UMA	Unidad manejadora de aire
UCI	Unidad de cuidados intensivos
S.A.S	Sociedad de acciones simplificadas
GEI	Gases de efecto invernadero
SST	Seguridad y salud en el trabajo
MSc	Magister Scientiae
UdeA	Universidad de Antioquia
LTS	Litros
M	Metros

RESUMEN

En el siguiente informe se describe el contexto operacional del Hospital Alma Mater de Antioquia, en el que se describen diferentes aspectos internos y externos del Hospital que pueden verse afectados o afectan la operación y mantenimiento de sus activos físicos. Esto con el fin de conocer las condiciones y características en las que se encuentra dichos activos y como es la operación del Hospital y su área de mantenimiento e infraestructura.

En un principio se contextualiza de manera general el Hospital con lo relacionado a la gestión institucional, servicios asistenciales y su comportamiento en los últimos años. De igual forma se analiza de forma más amplia la gestión de diferentes procesos con la que se cuenta en la institución, incluido el mantenimiento, y se plantean posibles herramientas o actividades que se pueden comenzar a desarrollar a futuro en busca de la mejora de su gestión de mantenimiento actual en cuanto a cada uno de los aspectos y características descritas a lo largo del informe.

Por último, se realiza una breve recopilación de toda la información evidenciada y se menciona la importancia y beneficios de este informe para el área, y algunas sugerencias a seguir a corto y largo plazo en pro del mejoramiento de la gestión de mantenimiento, y como primer paso para comenzar de manera precisa con el desarrollo e implementación de una metodología de mantenimiento en el área de mantenimiento e infraestructura del Hospital Alma Mater de Antioquia.

***Palabras clave* — Contexto operacional, Hospital, mantenimiento, mejoramiento**

ABSTRACT

The following report describes the operational context of the Hospital Alma Máter de Antioquia, describing different internal and external aspects of the Hospital that may be affected or affect the operation and maintenance of its physical assets. The purpose is to know the conditions and characteristics of these assets and the operation of the Hospital and its maintenance and infrastructure area.

At the beginning, the Hospital is contextualized in a general way with regard to institutional management, assistance services and its behavior in the last years. Similarly, a broader analysis is made of the management of different processes in the institution, including maintenance, and possible tools or activities that can be developed in the future in order to improve its current maintenance management in terms of each of the aspects and characteristics described throughout the report are proposed.

Finally, a brief compilation of all the information evidenced is made and the importance and benefits of this report for the area are mentioned, as well as some suggestions to follow in the short and long term for the improvement of maintenance management, and as a first step to start accurately with the development and implementation of a maintenance methodology in the maintenance and infrastructure area of the Hospital Alma Máter de Antioquia.

Key words - Operational context, Hospital, maintenance, improvement.

I. INTRODUCCIÓN

El oportuno desarrollo de una buena gestión del mantenimiento hospitalario es fundamental para garantizar la seguridad de los pacientes, colaboradores y operadores de los equipos. Además, el buen estado de los dispositivos, equipos e infraestructura hospitalario, son clave para una excelente prestación de servicios, productividad y calidad.

Para cualquier empresa que quiera empezar con la implementación de cualquiera metodología de mantenimiento, es necesario conocer a fondo las condiciones operacionales de sus activos físicos. Entre otros aspectos, se debe tener una respuesta clara a cuestionamientos tales como: ¿Qué activos son los que se van a mantener? ¿En qué condiciones ambientales y físicas se encuentran? ¿En qué estado físico se encuentran? ¿Cuáles son las peores condiciones ambientales en el lugar dónde están emplazados? Es así entonces, que el contexto operacional hace referencia a todos aquellos factores que afectan o pueden verse afectados con el activo o elemento bajo análisis, sistema de gestión, plan de mantenimiento o cualquier aspecto relacionado con la gestión del mantenimiento o la gestión de los activos físicos [1]. De acuerdo con la norma SAE JA 1011 Evaluation Criteria for Reliability-Centered Maintenance (RCM) Processes: “basa su definición del Contexto Operacional en las circunstancias bajo las cuales se espera que opere el activo físico o sistema” [2]. A partir de este axioma se debe tener en cuenta todos los elementos y condiciones donde el activo estará entregando la demanda solicitada a lo largo de su ciclo de vida; es por ello por lo que tener y mantener actualizado un registro y documentación de los escenarios a afrontar forman parte fundamental de la continuidad operacional de nuestras empresas [3]. Por tal razón, una buena práctica que las empresas han desarrollado para obtener información sobre los activos es documentar el contexto operativo. El contexto no solo afecta en gran medida las expectativas de funcionalidad y rendimiento, sino también la naturaleza de los modos de falla, su impacto y consecuencias, la frecuencia probable de su ocurrencia y lo que se debe hacer para prevenirlas o manejarlas. El contexto operacional se convierte entonces en un factor diferenciador en la planificación del mantenimiento entre activos similares, lo que permite adaptar las operaciones y/o la frecuencia para satisfacer necesidades específicas [1].

Este documento se crea a partir de la información y datos suministrados por diferentes áreas de la institución, y demás encontrados en la página oficial e informes de sostenibilidad del Hospital Alma Mater de Antioquia.

II. GENERALIDADES

A. Objetivo general

Levantar el contexto operacional del Hospital Alma Máter de Antioquia con el fin de realizar recomendaciones al área de mantenimiento e infraestructura en pro de su mejoramiento.

B. Objetivos específicos

- Consultar con las áreas pertinentes la información necesaria para la elaboración del contexto operacional del Hospital Alma Mater.
- Entregar recomendaciones al área de mantenimiento con base al análisis de los resultados de la información levantada en el contexto operacional.

III. CONTEXTO OPERACIONAL

El Hospital Alma Máter de Antioquia, anteriormente conocido como IPS universitaria, es una corporación mixta sin ánimo de lucro, fundada por la Universidad de Antioquia y la Fundación Universidad de Antioquia, la cual presta servicios de salud de alto nivel de complejidad, mayoritariamente a la población del departamento de Antioquia, pero también a usuarios de otros departamentos vecinos de la región noroccidental de Colombia. El Hospital ha centrado sus operaciones en dos sedes principales para la atención institucional, sede León XIII - hospitalaria y sede Prado - ambulatoria, constituidas por 3 y 2 bloques respectivamente. Además, tiene un despliegue de atención domiciliaria con cobertura en el área metropolitana del Valle de Aburrá, región densamente poblada al centro del departamento de Antioquia. La institución se rige por su contratación por el derecho privado, con autonomía administrativa, técnica y financiera.

Actualmente, el Hospital cuenta con una amplia cantidad de servicios habilitados para ambas sedes, León XIII y Prado. Según información suministrada por el grupo de apoyo gestión de la información, se registran 123 servicios en la sede León XIII, y 98 en la sede Prado, teniendo en cuenta tanto servicios asistenciales como sociales. Entre los servicios que se prestan en la sede principal León XIII, se encuentran los de consulta externa para un gran portafolio de especialidades y subespecialidades, ayudas diagnósticas, urgencias, cirugías por especialidades, hospitalización, unidades de cuidados intensivos y especiales, trasplantes, y complementación terapéutica, tal como se muestra de forma más detallada posteriormente en la TABLA I. Según el registro especial de servidores de salud (REPS), el Hospital cuenta con 576 camas distribuidas en intermedia adultos (32), intensivos adultos (53) y adultos (491), adicional a esto, está dotado de 13 camas pediátricas [4].

Además, en colaboración con la Universidad de Antioquia, se lleva a cabo investigación y desarrollo. Para esto cuenta con 14 grupos de investigación enfocados en áreas de la inmunología, genética, epidemiología y clínica de las enfermedades alérgicas, neuropsicología, alergología, enfermedades respiratorias o infecciosas, dermatología, entre otras especialidades. Se cuenta también con un centro de investigación en el que se llevan a cabo estudios de investigación clínica que promueven el desarrollo de líneas aplicadas, dispositivos biomédicos y nuevos fármacos, los cuales desde el servicio de ensayos clínicos se les evalúa su seguridad y eficacia. Todo lo anterior con el fin de incentivar el desarrollo de estudio e investigaciones

que se traduzcan en nuevos conocimientos y soluciones en el sector de la salud que impacten positivamente la calidad de vida de los pacientes y sus familias.

La institución cuenta también con una sede anexa administrativa, en la que se ubica el área de infraestructura y mantenimiento del Hospital, la cual busca principalmente dar respuesta a las necesidades físicas y tecnológicas de este, en pro del adecuado funcionamiento de sus procesos asistenciales, alineado con los estándares de acreditación del ambiente físico. Al momento de adquirir o gestionar cualquier activo para el Hospital, se busca siempre que sea segura y pertinente con algunos aspectos como: beneficios para los usuarios, menores riesgos para los colaboradores, menor impacto al medio ambiente, apoyo a la docencia y la investigación.

La institución lleva más de 22 años al servicio del bienestar de la comunidad, comprometida con el desarrollo e implementación de procesos, tecnologías y herramientas que permitan ofrecer la mejor atención, en términos de calidad, seguridad y excelencia. Cuentan con un gran talento humano de 3.708 colaboradores vinculados directamente y por medio de empresas aliadas, de los cuales 62,8% son mujeres y 37,2% hombres [5]. De este amplio equipo, alrededor de 72 personas hacen parte del área de infraestructura y mantenimiento de tecnología industrial, distribuidas entre el personal de técnico y profesional de mantenimiento, infraestructura, administración, y almacén, que colaboran en conjunto y contribuyen a la salud y bienestar de los usuarios y colaboradores del Hospital de una u otra manera, haciendo vívida su lema: Amor por la vida.



Fig. 1. Infraestructura sede León XIII del Hospital Alma Máter de Antioquia.

Nota: Fuente <https://almamater.hospital>

Como se ha mencionado, la sede ambulatoria de Prado (Fig. 2) cuenta con una infraestructura conformada por dos bloques: A y B. A su vez, está dotada de 59 consultorios y 3 salas para procedimientos distribuidos en tres niveles incluyendo la terraza. Presta principalmente servicios certificados de cirugía ambulatoria, consulta externa, salud oral, servicio farmacéutico y de óptica, ayudas diagnósticas y complementación terapéutica de primer y segundo nivel. Al igual que la sede principal León XIII, posee vertimientos de aguas no domésticas y domésticas que son conducidos a la red de EPM, los cuales se encargan del tratamiento y posterior vertimiento. Los vertimientos de agua residuales domésticas son aquellos relacionados con servicios administrativos, cuartos de aseo, servicio de alimentación, cafetines, etc. Por otro lado, los de aguas residuales no domésticas son aquellos originados desde servicios como diálisis, UCI, laboratorios, entre otros servicios con desechos peligrosos o contaminados. En promedio, en los últimos tres años, hubieron 117.411 m³ de vertimientos de aguas residuales según datos de facturas de servicios públicos por parte de EPM.



Fig. 2. Infraestructura sede Prado del Hospital Alma Máter de Antioquia.

Nota: Fuente <https://almamater.hospital>

El consumo de agua para el año 2021 de ambas sedes se puede observar en el gráfico de la figura 3 construida con base a los datos suministrados por el área de gestión ambiental del Hospital. El promedio de agua consumida de la sede principal León XIII para el año 2021

fue de 8722 m³ al mes, mientras que para la sede Prado fue de 1.020 m³, para un total de 116.916 m³ de consumo de agua en el año para la institución.

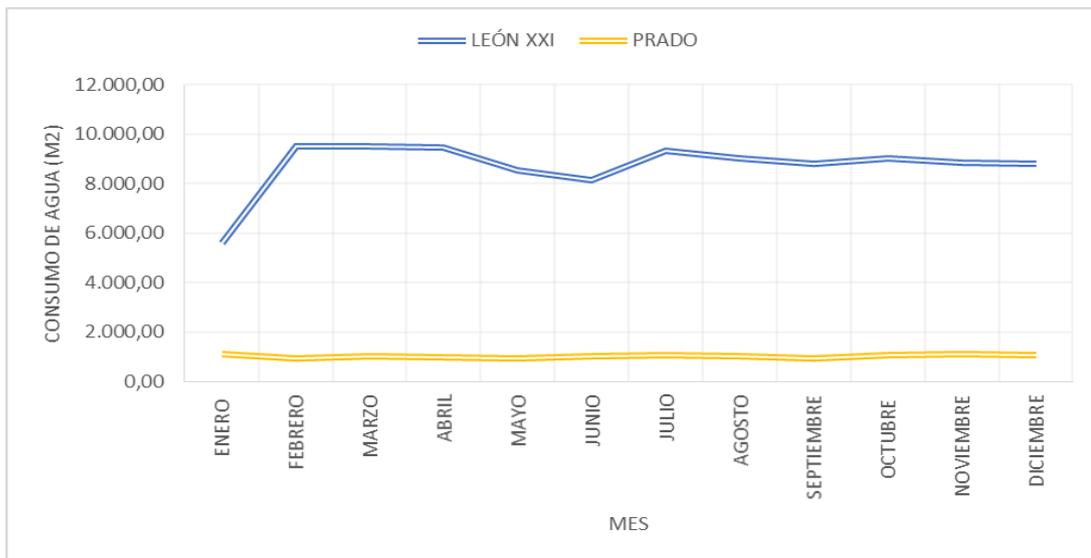


Fig. 3. Consumo de agua para el año 2021 del Hospital Alma Mater.

Así mismo para la energía consumida del Hospital, se tiene construido el gráfico de la figura 4 para el mismo año mencionado anteriormente.

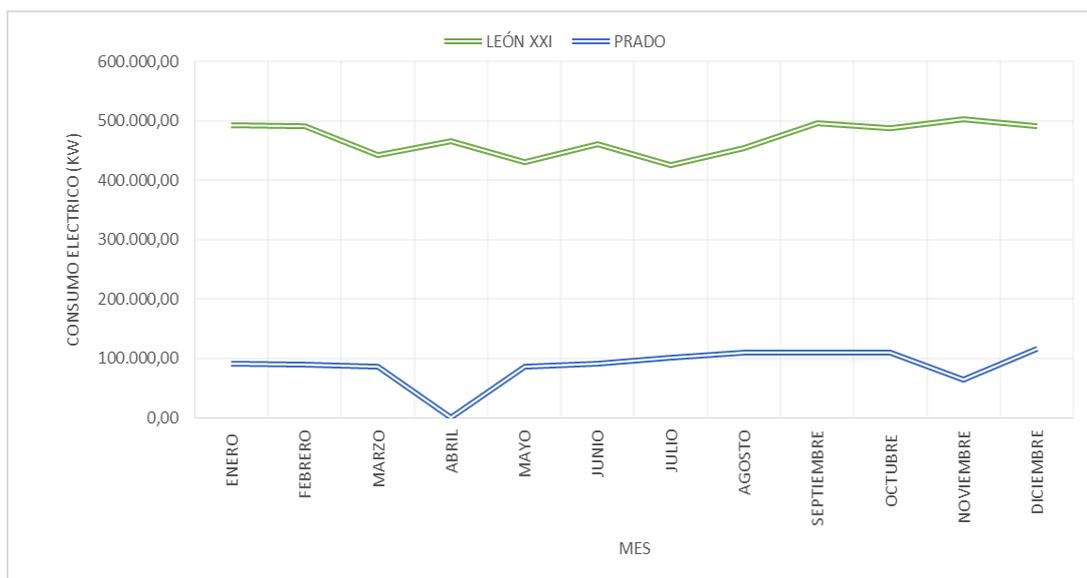


Fig. 4. Consumo de energía para el año 2021 del Hospital Alma Mater.

A. Demanda

La demanda en este sector de la salud corresponde a la cantidad de usuarios que atienden a los servicios ofrecidos por el Hospital. A continuación, en la Tabla I y II, se observan uno a uno los servicios ofrecidos en la sede Prado y León XIII, respectivamente. Además, en las columnas de la parte derecha se muestra la cantidad de usuarios atendidos en el Hospital los últimos tres años en cada una de las diferencias especialidades y subespecialidades con las que cuenta la institución actualmente.

TABLA I
DEMANDA SERVICIOS DE SALUD HABILITADOS EN EL HOSPITAL ALMA MATER DE
ANTIOQUIA – SEDE PRADO.

Servicios sede Prado	Demanda		
	2020	2021	2022
Ayudas diagnósticas y complementación terapéutica			
TORACENTESIS	0	0	3
ALERGOLOGIA	7	0	0
MAMOGRAFIA	0	0	8
LABORATORIO SIU	27	4	0
PROCEDIMIENTOS VASCULAR	0	0	36
ESCLEROTERAPIA	0	0	37
NEUROLOGIA	48	0	0
TERAPIA OCUPACIONAL	85	0	0
FONOAUDIOLOGÍA	89	10	0
INMUNOTERAPIA	171	0	0
ECOGRAFIA GINECOLOGICA	0	0	278
CISTOSCOPIA	0	0	538
BANCO DE SANGRE	544	0	0
PROCEDIMIENTOS ESPECIALES	530	271	0
GUIA TOMOGRAFICA	0	0	812
ECOGRAFIA GINECOBSTETRICA	398	457	2
PROCEDIMIENTOS UROLOGIA	487	435	0
GUIA FLUOROSCOPICA	0	0	946
POLISOMNOGRAFIA	162	157	634
POTENCIAL EVOCADOS	437	432	236
LARINGOSCOPIA	261	602	426

BRONCOSCOPIA	450	408	790
PRESIONES SEGMENTARIAS	819	1.110	0
DRENAJE	0	0	1.942
LABORATORIO FUNCION PULMONAR	1257	565	657
HOLTER	1357	1.553	1.488
GUIA ECOGRAFICA	0	0	4.411
PLETISMOGRAFIA	813	1.100	2.855
ELECTROMIOGRAFIAS	1772	1.853	1.816
BIOPSIA	2032	3.151	929
HEMODINAMIA	8	1.125	6.860
RADIOLOGIA ESPECIALIZADA	3160	3.816	2.440
ENDOSCOPIA	3797	4.279	5.146
ECOGRAFIA DOPPLER	5482	5.787	4.740
TELEMETRIA	7762	8.168	153
ELECTROENCEFALOGRAMA	6921	8.243	2.111
ECOCARDIO	5667	6.482	7.404
TRATAMIENTO MANIPULATIVO	6458	6.768	6.481
ELECTROCARDIOGRAMA	6426	5.400	9.578
ECOGRAFIA GENERAL	7427	8.042	8.651
RESONANCIA	7043	9.360	9.513
LIME	10224	17.299	0
PATOLOGIA	19296	20.506	21.469
TOMOGRAFIA	23332	30.226	27.818
RADIOLOGIA SIMPLE	51192	62.020	36.496
LABORATORIO	1068324	1.269.386	1.008.860
Especialidades			
MEDICINA INTERNA	0	1	0
NEUMOLOGIA	23	1	1
DERMATOLOGIA	0	0	1
MEDICINA GENERAL	0	0	4
NEFROLOGIA PEDIATRICA	1	6	8
MASTOLOGIA	27	21	15
ORTOPEDIA ONCOLOGICA	0	21	26
MICROCIRUGIA	0	0	43
GINECOLOGIA ONCOLOGICA	49	89	35

OFTALMOLOGIA	25	35	42
CIRUGIA HEPATOBILIOPANCREATICA	204	197	88
ANESTESIOLOGIA	11	44	99
CIRUGIA CARDIOVASCULAR	148	183	166
CIRUGIA DE TRASPLANTE	29	41	144
GINECOLOGIA	222	78	178
MEDICINA DEL DOLOR Y CUIDADO PALIATIVO	125	157	207
CIRUGIA ONCOLOGICA	178	160	211
ENDOVASCULAR (HEMODINAMIA)	190	160	217
OTORRINOLARINGOLOGIA	216	261	286
CIRUGIA MAXILOFACIAL	213	321	369
CIRUGIA GASTROENTEROLOGIA – CPRE	470	539	474
CIRUGIA DE TORAX	341	428	478
CIRUGIA DE CABEZA Y CUELLO	74	299	475
NEUROCIRUGIA	597	625	671
CIRUGIA VASCULAR	623	743	895
UROLOGIA	1167	1.082	1.183
CIRUGIA PLASTICA	980	1.110	1.347
CIRUGIA GENERAL	2610	2.446	2.476
ORTOPEDIA	2788	3.164	3.748
Consulta externa			
CIRUGIA MAXILOFACIAL	16	0	1
CIRUGIA VASCULAR	1	13	0
RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA	1	0	0
NEURORADIOLOGIA	4	2	0
CIRUGIA GENERAL	0	1	2
FISIATRIA	1	2	2
CARDIOLOGIA	82	3	13
MICROCIRUGIA	0	0	26
CIRUGIA PLASTICA	0	7	18
OFTALMOLOGIA	13	17	21
ELECTROFISIOLOGIA	58	19	29
PSIQUIATRIA	19	33	31
ORTOPEDIA ONCOLOGICA	22	44	35
INFECTOLOGIA PEDIATRICA	8	43	51

GERIATRIA	0	0	67
GINECOLOGIA ONCOLOGICA	87	85	71
CIRUGIA CARDIOVASCULAR	116	160	104
MASTOLOGIA	141	149	86
DERMATOLOGIA	5	2	89
ORTOPEDIA	5	9	99
INFECTOLOGIA	104	114	133
NEFROLOGIA PEDIATRICA	85	182	133
OTORRINOLARINGOLOGIA	6	60	202
GINECOLOGIA	585	214	226
CIRUGIA ONCOLOGICA	120	155	230
PROGRAMA ANTICOAGULADO (M INTERNA)	0	0	214
VASCULAR PERIFERICO	257	350	282
VASCULAR PERIFERICO – PROGRAMA ANTICUAGULADOS	307	305	289
PEDIATRIA	33	196	281
NEUMOLOGIA PEDIATRICA	158	220	413
CIRUGIA TRASPLANTE/HEPATOBILIOPANCREATICA	377	474	458
NEUMOLOGIA	483	506	453
HEMATOLOGIA	465	408	552
CIRUGIA DE TORAX	198	438	641
UROLOGIA	523	429	818
ONCOLOGIA	103	309	789
REUMATOLOGIA	963	1.211	1.150
ENDOCRINOLOGIA PEDIATRICA	406	848	1.191
NEUROCIRUGIA	1242	1.241	1.225
ENDOCRINOLOGIA	1553	1.444	1.309
MEDICINA DEL DOLOR Y CUIDADOS PALIATIVO	1336	1.420	1.596
HEPATOLOGIA	995	1.452	1.642
NEFROLOGIA	1353	1.742	1.960
MEDICINA INTERNA	499	71	1.901
CIRUGIA DE CABEZA Y CUELLO	306	1.430	2.131
NEUROLOGIA PEDIATRICA	2065	3.164	2.702
NEUROLOGIA	2985	3.090	2.527

ANESTESIOLOGIA	2032	2.529	3.395
----------------	------	-------	-------

TABLA II
DEMANDA SERVICIOS DE SALUD HABILITADOS EN EL HOSPITAL ALMA MATER DE
ANTIOQUIA – SEDE LEÓN XIII.

Servicios sede León XIII	Demanda		
	2020	2021	2022
Ayudas diagnósticas y complementación terapéutica			
ENDOSCOPIAS	1322	636	0
AYUDAS OFTALMOLÓGICAS	112	64	0
DOPPLER	197	350	20
COLPOSCOPIAS	81	61	78
MAMOGRAFÍAS	429	553	612
ECOGRAFÍAS GINECOOBSTETRA	347	357	454
NEUROPSICOLOGIA PRUEBAS	0	3153	814
PRUEBAS COVID-19	522	944	0
AUDIOLOGÍA	419	306	1189
ESPIROMETRIA	0	231	1507
ECOGRAFÍAS GENERAL	1373	1408	2438
RAYOS X	4736	6401	7584
Complementación terapéutica			
ENSAYO CLÍNICO	140	32	1
TERAPIA RESPIRATORIA	565	751	663
FONOAUDIOLOGÍA	0	1278	1191
NEUROPSICOLOGIA REHABILITACIÓN	0	2182	1172
REHABILITACIÓN CARDÍACA – PRUEBA DE ESFUERZO	569	111	1363
TERAPIA OCUPACIONAL	851	2024	1752
FOTOTERAPIA Y FOTODERMATOLOGÍA	7073	13251	16667
FISIOTERAPIA	10020	15758	16915
Especialidades			
UROLOGIA	56	0	7
CIRUGIA ONCOLOGICA	0	2	0
DERMATOLOGIA	1	3	6
MASTOLOGIA	0	0	2

ODONTOLOGIA GENERAL	10	9	10
CIRUGIA MAXILOFACIAL	13	11	11
GINECOLOGIA	68	27	18
CIRUGIA VASCULAR	43	19	23
CIRUGIA GENERAL	186	47	30
ORTOPEDIA	113	27	48
ODONTOPEDIATRIA	1	50	61
OFTALMOLOGIA	63	145	180
OTORRINOLARINGOLOGIA	109	160	233
CIRUGIA PLASTICA	229	607	950
Consulta externa -básicas			
CIRUGÍA GENERAL	3436	3030	2833
CIRUGÍA GENERAL TELECONSULTA	135	9	3
GINECOLOGÍA	1147	1656	2048
GINECOLOGÍA TELECONSULTA	295	76	2
MEDICINA INTERNA	2618	5956	7050
MEDICINA INTERNA ASISTIDA	0	0	32
MEDICINA INTERNA REVISIÓN	0	0	252
MEDICINA INTERNA TELECONSULTA	2148	857	283
MEDICINA INTERNA TELEEXPERTICIA	0	0	131
PEDIATRÍA	96	0	284
Consulta externa -especializadas			
Alergología	3293	5296	5628
Alergología Teleconsulta	529	132	8
Cirugía maxilofacial	396	591	545
Cirugía Plástica	1847	2073	1974
Dermatología	1990	3284	3961
Fisiatría	2249	2972	2983
Medicina Bioenergética	451	896	1637
Cita Control Medicina Deportiva	0	0	975
Medicina Deportiva	59	206	275
Medicina Deportiva Actividad Física	0	578	321
Microcirugía	0	0	3
Neurología	76	42	22
Neurología Teleconsulta	0	7	1

Oftalmología	167	0	114
Ortopedia	8155	7382	8225
Otorrinolaringología	1876	1370	1366
Psiquiatría	1533	3686	5744
Psiquiatría Teleconsulta	2026	1721	181
Salud Ocupacional	1667	1680	2423
Toxicología	1113	924	1078
Urología	2620	2099	2241
Subespecializada			
Cardiología	1229	1260	669
Cirugía de Cabeza y Cuello	0	0	24
Cirugía Vasculat	1130	1274	1262
Endocrinología pediátrica	44	0	0
Gastroenterología	200	114	0
Nefrología	0	0	2
Neurología Pediátrica	0	0	737
Neurología Pediátrica Teleconsulta	0	0	1
Medicina general			
Medicina General	13424	18879	23510
Medicina General Teleconsulta	9540	8310	2501
Medicina General – Post Egreso	16	25	136
Medicina General – Post Egreso Teleconsulta	325	164	8
Medicina General RCV	4408	7211	24949
Medicina General RCV Teleconsulta	9833	4410	160
Espacio Administrativo	0	0	15
Farmacología	182	111	804
Farmacología Teleconsulta	804	2449	505
Otras consultas			
Enfermería	202	85	394
Enfermería Teleconsulta	648	138	72
Foniatría	791	0	0
Neuropsicología	4063	0	0
Nutrición	2265	2642	2029
Cita Control Nutrición Pgp	0	0	755

Nutrición Pgp Concepto	0	0	3612
Optometría	922	767	935
Psicología	1522	2809	3578
Psicología Teleconsulta	2232	972	163
Cita Control Psicología	0	0	942
Psicología Pgp Concepto	0	0	3951
Psicología Colaboradores Ips	0	0	119
Procedimientos mínimos	10680	8585	10789
Preconsulta RCV	339	262	0
Trabajo Social	9	0	0
Vacunación	0	57536	20246

Nota: fuente Gestión de la información del Hospital.

De lo anterior se puede evidenciar que entre los servicios con más demanda se encuentra; por un lado, en cuanto a ayudas diagnósticas, lo referido a actividades de laboratorio, radiología, tomografía, resonancia, electrocardiograma y por último hemodinamia, el cual en los últimos años se observa un crecimiento de sus actividades. Por otro lado, está el servicio de cirugía general, ortopedia, y laboratorio clínico. Por lo cual, al ser servicios con mucha afluencia, se requiere que presten servicios de calidad, sin paros y sin reprogramaciones que afecten la gestión de los servicios y economía del Hospital. Es por ello por lo que, la dotación Hospitalaria e infraestructura de la institución tiene que estar orientada a la eficiencia, efectividad y seguridad aplicadas a las necesidades de los usuarios y colaboradores, garantizando una alta confiabilidad de los equipos y servicios.

En la figura 5, se resume gráficamente de forma general el histórico de la cantidad de usuarios atendidos en los últimos dos años para grupo específicos de especialidades o servicios.

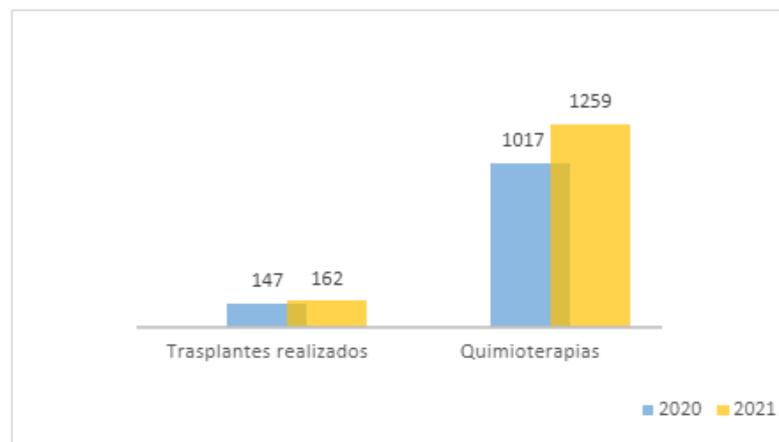
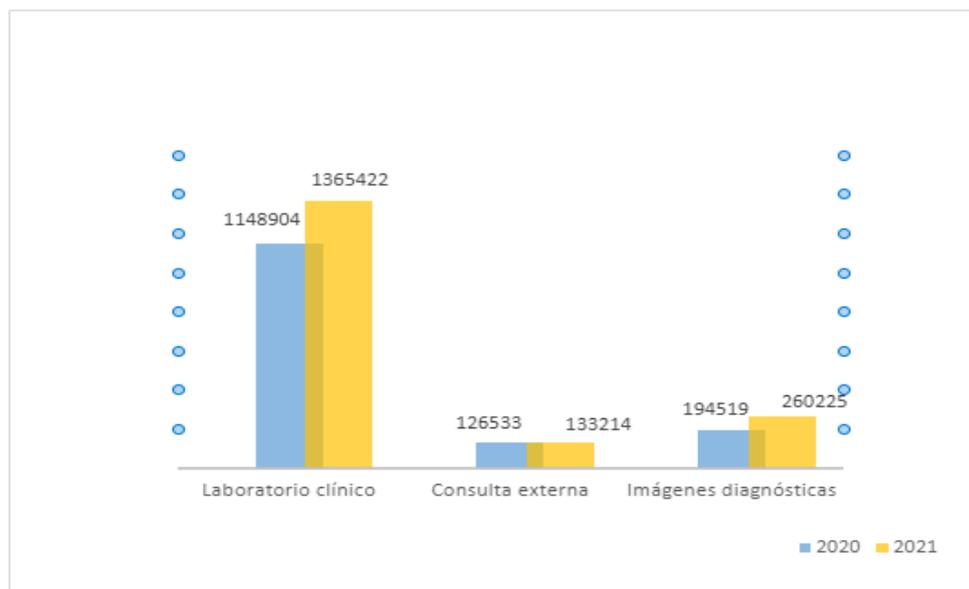
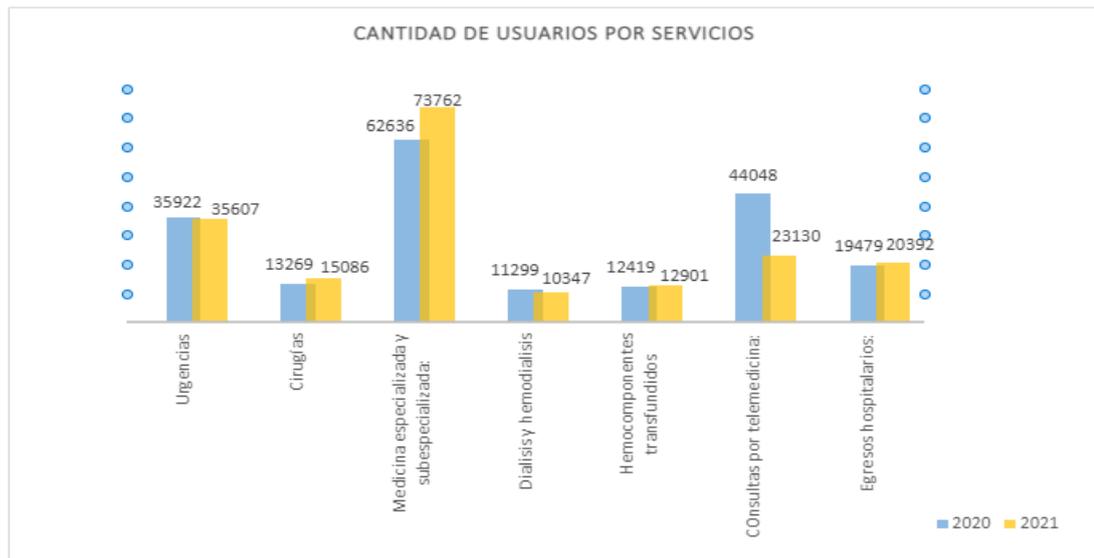


Fig. 5. Usuarios atendidos entre los años 2020 y 2021 en el Hospital Alma Mater de Antioquia.

Desde el año 2018 las actividades globales de salud han venido aumentando tal como se puede observar en la gráfica de la figura 6, lo que evidencia una demanda continua para el Hospital.



Fig. 6. Actividades globales de salud para el Hospital Alma Mater en los últimos 4 años.

B. Ubicaciones

La sede principal del Hospital Alma Mater se encuentra localizada en la ciudad de Medellín, más exactamente en la Calle 69 #51C-24 del barrio Sevilla tal como se puede observar en la figura 7, lo que permite su fácil acceso debido a los distintos medios de transporte público que existen para llegar sin problemas. Dentro de las diferentes opciones se encuentran: Metro de Medellín hasta la estación Hospital o Universidad, Metroplús hasta la estación Hospital, circular Coonatra ruta 300 del centro de Medellín a la Clínica León XIII, ruta 301 del Occidente de Medellín a la clínica, ruta de la Salud o por su defecto todas las rutas de transporte que transiten por las calles Carabobo, Barranquilla y Bolívar.

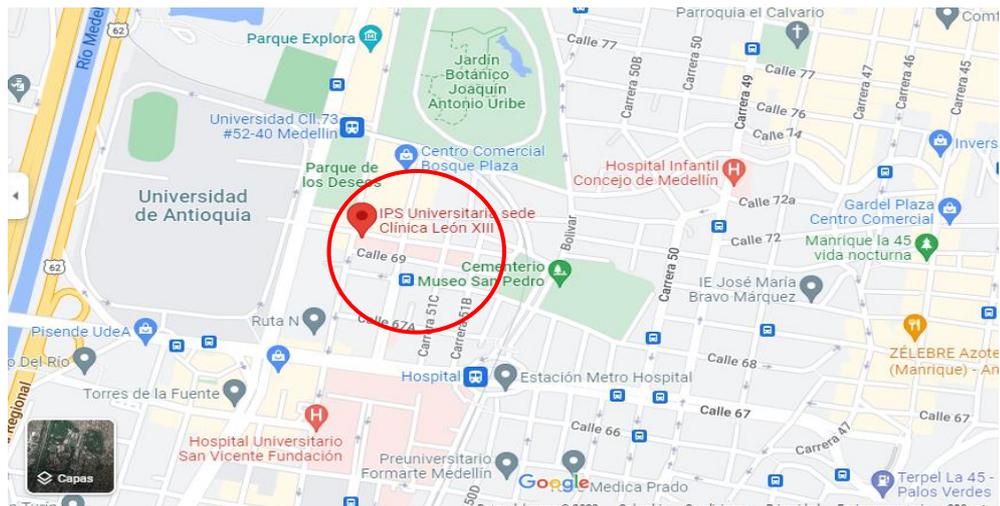
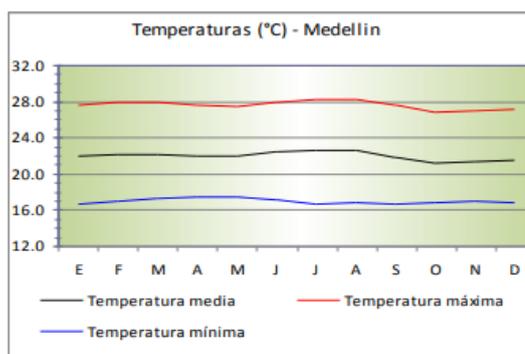


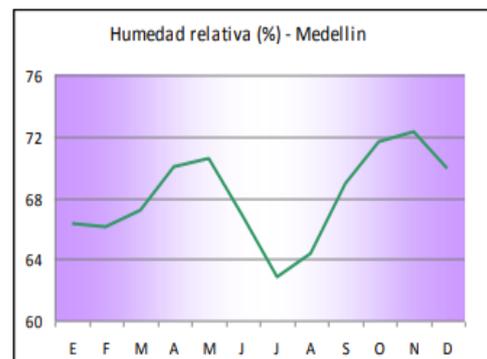
Fig. 7. Ubicación sede principal León XIII del Hospital Alma Mater.

Nota: Fuente Google Maps

Se encuentra ubicada a una altura de 1473 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), con una temperatura promedio exterior de 22°C , temperatura máxima de 26°C y mínima de 16°C , tal como se puede observar en la figura 8 (a). La humedad relativa del aire oscila durante el año entre 63 y 73 %, siendo mayor en la época lluviosa del segundo trimestre del año (abril-mayo) y menor a mediados de año (junio - agosto), tal como se ilustra en la figura 8 (b) [6]. Es importante tener en cuenta las condiciones de humedad y temperatura, porque de ello dependen las características necesarias y cargas a las que estarán sometidos ciertos equipos en las distintas épocas del año. Dentro de estos equipos se encuentra, por ejemplo, los equipos de aire acondicionado y climatización como UMAs (unidades manejadoras de aire), que toman aire del exterior para su funcionamiento, chillers condensador por aire, chillers condensados por agua, lavadores de aire e incluso calderas.



a. Temperatura.



b. Humedad relativa

bombas mini Orange, tarjetas universales, Blower, bandas para poleas, filtros, chumaceras, rodamientos, desincrustantes, y demás elementos que requieren los sistemas de aire acondicionado para mantenimientos preventivos y correctivos. Además, dichos proveedores también se encargan del mantenimiento de los equipos según especifique el ingeniero a cargo.

La gran cantidad de los equipos más robustos se encuentran en la azotea de los bloques por motivos de facilidad de mantenimiento o disminución de la contaminación auditiva en los servicios o espacios comunes del Hospital, asimismo por el hecho de que algunos equipos como condensadoras liberan calor al exterior y resulta inoportuno para el confort de usuarios o colaboradores, sin mencionar el hecho de que debe de preservar la estética de la institución. En estos lugares, se encuentran equipos importantes de acondicionamiento para servicios especiales como cirugía, sala de trasplantes de médula ósea, UCIs, banco de sangre, laboratorio clínico, y demás servicios donde existe un riesgo alto de infección o donde se necesite condiciones ambientales específicas para llevar a cabo procedimientos que necesiten garantizar una buena salubridad e higiene del espacio. Algunos equipos se encuentran expuestos a la intemperie y sin protección, lo que facilita su corrosión debido a las condiciones de humedad y lluvias presentes en la ciudad a lo largo del año, la cual es de un promedio anual total de 1685 mm según cifras del IDEAM [6]. No obstante, la mayoría se encuentran bajo cubiertas que los aíslan en gran parte de la lluvia y el sol.

En consecuencia, al párrafo anterior, se puede decir que se requiere un mayor tiempo para llegar a estos equipos e intervenirlos, sin mencionar el hecho de que frecuentemente los técnicos deben de ir por herramientas o repuestos no previstos hasta la bodega o almacén situado en la sede de mantenimiento e infraestructura, lo cual tarda en promedio un tiempo de 15 minutos hasta la parte más alta del bloque 1, el cual es el más alejado. Especialmente cuando se tiene en cuenta la sede de Prado (caminando se encuentra a unos 15 minutos), se incurre en altos tiempos muertos de los técnicos que afecta la productividad o eficiencia del mantenimiento. Sumado a esto, la sede del área de mantenimiento se encuentra a un lado de la avenida Carabobo en la cual existe siempre un alto flujo vehicular que impide el paso rápidamente de las personas.

En cuanto a ubicaciones de las empresas que prestan servicios de mantenimiento para el Hospital por contratación, la mayoría se encuentran en la ciudad de Medellín, exceptuando algunas como calderas y quemadores S.A.S, que se encuentra en municipios aledaños de la ciudad como Itagüí. Lo anterior, facilita la pronta intervención de activos tales como

ascensores, caldera, equipos de aire acondicionado y refrigeración, y los relacionados con la parte electricidad y redes de datos del Hospital.

Las empresas que actualmente tienen contrato para mantenimiento y suministro de equipos o repuestos para la tecnología industrial del Hospital se pueden observar en la Tabla III.

TABLA III
LISTA DE CONTRATISTAS PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO PARA EQUIPOS INDUSTRIALES Y DOTACIÓN HOSPITALARIA.

Contratista	Área	Servicios	Contacto
CONTROL AIRES	Equipos industriales - aire acondicionado y refrigeración	-Instalación de aires acondicionado -Mantenimiento correctivo y preventivo -Equipos de precisión -Sistemas de flujo laminar, recuperación de energía y aire acondicionado para clínicas y hospitales	(+57) 321 617 3020 (+57) 300 614 2626
Caldera y quemadores S.A.S	Equipos industriales - Calderas	- Instalación, montaje y mantenimiento para calderas - Distribución, venta y alquiler de calderas y quemadores - Repuestos para calderas industriales	(4) 2099994 (+57) 312 295 9461
Elevarte S.A.S	Equipos industriales - ascensores	- Instalación, mantenimiento y comercialización de ascensores - Mantenimiento correctivo y preventivo - Repuestos - Asesorías	(604) 3580962
Ferreteros San Basilio S A S	Infraestructura	Comercio al por mayor de materiales de construcción artículos de ferretería, pinturas, producto de vidrio, equipos y materiales de fontanería y calefacción	(+57) 300 281 6719.
Los Pinos	Dotación hospitalaria	- Venta de equipos como camas hospitalarias, cama cunas hospitalarias, camillas, mesas de cirugía, sillones multifuncionales, entre otros. - Asistencia técnica o cotización de servicio y repuestos	+57 604 3723031 +57 300 6533600
Streaker	Dotación hospitalaria	Productos y servicios innovadores en equipamiento médico y quirúrgico, neuro tecnología, ortopedia y columna vertebral	+57 (1) 7438215
Disa energy S.A.S	Equipos industriales - electricidad	Mantenimiento de subestaciones y plantas eléctricos	

C. Distribución de sedes del hospital

El Hospital cuenta con las siguientes áreas por bloque y sedes de la siguiente manera como se muestra en la Tabla IV.

TABLA IV
ÁREAS DE LOS BLOQUES DEL HOSPITAL ALMA MÁTER.

Zona	Área construida [m2]	Área lote [m2]
BLOQUE 1 -LEÓN XII	16045	1674
BLOQUE 2 -LEÓN XII	9039	1982
BLOQUE 3 -LEÓN XII	17,909	2384
SEDE PRADO A	5791	3249
SEDE PRADO B	4747	2044

En cuanto a la sede león XIII, el bloque 1 está conformado por 13 niveles de servicio médico (2 sótanos y otros 11 niveles), el bloque 2 está conformado por 6 niveles de servicio médico (1 sótano y 5 niveles) y el bloque 3 de 11 niveles de servicio médico (2 sótanos y 9 niveles), lo cual abarca la gran cantidad de área construida mostrada anteriormente. Por lo anterior, es imprescindible el uso y buen funcionamiento de los ascensores para desplazarse tanto los pacientes como los colaboradores, lo que los hace equipos críticos a la hora de incluirlos en un cronograma de mantenimiento. Además, teniendo en cuenta que algunos de estos equipos cuentan con una edad de hasta de 49 años con disponibilidad las 24 horas del día, con más o menos afluencia dependiendo de la hora. No obstante, como se le han realizado repotenciamiento a los equipos, la vida útil se vio impactada positivamente aumentando su vida útil en un tiempo no definido. Según una matriz de obsolescencia realizada recientemente desde gestión de la tecnología, el nivel de uso de estos elevadores y evaluación clínica en general es tal como se muestra en la Tabla V. Esta metodología se basa en un procedimiento definido por el Hospital para la medición de la obsolescencia tecnológica. Los criterios son evaluados con base a las observaciones y experiencia de los líderes del área donde se encuentra los equipos.

Es por esa razón que actualmente desde el área se está trabajando para la renovación de estos equipos debido a que son un condicionante para la continuidad de la prestación de servicios de salud y afecta directamente los diferentes procesos institucionales, incluido el mantenimiento.

TABLA V
EVALUACIÓN CLÍNICA PARA MATRIZ DE OBSOLESCENCIA DE EQUIPOS DE ELEVACIÓN.

Código: FR-TC-5166		EVALUACION CLINICA		
Versión: 01				
Fecha de aprobación: 08/08/2018				
EQUIPO	OTRO	Porcentaje de operabilidad del equipo. ¿Qué tanto usa las funciones que ofrece el equipo?	Grado de satisfacción con el equipo	Cobertura de necesidades actuales
ASCENSOR	BIOLOGICO -2012	Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%
ASCENSOR	CAMILLERO-2012	Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%
ASCENSOR	ASC N°1 DUPLITA -1998	Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%
ASCENSOR	ASC N°2 DUPLITA-1998	Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%
ASCENSOR	ASC N°1 TRIPLETA -1997	Más del 60%	Medio: Entre el 31% y el 75%	Media: Entre el 31% y el 75%
ASCENSOR	ASC N°2 TRIPLETA - 1997	Más del 60%	Medio: Entre el 31% y el 75%	Media: Entre el 31% y el 75%
ASCENSOR	ASC N°3 TRIPLETA - 1997	Más del 60%	Medio: Entre el 31% y el 75%	Media: Entre el 31% y el 75%
ASCENSOR	ASC N°1 TRIPLETA-2008	Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%
ASCENSOR	ASC N°2 TRIPLETA-2008	Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%
ASCENSOR	ASC N°3 TRIPLETA -2008	Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%
ASCENSOR	ASC N°1 DUPLITA-2008	Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%
ASCENSOR	ASC N°2 DUPLITA-2008	Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%
ASCENSOR	ASC N°1 DUPLITA-1998	Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%

ASCENSOR	ASC N°2 DUPLETA-1998	Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%
ASCENSOR	PRADO	Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%
ASCENSOR	PRADO	Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%
MONTACARGA	ESTERILIZACION	Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%
MONTACARGA		Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%
MONTACARGAS	ALIMENTACION	Más del 60%	Alto: Mas del 75%	Alta: Mas del 75%

Nota: Fuente Infraestructura y mantenimiento.

D. Direccionamiento estratégico

El direccionamiento estratégico de la institución está constituido por la misión, la visión, los principios, políticas, los objetivos estratégicos y una mega estrategia, todo bajo un enfoque de responsabilidad social y respeto a los derechos humanos.

- 1) **Misión:** Somos el hospital de la Universidad de Antioquia, centro de referencia para la prestación de servicios de salud de alta complejidad. Gestionamos el conocimiento mediante la docencia y la investigación para contribuir con criterios de excelencia al proceso de formación de sus estudiantes. Ofrecemos soluciones integrales en salud con enfoque de responsabilidad social.
- 2) **Visión:** Ser reconocidos por nuestros centros de excelencia para la atención en salud de alta complejidad, con perspectiva global.
- 3) **Valores:** Los valores que caracterizan el actuar de la institución son:
 - Responsabilidad: cumplir con las actividades encomendadas y hacer lo que se tiene que hacer en el momento en que se debe de hacer.
 - Respeto: situarse en el lugar del otro, siendo receptivos con sus necesidades y hacer de la confianza la base fundamental de nuestras relaciones.

- Transparencia: actuar con la verdad de los hechos

4) Políticas estratégicas:

- **Política 1 (Humanización):** La humanización es la vivencia permanente de los valores institucionales; es el atributo fundamental del relacionamiento con todos nuestros grupos de interés
- **Política 2 (Desarrollo humano de los colaboradores):** La gestión del talento humano promueve el desarrollo integral de todos los colaboradores; ellos son el capital fundamental para que la institución sea confiable, humana, innovadora y con perfil docente.
- **Política 3 (modelo de atención en salud):** El proceso de atención en salud es personalizado; está basado en un abordaje integral con enfoque diferencial, en la evidencia científica con adecuada gestión de la tecnología, integrado en red, y se guía por fundamentos éticos.
- **Política 4 (seguridad de la atención):** La seguridad en la atención está dirigida a prevenir los factores de riesgo para el usuario y su familia, para los colaboradores, los estudiantes y los docentes, es factor diferenciador y de competitividad institucional; sus estrategias son proactivas para evitar las fallas humanas
- **Política 5 (docencia - servicio):** La institución contribuye a la formación profesional, mejora competencias humanas, técnicas y científicas; con la Universidad de Antioquia actualiza modelos de docencia-servicio y genera valor para la institución y la sociedad.
- **Política 6 (investigación-innovación):** La investigación y la innovación institucional favorecen la pertinencia y la seguridad en la atención, generan conocimiento y valor para transformar la gestión de salud en el país.
- **Política 7 (sostenibilidad):** La institución es una empresa socialmente responsable, sus decisiones institucionales favorecen la sostenibilidad económica, social, ambiental y el respeto a los derechos humanos.
- **Política 8 (gobernanza institucional):** La relación con los grupos de interés se basa en información institucional transparente, precisa, completa y oportuna; los

acuerdos contractuales promueven la competencia justa, en el marco de la legalidad y la anticorrupción.

- **Política 9 (gestión de riesgos):** La institución gestiona integralmente los riesgos con todos sus grupos de interés y en todo el ámbito de su gestión empresarial.

Desde el área de infraestructura y mantenimiento se ataca directamente la política estratégica 1 de humanización, debido a que uno de sus principales objetivos se basa en buscar la mejora y humanización de la infraestructura del Hospital que sumen a una estancia confortable de sus pacientes en un principio. Se generan impactos positivos principalmente en aspectos como seguridad de los pacientes y colaboradores; y medio ambiente, vertientes importantes en las que se focaliza la institución. Por estos motivos, desde el área se busca la mejora de los procesos, disminuir fallas y aumentar la vida útil de los activos físicos del Hospital, contribuyendo en parte a la sostenibilidad a futuro. Desde esta misma área, la seguridad de los pacientes se prioriza mediante el mantenimiento y adecuación del ambiente físico y tecnología industrial, previendo y minimizando los riesgos relacionados con la obsolescencia tecnológica y por inadecuado desarrollo de la infraestructura para la gestión hospitalaria. Para el control de esto, se manejan distintos indicadores como lo son la proporción de accidentes de trabajo, proporción de la obsolescencia tecnológica (23% al año 2022), cumplimiento en cronograma preventivo de equipos, renovación de la tecnología industrial y oportunidad en la atención de las solicitudes de mantenimiento.

Por otro lado, en cuanto a la disminución de fallas, no se lleva un registro contable de estas para los equipos, ni tampoco se tiene una meta fija planteada de lo que se desea en lo referido a este aspecto. Actualmente las actividades de gestión se centran únicamente en el cumplimiento de la meta de los mantenimientos preventivos y tiempo en la atención de los mantenimientos correctivos que se tienen fijadas, las cuales serán mencionadas y abordadas más adelante en el informe.

Finalmente, cabe recalcar que el hospital es una institución de alta complejidad principalmente debido al cuerpo de especialistas y equipos que ayudan a la prestación de diferentes servicios de especialidades y subespecialidades de la institución. El Hospital cuenta con una variedad de equipos ubicados en servicio como hemodinamia, en el cual se pueden encontrar angiógrafos; cardiología y neurología, donde hay equipos de electrofisiología y consolas de contrapulsación; imágenes diagnósticas, donde se encuentra tomógrafos,

resonadores, rayos x fijo y portátil; Unidad de cardio diagnóstico, en el cual hay eco cardiógrafos; cirugía, donde se pueden encontrar equipos como arcos en C, equipo de autotransfusión, fuente de marcapasos; y trasplantes, en donde se utiliza un coagulador por plasma de argón.

5) Objetivos estratégicos: Dentro de los objetivos estratégicos que tiene la institución se encuentran los siguientes:

1. Lograr equipos de alto desempeño en la IPS Universitaria, mediante el desarrollo de un modelo de gestión del talento humano basado en competencias, apoyados en el desarrollo de la infraestructura y la tecnología requerida.
2. Garantizar condiciones de excelencia operativa en la prestación de servicios de salud mediante un modelo de atención personalizado e integrado en red.
3. Consolidar a los proveedores como aliados estratégicos de la IPS Universitaria mediante relaciones de mutuo crecimiento y sostenibilidad en el largo plazo.
4. Mejorar el posicionamiento estratégico de la IPS Universitaria mediante la oferta de un modelo de prestación de servicios de salud personalizado e integrado en red.
5. Lograr la solidez financiera de la IPS Universitaria mediante la implementación de un sistema de gestión financiera sostenible.
6. Promover en la IPS Universitaria una gestión institucional generadora de valor para la Universidad de Antioquia y que contribuya con soluciones en salud a un desarrollo sostenible durante los próximos seis años.

De igual forma, el área de infraestructura y mantenimiento se alinea principalmente con el objetivo estratégico seis (6) expuesto anteriormente, debido a que desde en esta área se llevan a cabo la adecuación de espacios y mantenimiento de la infraestructura del Hospital, lo que lleva a aumentar el valor de la institución y satisfacción de cada uno de los usuarios a los que se les brindan los servicios.

E. Mapa de procesos

En el mapa de procesos de la institución, existen unas entradas que corresponden a las necesidades y expectativas de grupos de interés, y unas salidas que hacen alusión a la sostenibilidad institucional y satisfacción de las necesidades y expectativas de los grupos de

interés. A continuación, en la figura 10, se evidencia la ilustración del mapa de procesos del Hospital, en el cual cada color hace énfasis a aspectos tales como el estratégico (naranjado), misional (azul claro), de apoyo (verde) y evaluación (azul oscuro), conformados por diferentes grupos de dependencias de la institución. El mantenimiento se encuentra como un procedimiento a nivel de apoyo, más exactamente en los grupos de gestión de la tecnología y gestión de la infraestructura.



Fig. 10. Mapa de procesos del Hospital Alma Mater.

Nota: Fuente <https://teleduccion.medicinaudea.co/course/index.php?categoryid=251>

F. Ciclo de gestión de procesos

El ciclo de gestión por proceso está compuesto por 6 etapas, tal como se muestra a continuación en la figura 11.



Fig. 11. Mapa de gestión de procesos de la institución.

Nota: Fuente <https://teleduccion.medicinaudea.co/course/index.php?categoryid=251>

El sistema de gestión de la institución se compromete con los objetivos de desarrollo sostenible ODS y está adherido a los principios del pacto global, es por eso que se promueven los derechos humanos, derechos laborales, medio ambiente; el cuidado de los recursos como el agua, energía y el papel, la adecuada disposición y el aprovechamiento de residuos y promoción de una cultura verde y lucha contra la corrupción. Desde el área de mantenimiento e infraestructura se aporta al noveno (9) de los objetivos del desarrollo sostenible que tiene que ver con la industria, infraestructura e innovación y con el principio del pacto global de las Naciones Unidas que dicta que las empresas deben favorecer el desarrollo y la difusión de las tecnologías respetuosas con el medio ambiente, tal como se puede atender en el marco de todo el escrito.

G. Gestión ambiental

En el Hospital Alma Máter de Antioquia, el proceso de gestión ambiental hace parte de los grupos de apoyo que contribuyen a la política estratégica de sostenibilidad, cumpliendo con la legislación ambiental y realizando acciones para controlar los riesgos asociados a los aspectos ambientales, con el fin de aumentar el uso racional y eficiente de recursos a favor de la seguridad del paciente y el fortalecimiento competitivo de la institución. Así mismo, tiene como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero interviniendo las fuentes indirectas de generación, llevando a cabo el cambio de luminaria tradicional por tipo LED y otras tecnologías ahorradoras de energía. Además, promueven la incorporación de

infraestructura y tecnologías amigables con el medio ambiente. Así mismo, se ha realizado estudios de factibilidad para definir las especificaciones técnicas requeridas para la implementación de un proyecto de instalación de paneles solares y generación de energía fotovoltaica.

La institución cuenta con una política de gestión ambiental versión 2 2021 (Fig.12); mediante la cual se compromete a trabajar bajo el marco de la sostenibilidad y el mejoramiento continuo, cumpliendo con la legislación ambiental, previniendo los impactos relevantes al medio ambiente, con el propósito de aumentar el uso racional y eficiente de los recursos, a favor de la seguridad del paciente y a contribuir al fortalecimiento competitivo de la Institución.



Fig. 12. Política ambiental del Hospital Alma Máter.

Nota: Fuente informe de sostenibilidad del Hospital Alma Máter 2022 [7].

La institución posee un buen sistema de gestión de residuos y reciclaje, para ello, mediante los canales internos se realizan campañas educativas dirigidas a tanto pacientes como

colaboradores con los conocimientos básicos relacionados con el código de colores para la disposición adecuada de residuos y el uso eficiente de los recursos. Es notable resaltar, que esta cultura está bien apropiada por los colaboradores, lo que facilita de mayor forma su correcta disposición final. Además, se toman otras medidas de control ambiental, como, por ejemplo, para los sistemas de extracción del aire contaminado de algunos servicios del Hospital donde se tienen pacientes especiales y aislados, o se llevan a cabo procesos que contaminan el aire, dicho aire es tratado usando filtros de alta eficiencia con alta capacidad de retención de contaminantes para disponerlos de esta manera al ambiente, por lo cual se hace importante el mantenimiento o cambio de estos componentes cuando ya se encuentren saturados. Para su cambio no se tiene estipulado un tiempo, si no que dependiendo de cada servicio y la contaminación del ambiente presentes en estos mismos se hace un chequeo cuando se le hace mantenimiento preventivo para determinar su estado, esto puede ser determinado mediante el chequeo del dispositivo conocido como Magnehelic. Tampoco se cuenta con un registro histórico de cambios de filtros para cada servicio o equipo que se pueda usar para estimar un tiempo promedio de cambio.

Además, se realiza la gestión interna de los residuos que puedan tener impacto en estos vertimientos, como la recolección de fluidos corporales y secreciones en recipientes herméticos, recolección de sustancias químicas de los laboratorios como alcoholes, xilol, formol, colorantes, entre otros, para ser entregados a disposición final. Se dispone de una trampa de grasa en el servicio de alimentación que realiza un tratamiento de primera fase de los vertimientos y suministrarlos a la red de acueducto de EPM, el aceite usado de cocina es recolectado en la trampa para entregarlo a una empresa que la convierte en biodiesel. También cuentan con un sistema para la neutralización del pH en el vertimiento de la unidad renal que cuenta con una capacidad 5000 Lts. Todos estos vertimientos tanto domésticos (Oficinas de administración, facturación, mantenimiento, compras, etc.) como no domésticos (diálisis, UCI, laboratorios) son descargados al alcantarillado público municipal. A través de EPM se realiza el tratamiento de los parámetros DBO, DQO, SST, grasas y aceite, las cuales son conducidas a la planta de tratamiento de Aguas Claras donde se realiza la remoción hasta del 95 %, antes de descargarse a la fuente receptora, que en este caso es el río Medellín.

Ahora bien, los técnicos de mantenimiento y reparaciones de equipo aplican algunas veces métodos inadecuados de mantenimiento que pueden ocasionar fugas y purgas deliberadas al medio ambiente de algunos refrigerantes de sistemas de aire acondicionado que pueden ser

tóxicos y contaminantes tanto para ellos mismos como para el medio ambiente. Por ejemplo, a la hora de recuperar el gas refrigerante estos equipos, no se usa una recuperadora de aire si no que optan por almacenarlo en el mismo compresor del sistema. Tampoco se hacen pruebas de fuga con nitrógeno a la tubería antes de hacer circular el refrigerante luego del respectivo vacío que se le hace a esta.

No obstante, otro punto que cabe resaltar en la gestión ambiental es que cuando se intervienen los equipos, existe la posibilidad de originarse residuos eléctricos y electrónicos (RAEES), para esto la institución los almacena en el sótano del bloque 2 y se entregan a entidades externas certificadas que trabajan bajo el cumplimiento con la normativa vigente, para luego hacer la gestión y tratamiento de estos residuos. Las empresas a las que el Hospital le hace entrega de estos residuos son lito S.A.S, fundación puntos verdes y CO2 cero.

Por otro lado, en cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), en la gráfica de la figura 13, se puede ver la proporción de reducción de CO2 por año, teniendo como base el año 2016. Las emisiones de GEI se deben principalmente a mediciones de fuentes indirectas que contemplan el consumo de energía eléctrica, la cual representa alrededor del 80% de las mismas. En dicho grafico se observa una reducción de las emisiones debido a la implementación de la iluminación LED en diferentes áreas de la institución.

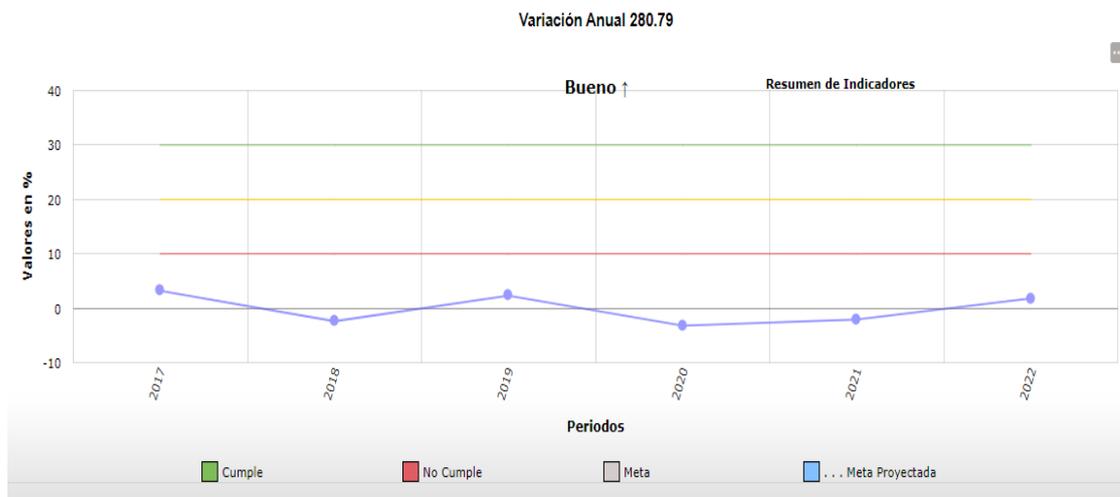


Fig. 13. Gráfico proporción de reducción de toneladas de CO2.

Nota: Fuente Aplicación web para la gestión y manejo de indicadores Alphasig.

H. Área de infraestructura y mantenimiento

Esta área debe de cumplir con todos los requerimientos pertinentes que lleven a una prestación de servicios para los pacientes de alta calidad, garantizando la funcionalidad de los distintos sistemas como agua potable, electricidad, aire acondicionado, entre otros. Como ya se ha mencionado desde esta área se llevan a cabo dos de los distintos grupos de apoyo que tiene el Hospital, los cuales son los procesos de gestión de la tecnología y gestión de la infraestructura, en los cuales se encuentra intrínseco el mantenimiento. Es preciso señalar, que desde esta área solo se llevan a cabo estos dos procesos, dejando a un lado el de tecnologías biomédicas y sistemas.

Para llevar a cabo todo esto se cuenta con el amplio equipo de colaboradores mostrado en la figura 14, cada uno encargado de distintas funciones que en conjunto ayudan a cumplir con el objetivo. Las funciones y roles de los perfiles para cada cargo de profesionales y técnicos de mantenimiento se muestran en el Anexo A.

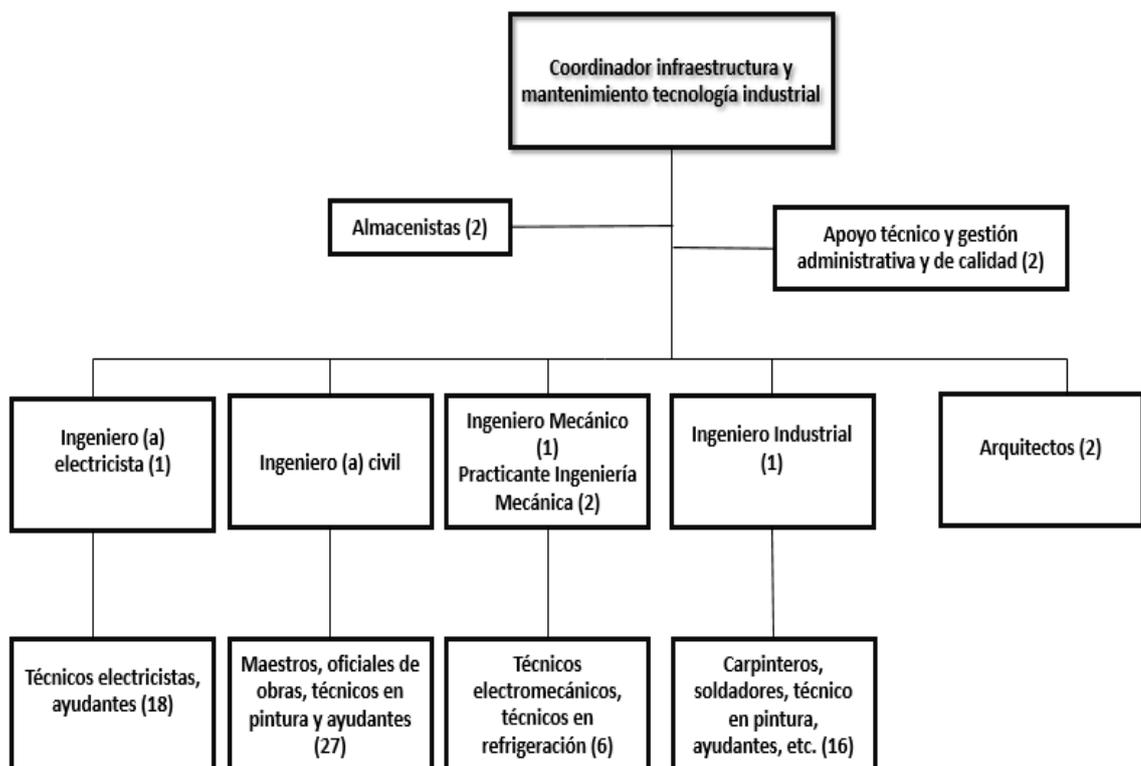


Fig. 14. Organigrama área mantenimiento e infraestructura de la institución.

Actualmente, el área gestiona dos procesos importantes para la institución, que, si bien están ligados, tienen planteados objetivos y características distintas:

- **Gestión de la infraestructura:** Garantizar el funcionamiento óptimo y seguro de la infraestructura, a través del desarrollo de los proyectos, diseños y rediseños de las áreas físicas y de la eficiencia en el mantenimiento, con el fin de dar continuidad en la prestación de los servicios.
- **Gestión de la tecnología industrial:** Garantizar una gestión eficiente de la tecnología desde la planeación para fines de adquisición, hasta su renovación; buscando que sea segura, pertinente, eficiente, con beneficios para los usuarios, mínimo riesgo para los colaboradores, menor impacto al medio ambiente, que apoye la docencia y la investigación en la institución, a través de la gestión de los diferentes riesgos y el mejoramiento continuo del proceso, dando cumplimiento a las exigencias de la normatividad vigente y las disposiciones del plan estratégico institucional.

De igual forma, en ambos procesos se lleva a cabo el procedimiento de “**Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos industriales**” que tiene por objetivo garantizar el mantenimiento preventivo y atención a las actividades correctivas para el funcionamiento óptimo y seguro de los equipos industriales, con el fin de dar continuidad y satisfacción en la prestación de los servicios.

Actualmente, la sede cuenta con una infraestructura de dos plantas donde se llevan a cabo labores administrativas y de producción de distintas dotaciones hospitalarias, es por ello que en la primera planta se tienen dispuestos talleres para realizar tareas de carpintería metálica y en madera, soldadura, pintura, tapizado, costura, entre otros. Dicha planta se puede observar en el plano arquitectónico de la figura 15, hay que tener en cuenta que dichos planos no se encuentran actualizados hoy en día, pero de forma general las áreas se encuentran ubicadas donde lo indica cada título en color rojo. Los talleres mencionados ayudan económicamente la obtención de algunas dotaciones usadas en los proyectos de infraestructura y agilización de mantenimientos correctivos en lo referente a las dotaciones hospitalarias e infraestructura de la institución, por la simple razón de no depender totalmente de terceros que suministren las piezas o herramientas necesarias para atender esas necesidades.

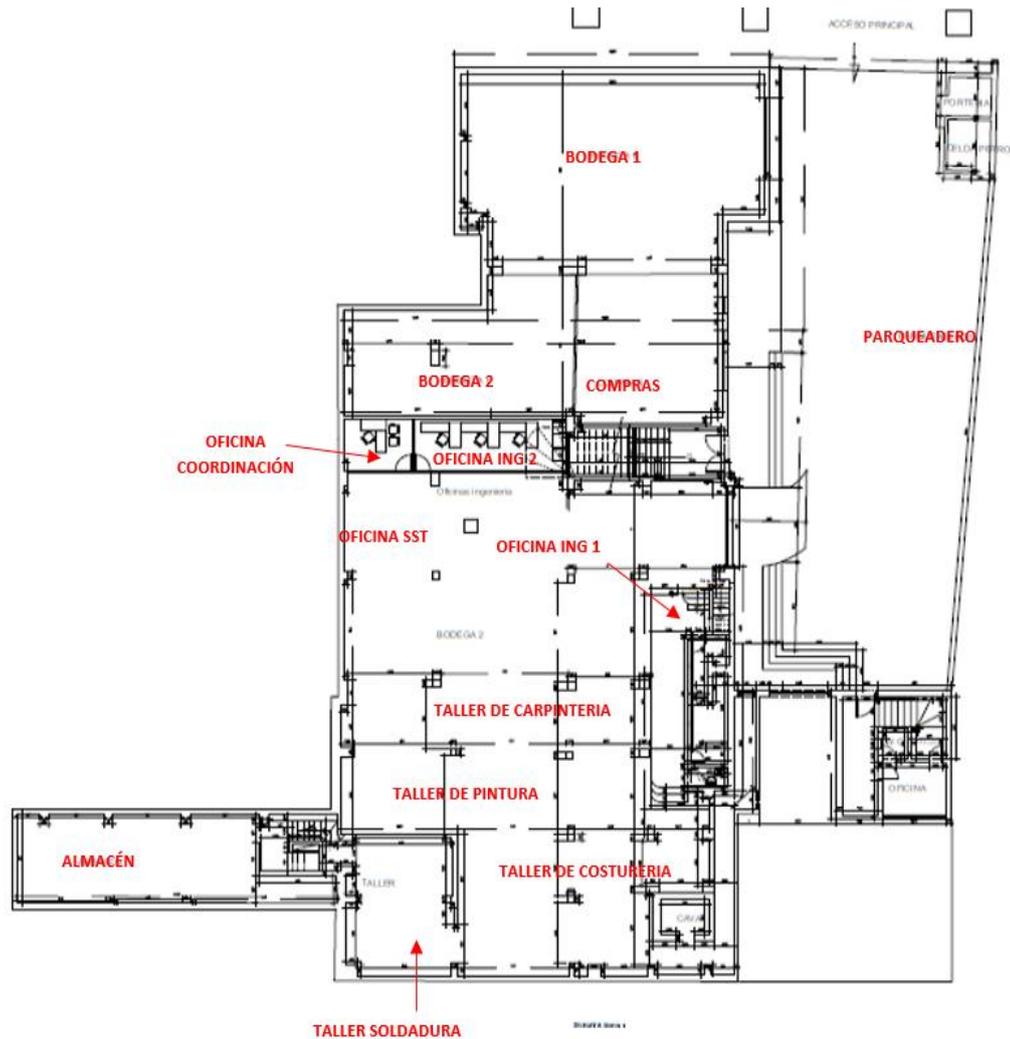


Fig. 15. Plano de planta 1 del área de infraestructura y mantenimiento del Hospital.

La sede anexa se encuentra compuesta por aproximadamente un área de 755 metros cuadrados en la planta 1 distribuidos en áreas principales de la siguiente manera:

- Bodega 1: 165,91 m²
- Oficinas de compras: 42,48 m²
- Oficina de ingenieros 1: 25 m²
- Oficina de ingenieros 2: m²
- Talleres: 32.20 m²
- Bodega 2: 351 m²

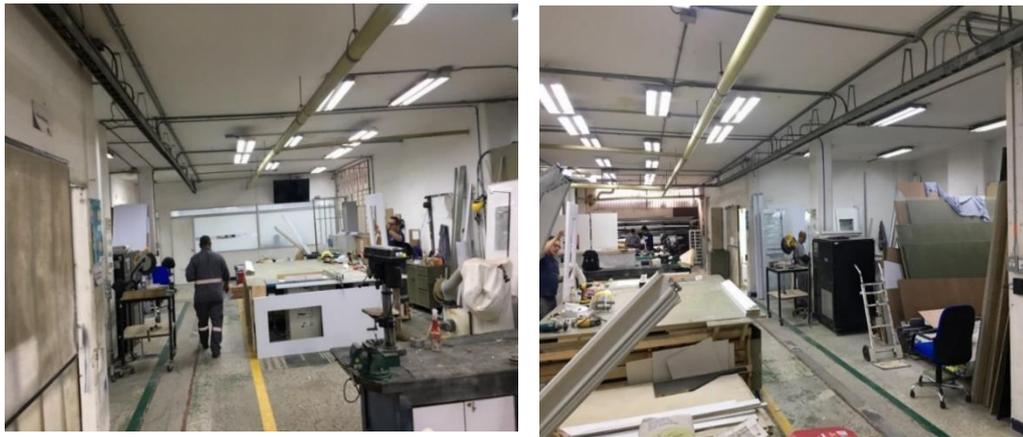


Fig. 16. Talleres de la sede de mantenimiento e infraestructura del Hospital Alma Mater de Antioquia.

Por otro lado, la planta 2 se encuentra ocupada por personal de facturación, archivo y puesto de trabajo que no hacen parte del área de mantenimiento, no obstante, las áreas a grandes rasgos se encuentran divididas por:

- Almacén: 43 m²
- Oficinas 1: 379 m²
- Oficinas 2: 346 m²

Las áreas como taller y oficinas de ingenieros normalmente se encuentran con acumulación de repuestos o pedidos que se encuentra en stock para evitar la pérdida de estos mismo en el almacén y agilizar la fácil entrega a los técnicos de mantenimiento. Además, si bien solo uno de los dos encargados actualmente del almacén no tiene la capacitación y experiencia (solo 4 meses) en el manejo de estos productos y herramientas utilizados para realizar labores de mantenimiento, algunas veces se incurre a mayores tiempos en la búsqueda e identificación de las cosas que se le solicitan. De este modo, es de suma importancia que el Hospital Alma Mater de Antioquia al ser un centro de atención de salud y servicios de emergencia, cuente consigo con un personal de mantenimiento las 24 horas capacitado y estudiado para atender los inconvenientes y problemas técnicos, de manera confiable y oportuna, que se puedan presentar en cualquiera de los equipos industriales de alta criticidad, como es el caso de aire acondicionados en cirugía, urgencias, laboratorio clínico, laboratorio celular y biobanco, esto como medida de contingencia de la institución. Para ello, se disponen

algunos técnicos distribuidos de la siguiente manera en horarios diferentes a la jornada laboral de Colombia:

- Primer turno: 6am -2pm
- Segundo turno: 2pm-10 pm
- Tercer turno: 10 pm - 6 am

Los trabajadores designados para cumplir con el trabajo los días extras se determinan de acuerdo con la necesidad que tenga la institución en el momento. Los mantenimientos preventivos y correctivos de la gran mayoría de equipos industriales como bombas, aires acondicionados, refrigeración, entre otros, se realizan principalmente por 6 técnicos colaboradores en la línea encargada por el ingeniero mecánico, los cuales trabajan normalmente en parejas con el fin de llevar a cabo las tareas de forma más rápida, segura y confiable. Los mantenimientos preventivos se llevan a cabo teniendo en cuenta el cronograma programado mes a mes para cada uno de los equipos según su criticidad o características. Así mismo, también existen otros contratistas de la institución que se encargan del mantenimiento y suministro de piezas del resto de equipos industriales de aire acondicionado, calderas y ascensores, con el fin de agilizar y cumplir a cabalidad con la ejecución de los mantenimientos programados, y por el hecho de la falta de personal capacitado que realice estas funciones, principalmente en cuanto a ascensores.

Otro punto es, que los mantenimientos correctivos y fallas en los equipos se notifican principalmente con base a solicitudes manifestadas por el personal del servicio afectado a través del software de gestión tecnológica que se maneja en la institución llamado Keeper. No obstante, se realizan rondas de inspección no programadas para verificar y monitorear el correcto funcionamiento de los equipos o máquinas. La herramienta Keeper es un nuevo sistema que se viene implementando recientemente en el área que ha ayudado a la gestión del mantenimiento de una forma más eficiente y controlada, debido a que anteriormente se tenía un software antiguo llamado Amsi. Además, con este nuevo software se puede llevar trazabilidad de los mantenimientos y fallas de los activos de la institución, lo cual en un futuro se puede utilizar para detectar averías repetitivas en equipos y eliminar su causa, además de ser una herramienta para planear de mejor forma mantenimientos preventivos. No obstante, actualmente no está completamente desarrollado e implementado en el área, y el personal,

principalmente técnicos y operarios de los servicios, no están capacitados como se requiere para el manejo eficiente de esta herramienta.

La versión del *software* es la 3.1.170, la cual tiene diferentes módulos tales como se describen a continuación:

1) **Módulo de solicitudes:** Este modulo cuenta con las siguientes opciones disponibles:

- Solicitudes: solicitudes de servicios de usuarios finales (mantenimientos preventivos, correctivos, capacitaciones, traslados, instalaciones, etc.).
- Mis solicitudes: Solicitudes de servicios realizadas por el usuario logueado (mantenimientos preventivos, correctivos, capacitaciones, traslados, instalaciones, etc.).
- Solicitudes sin generar: Solicitudes de servicios realizadas con órdenes sin generar (mantenimientos preventivos, correctivos, capacitaciones, traslados, instalaciones, etc.).
- Todas las solicitudes: se muestran las solicitudes de servicios terminadas o pendientes.

2) **Módulo de órdenes:** Este modulo se tienen las siguiente dos opciones:

- Ordenes pendientes: ordenes de trabajo en estado pendiente o pendiente por repuesto.
- Ordenes terminadas: ordenes de trabajo en estado terminada.

3) **Módulo de cronogramas:** Este modulo cuenta con las siguientes opciones disponibles para utilizar:

- Cronogramas: en el cual se pueden programar diferentes eventos en el sistema de cada servicio.

- Cronograma anual: en el cual se observa el cronograma mes a mes de la programación de preventivos, rondas de inspección, calibraciones, entre otro tipo de actividades.
- Equipos sin cronograma: se muestran los equipos que actualmente no tienen una programación de actividades.

Actualmente el módulo de cronograma no se encuentra en uso por parte del área de infraestructura y mantenimiento, ya que la programación de los equipos se encuentra sistematizada en un documento de Excel. El módulo cuenta con las siguientes herramientas:

- 4) **Módulos de proveedores:** En este módulo se puede observar cada uno de los proveedores de la institución con sus datos de contacto como teléfono, Fax, dirección, Email, entre otros.
- 5) **Equipos:** Este módulo cuenta con las siguientes opciones:
 - Equipos: Información de adquisición, documental y normativa del inventario de equipos. Se muestra de manera general su hoja de vida con la información que se tenga del equipo.
 - Equipos retirados: Información de todos los equipos dado de baja o retirados de su funcionamiento. No se tiene información de los equipos industriales.
- 6) **Entidades:** Este modulo cuenta con la siguiente opción:
 - Contactos: Información de los contactos ya sean proveedores o usuarios de la entidad.
- 7) **Indicadores:** Este módulo cuenta con los siguientes indicadores que se pueden manejar con el *software*:
 - Servicio al cliente: se tienen gráficos y tablas de las calificaciones de los servicios prestados y el tiempo de atención, además de los servicios con mayor cantidad de solicitudes.

- **Cumplimiento:** graficas del cumplimiento de órdenes de trabajo, mantenimientos preventivos, servicios solicitados y plan de aseguramiento metrológico.
- **Costos:** información de costos de mantenimiento de equipos por servicio, evaluaciones de equipos realizadas, registro de facturas y registro de ordenes externas.
- **Productividad:** cantidades de ordenes asignadas al equipo técnico, horas efectivas de trabajo, tiempo promedio de cierre ante una solicitud, numero de mantenimientos correctivos totales, numero de ordenes clasificadas por prioridad, entre otras.
- **Tecnovigilancia:** Eventos adversos, protocolo de Londres, vencimiento de registro garantía, vencimiento de registro Invima y vencimiento de licencia de software.
- **Otros:** causas de falla, equipos registrados en un periodo de tiempo y evaluaciones de obsolescencia finalizadas en un periodo de tiempo.

Los equipos industriales asignados a la línea del Ingeniero Mecánico a los que se les hace mantenimiento preventivo programado actualmente son 475 (incluidos en el Anexo B), los cuales se encuentra distribuidos según el tipo de equipo tal como se muestra en la Tabla VI. Actualmente no se cuenta con un archivo en el que se encuentren capacidades o especificaciones técnicas de cada uno de los equipos del cronograma de mantenimiento. No obstante, se muestra su ubicación, marca, código de mantenimiento o inventario, entre otros.

TABLA VI
EQUIPOS INDUSTRIALES DEL HOSPITAL ALMA MATER INCLUIDOS EN EL PLAN DE
MANTENIMIENTO

Tipo de equipo	Número de equipos
Aire acondicionado central	28
Aire acondicionado de precisión	2
Aire acondicionado mini Split	100
Aire acondicionado portátil	8
Ascensores	16
Caldera	1
Aire acondicionado tipo Cassette	4
Cavas	12
Chiller	11
Condensadora VRF	1
Congelador	11
Deshumidificador	1
Dispensadores	12
Enfriador evaporativo	1
Evaporadores hidronico de muro	12
Evaporador hidronico tipo fan coil	21
Evaporador hidronico tipo cassette	25
Extractores	13
Extractor tipo hongo	3
Extractor unidad ventiladora	1
Fabricador de hielo	1
Fan coil	3
Hidroflow	2
Montacargas	3
Motobomba	22
Motobomba sumergible	8
Neveras	95
Rack refrigeración	1
Refrigerador	12
Torres de enfriamiento	2
Ultra congelador	1
Tanque de resistencias	1
Unidad manejadora de aire para agua helada (UMA)	28
Unidad de filtro ventilador	8
Unidad manejadora de aire trabajo pesado (UMA)	2
Aire acondicionado de ventana	4
TOTAL	475

Para cada equipo se tiene un tiempo programado de frecuencia de mantenimiento dependiendo de su ubicación o servicio donde se encuentre operando. Por ejemplo, los mantenimientos más frecuentes que son mensuales, se les realiza a equipos de aire acondicionado como lo son las unidades manejadoras de aire para agua helada dispuestos para climatizar y acondicionar los quirófanos del Hospital que requieren de ciertas condiciones de humedad y temperatura estipuladas para su puesta en operación.

Actualmente en el área no se tiene una matriz de criticidad construida, y dichos periodos fueron determinados por el ingeniero mecánico con base a los siguientes criterios:

- **Áreas críticas de alto riesgo de infección:** Quirófanos, área de urgencias, central de esterilización, unidades de diálisis, áreas de preparación de soluciones parenterales y terapia intensiva. Mantenimiento bimestral o mensual.
- **Áreas semi - críticas:** Espacios de laboratorio, servicios de hospitalización, radiología, oncología y servicios de alimentación. Mantenimiento trimestral – cuatrimestral.
- **Áreas no críticas:** Personal administrativo y docencia, servicios generales y almacenes, lavanderías, vestuarios, cafetines, entre otros. Mantenimiento semestral.

Es por ello por lo que es importante comunicarle al área que se comience a consolidar la realización de la matriz de criticidad para los equipos, la cual hace posible priorizar de manera correcta las acciones de mantenimiento de los activos, utilizando estrategias adecuadas. Para esto es importante llevar trazabilidad de aspectos relacionados con las fallas de los activos, como por ejemplo sus frecuencias, dificultad e impacto de estas sobre las operaciones del Hospital, aspectos que actualmente no se les lleva un control específico.

I. Factor social

El personal de mantenimiento que opera en la institución está conformado por personas nativas de diferentes partes del país, ellos se encuentran distribuidos en los siguientes grupos:

- Coordinación del área encargada de un ingeniero civil especialista en gerencia de construcciones.
- Línea electricista conformado por un ingeniero electricista y dieciocho (18) colaboradores más entre técnicos electricistas y ayudantes

- Línea de obras civil conformado por una ingeniería de infraestructura, un ingeniero civil y veintisiete (27) colaboradores más entre maestros y oficiales de obra, técnicos en pintura y ayudantes
- Línea de equipos industriales conformada por un ingeniero mecánico, dos practicantes de ingeniería mecánica y seis (6) colaboradores entre técnicos electromecánicos y de refrigeración.
- Línea de dotación hospitalaria compuesta por un ingeniero industrial y 16 colaboradores más entre los que están carpinteros, soldadores, ayudantes, entré otros.

La mayor parte de los colaboradores de la línea de equipos industriales son personas con un promedio de edad que no sobrepasa los 35 años y experiencia menor a 2 años de la mayoría, en cuanto al cargo que desempeñan actualmente. No obstante, hay algunos que cuenta con mucha experiencia y que llevan años trabajando para el Hospital, los cuales son seleccionados para realizar los trabajos o actividades de mantenimiento a equipos más importantes que necesiten mayor conocimiento o experiencia.

Algo para resaltar en el Hospital, es que las actividades que realizan los técnicos de mantenimiento en general, no se limitan únicamente al título o cargo asignado, sino que, debido a sus años de experiencia, algunos han obtenido capacidades para realizar trabajos en otras áreas, lo cual tiene impacto positivo en los tiempos de la atención de algunos mantenimientos correctivos de otras líneas cuando se tiene disponibilidad por poca carga de trabajo de los técnicos.

J. Indicadores de gestión

Desde la línea de gestión de la calidad del área de mantenimiento e infraestructura, se analizan cuantitativamente 5 tipos de indicadores, tales como: cumplimiento del cronograma, tiempo de respuesta a las solicitudes de mantenimiento correctivo, equipos dañados por mal uso, proporción de obsolescencia y porcentaje de renovación de tecnología como ya se ha llegado a mencionar anteriormente.

En el último año la proporción de cumplimiento del cronograma de mantenimiento preventivo de equipos industriales se muestra en la gráfica de la figura 17. En esta se observan diferentes líneas de colores que tiene cada una su significado. La de color rojo traza la meta

que está estipulada actualmente en un 80%, por tanto, cualquier valor por debajo de esta indica que la meta no se cumplió, y cualquier valor por encima cumple satisfactoriamente o muy satisfactoriamente respectivamente para valores por encima de la línea amarilla o verde. Así entonces, se evidencia que, en los últimos dos años, solo se ha llegado a cumplir la meta en los meses de septiembre de 2021, primer trimestre y trimestre de septiembre a noviembre del presente año, con tendencia positiva para el resto de año. Esto en muchas ocasiones por falta de personal operativo que se disponen para otras actividades no programadas, que son requeridas de acuerdo con las necesidades institucionales y por ende se les da prioridad. Y otras veces debido a que algunos equipos se mueven de los servicios sin notificación previa al proceso de la tecnología industrial. Es importante destacar el hecho de que este indicador se promedia con los mantenimientos de las tres líneas: Dotación hospitalaria, equipos industriales y línea eléctrica.

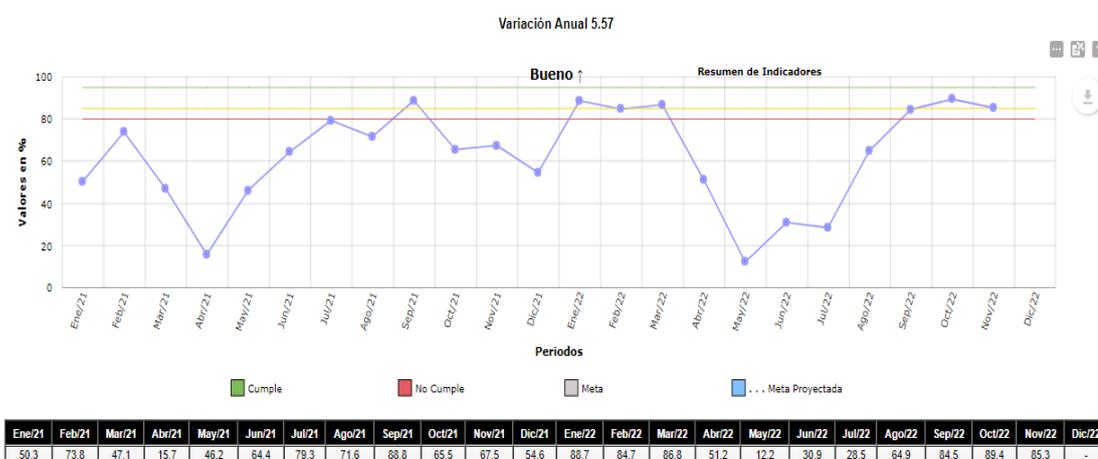


Fig. 17. Proporción de cumplimiento en cronograma de mantenimiento preventivo de equipos en el Hospital.

Nota: Fuente Aplicación web para la gestión y manejo de indicadores Alphasig.

Por otro lado, la oportunidad de días transcurridos desde la recepción de solicitud de mantenimiento correctivo realizadas a través de Keeper se muestra en la gráfica de la figura 18. En dicha gráfica se puede observar poca estabilidad de esta a lo largo de los dos últimos años. Sin embargo, en su gran mayoría se encuentra dentro de la meta para el cumplimiento en la atención de las solicitudes de mantenimiento, estipulada en 5 días máximo.

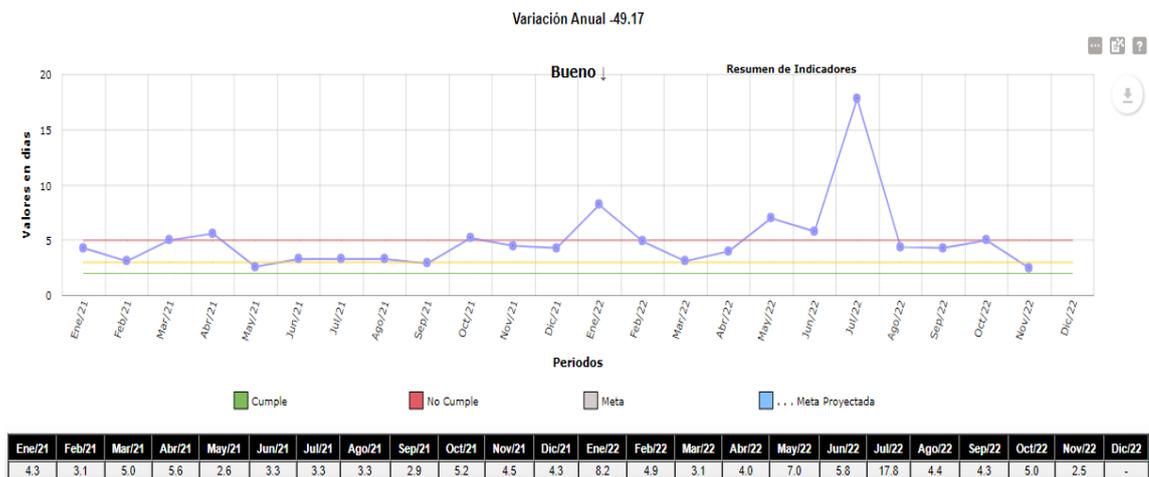


Fig. 18. Oportunidad de la atención de solicitudes mantenimiento correctivo.

Nota: Fuente: Aplicación web para la gestión y manejo de indicadores Alphasig.

Finalmente, la proporción de equipos dañados por el mal uso de los activos se puede ilustrar en la gráfica de la figura 19, la cual ha mostrado un buen comportamiento a lo largo de los dos últimos años, a excepción de los meses de septiembre y noviembre del año 2022, actualmente se le está haciendo seguimiento al comportamiento no satisfactorio para determinar su comportamiento y acciones correctivas para llevar a cabo.

El buen comportamiento del indicador se le puede atribuir a la capacitación técnica del personal de los servicios que se traduce en la reducción de malas prácticas con los equipos o espacios de su entorno. Para esto se realizan presentaciones o capacitaciones al personal de los servicios que usan el activo, de esto se encargan los ingenieros o en su defecto los colaboradores encargados de ello, con el fin de transmitirle los conocimientos básicos de funcionamiento y prácticas que no se deben hacer para alargar la vida útil de los equipos de la institución. Además, para saber cuándo notificar las anomalías que se puedan estar presentando con esos mismos.

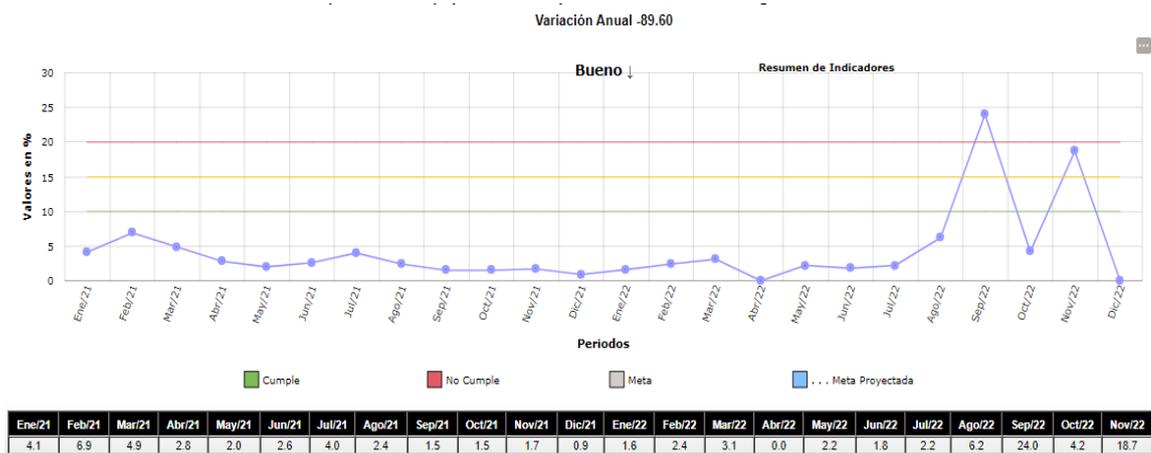


Fig. 19. Proporción de equipos dañados por mal uso de la tecnología.

Nota: Fuente: Aplicación web para la gestión y manejo de indicadores Alphasig.

Para finalizar, a continuación, en los dos gráficos de las figuras 20 y 21 se observa el comportamiento de las calificaciones o percepción de los distintos servicios en cuanto a las órdenes de mantenimientos atendidas desde el área de mantenimiento e infraestructura, a partir de los últimos 5 meses (2022 – 2023) desde que se tiene registro del indicador.

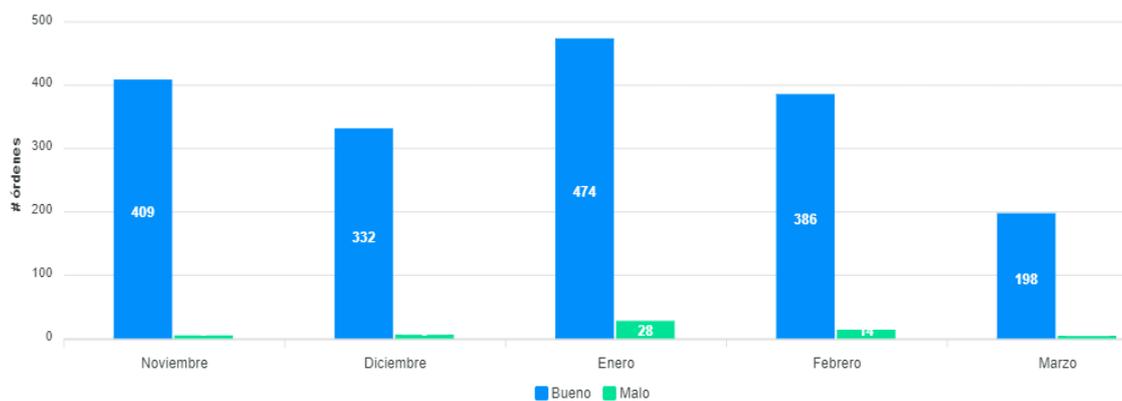


Fig. 20. Calificación del servicio prestado en los 5 últimos meses

Nota: Fuente: Aplicación web para la gestión y manejo de indicadores Alphasig.

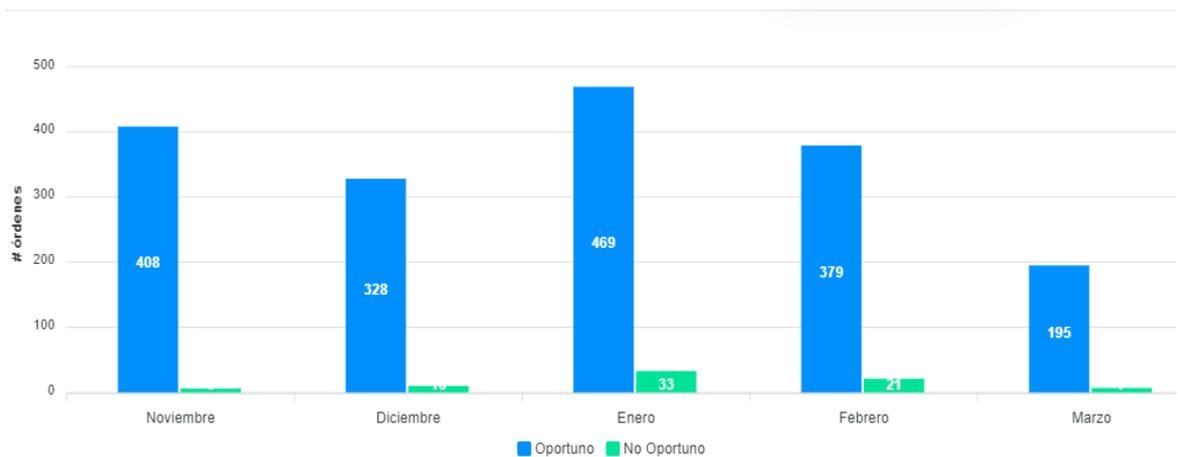


Fig. 21. Calificación del tiempo de atención de las ordenes en los 5 últimos meses.

Nota: Fuente: Aplicación web para la gestión y manejo de indicadores Alphasig.

K. Certificaciones

En el año 2021 el Hospital obtuvo la certificación en la norma ISO14001 por parte del ICONTEC (Fig. 22), la cual trae consigo una mejora ambiental de la cadena de suministro y en el comportamiento del personal. Además, que impacta de forma positiva los gastos en suministro eléctricos y combustibles y permite de manera amplia la reducción de riesgos para el medio ambiente, desde el área de mantenimiento o cualquier otra área de la institución. Esto debido a que se obliga a hacer un control periódico de emisiones sonoras y atmosféricas, de vertidos, entre otras variables relacionadas con los equipos y servicios del Hospital.



Fig. 22. Certificado norma ISO 140001: 2015 otorgada al Hospital Alma Máter.

Nota: Fuente Informe de sostenibilidad del Hospital (2022).

Además de esta certificación, el Hospital ha recibido en los últimos años la certificación en responsabilidad social empresarial, certificado como empresa familiarmente responsable EFR y certificado ISO 45001 para acreditación, en la cual se busca tener una mayor comunicación y participación de los colaboradores, aumentar la confianza y garantizar un entorno de trabajo seguro para los colaboradores.

L. Marco legal y normativo

Si bien existen una gran cantidad de normas, leyes y estatutos que rigen al Hospital Alma Mater de Antioquia, dentro de las más relevantes que relacionan directamente al área de infraestructura y mantenimiento y por lo cual nace en virtud de su cumplimiento, se tiene lo siguiente:

- **Manual de acreditación en salud ambulatorio y hospitalario Colombia versión 03:** La Gestión Tecnológica e infraestructura se encuentran alineados a estándares de acreditación nacional en atención a requerimientos de norma. Es por eso que el Hospital para lograr la acreditación internacional se encarga apoyando los grupos de estándares de gestión de

tecnología y ambiente físico inscritos en el manual de acreditación en salud ambulatorio y hospitalario Colombia versión 03:

- Estándar 72: Garantizar que cada sede de la institución presentes condiciones de ambiente físico acorde con los desarrollos planificados, las políticas organizacionales y las exigencias de la acreditación.
 - Estándar 121: Identificar las necesidades relacionadas con el ambiente físico y evaluación de la efectividad de la respuesta
 - Estándar 122: Garantizar el manejo seguro del ambiente físico.
 - Estándar 129: La organización promueve, implementa y evalúa acciones para que el ambiente físico garantice condiciones de privacidad, respeto y comodidad para una atención humanizada, considerando a usuarios y colaboradores.
 - Estándar 133: Contar con una política organizacional definida, implementada y evaluada para adquisición, incorporación, monitorización, control y reposición.
 - Estándar 134: Contar con un proceso diseñado, implementado y evaluado para garantizar la seguridad del uso de la tecnología.
 - Estándar 135: Contar con una política definida, implementada y evaluada para la puesta en funcionamiento, monitorización y control de la tecnología.
 - Estándar 136: Garantizar que el proceso de mantenimiento (interno o delegado a un tercero) está planeado, implementado y evaluado [9].
- **Política de Gestión del Riesgo:** La institución gestiona integralmente los riesgos con todos sus grupos de interés y en todo el ámbito de su gestión empresarial. La Gestión Integral del Riesgo responde al objetivo de Acreditación que la IPS Universitaria se ha trazado, mediante el cumplimiento del estándar 92 de acreditación: “Adicionalmente la gestión del riesgo es un eje transversal de acreditación y una política estratégica de la institución.”
 - **Decreto 1769 de 1994:** Este decreto tiene por objeto regular los componentes y criterios básicos para la asignación y utilización de los recursos financieros, 5% del presupuesto total, destinados al mantenimiento de la infraestructura y de la dotación hospitalaria en los hospitales públicos y en los privados en los cuales el valor de los contratos con la Nación

o con las entidades territoriales les representen más de un treinta por ciento (30%) de sus ingresos totales.

- **Resolución 2003 de 2014:** Menciona los criterios y estándares de procesos de mantenimiento de infraestructura física y dotación hospitalaria para la habilitación de todos los servicios.
- **Resolución 5108 de 2005:** Se refiere al mantenimiento y a los equipos necesarios para las buenas prácticas en los bancos de tejido y de medula ósea.
- **Circular externa 029 del 13 de marzo de 1997:** Contiene las directrices para la elaboración y aplicación de los planes de mantenimiento hospitalario en las instituciones prestadoras de servicios de salud.
- **Resolución 5095 de 2018:** Por el cual se establece el manual de acreditación en salud ambulatorio y hospitalario.
- **Decreto 2462 de la Supersalud:** En este decreto se estipula que todo los actores del sistema, entre ellos las IPS, deben de establecer e implementar un sistema de gestión integral del riesgo; definir los roles y funciones de la Junta Directiva, definir los roles y funciones de la Junta Directiva, el representante legal, el director de riesgos en la gestión de riesgos de la entidad; definir un cargo de Director de Riesgos o equivalente dentro de la institución responsable del sistema; establecer una política de gestión del riesgo y la frecuencia de revisión de la misma; generar informes de riesgos; revisar el perfil de riesgos de la entidad; desarrollar una cultura de gestión de riesgo en la entidad; establecer incentivos al personal alineados con la optimización del riesgo; definir mecanismos de supervisión y control interno que permitan una gestión del riesgo efectiva.

El cumplimiento de los distintas normas y estándares en las que se enfoca el Hospital para su acreditación y habilitación, muchas veces se lleva la mayor relevancia y priorización. Lo que retrasa principalmente las labores y gestiones del mantenimiento programado de la infraestructura del Hospital y equipos industriales. Esto debido a la carga de trabajo que conlleva la planeación, gestión y diseño de los proyectos de infraestructura del Hospital.

Además, desde las actividades de mantenimiento se contribuye a que la atención en salud cumpla con las características de calidad previstas en el numeral 9, Artículo 153 de la ley de 1993 y en el decreto 2174 de 1996. Otro punto para tener en cuenta es que desde la circular

029 de 1997, se dicta que se deben elaborar anualmente los planes de mantenimiento de la infraestructura, equipos industriales y dotación hospitalaria indicando las actividades que van a ser desarrolladas, los objetos susceptibles de mantenimiento y los recursos destinados para estas, entre otras cosas. Lo anterior en cumplimiento al Artículo 1 del Decreto de 1769 de 1994 [8].

M. Protección de los colaboradores – Políticas SST y PESV

Estas políticas son necesarias para garantizar la seguridad y salud en el trabajo y seguridad vial de sus colaboradores, contratistas y estudiantes que desarrollan sus actividades en el Hospital Alma Mater, aportando los recursos humanos, económicos, tecnológicos y locativos necesarios, realizando las acciones necesarias para generar una cultura de prevención y autocuidado, fomentando hábitos y comportamientos seguros en la prevención, control y mitigación de los riesgos que generen accidentes, incidentes, enfermedades laborales y pérdidas económicas a la Institución. Su enfoque y despliegue se rige por la Resolución 0312 de 2019, con el cual se adoptan los estándares de la Organización Internacional del Trabajo.

Además, el Hospital debe dar cumplimiento a la normatividad vigente de seguridad y salud en el trabajo, especialmente al decreto 1072 de 2015 para habilitación de obligatorio cumplimiento. De igual forma, se cuenta con el seguimiento de la norma ISO 45001 para acreditación, desde la cual la institución busca tener una mayor comunicación y participación de los colaboradores, aumentar la confianza y garantizar un entorno de trabajo seguro para los mismos.

Es importante mencionar que las tareas de mantenimiento muy pocas veces se ven afectadas por la incapacidad de los técnicos debido a que en la institución se tienen medidas de seguridad adecuadas que incurren en que los colaboradores hagan sus tareas de forma más rápida y eficaz debido al aumento de la confianza de la labor, no obstante, si bien es sabido, acatar estas medidas de seguridad suponen tiempos de preparación e intervención general mayores, sin embargo, como es bien sabido la ocurrencia de un accidente conlleva a tiempos y pérdidas de recursos humanos mayores debido al ausentismo de estos.

Lo anterior, lo avala el hecho de que solo en el último año la tasa de accidentalidad en cuanto al personal humano de la CIS, el cual es el contratista que provee el personal al área, para el año 2022 fue de 22 accidentes de trabajo en todo el año según información suministrada

desde SST de la institución, con un índice de frecuencia de 2,5%, índice de severidad del 19,15% Y tasa de accidentalidad de 28,53%, principalmente relacionado con accidentes de trabajo que involucran al personal de obras civiles e infraestructura de la institución. Estos datos se pueden tomar como una cifra positiva que se le atribuye a la adherencia del personal a los protocolos de uso correcto de elementos de protección y las capacitaciones y seguimiento del área de seguridad y salud en el trabajo tanto del Hospital, como el delegado por la corporación prestadora de servicios CIS.

N. Finanzas

Uno de los principales focos en el plan de desarrollo institucional del Hospital Alma Mater es lograr la sostenibilidad financiera en el mediano y largo plazo, por lo cual el desempeño económico y la solidez financiera son objetivos estratégicos de la institución. La Tabla VII es evidencia del trabajo del Hospital para obtener una mayor eficiencia en los márgenes operativos de este. Dentro de los principales resultados en materia de valor económico generado en el Hospital para los últimos tres (3) años se tiene:

TABLA VII
VALOR ECONÓMICO GENERADO EN EL HOSPITAL EN LOS ÚLTIMOS TRES AÑOS.

Año	Valor económico neto generado (Millones)	Costos operacionales (Millones)
2019	\$335.883	\$199.472
2020	\$369.705	\$207.179
2021	\$424.750	\$234.617

En lo cual se puede observar un crecimiento con respecto al año anterior para cada periodo. Esto no solo debido a las ventas netas por prestación de servicios, sino además por las inversiones financieras, y en menor proporción por el efecto de las donaciones.

Para 2021, las inversiones realizadas en cuanto a adecuaciones y humanización de la infraestructura tuvieron un valor de \$2.239.913.928 para una intervención de 1.360,2 m². Así mismo, en cuanto a la renovación de la tecnología industrial y equipamiento hospitalario, se tuvo una inversión de 1.224'637.595.

En cuanto al presupuesto, debido al tipo de naturaleza jurídica de la institución, no se maneja estrictamente lo que estipula el decreto 1769 de 1994. Desde el área de mantenimiento e infraestructura y demás servicios del hospital, se realiza un plan de compras que contempla la lista de bienes, servicios e insumos que la institución proyecta adquirir durante el año. En cuanto al mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos industriales de la institución se tuvo para las actividades de mantenimiento del periodo anterior al vigente (año 2022) un presupuesto estimado equivalente al total de \$996.526.000, servicios que son adquiridos por contratos de una duración de 1 año, tal como se muestra en la Tabla VIII.

TABLA VIII
PLANEACIÓN DE COMPRAS AÑO 2022 Y 2023 DEL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS INDUSTRIALES

Descripción - necesidad	Año 2022	Año 2023
Mantenimiento preventivo y correctivo ascensores del Hospital Alma Mater	\$363.410.400	\$400.000.000
Mantenimiento preventivo y correctivo aires acondicionados del Hospital Alma Mater	\$363.410.400	\$400.000.000
Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de conservación y congelación del Hospital Alma Mater.	\$181.705.200	\$180.000.000
Mantenimiento preventivo y correctivo de la caldera de 20 BHP del Hospital Alma Mater	\$18.000.000	\$60.000.000
Mantenimiento preventivo y correctivo de bombas y tableros de control del Hospital Alma Mater	\$70.000.000	---
Clasificación de áreas y conteo de partículas de los servicios críticos de la sede León XIII y sede Prado	-----	\$80.000.000
TOTAL	\$996.526.000	\$1.120.000.000

Nota: fuente Área de mantenimiento e infraestructura

Para el periodo vigente, el plan de compras aún no se encuentra en revisión por parte de la coordinación de logística.

El porcentaje de participación en promedio mensual de cada rubro relacionado al mantenimiento con respecto al ingreso total de la institución para los tres últimos años se puede observar en la TABLA IX.

TABLA IX
PARTICIPACIÓN DE RUBROS RESPECTO AL INGRESO TOTAL PARA LOS TRES ULTIMOS AÑOS

Rubros	Promedio 2021	Promedio 2022	Promedio 2023
Personal vinculado Infra y Mtto	0,17%	0,19%	0,21%
Mtto y reparaciones	1,39%	1,46%	1,04%
Mtto y reparaciones equipos biomédicos	0,30%	0,44%	0,54%
Insumos para mantenimiento	0,36%	0,87%	0,30%
Arrendamiento en obras	1,40%	1,51%	1,64%
Inversión en equipos Infra y Mtto	0,01%	0,09%	0,00%
Inversión en equipos biomédicos	1,21%	2,10%	0,34%

Nota: Fuente Área de costos y presupuesto Hospital Alma Máter de Antioquia.

Actualmente no se tiene un registro sistematizado de los costos de mantenimiento de los equipos industriales, en donde se pueda evidenciar tendencias mes a mes del comportamiento de los costos de estas actividades. No obstante, si se lleva registro de las intervenciones de estas mediante informes de interventoría de los contratos de mantenimiento, pero no de manera consolidada que permita realizar algún tipo de análisis o diagnóstico en cuanto a lo referido a este tema. Algo que se empezó a implementar como práctica este año, es tratar de llevar un control y trazabilidad de las actividades que realizan los técnicos contratados. Esto con el fin de realizar cálculos de rentabilidad de estos mismos, analizando el valor generado estimado en cada línea del área y la nómina total neta del equipo técnico de cada línea.

Por último, en la TABLA X se puede observar el porcentaje de participación de las distintas unidades funcionales de la institución en el ingreso total de este mismo.

TABLA X
PARTICIPACIÓN DE LOS INGRESOS POR UNIDADES FUNCIONALES PARA LOS TRES ÚLTIMOS AÑOS

Unidad funcional	Promedio 2021	Promedio 2022	Promedio 2023
Hospitalización bloque 1	25,48%	30,24%	29,53%
Cirugía	13,86%	15,62%	15,37%
UCI adultos	24,32%	15,01%	12,67%
Sede ambulatoria	9,45%	9,49%	10,49%
Hospitalización bloque 3	3,99%	8,56%	9,17%
Hospitalización. domiciliaria	5,99%	6,93%	7,09%
Urgencias	8,71%	6,29%	6,62%
UCE	4,86%	3,97%	4,14%
Trasplantes	0,98%	1,27%	1,99%
ADX ambulatoria	1,37%	2,00%	1,85%
Consulta externa	0,63%	0,77%	0,80%
Indirectos IPS	0,38%	-0,15%	0,29%

Nota: Fuente: Área de costos y presupuesto Hospital Alma Máter de Antioquia.

De lo anterior se puede observar cómo desde los servicios de hospitalización se genera más de la cuarta parte de los ingresos para la institución, seguido en menor proporción los servicios de cirugía y UCI adultos, por lo cual son servicios críticos bajo este enfoque que deben contar con altos estándares de calidad de su infraestructura y equipos, de tal manera que brinden a los usuarios una estancia confortable y humanizada. Además de garantizar desde mantenimiento las condiciones necesarias que hacen posible sus funcionamientos y marchas continuas de manera óptima.

IV. CONCLUSIONES

La realización de este informe como primer paso, destaca la importancia de contar con información de calidad que pueda ser usada para el análisis y toma de decisiones. Este documento sirve como guía para que posteriores analistas conozcan de forma amplia y de manera concisa el contexto en el que opera el Hospital y algunos de los activos más relevantes de los equipos industriales presentes en la institución.

En el desarrollo del informe, se destaca el buen manejo de la gestión de la información en la institución, pero, no obstante, se queda un poco corta en cuanto a lo referido a los temas de mantenimiento de la tecnología industrial, debido al hecho de que no se tiene un alto grado de procesamiento de los datos que permita la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo para el mejoramiento continuo del procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo de la institución. Así mismo, se evidencia cómo el sector de la salud es un sector altamente demandado, particularmente en crecimiento para el Hospital Alma Mater. Por lo cual es de vital importancia brindar con equipo humano y tecnológico altamente calificado y apropiado que promuevan el mejoramiento continuo y la sostenibilidad económica y ambiental del Hospital.

Por otro lado, el software Keeper para la gestión de la tecnología en la institución es una herramienta útil para el mantenimiento, pero que actualmente puede incurrir a información errónea debido a la poca madurez que tiene la implementación del software en el Hospital. Por ello resulta un desafío la adaptación a este nuevo sistema y el aprender el uso de cada una de sus funcionalidades de manera correcta. Así pues, para finalizar, en general se pueden observar varias oportunidades de mejora con base a la información recopilada en este documento y levantada desde distintas áreas del Hospital, que implican en un sentido amplio un cambio de cultura en el área de mantenimiento y la institución. Algunas de las recomendaciones que se plantean son las siguientes:

- Tomar como base el presente informe para la continuación de un plan de implementación de una metodología de mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM) o mantenimiento productivo total (TPM).
- Es necesario la realización de una auditoria de mantenimiento por parte de otro practicante con el fin de realizar un diagnóstico de evaluación de las actividades que realiza el área y

verificar la situación actual de mantenimiento y los vínculos que tiene con las demás áreas del Hospital.

- Es fundamental establecer en el área estándares de stocks mínimos, manejo, cuidado y rotación de repuestos basadas en el análisis de la demanda o apoyada en métodos estadísticos de confiabilidad, con ayuda de históricos de consumo, con el fin de aumentar el índice de disponibilidad, erradicar la acumulación de piezas obsoletas y bajar el porcentaje de compras de emergencia.
- Llevar un control sistematizado de los costos y presupuesto de mantenimiento con el fin de evaluar si el presupuesto que se tiene es suficiente o se debe de ajustar. Esto se puede lograr utilizando de manera conforme el software de gestión tecnológica Keeper, llevando trazabilidad de todas las actividades realizadas desde el área.
- Tener en cuenta en el plan de mantenimiento actual de equipos industriales, especialmente en cuanto a equipos de refrigeración, los requerimientos previos que se requieren para su intervención, tales como certificados en alturas, permisos de disponibilidad para el mantenimiento, con el propósito de realizar una buena planeación considerando estos diferentes aspectos que incurren en mayores tiempos de ejecución.
- llevar a cabo el registro de tiempo de intervenciones a equipos con el fin de obtener información que se pueda analizar para calcular tiempo medio de reparaciones (MTTR), indicador que proporciona información útil sobre la eficiencia del mantenimiento y para disminuir las ineficiencias durante los mantenimientos no planificados.
- Establecer jerarquías en el equipo técnico de mantenimiento, siendo clave para mejorar la coordinación y la comunicación. De esta forma también se reduciría el costo en cuanto al personal de mantenimiento.
- Realización de la matriz de criticidad para los equipos, la cual hace posible priorizar de manera correcta las acciones de mantenimiento de los activos, utilizando estrategias adecuadas
- Crear las hojas de vida de los equipos con el fin de llevar trazabilidad de sus fallas e intervenciones realizadas en estos mismos. Para esto es importante usar las herramientas de gestión con las que cuenta el software de mantenimiento con el que se cuenta.

- Llevar un registro de fallas contables, con el fin de establecer medidas y equipos que fallan concurrentemente, para atacarlo con un buen plan de mantenimiento o estableciendo parámetros para que estas no ocurran. Por medio del análisis de las fallas es posible calcular su probabilidad de ocurrencia y la magnitud de sus consecuencias. Para esto es importante llevar trazabilidad de aspectos relacionado de estas tales como su frecuencia, dificultad e impacto sobre las operaciones del Hospital. Con esto se ahorran costos de reparaciones o se reducen pérdidas por paradas. (Tiempo medio entre fallas).
- Para el cumplimiento de las metas fijadas de mantenimiento, es recomendable según lo evidenciado, reestructurar las funciones actuales que tienen los ingenieros del área actualmente. Es decir, funciones de gestión, planeación y diseño de proyectos asignadas a profesionales distintos a los que se tienen liderando el mantenimiento de las distintas líneas del área. Esto con el fin de que haya una mejor trazabilidad y control de cada uno de los procesos.

V. REFERENCIAS

- [1] J. C. Orrego, “Contexto operacional”, Mantoline, Medellín, 2020.
- [2] J. Sifonte, “Norma SAE JA1011 – Criterios de Evaluación para Procesos de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM)”, - SAE International, Reliability Connect, 2019, [En línea], Disponible en: <https://esp.reliabilityconnect.com/norma-sae-ja1011-criterios-de-evaluacion-para-procesos-de-mantenimiento-centrado-en-confiabilidad-rcm/>
- [3] José Añe, (2020), Contexto operacionales, una manera de entender y mejorar la confiabilidad operacional.
- [4] Ministerio de salud, REPS, Disponible en: <https://prestadores.minsalud.gov.co/habilitacion/>
- [5] Hospital Alma Mater de Antioquia, *Informe de sostenibilidad año 2020*, 2023, [En línea], Disponible en: <https://almamater.hospital/wp-content/uploads/2023/03/INFORME-SOSTENIBILIDAD-2022.pdf>
- [6] IDEAM, Características de ciudades principales y municipios turísticos, [En línea], Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/418894/Caracter%C3%ADsticas+de+Ciudades+Principales+y+Municipios+Tur%C3%ADsticos.pdf/c3ca90c8-1072-434a-a235-91baee8c73fc>
- [7] Hospital Alma Mater de Antioquia, *Informe de sostenibilidad año 2020*, 2022, [En línea], Disponible en: https://almamater.hospital/wp-content/uploads/2022/12/V7_INFORME-SOSTENIBILIDAD.pdf
- [8] Circular externa 029 del 13 de marzo de 1997. Por la cual se dicta la asignación y ejecución de los recursos destinados al mantenimiento hospitalario y otras disposiciones para entidades prestadoras de salud. Superintendencia nacional de salud. https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/CircularesExterna/Forms/actualizacion.aspx?&p_Ano_Plantilla=2020&p_SortBehavior=0&p_Fecha_de_Generacion_Informacion=20201209%2005%3a00%3a00&&PageFirstRow=1&&View={D40698CF-DA7C-4855-9485-15609522985B}

[9] Manual de acreditación en salud ambulatorio y hospitalario Colombia versión 03. Ministerio de salud. Disponible:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PSA/manual-acreditacion-salud-ambulatorio.pdf>