

ANEXOS

ANEXO 1

Detalle de pruebas preliminares experimentales y Justificación de Variables del proceso

1era serie de experimentos sobre Tiempo de Triturado

Serie	m Yuca	Inicio Secado	m. plat. [g]	m0+plat [g]	m0 [g]	Fin Secado	Tiempo [h]	m.seca [g]	ms-plat [g]	Hum %	Rend %	Promedio
1a	102,150	14:30	1,376	14,650	13,270	19:15	4:45	9,241	7,865	11,850	7,699	7,746
1b	100,240	15:00	1,318	14,250	12,930	19:30	4:30	9,130	7,812	11,520	7,793	
2a	104,650	15:30	1,376	16,780	15,400	20:30	5:00	11,588	10,212	11,500	9,758	10,138
2b	101,560	16:05	1,318	27,830	26,510	22:35	6:30	12,000	10,682	11,960	10,518	
3a	102,120	16:30	1,495	16,116	14,620	21:30	5:00	10,076	8,581	11,280	8,403	10,719
3b	102,350	17:45	1,342	25,682	24,340	23:15	5:30	14,683	13,341	12,110	13,035	
4a	103,260	18:30	1,340	23,371	22,030	0:30	6:00	12,693	11,353	11,920	10,995	12,285
4b	104,120	19:30	1,362	21,443	20,080	1:00	5:30	15,497	14,135	11,500	13,576	

Fuente: Elaboración Propia, 2024

2da serie de experimentos sobre Tiempo de Triturado

Serie	Masa Yuca [g]	Masa Yuca. pelada	V [mL] 1:2	Masa plat. [g]	m0 + plat [g]	m0 [g]	Inicio Secado	tiemp [h]	Fin Secado	Hum %	m.seca [g]	ms - plat [g]	Rend %	Promedio
R1	101,000	95,500	191,000	1,449	20,471	19,022	14:45	5:30	20:15	8,830	12,161	10,712	10,606	11,658
R2	101,000	95,500	191,000	1,493	19,618	18,125	14:45	5:30	20:15	8,730	12,533	11,040	10,931	
R3	101,000	95,500	191,000	1,541	25,238	23,697	16:00	7:00	23:00	8,580	15,479	13,938	13,800	
R4	101,000	95,500	191,000	1,491	21,565	20,074	16:00	6:00	22:00	8,990	12,899	11,408	11,295	
Q1	100,000	96,500	193,000	1,465	19,988	18,523	17:15	5:30	22:45	8,870	12,014	10,549	10,549	12,051
Q2	100,000	96,500	193,000	1,456	22,082	20,626	17:15	6:00	23:15	8,150	13,258	11,802	11,802	
Q3	100,000	96,500	193,000	1,474	26,546	25,072	18:15	6:15	24:30	8,390	16,013	14,539	14,539	
Q4	100,000	96,500	193,000	1,464	22,659	21,195	18:15	6:00	24:15	8,930	12,777	11,313	11,313	
1o	100,300	92,250	184,500	1,531	25,626	24,095	19:50	6:45	2:35	9,540	14,323	12,792	12,754	13,648
2o	100,300	92,250	184,500	1,467	25,436	23,969	21:05	6:45	3:50	9,150	15,342	13,875	13,833	
3o	100,300	92,250	184,500	1,468	24,152	22,684	22:05	6:00	4:05	9,120	15,536	14,068	14,026	

4o	100,300	92,250	184,500	1,452	23,970	22,518	22:55	5:45	4:40	9,46	15,471	14,019	13,977	12,730
1n	100,500	92,750	185,500	1,460	19,220	17,760	16:05	4:10	20:15	9,86	12,034	10,574	10,521	
2n	100,500	92,750	185,500	1,499	22,635	21,136	17:30	5:00	22:30	9,55	14,007	12,508	12,446	
3n	100,500	92,750	185,500	1,442	23,347	21,905	18:40	5:20	0:00	9,57	15,785	14,343	14,272	
4n	100,500	92,750	185,500	1,524	24,829	23,305	19:50	5:10	1:00	9,53	15,275	13,751	13,683	

Fuente: Elaboración Propia, 2024

Velocidad de Triturado															
Serie	Masa Yuca [g]	Masa Yuca. pelada	V [mL] 1:2	V. Aument [mL]	Masa plat. [g]	m0 + plat [g]	m0 [g]	Inicio Secado	tiemp [h]	Hum %	Fin Secado	m.seca [g]	ms - plat [g]	Rend %	Promedio
1A	104,650	88,000	176,000	74,000	1,376	16,780	15,404	15:30	5:15	10,540	20:45	11,588	10,212	9,758	10,138
2A	101,560	88,000	176,000	74,000	1,318	27,830	26,512	16:05	6:45	10,960	22:50	12,000	10,682	10,518	
1B	101,000	89,000	178,000	72,000	1,594	26,522	24,928	18:00	6:45	10,770	0:45	17,534	15,94	15,782	15,724
2B	101,000	89,000	178,000	72,000	1,754	28,024	26,27	18:30	5:45	10,940	0:15	17,577	15,823	15,666	
1C	101,000	90,000	180,000	70,000	1,806	26,814	25,008	19:05	5:15	10,450	0:20	17,592	15,786	15,630	15,618
2C	101,000	90,000	180,000	70,000	2,082	24,449	22,367	19:45	5:15	10,770	1:00	17,844	15,762	15,606	
1D	101,000	92,500	185,000	65,000	1,446	23,949	22,503	16:25	5:30	10,230	21:55	17,22	15,774	15,618	15,361
2D	101,000	92,500	185,000	65,000	1,368	22,777	21,409	17:15	5:15	10,480	22:30	16,623	15,255	15,104	

Fuente: Elaboración Propia, 2024

Tiempo de Centrifugado															
Serie	Masa Yuca [g]	Masa Yuca. pelada	V [mL] 1:2	V. Aument [mL]	Masa plat. [g]	m0 + plat [g]	m0 [g]	Inicio Secado	tiemp [h]	Hum %	Fin Secado	m.seca [g]	ms - plat [g]	Rend %	Promedio
1e	100,875	88,000	176,000	74,000	1,426	16,794	15,368	14:15	4:30	11,89	18:45	13,022	11,596	11,495	11,630
2e	100,875	88,000	176,000	74,000	1,436	18,881	17,445	15:15	5:15	11,45	20:30	13,304	11,868	11,765	
1f	100,875	88,000	176,000	74,000	1,439	25,675	24,236	18:00	5:45	11,18	23:45	15,223	13,784	13,664	13,190

2f	100,875	88,000	176,000	74,000	1,424	19,811	18,387	17:00	5:15	11,83	22:15	14,250	12,826	12,715	13,738
1g	100,250	89,750	179,500	70,500	1,438	24,915	23,477	19:00	5:00	11,32	0:00	15,422	13,984	13,949	
2g	100,250	89,750	179,500	70,500	1,431	24,312	22,881	20:15	5:00	11,16	1:15	14,992	13,561	13,527	
1h	100,250	89,750	179,500	70,500	1,453	24,093	22,64	21:15	5:15	11,14	2:30	14,822	13,369	13,336	14,090
2h	100,250	89,750	179,500	70,500	1,457	25,735	24,278	22:15	5:00	11,03	3:15	16,339	14,882	14,845	

Fuente: Elaboración Propia, 2024

Velocidad de Centrifugado															
Serie	Masa Yuca [g]	Masa Yuca. pelada	V [mL] 1:2	V. Aument [mL]	Masa plat. [g]	m0 + plat [g]	m0 [g]	Inicio Secado	tiemp [h]	Hum %	Fin Secado	m.seca [g]	ms - plat [g]	Rend %	Promedio
1E	100,000	90,333	180,666	69,334	1,441	16,184	14,743	18:00	5:30	9,300	23:30	11,649	10,208	10,208	10,474
2E	100,000	90,333	180,666	69,334	1,441	13,177	11,736	18:30	4:45	9,860	23:15	12,181	10,740	10,740	
1F	100,000	90,333	180,666	69,334	1,447	20,884	19,437	18:50	5:45	9,340	0:35	14,123	12,676	12,676	12,811
2F	100,000	90,333	180,666	69,334	1,435	21,049	19,614	19:10	5:45	9,340	0:55	14,381	12,946	12,946	
1G	100,000	90,333	180,666	69,334	1,428	28,135	26,707	21:00	7:00	9,310	4:00	14,508	13,08	13,080	13,449
2G	100,000	90,333	180,666	69,334	1,456	25,807	24,351	21:15	6:30	9,330	3:00	15,274	13,818	13,818	
1H	101,000	89,000	178,000	72,000	1,594	26,522	24,928	21:15	6:45	9,770	4:00	16,534	14,94	14,792	14,734
2H	101,000	89,000	178,000	72,000	1,754	28,024	26,270	22:15	7:00	9,940	5:15	16,577	14,823	14,676	

Fuente: Elaboración Propia, 2024

Temperatura Inicial del Agua														
Serie	Masa Yuca [g]	Masa Yuca. pelada	V [mL] 1:2	Masa plat. [g]	m0 + plat [g]	m0 [g]	Inicio Secado	tiemp [h]	Hum %	Fin Secado	m.seca [g]	ms - plat [g]	Rend %	Promedio
1i	101,000	88,000	176,000	1,594	26,522	24,928	21:15	6:45	10,770	4:00	16,736	15,142	14,992	14,734
2i	101,000	88,000	176,000	1,754	28,024	26,270	22:15	7:00	10,940	5:15	16,375	14,621	14,476	
1j	101,500	87,500	175,000	1,428	27,649	26,221	18:00	5:30	10,670	23:30	17,965	16,537	16,293	14,845
2j	101,500	87,500	175,000	1,439	26,714	25,275	18:30	4:45	10,530	23:15	15,037	13,598	13,397	

1k	100,500	89,500	179,000	1,436	22,493	21,057	18:50	5:45	10,540	0:35	17,311	15,875	15,796	14,962
2k	100,500	89,500	179,000	1,465	24,877	23,412	19:10	5:45	10,880	0:55	15,663	14,198	14,127	
1l	101,500	83,500	167,000	1,426	25,028	23,602	21:00	7:00	10,270	4:00	16,614	15,188	14,964	15,016
2l	101,500	83,500	167,000	1,442	24,705	23,263	21:15	6:30	10,210	3:45	16,736	15,294	15,068	
1m	100,000	88,500	177,000	1,457	23,135	21,678	22:15	5:50	10,670	4:05	16,858	15,401	15,401	15,034
2m	100,000	88,500	177,000	1,442	24,807	23,365	23:15	6:30	10,450	5:45	16,108	14,666	14,666	

Fuente: Elaboración Propia, 2024

Volumen del agua en el triturado y lavado de almidón														
Serie	Masa Yuca [g]	Masa Yuca. pelada	V [mL]	Masa plat. [g]	m0 + plat [g]	m0 [g]	Inicio Secado	tiemp [h]	Fin Secado	Hum %	m.seca [g]	ms - plat [g]	Rend %	Promedio
q1	102,000	90,000	180,000	1,461	26,377	24,916	10:15	5:30	15:45	10,470	16,588	15,127	14,830	15,081
q2	102,000	90,000	180,000	1,447	26,947	25,500	11:35	5:55	17:30	10,450	17,086	15,639	15,332	
r1	100,000	90,000	360,000	1,462	30,481	29,019	12:15	6:40	18:55	10,450	20,748	19,286	19,286	18,637
r2	100,000	90,000	360,000	1,469	31,761	30,292	12:50	6:10	19:00	10,640	19,457	17,988	17,988	
s1	100,000	90,000	540,000	1,511	34,107	32,596	18:00	7:45	1:45	10,630	21,147	19,636	19,636	18,675
s2	102,000	91,000	546,000	1,478	30,976	29,498	19:00	6:30	1:30	10,290	19,547	18,069	17,715	
t1	93,000	82,000	656,000	1,492	26,992	25,500	20:40	6:15	2:55	10,730	17,539	16,047	17,255	17,725
t2	93,000	82,000	656,000	1,488	30,891	29,403	20:50	7:00	3:50	10,800	18,410	16,922	18,196	
v1	103,000	92,000	920,000	1,834	33,539	31,705	6:10	6:30	12:40	10,460	18,870	17,036	16,540	17,576
v2	103,000	92,000	920,000	1,473	34,677	33,204	5:00	6:45	11:45	10,650	20,644	19,171	18,613	

Fuente: Elaboración Propia, 2024

pH del volumen del agua en el triturado y lavado de almidón														
Serie	Masa Yuca [g]	Masa Yuca. pelada	V [mL]	Masa plat. [g]	m0 + plat [g]	m0 [g]	Inicio Secado	tiemp [h]	Fin Secado	Hum %	m.seca [g]	ms - plat [g]	Rend %	Promedio
w1	101,000	86,500	346,000	1,509	23,338	21,829	19:45	6:10	1:55	9,620	14,531	13,021	12,892	12,287

w2	101,000	86,500	346,000	1,503	20,448	18,945	19:10	5:55	1:05	10,340	13,301	11,798	11,681	12,997
x1	100,000	86,000	344,000	1,467	24,222	22,755	18:45	6:00	0:45	10,240	14,656	13,189	13,189	
x2	100,000	86,000	344,000	1,562	23,74	22,178	18:45	5:45	0:30	10,190	14,366	12,804	12,804	
r1	100,000	86,000	344,000	1,462	24,081	22,619	12:15	6:40	18:55	10,450	14,382	12,919	12,919	12,654
r2	100,000	86,000	344,000	1,469	23,501	22,032	12:50	6:10	19:00	10,640	13,858	12,389	12,389	
y1	100,000	86,000	344,000	1,687	24,528	22,841	2:30	6:10	8:40	10,190	14,828	13,141	13,141	12,539
y2	100,000	86,000	344,000	1,473	22,419	20,946	2:30	6:00	8:30	10,240	13,411	11,937	11,937	

Fuente: Elaboración Propia, 2024

Velocidad de Molienda a tamizado de 5000 rpm por 10 min													
Serie - Nivel	m0 [g]	Hum 0 %	Retención en malla [g]				Masa total tras tamizado [g]	% Retención en malla				% masa total tras tamizado	% Hum final
			0.5 mm	0.25 mm	0.063 mm	Base		0.5 mm	0.25 mm	0.063 mm	Base		
E1 - 1	7,637	9,300	1,862	1,724	1,508	1,468	6,562	24,381	22,574	19,746	19,222	85,924	9,880
2F - 2	12,900	9,340	3,351	2,911	2,973	2,271	11,506	25,977	22,566	23,047	17,605	89,194	8,460
1G - 3	17,593	9,310	5,234	3,005	3,071	4,915	16,225	29,750	17,081	17,456	27,937	92,224	9,790
2G - 4	15,752	9,330	2,696	2,172	2,094	7,571	14,533	17,115	13,789	13,294	48,064	92,261	10,240

Fuente: Elaboración Propia, 2024

Tiempo de Molienda a tamizado de 5000 rpm por 10 min													
Serie - tiempo	m0 [g]	Hum 0 %	Retención en malla [g]				Masa total tras tamizado [g]	% Retención en malla				% masa total tras tamizado	% Hum final
			0,500 mm	0,250 mm	0,063 mm	Base		0.5 mm	0.25 mm	0.063 mm	Base		
2n - 0:45	12,451	9,550	1,381	1,176	1,794	6,648	10,999	11,091	9,445	14,408	53,393	88,338	9,780
3n - 1:15	12,419	9,570	0,476	0,619	1,434	9,152	11,681	3,833	4,984	11,547	73,694	94,057	9,880
4n - 1:45	13,621	9,530	0,169	0,255	3,193	8,577	12,194	1,241	1,872	23,442	62,969	89,524	9,110

1o - 2:15	14,065	9,540	1,285	0,926	3,306	8,032	13,549	9,136	6,584	23,505	57,106	96,331	9,820
Almidón Comercial	100,000	10,510	0,500	1,500	86,000	11,000	99,000	0,500	1,500	86,000	11,000	99,000	10,670

Fuente: Elaboración Propia, 2024

ANEXO II

Detalle de Experimentos del Diseño Factorial

Experimentos del Diseño Factorial												
Serie	Masa Yuca [g]	Masa Yuca. pelada	Volumen de agua [mL]	Volumen Total de agua [mL]	Masa de ácido Calculado [g]	Masa de ácido Real [g]	pH medido	Masa del platillo [g]	Masa inicial húmeda + platillo [g]	Masa inicial [g]	Tiempo de secado [h]	Humedad %
1-a	101,000	85,000	425,000	850,000	1,711E-03	0,053	5,050	1,449	25,485	24,036	5:00	10,420
1-b	100,000	83,000	415,000	830,000	1,671E-03	0,051	5,010	1,464	29,483	28,019	6:15	10,360
2-a	103,000	90,000	450,000	900,000	1,812E-03	0,055	5,080	1,458	32,657	31,199	6:30	10,600
2-b	102,000	88,000	440,000	880,000	1,772E-03	0,053	5,020	1,439	34,501	33,062	6:00	10,780
3-a	90,000	80,000	480,000	960,000	1,933E-03	0,066	5,060	1,457	35,534	34,077	6:00	10,540
3-b	90,000	78,000	468,000	936,000	1,884E-03	0,064	5,070	1,434	32,982	31,548	6:00	10,550
4-a	91,000	80,000	480,000	960,000	1,933E-03	0,065	5,070	1,436	34,959	33,523	6:00	10,710
4-b	91,000	78,000	468,000	936,000	1,884E-03	0,062	5,010	1,432	30,632	29,200	6:45	10,190
5-a	101,000	87,000	435,000	870,000	1,568E-04	0,039	6,010	1,437	27,480	26,043	5:45	9,530
5-b	100,000	86,000	430,000	860,000	1,550E-04	0,039	5,970	1,422	25,691	24,269	5:00	10,990
6-a	101,000	89,000	445,000	890,000	1,604E-04	0,041	6,040	1,456	28,118	26,662	5:45	10,010
6-b	100,000	89,000	445,000	890,000	1,604E-04	0,041	6,030	1,441	23,073	21,632	4:15	9,720
7-a	87,000	77,000	462,000	924,000	1,665E-04	0,031	6,070	1,593	24,447	22,854	4:45	10,550
7-b	87,000	77,000	462,000	924,000	1,665E-04	0,033	5,990	1,466	26,744	25,278	5:30	10,140
8-a	89,000	77,000	462,000	924,000	1,665E-04	0,033	6,010	1,476	26,334	24,858	5:15	10,430
8-b	89,000	77,000	462,000	924,000	1,665E-04	0,034	5,900	1,450	27,150	25,70	5:30	10,320

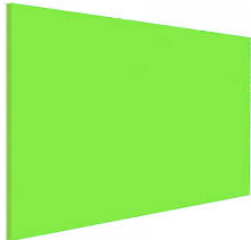
Experimentos del Diseño Factorial												
Serie	Masa seca + Platillo	Masa seca [g]	Rendimiento de extracción	Promedio	Masa después de Moler [g]	Retención de Almidón por tamices				Masa del envase [g]	Masa después de tamizar + envase [g]	Masa después de ensasar [g]
						0,5	0,25	0,063	base			
1-a	15,368	13,919	13,781	13,938	13,844	0,843	0,624	0,751	10,217	0,683	12,877	12,194
1-b	15,559	14,095	14,095		13,912	2,823	0,741	0,940	8,762	0,716	13,959	13,243
2-a	15,699	14,241	13,826	13,903	14,018	1,896	0,796	0,940	9,168	0,711	13,369	12,658
2-b	15,698	14,259	13,979		14,051	0,645	1,193	0,513	11,571	0,711	14,418	13,707
3-a	22,759	21,302	23,669	23,730	20,005	3,179	1,513	2,271	12,861	0,685	19,163	18,478
3-b	22,845	21,411	23,790		18,342	2,331	1,344	4,695	9,901	0,684	18,295	17,611
4-a	21,513	20,077	22,063	21,800	19,952	4,254	1,387	3,763	8,958	0,698	18,928	18,230
4-b	21,031	19,599	21,537		16,836	2,961	1,221	0,573	10,646	0,695	16,019	15,324
5-a	16,629	15,192	15,042	14,986	15,187	0,533	2,081	1,321	11,191	0,718	15,806	15,088
5-b	16,352	14,93	14,930		14,919	1,066	1,275	0,451	11,763	0,71	15,237	14,527
6-a	15,759	14,303	14,161	14,056	14,265	0,091	0,139	0,371	13,592	0,720	14,751	14,031
6-b	15,391	13,950	13,950		13,438	0,343	0,696	0,873	10,992	0,711	13,602	12,891
7-a	18,985	17,392	19,991	20,268	14,113	0,244	0,483	3,590	9,211	0,734	14,213	13,479
7-b	19,340	17,874	20,544		15,456	0,815	0,537	0,500	12,337	0,746	14,877	14,131
8-a	18,716	17,240	19,371	19,687	15,248	0,020	0,143	0,255	14,163	0,711	15,208	14,497
8-b	19,252	17,802	20,003		15,715	0,150	0,235	0,369	14,058	0,727	15,493	14,766

ANEXO III

Especificación de Materiales

Material	Foto o Figura	Clasificación	Uso o funcionamiento
Bolsas Plásticas		Material de Plástico	Se utilizó con el fin de transportar la materia prima, los insumos o materiales al ser comprados y los residuos sólidos generados.
Yuca		Materia Prima	Es la materia prima de la cual se extrae el almidón.
Cuchillo		Material de madera y metal	Se utilizó para cortar la yuca en pedazos más próximos a las masas necesarias y para obtener trozos de yuca pelada.
Pela Papas		Material de madera y metal	Se utilizó para quitar la cáscara a la yuca de forma más rápida y eficiente.
Tabla de Madera		Material de madera	Se utilizó como base de corte para el cortado, pelado y troceado de la yuca
Guantes de Látex		Material de látex	Se utilizó a lo largo del desarrollo experimental para trabajar de manera inocua y evitar la contaminación directa o cruzada con el producto

Cofia o Cubre cabello		Material de fibra sintética	Se utilizó a lo largo del desarrollo experimental para trabajar de manera inocua y evitar la contaminación directa o cruzada con el producto
Táper		Material de Plástico	Se utilizó para guardar la materia prima limpia o la yuca pelada, su tapa se utilizaba como base de pesado de la balanza gramera
Bidón de agua 20,000 litros		Material de Plástico con agua Purificada	Se utilizó para contener el agua purificada utilizada en el proceso de extracción.
Jarras de 2000,000 mL		Material de Plástico	Se utilizó para medir los volúmenes de agua purificada y de agua residual en las distintas etapas.
Vaso de precipitado de 200,000 mL		Material de vidrio	Se utilizó para medir de manera precisa los volúmenes de agua necesarios para la etapa de ajuste de pH.
Pipeta graduada de 10,000 mL		Material de vidrio	Se utilizó para medir un volumen definido, relativamente pequeño y con gran exactitud.

Vidrio de reloj		Material de vidrio	Sirve para pesar sustancias en la balanza, en ocasiones se utilizó como tapa del vaso de precipitados para evitar la entrada de polvo.
Varilla de vidrio		Material de vidrio	Utilizado en la etapa de lavado de almidón y en traspaso entre envases de la centrifuga.
Papel de filtro de celulosa de poro grande		Material de Celulosa	Papel de filtro utilizado para separar la fibra de la dilución de almidón con agua.
Frascos para centrifuga		Material de Vidrio	Frascos coincidentes con los recipientes de centrifugado en función de manejar un mayor volumen al centrifugar.
Forros de goma eva		Material de Goma Eva	Utilizado para cubrir los frascos de la centrifuga para evitar que estos se rompan

Cinta Aislante		Material de PVC	Utilizada para crear agarradores en las tapas de los frascos y poder extraerlos de forma sencilla.
Bureta de 100,000 mL		Material de vidrio	Utilizado para distribuir el agua de manera precisa en la etapa de lavado de almidón.
Embudo		Material de plástico	Empleado para canalizar líquidos que contienen almidón diluido en la etapa de lavado de almidón.
Espátulas		Material metálico	Ocupados para raspar, recoger y transferir el almidón al platillo de aluminio
Ácido Ascórbico		Insumo	Insumo utilizado para regular el pH en la etapa de ajuste de pH.
Papel Aluminio		Material de Aluminio	Utilizado para hacer los platillos de aluminio y en ellos secar el almidón.
Espátula de goma		Material de plástico y goma	Material utilizado para sacar el almidón molido de la moledora
Bolsa para envasado		Material de plástico	Material utilizado para envasar al vacío el producto obtenido.

Hojas		Material de oficina	Hojas utilizadas para desarrollar los cálculos y realizar las impresiones de los borradores.
Marcador		Material de oficina	Utilizado para rotular los experimentos.

ANEXO IV

Análisis de Laboratorio SGLAB - CEANID



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mauricio Albert Cortez Zelaya
Solicitante:	Mauricio Albert Cortez Zelaya
Dirección:	Av. Integración y Calle Emaus
Teléfono/Fax:	7366167
Correo-e:	*****
Código:	AL 0481/24

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

III. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA				
Descripción de la muestra:	Yuca Fresca			
Proyecto:	" EXTRACCION DE ALMIDON A PARTIR DE LA YUCA A ESCALA LABORATORIO "			
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	****	Lote: ***
Fecha y hora de muestreo:	2024-07-24 Hrs.: 11:00			
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Norte de La Paz - La Paz - Bolivia			
Lugar de muestreo:	Los Yugas			
Responsable de muestreo:	Mauricio Alberth Cortez Zelaya			
Código de la muestra:	1290 FQ 0959	Fecha de recepción de la muestra:	2024-07-25	
Cantidad recibida:	500 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2024-07-25 al 2024-08-07	

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac. cítrico)	NB 313017:06	g/100g	0,14	Sin referencia		Sin referencia
Ceniza	NB 39034:10	g/100g	1,01	Sin referencia		Sin referencia
Fibra	Digestión ácida	g/100g	0,90	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	g/100g	65,23	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	g/100g	2,01	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana

ISO: International organization for standardization

g/100 g: Gramos por cien gramos

1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio

2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID

3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 07 de agosto del 2024

M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
EFE CEANID



Mauricio Albert
Cortez Zelaya
7366167

Original: Cliente

Copia: CEANID

INFORME DE ENSAYO
Sector Agroindustrial de SGLAB S.R.L.

ORDEN N°: 0073-24-AGR

FECHA DE EMISIÓN: 2024-11-05

CLIENTE : MAURICIO ALBERTH CORTEZ ZELAYA
PERSONA DE CONTACTO : MAURICIO ALBERTH CORTEZ ZELAYA
DIRECCIÓN : CALLE EMAUS Y AV. INTEGRACION - TARIJA
PRODUCTO : MATERIA PRIMA YUCA
ENSAYOS SOLICITADOS : Almidón
FECHA DE RECEPCION : 2024-10-29
FECHA DE ENSAYOS : 2024-10-29 al 2024-11-05

RESULTADOS

NUESTRA REFERENCIA			02	Limite permisible
REFERENCIA CLIENTE			Yuca (MP)	
PARÁMETROS	METODO	UNIDAD	RESULTADO	
Almidón	Extracción/Gravimétrico	%	24,14	SLR

Aclaraciones:
SLR = Sin Limite de Referencia

Sello Seco		Coordinador de Laboratorio <i>Nirvana Adrian R.</i> COORDINADOR DE LABORATORIO 
------------	--	---

ADVERTENCIA

- Se informa a cualquier persona que tenga en su poder este documento que el contenido del mismo refleja los hallazgos de la empresa solo al momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del cliente si hubiera alguna y la empresa es únicamente responsable ante su cliente.
- Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o la apariencia de este documento es ilegal y los culpables serán procesados con el máximo rigor de la ley.
- Cuando la toma de muestras se realiza, bajo responsabilidad del cliente, el resultado del ensayo se limita a la muestra recibida.
- SGLAB solo reconoce como válidos los informes emitidos en soporte Físico con el debido sello en tinta, seco y firma del personal autorizado.
- "Referencia Cliente" información proporcionada por el cliente.

I O C



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mauricio Albert Cortez Zelaya				
Solicitante:	Mauricio Albert Cortez Zelaya				
Dirección:	Calle Emaus y Av. Integración				
Teléfono/Fax:	60417114	Correo-e:	*****	Código:	AL 0831/24

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Almidón de yuca				
Proyecto:	"Extracción de Almidón a Partir de la Yuca a Escala Laboratorio"				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2024-10-29 Hr 14:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio de Operaciones Unitarias - UAJMS				
Responsable de muestreo:	Mauricio Albert Cortez Zelaya				
Código de la muestra:	1941 FQ 1472	Fecha de recepción de la muestra:	2024-10-30		
Cantidad recibida:	250 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2024-10-30 al 2024-11-08		

III. RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Cenizas	NB 39034:10	g/100g	0,27	Sin referencia		Sin referencia
Fibra	Digestión ácida	g/100g	n.d	Sin referencia		Sin referencia
Grasa	NB 313019:06	g/100g	0,03	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de carbono	NB 312031:06	g/100g	88,98	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	g/100g	10,36	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx5,25)	NB/ISO 8968-1:08	g/100g	0,34	Sin referencia		Sin referencia
Valor energetico	NB 312032:06	Kcal/100 g	358	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana Kcal/100g: Kilocalorías por cien gramos g/100g: gramos por 100 gramos
ISO: international organization for standardization

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 08 de noviembre del 2024

M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
JEFE CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

INFORME DE ENSAYO
Sector Agroindustrial de SGLAB S.R.L.

ORDEN N°: 0073-24-AGR

FECHA DE EMISIÓN: 2024-11-05

CLIENTE : MAURICIO ALBERTH CORTEZ ZELAYA
PERSONA DE CONTACTO : MAURICIO ALBERTH CORTEZ ZELAYA
DIRECCIÓN : CALLE EMAUS Y AV. INTEGRACION - TARIJA
PRODUCTO : ALMIDON DE YUCA
ENSAYOS SOLICITADOS : Amilosa, Amilopectina y almidón
FECHA DE RECEPCION : 2024-10-29
FECHA DE ENSAYOS : 2024-10-29 al 2024-11-05

RESULTADOS

NUESTRA REFERENCIA			01	Limite permisible
REFERENCIA CLIENTE			Almidón de yuca (3-ab)	
PARÁMETROS	METODO	UNIDAD	RESULTADO	
Amilosa	Volumétrico	%	23,94	SLR
Amilopectina	Gravimétrico	%	75,30	SLR
Almidón	Calculo	%	99,24	SLR

Aclaraciones:
SLR = Sin Limite de Referencia

Sello Seco	Sello Bicolor	Coordinador de Laboratorio L. Nirvana Adrian R. COORDINADOR DE LABORATORIO
------------	---------------	--

ADVERTENCIA

- Se informa a cualquier persona que tenga en su poder este documento que el contenido del mismo refleja los hallazgos de la empresa solo al momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del cliente si hubiera alguna y la empresa es únicamente responsable ante su cliente.
- Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o la apariencia de este documento es ilegal y los culpables serán procesados con el máximo rigor de la ley.
- Cuando la toma de muestras se realiza, bajo responsabilidad del cliente, el resultado del ensayo se limita a la muestra recibida.
- SGLAB solo reconoce como válidos los informes emitidos en soporte Físico con el debido sello en tinta, seco y firma del personal autorizado.
- "Referencia Cliente" Información proporcionada por el cliente.

ANEXO V

Taxonomía de la Yuca

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales**Herbario Universitario (T.B.)**

Solicitante: Mauricio Albert Cortez Zelaya

Carrera: Ing. Química - Materia PRQ056

Informe Virtual de Taxonomía: Yuca

Responsable: Ing. M.Sc. Ismael Acosta Galarza Ing. M.Sc. Edwin Florez Segovia

Fecha: Tarija 24/ 07/ 24

Reino: Vegetal.

Phylum: Teleomorphytae.

División: Tracheomorphytae.

Sub División: Anthomorphyta.

Clase: Angiospermae.

Sub Clase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Archichlamydeae

Grupo de Ordenes: Corolinos

Orden: Geraniales

Flia: Euphorbiaceae

Nombre científico: *Manihot esculenta* Crantz.

Nombre común: Yuca

Fuente: (Herbario Universitario (T.B.), 2024)



Ing.MSc. Ismael Acosta Galarza

ENCARGADO

ANEXO VI

Costos de la Investigación

A fin de conocer el costo total de la investigación se consideró los costos de utensilios, materiales de laboratorio, materia prima e insumos, equipos necesarios para el desarrollo del proceso experimental, análisis de laboratorio y servicios, tal como se puede apreciar en las siguientes tablas:

Los costos de los utensilios que fueron utilizados en la parte experimental del proyecto de investigación se encuentran detallados en la siguiente tabla:

Tabla AVI-1 Costos de los Utensilios

Descripción	Cantidad	Costo Unitario [Bs]	Costo Total [Bs]
Cuchillo	1,000	5,000	5,000
Bolsas Negras	10,000	0,500	5,000
Jarrones graduados de 1500 mL	3,000	5,000	15,000
Papel Filtro	1,000	10	10,000
Táper	2,000	5,000	10,000
Masquin	3,000	2,000	6,000
Papel aluminio	2,000	10,000	20,000
Paquete de bolsas plásticas con cierre	3,000	5,000	15,000
Paquete de bolsas plásticas para sellado	1,000	5,000	5,000
Tijeras	1,000	5,000	5,000
Recipiente Plástico medio Grande	1,000	10,000	10,000
Marcador para bolsas	1,000	3,500	3,500
Tabla para Cortar	1,000	20,000	20,000
Repasador	2,000	3,000	6,000
Pela papas	1,000	3,000	3,000
Costos Totales de los Utensilios			138,500

Fuente: (Elaboración propia, 2024)

En la tabla AVI-2 se muestra los costos de los materiales de laboratorios utilizados para llevar a cabo la parte experimental de la investigación.

Tabla AVI-2 Costos Materiales de Laboratorio

Descripción	Cantidad	Costo Unitario [Bs]	Costo Total [Bs]
Pipeta aforda de 10 mL	1,000	75,000	75,000
Varilla Agitadora de vidrio	1,000	21,000	21,000
Vidrio de Reloj de 100 mm	1,000	60,000	60,000
Vaso de precipitado de 250 mL	1,000	25,000	25,000
Termómetro	1,000	49,000	49,000
Piseta	1,000	20,000	20,000

Envases para la centrifuga	40,000	5,000	200,000
Pipeta aforda de 10 mL	1,000	75,000	75,000
Costos Totales de los Utensilios			525,000

Fuente: (Elaboración propia, 2024)

En la Tabla AVI-3 se encuentran detallados los costos de materia prima e insumos utilizados para la extracción de almidón a partir de yuca.

Tabla AVI-3 Costos Materias Primas e Insumos

Descripción	Cantidad	Costo Unitario [Bs]	Costo Total [Bs]
Yuca [Kg]	50,000	5,000	250,000
Botellón de Agua [20 l]	5,000	15,000	75,000
Agua destilada [l]	1,000	10,000	10,000
Ácido Ascórbico [Kg]	0,100	50,000	5,000
Carbonato de Potasio [Kg]	0,100	20,000	2,000
Energía KW-h	655,195	0,79	517,604
Costos Totales Materias Primas e Insumos			859,604

Fuente: (Elaboración propia, 2024)

La Tabla AVI-4 detalla los costos de los equipos necesarios para el desarrollo del proceso experimental:

Tabla AVI-4 Costos Equipos

Descripción	Cantidad	Costo Unitario [Bs]	Costo Total [Bs]
Licadora y repuestos	1,000	300,000	300,000
pHmetro	1,000	160,000	160,000
Balanza Gramera Digital	1,000	50,000	50,000
Costos Totales Materias Primas e Insumos			510,000

Fuente: (Elaboración propia, 2024)

La Tabla AVI-5 detalla los costos de los análisis proximales realizados en del CEANID y análisis específicos sobre almidón realizado en el SGLAB de la ciudad de El Alto

Tabla AVI-5 Costos Análisis de Laboratorio

	Precio Bs
Análisis Proximales de la Yuca (CEANID)	
Acidez	40,000
Ceniza	70,000
Fibra	100,000
Humedad	40,000
Proteína Total	100,000
Análisis Proximales del Almidón de Yuca (CEANID)	

Ceniza	70,000
Fibra	100,000
Grasa	90,000
Hidratos de carbono	10,000
Humedad	40,000
Proteína Total	100,000
Valor Energético	10,000
Análisis específicos sobre almidón SGLAB	
Porcentaje de Almidón en Yuca	150,000
Porcentaje de Pureza de Almidón	150,000
Contenido de Amilosa en el Almidón	190,000
Contenido de Amilopectina en el Almidón	150,000
Costos Totales Análisis de Laboratorio	1410,000

Fuente: (Elaboración propia, 2024)

La tabla AVI-6 detalla los costos de servicios:

Tabla AVI-6 Costos de Servicios

Descripción	Cantidad	Costo Unitario [Bs]	Costo Total [Bs]
Impresión del Documento	4,000	100,000	400,000
Empastado	3,000	40,000	120,000
Material de Escritorio	1,000	100,000	100,000
CD	1,000	5,000	5,000
Costo de transporte	12,000	35,000	420,000
Internet	6,000	30,000	180,000
Costos Totales Costos de Servicios			1225,000

Fuente: (Elaboración propia, 2024)

La Tabla AVI-7 permite apreciar el costo total para la realización de este proyecto de investigación:

Tabla AVI-7 Costos Totales de la Investigación

Descripción			Costo Bs
Costo de los Utensilios			138,500
Costos Materiales de laboratorio			525,000
Costos Materias Primas e Insumos			859,604
Costos Equipos			510,000
Costos de Servicios			1225,000
Costo Neto solo de la investigación			3258,104
	[Bs] por mes	Cantidad de meses	
Investigador	3500,000	6	21000,000
Costo Total de la Investigación			24258,104

Fuente: (Elaboración propia, 2024)